



The effect of 8 weeks of fall-proof exercises on function and fear of falling in Older adults women with knee osteoarthritis

Hadis Sheikh Shoaie * , Saeid Bahiraei

Department of Sports Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Sports Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran, Master's in Sport Injuries and Corrective Exercises.

Received: 2024/01/26

Accepted: 2024/05/16

Abstract

Background and Aim: Knee osteoarthritis is a common joint disease that is more common among Older adults and leads to decreased performance and increased fear of falling in affected people. Based on this, the present study was conducted with the aim of determining the effect of fall-proof exercises on function and fear of falling in elderly women with knee osteoarthritis.

Methods: In the year 2023, a semi-experimental intervention with a pre-test and post-test design was conducted on 25 elderly women aged 60 to 75, all diagnosed with knee osteoarthritis and divided into an experimental group and a control group. All subjects entered the study with complete satisfaction and after filling the consent form. Participants in the experimental group engaged in targeted fall-proof exercises for 8 weeks, three days a week. The control group did not participate in any exercise activities. The WOMAC questionnaire was used to evaluate function and the Fall Efficacy scale-International questionnaire was used to evaluate the subjects' fear of falling. Data analysis was performed using repeated measures analysis in SPSS version 26, with the significance level set at 0.05.

Results: The results showed that the total scores of the WOMAC questionnaire and its three subscales (pain, dryness and function) decreased significantly after the exercise in the experimental group ($F_{1,23} = 7.35$, $p = 0.01$, $\eta = 0.24$). While the total scores of the WOMAC questionnaire and its three subscales (pain, stiffness and function) did not differ significantly between the control and experimental groups ($F_{1,23} = 2.42$, $p = 0.13$). Also, the results showed that the fear of falling scores decreased significantly after performing the exercises in the experimental group ($F_{1,23} = 9.52$, $p = 0.005$, $\eta = 0.29$). While there was no significant difference between the fear of falling scores between the control and experimental groups ($F_{1,23} = 2.37$, $p = 0.13$).

Conclusion: The fall-proof exercise program is recommended for coaches aiming to enhance the function and fear of falling in Older adults with knee osteoarthritis. This recommendation is based on its effectiveness.

Keywords: Exercise Program; functional status; Fear of falling; Older adults; Knee Osteoarthritis

Please cite this article as:

Sheikh Shoaie H, Bahiraei S. The effect of 8 weeks of fall-proof exercises on function and fear of falling in Older adults women with knee osteoarthritis. *Irtiga Imini Pishgiri Masdumiyat*. 2023;11(3):164-184

Corresponding Author: hadis.sheikhshoaie@gmail.com





اثر ۸ هفته تمرینات فال‌پروف (ضد سقوط) بر عملکرد و ترس از سقوط زنان سالمند دچار استئوآرتریت زانو

حدیث شیخ شعاعی*^{id}، سعید بحیرایی

گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۲/۲۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۱/۰۶

چکیده

سابقه و هدف: استئوآرتریت زانو، یک بیماری مفصلی شایع است که بین سالمندان رایج‌تر بوده و منجر به کاهش عملکرد و افزایش ترس از سقوط در افراد مبتلا می‌شود. بر همین اساس مطالعه حاضر با هدف تعیین تأثیر تمرینات فال‌پروف بر عملکرد و ترس از سقوط زنان سالمند دچار استئوآرتریت زانو انجام شد. **روش کار:** مداخله‌ای نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون در سال ۱۴۰۲ بر روی ۲۵ زن سالمند ۶۰-۷۵ ساله دچار استئوآرتریت زانو در دو گروه تجربی و کنترل انجام شد. تمام آزمودنی‌ها با رضایت کامل و پس از پر کردن فرم رضایت‌نامه وارد تحقیق شدند. آزمودنی‌های گروه تجربی به مدت ۸ هفته و ۳ روز در هفته به تمرینات فال‌پروف پرداختند. گروه کنترل در هیچ تمرینی شرکت نکردند. پرسش‌نامه وومک برای ارزیابی عملکرد و پرسش‌نامه بین‌المللی مقیاس کارآمدی افتادن برای ارزیابی ترس از سقوط آزمودنی‌ها استفاده گردید. برای تحلیل اطلاعات از آزمون سنجش مکرر ترکیبی با استفاده از نرم‌افزار اسپ‌اس‌اس نسخه ۲۶ در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد نمرات کل پرسش‌نامه وومک و ۳ زیر مجموعه آن (درد، خشکی و عملکرد) پس از اجرای تمرینات در گروه تجربی کاهش معناداری داشت ($F_{1,23} = 7/35, p = 0/01, \eta^2 = 0/24$). در حالیکه نمرات کل پرسش‌نامه وومک و ۳ زیر مجموعه آن (درد، خشکی و عملکرد) بین گروه کنترل و تجربی تفاوت معناداری نداشت ($F_{1,23} = 2/42, p = 0/13$). همچنین نتایج نشان داد نمرات ترس از سقوط پس از اجرای تمرینات در گروه تجربی کاهش معناداری داشت ($F_{1,23} = 9/52, p = 0/005$ ، در حالیکه نمرات ترس از سقوط بین گروه کنترل و تجربی تفاوت معناداری نداشت ($F_{1,23} = 2/37, p = 0/13$).

نتیجه‌گیری: برنامه تمرینی فال‌پروف باتوجه به اثرگذاری آن، به مریبان جهت بهبود عملکرد و ترس از سقوط در سالمندان دچار استئوآرتریت زانو، پیشنهاد می‌گردد.

واژگان کلیدی: برنامه تمرینی؛ وضعیت عملکردی؛ ترس از سقوط؛ سالمند؛ استئوآرتریت زانو

به این مقاله، به صورت زیر استناد کنید:

Sheikh Shoaie H, Bahiraei S. The effect of 8 weeks of fall-proof exercises on function and fear of falling in Older adults women with knee osteoarthritis. Irtiqa Imini Pishgiri Masdumiyat. 2023;11(3):164-184

*نویسنده مسئول مکاتبات: hadis.sheikhshoaie@gmail.com



مقدمه

با گذشت زمان جمعیت جهان به سمت سال مندی پیش می‌رود، به طوری که سازمان بهداشت جهانی این قرن را قرن سالمندان نام گذاری کرده است (۱). بنابراین افزایش تعداد سالمندان و همزمان کاهش تعداد جوانان یک مسئله رایج در سرتاسر جهان است (۲). یکی از مهم ترین مشکلات قشر سالمندان ابتلا به بیماری های مزمن از جمله استئوآرتریت می باشد (۳).

استئوآرتریت یک اختلال مفصلی می‌باشد که با درد، تورم مفصلی، اختلال در ثبات عضلانی و ناتوانی عملکردی همراه است و اصلی ترین تظاهر آسیب شناسی آن در سطح بافتی، تخریب موضعی غضروف مفصلی می باشد (۳). شایع ترین محل ابتلا به استئوآرتریت، زانو می‌باشد (۴). به طوری که مطالعات اخیر تخمین زده اند که شیوع این بیماری در مردان و زنان بالای ۶۵ سال به ترتیب ۶۰ و ۷۰ درصد می‌باشد (۵). علائم بالینی بیماری استئوآرتریت زانو شامل ضعف عضلانی، کاهش تعادل، کاهش دامنه حرکتی و بی ثباتی مفصل می‌باشد که برجسته ترین آن درد است (۶،۷). بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو علاوه بر درد و تغییرات تخریبی مفصل از سفتی و از دست دادن عملکرد مفصل نیز رنج می‌برند (۸). این درد و سفتی ممکن است عملکردهای جسمانی فرد مثل استقامت در راه رفتن و توانایی انجام فعالیت های زندگی روزمره را تحت تاثیر قرار دهند (۹). همچنین افرادی که استئوآرتریت زانو دارند نسبت به افراد عادی مستعد ترس از سقوط و سقوط بیشتر هستند (۱۰). ترس از سقوط واکنش تشویشی در برابر ایستادن و راه رفتن است، همچنین بیان کرده اند که ترس از سقوط به معنای نبود اعتماد به نفس افراد در توانایی های تعادلی است (۱۱). نرخ شیوع تخمینی ترس از سقوط بیش از ۲۰ درصد است و یک ریسک فاکتور عمده ی سقوط در سالمندان است (۱۰).

