تأثیر آموزش فعالیت‌های جسمانی پیشگیری کننده از پوکی استخوان بر اساس مدل TTM در افزایش قدرت عضلانی و تعادلی زنان ٦٥ -٤٠ ساله

دکتر کامبیز کـریم‌زاده شـیرازی[۱]، دکتر شمس‌الدین نیکنـامی[۱*]، دکتـر علیرضـا حیـدرنیـا[۱]، پروفـسور لوئیـــس ام. والاس[۲]، دکتر گیـتی تـرکمان[۳]، دکترسـقراط فقـیه‌زاده[۴]

۱- گـروه آموزش بهداشت، دانشگاه تربیت مدرس ۲- گروه روان‌شناسی و بهداشت، دانشگاه کاونتری انگلستان ۳- گـروه فیزیوتراپی، دانـشگاه تربیـت مـدرس ۴- گـروه آمـار حیاتی، دانشگاه تربیت مدرس

دریافت: ۸۵/۳/۲۶ پذیرش: ۸۶/۲/۳

Title: *Effects of a TTM-based osteoporosis preventive physical activity education, on increasing muscle strength and balance in women aged 40-65*

Authors: *Karimzadeh Shirazi K, (PhD); Niknami Sh, (PhD); Heydarnia A (PhD); M Wallace L, (PhD); Torkaman G, (PhD); Faghihzadeh S, (PhD).*

Introduction: *Physical activity and strength training have the ability to improve muscle mass and bone density, while reducing the risk of osteoporosis. Physical activity level in Iranian women is generally low and it seems necessary to use a behavioral model, such as TTM to plan more effective interventions to promote physical activity.*

Methods: *This randomized controlled study evaluated the effectiveness of a 12-week TTM-based exercise education program, including a progressive resistive exercise prescription and a complementary walking program, on improving physical activity, muscle strength and balance in 116 women aged 40-65.*

Results: *The results implied that before intervention there were no differences between control (n=55) and experimental (n=61) groups. After intervention, the training group had a positive significant progress in stages (χ^2=76.17, p<.001). Significant improvements in physical activity, muscle strength (58%), dynamic balance (8.53%) and static balance (66.18%) were noted in the training group but not in control group (p<.001).*

Conclusion: *These results support the applicability of TTM for physical activity intervention and indicate that this training program is very effective in improving balance and muscle strength in women.*

Keywords: *Osteoporosis, TTM, physical activity, balance, muscle strength.*

Hakim Research Journal 2007; 10(2): 34- 42.

* نویسنده مسؤول: تهران، تقاطع بـزرگـراه چمران و جلال آل احمد، دانشگاه تربیت مدرس، صندوق پسـتی ۱۱۱-۱۴۱۱۵. تلفن: ۰۹۱۲ ۹۳۳۲۱۲ نمابر: ۶۶۴۶۵۱۳۲
پست الکترونیک: niknami6@yahoo.com

[Downloaded from hakim.tums.ac.ir on 2026-11-30]

چکیده

مقدمه: *فعالیت‌های جسمانی و تمرین‌های قدرتی می‌توانند ضمن بهبود توده عضلانی و تراکم استخوانی، خطر ابتلا به پوکی استخوان را کاهش دهند؛ اما سطح این فعالیت‌ها در زنان ایرانی پایین است. همواره نیاز به کاربرد یک الگوی رفتاری همچون TTM برای طراحی مداخلات مؤثرتر با هدف افزایش فعالیت‌های جسمانی زنان مورد تأکید واقع شده است.*

روش کار: *مطالعه حاضر از نوع تصادفی کنترل شده با گروه شاهد است که تأثیر اجرای یک برنامه آموزشی دوازده هفته‌ای و مبتنی بر الگوی TTM را در ارتقای سطح فعالیت‌های جسمانی، قدرت عضلانی و تعادل ۱۱۶ زن ۶۵ -۴۰ ساله ارزشیابی کرده است. برنامه ورزشی شامل تجویز تمرین‌های مقاومتی و یک برنامه راهپیمایی تکمیلی بود.*

یافته‌ها: *پس از مداخله، افراد گروه آزمایشی از پیشرفت مثبت و معناداری در مرحله آمادگی برای انجام ورزش برخوردار شدند (χ^2=۷۶/۱۷، $p \leq$ ۰/۰۰۱). همچنین میزان فعالیت‌های جسمانی، قدرت عضلانی(۵۸٪)، تعادل پویا (۸/۵۳٪) و تعادل ایستا (۶۶/۱۸٪) در افراد این گروه به‌صورت معناداری افزایش یافت که در افراد گروه شاهد مشاهده نگردید ($P \leq$ ۰/۰۱).*

نتیجه‌گیری: *نتایج این مطالعه، ضمن حمایت از کاربردی بودن TTM در مداخلات ارتقای فعالیت جسمانی، نشان می‌دهند که تمرین‌ها و برنامه آموزشی مورد استفاده، در بهبود تعادل و قدرت عضلانی زنان مذکور بسیار مؤثر بوده است.*

گل‌واژگان: *پوکی استخوان، TTM، فعالیت جسمانی، تعادل، قدرت عضلانی.*

مقدمه

پوکی استخوان، بیماری مزمن ناتوان کننده‌ای است که در آن توده استخوانی با افزایش سن تقلیل می‌یابد (۱). بر اساس برآوردها در حدود ۲۰۰ میلیون زن در جهان از این بیماری رنج برده و افزون بر ۷۰٪ از زنان و ۵۰٪ از مردان بالای ۵۰ سال در ایران به پوکی یا کمی استخوان مبتلا هستند. این بیماری یک مسأله با اهمیت برای نظام بهداشت ایران می‌باشد که گستردگی ابعاد آن در حال آشکار شدن است (۲).

مطالعات اپیدمیولوژیکی، بالینی و تجربی در زمینه ورزش نشان می‌دهند که انجام فعالیت‌های فیزیکی و ورزش منظم برای حفظ و افزایش توده استخوانی و قدرت بدنی حیاتی بوده و لذا افراد را در پیشگیری از شکستگی‌های ناشی از پوکی استخوان و زمین‌خوردگی کمک می‌کنند (۳ و ۴). مزایای انجام فعالیت‌های قدرتی عبارتند از ایجاد افزایش در قدرت عضلات، توده استخوان، انعطاف‌پذیری، تعادل پویا و اعتماد به نفس (۵) و به‌طور اختصاصی مزایای حاصل از به‌کارگیری یک برنامه افزایش قدرت عضلانی و تعادل در پیشگیری از بیماری پوکی استخوان و عوارض آن بیش از یک برنامه عمومی فعالیت بدنی می‌باشد (۶). علی‌رغم مزایای یاد شده بخش بزرگی از جمعیت در ایران و بسیاری از کشورها فعالیت فیزیکی کافی نداشته و از نتایج آن نیز بی‌بهره اند (۱۰ -۷). تقریباً نیمی از افرادی که یک برنامه صحیح ورزشی را شروع می‌کنند در ۳ تا ۶ ماه اول برنامه از ادامه آن بازمانده و بدین‌ترتیب نتایج سلامتی‌بخش این‌گونه برنامه‌ها بسیار کاهش می‌یابد (۱۱ و ۱۲). این مسأله بر نیاز به همکاری متخصصان بهداشتی برای طراحی مداخلات و برنامه‌های تغییر رفتار بادوام و مؤثرتر جهت ارتقای رفتارهای ورزشی تأکید دارد (۱۳).

