

Effect of Electrotherapy and Strength Training of Selected Lower Limb Muscles on Pain and Balance in Elderly Women with Knee Osteoarthritis with Emphasis on the Type of Focus of Attention

Homa Pouradeli¹, Heydar Sadeghi^{2,3*}, Yahya Sokhangouei⁴, Mohammad Ali Azarbayjani⁵

1. PhD Candidate in Sports Biomechanics, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Central Branch of Azad University, Tehran, Iran
2. Full Professor, Department of Sport and Injury Biomechanics, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran
3. Full Professor, Department of Sport and Injury Biomechanics, Kinesiology Research Center, Kharazmi University, Tehran, Iran
4. Assistant Professor, Department of Physiotherapy, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran
5. Professor in Exercise Physiology, Department of Exercise Physiology, Tehran Central Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Received: 2020.May.17

Revised: 2020.May.22

Accepted: 2020.May.23

Published Online: 2020.May.27

ABSTRACT

Background and Aims: Given that knee osteoarthritis, as one of the most common joint diseases in the elderly, causes pain and imbalance, leading to disruption of daily activities and performance of this group of society, the objective of the present study was to investigate the effect of electrotherapy and strength training of the knee extensor and thigh extensor muscles on pain and balance in elderly women with osteoarthritis of the knee with emphasis on the type of focus of attention.

Materials and Methods: In the current study, 31 elderly women aged 60 to 80 years with osteoarthritis of the knee were randomly selected from the elderly center of Kerman after filling out the consent form and assigned into two research groups. The individuals in each group were randomly divided into two subgroups: the external focus and the internal focus. Participants performed the exercises three times a week for eight weeks. To assess pain, a VAS scale, and to assess static, dynamic, and total balance, Rumburg, TGUG, and TBT tests were used before and after the test, respectively. For statistical analysis of the data, SPSS, version 20, was used running dependent ammonia test for intragroup comparison and independent test for intergroup comparison for normal data and for non-normal data, Mann-Whitney and Wilcoxon tests were used. For all tests, the significance level was set at $p \leq 0.05$.

Results: The results showed a decrease in the amount of pain in both electrotherapy and strength training of the quadriceps muscles and hip abductors group both of which showed external and internal focus. An improvement was seen in the equilibrium index, in the dynamic and total equilibrium ($p \leq 0.05$). The results of the independent t-test for comparing the groups did not show a significant difference in the pain variable based on the numerical measurement scale between the quadriceps training group and the hip abductor training group ($p > 0.05$). The results did not show a significant difference in the balance index in any of the balance indicators between the two groups of quadriceps and hip abductor ($p > 0.05$), but between the internal and external attention groups in the dynamic balance index (TGUG), the difference observed was significant ($p \leq 0.05$).

Conclusion: According to the results of the current study, strength training of the hip abductor muscles along with common electrotherapy treatments and attention-oriented guidelines are recommended for pain management and improving the level of performance of the elderly with osteoarthritis of the knee.

Keywords: Knee osteoarthritis; Strength training; Pain; Balance; Attention focus

How to cite this article: Homa Pouradeli, Heydar Sadeghi, Yahya Sokhangouei, Mohammad Ali Azarbayjani. Effect of Electrotherapy and Strength Training of Selected Lower Limb Muscles on Pain and Balance in Elderly Women with Knee Osteoarthritis with Emphasis on the Type of Focus of Attention. *J Rehab Med.* 2021, 9(4):289-297.

*Corresponding Author: Heydar Sadeghi, Full Professor, Faculty of Physical Education and Sports Science, Kharazmi University Tehran, Iran

Email: sadeghih@yahoo.com

تأثیر الکتروتراپی و تمرین قدرتی عضلات منتخب اندام تحتانی بر درد و تعادل زنان سالمند مبتلا به استئوآرتریت زانو با تاکید بر نوع کانون توجه

هما پورعادلی^۱، حیدر صادقی^{۲،۳*}، یحیی سخنگویی^۴، محمدعلی آذربایجانی^۵

۱. دانشجوی دکتری بیومکانیک ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران
۲. استادتمام گروه بیومکانیک و آسیب‌شناسی ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
۳. استادیار گروه فیزیوتراپی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران
۴. دانشیار گروه بیومکانیک ورزشی، دانشگاه شهیدباهنر، کرمان، ایران
۵. استاد فیزیولوژی ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

پذیرش مقاله ۱۳۹۹/۰۲/۰۳

بازنگری مقاله ۱۳۹۹/۰۲/۰۲

دریافت مقاله ۱۳۹۹/۰۲/۲۵

چکیده

مقدمه و اهداف: با توجه به اینکه استئوآرتریت زانو به‌عنوان یکی از شایع‌ترین بیماری‌های مفصلی در بین سالمندان، با ایجاد درد و کاهش تعادل منجر به ایجاد اختلال در عملکرد روزانه این گروه از افراد می‌شود، هدف تحقیق حاضر تعیین اثر دو شیوه کارآزمایی بالینی الکتروتراپی و تمرینات قدرتی عضلات منتخب اندام تحتانی بر درد و تعادل زنان سالمند مبتلا به استئوآرتریت زانو با تاکید بر نوع کانون توجه بود.

مواد و روش‌ها: ۳۱ زن سالمند ۶۰ تا ۸۰ سال مبتلا به استئوآرتریت زانو از مرکز سالمندان شهر کرمان به‌صورت تصادفی در دو گروه تمرینی و هر گروه به‌صورت تصادفی به دو زیرگروه کانون توجه بیرونی و توجه درونی تقسیم شدند. تمرینات سه بار در هفته و به مدت هشت هفته انجام شد. برای ارزیابی درد از مقیاس بصری درد، بررسی تعادل ایستا، پویا و کل به‌ترتیب از تست‌های رومبرگ، زمان برخاستن و رفتن و تعادل کل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون استفاده شد. برای تحلیل آماری داده‌ها از آزمون تی تست وابسته برای مقایسه درون‌گروهی برای داده‌های نرمال و برای داده‌های غیرنرمال از آزمون ویلکاکسون و تحلیل واریانس دوطرفه برای مقایسه بین‌گروهی در سطح معناداری $p \leq 0/05$ استفاده شد.