تاکنون شکل های مختلفی از تمرینات، شامل تمرینات قدرتی، ایزومتریک، هوازی، طیف وسیعی از تمرینات حرکتی، انعطاف پذیری و تعادل برای توانبخشی استئوآرتریت زانو استفاده شده است (۱۲). در همین راستا، برنامه پیشگیری از افتادن فال پروف با افزایش عملکرد سیستم های حسی، حرکتی و شناختی از طریق چهار بخش برنامه شامل کنترل ارادی و غیر ارادی مرکز ثقل، توسعه انعطاف پذیری و سازگاری الگوی راه رفتن، انتخاب و مقیاس گذاری راهبردهای کنترل

پاسچر، دریافت حسی و یکپارچگی مهارت ها، موجب بهبود تعادل و کاهش خطر افتادن می شود (۱۳). دبرا جی رز و همکاران در سال ۲۰۱۱ برنامه تعادلی و حرکتی فال پروف (Fall Proof) را تدوین کرده‌اند که هدف اصلی این برنامه استقلال عملکردی و بهبود عوامل خطری است که منجر به افزایش افتادن سالمندان می شود (۱۴). تاکنون تحقیقات متعددی اثرگذاری تمرینات فال پروف را در سالمندان بررسی کرده اند؛ در همین راستا نتایج تحقیق خازنین و همکاران (۱۴۰۰) نشان داد تمرینات منتخب فال پروف موجب بهبود ترس از سقوط و کیفیت زندگی سالمندان می شود (۱۴). اوشو و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی نشان دادند برنامه تعادلی فال پروف در سالمندان موجب بهبود قابل توجهی در تعادل می شود؛ در حالی که بهبود ترس از سقوط معنادار نبود (۱۵). و نتایج تحقیق رئیسی و همکاران (۱۴۰۰) نشان داد ۸ هفته تمرینات فال پروف به صورت نظارت شده درخانه تأثیر مثبت و معناداری بر تعادل و کنترل پاسچر، کیفیت زندگی و ترس از سقوط سالمندان دارد (۱۶). علی رغم تحقیقات متعدد انجام شده در این زمینه، تحقیقی که اثرات این پروتکل تمرینی را در سالمندان مبتلا به استئوآرتریت زانو بررسی کرده باشد یافت نشد. بنابراین هدف از تحقیق حاضر بررسی تاثیر ۸ هفته تمرینات فال پروف بر عملکرد و ترس از سقوط زنان سالمند دچار استئوآرتریت زانو بود.

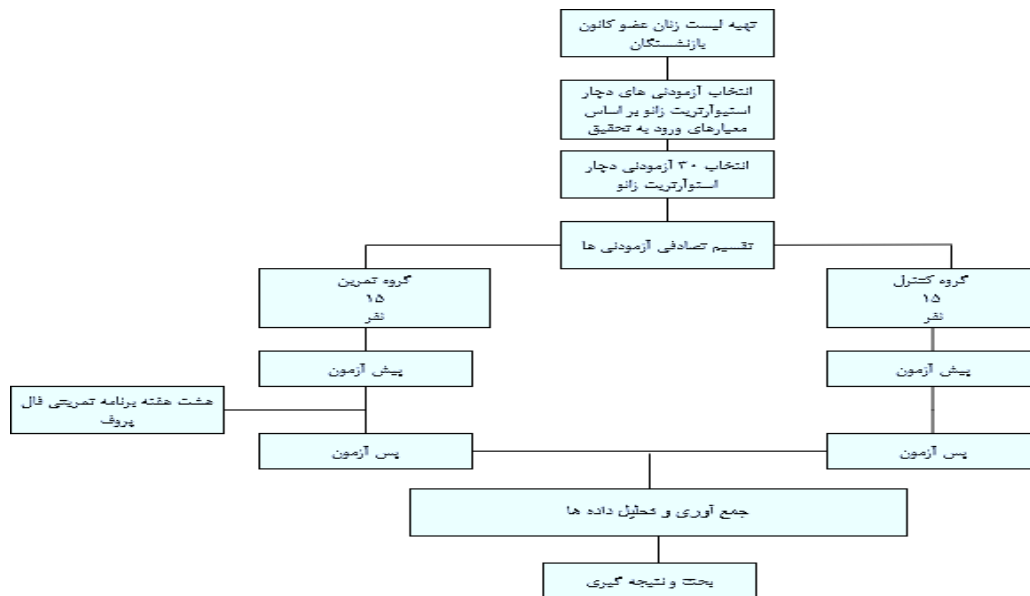
روش کار

مطالعه حاضر یک مطالعه مداخله‌ای نیمه‌تجربی با طرح قبل و بعد بوده و به لحاظ هدف کاربردی است. جامعه مورد بررسی در تحقیق حاضر شامل کلیه زنان سالمند ۷۵-۶۰ سال مبتلا به استئوآرتریت زانو در شهر کرمان بود که برای انجام این پژوهش پس از مراجعه به کانون بازنشستگان شهر کرمان و تهیه لیستی ۱۶۰ نفره از اسامی زنان عضو این کانون، با آن‌ها تماس گرفته شد و تعداد ۵۰ نفر از سالمندان داوطلب و واجد شرایط (۱. سن ۷۵-۶۰ سال ۲. ابتلا به استئوآرتریت زانو ۳. داشتن درد زانو به مدت حداقل ۳ ماه) به‌عنوان جامعه آماری تحقیق انتخاب شدند و مورد ارزیابی‌های بعدی قرار گرفتند. از این جامعه ۳۰ نفر به‌صورت هدف‌دار و بر اساس معیارهای ورود و خروج به‌عنوان نمونه‌های پژوهش انتخاب شدند. برای تعیین حجم نمونه از نرم‌افزار جی پاور استفاده شد. بر مبنای این نرم‌افزار و باتوجه‌به روش آماری سنجش مکرر ترکیبی حجم نمونه با اندازه اثر ۰/۴، سطح

تهدید کننده مفصل (مانند آرتريت روماتوئيد و پوكي استخوان) و يا شرايط پزشكي حاد (مانند سرطان، ام اس و پارکینسون) بود (۳). ابتدا کسانی که تمایل داشتند در تحقیق شرکت کنند، فرم رضایت‌نامه، پرسش‌نامه آمادگی فعالیت بدنی و پرسش‌نامه اطلاعات فردی و پزشکی را که شامل ابتلا به بیماری‌ها و سابقه جراحی اندام تحتانی بود تکمیل کردند. بعد از معاینه و تأیید استئوآرتريت زانو توسط پزشک متخصص، ۳۰ نفر از افراد واجد شرایط برای شرکت در تحقیق دعوت شدند. پس از ارزیابی های اولیه آزمودنی ها به صورت تصادفی در دو گروه کنترل (۱۵ نفر) و گروه تمرینی فال پروف (۱۵ نفر) قرار گرفتند. لازم به ذکر است ۵ نفر از آزمودنی ها به دلایل شخصی در طول تحقیق انصراف داده و یا به علت غیبت بیشتر از ۳ جلسه از تحقیق کنار گذاشته شدند. بعد از اتمام پیش آزمون، آزمودنی های گروه تجربی برای شرکت در جلسات تمرینی به سالن واقع در پارک مادرکرمان مراجعه کردند (شکل شماره ۱). در مدت اجرای پژوهش، آزمودنی های گروه کنترل تنها به اجرای فعالیت های روزمره خود می پرداختند؛ البته به آن ها قول داده شد پس از اتمام روند پژوهش، تمرینات و توصیه هایی در جهت کاهش درد دریافت خواهند کرد.