پذیرش و نگهداری یک شیوه زندگی پویا، با عبور دادن افراد از مسیر مجموعه‌ای از مراحل مختلف آمادگی برای پرداختن به ورزش امکان‌پذیر است. کاربردی‌ترین مدل مرحله‌ای تغییر رفتار در حیطه ورزش، مدل انتقال نظری[1] است (۱۴). استفاده از یک نظریه رفتاری همچون TTM، جهت برنامه‌ریزی مؤثرتر مداخلات ورزشی به کرات گزارش شده است (۱۳ و ۱۷ -۱۵). مدل یاد شده به‌عنوان یک مدل تغییر رفتار از تئوری‌های اساسی روان‌درمانی مشتق شده است. مراحل تغییر[2] یک بُعد از مدل است که مرحله آمادگی فرد برای تغییر رفتار را نشان می‌دهد. فرایندهای تغییر[3] که سازه دیگری از مدل TTM را تشکیل می‌دهند، چگونگی تغییر افراد در هر یک از مراحل تغییر را نشان می‌دهند و شامل استراتژی‌های رفتاری و شناختی است که یک فرد برای تغییر رفتار خود از آنها استفاده می‌کند. تحقیقات نشان داده‌اند که بکارگیری توأم مراحل و فرایندهای تغییر می‌تواند

[1] Transtheoretical Model (TTM)
[2] Stage of change/ readiness
[3] Processes of change

[Downloaded from hakim.tums.ac.ir on 2026-11-30]

راهنمای خوبی برای انجام مداخلات ورزشی فراهم نماید (۱۸). بنابراین در این مطالعه ما ضمن با اهمیت دانستن این موضوع که زنان در سطوح مختلفی از آمادگی برای پرداختن به ورزش قرار دارند، فرایندهای تغییر مربوط به مدل TTM را به‌منظور طراحی مداخلات خود برگزیدیم؛ بدین‌ترتیب با توجه به وجود میزان بالای پوکی استخوان و نیز سطوح پایین فعالیت جسمانی در زنان ایرانی، طراحی مطالعه حاضر جهت ارزشیابی تأثیر یک برنامه ورزشی دوازده هفته‌ای و مرحله محور در افزایش میزان فعالیت‌های جسمانی، قدرت عضلانی، وضعیت تعادل و مرحله آمادگی افراد برای انجام فعالیت‌های جسمانی در نمونه‌ای از زنان ۴۰ تا ۶۵ ساله شهر شیراز صورت گرفت. بر اساس دانش ما، این اولین مطالعه مداخله‌ای بر اساس مدل TTM برای پیشگیری از پوکی استخوان در جهان است که در آن به ارزشیابی توأم متغیرهای ذکر شده مبادرت می‌شود.

روش کار

مطالعه حاضر یک کارآزمایی آموزش بهداشت کنترل شده با گروه شاهد است که در آن از میان کل مراکز بهداشتی درمانی شهر شیراز، دو مرکز واقع در مناطق همگن از لحاظ خصوصیات بارز اقتصادی و اجتماعی به‌صورت تصادفی انتخاب شدند. آنگاه یکی از مراکز، به‌صورت تصادفی به‌عنوان مرکز مداخله و دیگری به‌عنوان مرکز شاهد تعیین شد. پس از فهرست کردن اسامی کلیه زنان ۴۰ تا ۶۵ ساله در هر مرکز، اقدام به انتخاب تصادفی افراد واجد شرایط و علاقمند به شرکت در مطالعه شد تا تعداد مورد نیاز که بر اساس فرمول‌های نمونه‌گیری محاسبه شده بود تأمین گردد. بدین‌ترتیب، نهایتاً داده‌های این مطالعه از مشارکت ۵۵ نفر در مرکز کنترل و ۶۱ نفر در مرکز مداخله حاصل شده است. لازم به ذکر است که نوع گروه اشخاص برای آزمایش کننده‌ها ناشناخته بود و همچنین زنان گروه مداخله موافقت نمودند تا در مدت انجام مطالعه، مبادرت به انجام هیچ‌گونه فعالیت ورزشی اضافه بر موارد تجویزی ننمایند.

مراحل تغییر در فعالیت ورزشی به‌وسیله پرسش‌نامه SECQ[1] که توسط مارکوس[2] و همکارانش تهیه شده بود اندازه‌گیری شد (۱۹). تعریف مراحل مذکور بر حسب رفتار ورزشی عبارت بودند از: مرحله پیش تأملی[3] (ورزش نکرده و هیچ‌گونه فکری برای شروع کردن آن در شش ماه آینده ندارد)؛ مرحله تأملی[4] (ورزش نکرده اما به شروع کردن آن در شش ماه آینده می‌اندیشد)؛ مرحله آمادگی[5] (تصمیم دارد که در ماه آینده انجام ورزش در سطح معیار را شروع کند)؛ مرحله عمل[6] (در شش ماه گذشته شروع به انجام ورزش در سطح معیار کرده است) و مرحله نگهداری[7] رفتار (بیش از شش ماه است که در سطح معیار ورزش می‌کند). سطح معیار نیز به‌صورت انجام ورزش به میزان سه بار در هفته و هر بار به مدت ۲۰ دقیقه یا بیشتر تعریف شده است (۲۰). از شرکت‌کنندگان در مطالعه خواسته می‌شد تا یکی از پنج تعریف فوق‌الذکر که معرف وضعیت فعلی ورزش کردن آنان است را انتخاب نمایند. ضریب کاپا[8] به‌دست آمده در خصوص روایی پرسش‌نامه در طی مطالعه بر روی ۲۰ نفر در یک دوره دو هفته‌ای برابر با ۷۸٪ (n=۲۰) بود (۱۹). اعتبار ابزار یاد شده نیز از طریق ملاحظه ارتباط معنادار با یک پرسش‌نامه یادآمد هفت روزه فعالیت فیزیکی تعیین شده است (۲۱ و ۲۲).

جهت اندازه‌گیری میزان فعالیت فیزیکی از نسخه کوتاه پرسش‌نامه خود ایفای IPAQ[9] استفاده شد. این ابزار، اطلاعاتی در خصوص مقدار زمان صرف شده توسط فرد به‌منظور پیاده‌روی (به‌عنوان ورزش) و نیز انجام فعالیت‌های جسمانی با شدت متوسط یا بالا در هفت روز گذشته را ثبت می‌کند. ابزار یاد شده توسط یک گروه تخصصی بین‌المللی در سال ۱۹۹۸ در ژنو ساخته شد. این پرسش‌نامه برای تعیین فعالیت جسمانی بزرگسالان ۱۵ تا ۶۹ ساله مناسب بوده و تاکنون در مطالعات زیادی به‌کار رفته و روایی و پایایی آن نیز گزارش شده است (۲۳).