یافته‌ها: یافته‌ها، کاهش میزان درد در هر دو گروه تمرینی و در هر دو نوع کانون توجه بیرونی و درونی را نشان داد. در تعادل پویا و کل، بهبودی معنادار دیده شد ($p \leq 0/05$). تفاوت معناداری در متغیر درد بر اساس مقیاس سنجش عددی بین گروه تمرینات چهارسر و گروه تمرینات دورکننده ران مشاهده نشد ($p > 0/05$). اگرچه نتایج تفاوت معناداری در هیچ‌یک از شاخص‌های تعادل بین دو گروه تمرین را نشان نداد ($p > 0/05$)، اما بین گروه توجه درونی و بیرونی در تعادل پویا تفاوت معنادار شد ($p \leq 0/05$).

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج تحقیق حاضر، تمرین قدرتی عضلات دورکننده ران همراه با رایج الکتروتراپی و دستورالعمل‌های کانون توجه، برای مدیریت درد و ارتقاء سطح عملکرد سالمندان مبتلا به استئوآرتریت زانو را می‌توان توصیه کرد.

واژه‌های کلیدی: استئوآرتریت زانو؛ تمرینات قدرتی؛ درد؛ تعادل؛ کانون توجه

نویسنده مسئول: حیدر صادقی، بزرگراه شهید حقانی، رازان جنوبی، مجموعه ورزشی شهید کشوری، دانشکده تربیت بدنی دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
آدرس ایمیل: sadeghih@yahoo.com

مقدمه و اهداف

است و در حال فعالیت افزایش و با استراحت بهبود می‌یابد، ولی با پیشرفت بیماری درد مداوم می‌شود و حتی شب‌ها هم باعث آزار بیمار می‌شود.^[۱۱] یکی از عوارض مهمی که سالمندان مبتلا به استئوآرتریت زانو با آن درگیر هستند، اختلال در تعادل است که می‌تواند افراد را در معرض زمین خوردن قرار بدهد. اختلال در تعادل در این بیماران به صورت افزایش دامنه و سرعت نوسان مرکز فشار کف پای گزارش شده است.^[۱۲، ۱۳] کنترل پاسچر به عنوان کنترل موقعیت بدن در فضا برای حفظ تعادل و جهت‌یابی معرفی شده است و افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو دچار ضعف در تعادل ایستا و پویا می‌شود.^[۱۴]

علاوه بر این، از آنجایی که مرحله ابتدایی هر یادگیری با توجه آغاز می‌شود، اگر توجه کافی نباشد، اجرای فرد خدشه‌دار می‌شود. توجه از مهمترین محدودیت‌های اثرگذار بر یادگیری و اجرای انسان است که کانونی کردن آن روشی برای افزایش بازدهی است.^[۱۵] دقت و کیفیت حرکات تا حد زیادی به آنچه که اجراکنندگان به آن تمرکز می‌کنند، بستگی دارد. به نظر می‌رسد نه تنها اجرا بلکه همه فرآیند یادگیری به-وسیله تمرکز یادگیرنده روی تمرین مهارت و اینکه چقدر مهارت سریع آموخته شده و حفظ شود، بستگی دارد.^[۱۶] کانون توجه می‌تواند درونی (تمرکز بر حرکات بدن) یا بیرونی (تمرکز بر اثرات حرکت در محیط یا پیامدهای آن) باشد. روانی، همسانی، دقت و کیفیت اجرای مهارت و حرکت فرد به مقدار زیادی به کانون توجه اجراکننده در حین اجرای مهارت بستگی دارد.^[۱۵] با بالا رفتن سن و کاهش سطح عملکردهای عصبی-عضلانی، شناسایی عوامل جزئی‌تر مؤثر بر عملکرد، اهمیت بیشتری پیدا کرده است. یکی از این عوامل، کانون توجه است که با دستورالعمل‌ها و بازخوردهایی که به اجراکننده داده می‌شود، جهت‌دهی می‌شود. تاکنون درمان قطعی برای استئوآرتریت مشخص نشده است و درمان به صورت دارویی، جراحی یا غیردارویی است. در دهه اخیر، مطالعات زیادی درباره تاثیر درمان‌های غیردارویی مثل فیزیوتراپی و تمرین‌درمانی بر بیماران صورت گرفته است. با وجود اهمیت تقویت عضلات دورکننده ران در برنامه‌های درمانی بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو این مساله کمتر مورد توجه قرار گرفته است و در باره بررسی مزیت نوع کانون توجه در تمرینات مربوط به استئوآرتریت مقاله‌ای دیده نشد. در مطالعه حاضر با فرض تاثیرگذاری تمرین، هدف تحقیق، تاثیر دو روش درمانی الکتروتراپی و تقویت عضلات دورکننده و عضلات چهارسر ران در زنان مبتلا به استئوآرتریت زانو با تاکید بر نوع کانون توجه بود.

پیری جمعیت، پدیده‌ای است که به علت بهبود شرایط اجتماعی، اقتصادی، بهداشتی و همچنین کاهش میزان ابتلا به بیماری‌ها و مرگومیر و نیز افزایش امید به زندگی در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه از جمله ایران در حال افزایش است.^[۱] در مقایسه با بیماری‌های جدی‌تر مانند سرطان یا سکته مغزی، استئوآرتریت را می‌توان مسئول موارد بیشتری از ناتوانی کامل در افراد مسن در نظر گرفت.^[۲] این بیماری در همه گروه‌های سنی وجود دارد، ولی شیوع آن در میان افراد مسن و در زنان بیشتر گزارش شده است. شیوع این بیماری در زنان حدود ۷۲/۶ درصد ذکر شده است.^[۳] استئوآرتریت به عنوان آرتروز شناخته می‌شود که شایع‌ترین نوع بیماری مفصلی در انسان است.^[۴] از آنجا که مفصل زانو تحمل‌کننده وزن بدن است و در معرض ضربه مستقیم قرار دارد، بیشترین شیوع استئوآرتریت را به خود اختصاص داده است.^[۵] شیوع استئوآرتریت زانو با بالا رفتن سن افزایش می‌یابد که علت آن را می‌توان از دو دیدگاه بررسی کرد؛ اول مربوط به ویژگی‌های تغییر یافته مواد و رفتار کندروسیت‌های غضروفی در افراد سالمند هنگام اعمال نیروهای فیزیولوژیک است که باعث می‌شود غضروف در افراد پیر بیش از جوان آسیب ببینند. دیدگاه دوم به تغییر عوامل عصبی-عضلانی مثل حس عمقی، توده عضلانی و قدرت عضلانی برمی‌گردد که باعث افزایش فشار روی مفصل در افراد سالمند نسبت به افراد جوان می‌شود.^[۶]