معنی داری ۰/۰۵ و توان آماری ۰/۹۵ برای هر گروه ۱۲ نفر در نظر گرفته شده که با در نظر گرفتن احتمال ریزش نمونه‌ها حین تحقیق نمونه آماری شامل ۱۵ نفر آزمودنی به‌عنوان گروه کنترل و ۱۵ نفر آزمودنی به‌عنوان گروه تمرینات فال پروف انتخاب شد. معیارهای ورود نمونه‌ها به تحقیق شامل جنسیت زن و قرار داشتن در محدوده سنی ۶۰-۷۵ سال، توانایی در راه رفتن و انجام فعالیت های روزمره بدون استفاده از وسیله کمکی، دارا بودن علائم استئوآرتريت زانو تایید شده توسط پزشک متخصص و درد زانو به مدت حداقل سه ماه (داشتن درد مزمن) (۱۷). از آنجایی که براساس تعریف سازمان جهانی بهداشت مبنای سالمندی را در کشور های در حال توسعه ۶۰ سال می دانند (میرزایی ۲۰۰۷) و بر اساس مطالعات اخیر شیوع استئوآرتريت زانو در زنان بالای ۶۵ سال ۷۰ درصد می باشد (۵) دامنه سنی در پژوهش حاضر ۶۰-۷۵ سال انتخاب گردید.

معیار های خروج نمونه ها از تحقیق شامل شرکت نکردن در بیشتر از سه جلسه تمرینی (۱۶)، انجام فیزیوتراپی در ۱۲ ماه گذشته، جراحی زانو در ۱۲ ماه گذشته (۱۶)، سابقه تعویض مفصل در اندام تحتانی، تزریق درون مفصلی استروئید در ۶ ماه گذشته، سابقه بیماری‌های



شکل شماره ۱. روند اجرای پژوهش

سردکردن اختصاص داده می‌شد. تمرینات شامل مجموعه‌ای از تمرینات چند حسی (بینایی، وستیبولار، حسی-پیکری)، کنترل مرکز ثقل، راهبردهای قامتی و همچنین تمرینات قدرتی بود. هر سطح

تمرینات فال پروف به مدت ۸ هفته و ۳ جلسه در هفته برگزار شد. هر جلسه تمرینی یک‌ساعته، به ۱۰ دقیقه گرم کردن با حرکات کششی ایستا، ۴۰ دقیقه تمرینات فال پروف و در پایان نیز ۱۰ دقیقه

افزایش تعداد تکرار و ست‌های تمرین و استفاده و عدم استفاده از ابزار کمکی بود. اگر تمرینی موجب افزایش درد در افراد می‌شد انجام آن متوقف شده و یا در صورت امکان تمرین با شرایط فرد تطبیق داده می‌شد. پروتکل تمرینی فال پروف در جدول زیر به طور کامل توضیح داده شده است (۱۶).

شامل دو هفته بود که تمرینات چند حسی و کنترل مرکز ثقل در هفته دوم باتوجه به شرایط افراد و میزان چالش آن افزایش پیدا کرد. تمرینات راهبرد قامتی از سطح ۲ در برنامه گنجانده شد. همچنین تمرینات قدرتی که بخش پایین تنه را در برمی‌گرفت، در هر سطح باتوجه به اصل اضافه بار پیشرفت می‌کرد (زمانی که انجام تمرین برای آزمودنی‌ها راحت می‌شد) که این پیشرفت شامل افزایش مقدار وزنه،

جدول شماره ۱. برنامه تمرینی فال پروف

سطح اول هفته اول و دوم	سطح دوم هفته سوم و چهارم	سطح سوم هفته پنجم و ششم	سطح چهارم هفته هفتم و هشتم
نزدیک کردن ران در حالت نشسته (توپ پیلاتس بین ران‌ها) تکرار ۳*۵	بالا آوردن پاشنه‌ها در وضعیت ایستاده با حمایت تکرار ۲*۱۰	بالا آوردن پاشنه‌ها در وضعیت ایستاده بدون حمایت تکرار ۲*۱۰	بالا آوردن پاشنه‌ها با حمایت با وزنه‌های ۰/۵ کیلوگرمی به مچ هر پا تکرار ۲*۱۰
دور کردن ران در حالت نشسته تراباند زرد تکرار ۳*۵	بالا آوردن پنجه‌ها در وضعیت ایستاده با حمایت تکرار ۲*۱۰	بالا آوردن پنجه‌ها در وضعیت ایستاده بدون حمایت تکرار ۲*۱۰	بالا آوردن پنجه‌ها با حمایت با وزنه‌های ۰/۵ کیلوگرمی به مچ هر پا تکرار ۲*۱۰
خم کردن زانو در حالت ایستاده با حمایت (گرفتن صندلی) تکرار ۳*۸	نزدیک کردن ران در حالت نشسته (توپ پیلاتس بین ران‌ها) تکرار ۳*۵	نزدیک کردن ران در حالت نشسته (توپ پیلاتس بین ران‌ها) تکرار ۳*۵	نزدیک کردن ران در حالت نشسته (توپ پیلاتس بین ران‌ها) تکرار ۳*۵
باز کردن زانو با حمایت در حالت ایستاده تکرار ۳*۸	دور کردن ران در حالت نشسته تراباند قرمز تکرار ۳*۵	دور کردن ران در حالت نشسته تراباند مشکی تکرار ۳*۵	دور کردن ران در حالت نشسته تراباند مشکی تکرار ۳*۵
تمرین تعادلی در حالت نشسته روی توپ سوئیس بال با نگهدارنده ثانیه ۳*۳۰	باز کردن زانو در حالت ایستاده بدون حمایت تکرار ۳*۸	خم کردن زانو با حمایت وزنه ۰/۵ کیلوگرم تکرار ۳*۸	خم کردن زانو با حمایت وزنه ۱ کیلوگرم تکرار ۳*۸
تمرین تعادلی بالابردن و باز کردن زانو روی توپ سوئیس بال با نگهدارنده تکرار ۲*۱۰	خم کردن زانو در حالت ایستاده بدون حمایت تکرار ۳*۸	باز کردن زانو با حمایت وزنه ۰/۵ کیلوگرم تکرار ۳*۸	باز کردن زانو با حمایت وزنه ۱ کیلوگرم تکرار ۳*۸
دریافت توپ در جهات مختلف در حالت نشسته روی توپ سوئیس بال	تمرین کنترل مرکز ثقل (قدم رو درجا) ثانیه ۳*۳۰	گام برداری به صورت چهارگوش تکرار ۳*۸	بالارفتن با یک پا بر روی تخته استپ با مکث ۳ ثانیه تکرار ۳*۵
راه رفتن روی تشک اسفنجی متمرکز روی هدف عمودی	نشستن روی توپ سوئیس بال بدون نگهدارنده و نگاه کردن به صفحه شطرنجی ثانیه ۳*۲۰	ایستادن در حالی که توپ بین دودست ردوبدل می‌شود ثانیه ۳*۲۰	راه رفتن با خواندن متن جلوی چشمان
نشستن روی توپ سوئیس بال با نگهدارنده و فوم زیر پاها و جابه‌جایی توپ بین دست‌ها (تمرین دهلیزی)	نشستن روی توپ سوئیس بال با نگهدارنده و فوم زیر پاها و تمرکز به هدف عمودی ثانیه ۳*۱۵	ایستادن بر روی فوم به صورت پنجه پای عقب پشت پاشنه پای جلو (تاندوم) ثانیه ۲*۱۰	کشیدن شکل با یک پا و تمرکز به هدف عمودی ثانیه ۳*۱۰
—	ایستادن با چشمان بسته بر روی تشک اسفنجی با ضخامت کم ثانیه ۳*۱۵	ایستادن با چشمان بسته بر روی تشک اسفنجی با ضخامت کم ثانیه ۳*۱۵	راه رفتن با چرخش سر به طرفین در مسیر با عرض ۳۰ سانتیمتر
—	تمرین راهبرد مفصل ران (نوسان به جلو و عقب بر روی نیم غلتک اسفنجی در حالی که بالاتنه و پایین تنه در جهت مخالف حرکت می‌کنند) تکرار ۲*۵	تمرین راهبرد مچ پا (نوسان بین دو صندلی در حالی که بالاتنه و پایین تنه در یک جهت حرکت می‌کنند) تکرار ۲*۵	راهبرد گام برداشتن ارادی و غیرارادی

ویک استفاده گردید که نتایج این آزمون برای تمامی متغیرهای پژوهش در هر دو گروه کنترل و تجربی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون معنی‌دار بود، بدین معنی که این متغیرها از توزیع طبیعی برخوردار هستند ($p \geq 0/05$). همچنین جهت بررسی همگنی واریانس گروه‌ها از آزمون لون استفاده گردید که نتایج این آزمون نشان داد که واریانس گروه‌ها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون دارای همگنی کافی جهت انجام تحلیل واریانس هستند ($p \geq 0/05$). همچنین همگنی ماتریس‌های واریانس - کوواریانس با استفاده از آزمون ام باکس تأیید شد ($p > 0/01$). بدین ترتیب جهت مقایسه میانگین اطلاعات پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه‌های کنترل و تجربی از آزمون آنالیز واریانس مکرر ترکیبی استفاده شد.

