

Effect of a Balance Training Program on Pain and Quality of Life in Postmenopausal Osteopenic Women

Sara Rabiee¹, Ali Asghar Jamebozorgi^{2*}, Zahra Shafiee², Alireza Akbarzadeh Baghban³

1. Student Research Committee, MSc of Occupational Therapy, Department of Occupational Therapy, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
2. MSc of Occupational Therapy, Department of Occupational Therapy, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
3. Professor of Biostatistics, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 2016.December.26 Revised: 2017. February.21 Accepted: 2017.March.13

Abstract

Background and Aim: Osteoporosis (OP) is the most common metabolic bone disease described by loss of bone mass and micro architectural deterioration of bone tissue, which causes serious problems for women. In Iran, more than 70% of women and 50% of men over age 50 are osteopenic. The most common conditions associated with OP are pain, mobility restrictions, functional reduction, psychological consequences, and secondary chronic disorders due to fracture which lead to reduced quality of life. The purpose of the present study was to assess the effects of balance exercise program on pain and quality of life in women with postmenopausal osteoporosis.

Materials and Methods: In the present randomized, double- blind trial, a total of 48 postmenopausal osteopenic women, aged 48-65 years ($-1 < T \text{ Score} < -2.5$) were randomly assigned into two groups. Group 1, control group, received only common treatment of osteoporosis including a combination of medications and walking and group 2 received 24 one-hour sessions of common treatment of osteoporosis plus balance exercises for a period of 8 weeks. Pain and quality of life were evaluated before and after treatment in all participants via VAS and SF36 questionnaire, prospectively.

Results: A significant improvement was noted in the quality of life at the end of the exercise program in the balance exercise group. Pain significantly decreased in spine, upper, and lower extremities in the balance exercise group compared with those of the control group ($P < 0.01$).

Conclusion: Using common treatment of osteoporosis plus balance exercises improve the quality of life and decreases pain in women with postmenopausal osteopenia.

Keywords: Osteopenia; Quality of life; Pain; Balance Training; Post Menopausal Women

Cite this article as: Sara Rabiee, Ali Asghar Jamebozorgi, Zahra Shafiee, Alireza Akbarzadeh. Effect of a Balance Training Program on Pain and Quality of Life in Postmenopausal Osteopenic Women. *J Rehab Med.* 2018; 7(1): 42-50.

* **Corresponding Author:** Ali Asghar Jamebozorgi. Department of Occupational Therapy, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
Email: aas.bozorgi@yahoo.com

DOI: 10.22037/jrm.2018.110763.1514

اثر تمرینات تعادلی در بهبود کیفیت زندگی و درد زنان یائسه مبتلا به استئوپنی

سارا ربیعی^۱، علی اصغر جامه بزرگی^{۲*}، زهرا شفیعی^۲، علیرضا اکبرزاده باغبان^۳

۱. کمیته پژوهشی دانشجویی، دانشجوی کارشناسی ارشد کاردرمانی، گروه کاردرمانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۲. کارشناس ارشد کاردرمانی، گروه کاردرمانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۳. استاد آمار زیستی، گروه علوم پایه، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

* دریافت مقاله ۱۳۹۵/۱۰/۰۶ بازنگری مقاله ۱۳۹۶/۱۲/۰۳ پذیرش مقاله ۱۳۹۶/۱۲/۲۳ *

چکیده

مقدمه و اهداف

پوکی استخوان شایع‌ترین بیماری متابولیک استخوان است که با کاهش تراکم معدنی و کیفیت ساختار استخوان یک عامل مهم بیماری‌زا در زنان شناخته می‌شود. در ایران بیش از ۷۰٪ زنان و ۵۰٪ مردان بالای ۵۰ سال به استئوپروز یا استئوپنی مبتلا هستند. رایج‌ترین بیماری‌های مرتبط با پوکی استخوان، درد، محدودیت‌های حرکتی، کاهش عملکرد و آسیب‌های روان‌شناسی، بیماری‌های مزمن ثانویه به دنبال شکستگی است که باعث کاهش کیفیت زندگی می‌شود. در مطالعه حاضر اثر تمرینات تعادلی بر میزان درد و کیفیت زندگی زنان یائسه مبتلا به استئوپنی مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

در این کارآزمایی بالینی دو سویه کور، ۴۸ بیمار زن یائسه ۴۸-۶۵ ساله مبتلا به استئوپنی ($-1 < T \text{ Score} < -2.5$) با تشخیص متخصص ارتوپدی بیمارستان اختر به طور تصادفی در دو گروه درمان رایج (پیاده‌روی و دارودرمانی) و درمان رایج همراه با تمرینات تعادلی تحت درمان قرار گرفتند. تمرینات تعادلی به صورت بسته تمرینی پس از تایید متخصصین کاردرمانی روی بیماران به مدت ۸ هفته طی ۲۴ جلسه ۱ ساعته اجرا شد. درد با VAS و کیفیت زندگی با SF36 در هر دو گروه، قبل و بعد از درمان مورد ارزیابی قرار گرفت. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها به روش آماری Paired T Test, Withney Mann-Independent Sample T test, ANCOVA, Wilcoxon و توسط SPSS22 انجام شد.

یافته‌ها

درمان رایج به همراه تمرینات تعادلی نسبت به درمان رایج به تنهایی به طور معناداری سبب بهبودی بیشتر کیفیت زندگی و کاهش درد در اندام فوقانی و تحتانی و ستون فقرات بیماران مبتلا به استئوپنی می‌گردد ($P < 0.01$).

نتیجه‌گیری

استفاده از تمرینات تعادلی به همراه درمان‌های رایج پیاده‌روی و دارودرمانی در زنان یائسه مبتلا به استئوپنی، به طور چشمگیری باعث بهبودی کیفیت زندگی و کاهش درد می‌گردد.

واژگان کلیدی

استئوپنی؛ درد؛ کیفیت زندگی؛ تمرینات تعادلی؛ زنان یائسه

نویسنده مسئول: علی اصغر جامه بزرگی. تهران، میدان امام حسین(ع)، خیابان دماوند، روبروی بیمارستان بوعلی، دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، گروه کاردرمانی.