اغلب نقص‌های پاتوفیزیولوژیک بیماری استئوآرتریت به صورت ضعف و آتروفی عضلات اطراف زانو (به خصوص چهارسر رانی) بی‌ثباتی مفصل و کاهش دامنه حرکتی است. عضلات اطراف زانو نقش مهمی در جذب شوک و ثبات مفصلی ایفا می‌کند و ضعف این عضلات باعث تداخل در بیومکانیک مفصل زانو و تشدید درد می‌شود.^[۷] تجزیه و تحلیل سه‌بعدی برخی فعالیت‌ها نشان داده است که عضلات دورکننده ران برای کنترل حرکات ران و زانو در صفحه فرونتال نقش موثری دارد.^[۸] در برخی مطالعات، کاهش قدرت عضلات دورکننده ران در افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو که می‌تواند باعث افزایش گشتاور اداکشن مفصل ران شود، گزارش شده است.^[۹] بارگذاری بیش از حد زانو در حین راه رفتن می‌تواند منجر به پیشرفت استئوآرتریت زانو شود و عنوان شده است که عضلات دورکننده ران ممکن است به وسیله کنترل حرکت تنه و لگن در صفحه فرونتال بر بارگذاری مفصل زانو مؤثر باشد.^[۱۰] میزان خم شدن جانبی تنه در سمت پای مبتلا به استئوآرتریت در طی راه رفتن در مقایسه با افراد سالم ممکن است به خاطر ضعف عضلات مفصل ران به خصوص دورکننده‌های ران باشد.^[۹]

یکی از ویژگی‌های بیماری استئوآرتریت زانو، درد است که در مراحل اولیه این بیماری وابسته به فعالیت

مواد و روش‌ها

روش تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی، با طرح تحقیق پیش و پس‌آزمون، مدل تحقیق، تاثیرسنجی (علی-مقایسه‌ای) و نوع تحقیق، کاربردی بود. جامعه آماری تحقیق حاضر را زنان سالمند مبتلا به استئوآرتریت زانو مستقر در مراکز سالمندان شهر کرمان تشکیل دادند. از درون جامعه آماری، ۳۱ سالمند به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه تمرینات چهارسر (۱۵ نفر) و تمرینات دورکننده ران (۱۶ نفر) تقسیم شدند (جدول ۱).

در هر گروه افراد به صورت تصادفی در دو گروه دستورالعمل‌ها را با تاکید بر کانون توجه بیرونی یا درونی دریافت کردند. معیار ورود به تحقیق، حداقل ۳ ماه درد زانو، متوسط درد در حین راه رفتن بیش از ۳ بر اساس مقیاس VAS^۱ و داشتن استئوآرتریت درجه ۲ یا ۳ بر اساس مقیاس کلگرن-لاورنس^۲ بود. معیار عدم ورود به تحقیق حاضر، جراحی زانو، تزریق درون مفصلی کورتیکواستروئید در شش ماه گذشته، سابقه بیماری نورولوژی، شرکت در برنامه‌های تمرینی در شش ماه گذشته و استفاده از کورتیکواستروئید خوراکی در چهار هفته قبل از شروع تحقیق و یا ابتلا به آرتریت ترکیبی و آرتریت روماتوئید بود.^[۱۷-۲۰]

آزمودنی‌ها پس از توضیح در خصوص هدف و فرآیند تحقیق، رضایت‌نامه شرکت در تحقیق و پرسشنامه مقدماتی شامل سن، قد، وزن، سابقه ورزش، سابقه بیماری، سابقه وارد آمدن ضربه مستقیم به زانو، و مصرف داروها را تکمیل کردند. برای ارزیابی درد از مقیاس VAS استفاده شد که معمولاً یک خط‌کش ده سانتی‌متری است که بیمار با توجه به احساسش از وضعیت فعلی خود یک نقطه را روی آن مشخص می‌کند. برای بررسی تعادل ایستا از آزمون رومبرگ استفاده شد. برای تست رومبرگ، آزمودنی با چشمانی بسته بدون کفش روی سطح صاف می‌ایستاد، درحالی‌که دست‌ها کنار بدن و به صورت آویزان قرار می‌گرفت و قوزک پاها در وضعیت چسبیده به هم قرار می‌گرفت. مدت‌زمانی که آزمودنی این حالت را حفظ می‌کرد، امتیاز وی در نظر گرفته می‌شد. هر آزمون در سه تکرار و با فاصله یک دقیقه استراحت بین هر بار اجرای آزمون انجام شد. برای ارزیابی تعادل پویا از آزمون T.G.U.G^۳ استفاده شد. این آزمون شامل شش مرحله بود که به ترتیب عبارت از بلند شدن از روی صندلی، طی کردن مسیر سه متری، چرخیدن دور مانع، برگشت مسیر سه متری، چرخیدن دور صندلی و نشستن روی صندلی بود. مدت‌زمانی که آزمودنی بتواند این آزمون را اجرا کند، به عنوان امتیاز وی محسوب می‌شود. این آزمون در سه تکرار و با فاصله

استراحت دو دقیقه بین هر اجرای آزمون انجام شد. برای ارزیابی تعادل کل^۴ (تعادل ایستا، نیمه‌پویا و پویا) از تست TBT استفاده شد. این آزمون در زمین مستطیل-شکل ۴*۲ متر انجام شد. آزمودنی ابتدا مسیر را از سمت چپ طی می‌کند. آزمودنی ابتدا روی صندلی بدون دسته نشسته با شروع آزمون در ایستگاه ۱، از روی صندلی بلند می‌شود. آزمون ۶ ایستگاه دارد و پس از این ایستگاه، آزمون تمام می‌شود. سپس آزمودنی مسیر دوم را طی می‌کند که آزمودنی پس از بلند شدن از صندلی مسیر قبل را از آخر به سمت اول و این بار از سمت راست طی می‌کند. برای محاسبه امتیاز، از کرومومتر استفاده شد. آزمون سه مرتبه با فاصله استراحت دو دقیقه بین هر تکرار، انجام شد. از بهترین زمان ثبت شده هر آزمون استفاده شد.^[۲۱] در تمام مدت اجرای آزمون‌ها، آزمون‌گیرنده در نزدیک آزمودنی برای جلوگیری از افتادن باقی ماند.

