

## تأثیر تمرینات مینی ترامپولین بر درد و عملکرد زنان مبتلا به استئوآرتрит زانو

فروش فرخنده<sup>۱</sup>، ناهید خوشرفتار یزدی<sup>۲\*</sup>، محمدرضا محمدی<sup>۳</sup>، محدثه قاصدی<sup>۴</sup>

۱. کارشناس ارشد آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد
  ۲. استادیار گروه آسیب شناسی و حرکت اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد
  ۳. استادیار گروه آسیب شناسی و حرکت اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه حکیم سبزواری
  ۴. دانشجوی کارشناسی ارشد آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد
- \*نویسنده مسئول: ناهید خوشرفتار یزدی (khoshraftar@um.ac.ir)

### چکیده:

استئوآرتريت زانو یکی از شایع‌ترین بیماری‌های مفصلی می‌باشد. مشکل اصلی این بیماران درد و کاهش قدرت عضلات اطراف زانو است. از آنجائیکه تمرین با مینی ترامپولین فشار کمی را بر مفاصل وارد می‌کند و در افراد سالم باعث بهبود قدرت عضلانی می‌شود، ممکن است این تمرینات اثر مثبتی در کاهش درد و بهبود عملکرد در افراد مبتلا به استئوآرتريت نیز داشته باشد. لذا هدف از این مطالعه، بررسی تأثیر تمرین با مینی ترامپولین بر درد و عملکرد زنان مبتلا به استئوآرتريت زانو می‌باشد. ۳۰ زن میانسال مبتلا به استئوآرتريت زانو به صورت هدفمند انتخاب شدند و سپس به صورت تصادفی به ۲ گروه تجربی (میانگین سنی: ۴۸/۶۲±۳/۲۷ سال) و کنترل (میانگین سنی: ۴۹/۱۳±۳/۸۳ سال) تقسیم شدند. گروه تجربی تمرینات مینی ترامپولین را برای ۱۸ جلسه و هر هفته ۶ جلسه ۴۰-۵۰ دقیقه‌ای، انجام داد. قبل و پس از مداخله، درد با استفاده از مقیاس بصری درد (VAS)، و عملکرد با استفاده از پرسشنامه KOOS اندازه‌گیری شد. از آزمون تی استیودنت همبسته و تحلیل کوواریانس برای تجزیه و تحلیل آماری استفاده شد. نتایج نشان دادند که تفاوت معنی‌داری در میزان کاهش درد و بهبود عملکرد زنان مبتلا به استئوآرتريت زانو نسبت به گروه کنترل وجود داشت ( $P=0.001$ ). می‌توان نتیجه گرفت که برنامه تمرین با مینی ترامپولین تأثیرات سودمندی بر کاهش درد و بهبود عملکرد زنان مبتلا به استئوآرتريت زانو دارد. پس احتمالاً بتوان این پروتکل تمرینی را برای بهبود علائم بالینی این بیماران پیشنهاد نمود.

واژگان کلیدی: مینی ترامپولین، درد، عملکرد و استئوآرتريت زانو

## The Effect of mini-trampoline trainings on pain and function in the female with knee osteoarthritis

Farnoosh Farkhonde<sup>1</sup>, Nahid Khoshraftar Yazdi<sup>2\*</sup>, Mohammadreza Mohammadi<sup>3</sup>, Mohaddeseh Ghasedi<sup>4</sup>.

1. Master of Sport Injuries and Corrective exercises, Faculty of Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad
2. Assistant Professor in Sports Medicine, Faculty of Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad
3. Assistant Professor in Sport Physiology, Faculty of Sport Sciences, Hakim Sabzevari University University of Sabzevar
4. Master student of Sport Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad

\* Corresponding Author: Nahid Khoshraftar Yazdi (khoshraftar@um.ac.ir)

### Abstract

Knee osteoarthritis is the most common joint disease. The main problems of these patients are pain and knee muscles weakness. In regard to effect of mini trampoline trainings on reducing pressure on the joints and also improving strength in the healthy people, maybe this training has effect on reducing pain and improving function in the patients with osteoarthritis. The aim of this study was to investigate the effect of mini-trampoline trainings on pain and function in the female with knee osteoarthritis. Thirty elderly women with knee osteoarthritis were selected and divided in to two groups by simple random sampling, experimental (age:  $48.62 \pm 3.27$ ) and control groups (age:  $49.13 \pm 3.83$ ). The experimental group participated in mini-trampoline program for a period of 18 sessions with a frequency of six sessions per week, and each session lasted for 40-50 minutes. Before and after the intervention, pain and function were measured by using a visual pain scale (VAS) and KOOS questions, respectively. Paired T-test and ANCOVA test were used for statistical analysis. Significant differences were found in reducing pain and improving function between patients with and

without osteoarthritis ( $p=0.001$ ). It maybe concluded that mini-trampoline training program reduces pain and improves function in the patients with osteoarthritis. Thus, these training regimen maybe recommended to women with knee osteoarthritis.