جهت سنجش قدرت عضلانی از آزمون 1RM[10] استفاده شد. یکی از مزایای این آزمون، مناسب بودن آن برای امور تحقیقاتی است و بهبود سطوح قدرتی اشخاص را به‌دنبال انجام تمرین‌ها نشان می‌دهد. 1RM معرف حداکثر مقاومت شخص در انجام یک‌بار تمرین است. ما برای برآورد آن ابتدا nRM (n<۱۰) را تعیین کردیم و آنگاه از فرمول برزیکی[11] استفاده نمودیم (۲۴):

1RM= nRM در وزن جابجا شده / [۱/۰۲۷۸ -۰/۰۲۷۸(n)]

فرمول یاد شده، شیوه ایمن و مؤثری برای تعیین 1RM است بدون آن‌که از فرد خواسته شود تا برای بلند کردن سنگین‌ترین وزنه‌ای که قادر است اقدام کند. برای تعیین تعادل ایستا از آزمون Functional Reach استفاده شد که طبق تعریف،

[1] Stages of Exercise Change Questionnaire (SECQ)
[2] Marcus
[3] Precontemplation
[4] Contemplation
[5] Preparation
[6] Action
[7] Maintenance
[8] Kappa
[9] International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)
[10] One-Repetition Maximum (1RM)
[11] Brzycki

[Downloaded from hakim.tums.ac.ir on 2026-11-30]

حداکثر مسافتی است که یک فرد قادر است در حالتی که به‌صورت ثابت ایستاده و بازوانش با بدن او زاویه ۹۰ درجه تشکیل داده‌اند، از طریق خم شدن به سمت جلو طی کند. تعادل ایستا شاخصی برای پیش‌بینی وضعیت عملکردی و زمین خوردن در افراد است که با دامنه حرکت چرخشی ستون فقرات مرتبط بوده و نسبت به تغییر آن به‌دنبال انجام ورزش حساس است (۲۵ و ۲۶).

تعادل پویا، توانایی پیش‌بینی تغییرات است و در هماهنگ نمودن فعالیت عضلانی جهت حفظ مناسب استقرار بدن نقش دارد (۱۲). در این مطالعه تعادل پویا با به‌کارگیری آزمون‌های SEBT[1] تعیین شد. در این آزمون شخص بر روی یک پا ایستاده و تا حد امکان پای دیگر را حرکت می‌دهد. پایایی این آزمون در مطالعات مختلف به اثبات رسیده است (۲۷ و ۲۸). از آنجایی‌که انجام بسیاری از آزمون‌ها نیازمند فضا و تجهیزات گران‌قیمت بوده و استفاده از آنها در بسیاری از موقعیت‌های بالینی و عملی میسر نمی‌باشد، لذا همواره نیاز به کاربرد یک روش ساده، قابل اعتماد و معتبر جهت سنجش عملکرد اندام‌های تحتانی وجود داشته است (۲۹). استفاده از SEBTs در واقع انتخاب یک شیوه ارزان قیمت، قابل اعتماد و ساده در مقایسه با بسیاری از روش‌های موجود متکی به تجهیزات است (۲۸).

مراحل اجرا: پرسش‌نامه‌های مراحل تغییر در ورزش و میزان فعالیت فیزیکی قبل و بعد از مداخله تکمیل شدند. آزمون‌های تعیین تعادل ایستا و پویا و نیز قدرت عضلانی یک بار قبل و بار دیگر پس از انجام ۱۰ هفته برنامه ورزشی اجرا شدند. در ضمن هر نوع آزمایش صرفاً توسط یک آزمایش کننده خاص انجام می‌گرفت و او قبل از انجام آزمایش، نحوه اجرا را به افراد نشان می‌داد.

الف- برنامه آموزشی: برنامه آموزشی مشتمل بر دو بخش بود: بخش مشترک و بخش اختصاصی برای مرحله آمادگی افراد. استراتژی‌های عمومی آموزشی در برنامه عبارت بودند از: جلب توجه نسبت به برنامه از طریق آگاه‌سازی[2] در خصوص خطرات و شدت بیماری پوکی استخوان و نیز پیامدهای اتخاذ یک شیوه زندگی بی‌تحرک؛ مرتبط‌سازی[3] بیماری با افراد و بالا بردن حساسیت درک شده نسبت به بیماری از طریق معرفی موارد و بیمارانی از گروه هم‌سال؛ تنظیم اهداف کوچک پیشرونده برای هر یک از افراد؛ تهیه و ارایه آموزش‌های ساده برای فهمیدن و انجام دادن؛ ارتقای خود-کارآمدی[4] در خصوص انجام رفتارهای مورد انتظار؛ ترغیب شرکت‌کنندگان به ادامه برنامه از طریق تأمین بازخوردهای مناسب و تشویق‌های کلامی و تأمین و بهبود پشتیبانی اجتماعی از شرکت‌کنندگان توسط انجام مصاحبه‌های خانوادگی.

پس از انجام آزمون اولیه و جمع‌آوری اطلاعات پایه، گروه تحت آموزش به هفت زیرگروه تقسیم شد. ۶ زیر گروه از مراحل پیش از عمل[5] (پیش تأملی، تأملی، آمادگی) و یک زیر گروه از مراحل عمل (عمل و نگهداری). زیرگروه‌ها حداکثر ۹ شرکت‌کننده را در بر داشتند. آن‌گاه از زیرگروه‌ها خواسته شد تا در دو جلسه آموزشی (بخش مشترک برنامه آموزشی) با هدف زمینه‌سازی شرکت نمایند. مدت زمان هر یک از جلسات دو ساعت بود که در دو هفته متوالی انجام شدند. در جلسات از روش سخنرانی با استفاده از فیلم، اسلاید و پوسترهای متناسب و نیز روش‌های آموزشی مشارکتی نظیر بحث گروهی و خودارزیابی جهت برآورد خطر پوکی استخوان استفاده شد. روش‌های اخیر با هدف تأمین فرآیند فعال یادگیری به‌کار گرفته شدند.

طراحی مواد آموزشی در بخش مشترک برنامه به‌نحوی بود که اهداف خاصی را پوشش دهد؛ شامل: افزایش آگاهی نسبت به بیماری پوکی استخوان، عوامل خطر، عوارض و رفتارهای پیشگیری کننده از بیماری با تأکید بر مزایای ورزش و تقویت قدرت عضلانی. بدین‌ترتیب در جلسات زمینه‌سازی ضمن بالا بردن حساسیت افراد نسبت به تهدید بیماری، انجام ورزش و فعالیت‌های جسمانی به‌عنوان راهی جهت پیشگیری از زمین خوردگی و شکستگی‌های مرتبط با پوکی استخوان معرفی شد.