آدرس الکترونیکی: aas.bozorgi@yahoo.com

پوکی استخوان یکی از عمده‌ترین معضلات بهداشتی جهان محسوب می‌شود به طوری که سازمان جهانی بهداشت^۱ پوکی استخوان را همراه با سرطان، سکتة مغزی و سکتة قلبی به عنوان ۴ دشمن اصلی بشر اعلام نموده است و طبق آمار، مرگ و میر سالانه ناشی از آن بیشتر از سرطان‌ها است.^[۱-۲] پیش‌بینی می‌شود شیوع بالای این بیماری و شکستگی‌های مرتبط با آن یکی از علل هزینه‌های گزاف درمانی و مرگ و میر در دهه‌های آتی به شمار می‌رود.^[۳-۱] پوکی استخوان یکی از شایع‌ترین بیماری‌های متابولیک استخوان در افراد مسن است و شکستگی، پیامد مهم پوکی استخوان است. درد، کاهش عملکرد و تحرک، افسردگی و انزوای اجتماعی از پیامدهای مهم ناشی از شکستگی‌های پوکی استخوان است و همچنین مشکلات پزشکی، اجتماعی و روانی و میزان عملکرد اجتماعی را تحت تاثیر قرار می‌دهد که در نهایت سطح کیفیت زندگی را کاهش می‌دهد.^[۴] از طرفی دیگر این بیماری اپیدمی خاموش عصر حاضر است؛ چرا که علائم بالینی نداشته و اولین بار خود را با عوارض بیماری که همان شکستگی است نشان می‌دهد.^[۵] رایج‌ترین بیماری‌های مرتبط با پوکی استخوان، درد ستون فقرات، محدودیت‌های حرکتی و آسیب‌های روان‌شناسی است که باعث کاهش کیفیت زندگی می‌شود و همزمان با به وجود آمدن بیماری‌های مزمن ثانویه و بی‌تحرکی به دنبال شکستگی در افراد مبتلا به پوکی استخوان کیفیت زندگی و امید به زندگی در این بیماران به خطر می‌افتد^[۶]؛ لذا بررسی کیفیت زندگی در این بیماران بسیار حائز اهمیت می‌باشد. از آنجایی که زنان ۸ برابر بیشتر از مردان در معرض خطر ابتلا به پوکی استخوان هستند، این بیماری بیش از نیمی از زنان بالای ۵۰ سال را درگیر می‌کند.^[۷] تا جایی که حدود ۲۰۰ میلیون زن در سراسر دنیا از این بیماری رنج می‌برند.^[۸] در ایران نیز تخمین زده می‌شود که بیش از ۷۰٪ زنان و ۵۰٪ مردان بالای ۵۰ سال به پوکی استخوان مبتلا هستند.^[۹] حدود ۹/۴٪ مردان و ۳۲/۴٪ زنان جمعیت سنی ۲۰-۶۹ ساله ساکن تهران مبتلا به پوکی استخوان هستند.^[۱۰] عوامل خطرزا شامل عوامل قابل تغییر (کمبود کلسیم و ویتامین دی دریافتی، فعالیت بدنی ناکافی، سیگار، الکل و داروها مثل گلوکو کورتیکوئیدها) و عوامل غیر قابل تغییر (جنس، سن، اندازه توده بدنی و سابقه فامیلی می‌باشد).^[۱۱] تغذیه در ایجاد بیشترین تراکم استخوانی در زمان رشد نقش اساسی داشته و با تامین نیاز به کلسیم و ویتامین D نقش موثری در متابولیسم استخوان ایفا می‌کند.^[۱۲] ارتباط بین تراکم معدنی استخوان و تاریخچه پزشکی مرتبط با جنس افراد در مطالعات متعددی بررسی شده و در این میان یائسگی به عنوان مهم‌ترین عامل خطر ساز برای پوکی استخوان به اثبات رسیده است.^[۱۳-۱۴] با شروع یائسگی سرعت کاهش تراکم استخوان در زنان چند برابر افزایش می‌یابد، به طوری که در ۵-۱۰ سال اول یائسگی، زنان ۳۰٪-۲۵٪ استخوان تراکولار و ۱۵٪-۱۰٪ استخوان کورتیکال خود را از دست می‌دهند.^[۱۵] بنابراین می‌توان با اطمینان اظهار کرد که زنان یائسه به شدت در معرض خطر ابتلا به پوکی استخوان و عوارض ناشی از آن هستند.^[۱۶] در کنار این فاکتورها به نظر می‌رسد خصوصیات اقتصادی-اجتماعی و جمعیتی نقش مهمی در افزایش احتمال ابتلا به پوکی استخوان پیشرونده ایفا کند.^[۱۷] سطح تحصیلات یکی از مهم‌ترین فاکتورهای جمعیتی است که پوکی استخوان را تحت تاثیر قرار می‌دهد و علت آن احتمالاً تأثیری است که تحصیلات بر شیوه زندگی، تغذیه و وضعیت اقتصادی می‌گذارد.^[۱۸] تمامی این موارد کیفیت زندگی را نیز متأثر می‌سازد. در حال حاضر اهمیت تاثیر پوکی استخوان بر نظام مراقبت‌های بهداشتی رو به افزایش است.^[۱۹] از طرفی دیگر به دنبال شکستگی، تعداد بسیاری از بیماران، درد، ناراحتی پیشرونده و کاهش کیفیت زندگی را تجربه می‌کنند؛ بنابراین این بیماری علاوه بر مشکلات جسمی، هزینه‌های زیادی را نیز به افراد و جامعه تحمیل می‌کند به عنوان مثال بعد از شکستگی استخوان ران، فرد مدت‌ها در بیمارستان بستری می‌شود و پس از ترخیص نیز تعداد قابل توجهی از افراد نمی‌توانند به زندگی عادی خود بازگردند.^[۲۰] هر چند در حال حاضر درمان قطعی برای این بیماری وجود ندارد، پوکی استخوان و عوارض آن تا حدود زیادی قابل پیشگیری است. با توجه به اینکه برخی از عوامل خطر پوکی استخوان اجتناب ناپذیر هستند، باید برای پیشگیری از این بیماری به عوامل قابل تغییر توجه بیشتر نمود.^[۲۱] فعالیت فیزیکی در سن رشد یا زمانی که توده اولیه استخوانی تشکیل می‌شود به جذب کافی و موثر مواد معدنی کمک می‌کند و هرچه توده استخوانی تشکیل شده کامل‌تر و غنی از مواد معدنی باشد، می‌تواند در مقابل عوامل خطر و تهدیدکننده استخوان مقاومت بهتری نشان دهد.^[۲۲-۲۳] فعالیت فیزیکی منظم نه تنها سبب سلامت استخوان‌ها می‌شود، بلکه با افزایش قدرت عضلانی، ایجاد تعادل و هماهنگی در بدن، تاثیر مستقیمی هم بر سلامت کلی بدن دارد.^[۲۴] نتایج پژوهش‌های انجام‌شده بر روی روش‌های دارویی برای درمان یا پیشگیری از بروز پوکی استخوان مشخص کرده است که این روش‌ها علاوه بر فوایدی که دارد در طولانی‌مدت می‌تواند موجب بروز بیماری‌های قلبی-عروقی، سرطان سینه و افزایش خطر سکتة گردد، در حالی که فعالیت بدنی بدون داشتن هیچ‌گونه عارضه‌ای اثرات مثبت خود را در جلوگیری از کاهش تراکم استخوانی نشان داده است.^[۲۵] بنابراین حرکات ورزشی به عنوان مداخله‌ی غیردارویی برای افزایش تراکم استخوان در سنین جوانی و پیشگیری از کاهش توده‌ی استخوانی در سنین میانسالی توصیه می‌شود.^[۲۶] در افراد سالمند نیز انجام حرکات تمرینات حرکتی نقش مهمی در افزایش تراکم استخوان، پیشگیری از سقوط و شکستگی‌های احتمالی دارد.^[۲۷-۲۸] تقویت عضلات و آموزش تعادل برای افراد مسن می‌تواند خطر افتادن را بیش از ۵۰٪ کاهش دهد.^[۱۶] از آنجایی که این عوارض کیفیت زندگی در