Key words: Mini-Trampoline, Pain, Function, Osteoarthritis

#### مقدمه

استئوآرتریت یا آرتروز یک بیماری غیرالتهابی مفصلی است که در مفاصل متحرک در اثر تخریب غضروف مفصلی همراه با استخوان سازی جدید در سطح و حاشیه مفاصل درگیر بروز می کند و عامل ناتوانی در جمعیت زیادی از بالغین می باشد (۱). این بیماری تمام اجزای بافت مفصل از جمله: استخوان، غضروف، سینوویال، عضله و رباط را در بر می گیرد (۲).

در استئوآرتریت زانو مکانیک مفصل برای تطابق با درد تغییر می کند و عدم اصلاح نیروهای ناهنجار وارد بر زانو، سطوح مفصلی را بیش از پیش تخریب می کند. یکی از علل دیگر در شکل گیری و پیشرفت استئوآرتریت زانو راستای زانو می باشد (۳). این بیماری یکی از دلایل نقص عملکردی است و ناتوانی طولانی مدت معمولاً تأثیرات مخرب زیادی بر زندگی افراد مانند بی تحرکی و دشواری در انجام فعالیت های روزمره می گذارد و منجر به انزوای اجتماعی، محدودیت های تفریحی، ورزشی، شغلی و کاهش درآمد می شود (۴).

روش های مختلفی برای بهبود علائم بالینی بیماران مبتلا به آرتروز پیشنهاد شده است. یکی از این روش ها، تمرین درمانی است. مطالعات متعدد نشان داده اند که ورزش هایی مانند پیلاتس، تمرین با توپ فیزیو بال، آب درمانی و تائی چی تأثیر مثبتی بر بهبود درد و افزایش قدرت عضلات اندام تحتانی این بیماران دارند (۵، ۶). اخیراً در اروپا و آمریکا تمرینات بر روی سطوح ناپایدار انجام می شود که سبب بهبود تعادل و قدرت عضلات پاسچرال می شود. یکی از این سطوح مینی ترامپولین می باشد، که به بهبود هماهنگی و تحریک حس عمقی کمک می کند (۷). تمرینات مینی ترامپولین شامل مجموعه ای از تمریناتی مانند تعادلی، قدرتی، آمادگی جسمانی، ثبات بدن، هماهنگی عضلات، حرکات گسترده مفصل و جهت یابی فضایی می باشد (۸).

این تمرینات معمولاً با پریدن فرد همراه نمی‌باشد، بلکه نوسانات وضعیتی را به همراه دارد که منجر به حفظ تعادل بدن و ایجاد انقباض و ریلکس شدن عضلات مختلف بدن می‌شود، که این نیز برای سیستم اسکلتی-عضلانی سودمند است. جنبه مثبت دیگر مینی‌ترامپلین کنترل پاسچر بدن است که نیاز است حین تمرینات حفظ شود (۷). از آنجایی که هدف از تمرینات ورزشی که به بیماران مبتلا به آرتروز داده می‌شود تقویت عضلات اطراف مفصل زانو است تا فشار کمتری به مفصل وارد شود و نیز با توجه به تاثیرات مطرح شده برای مینی‌ترامپولین، این احتمال وجود دارد که این تمرینات تاثیرات مثبتی بر بهبود درد و عملکرد بیماران مبتلا به آرتروز زانو داشته باشند. بنابراین هدف از مطالعه حاضر، بررسی تاثیر تمرین با مینی‌ترامپولین بر درد و عملکرد زنان مبتلا به استئوآرتریت زانو می‌باشد.

#### مقدمه:

استئوآرتریت یا آرتروز یک بیماری غیرالتهابی مفصلی است که در مفاصل متحرک در اثر تخریب غضروف مفصلی همراه با استخوان سازی جدید در سطح و حاشیه مفاصل درگیر بروز می‌کند و عامل ناتوانی در جمعیت زیادی از بالغین می‌باشد. این بیماری تمام اجزای بافت مفصل از جمله: استخوان، غضروف، سینوویال، عضله و رباط را در بر می‌گیرد. در استئوآرتریت زانو مکانیک مفصل برای تطابق با درد تغییر می‌کند و عدم اصلاح نیروهای ناهنجار وارد بر زانو، سطوح مفصلی را بیش از پیش تخریب می‌کند. یکی از علل دیگر در شکل‌گیری و پیشرفت استئوآرتریت زانو راستای زانو می‌باشد. این بیماری یکی از دلایل نقص عملکردی است و ناتوانی طولانی مدت معمولاً تاثیرات مخرب زیادی بر زندگی افراد مانند بی‌حرکی و دشواری در انجام فعالیت‌های روزمره می‌گذارد و منجر به انزوای اجتماعی، محدودیت‌های تفریحی، ورزشی، شغلی و کاهش درآمد می‌شود.