در بخش دوم برنامه آموزشی، آموزش‌ها بر حسب مراحل مختلف آمادگی افراد برای پرداختن به فعالیت جسمانی با یکدیگر متفاوت بودند که این ویژگی منطبق با سازه اصلی تئوری مراحل تغییر در نظر گرفته شد. چنین توصیه شده است که از فرآیندهای تجربی[6] تغییر مدل پروچاسکا[7]، بیشتر در مراحل اولیه تغییر استفاده شود در حالی‌که حداکثر استفاده از فرایندهای رفتاری[8] تغییر باید مربوط به مراحل عمل باشد (۱۴ و ۳۰). بنابراین آموزش‌های بخش دوم برنامه برای مراحل پیش از عمل (پیش تأملی، تأملی و آمادگی) بر افزایش آماده‌سازی هیجانی افراد برای تغییر و شروع ورزش تمرکز یافته بود و در مراحل

[1] Star-Excursion Balance Tests (SEBTs)
[2] Consciousness raising
[3] Relevancy
[4] Self-efficacy
[5] Preaction
[6] Experiential processes
[7] Prochaska
[8] Behavioral processes

[Downloaded from hakim.tums.ac.ir on 2026-11-30]

عمل (عمل و نگهداری) تمرکز بر مهارت‌های لازم جهت انجام و نگهداری فعالیت فیزیکی منظم بود. هر دو هفته یک‌بار مرحله تغییر زنان در گروه مداخله تعیین می‌شد و هر یک از آنان، کارت‌های یادآور و پمفلت‌های آموزشی متناسب با مرحله تغییر خود را دریافت می‌کردند. از زنان خواسته شد تا کارت‌ها را در محل مناسبی از منزل خود نصب کنند.

برنامه آموزش ورزش برای افراد واقع در مراحل آمادگی و عمل در ضمن یک جلسه بازدید از منزل شروع می‌شد و آموزش سایر افراد نیز به محض رسیدن به مراحل تغییر یاد شده آغاز می‌گردید. هدف محتوایی اصلی این بخش از برنامه، بهبود قدرت و تعادل عضلانی بود. برای شروع کار، یک جزوه شامل ورزش‌های تجویز شده به هر فرد در اختیار او قرار می‌گرفت. آن‌گاه آموزش‌دهنده ورزش‌ها را به‌صورت عملی با فرد انجام می‌داد تا از درک شدن مطالب و تصاویر جزوه و نیز انجام ایمن ورزش‌ها توسط شرکت‌کننده اطمینان یابد. شماره تلفن آموزش‌دهنده در اختیار شخص قرار می‌گرفت و از او خواسته می‌شد تا در صورت بروز هر گونه نشانه فیزیکی نامطلوب یا مشکلات پزشکی نظیر درد مفاصل با او تماس بگیرد. در این‌گونه موارد از زنان خواسته می‌شد تا ضمن توقف ورزش به پزشک تیم مراجعه نمایند. ما، اعضای خانواده فرد را نیز درگیر اجرای برنامه کرده و آنها در تشویق کردن و نیرو دادن به فرد ایفای نقش می‌کردند.

ب- برنامه ورزشی: برنامه ورزشی ما، پیشرونده، متناسب با هر فرد[1] و شامل یک برنامه پیاده‌روی تکمیلی به‌عنوان نوعی ورزش تحمل وزن بود. عضلات هدف برای تمرین عبارت بودند از: بازکننده مفصل ران[2]، بازکننده زانو[3]، دورکننده مفصل ران[4]، نزدیک‌کننده مفصل ران[5] و خم‌کننده زانو[6]. عضلات یاد شده نقش مهمی در حرکت و پیشگیری از زمین خوردن دارند. ما از باندهای کششی[7] که ارزان قیمت و قابل حمل بوده و نیاز به حداقل فضا جهت استفاده داشتند، استفاده کردیم (۳۱). ضخامت کلیه باندها یکسان، اما پهنای آنها متفاوت بود و هر زن، باند متناسب با قدرت خود را که در اندازه‌گیری‌های اولیه به‌دست آمده بود، دریافت می‌کرد؛ به‌طوری‌که پهناهای ۳، ۵، و ۷ سانتی‌متر به‌ترتیب به 1RMهای کمتر از ۵، ۵ تا ۷ و بالاتر از ۷ اختصاص یافتند. محیط تمام باندها ۸۰ سانتی‌متر بود. جزوه آموزشی ورزش شامل تصاویر و آموزش‌های مربوط به تک‌تک ورزش‌ها بود. شرکت‌کنندگان می‌بایست پیش از انجام ورزش‌های قدرتی با باندهای کششی، مدت پنج دقیقه را به انجام ورزش‌های کششی جهت گرم کردن بپردازند و البته ورزش‌های اخیر، عیناً پس از انجام ورزش‌های قدرتی و در پایان جلسه تمرینی نیز دوباره به‌منظور سرد کردن، انجام می‌گرفتند. ورزش‌های قدرتی مشتمل بر پنج تمرین با استفاده از باند کششی بودند که به‌صورت پیشرونده انجام می‌گرفتند (جدول ۱). هر تکرار، ۵ تا ۶ ثانیه طول می‌کشید و ۳ ثانیه بین تکرارها، ۶۰ ثانیه بین مجموعه‌ها[8] و ۲ دقیقه بین تمرین‌ها زمان استراحت وجود داشت. در هر جلسه، تمرین‌ها برای هر دو پا به‌صورت مشابه انجام می‌شد و مدت زمان جلسه ۳۰ تا ۴۵ دقیقه بود که به‌صورت یک روز در میان انجام می‌گرفت. شرکت‌کنندگان، بعد از انجام ورزش‌های قدرتی، یکی از سه تمرین تعادلی پیشنهاد شده را انجام می‌دادند. در طی ۱۰ هفته برنامه ورزشی، کلیه تمرینات به‌صورت پیشرونده از ساده‌ترین سطح (سطح یک) تا مشکل‌ترین سطح (سطح چهار) انجام گرفتند (جدول ۱). لازم به ذکر است که آموزش‌دهنده از فرد می‌خواست تا تمرینات تعادلی را در ابتدا با استفاده از پشتیبان انجام دهد.

جدول ۱- سطوح و تعداد تکرارها برای تمرینات تعادلی و قدرتی

سطوح	سطح یک	سطح دو	سطح سه	سطح چهار
هفته‌ها	۱-۲	۳-۴	۵-۶	۷-۱۰
تمرینات قدرتی	۱ سری× ۵ تکرار	۱ سری× ۵ تکرار	۱ سری× ۵ تکرار	۱ سری× ۵ تکرار
تمرینات تعادلی	۱۰ ثانیه، یک تکرار با پشتیبانی	۱۰ ثانیه، یک تکرار بدون پشتیبانی	۱۰ ثانیه، دو تکرار بدون پشتیبانی	۱۰ ثانیه، سه تکرار بدون پشتیبانی

برنامه راهپیمایی تکمیلی نیز شامل توصیه برای انجام راهپیمایی روزانه حداقل به مدت ۳۰ دقیقه بود که فرد می‌توانست آن را به ۲ یا ۳ جلسه (حداقل ۱۰ دقیقه‌ای) در روز تقسیم نماید.