یافته‌ها

آزمودنی‌های پژوهش حاضر شامل ۲۵ زن سالمند با میانگین سنی $67/7 \pm 24/31$ سال بود که در دو گروه کنترل و تجربی قرار داشتند. به منظور تعیین همگن بودن گروه‌ها در خصوصیات جمعیت شناختی و با توجه به برقرار بودن شرط توزیع طبیعی داده‌ها، از آزمون تی مستقل برای مقایسه دو گروه استفاده گردید که نتایج این آزمون در جدول ۲ ارائه شده است. نتایج آزمون تی مستقل نشان داد که بین سن، قد، جرم بدن، شاخص توده بدنی و سابقه ابتلا به استئوآرتریت گروه‌ها اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ($p \geq 0/05$).

میانگین و انحراف معیار نمرات پرسش‌نامه وومک (و زیرمجموعه‌های آن) و ترس از سقوط به تفکیک گروه‌ها در مراحل مختلف تست‌گیری در جدول ۳ ارائه شده است. جهت بررسی وجود اختلاف میان متغیرهای اندازه‌گیری شده در پیش‌آزمون بین گروه‌های تحقیق از آزمون تی مستقل استفاده گردید. نتایج این آزمون نشان داد که بین نمرات پرسش‌نامه وومک (و زیرمجموعه‌های آن) و نمرات ترس از سقوط آزمودنی‌های گروه کنترل و تجربی در پیش‌آزمون اختلاف معنی‌داری وجود ندارد و گروه‌ها در این متغیرها همگن هستند ($p \geq 0/05$).

عملکرد در افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو با استفاده از معیار وومک (Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index (WOMAC) اندازه‌گیری می‌شود (۱۶). معیار وومک پرسشنامه‌ای متشکل از ۲۴ سوال است که ۵ سوال در رابطه با درد، ۲ سوال در رابطه با خشکی و ۱۶ سوال در رابطه با میزان ناتوانی در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو می‌باشد. معیار وومک نمرات قابل اعتماد و معتبری به ما می‌دهد که به تغییرات درد و وضعیت عملکردی بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو حساس هستند (۱۹). روایی و پایایی نسخه فارسی این پرسشنامه در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو تأیید شده است (۲۰) (پیوست شماره ۱).

همچنین در تحقیق حاضر از پرسشنامه ی بین المللی مقیاس کارآمدی افتادن (Fall Efficacy scale-International (FES-I) برای ارزیابی میزان ترس از سقوط آزمودنی‌ها استفاده گردید. این پرسشنامه شامل شانزده گویه است که هر گویه به صورت لیکرتی میزان ترس و نگرانی سالمندان را در چهار سطح به ترتیب (۱) به معنای عدم وجود ترس، (۲) یعنی ترس مختصر، (۳) برابر با ترس متوسط و (۴) به معنای ترس زیاد اندازه‌گیری می‌کند. مجموع نمرات پرسشنامه ۶۴ است (۱۴). در تحقیقات گذشته روایی و پایایی نسخه فارسی پرسشنامه بین المللی مقیاس کارآمدی افتادن مورد تأیید قرار گرفته است و پایایی درونی عالی (آلفای کرونباخ $0/98$) و پایایی آزمون مجدد خوب (ضریب همبستگی پیرسون $0/70$) به دست آمده است (۲۱) (پیوست شماره ۲). در پیش‌آزمون ابتدا قد، وزن، سپس عملکرد و ترس از سقوط در تمامی آزمودنی‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت. پس از ۸ هفته اعمال تمرینات فال پروف برای گروه تجربی، تمامی آزمودنی‌های گروه کنترل و تجربی بعد از اتمام تمرینات مورد ارزیابی مجدد قرار گرفتند و مراحل مختلف ارزیابی عملکرد و ترس از سقوط به‌مانند پیش‌آزمون مجدداً انجام گردید. لازم به ذکر است که تمامی آزمایش‌های صورت‌گرفته توسط محقق و در بهار ۱۴۰۲ صورت پذیرفت.

اطلاعات خام به‌دست‌آمده از متغیر تحقیق با استفاده از نرم‌افزار اسپاس اس نسخه ۲۶ و با بهره‌گیری از آمار توصیفی و استنباطی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. بدین صورت که به‌منظور تعیین نرمال بودن داده‌های مربوط به نمرات کلی پرسش‌نامه وومک و زیرمجموعه‌های مربوط به آن (درد، خشکی و عملکرد) و نمرات پرسش‌نامه بین‌المللی مقیاس کارآمدی افتادن از آزمون شاپیرو -

جدول شماره ۲. نتایج آزمون تی مستقل جهت بررسی وجود اختلاف در مشخصات جمعیت شناختی گروه کنترل و تجربی

شاخص	گروه کنترل (میانگین \pm انحراف استاندارد)	گروه کنترل (میانگین \pm انحراف استاندارد)	t	p
سن (سال)	۶۷/۶۱ \pm ۷/۸۶	۶۶/۸۳ \pm ۶/۹۷	-۰/۲۶	۰/۷۹۰
قد (متر)	۱/۵۷ \pm ۰/۰۵	۱/۵۹ \pm ۰/۰۵	۰/۹۴	۰/۳۵۰
وزن (کیلوگرم)	۶۸/۶۶ \pm ۵/۹۵	۷۳/۵۳ \pm ۷/۶۷	۱/۷۷	۰/۸۰
شاخص توده بدن (کیلوگرم/مترمربع)	۲۷/۹۳ \pm ۳/۰۹	۲۹/۰۸ \pm ۳/۴۲	۰/۸۸	۰/۸۰
سابقه استئوآرتریت (سال)	±۲۳/۲ ۱/۳۰	۲/۱ \pm ۲۹/۰۹	۰/۱۲	۰/۹۰۰

داد که تأثیر زمان اندازه‌گیری بر نمرات عملکرد $(p=0/023, \eta=0/2)$ عملکرد $(F_{1,23}=5/91)$ معنادار بوده؛ اما تأثیر گروه بر نمرات این متغیر $(F_{1,23}=2/88, p=0/103)$ معنادار نبوده است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در نمرات مربوط به زیرمجموعه‌های معیار عملکردی وومک تفاوت بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون معنی‌دار بوده؛ اما به میزانی نبوده است که بین گروه‌ها تفاوت ایجاد کند.

باتوجه به تأیید پیش‌فرض‌ها، در این تحقیق از آزمون پارامتریک تحلیل واریانس ترکیبی با اندازه‌گیری مکرر استفاده گردید (جدول ۴). بر اساس جدول ۴ تأثیر زمان اندازه‌گیری بر نمرات کلی معیار عملکردی وومک معنی‌دار است $(F_{1,23}=7/35, p=0/01, \eta=0/24)$. اما اثر اصلی گروه بر نمرات کلی معیار عملکردی وومک $(F_{1,23}=2/42, p=0/13)$ معنی‌دار نمی‌باشد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که تفاوت بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون معنی‌دار بوده؛ اما به میزانی نبوده است که بین گروه‌ها تفاوت ایجاد کند.

باتوجه به تأیید پیش‌فرض‌ها، در این تحقیق از آزمون پارامتریک تحلیل واریانس ترکیبی با اندازه‌گیری مکرر استفاده گردید (جدول ۴). بر اساس جدول ۴ تأثیر زمان اندازه‌گیری بر نمرات کلی معیار عملکردی وومک معنی‌دار است $(F_{1,23}=7/35, p=0/01, \eta=0/24)$. اما اثر اصلی گروه بر نمرات کلی معیار عملکردی وومک $(F_{1,23}=2/42, p=0/13)$ معنی‌دار نمی‌باشد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که تفاوت بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون معنی‌دار بوده؛ اما به میزانی نبوده است که بین گروه‌ها تفاوت ایجاد کند.