¹ World Health Organization
J Rehab Med. 2018; 7(1): 42-50

افراد مبتلا به پوکی استخوان را تحت تاثیر قرار می‌دهد در مطالعه حاضر تاثیر فعالیت فیزیکی از نوع تعادلی مورد بررسی قرار می‌گیرد. در واقع یکی از روش‌های موثر، مطمئن و ارزان برای پیشگیری یا به تاخیر انداختن بروز پوکی استخوان، انجام تمرینات حرکتی به طور منظم و در قالب یک روش خاص است^[۲۹]، اما از بین تمرینات حرکتی تاثیر تمرینات تعادلی بر تراکم استخوان کمتر مورد بررسی قرار گرفته است. در مطالعه حاضر اثر تمرینات تعادلی را بر کاهش درد و سطح کیفیت زندگی زنان یائسه ساکن شهر تهران مورد بررسی قرار گرفت. در این بررسی سعی شده به این پرسش پاسخ داده شود که تا چه حد انجام تمرینات تعادلی در زمینه کاهش درد و افزایش کیفیت زندگی موثر هستند. علت انتخاب تمرینات تعادلی بر اساس استرس و لود بر مفاصل و استخوان‌ها در راستای افزایش تراکم معدنی استخوان انتخاب شده است که فعالیت‌های فیزیکی دیگر مثل پیاده‌روی و تمرینات مقاومتی این اثر را ندارند. لذا تحقیق حاضر به علت کمبود تحقیقات در زمینه تاثیر تمرینات تعادلی در بیماران پوکی استخوان انجام گرفت. امید است انجام تمرینات حرکتی منظم به خصوص با شروع از دوران کودکی و جوانی جزء اولویت‌های مهم در سیاست‌گذاری‌های بهداشتی، سلامتی جامعه در نظر گرفته شود.

مواد و روش‌ها

در این کارآزمایی بالینی با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده به روش شیر یا خط، ۴۸ بیمار زن یائسه طبیعی ۴۸-۶۵ ساله مبتلا به استئوپنی با $(-1 < Tscore < -2/5)$ از بین مراجعه‌کنندگان در فاصله زمانی مهر سال ۹۴ تا تیرماه سال ۹۵ به بخش رادیولوژی بیمارستان اختر مراجعه کردند و با تشخیص متخصص ارتوپدی بیمارستان اختر آنهایی که معیار ورود داشتند به روش شیر یا خط در دو گروه آزمایش و کنترل قرار گرفتند. مراحل تحقیق برای بیماران واجد شرایط شرح داده شد و سپس رضایت‌نامه کتبی توسط بیماران تکمیل شد. شایان ذکر است که این پژوهش مورد تایید کمیته اخلاقی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی قرار گرفته (1395.891) و به عنوان کارآزمایی بالینی در وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی به ثبت رسیده است. معیارهای مطالعه حاضر برای ورود بیماران داشتن شاخص توده بدنی بین ۱۸ تا ۲۵، راه رفتن بدون وسیله کمکی، نداشتن دوره‌های تمرینی در حین مطالعه، عدم سابقه ابتلا به بیماری‌های شناختی (MMSE^۲ بیشتر از ۲۰ بود)، عصبی، عضلانی، اسکلتی، صرع، بیماری‌های رماتوئیدی، آرتروز شدید مفاصل و قلبی-عروقی حاد، نقص بینایی، مشکلات سیستم وستیبولار، سابقه شکستگی، دیابت، هیپر تیروئیدی بود. در صورتی که فرد تمایل به همکاری نداشت یا توانایی اجرای تمرینات را نداشت یا عدم مصروف داروهای تجویز شده توسط پزشک متخصص از مطالعه خارج می‌شدند. بیماران منتخب اطلاعی از اینکه در گروه آزمایش یا کنترل هستند، نداشتند. در پایان جلسات و پس‌آزمون بسته تمرینی در اختیار گروه کنترل نیز قرار گرفت و تمامی آزمودنی‌ها از نتایج پژوهش مربوط به خودشان اطلاع یافتند و ۸ هفته پس از پس‌آزمون پیگیری بیماران انجام شد. درد با مقیاس بصری درد (VAS)^۳ و کیفیت زندگی با پرسش‌نامه SF36^۴ توسط کاردرمانی که آشنایی به روند پژوهش نداشت، ارزیابی شد.