نتایج

ویژگی‌های دموگرافیک افراد تحت مطالعه در مرحله پیش از مداخله، در جدول ۲ خلاصه شده است. نتایج نشان داد که پیش از مداخله، هیچ‌گونه تفاوت معنادار آماری بین دو گروه از لحاظ سن، شاخص توده بدنی، میزان تحصیلات و درصد افراد موجود در هر یک از پنج مرحله تغییر وجود نداشته است. همچنین پیش از مداخله هیچ‌گونه تفاوت معنادار آماری بین گروه‌ها از لحاظ میزان فعالیت جسمانی، تعادل ایستا و مقادیر مربوط به اغلب

[1] Individually tailored
[2] Hip extensors
[3] Knee extensors
[4] Hip abductors
[5] Hip adductors
[6] Knee flexors
[7] Elastic bands
[8] Sets

[Downloaded from hakim.tums.ac.ir on 2026-11-30]

جهات آزمون تعادل پویا دیده نشد و صرفاً مقادیر 1RM و تعادل پویا در جهت راست- عقب در گروه شاهد به‌طور معناداری بزرگ‌تر از گروه مداخله بود (جدول ۴).

جدول ۲- شاخص‌های آماری مربوط به ویژگی‌های زنان تحت مطالعه در آزمون پایه

گروه / ویژگی‌ها	تجربی (n=٦١)	شاهد (n=٥٥)	آزمون تی
	انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار±میانگین	p
سن (سال)	۵۳/۴۸± ۷/۸۹	۵۲/۸۰± ۸/۸۳	۰/۵۰۶
تحصیلات (سال)	۹/۸۰± ۳/۶۰	۹/۷۲± ۳/۳۳	۰/۹۰۷
قد (سانتی‌متر)	۱۵۴/۲۲± ۶/۲۰	۱۵۴/۵۶± ۵/۳۹	۰/۷۵۹
وزن (کیلوگرم)	۶۶/۱۳± ۱۱/۹۵	۶۷/۸۰± ۱۰/۶۳	۰/۴۳۱
شاخص توده بدنی (قد/ وزن)	۲۷/۴۷± ۴/۲۹	۲۸/۴۱± ۴/۵	۰/۴۴۱

پس از مداخله، پیشرفت در مراحل تغییر به‌عنوان یکی از معیارهای موفقیت مداخله مورد استفاده قرار گرفت. نتایج آزمون فریدمن نشان داد که افراد گروه تحت آموزش در طول مداخلات از پیشرفت مثبت و معناداری در مراحل تغییر برخوردار بودند (χ^2=۷۶/۱۷، n=۶۱، df=۲، p ≤ ۰/۰۰۰۵)، در حالی‌که در گروه شاهد پیشرفتی دیده نشد. نتایج آزمون من‌ویتنی (جدول ۳) برای مقایسه گروه‌ها نیز نشان داد که پس از اجرای قسمت اول برنامه آموزشی (۲ هفته) بخش بزرگ‌تری از افراد گروه مداخله (۶۷/۳٪) در مقایسه با شاهد در مراحل آمادگی و عمل قرار داشتند؛ در حالی‌که ۳۱/۱٪ از افراد گروه مداخله در مراحل پیش تأملی و تأملی بودند. این نسبت در گروه شاهد برابر با ۵۲/۷٪ بود که این اختلاف از نظر آماری معنادار است (p=۰/۰۱۶). در هفته دوازدهم نیز بخش کوچک‌تری از افراد گروه مداخله (۳۱/۱٪) در مقایسه با گروه شاهد (۹۲/۸٪) در مراحل پیش از عمل قرار گرفتند. این اختلاف نیز از لحاظ آماری معنادار می‌باشد (p≤ ۰/۰۰۰۵).

مقایسه‌های زوجی از نظر میزان قدرت عضلانی، تعادل ایستا و پویا (میانگین و کلیه جهات)، میزان پیاده‌روی، فعالیت جسمانی متوسط و مجموع فعالیت‌های فیزیکی افراد، تفاوت‌های معنادار آماری را فقط در گروه تحت مداخله نشان می‌دهد (جدول ۴). شایان ذکر است که مداخله بیشترین تأثیر را بر تعادل پویا داشته و میزان بهبود (p≤ ۰/۰۰۰۵) آن در گروه تجربی برابر با ۶۶/۱۸٪ بود. همچنین نتایج آزمون تی برای مقایسه دو گروه از لحاظ تغییرات حاصل در متغیرهای یاد شده نشان می‌دهد که مداخله تأثیر معناداری در بهبود مجموع فعالیت‌های جسمانی (t= ۳/۹۹، p≤ ۰/۰۰۵)، پیاده‌روی (t= ۳/۴۷، p≤ ۰/۰۰۵)، فعالیت جسمانی با شدت متوسط (t= ۳/۲۴، p≤ ۰/۰۰۵) قدرت عضلانی (t= ۸/۳۱، p≤ ۰/۰۰۰۱)، تعادل ایستا (t= ۱۱/۴۹، p≤ ۰/۰۰۰۱) و میانگین تعادل پویا (t= ۸/۲۷، p≤ ۰/۰۰۰۱) در گروه تجربی داشته است. در ضمن مداخله باعث بهبود معنادار تعادل پویا در کلیه جهات نیز شده است (جدول ۴).

جدول ۳- مرحله تغییر شرکت‌کنندگان، قبل، حین و بعد از آموزش

فروانی / مرحله	آزمون پایه		هفته ۲		هفته ۱۲	
	فراوانی تجربی (درصد)	فراوانی شاهد (درصد)	فراوانی تجربی (درصد)	فراوانی شاهد (درصد)	فراوانی تجربی (درصد)	فراوانی شاهد (درصد)
پیش‌تأملی	۱۲ (۱۹/۷)	۱۱ (۲۰/۰)	۳ (۴/۹)	۷ (۱۲/۷)	۰	۷ (۱۲/۷)
تأملی	۲۴ (۳۹/۳)	۲۱ (۳۸/۲)	۱۶ (۲۶/۲)	۲۲ (۴۰/۰)	۱ (۱/۶)	۱۷ (۳۰/۹)
آمادگی	۱۸ (۲۹/۵)	۲۰ (۳۶/۴)	۳۵ (۲۵/۵)	۲۱ (۳۸/۲)	۱۸ (۲۹/۵)	۲۷ (۴۹/۲)
عمل	۷ (۱۱/۵)	۲ (۳/۶)	۹ (۱۴/۸)	۴ (۷/۳)	۴۱ (۶۷/۲)	۳ (۵/۵)
نگهداری	۰	۱ (۱/۸)	۱ (۱/۶)	۱ (۱/۸)	۱ (۱/۶)	۱ (۱/۸)
Mean Rank	۵۹/۰۲	۵۷/۹۳	۶۵/۱۸	۵۱/۰۹	۷۸/۵۰	۳۶/۳۲
آزمون من‌ویتنی	P=۰/۸۵		P≤ ۰/۰۱۶		P≤۰/۰۰۰۵	

جدول ۴- شاخص‌های آماری فعالیت‌های جسمانی، قدرت عضلانی، تعادل ایستا و پویا در دو گروه، قبل و بعد از مداخله