برای برنامه الکتروتراپی همه آزمودنی‌ها قبل از شروع تمرینات از TENS^۵ با فرکانس ۵۰-۱۰۰ هرتز به مدت پانزده دقیقه (نوع برست) و اولتراسوند مداوم با فرکانس ۳ مگاهرتز و شدت یک‌ونیم وات بر سانتی‌متر مربع به مدت پنج دقیقه در اطراف مفصل زانو توسط فیزیوتراپیست استفاده کردند. تمرین هشت هفته و به صورت سه جلسه در هفته انجام شد (جدول ۲). برای تمریناتی که احتیاج به استفاده از وزنه مچی پا برای عضلات چهارسر ران و همچنین برای عضلات بازکننده ران داشتند، برای تعیین میزان وزنه‌ای که سالمند بدون خستگی قادر به استفاده در تمرین بود، وزنه ابتدایی بر اساس ده تکرار بیشینه آزمودنی محاسبه شد.^[۲۲] تمرین قدرتی عضلات بازکننده زانو سه تمرین بود. تمرین مربوط به گروه ابداکتور ران نیز سه تمرین بود. در هفته‌های اول، انقباض تا ۵ ثانیه و در ۴ هفته دوم تا ده ثانیه نگه داشته می‌شد. برای جلوگیری از مشکلات احتمالی، از تمرینات استفاده شده در تحقیقات قبلی استفاده شد.^[۱۸، ۲۳] در صورت تشدید درد و تورم میزان مقاومت، تکرار و یا تعداد دوره کاهش یافت. برای گرم کردن و سرد کردن در جلسات تمرین از کشش ایستا استفاده شد. تمرین در هر دو گروه برای هر دو پا انجام شد. افراد هر گروه به صورت تصادفی به دو زیرگروه کانون توجه بیرونی و کانون توجه درونی تقسیم شدند؛ به عبارتی دیگر، نیمی از افراد شرکت‌کننده در هر گروه تمرین را با دستورالعمل‌های توجه درونی و نیمی دیگر تمرینات را با دستورالعمل‌های توجه بیرونی انجام دادند. در گروه توجه درونی، قبل از هر اجرا اطلاعات نشانه‌ای با تاکید بر اندام درگیر و توجه به انقباض عضله ارائه شد. در تمام طول تمرین از آزمودنی خواسته شد که به سفت شدن

⁴ Total Balance Test (TBT)

⁵ Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)

¹ Visual Analogue Scale (VAS)

² Kellgren-Lowrence Grading

³ Time to Get Up and Go (TGUG)

و نمودار توصیف شد. قبل از تجزیه و تحلیل داده‌ها، متغیرهای کمی از لحاظ نرمال بودن از طریق آنالیز شایپرو-ویلک بررسی شد. همه داده‌ها به جز داده‌های تست تعادل پویا نرمال بودند. برای داده‌های نرمال از تست‌های پارامتریک و برای داده‌های غیرنرمال از تست‌های ناپارامتریک استفاده شد. برای مقایسه میانگین شاخص‌ها قبل و بعد از درمان برای داده‌های نرمال از تست تی وابسته و برای داده‌های غیرنرمال از تست ویلکاکسون استفاده گردید. برای مقایسه تغییرات نمرات درد و تعادل برحسب نوع ورزش و کانون توجه و همچنین بررسی اثر متقابل بین ورزش و کانون توجه از آنالیز واریانس دوطرفه استفاده شد. سطح معناداری در کلیه آزمون‌ها $p \leq 0.05$ در نظر گرفته شد.

عضلات درگیر در حین حرکت دقت کند. در گروه توجه بیرونی، قبل از هر اجرا اطلاعات نشانه‌ای با تاکید بر عوامل خارجی ارائه شد. برای این کار آزمون‌گر دست خود را به عنوان راهنما در انتهای دامنه حرکتی نگه می‌داشت و از آزمودنی می‌خواست با نگاه به دست حرکت را تا رسیدن به آن و تکمیل حرکت انجام دهد. پس از اتمام هشت هفته دوره تمرین (جدول ۲)، پس‌آزمون و بررسی دوباره میزان درد و تعادل (ایستا، نیمه‌پویا، پویا، تست تعادل کل - مشابه آنچه در پیش‌آزمون انجام شد) در آزمودنی‌ها انجام شد.

برای تحلیل داده‌ها، ابتدا داده‌های گردآوری‌شده در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ وارد شد و با استفاده از روش‌های معین خلاصه، تنظیم و طبقه‌بندی شد و به صورت جدول

جدول ۱. ویژگی‌های دموگرافیک آزمودنی‌ها

| نام متغیر | میانگین | انحراف معیار | کمترین | بیشترین |
|----------------|---------|--------------|--------|---------|
| سن (سال) | ۷۳.۰۶ | ۶.۱۵ | ۶۰ | ۸۰ |
| وزن (کیلوگرم) | ۴۶.۴۹ | ۹.۱۳ | ۳۴ | ۶۲ |
| قد (سانتی‌متر) | ۱۵۸.۵۴ | ۴.۳۵ | ۱۵۰ | ۱۶۶ |

جدول ۲. پروتکل‌های تمرین مورد استفاده در تحقیق

| نام گروه | نوع تمرین | روش |
|-----------------------------------|---|---|
| تمرینات قدرتی عضلات بازکننده زانو | باز کردن کامل زانو در وضعیت نشسته روی صندلی تا ۶۰ درجه فلکشن به وسیله تراپاند | ۴ هفته اول ۲ ست ۱۰ تکرار ۵ ثانیه ۴ هفته دوم ۳ ست ۱۰ تکرار ۱۰ ثانیه |
| | باز کردن کامل زانو در وضعیت نشسته روی صندلی همراه با وزنه مچی پا | ۴ هفته اول ۲ ست ۱۰ تکرار ۵ ثانیه ۴ هفته دوم ۳ ست ۱۰ تکرار ۱۰ ثانیه |
| | بلند کردن مستقیم پا در حالت خوابیده تا ۳۰ درجه فلکشن ران همراه با وزنه مچی پا | ۴ هفته اول ۲ ست ۱۰ تکرار ۵ ثانیه ۴ هفته دوم ۳ ست ۱۰ تکرار ۱۰ ثانیه |
| تمرینات قدرتی عضلات دورکننده ران | تمرین دور کردن ران به صورت ایزومتریک کنار دیوار | ۲ ست ۱۰ تکرار ۵ ثانیه |
| | دور کردن ران در حالت ایستاده به وسیله تراپاند | ۴ هفته اول ۳ ست ۱۰ تکرار ۵ ثانیه ۴ هفته دوم ۳ ست ۱۰ تکرار ۱۰ ثانیه |
| | دور کردن ران در حالت خوابیده به پهلو با وزنه مچی پا | ۴ هفته اول ۳ ست ۱۰ تکرار ۵ ثانیه ۴ هفته دوم ۳ ست ۱۰ تکرار ۱۰ ثانیه |