پرسش‌نامه‌ی کیفیت زندگی ۳۶ حالت کلی سلامتی را ارزیابی می‌کند و کیفیت زندگی را در ۸ بعد بررسی می‌کند. ۴ زیرمقیاس عملکرد جسمانی، ایفای نقش متاثر از مشکلات فیزیکی، درد بدنی و سلامت عمومی مربوط به بعد جسمی و ۴ زیرمقیاس ایفای نقش متاثر از مشکلات عاطفی، سلامت روحی، سرزندگی و عملکرد اجتماعی نیز مرتبط به بعد روانی است. نحوه محاسبه نمره در این ابزار از ۰ تا ۱۰۰ می‌باشد و نمره بالاتر معرف کیفیت زندگی مطلوب‌تر می‌باشد. روایی و پایایی گونه فارسی این پرسش‌نامه در مطالعه‌ای توسط منتظری و همکاران مورد ارزیابی قرار گرفت به جز مقیاس نشاط سایر مقیاس‌ها از ضریب پایایی ۰/۷۷-۰/۹ برخوردار هستند^[۴] و مقیاس پیوسته بصری درد برای اندازه‌گیری و کمی کردن شدت درد، این نمودار یک خط صد میلی‌متری است که در دو انتهایش علامت زده شده است، ابتدای خط عدم وجود درد و انتهای آن درد غیرقابل تحمل را نشان می‌دهد و بیمار شدت درد خود را بر روی این خط بین دو انتها علامت می‌زند. شیوه اندازه‌گیری میزان درد با استفاده از یک خط‌کش مدرج از ابتدای پیوستار تا جایی که بیمار علامت گذاشته است، محاسبه می‌شود، این مقیاس به طور گسترده در پژوهش‌های مرتبط با درد مورد استفاده بوده و اعتبار و پایایی آن مورد تایید قرار گرفته است (ضریب همبستگی = ۰/۹۷).^[۳۰]

پروتکل تمرینی: برنامه تمرینی طی ۸ هفته و ۲۴ جلسه ۶۰ دقیقه که ۲ بار آن در هفته توسط کاردرمانگر با تجربه در کلینیک توانبخشی در شرق تهران و ۱ بار در منزل اجرا شد. یک لیست برای کنترل و حضور و غیاب بیماران تهیه شد و پیگیری هر دو گروه طی مدت ۸ هفته به صورت تلفنی انجام شد. پروتکل تمرینی شامل: مرحله ۱، فاز گرم کردن (۱۰ دقیقه) شامل: دویدن آهسته، راه رفتن روی پنجه، راه رفتن روی پاشنه، راه رفتن به عقب، راه رفتن به پهلو چپ و راست، راه رفتن با بلند کردن زانو به سمت قفسه سینه، راه رفتن با حالت اسکی استپ، راه رفتن در مسیر ۸ شکل، انتقال وزن، هر یک از این تمرینات به مدت یک دقیقه انجام شد.^[۳۲] مرحله ۲، فعالیت‌های تعادلی (۲۴ دقیقه): بلند شدن از حالت نشسته به ایستاده، دویدن به دور صندلی و چرخیدن به سمت چپ و راست، قدم گذاشتن بر روی

² Mini Mental Status Test

³ Visual Analog Scale

⁴ 36 Item Short Form Survey

پلهی تمرین از جلو، عقب و از اطراف، بلند شدن از روی صندلی، چهار قدم به جلو راه رفتن و تماس کف پا با یک چهارپایه یک بار با پای راست و بار دیگر با پای چپ و سپس دور زدن و برگشتن به سمت صندلی، بلند شدن از صندلی، چهار قدم به جلو راه رفتن، چرخیدن به راست و قدم گذاشتن بر روی پلهی تمرین و مجدداً چرخیدن به راست و برگشتن و قدم زدن به سمت صندلی (این چرخه‌ی تمرینی یک بار دیگر با چرخش به سمت چپ انجام شد)، Tandem Gait، بلند شدن از صندلی بدون استفاده از بازوها، ایستادن و قدم زدن به جلو و عقب با الگوی Tandem Gait، روی یک پا ایستادن، راه رفتن با حرکت دست و پای مخالف، بالا بردن دست و پای مخالف در حالت چهار دست و پا، خوابیدن به حالت طاقباز و بالا آوردن لگن و چرخاندن یک توپ از یک سمت به سمت دیگر، خوابیدن طاقباز در حالتی که لگن بالا است و بالا آوردن یک پا، به سرعت چرخاندن بدن از یک سمت به سمت دیگر با دستور تریپست در حالت طاقباز [۳۱-۳۲]. مرحله ۳، انجام حرکات موزون در حین گام برداشتن در یک محیط دایره‌ای شکل (۶ دقیقه) [۳۳]. مرحله ۴، تخته تعادل، ترامپولین، بالانس برد، در حالت نشسته بر روی یک توپ سوییس بال، باند الاستیک سبز، دویدن همراه با پریدن از روی مانع، زانو زدن با یک پا روی توپ و حرکت دست‌ها به جلو و عقب (۱۲ دقیقه) [۳۳]. مرحله ۵، تمرینات آرام‌سازی (۱۰ دقیقه) [۳۳]. تمرینات در منزل مطابق تمرینات بالا به استثنای مرحله شماره ۴ انجام شد. این تمرینات با بررسی مقالات و متون علمی و با نظر کارشناسان ارشد کاردرمانی با سابقه کاری بیش از ۵ سال تدوین شده است. پرسش‌نامه کیفیت زندگی SF36 و مقیاس بصری درد قبل از درمان و بعد از اتمام درمان (۸ هفته) توسط کاردرمان تکمیل گردید. ارزیابی و درمان توسط کاردرمان‌های کلینیک توانبخشی در شرق تهران انجام شد.

نتایج با استفاده از نرم‌افزار SPSS22 در سطح معناداری ۰/۰۵ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. جهت بررسی نرمال بودن توزیع متغیرها از آزمون Shapiro-Wilk و جهت بررسی همگن بودن دو گروه آزمایش و کنترل در پیش‌آزمون از آزمون t مستقل استفاده شد. به منظور آنالیز داده‌ها برای مقایسه گروه کنترل و آزمایش برای داده‌هایی که توزیع نرمال ندارند از Mann-Whitney استفاده شد. برای مقایسه متغیرهای آزمون در پیش‌آزمون و پس‌آزمون از آزمون Paired Sample T Test استفاده شد و برای داده‌هایی که توزیع نرمال نداشتند، از آزمون Wilcoxon برای برطرف کردن و تعدیل متغیرهای زمینه‌ای تاثیرگذار از ANCOVA استفاده شد که نتیجه مغایر با آزمون‌های مورد استفاده به دست نیامد.