متغیر / گروه	مداخله (n =٦١)					شاهد (n=٥٥)					t مستقل
	قبل		بعد		t زوج	قبل		بعد		t زوج	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار		
پیاده‌روی	۲۵/۸۰	۵۷/۲۵	۱۰۱/۲۲	۱۲۶/۱۳	**۴/۵۲	۴۱/۷۲	۸۸/۷۴	۵۰/۵۴	۸۸/۳۲	۰/۹۲	**۳/۴۷
فعالیت متوسط	۲۲/۹۵	۷۷/۱۷	۷۳/۸۵	۱۰۷/۷۱	**۳/۵۱	۱۹/۰۰	۴۴/۱۰	۱۷/۶۳	۳۹/۲۰	−۰/۱۹	**۳/۲۴
فعالیت شدید	۵/۳۲	۳۹/۷۰	۱۶/۳۱	۶۰/۴۴	۱/۱۸	۱۳/۱۶	۵۳/۷۶	۱۰/۶۷	۵۳/۲۰	−۰/۲۵	۱/۰۰
مجموع	۵۴/۰۸	۱۳۱/۴۷	۱۹۱/۳۹	۲۳۱/۳۹	**۴/۵۳	۷۳/۸۹	۱۳۱/۱۸	۷۸/۸۵	۱۳۶/۲۰	۰/۳۶	**۳/۹۹
1RM	۵/۶۱	۱/۴۵	۸/۱۱	۲/۳۲	**۹/۶۴	۶/۹۶	۱/۵۶	۷/۱۳	۱/۹۹	۱/۶۰	**۸/۳۱
تعادل ایستا	۱۱/۰۸	۳/۵۹	۱۸/۷۳	۴/۲۶	**۱۳/۱۹	۱۱/۷۲	۲/۶۷	۱۲/۰۰	۲/۴۰	۰/۹۹	**۱۱/۴۹
پویا- چپ جلو	۶۱/۴۰	۶/۳۰	۶۶/۲۴	۶/۵۴	**۶/۰۳	۶۲/۱۲	۹/۱۴	۶۱/۵۶	۸/۸۵	−۱/۹۲	**۶/۳۲
راست جلو	۵۷/۵۷	۷/۰۳	۶۱/۰۸	۶/۵۰	**۴/۴۲	۵۸/۱۲	۹/۳۵	۵۸/۱۸	۹/۳۰	۰/۲۱	**۴/۱۴
چپ عقب	۴۷/۵۰	۹/۷۲	۵۳/۱۳	۱۰/۲۹	**۶/۸۷	۵۰/۹۲	۱۰/۵۷	۵۰/۶۷	۱۰/۴۳	−۰/۹۷	**۶/۸۴
راست عقب	۴۲/۰۸	۷/۷۶	۴۶/۸۳	۸/۷۳	**۷/۱۹	۴۶/۹۰	۱۰/۸۸	۴۶/۹۴	۱۰/۳۶	۰/۱۳	**۶/۵۹

[Downloaded from hakim.tums.ac.ir on 2026-11-30]

میانگین جهات	۵۲/۱۴	۶/۵۴	۵۶/۸۲	۷/۱۵	**۸/۶۸	۵۴/۵۲	۹/۰۱	۵۴/۳۴	۸/۷۹	-۰/۷۷	**۸/۲۷

**p≤۰/۰۰۱

بحث

مطالعه حاضر، کارآمدی یک مداخله مبتنی بر مدل TTM که به‌منظور بهبود فعالیت‌های جسمانی طراحی شده بود را مورد بررسی قرار داد و نتایج گزارش شده حاکی از مؤثر بودن تمرینات تجویزی پیشرونده در بهبود فعالیت جسمانی، قدرت عضلانی و تعادل بود.

آموزش و مراحل تغییر: بر اساس نتایج حاصل از اندازه‌گیری مراحل تغییر در آزمون پایه، درصد بسیار بزرگی از شرکت‌کنندگان (۸۸/۵٪ در گروه مداخله و ۹۴/۶٪ در گروه کنترل) از لحاظ پرداختن به فعالیت جسمانی در مراحل پیش از عمل قرار داشتند که پس از اجرای برنامه آموزشی، گروه تحت مطالعه پیشرفتی را در مراحل تغییر نسبت به گروه شاهد نشان داد. افزایش تعداد شرکت‌کنندگان گروه مداخله در مراحل آمادگی و عمل پس از پایان بخش مشترک برنامه آموزشی (۲ هفته) را می‌توان مرتبط با راهکارهای آموزشی مورد استفاده در بخش مذکور دانست. سازه مراحل تغییر بر پایه این فرض ثابت شده قرار دارد که آموزش قادر است پیشرفت افراد در طی مراحل را بهبود بخشد (۳۲). بر اساس فرایندهای تغییر، تأمین اطلاعات مناسب برای افراد (آگاهی افزایی) در مرحله پیش‌تأملی راهکار مؤثری برای کمک به آنان جهت رفتن به مرحله تأملی می‌باشد. دیگر مطالعات مداخله‌ای نیز نشان‌دهنده رابطه مثبت میان میزان آگاهی و مراحل تغییر بوده‌اند (۳۴ -۳۲) برنامه‌های آگاهی افزایی نظیر انجام یک سخنرانی در موضوع پوکی استخوان برای افراد مرحله تأملی و آمادگی بسیار کمک کننده بوده و می‌توانند ضمن تغییر گرایش، آنان را برای حرکت به مراحل عمل برانگیزاند (۳۵). در نقطه دوم ارزشیابی تأثیر مداخله (هفته ۱۲)، وجود تعداد زیادی از شرکت‌کنندگان در مراحل عمل می‌تواند مستقیماً گویای تبعیت بالای افراد از تمرینات تجویزی باشد. همچنین این واقعیت می‌تواند متأثر از پیشرفت قبلی افراد در مراحل تغییر نیز باشد که به‌دنبال انجام بخش مشترک برنامه رخ داده است. دی کلمنت[1] و همکارانش دریافتند که کمک به افراد برای گذر از تنها یک مرحله تغییر، می‌تواند شانس موفقیت آنان برای ایجاد تغییرات رفتاری در آینده نزدیک را مضاعف نماید (۳۶).

در سنجش‌های پایه، سطوح پایین فعالیت‌های جسمانی در هر دو گروه مشهود بود اما پس از گذشت ۱۲ هفته از اجرای برنامه آموزشی، عملکرد گروه مداخله در این زمینه به‌طور معناداری بهبود یافت. عدم افزایش در میزان فعالیت‌های جسمانی شدید در افراد، ناشی از درخواست ما برای نپرداختن به هر گونه فعالیت ورزشی اضافی بود و برنامه تجویزی نیز تنها شامل پیاده‌روی و تمرینات ورزشی با شدت متوسط بود. در این مطالعه، پرسش‌نامه مراحل تغییر در فعالیت جسمانی، به‌عنوان یک ابزار خود ایفا، تشابه مطلوبی با پرسش‌نامه IPAQ و مقیاس‌های عینی‌تر نظیر قدرت عضلانی، تعادل پویا و ایستا نشان داد که این موضوع با یافته‌های حاصل از مطالعات دیگران مشابهت دارد (۲۱ و ۲۲ و ۳۷ و ۳۸).