نتایج

گروه الکتروتراپی و تمرینات قدرتی عضلات ابداکتور ران در تست TBT (توجه درونی و بیرونی) بهبود در تعادل وجود داشت. اندازه اثر در گروه توجه درونی بیشتر بود. نتایج نشان داد اثر متقابل بین ورزش و کانون توجه در هیچ‌یک از شاخص‌های مورد بررسی معنادار نشد و تنها اختلاف قبل و بعد شاخص TGUG (تعادل پویا) برحسب نوع کانون توجه، تفاوت آماری معناداری داشت (جدول ۴).

بحث

هدف از انجام تحقیق حاضر، تعیین اثر دو شیوه کارآزمایی بالینی الکتروتراپی و تمرینات قدرتی عضلات اکستنسور زانو با ابداکتور ران بر درد و تعادل زنان سالمند مبتلا به استئوآرتریت زانو با تاکید بر نوع کانون توجه بود.

میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای شاخص درد و آزمون‌های تعادل ایستا، نیمه‌پویا، پویا و تعادل کل در تمرین الکتروتراپی و تمرین قدرتی اکستنسور زانو در زنان در جدول ۳ ارائه شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود میزان درد در هر دو گروه الکتروتراپی و تمرینات قدرتی عضلات چهارسر ران و تمرینات دورکننده ران و در هر دو نوع کانون توجه بیرونی و درونی کاهش یافت. بیشترین اندازه اثر در گروه الکتروتراپی و تمرینات چهارسر ران و در کانون توجه درونی بود. در شاخص تعادل در گروه الکتروتراپی و تمرینات قدرتی عضلات اکستنسور زانو در TGUG (توجه درونی) و TBT (توجه بیرونی) بهبود تعادل دیده شد. نتایج نشان داد اندازه اثر در گروه توجه درونی در بهبود تعادل پویا بهتر بود. در

جدول ۳. نتایج آزمون تی وابسته در شاخص درد و آزمون‌های مختلف تعادل ایستا، نیمه‌پویا، پویا و تعادل کل در دو شیوه تمرین در زنان سالمند مبتلا به زنان سالمند مبتلا به استئوآرتریت زانو

| نوع تمرین | نام متغیر | کانون توجه | پیش‌آزمون | | پس‌آزمون | | P-value | اندازه اثر |
|-----------------------------|-------------|------------|-----------|--------------|----------|--------------|---------|------------|
| | | | میانگین | انحراف معیار | میانگین | انحراف معیار | | |
| الکتروتراپی و اکستنسور زانو | درد (VAS) | درونی | ۸.۲۹ | ۲.۰۵ | ۴.۰۰ | ۲.۰۸ | ۰.۰۰۰۱ | ۲.۶۷۵ |
| | | بیرونی | ۷.۷۵ | ۱.۴۸ | ۴.۶۳ | ۱.۹۲ | ۰.۰۰۰۱ | ۲/۵۰۰ |
| | تعادل ایستا | درونی | ۳۹.۱۴ | ۲۷.۱۰ | ۴۶.۲۹ | ۱۷.۱۵ | ۰.۳۷۸ | ۰/۳۶۰ |
| | | بیرونی | ۵۴.۳۸ | ۲۴.۶۱ | ۶۳.۶۳ | ۱۸.۷۸ | ۰.۰۶۸ | ۰/۷۶۱ |
| | تعادل پویا | درونی | ۴۴.۴۸ | ۲۳.۸۷ | ۳۲.۸۶ | ۱۷.۷۶ | ۰.۰۱۸ | ۱/۲۲۰ |
| | | بیرونی | ۲۸.۲۵ | ۱۰.۲۹ | ۲۳.۰۴ | ۷.۰۵ | ۰.۱۰۴ | ۰/۶۶۱ |
| تعادل کل | درونی | ۲۱۹.۱۷ | ۶۸.۹۷ | ۱۵۷.۴۳ | ۲۱.۶۵ | ۰.۰۷۰ | ۰/۸۳۱ | |
| | بیرونی | ۲۰۱.۱۳ | ۴۰.۱۹ | ۱۵۸.۱۳ | ۳۵.۳۴ | ۰.۰۲۰ | ۱/۰۶۰ | |
| الکتروتراپی و ابدکتور ران | درد (VAS) | درونی | ۶.۵۰ | ۱.۸۵ | ۲.۷۵ | ۲.۳۱ | ۰.۰۰۰۱ | ۲/۳۷۰ |
| | | بیرونی | ۷.۳۸ | ۰.۹۱ | ۴.۸۸ | ۲.۱۰ | ۰.۰۱۰ | ۱/۲۵۰ |
| | تعادل ایستا | درونی | ۵۱.۶۳ | ۳۲.۶۶ | ۶۰.۵۰ | ۲۸.۶۵ | ۰.۱۳۱ | ۰/۶۰۳ |
| | | بیرونی | ۷۳.۰۰ | ۴۱.۱۳ | ۷۷.۳۸ | ۳۳.۶۴ | ۰/۴۹۵ | ۰/۲۵۴ |
| | تعادل پویا | درونی | ۳۳.۱۲ | ۱۷.۱۴ | ۲۳.۸۰ | ۷.۳۱ | ۰.۰۵۴ | ۰/۸۱۶ |
| | | بیرونی | ۲۳.۰۵ | ۵.۲۸ | ۲۱.۶۹ | ۳.۳۶ | ۰.۳۳۷ | ۰/۳۶۵ |
| تعادل کل | درونی | ۲۱۳.۲۵ | ۲۶.۵۰ | ۱۸۲.۰۰ | ۲۳.۷۷ | ۰.۰۰۳ | ۱/۵۵۰ | |
| | بیرونی | ۱۸۲.۵۰ | ۳۲.۱۰ | ۱۶۱.۱۳ | ۲۳.۸۴ | ۰.۰۳۵ | ۰/۹۲۰ | |