یافته‌ها

۴۸ بیمار زن یائسه ۴۸-۶۵ ساله در دو گروه آزمایش و کنترل تحت درمان قرار گرفتند. در هر گروه ۲۴ نفر مبتلا به استئوپنی قرار داشتند. مشخصات جمعیت‌شناختی نمونه‌ها در جدول شماره ۱ آورده شده است.

جدول ۱: مشخصات افراد در دو گروه آزمایش و کنترل (n=۴۸)

متغیر	گروه	میانگین	انحراف معیار	P value
سن	آزمایش	۵۵/۵۸	۵/۶۱	*۰/۶۰۵
	کنترل	۵۶/۹۵	۶/۳۶	
قد	آزمایش	۱۶۱/۳۹	۴/۷۲	*۰/۷۲۵
	کنترل	۱۶۰/۸۳	۵/۶۳	
وزن	آزمایش	۶۲/۴۶	۵/۸۵	#۰/۳۴۹
	کنترل	۶۰/۶۷	۷/۱۹	
شاخص توده بدنی	آزمایش	۲۳/۹۴	۱/۳۳	*۰/۴۰۳
	کنترل	۲۳/۳۸	۱/۸۳	
سن یائسگی	آزمایش	۴۹/۴۶	۱/۷۴	*۰/۹۰۵
	کنترل	۴۹/۴۲	۱/۷۱	

*Mann-Whitney

#Independent Samples Test

سطح معناداری حاصل از مقایسه دو گروه بیشتر از ۰/۰۵ می‌باشد و اختلاف معناداری بین دو گروه کنترل و درمان از نظر اطلاعات جمعیت‌شناختی و متغیرهای زمینه‌ای مشاهده نشد و دو گروه همگن بودند. همچنین دو گروه در ابتدای درمان از نظر گزینه‌های پرسش‌نامه کیفیت زندگی و درد اختلاف معناداری با یکدیگر نداشتند ($P > 0.05$). میانگین و خرده مقیاس‌های مختلف پرسش‌نامه کیفیت زندگی در جدول شماره ۲ آورده شده است.

جدول ۲: نتایج آزمون آماری برای بررسی تغییرات نمره آزمون SF36 در پیش آزمون و پس آزمون بین

دو گروه آزمایش و کنترل (n=48)

P-Value	پس آزمون				پیش آزمون				متغیرهای وابسته	
	گروه کنترل		گروه آزمایش		گروه کنترل		گروه آزمایش			
	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین		
0/000	12/85	57/70	13/34	80/41	0/556	14/6687	53/95	15/0843	56/66	کارکرد جسمی
0/000	38/99	38/54	31/25	80/20	0/351	45/84	41/666	38/64	32/291	اختلال نقش به خاطر سلامت جسمی
0/001	42/82	48/60	29/18	87/49	0/66	44/685	44/443	46/104	49/999	اختلال نقش به خاطر سلامت هیجانی
0/000	15/44	46/66	13/82	76/04	0/218	17/06	50/00	14/78	43/177	انرژی/خستگی
0/000	16/61	59/58	11/35	81/20	0/541	21/15	62/41	14/23	58/16	بهبودی هیجانی
0/000	30/22	71/87	5/60	98/43	0/558	28/7	74/27	31/66	67/187	کارکرد اجتماعی
0/000	26/28	48/12	14/17	84/16	0/748	25/51	50/83	23/16	48/22	درد
0/000	21/96	47/29	13/34	67/70	0/163	18/44	51/45	13/61	46/25	سلامت عمومی
0/000	80/65	191/66	59/109	312/59	0/869	89/01	197/91	56/27	182/43	سلامت جسمی
0/000	78/94	226/93	42/36	343/18	0/68	89/73	231/12	74/98	215/59	سلامت روانی

برای مقایسه پیش آزمون و پس آزمون پرسش نامه کیفیت زندگی در گروه کنترل و درمان به دلیل توزیع غیرنرمال داده ها از آزمون رتبه دار Wilcoxon استفاده شد. اختلاف معنادار در گروه درمان در گزینه های مربوط به کیفیت زندگی مشاهده شد ($P < 0/01$). در گروه کنترل فقط در مورد کارکرد جسمی اختلاف معنادار مشاهده شد ($P = 0/027$), در بقیه موارد اختلاف معنادار نبود.

جدول ۳: میانگین و انحراف معیار مقیاس بصری درد در پیش آزمون و پس آزمون (n=48)

P-Value	پس آزمون				پیش آزمون				متغیرهای وابسته	
	گروه کنترل		گروه آزمایش		گروه کنترل		گروه آزمایش			
	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین		
*0/031	2/29	3/17	1/42	1/71	#0/674	2/50	3/25	2/255	2/96	درد اندام فوقانی راست
*0/001	1/94	3/54	1/27	1/33	#0/408	2/09	3/13	2/06	2/63	درد اندام فوقانی چپ
#0/003	2/10	4/42	1/56	2/75	#0/662	2/20	4/46	2/47	4/71	درد ستون فقرات
*0/012	1/92	3/29	1/92	2/04	*0/473	2/06	3/54	2/22	3/33	درد اندام تحتانی راست
*0/055	2/00	2/75	1/30	1/71	*0/503	1/97	2/92	2/11	3/25	درد اندام تحتانی چپ

*Mann-Whitney

#Independent Samples Test

درد در پیش آزمون در دو گروه اختلاف معناداری ندارد، در پس آزمون در گروه آزمایش در تمام موارد اختلاف معنادار است، در گروه کنترل اختلاف معناداری در پیش آزمون و پس آزمون مشاهده نشد، بین گروه آزمایش و کنترل در پس آزمون اختلاف معنادار وجود دارد جز در مورد درد اندام تحتانی چپ ($P = 0/055$).