به‌علاوه بررسی آزمون تحلیل واریانس ترکیبی در زیرمجموعه‌های مربوط به معیار عملکردی وومک نشان داد که تأثیر زمان اندازه‌گیری بر نمرات درد $(F_{1,23}=12/25, p=0/002, \eta=0/34)$ معنادار بوده درحالی‌که تأثیر گروه در این متغیر $(F_{1,23}=0/39, p=0/53)$ معنادار نبوده است. همچنین تأثیر زمان اندازه‌گیری بر نمرات خشکی معنادار بوده $(F_{1,23}=6/36, p=0/019, \eta=0/21)$ درحالی‌که تأثیر گروه در این متغیر $(F_{1,23}=0/22, p=0/64)$ معنادار نبوده است. به‌علاوه نتایج نشان

جدول شماره ۳. نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون عملکرد و ترس از سقوط

متغیرها	زیرمجموعه‌ها	گروه کنترل (میانگین \pm انحراف استاندارد)	گروه کنترل (میانگین \pm انحراف استاندارد)
	درد	۵/۲ \pm ۳۱/۶۳	۶/۰۸ \pm ۳/۶۸
	خشکی	۲/۱ \pm ۳۱/۶۰	۲/۱ \pm ۴۲/۹۷
وومک	عملکرد	۲۸ \pm ۱۳/۱۶	۲۳/۷۵ \pm ۱۴/۳۵
پیش‌آزمون	نمره کل	۳۵/۴۶ \pm ۱۴/۸۷	۳۱/۶۷ \pm ۱۸/۹۴
	درد	۵/۲ \pm ۲۳/۸۶	۳/۰۸ \pm ۲/۴۷
	خشکی	۲/۱۰ \pm ۳۱/۶۵	۱/۱۰ \pm ۵۸/۴۴
وومک	عملکرد	۲۷/۳۸ \pm ۱۲/۲	۱۵/۴۲ \pm ۱۱/۲۶
پیش‌آزمون	نمره کل	۳۴/۹۲ \pm ۱۴/۲	۲۰/۱۷ \pm ۱۵/۳۷
ترس از سقوط پیش‌آزمون	-----	۲۸/۵۴ \pm ۱۰/۰۳	۲۶/۶۷ \pm ۵/۸۸
ترس از سقوط پس‌آزمون	-----	۲۷/۶۱ \pm ۷/۸۰	۲۰/۹۲ \pm ۴/۶۶

جدول شماره ۴. نتایج آزمون تحلیل واریانس مکرر درون و بین گروهی جهت بررسی تاثیر تمرینات

متغیرها	مقیاس	منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی داری	مجذور اتا
وومک	درون گروهی	زمان	۴۵۲/۱۶	۱	۴۵۲/۱۶	۷/۳۵	** ۰/۰۱	۰/۲۴
		زمان*گروه	۳۷۴/۸۸	۱	۳۷۴/۸۸	۶/۱۰	** ۰/۰۲	۰/۲۱
		خطا	۱۴۱۳/۱۱	۲۳	۶۱/۴۴	.....	.....	.....
ترس از سقوط	بین گروهی	گروه	۵۳۶/۸۷	۱	۵۳۶/۸۷	۲/۴۲	۰/۱۳	۰/۰۹
		خطا	۵۱۰۲/۶۸	۲۳	۲۲۱/۸۵	.....	.....	.....
		زمان	۱۳۸/۹۳	۱	۱۳۸/۹۳	۹/۵۲	** ۰/۰۰۵	۰/۲۹
ترس از سقوط	درون گروهی	زمان*گروه	۷۲/۶۹	۱	۷۲/۶۹	۴/۹۸	** ۰/۰۳۶	۰/۱۷
		خطا	۳۳۵/۵۸	۲۳	۱۴/۵۹	.....	.....	.....
		گروه	۱۱۴/۵۸	۱	۱۱۴/۵۸	۲/۳۷	۰/۱۳	۰/۰۹
بین گروهی	خطا	۱۱۱۱/۱۵	۲۳	۴۸/۳۱	.....	.....	.....

متغیر (F_{۱,۲۳}=۰/۲۲، p=۰/۶۴) معنادار نبوده است. به‌علاوه نتایج نشان داد که تأثیر زمان اندازه‌گیری بر نمرات عملکرد (F_{۱,۲۳}=۵/۹۱، p=۰/۰۲۳، η =۰/۲) اما تأثیر گروه بر نمرات این متغیر معنادار بوده؛ اما تأثیر گروه بر نمرات این متغیر معنادار نبوده است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در نمرات مربوط به زیرمجموعه‌های معیار عملکردی وومک تفاوت بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون معنی‌دار بوده؛ اما به میزانی نبوده

به‌علاوه بررسی آزمون تحلیل واریانس ترکیبی در زیرمجموعه‌های مربوط به معیار عملکردی وومک نشان داد که تأثیر زمان اندازه‌گیری بر نمرات درد (F_{۱,۲۳}=۱۲/۲۵، p=۰/۰۰۲، η =۰/۳۴) معنادار بوده در حالی که تأثیر گروه در این متغیر (F_{۱,۲۳}=۰/۳۹، p=۰/۵۳) معنادار نبوده است. همچنین تأثیر زمان اندازه‌گیری بر نمرات خشکی معنادار بوده (F_{۱,۲۳}=۶/۳۶، p=۰/۰۱۹، η =۰/۲۱) در حالی که تأثیر گروه در این

وومک و در واقع بهبود بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو داشته باشد ($p < 0/05$). نتایج این پژوهش را می توان با مطالعات الشیخ و همکاران (۲۰۲۰)، چن و همکاران (۲۰۱۹)، تاکاس و همکاران و (۲۰۱۷) گومیرو و همکاران (۲۰۱۷) که معتقدند اجرای تمرینات تعادلی یا قدرتی در افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو، می تواند نقش مهمی در بهبود نمرات معیار عملکردی وومک داشته باشد، همسو دانست (۲۵-).

۲۲). بر اساس نتایج تحقیقات گذشته، بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو عموماً عملکرد جسمانی ضعیفی دارند که با کاهش قدرت عضلانی اندام تحتانی، تعادل ضعیف و کاهش تحرک آشکار می شود. از طرف دیگر ضعف عضلانی ناشی از استئوآرتریت با کاهش عملکرد مفصل و افزایش درد مرتبط است و با افزایش قدرت عضلانی اندام تحتانی حداکثر بار و ثبات زانو بهبود یافته که این عامل باعث کاهش ساییدگی غضروف مفصلی و تسکین درد زانو می شود (۲۶). به علاوه نتایج تحقیقات گذشته نشان می دهد که تمرینات قدرتی عضلات اندام تحتانی به همراه تمرینات دامنه حرکتی، دامنه حرکتی، متابولیسم غضروف و تورم مفصل را بهبود بخشیده و محصولات التهابی را حذف کرده و از چسبندگی سینوویال و تنگی عروق جلوگیری کرده و در نتیجه سفتی مفصل کاهش می یابد (۲۶، ۲۷).

بنابراین، می توان نتیجه گرفت احتمالاً افزایش قدرت عضلات اندام تحتانی موجب بهبود عملکرد، درد و خشکی مفصل در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو می شود. بنابراین دلیل اصلی بهبود نمرات معیار عملکردی وومک (بهبود عملکرد، درد و خشکی مفصل) در آزمودنی های تحقیق حاضر، وجود تمرینات تقویتی در برنامه فال پروف است که موجب بهبود قدرت عضلانی به خصوص در اندام تحتانی شده است. همچنین بر اساس نتایج به دست آمده از تحقیق حاضر اجرای ۸ هفته تمرینات فال پروف می تواند تأثیر معنی داری در کاهش نمرات ترس از سقوط و در واقع بهبود ترس از سقوط سالمندان مبتلا به استئوآرتریت زانو داشته باشد ($p < 0/05$).