جدول ۴. مقدار معناداری اختلاف نمرات درد و تعادل برحسب نوع ورزش و کانون توجه

| متغیر | تعادل | | | درد |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | کل | پویا | ایستا | |
| کانون توجه | ۰/۳۶۳ | ۰/۰۲۸ | ۰/۸۳۸ | ۰/۰۵۰ |
| تمرین | ۰/۱۰۶ | ۰/۳۲۹ | ۰/۷۸۸ | ۰/۳۳۱ |
| اثر متقابل تمرین و کانون توجه | ۰/۷۶۸ | ۰/۸۰۴ | ۰/۵۷۳ | ۰/۹۴۰ |

آنها نشان داد که میزان درد و عملکرد حرکتی در مقیاس ومک و آزمون‌های عملکردی به‌صورت معناداری بهبود پیدا کرد.^[۱۸] Bennell و همکاران (۲۰۰۷) در بررسی تاثیر تقویت عضلات ران بر فشار وارده بر زانو و درد و عملکرد بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو، نشان دادند تمرینات قدرتی عضلات دورکننده و نزدیک‌کننده ران در مدت ۱۲ هفته باعث کاهش درد و بهبود عملکرد می‌شود.^[۱۹] Braghin و همکاران (۲۰۱۸) به بررسی تاثیر تمرینات درمانی بر تعادل عملکرد ۴۲ بیمار مبتلا به استئوآرتریت زانو پرداختند؛ در این تحقیق، آزمودنی‌ها در سه گروه افراد مبتلا به استئوآرتریت علامت‌دار، گروه بدون علامت و گروه کنترل تقسیم شدند. بعد از انجام تمرین قدرتی ران و زانو، گروه علامت‌دار بهبود در درد و عملکرد (مقیاس ومک) را نشان دادند.^[۲۵]

در اغلب مطالعات، بهبود در درد و عملکرد پس از روش‌های مختلف تمرین همان‌طور که در تحقیق حاضر نشان داده شد، گزارش شده است. با این حال، در برخی مطالعات از نظر رجحان روش درمان در مقایسه با روش استفاده در مطالعه حاضر همخوانی مشاهده نشد. در مطالعه Verma و

نتایج پژوهش حاضر نشان داد بین استفاده از درمان الکتروتراپی و تقویت عضلات چهارسر ران با الکتروتراپی و تمرینات قدرتی عضلات دورکننده ران در کاهش درد و بهبود تعادل زنان سالمند مبتلا به استئوآرتریت تفاوت معناداری وجود نداشت و در هر دو گروه تمرین، درد کاهش یافت و تعادل بهبود پیدا کرد. همچنین بین اتخاذ کانون توجه بیرونی و درونی در کاهش درد و بهبود تعادل استفاده از کانون توجه درونی در بهبود تعادل تاثیر بیشتری داشت. نتایج این مطالعه با برخی مطالعات انجام‌شده در این زمینه همخوانی داشت. Sled و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه خود تاثیر هشت هفته تمرین تقویت عضلات دورکننده ران را بر قدرت عضلات دورکننده ران، درد و عملکرد افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو بررسی کردند؛ نتایج تحقیق نشان‌دهنده کاهش درد زانو در بیماران بود، هرچند از نظر آماری معنادار نبود. در شاخص‌های دیگر نیز پس از مداخله تغییر چشمگیری دیده نشد.^[۲۴] Bennel و همکاران (۲۰۱۰) در تحقیق خود تاثیر هشت هفته تمرین قدرتی عضلات دورکننده و نزدیک‌کننده ران را در افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو و افراد سالم بررسی کردند؛ نتایج مطالعه

بسیاری از تحقیقات در مورد کانون توجه برتری کانون توجه بیرونی را نشان داده است که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی نداشت. این تحقیقات نشان داده‌اند که اتخاذ توجه درونی در حین اجرای مهارت حرکتی کم‌اثر بوده و در مقابل تمرکز بر اثرات حرکت منجر به اجرا و یادگیری موثرتری می‌شود. به-عنوان مثال، ارائه دستورالعمل بیرونی، اجرا را در تعادل و کنترل نوسان‌های قامت بهبود می‌بخشد. حتی این برتری در گروه‌های خاص (بیماری‌های پارکینسون، کودکان، بزرگسالان و سالمندان) نیز گزارش شده است.^[۳۲، ۳۳]

برخی تحقیقات نیز برتری تمرکز درونی بر تمرکز بیرونی را در اجرای آزمودنی‌های خود نشان دادند، مانند تحقیقات Beilock و همکاران در سال‌های ۲۰۰۲ و ۲۰۰۴، و همچنین Perkins-Ceccato (۲۰۰۳) که نشان دادند همیشه تمرکز بیرونی مؤثرتر نیست و گاهی توجه درونی به اجرای بهتری منجر می‌شود. در تحقیق Perkins-Ceccato (۲۰۰۳) شرکت‌کنندگان مبتدی یا کودک بودند که به علت تجارب حرکتی کم، عملکردی مشابه افراد مبتدی را نشان دادند و این نتایج با فرضیه عدم خودکاری مهارت که توسط Beilock و همکاران مطرح شده است، سازگار می‌باشد. آنها اعتقاد دارند که افراد مبتدی برخلاف افراد ماهر نیازمند توجه به اجرای گام‌به‌گام مهارت هستند. زنان شرکت‌کننده در این مطالعه بسیار غیرفعال بودند و شاید پایین بودن سطح تبحر این افراد در انجام تمرینات منجر به سودمندتر بودن کانون توجه درونی نسبت به بیرونی در این افراد شد. آنها استدلال می‌کنند که اثرگذاری کانون توجه تابع سطح تبحر و مهارت فرد است، اما با وجود تحقیقات فراوان هنوز ابهاماتی به‌ویژه در چگونگی اثرگذاری کانون توجه وجود دارد.^[۳۴، ۳۵]