بحث

پوکی استخوان یک بیماری متابولیک استخوانی شایع است که بزرگترین مشکل سلامت عمومی در خیلی از کشورها می باشد. شکستگی اغلب در بیماران با پوکی استخوان بعد از تروما اتفاق می افتد، خصوصا شکستگی هیپ که می تواند اصلی ترین عامل مرگ و میر باشد. درد، کاهش عملکرد، ایزوله شدن اجتماعی، تخریب احساسی می تواند تاثیرات منفی بیماری روی بهبودی و کیفیت زندگی داشته باشد و هدف اصلی درمان پوکی استخوان جلوگیری از شکستگی است، شکستگی، درد و کم شدن فعالیت اجتماعی و کاهش سطح کیفیت زندگی را به دنبال دارد. اگرچه درمان های پزشکی متنوعی برای جلوگیری از کاهش تراکم معدنی استخوان یا افزایش تراکم معدنی استخوان پیشنهاد شده، اما روی تمرینات حرکتی به عنوان بخشی از مدیریت در پوکی استخوان تاکید شده است. درمان های دارویی در اغلب کشورها برای افزایش تراکم معدنی استخوان استفاده می شود. علاوه بر درمان های متفاوتی که در این زمینه وجود دارد، یک راه ساده و در دسترس تمرین درمانی می باشد که با توجه به عوارض دارویی می تواند تاثیر گذار باشد.^[۳۴]

با توجه به اینکه هدف اصلی درمان پوکی استخوان جلوگیری از شکستگی است و شکستگی اغلب به دنبال افتادن اتفاق می افتد، در مطالعه

حاضر تمرینات تعادلی مورد استفاده قرار گرفت تا ثبات پوسچرال افزایش یابد، برنامه‌هایی که روی تعادل تاکید دارند، نسبت به تمرینات ایروبیکی، قدرت عضلانی و انعطاف‌پذیری در کاهش خطر افتادن نتایج بهتری را در پژوهش‌ها نشان داده‌اند.^[۳۵]

فعالیت فیزیکی منظم، نه تنها سبب سلامت استخوان‌ها می‌شود، بلکه با افزایش قدرت عضلانی، ایجاد تعادل و هماهنگی در بدن تاثیر مستقیمی هم بر سلامت کلی بدن دارد.^[۳۶] علاوه بر افزایش دانسیته استخوان که یکی از راه‌های درمان برای جلوگیری از شکستگی است، راه‌های دیگری نیز وجود دارد که شامل جلوگیری از افتادن، کاهش درد، افزایش ظرفیت عملکردی، کاهش دفورمیتی و بهبود کیفیت زندگی است و با توجه به اینکه اغلب مطالعات از تمرینات تحمل وزن مثل ایروبیکی و تمرینات مقاومتی در گروه آزمایش استفاده شده است و شدت تمرینات نقش مهمی در تعیین استرس روی استخوان و افزایش تراکم معدنی استخوان دارد.^[۳۷] ازین رو در مطالعه حاضر برای دستیابی به این راه‌ها تمرینات منتخب تعادلی در نظر گرفته شد و در بازه زمانی ۸ هفته تاثیر آن روی بیماران سنجیده شد و برای رعایت مسائل اخلاقی پیاده‌روی و درمان دارویی برای گروه کنترل استفاده شد تا درمان برای هیچ یک از گروه‌ها حذف نشود.

بیماران پوکی استخوان مشکلات زیادی را در مراقبت‌های شخصی، فعالیت‌های روزمره زندگی، ملاقات دوستان و شرکت در فعالیت‌های اجتماعی تجربه می‌کنند، همچنین درد ممکن است موجب فقدان عزت نفس، غیرمفید بودن، افسردگی و انزوای اجتماعی شود.^[۳۷] بنابراین ارزیابی کیفیت زندگی یک دست‌آورد مهم در مورد بیماران پوکی استخوان بوده است.

در مورد افزایش کیفیت زندگی نتایج آزمون Wilcoxon نشان‌دهنده معنادار بودن مداخله (استفاده از بسته تمرینی تعادلی به همراه درمان رایج) در بهبود تمام ابعاد ذهنی و جسمی کیفیت زندگی در گروه آزمایش بوده است ($P < 0.001$) و در گروه کنترل در هیچ موردی اختلاف معنادار نبود ($P > 0.05$) به جز کارکرد جسمی ($P = 0.027$) که بهبود آن می‌تواند نتیجه پیاده‌روی در گروه کنترل باشد و همچنین استفاده از بسته تمرینی به همراه درمان‌های رایج باعث کاهش درد در گروه آزمایش در ستون فقرات، اندام فوقانی راست و چپ، اندام تحتانی راست و چپ شده است ($P < 0.001$)، اما در گروه کنترل درد اختلاف معناداری نداشته است ($P > 0.05$)، در پس‌آزمون گروه کنترل و آزمایش اختلاف معنادار داشتند ($P < 0.05$) به جز در اندام تحتانی چپ، در اندام تحتانی چپ کاهش درد مشاهده شد که می‌تواند نتیجه پیاده‌روی و دارودرمانی باشد. میزان افزایش کارکرد جسمی و کاهش درد اندام تحتانی چپ در گروه آزمایش بسیار چشمگیر در مقایسه با گروه کنترل بوده است.

این نتایج همسو است با مطالعه Liu-Ambrose و همکاران (۲۰۰۵) که به بررسی اثر ۲۵ هفته تمرینات مقاومتی و چابکی و کششی بر روی کیفیت زندگی زنان ۷۵ تا ۸۵ ساله مبتلا به استئوپنی و استئوپروز پرداختند که تمرینات مقاومتی و چابکی همسو است با مطالعه‌ی حاضر در حالی که تمرینات کششی با وجود اینکه در ۲۵ هفته اجرا شد اثر مثبتی نداشت.^[۳۴] دلیل این مغایرت می‌تواند ماهیت تمرینات تعادلی در مقایسه با تمرینات کششی باشد. تمرینات انتخابی تحقیق حاضر با توجه به جدول ۳ سبب کاهش درد شد و کاهش درد می‌تواند سبب افزایش کیفیت زندگی شده باشد. Tuzun و همکاران در سال ۲۰۱۰ در ترکیه که به بررسی اثر تمرینات یوگا روی تعادل و کیفیت زندگی در زنان یائسه مبتلا به پوکی استخوان پرداختند و به این نتیجه رسیدند که یوگا یک فعالیت فیزیکی مناسب برای توانبخشی افراد مبتلا به پوکی استخوان است.^[۳۹] Kucukcakir و همکاران در سال ۲۰۱۳ یک سال تمرینات پیلاتس (ورزشی است که تمام تمرکز بر روی پیشرفت بدن بر اساس توازن معطوف می‌شود و این توازن از طریق استحکام عضلات، انعطاف‌پذیری و آگاهی لازم به منظور پشتیبانی از حرکات موثر و دلپذیر انجام می‌شود) اثر مثبتی بر کیفیت زندگی و کاهش درد دارد.^[۴۰] زمانیان و همکاران در سال ۲۰۱۲ تاثیر یک دوره تمرینی منتخب هشت هفته‌ای و سه بار در هفته را بر کیفیت زندگی زنان سالمند مبتلا به پوکی استخوان بررسی کرده و نشان دادند که تمرینات دامنه حرکتی، مقاومتی و تعادلی در بهبود کیفیت زندگی بیماران مبتلا به پوکی استخوان اثر مثبت دارد.^[۶] Bergland و همکاران (۲۰۱۱) بهبودی معناداری در برنامه تمرینی سه ماهه در قسمت عملکرد ذهنی و در برنامه تمرینی ۱۲ ماهه در قسمت‌های درد، عملکرد جسمانی و عملکرد ذهنی مشاهده کردند.^[۴۱]