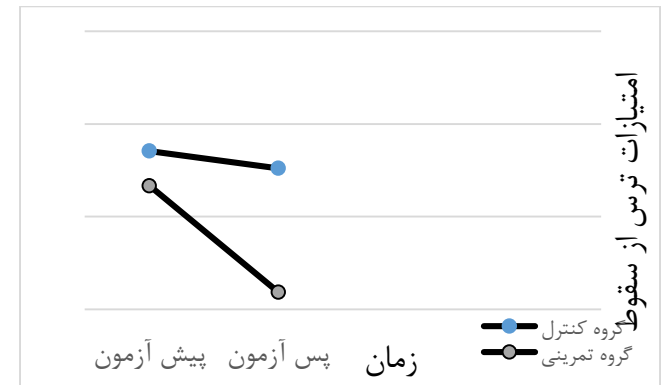
یافته های این پژوهش با مطالعات خازنین و همکاران (۱۴۰۰) و رئیس و همکاران (۱۴۰۰) که معتقدند اجرای تمرینات فال پروف در سالمندان می تواند نقش مهمی در بهبود ترس از سقوط داشته باشد، همسو می باشد (۱۴، ۱۶). در مقابل نتایج تحقیق حاضر با یافته های اوشو و همکاران همخوانی ندارد. اوشو و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی تمرینات فال پروف را برای سالمندان در معرض خطر بالای سقوط به

است که بین گروه ها تفاوت ایجاد کند. برای این اساس به طور کلی به نظر می رسد که نمرات معیار عملکردی وومک در آزمودنی های گروه کنترل در سراسر تحقیق نسبتاً بدون تغییر باقی مانده در حالی که این مقادیر برای گروه تمرینی به شکل معنی داری کاهش یافته است (نمودار ۱).



نمودار شماره ۱. نمای شماتیک میانگین های مربوط به نمرات وومک

همچنین بر اساس جدول ۴ تاثیر زمان اندازه گیری بر نمرات ترس از سقوط معنی دار می باشد ($F_{1,23} = 9/52$ ، $p = 0/005$ ، $\eta^2 = 0/29$) اما اثر اصلی گروه بر نمرات ترس از سقوط ($F_{1,23} = 2/37$ ، $p = 0/13$) معنی دار نمی باشد. بنابراین می توان نتیجه گرفت که تفاوت بین پیش آزمون و پس آزمون نمرات ترس از سقوط معنی دار بوده اما به میزانی نبوده است که بین گروه ها تفاوت ایجاد کند. به طور کلی به نظر می رسد که نمرات ترس از سقوط در آزمودنی های گروه کنترل در سراسر تحقیق نسبتاً بدون تغییر باقی مانده در حالی که این مقادیر برای گروه تمرینی به شکل معنی داری کاهش یافته است (نمودار ۲).



نمودار شماره ۲. نمای شماتیک میانگین های مربوط به نمرات ترس از

سقوط

بحث

بر اساس نتایج به دست آمده از تحقیق حاضر اجرای ۸ هفته تمرینات فال پروف می تواند تأثیر معنی داری در کاهش نمرات معیار عملکردی

و چگونگی رژیم غذایی آزمودنی‌ها خارج از کنترل آزمونگر بود. ۲. سطح انگیزش و عوامل روحی - روانی افراد نیز برای آزمونگر قابل کنترل نبود. ۳- شرکت‌کنندگان در این تحقیق زنان سالمندی بودند که به استئوآرتریت زانو مبتلا بوده و در دامنه سنی ۶۰-۷۵ سال قرار داشتند؛ بنابراین نتایج این تحقیق ممکن است فقط به این گروه خاص از افراد قابل تعمیم باشد. ۲- حجم نمونه نسبتاً کوچک و مدت تمرینی کوتاه که ممکن است برای دستیابی به نتایج قاطع کافی نباشد. بنابراین پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده مطالعاتی با حجم نمونه بزرگتر و مدت تمرینی طولانی‌تر برای بررسی دقیق‌تر اثرات این مداخله انجام گیرد. همچنین پیشنهاد می‌شود محققین اثرات دیگر پروتکل‌های تمرینی را بر عملکرد و ترس از سقوط سالمندان مبتلا به استئوآرتریت زانو، مورد پژوهش قرار دهند.

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر برگرفته از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد تربیت‌بدنی و علوم ورزشی دانشگاه شهید باهنر کرمان است. بدین‌وسیله از تمام اشخاصی که در انجام پژوهش حاضر ما را یاری کردند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

ملاحظات اخلاقی

در تحقیق حاضر تمام آزمودنی‌ها با رضایت کامل و پس از پرکردن فرم رضایت‌نامه وارد تحقیق شدند. درعین‌حال هر کدام از افراد شرکت‌کننده در تحقیق می‌توانستند در هر مرحله از تحقیق که بخواهند و بدون پرداخت خسارت، از ادامه همکاری در تحقیق انصراف دهند. همچنین پژوهش حاضر دارای کد اخلاق به شماره IR.UK.REC.1402.005 مصوب کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه شهید باهنر کرمان می‌باشد.

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که در نگارش این مقاله هیچگونه تضاد منافی وجود ندارد.

منابع مالی

این پژوهش در قالب بخشی از طرح پژوهشی پایان‌نامه در دانشگاه شهید باهنر کرمان انجام شده است.

نقش نویسندگان

این پژوهش برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد حدیث شیخ شعاعی است. طراحی مطالعه: سعید بحیرایی و حدیث شیخ شعاعی. اجرای

کار بردند که نتایج این تحقیق نشان داد برنامه تعادلی و حرکتی فال پروف موجب بهبود ترس از سقوط نشده است (۱۵). استفاده از نسخه کوتاه پرسشنامه بین‌المللی مقیاس کارآمدی افتادن جهت ارزیابی ترس از سقوط و میانگین سنی متفاوت آزمودنی‌ها می‌تواند دلیل بر عدم هم‌راستایی نتایج این تحقیق با نتایج تحقیق حاضر باشد. بر اساس نتایج تحقیقات گذشته، ترس از سقوط در سالمندان منجر به کاهش تحرک در آن‌ها شده و کاهش تحرک نیز به نوبه خود می‌تواند منجر به کاهش تعادل آن‌ها شود، در نتیجه می‌توان گفت که بین ترس از سقوط و تعادل سالمندان ارتباط وجود دارد و در واقع هر چه تعادل سالمندان کاهش یابد میزان ترس از سقوط آن‌ها افزایش می‌یابد (۱۴). به نظر می‌رسد تمرینات فال پروف از طریق اثر بر مکانیسم‌های حفظ تعادل، آن را بهبود بخشیده و در ادامه با توجه به ارتباط بین تعادل و ترس از سقوط احتمال می‌رود که بهبود تعادل منجر به کاهش ترس از سقوط سالمندان شود (۱۶).

بنابراین یکی از دلایل اثرگذاری تمرینات فال پروف بر کاهش میزان ترس از سقوط آزمودنی‌های تحقیق حاضر، بهبود تعادل آزمودنی‌ها پس از اجرای این تمرینات است. همچنین به نظر می‌رسد یکی از دلایل اثرگذاری تمرینات فال پروف بر ترس از سقوط آزمودنی‌ها در گروه تجربی وجود تمرینات شناختی در برنامه تمرینی فال پروف باشد. به‌عنوان مثال در این تحقیق، در تمرین راه‌رفتن با خواندن متن جلوی چشمان که رویکردی حرکتی ترکیب با یک فعالیت شناختی بود، راه‌رفتن در این شرایط ممکن است توانسته باشد از طریق دست‌کاری میزان ترس از سقوط آزمودنی‌ها بر این متغیر اثر بگذارد (۱۴).