نتیجه‌گیری

با توجه به اینکه استنواآرتیتریت زانو می‌تواند منجر به کاهش قدرت عضلات اطراف زانو از جمله دورکننده‌های ران شود، از یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان نتیجه گرفت استفاده از پروتکل‌های تمرینی که در آن تقویت عضلات دورکننده ران در کنار درمان‌های رایج فیزیوتراپی و تقویت عضلات چهارسر ران در نظر گرفته شده باشد، شاید بتواند منجر به کاهش آسیب‌های ناشی از بیماری شود. همچنین اتخاذ دستورالعمل‌های کانون توجه در حین انجام تمرینات شاید تاثیر بهتری بر نتایج حاصل از تمرین در سالمندان مبتلا به استنواآرتیتریت زانو داشته باشد که نیاز به بررسی بیشتری است.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از کلیه سالمندانی که در انجام تحقیق حاضر، ما را یاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

همکاران (۲۰۱۳)، اثر تقویت عضلات ابداتور ران و اکستنسور زانو بر درد و عملکرد افراد مبتلا به استنواآرتیتریت زانو نشان داده شد، به نحوی که در متغیرهای مورد ارزیابی همچون درد و عملکرد در هر دو گروه بهبود مشاهده شد. البته میزان بهبودی در گروه تمرین ابداتور ران بیشتر بود.^{[۲۶] Ashok (۲۰۱۲)} به مقایسه تقویت عضلات ابداتور ران به همراه درمان‌های رایج فیزیوتراپی با درمان فیزیوتراپی به تنهایی پرداخت و مدعی شد که درد و عملکرد جسمانی آزمودنی‌ها در گروه تقویت عضلات ابداتور ران بهبود بیشتری داشته است.^[۲۷] از جمله دلایل احتمالی برای افزایش تعادل در اثر تمرین قدرتی را می‌توان به افزایش قدرت عضلات اندام تحتانی، تسهیل در ورود واحدهای حرکتی تندانقباض و بزرگ و افزایش هماهنگی عضلات و فرآیند برداشتن مهار خودبه‌خودی مرتبط دانست. به عبارتی دیگر، تمرین قدرتی می‌تواند با تحریک بخش حرکتی کنترل تعادل یعنی عضلات منجر به بهبود تعادل شود.^[۲۸]

از جمله استراتژی‌هایی که افراد مبتلا به استنواآرتیتریت زانو برای کاهش درد استفاده می‌کنند، کاهش سرعت راه رفتن، افزایش گشتاور ابداکشن در مراحل انتهایی ایستادن و یا استفاده از الگوهای جبرانی مثل خم نمودن جانبی تنه است. شاید یکی از دلایل اتخاذ این استراتژی‌ها، ضعف عضلات دورکننده ران باشد. هرچند این امکان است که الگوهای جبرانی راه رفتن منجر به کاهش استفاده از عضلات دورکننده ران و در نتیجه ضعف این عضلات باشد. مهار فعالیت عضلات و آتروفی عضلات بازکننده زانو به دنبال استنواآرتیتریت زانو و ضعیف شدن عضلات چهارسر اتفاق می‌افتد و این امکان وجود دارد که اتفاق مشابهی به دنبال ضعف عضلات دورکننده ران ایجاد شود.^[۲۹] بنابراین استفاده از تمرین قدرتی عضلات دورکننده ران در کنار تمرین سنتی تقویت عضلات چهارسر ران می‌تواند در کاهش علائم بیماری موثر باشد.

نتایج این تحقیق، همچنین نشان داد که اتخاذ نوع کانون توجه نیز شاید بتواند در نتیجه‌بخشی بهتر تمرینات موثر باشد. Sturmberg و همکاران (۲۰۱۳) در تحقیق مروری درباره کانون توجه و فیدبک در درمان مشکلات اسکلتی-عضلانی بیان کردند که هنوز هیچ تحقیقی به‌طور مستقیم تاثیر کانون توجه بیرونی و درونی را بر درد و عملکرد بیماران با دردهای اسکلتی-عضلانی بررسی نکرده است.^[۳۰] Maxwell و Masters (۲۰۰۲)، آزمودنی‌ها را در یک تکلیف تعادلی پویا با شرایط کانونی توجه بیرونی و درونی بررسی کردند؛ نتایج آنها مزیتی برای توجه بیرونی نسبت به توجه درونی نشان نداد. در ادامه آنها توقع داشتند با اضافه کردن یک تکلیف ثانویه توجه‌طلب تاثیر مخربی بر کانون توجه درونی نسبت به بیرونی ایجاد شود، اما اجرای دو گروه تحت تاثیر تکلیف ثانویه قرار نگرفت و به‌جای کاهش، افزایش یافت. آنها نتیجه گرفتند که تکلیف تعادلی نسبتاً آسان است و احتمالاً باری برای منابع توجه ندارد تا با آن مواجه شود.^[۳۱]