تجویز ورزش و فعالیت جسمانی: در این مطالعه ما یک برنامه ورزشی متوسط خانگی را تجویز نمودیم؛ زیرا یک فرد سالم می‌تواند به‌راحتی انجام تمرین‌های متوسط را در طول عمر خود دنبال کند و این موضوع به‌طور مکرر از طرف متخصصان بهداشتی توصیه شده است (۴۱ -۳۹). به‌علاوه، سودمندی و کارآیی برنامه‌های ورزشی خانگی نیز بارها گزارش شده است (۴۴ -۴۲). برای بسیاری از زنان، انجام ورزش در خانه انتخابی بسیار عملی و مطلوب است زیرا می‌توانند هر زمان که مایل هستند، بدون اجبار به رعایت برنامه کلاسی به ورزش بپردازند، همچنین در صورت لزوم امکان متناسب و جور نمودن برنامه با شرایط و اهداف خود را نیز دارند (۳۱). این موضوع می‌تواند در یک کشور در حال توسعه با منابع پشتیبانی ضعیف، شبکه‌های محدود اجتماعی و هزینه‌های بالا برای پرداختن به ورزش، اهمیت بیشتری نیز پیدا کند.

ویژگی دیگر برنامه تجویزی ما، استفاده از باندهای کشی در تمرینات قدرتی بود. باند کشی، وسیله‌ای ارزان قیمت، در دسترس و با کاربرد آسان است؛ لذا به‌خوبی مورد قبول و استفاده شرکت‌کنندگان واقع شد. هر چند برتری پاره‌ای از تجهیزات گران‌قیمت (ماشین‌ها) و نیز انواع دمبل و وزنه‌ها، در افزایش دادن قدرت عضلات، نسبت به باندهای کشی گزارش شده (۳۱)، اما نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که انجام تمرین‌های قدرتی با استفاده از باند کششی توانست به‌طور میانگین قدرت عضلانی را به میزان ۵۸٪، تعادل پویا را به میزان ۸/۵۳٪ و تعادل ایستا را به میزان ۶۶/۱۸٪ بهبود بخشد. مطالعات متعددی نیز از این یافته‌ها پشتیبانی کرده و اثربخشی انجام تمرین‌های خانگی تعادلی و قدرتی را نشان داده‌اند (۴۶ -۴۲)؛ اما مطالعات ذکر شده، قدرت عضلانی و تعادل را با روش‌های مشابه با مطالعه حاضر اندازه نگرفته‌اند.

[1] DiClemente

[Downloaded from hakim.tums.ac.ir on 2026-11-30]

از آن‌جایی که قدرت اندام‌های تحتانی مرتبط با استقرار و استواری بدن است، ما تصور می‌کنیم که علاوه بر تمرین‌های تعادلی، استفاده از تمرین‌های مقاومتی نیز منجر به افزایش معنادار تعادل پویا و ایستا که قبلا نشان دادیم، شده است. همچون مطالعه حاضر، استفاده از تأثیر ترکیبی پیاده‌روی همراه با تمرین‌های مقاومتی با هدف افزودن بر قدرت انتهاهای تحتانی و بهبود تعادل، قبلاً نیز گزارش شده است و می‌توان گفت که پیاده‌روی و سایر فعالیت‌های بدنی به‌خوبی می‌توانند بخشی از برنامه‌های جامع بهبود تعادل و قدرت عضلات قرار گیرند (۴۷).

غالباً افزایش سن همراه با کاهش قدرت عضلانی می‌باشد که عامل مهمی در بروز زمین خوردگی‌هاست (۳۴ و ۴۸ و ۴۹). ارتباط میان افزایش قدرت عضلات و تراکم مواد معدنی استخوان نیز تبیین شده است (۵ و ۵۰)؛ مطالعه حاضر نشان داد که بهبود قدرت عضلانی، تعادل ایستا و پویا را می‌توان به‌وسیله باندهای کششی در نمونه‌ای از زنان میان‌سال یا سالمند ایجاد کرد. بنابراین می‌توان ادغام این نوع برنامه تمرینی را در برنامه‌های عادی فعالیت جسمانی بزرگسالان سالم توصیه کرد و یا آن را به‌عنوان بخش اختصاصی یک برنامه پیشگیری از پوکی استخوان و زمین‌خوردگی به‌کار گرفت.

نتیجه‌گیری

به‌طور خلاصه می‌توان ترکیب سه ویژگی مختلف موجود در مداخله حاضر را به‌عنوان شیوه مؤثری برای ترغیب زنان میانسال و مسن‌تر به انجام ورزش برشمرد که عبارتند از: اهمیت دادن به انجام ورزش بر حسب پیشگیری از یک بیماری نظیر پوکی استخوان؛ طراحی مداخله بر پایه مراحل و فرایندهای تغییر موجود در مدل تغییر پروچاسکا؛ و تجویز یک برنامه تمرینی خانگی، ارزان قیمت، شخصی و پیشرونده.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از همکاری بی‌شائبه سرکار خانم دکتر الهه رحیمی در تهیه این مقاله صمیمانه قدردانی می‌نماید.

References

1- Ethgen O, Tellier V, Sedrine WB, et al. Health related quality of life and cost of ambulatory care in osteoporosis: how may such outcome measures by valuable information to health decision makers and payers? Bone 2003; 32: 718-724.

2- Larijani B. Osteoporosis in Iran. First international seminar on prevention, diagnosis treatment of osteoporosis. 2004. Available at http://www.osteofound.org (accessed June 20, 2005)

3- Kannus P, Parkkari J, Sievanen H, et al. Epidemiology of hip fractures. Bone 1996; 18: 57-63S.

4- Carter ND, Kannus P, Khan KM. Exercise in the prevention of falls in older people. Sports Med 2001; 31: 427-438.

5- Nelson ME, Fiatarone MA, Morganti CM. Effects of high-intensity strength training on multiple risk factors for osteoporosis fractures. J Am Med Assoc 1994; 272: 1909-1914.

6- Carmeli E, Zinger-Vaknin T, Morad M, et al. Can physical training have an effect on well-being in adults with mild intellectual disability? Mech Ageing Dev 2005; 126: 299-304.

۷- احمدی ا، کریم‌زاده‌شیرازی ک، فراورویی م. بررسی شیوع عوامل خطر بیماری‌های قلب و عروق سالمندان یاسوج. ارمغان دانش ۱۳۷۹؛ ۲۰: ۱۷-۱۱.

۸- یکتا ز، پورعلی ر، کفیلی م و همکاران. بررسی سطح آگاهی و عملکرد در خصوص پوکی استخوان در میان پرسنل بیمارستان‌های شهرستان ارومیه در سال ۱۳۸۲. طلوع بهداشت ۱۳۸۳؛ (۲ و ۳): ۱۷۷.

9- Garrett NA, Brasure M, Schmitz KH, et al. Physical inactivity: Direct cost to a health plan. Am J Prev Med 2004; 4: 304-309.

10- Caspersen CJ, Christenson GM, Pollard RA. Status of the 1990 physical fitness and exercise objectives-evidence from NHIS 1985. Public Health Rep 1986; 101: 587-592.