نتیجه‌گیری

نتایج به‌دست‌آمده از این تحقیق نشان داد انجام تمرینات فال پروف در زنان سالمندی که به استئوآرتریت زانو مبتلا هستند، منجر به بهبود نمرات پرسش‌نامه وومک و زیرمجموعه‌های آن (درد، خشکی و عملکرد) و بهبود ترس از سقوط شده است؛ بنابراین با توجه به اثربخشی برنامه تمرینی فال پروف و عدم نیاز به تجهیزات پرهزینه، این تمرینات به مربیان و درمانگران در زمینه توان‌بخشی و بهبود عملکرد در سالمندان مبتلا به استئوآرتریت زانو پیشنهاد می‌گردد.

محدودیت‌ها و پیشنهادهای پژوهش

همچنین این مطالعه دارای چندین محدودیت است: ۱. علی‌رغم توصیه‌هایی که به آزمودنی‌ها شده بود، امکان کنترل میزان استراحت

مطالعه: حدیث شیخ شعاعی و سعید بحیرایی. جمع‌آوری داده‌ها:
حدیث شیخ شعاعی. تجزیه و تحلیل، تفسیر و اعتبارسنجی داده‌ها:
سعید بحیرایی و حدیث شیخ شعاعی. نگارش دست‌نوشته، ویرایش،
بازنگری و نهایی کردن مقاله: سعید بحیرایی و حدیث شیخ شعاعی.

References

1. https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WPA2015_Report.pdf UNWpaUAf.
2. Peters E, Pritzkeleit R, Beske F, Katalinic A. Demographic change and disease rates. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz*. 2010;5(53):417-26. <http://dx.doi.org/10.1007%2Fs00103-010-1050-y>
3. Safari Bak M, Khoshraftar Yazdi N, Aghajani A. The effect of eight weeks selected exercises on balance indexes in elderly patients with knee osteoarthritis. *Journal of Paramedical sciences & rehabilitation*. 2017;6(2):86-97. <https://doi.org/10.22038/jpsr.2017.13197.1265>
4. Lane NE, Thompson JM. Management of osteoarthritis in the primary-care setting: an evidence-based approach to treatment. *The American journal of medicine*. 1997;103(6):S25-S30. [https://doi.org/10.1016/S0002-9343\(97\)90005-X](https://doi.org/10.1016/S0002-9343(97)90005-X)
5. Arden N, Blanco F, Cooper C, Guermazi A, Hayashi D, Hunter D, et al. *Atlas of osteoarthritis*: Springer; 2014.
6. Dashtyan M, Tavafian SS, Karimzadeh K, Yazdanpanah P. Knee osteoarthritis pain management in post menopause women. *International Journal of Musculoskeletal Pain Prevention*. 2022;7(1):649-57. <http://dx.doi.org/10.52547/ijmpp.7.1.5>
7. Jamali Masoomi S, Khoshraftar Yazdi N, Rashidlamir A, Raezaie Yazdi Z. The effect of Pilates trainings on pain intensity and indicators of balance in the female with knee osteoarthritis. *Journal of Paramedical Sciences & Rehabilitation*. 2019;8(1):101-8. <https://doi.org/10.22038/jpsr.2019.23997.1634>
8. Chharmahali L, Gandomi F, Yalfani A, Fazaeli A. Comparison of knee flexion contracture, function, quality of life and performance in knee osteoarthritis patients with and without knee instability. *Studies in Medical Sciences*. 2022;33(2):140-51. <http://dx.doi.org/10.52547/umj.33.2.140>
9. So BC, Kong IS, Lee RK, Man RW, Tse WH, Fong AK, et al. The effect of Ai Chi aquatic therapy on individuals with knee osteoarthritis: a pilot study. *Journal of physical therapy science*. 2017;29(5):884-90. <https://doi.org/10.1589/jpts.29.884>
10. Oka T, Asai T, Kubo H, Fukumoto Y. Association of fear of falling with acceleration-derived gait indices in older adults with knee osteoarthritis. *Aging clinical and experimental research*. 2019;31:645-51. <https://doi.org/10.1007/s40520-018-1022-x>
11. Mosallanezhad Z, Salavati M, Hellström K, Reza Sotoudeh G, Nilsson Wikmar L, Frändin K. Cross-cultural adaptation, reliability and validity of the Persian version of the modified falls efficacy scale. *Disability and rehabilitation*. 2011;33(25-26):2446-53. <https://doi.org/10.3109/09638288.2011.574774>
12. Zamani J, Rahnama N. The effect of Ai Chi and Tai Chi training on physical function, functional balance and fear of falling of patients with knee osteoarthritis. *Feyz, Journal of Kashan University of Medical Sciences*. 2021;24(6):611-20. <http://feyz.kaums.ac.ir/article-1-4214-en.html>
13. Khazanin H, Daneshmandi H. Effect of selected fallproof exercise on static and dynamic balance in the elderly. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2020;9(3):16-26. <https://doi.org/10.22037/jrm.2019.112562.2218>
14. Khazanin H, Daneshmandi H, Fakoor Rashid H. Effect of Selected Fall-proof Exercises on Fear of Falling and Quality of Life in the Elderly. *Iranian Journal of Ageing*. 2022;16(4):56477. <http://dx.doi.org/10.32598/sija.2021.3152.1>
15. Osho OA, Harbidge C, Hogan DB, Manns PJ, Jones CA. Evaluation of a balance and mobility program for older adults at risk of falling: a mixed methods study. *Journal of evaluation in clinical practice*. 2021;27(2):307-15. <https://doi.org/10.1111/jep.13413>
16. Raeisi Z, Yasavoli Sharahi M. Effects of eight weeks Otago home-based exercises on balance, quality of life and fear of falling in elderly people. *Journal of Gerontology*. 2022;6(4):28-41. <http://joge.ir/article-1-544-en.html>
17. Zarei P, Rahnama N. Comparison of the effects of the two strengthening and balanced, strengthening, balanced, and core-stability exercise protocols on the balance and fear of falling in women with knee osteoarthritis. *Journal of Paramedical Sciences & Rehabilitation*. 2018;7(2):43-54. <https://doi.org/10.22038/jpsr.2018.19866.1496>
18. Kunduracilar Z, Sahin HG, Sonmezer E, Sozay S. The effects of two different water exercise trainings on pain, functional status and balance in patients with knee osteoarthritis. *Complementary therapies in clinical practice*. 2018;31:374-8. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2018.01.004>
19. Jahanjoo F, Eftekharsadat B, Bihamta A, Babaei-Ghazani A. Efficacy of balance training in combination with physical therapy in rehabilitation of knee osteoarthritis: A randomized clinical trial. *Crescent Journal of Medical & Biological Sciences*. 2019;6(3)
20. Niknejhod Hoseini S, Eftekhar Sadat B. Reliability and Validity of the Persian Western Ontar and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) in patients with Knee Osteoarthritis. *Tabriz University of Medical sciences*. 2011; <https://doi.org/10.22038/abjs.2014.2373>. <https://doi.org/10.22038/abjs.2014.2373>
21. Khajavi D. Validation and reliability of Persian version of fall efficacy scale-international (FES-I) in community-dwelling older adults. *Iranian Journal of Ageing*. 2013;8(2):39-47. <http://salmandj.uswr.ac.ir/article-1-602-en.html>
22. Elsheikh MMA, El-Hawa MAA, El-saadany HM, Elsergany MAES. The Effect of Balance Training in Knee Osteoarthritis. *Journal of Advances in Medicine and Medical Research*. 2020;32(24):246-55. <https://doi.org/10.9734/jammr/2020/v32i2430775>
23. Chen H, Zheng X, Huang H, Liu C, Wan Q, Shang S. The effects of a home-based exercise intervention on elderly patients with knee osteoarthritis: a quasi-experimental study. *BMC musculoskeletal disorders*. 2019;20(1):1-11. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2521-4>
24. Takacs J, Krowchuk NM, Garland SJ, Carpenter MG, Hunt MA. Dynamic balance training improves physical

function in individuals with knee osteoarthritis: a pilot randomized controlled trial. Archives of physical medicine and rehabilitation.2017;98(8):1586-93.<https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.01.029>

25. Gomiero AB, Kayo A, Abraão M, Peccin MS, Grande AJ, Trevisani VF. Sensory-motor training versus resistance training among patients with knee osteoarthritis: randomized single-blind controlled trial. Sao Paulo Medical Journal. 2017;136:44-50.<https://doi.org/10.1590/1516-3180.2017.0174100917>

26. Wang X, Ellul J, Azzopardi G. Elderly fall detection systems: A literature survey. Frontiers in Robotics and AI. 2020;7:71.<https://doi.org/10.3389/frobt.2020.00071>

27. Monteiro YCM, Vieira MAdS, Vitorino PVdO, Queiroz SJd, Policena GM, Souza ACSE. Trend of fall-related mortality among the elderly. Revista da Escola de EnfermagemdaUSP.2021;55:e20200069.<https://doi.org/10.1590/1980-220x-reeusp-2020-0069>

پیوست‌ها

پیوست اول:

پرسشنامه عملکردی (WOMAC)

نحوه نمره دهی و کلید سوالات دارد.