مزیت مطالعه‌ی حاضر نسبت مطالعاتی که با آن همسو بود، استفاده از تمریناتی بود که قابل اجرا برای تمام گروه‌های سنی باشد و همچنین این تمرینات در بازه زمانی کمتری باعث افزایش کیفیت زندگی و کاهش درد شده است و ماهیت تمرینات تعادلی طوری است که سبب افزایش ثبات پوسچرال و تعادل و به دنبال آن کاهش خطر افتادن و شکستگی می‌باشد که این مسئله اصلی‌ترین هدف در بیماران مبتلا به پوکی استخوان می‌باشد.

برخی از محققان معتقدند که افسردگی به علت همراهی با ترشح کورتیزول و کاهش مواد معدنی متعاقب آن و نیز بی‌حرکتی و سوء تغذیه ناشی از آن می‌تواند یکی از عوامل خطر ساز پوکی استخوان باشد.^[۴۲] تمرین‌های تعادلی از طریق افزایش آزادسازی دوپامین موجب افزایش نشاط و از طریق افزایش تمرکز که ارتباط نزدیکی با سیستم عصبی دارد، می‌تواند میزان افسردگی را کاهش و سطح کیفیت زندگی را افزایش دهد و همچنین تمرینات تعادلی با انتقال اطلاعات از طریق سیستم‌های حسی سه‌گانه‌ی دستگاه عصبی مرکزی (سیستم‌های بینایی، دهلیزی و حسی-پیکری) و همچنین سیستم حرکتی برای حفظ تعادل، موجب بهبود تعادل و در نتیجه به کاهش درد منجر می‌شود.^[۴۳]

با توجه به اینکه اثر منفی از فعالیت فیزیکی بر تراکم استخوان در افراد وجود ندارد، توصیه می‌شود افراد مبتلا به پوکی استخوان برنامه تمرینی را در زندگی به کار گیرند، زیرا حداقل اثری که فعالیت فیزیکی بر افراد مبتلا به پوکی استخوان دارد بهبود کیفیت زندگی و کاهش درد است.

نتیجه گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که درمان رایج همراه با تمرینات تعادلی سبب بهبودی بهتر در کیفیت زندگی و کاهش درد در اندام فوقانی، ستون فقرات و اندام تحتانی نسبت به درمان رایج به تنهایی می‌شود ($P < 0.01$). امید است نتایج مطالعه حاضر در شناخت بیشتر کارهای انجام شده در زمینه این بیماری خاموش در کشورمان و لزوم بررسی‌های بیشتر نقش داشته باشد و بدین ترتیب گامی برای سلامت زنان در جامعه برداشته شود.

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر بر اساس پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد خانم سارا ربیعی، به راهنمایی آقای جامه بزرگی و خانم شفیعی و مشاوره آقای دکتر اکبرزاده و زنده‌یاد دکتر فیروز مددی می‌باشد. بدین وسیله از تمامی بیمارانی که در انجام تحقیق حاضر ما را یاری نمودند، کارکنان کلینیک توانبخشی شایان، بخش رادیولوژی بیمارستان اختر، گروه ارتوپدی بیمارستان اختر و از دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی برای حمایت مالی تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

1. Faulkner RA, Bailey DA. Osteoporosis: a pediatric concern. *Head Sport Sci* 2007 ; 51:1-12
2. Consensus development conference: diagnosis, prophylaxis and treatment of osteoporosis. *American Journal of Medicine*. 1993; 94:466-50.
3. Larijani B, Mohajeri Tehrani MR, Soltani A, Pajouhi M. Osteoporosis; prevention, diagnosis and treatment. *Medical Journal of Reproduction & Infertility*. 2004; 6: 5-25. [In Persian].
4. Shahmirzadi S, Shojaeezadeh D, Azam K, Tol A. A Survey Quality of Life in the Elderly With Osteoporosis. *J Health Sys Res* 2013;8(7):1180-89. [In Persian].
5. Parsano LC. Osteoporosis: incidence; prevention and treatment of the silent killer. *Nurol Clin North Am* 2005 : 40:119-133
6. Zamanian M, Rahnama N, Lenjan Nejadian Sh, Salamat MR, Salesi M. Effect of selected exercises program on quality of life in elderly women. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences* 2012; 8(4):1-9
7. Cantro JP, Joseph LA, Shin JJ, Arora SK, Nicasio J, Shatzkes J, et al. Differential effect of obesity on bone mineral in white, Hispanic and African women: a cross sectional study. *Nutrition and Metabolism (Lond)*. 2005; 2:9.
8. Shirazi KK, Wallace LM, Nik nami S, Heydar nia A, Torkaman G, Gilchrist M et al. A home- based, transtheoretical change model designed strength training intervention to increase exercise to prevent osteoporosis in Iranian Women aged 40-65 years: a randomized controlled trial. *Health Education Research* 2007; 22:305-17.
9. Pajouhi M, komeylian Z, Sedaghat M, Baradar Jaalili R, soltani A, Larijani B. Efficacy of educational pamphlet for improvement of knowledge and practice in patients with osteoporosis. *Payesh Journal of the Iranian Institute for Health science Research*. 2004; 3: 67-74. [In Persian].
10. Larijani B, Soltani A, Pajouhi M, Bastanhagh M, Mirfeizi SZ, Dashti R, Hosseinnajat A. Bone mineral density variation in 20-69 yr. population of Tehran/ Iran. *Iranian south medical Journal*. 2002;1 (5): 41-49 [In Persian].
11. Berarducci A. senior nursing students' knowledge of osteoporosis. *Orthopaedic Nursing* 2004 Mar- Apr; 23 (2): 121-7.
12. Sarah L, Morgan MD. Calcium and vitamin D in osteoporosis. *Rheumatic Disease clinics of North America*. 2001; 27: 101-30.
13. Ribot C, Powillen J, Bonneu M, Tremolliern F. Assessment of the risk of postmenopausal osteoporosis using clinical factors. *Clinical Endocrinology* 1992; 36: 225-8.
14. Bugar A, Mautulen C. Risk for developing osteoporosis in untreated premature menopause. *calcified Tissue International* 1992; 51: 4-7.
15. Soltani A, Larijani B, Sedaghat M, Adibi H, Hamidi Z, Shenazandi H, et al. Risk factor analysis of osteoporosis in women referred to bone densitometry unit of Endocrinology and Metabolism Research Center of Tehran University of medical sciences. *Iranian South Medical Journal* 2002; 5:82-91
16. Sliva MJ. Biomechanic of osteoporotic fracture. *Injury Int J. care injured* 2007; 3853: 569-576.
17. Dhuper S. Effects of hormonal status on bone density in adolescent girls. *J Clin Endocrinal Metab*. 1990; 71: 1083-8.
18. Keramat A, Larijani B, Adibi H, Chopra A, Kunjir V, Patwardh B. Association between demographic factors and osteoporosis in urban Iranian postmenopausal women. *Iranian Journal of Public Health*. 2004:34-42. [In