منابع

13. Masui T, Hasegawa Y, Yamaguchi J. Increasing postural sway in rural- community dwelling elderly persons with knee osteoarthritis. *Journal of Orthopaedic Science* 2006;11:353-358.
14. Harringe ML, Halvorsen K, Renstrom P, Werner S. Postural control measured as the center of pressure excursion in young female gymnasts with low back pain or lower extremity injury. *J Gait & Posture*. 2008;28:38-45.
15. Wulf G. Attention and motor skill learning [Farrokhi A, Mahzoon M, trans]. Tehran: Nersi press; 2009. [In Persian]
16. Wulf G. Attentional focus and motor learning: a review of 10 years of research. *Journal Beweyung and Training* 2007;1:4-14.
17. Laufer Y, Shtraker H, Gabyzon ME. The effects of exercise and neuromuscular electrical stimulation in subjects with knee osteoarthritis: a 3-month follow-up study. *Clinical Interv Aging*. 2014 Jul 17;9:1153-61.
18. Bennell K, Hunt M, Wrigley T, Hunter D, McManus F, Hodges P, et al. Hip strengthening reduces symptoms but not knee load in people with medial knee osteoarthritis and varus malalignment: a randomised controlled trial. *Osteoarthritis and Cartilage* 2010;18(5):621-8.
19. Bennell KL, Hunt MA, Wrigley TV, Hunter DJ, Hinman RS. The effects of hip muscle strengthening on knee load, pain, and function in people with knee osteoarthritis: a protocol for a randomized, single-blind controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2007;8(1):121.
20. Pisters MF, Veenhof C, Schellevis FG, Bakker DH De, Dekker J. Long-term effectiveness of exercise therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee: a randomized controlled trial comparing two different physical therapy interventions. *Osteoarthr Cartil*. Elsevier Ltd; 2010;18(8):1019-26.
21. Sadeghi H, Mousavi Kh, Nabavinick H. Sport biomechanics laboratory manual. Tehran: Hatmi press; 2015. [In Persian].
22. Yalfani A, Naderi E, Shayesterudi Y. Comparing the effectiveness of hydrotherapy and physiotherapy in the management of knee osteoarthritis. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences* 2011; 8(2): 328-336. [In Persian]
23. Bennell KL, Kyriakides M, Metcalf B, Egerton T, Wrigley TV, Hodges PW, et al. Neuromuscular versus quadriceps strengthening exercise in patients with medial knee osteoarthritis and varus malalignment: a randomized controlled trial. *Arthritis & Rheumatology* 2014;66(4):950-9.
1. sabeti Dehkordi A. Effect of a training course on water balance in older men and knee joint position sense in Ahwaz [M.A thesis] Islamic Azad University Central Tehran Branch: Spring 2012. [In Persian].
2. Jamtvedt G, Dahm KT, Christie A, Moe RH, Haavardsholm E, Holm I, et al. Physical therapy interventions for patients with osteoarthritis of the knee: an overview of systematic reviews. *Physical Therapy* 2008; 88(1): 123-36.
3. Song R, Lee E-o, Bae S-C. Effects of tai chi exercise on pain, balance, muscle strength, and perceived difficulties in physical functioning in older woman with osteoarthritis: A randomized clinical trial. *Journal of Rheumatology* 2003;30(9):2039-44.
4. Jordan JM, Linder GF, Renner JB, Fryer JG. The impact of arthritis in rural population. *Arthritis Care Research* 1995;8(4):242-50
5. Flugsrud GB, Nordsletten L, Reinholt FP, Risberg MA, Rydevic K, Uhlig T. Osteoarthritis. *Tidsskr Nor Laegeforen* 2010;130(21):2136-40
6. Hertling D, Kessler RM. Management of common musculoskeletal disorders. 3rd ed. New York, Lippincott, 1996, pp:363-365
7. Fransen M, Crosbie J, Edmonds J. Physical therapy is effective for patients with osteoarthritis of the knee: a randomized controlled clinical trial. *Journal of Rheumatology* 2001 Jan; 28(1): 156-64
8. Pollard CD, Sigward SM, Powers CM. Gender differences in hip joint kinematics and kinetics during side-step cutting maneuver. *Clinical Journal of Sport Medicine* 2007;17(1):38-42
9. Thorp LE, Wimmer MA, Foucher KC, Sumner DR, Shakoob N, Block JA. The biomechanical effects of focused muscle training on medial knee loads in OA of the knee: A pilot, proof of concept study. *Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interaction* 2010;10(2):166-73
10. Sled EA, Khoja L, Deluzio KJ, Olney SJ, Culham EG. Effect of a home program of hip abductor exercises on knee joint loading, strength, function, and pain in people with knee osteoarthritis: a clinical trial. *physical therapy* 2010;90(6):895-904
11. Jordan KM, Arden NK, Doherty M, Bannwarth B, Bijlsma JW, Dieppe P, et al. EULAR Recommendations 2003: an evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: Report of a Task Force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT). *Annals of Rheumatic Diseases*. 2003 Dec; 62(12): 1145-55.
12. Hinman R S, Bennell K L, Metcalf B R, and Crossley K.M. Balance impairments in individuals with symptomatic knee osteoarthritis :A comparison with matched controls using clinical tests. *Journal of Rheumatology* 2002; 41:1388-139.

- Hip muscle weakness in individuals with medial knee osteoarthritis. *Arthritis Care & Research* 2010;62(8):1190-3.
30. Sturmberg C, Marquez J, Heneghan N, Snodgrass S, van Vliet P. Attentional focus of feedback and instructions in the treatment of musculoskeletal dysfunction: a systematic review. *Manual Therapy* 2013;18(6):458-67.
 31. Maxwell J.P, Masters R.S. External versus internal focus instruction: is the learner paying attention?. *International of applied sport sciences* 2002;14:70-88
 32. Wulf G. Attentional focus and motor learning: A review of 10 years of research. Gabriele Wulf on attentional focus and motor learning [Target article] *E-Journal Bewegung and Training* 2007;1: 4-14.
 33. Olivier I, Palluel E, Nougier V. Effects of attentional focus on postural sway in children and adults. *Experimental Brain Research*. 2008;185(2):341-5.
 34. Beilock SL, Bertenthal BI, McCoy AM, Carr TH. Haste does not always make waste: Expertise, direction of attention, and speed versus accuracy in performing sensorimotor skills. *Psychonomic Bulletin & Review*. 2004;11(2):373-9.
 35. Perkins-Ceccato N, Passamore SR, Lee TD. Effects of focus of attention depend on golfers' skill. *Journal of Sports Sciences* 2003; 21:593-600.
 24. Sled EA, Khoja L, Deluzio KJ, Olney SJ, Culham EG. Effect of a home program of hip abductor exercises on knee joint loading, strength, function, and pain in people with knee osteoarthritis: a clinical trial. *Physical Therapy* 2010;90(6):895-904.
 25. Braghin RMB, Libardi EC, Junqueira C, Nogueira-Barbosa MH, de Abreu DCC. Exercise on balance and function for knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. *Journal of Bodywork & Movement Therapies* 2018;22:76-82
 26. Verma S, Agarwal S. The effect of hip abductors strengthening exercise on knee pain and function in people with knee osteoarthritis. *Journal of Romanian Sports Medicine Society* 2013;9(2):2123-9.
 27. Ashok C. Effects of Hip Abductor Muscle Strengthening Exercises in Patients with Osteoarthritic Knee Joints. *Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy* 2012;6(4):32-7.
 28. Zarei P, Rahnama N. Comparison of the effect 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. *The Journal of Paramedical Science and Rehabilitation* 2017;7(2): 43-54. [In Persian]
 29. Hinman RS, Hunt MA, Creaby MW, Wrigley TV, McManus FJ, Bennell KL, et al.