این پرسشنامه روشن می‌سازد که زانو درد چه تاثیری بر روی توانایی فرد در انجام فعالیت‌های روزمره گذاشته است. این پرسشنامه شامل ۳ بخش است. در هر یک از بخش‌ها به تفکیک در مورد مقدار درد، خشکی و ناتوانی فرد طی ۴۸ ساعت گذشته هنگام انجام فعالیت‌های روزمره پرسش می‌شود.

پرسشنامه عملکردی WOMAC شامل: ۵ سوال برای میزان درد، ۲ سوال برای خشکی مفصل و ۱۷ سوال برای عملکرد روزانه بیمار می‌باشد. امتیاز دهی در این پرسشنامه به صورت زیر می‌باشد:

اصلا: ۰ : کمی: ۱ : متوسط: ۲ : زیاد: ۳ : خیلی زیاد: ۴

لطفاً به تمام بخش‌ها پاسخ دهید و در هر پرسش دایره گزینه‌ای که به وضعیت شما نزدیک‌تر است را علامت (x) بزنید. ممکن است در هر بخش بیشتر از یک مورد را در ارتباط با خود بدانید، اما تنها کنار گزینه‌ای که مشکل شما را بهتر از بقیه توصیف می‌کند علامت بزنید.

بخش الف: شدت درد

در مورد احساس درد زانوی خود در ۴۸ ساعت گذشته فکر کنید.

سوال: چه مقدار درد احساس می‌کنید هنگامی که.....

۱- روی سطح صاف و هموار پیاده روی می‌کنید؟

اصلا کمی متوسط زیاد خیلی زیاد

۲- از پله‌ها بالا و یا پایین می‌روید؟

اصلا کمی متوسط زیاد خیلی زیاد

۳- در شب و زمانی که در رختخواب هستید؟

اصلا کمی متوسط زیاد خیلی زیاد

۴- مینشینید و پا دراز می‌کشید؟

اصلا کمی متوسط زیاد خیلی زیاد

۵- ایستاده اید؟

اصلا کمی متوسط زیاد خیلی زیاد

بخش ب : خشکی

در مورد احساس خشکی در مفصل زانوی خود طی ۴۸ ساعت گذشته فکر کنید . خشکی به معنی کاهش راحتی حرکت در مفصل است.

۶- بعد از بیدار شدن از خواب در صبح خشکی مفصل شما چه مقدار است؟

اصلا کمی متوسط زیاد خیلی زیاد

۷- بعد از نشستن ، دراز کشیدن و یا حتی زمان استراحت بعد از انجام کارهای روزانه خشکی مفصل شما چه مقدار است؟

اصلا کمی متوسط زیاد خیلی زیاد

بخش ج : سختی اجرای فعالیت های روزانه

در مورد مشکلات خود هنگام فعالیت های فیزیکی روزانه طی ۴۸ ساعت گذشته فکر کنید .

سوال : چه مقدار مشکل داشته اید هنگامی که

۸- از پله ها پایین می آید؟

اصلا کمی متوسط زیاد خیلی زیاد

۹- از پله ها بالا می آید؟

اصلا کمی متوسط زیاد خیلی زیاد

۱۰- از حالت نشسته بلند می شوید؟

اصلا کمی متوسط زیاد خیلی زیاد

۱۱- وقتی ایستاده اید؟

اصلا کمی متوسط زیاد خیلی زیاد

۱۲- در رختخواب دراز کشیده اید؟

- اصلا کمی متوسط زیاد خیلی زیاد
- ۱۳ - روی سطح صاف و هموار پیاده روی می‌کنید؟
- اصلا کمی متوسط زیاد خیلی زیاد
- ۱۴ - از ماشین پیاده و یا از اتوبوس سوار و یا پیاده می‌شوید؟
- اصلا کمی متوسط زیاد خیلی زیاد
- ۱۵ - به خرید می‌روید؟
- اصلا کمی متوسط زیاد خیلی زیاد
- ۱۶ - جوراب می‌پوشید؟
- اصلا کمی متوسط زیاد خیلی زیاد
- ۱۷ - از رختخواب خارج می‌شوید؟
- اصلا کمی متوسط زیاد خیلی زیاد
- ۱۸ - جوراب در می‌آورید؟
- اصلا کمی متوسط زیاد خیلی زیاد
- ۱۹ - به رختخواب می‌روید؟
- اصلا کمی متوسط زیاد خیلی زیاد
- ۲۰ - هنگامی که در حمام استحمام و نظافت می‌کنید؟
- اصلا کمی متوسط زیاد خیلی زیاد
- ۲۱ - مینشینید؟
- اصلا کمی متوسط زیاد خیلی زیاد
- ۲۲ - توالت می‌کنید؟

اصلا کمی متوسط زیاد خیلی زیاد

۲۳ - کار سنگین منزل انجام میدهید ؟

اصلا کمی متوسط زیاد خیلی زیاد

۲۴ - کار سبک منزل انجام میدهید ؟

اصلا کمی متوسط زیاد خیلی زیاد

مقیاس کارآمدی افتادن در سالمندان - فرم بین المللی (FES-I)

هدف: ارزیابی میزان نگرانی از افتادن هنگام انجام دادن فعالیت های مختلف روزمره
شیوه تکمیل: هر یک از عبارات زیر یکی از فعالیت های روزمره را بازگو می نماید. لطفا هر کدام را خوانده و سپس میزان نگرانی خود را از افتادن در حین انجام آن فعالیت بر حسب گزینه های ارائه شده مشخص فرمائید.

خیلی زیاد نگرانم	زیاد نگرانم	کمی نگرانم	خیلی کم نگرانم	عبارات	ردیف
				تمیز کردن خانه	۱
				لباس پوشیدن و درآوردن	۲
				آماده کردن غذاهای ساده	۳
				حمام کردن یا دوش گرفتن	۴
				رفتن به فروشگاه	۵
				نشستن روی صندلی یا از روی صندلی برخاستن	۶
				بالا رفتن یا پایین آمدن از پله ها	۷
				بیرون از خانه قدم زدن	۸
				دسترسی به چیزی در بالا یا خم شدن برای برداشتن چیزی	۹
				جواب دادن به تلفن	۱۰
				راه رفتن روی یک سطح لغزنده	۱۱
				به دیدن دوستان و آشناپان رفتن	۱۲
				دسته جمعی به جایی رفتن	۱۳
				راه رفتن روی مکان غیر همسطح	۱۴
				بالا رفتن یا پایین آمدن از یک سرازیری	۱۵
				بیرون رفتن برای شرکت در مراسم	۱۶

روش نمره گذاری و تفسیر

این پرسشنامه دارای ۱۶ سوال بوده و هدف آن ارزیابی میزان نگرانی از افتادن هنگام انجام دادن فعالیت های مختلف روزمره است. طیف پاسخگویی آن از نوع لیکرت بوده که امتیاز مربوط به هر گزینه در جدول زیر ارائه گردیده است:

میزبانه	خیلی کم نگرانم	کمی نگرانم	زیاد نگرانم	خیلی زیاد نگرانم
امتیاز	۱	۲	۳	۴

برای بدست آوردن امتیاز کلی پرسشنامه، مجموع امتیازات تک تک سوالات پرسشنامه را با هم جمع نمایید. نمرات بالاتر نشان دهنده نگرانی بالاتر فرد پاسخ دهنده از افتادن خواهد و برعکس. این امتیاز دامنه ای از ۱۶ تا ۶۴ خواهد داشت.