19. Khouwry MJ. Genetic and epidemiologic approaches to the search for gene- environment interaction: the case of osteoporosis. *Am J Epidemiology*. 1998 Jun 1; 147(1): 1-2.
20. Abolhassani F, Mohammadi M, Soltani A. Burden of osteoporosis in Iran. *Iranian Journal Of Public Health*. 2004;18-28. [In Persian].
21. Jamshidian-Tehrani M, Kalantari N, Azadbakht L, Esmailzadeh A, Rajaie A, Houshiar-Rad A, et al. Osteoporosis risk factors in Tehrani women aged 40-60 years. *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2004; 6(2):139-45 [In Persian].
22. Mosekilde L: osteoporosis and exercise. *Bone* 1995; 17(3): 193-195.
23. Thomson W. Exercise, age and bone. *South Med J* 1994; 87(5):50-23.
24. Henderson K, Christopher PH, the roles of exercises and fall risk relation in the prevention of osteoporosis. *Endocrinol Metab in North Am*.1998; 369-87.
25. Movasagh behestani M, Tofighi A. The effect of 12 weeks aerobic exercises on bone mineral density of lumbar spine and femoural neck in water. *Urmia medical journal* 2010; 21(1):87-95.(in Persian).
26. Kelley GA, Kelley KS, Tran ZV. Resistance training and bone mineral density in women: a meta- analysis of controlled trials. *Am J pub Med Rehabilitation*. 2001; 80:65-77.
27. Karinkanta S, Heinonen A, Sievanen H, Uasi-Rasi k, Pasan M, Ojala k. et al. a multi- component exercise regimen to prevent function decline and bone fragility in home dwelling elderly women: randomized controlled trial. *Osteoporosis Int* 2007; 18:453-62.
28. Larijani B, Resch H, Bonjour JP, Aghayi Meybodi HR, Mohajery Tehrani MR. osteoporosis in Iran, overview and management. *Iranian Journal of public Health* 2007; A supplementary issue on osteoporosis: 1-13.
29. Ernst E. Can exercise prevent postmenopausal osteoporosis? *Br J sport Med* 1994; 28:5-6.
30. Price DD, McGrath PA, Rafii A. The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain. *Pain* 1983; 17: 45-56.
31. Azad A, Edalatkhah M, Taghizadeh GH. Effect of intensive task- oriented balance practice on functional balance and mobility in chronic stroke patients. *Journal of Modern Rehabilitation* 2013; 7(3): 48-54. [In Persian].
32. Grahn Kronhed A, Moller C, Olsson B, Moller M. The effect of short-Term Balance Training on Community -Dwelling Older Adults. *Journal of Aging and Physical Activity*2001; 9: 19-31.
33. Sport information Database and Expert Advice. *Sport Relaxation* 2013. www.evarzesh.ir
34. Liu-Amborse T.Y, Khan K.M, Eng J.J, Lord S.R, Lentle B, McKay H.A. Both resistance and agility training reduce back pain and improve health –related quality of life in older women with low bone mass. *Osteoporosis international* (2005); 16(11):1321-29.
35. Madureia M, Takayama L, Gallinaro A.L, Caparbo V.F, Costa R.A, Pereira R.M.R. Balance training program is highly effective in improving functional status and reducing the risk of falls in elderly women with osteoporosis: a randomized controlled trial. *osteoporosis Int* 2007;18:419-425.16.
36. Henderson K , Christopher p. The roles of exercise and fall risk reduction in the prevention of osteoporosis .*Endocrinology metab clin north am* 1998; 27:369-87
37. Chien MY, Wu YT, Hsu AT, Yang RS, Lai JS. Efficacy of a 24-week Aerobic Exercise program for osteopenic post menopausal women. *Clacif Tissue Int* 2000; 67:443-448.
38. Liu-Amborse T.Y, Khan K.M, Eng J.J, Lord S.R, Lentle B, McKay H.A. Both resistance and agility training reduce back pain and improve health –related quality of life in older women with low bone mass. *Osteoporosis international* (2005); 16(11):1321-29.
39. Tuzun S, Aktas I, Akurirmak U, Sipahi S, Tuzun F. Yoga might be an alternative training for the quality of life and balance in postmenopausal osteoporosis. *EUR J PHYS REHABIL MED* 2010; 46: 69-77.
40. Kucukcakir N, Altan L, Korkmaz N. Effects of Pilates exercises on pain, functional status and quality of life in women with postmenopausal osteoporosis. *J B M T* 2013; 17(2):204-11.
41. Bergland A, Thorsen H, Karesen R, Effect of exercise on mobility, balance, and health related quality of life in osteoporotic women with a history of vertebral fracture: a randomized, controlled trial. *Osteoporosis Int* 2011; 22(6):1863-71.
42. Evans WJ. Effects of exercise on functional capacity of the elderly. *The Journals of Gerontology series A*. 1997, 50a: 147-50.
43. Abedzadeh M, Bagheri Moghadam J. The effect of balance training on depression and quality of life in Parkinson's patients. *SPSYJ* 2013; 2(4):57-68 [In Persian].