11- Robinson JI, Rogers MA. Adherence to exercise programmes: recommendations. Sports Med 1994; 17: 39-52.

12- Rogers ME, Rogers NL, Takeshima N, et al. Methods to evaluate and improve the physical parameters associated with fall risk in older adults. Prev Med 2003; 36: 255-264.

13- Jordan PG, Nigg CR, Norman GJ, et al. Does the transtheoretical model need an attitude adjustment? Integrating attitude with decisional balance as predictor of stage of change for exercise. Psychol Sport Exer 2002; 3: 65-83.

14- Prochaska JO, DiClemente CC. Stages and process of self-change of smoking: toward an integrative model of change. J Consult Clin Psych 1983; 51: 390-395.

15- Prochaska JO, Marcus BH. The transtheoretical model: applications to exercise. In: Dishman RK. *Advances in exercise adherence*. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books; 1994: 161-180.

16- Gorely T, Bruce D. A 6-mount investigation of exercise adoption from the contemplation stage of the transtheoretical model. Psychol Sport Exerc 2000; 1: 89-101.

17- Plotlikoff RC, Hotz SB, Birkett NJ, et al. Exercise and transtheoretical model: A longitudinal test of a population sample. Prev Med 2001, 33: 441-452.

18- Marcus BH, Bock BC, Pinto BM, et al. Efficacy of an individualized, motivationally-tailored physical activity intervention. Ann Behav Med 1998; 20; 174-180.

19- Marcus BH, Rakowski W, Rossi JS. Assessing motivational readiness and decision making for exercise. Health Psychol 1992; 11: 257-261.

20- Nigg CR, Courneya KS. Transtheoretical model: examing adolescent exercise behaviore. J Adolescent Health 1998; 22: 214-224.

21- Marcus BH, Simkin LR. The stages of exercise behavior. J Sport Med Phys Fit 1993; 33: 83-88.

22- Wallace LM, Niknami Sh, Shirazi KK. Validation of a stage of change algorithm for exercise behaviour in women of 35-70 years. In: InKeller S, Velicer WF. *Research on the Transtheoretical Model: Whereare we now, where are we going*? Berlin: PaBst; 2004: 129-134.

23- Craig CL, Marshall AL, Sjostrom M, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. Med Sci Sport Exer 2003; 35: 1381-1395.

24- Mayhew JL, Prinster JL, Ware JS, et al. Muscular endurance repetitions to predict bench press strength in men of different training levels. J Sport Med Phys Fit 1995; 35: 108-113.

[Downloaded from hakim.tums.ac.ir on 2026-11-30]

25- Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, et al. Functional reach: a new clinical measure of balance. J Gerontol 1990; 45: M192-197.
26- Duncan PW, Studenski SA, Chanler JM, et al. Functional reach: predictive validity in a sample of elderly male veterans. J Gerontol 1992; 47: M93-98.
27- Kinzey SJ, Armstrong CW. The reliability of the star-excrusion test in assessing dynamic balance. J Orthop Sport Phys 1998; 27: 356-360.
28- Hertel J, Miler SJ, Denegar CR. Intratester and intertester reliability during the star excrusion balance test. J Sport Rehabil 2000; 9: 104-16.
29- Cohen H, Blatchly CA, Gombash LL. A study of the clinical test of sensory interaction and balance. Phys Ther 1993; 73: 346-354.
30- Prochaska JM, Paiva AL, Padula JA, et al. Assessing emotional readiness for adoption using the transtheoretical model. Child Youth Serv Rev 2005; 27: 135-152.
31- Seguin R, Nelson ME. The benefits of strength training for older adults. Am J Prev Med 2003; 25 (Suppl 2): 141-149.
32- Molaison EF, Yadrick MK. Stage of change and fluid intake in dialysis patients. Patient Educ Couns 2003; 49: 5-12.
33- Auld GW, Nitzke SA, McNulty J, et al. A stage-of-change classification system based on actions and beliefs regarding dietary fat and fiber. Am J Health Promot 1998; 12: 192-201.
34- Campbell MK, Reynolds KD, Havas S, et al. Stages of change for increasing fruit and vegetable consumption among adults and young adults participating in the national 5-a-Day for Better Health community studies. Health Educ Behav 1999; 26: 513-534.
35- Lach HW, Everard KM, Highstein G, et al. Application of the Transtheoretical Model to health education for older adults. Health Promot Pract 2004; 5: 88-93.
36- Woods C, Mutrie N, Scott M. Physical activity intervention: Transtheoretical Model-based intervention designed to help sedentary young adults become active. Health Edu Res 2002; 17: 451-460.
37- Cardinal BJ. Construct validity of stages of change for exercise behavior. Am J Health Promot 1997; 12: 68-74.
38- Lowther M, Mutrie N, Loughlan C, et al. Development of a Scottish physical activity questionnaire: a tool for use in physical activity interventions. Br J Sport Med 1999; 33: 244-249.
39- Marcus R. Understanding and preventing osteoporosis. Hosp Pract 1989; 24: 189-218.
40- Sinaki M. Exercise and osteoporosis. Arch Phys Med Rehab 1989; 70: 220-229.
41- Nelson ME, Fisher EC, Dilmanian FA, et al. A 1-Y walking program and increased dietary calcium in postmenopausal women: effects on bone. Am J Clin Nutr 1991; 53: 1304-1311.
42- Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, et al. Randomaized controlled trial of a general practice program of home based exercised to prevent falls in elderly women. Br Med J 1997; 315: 1065-1069.
43- Robertson MC, Devlin N, Gardner MM, et al. Effectiveness and economic evaluation of a nurse delivered home exercise program to prevent falls 1: Randomized controlled trial. Br Med J 2001; 322: 697-701.
44- Robertson MC, Gardner MN, Devlin N, et al. Effectiveness and economic evaluation of a nurse delivered home exercise program to prevent falls 2: controlled trial in multiple centers. Br Med J 2001; 322: 701-704.
45- Jette AM, Lachman M, Giorgetti MM, et al. Exercise – It's never too late: The Strong for life program. Am J Public Health 1999; 89: 66-72.
46- Gardner MM, Phty M, Robertson MC, et al. Application of a falls prevention program for older people to primary health care practice. Prev Med 2002; 34: 546-553.
47- Gardner MM, Buchner DM, Robertson MC, et al. Practical implementation of an exercise-based falls prevention program. Age Ageing 2001; 30: 77-83.
48- Tinetti ME, Baker DI, McAvay G, et al. A multifactorial intervention to reduce the risk of falling among elderly people living in the community. New Engl J Med 1994; 331: 821-827.
49- Hasan SS, Lichtenstein MJ, Shiavi RG. Effects of loss of balance on biomechanics platform measures of sway: Influence of stance and a method for adjustment. J Biomech 1990; 23: 783-789.
50- Winters KM, Snow CM. Detraining reverses positive effects of exercise on the musculoskeletal system in premenopausal women. J Bone Miner Res 2000; 15: 2495-2503.

[Downloaded from hakim.tums.ac.ir on 2026-11-30]