روش‌های مختلفی برای بهبود علائم بالینی بیماران مبتلا به آرتروز پیشنهاد شده است. یکی از این روش‌ها، تمرین درمانی است. مطالعات متعدد نشان داده‌اند که ورزش‌هایی مانند پیلاتس، تمرین با توپ فیزیوبال، آب درمانی و تائی چی تاثیر مثبتی بر بهبود درد و افزایش قدرت عضلات اندام تحتانی این بیماران دارند. اخیراً در اروپا و آمریکا تمرینات بر روی سطوح ناپایدار انجام می‌شود که سبب بهبود تعادل و قدرت عضلات پاسچرال می‌شود. یکی از این سطوح مینی‌ترامپولین می‌باشد، که به بهبود هماهنگی و تحریک حس عمقی کمک می‌کند. تمرینات مینی‌ترامپولین شامل مجموعه‌ای از تمریناتی مانند تعادلی، قدرتی، آمادگی جسمانی، ثبات بدن، هماهنگی عضلات، حرکات گسترده مفصل و جهت‌یابی فضایی می‌باشد.

این تمرینات معمولاً با پریدن فرد همراه نمی‌باشد، بلکه نوسانات وضعیتی را به همراه دارد که منجر به حفظ تعادل بدن و ایجاد انقباض و ریلکس شدن عضلات مختلف بدن می‌شود، که این نیز برای سیستم اسکلتی-عضلانی سودمند است. جنبه مثبت دیگر مینی‌ترامپلین کنترل پاسچر بدن است که نیاز است حین تمرینات حفظ شود.

از آنجایی که هدف از تمرینات ورزشی که به بیماران مبتلا به آرتروز داده می‌شود تقویت عضلات اطراف مفصل زانو است تا فشار کمتری به مفصل وارد شود و نیز با توجه به تاثیرات مطرح شده برای مینی‌ترامپولین، این احتمال وجود دارد که این تمرینات تاثیرات مثبتی بر بهبود درد و عملکرد بیماران مبتلا به آرتروز زانو داشته باشند. بنابراین هدف از مطالعه حاضر، بررسی تاثیر تمرین با مینی‌ترامپولین بر درد و عملکرد زنان مبتلا به استئوآرتریت زانو می‌باشد.

#### روش شناسی:

از بین زنان غیرفعال یائسه ۴۵-۵۵ سال مبتلا به استئوآرتریت زانو، ۳۰ نفر به صورت هدفمند انتخاب و به طور تصادفی به دو گروه مساوی ۱۵ نفر تجربی با قد  $163/93 \pm 3/11$  سانتیمتر و وزن  $74/87 \pm 5/23$  کیلوگرم و سن  $48/62 \pm 3/27$  سال و ۱۵ نفر کنترل با قد  $163/63 \pm 6/13$  سانتیمتر، وزن  $74/87 \pm 5/23$  کیلوگرم و سن  $49/13 \pm 3/83$  سال تقسیم شدند. سپس بعد از تشریح مراحل تحقیق برای آزمودنی‌ها و نیز کسب رضایت نامه کتبی، متغیرهای درد و عملکرد اندازه‌گیری شد.

برای اندازه‌گیری شدت درد از مقیاس  $VAS^{1*}$  استفاده شد. در این مقیاس، بیمار میزان شدت درد خود را بر روی خط کشی به طول ۱۰ سانتی‌متر که از عدد صفر تا ده مدرج شده است، علامت می‌زند. عدد صفر هیچ‌گونه دردی را نشان نمی‌دهد و عدد ۱ تا ۳ درد خفیف، عدد ۴ تا ۶ درد متوسط و عدد ۷ تا ۱۰ درد شدید را بیان می‌کند. اعتبار و روایی این ابزار در اندازه‌گیری شدت درد، ۰/۸۲ و پایایی آن نیز ۰/۹۱ مشخص شده است.\*

\*

برای ارزیابی عملکرد بیمار، از پرسشنامه  $KOSS^2$  استفاده شد. این پرسشنامه یک پرسشنامه ۴۲ سئوالی بیمار محور بوده که شامل ۵ خرده مقیاس می‌باشد و ۵ مفهوم مربوط به بیمار را شامل درد (۹ سؤال)، سایر علائم مربوط به بیماری (۷ سؤال)، فعالیت‌های زندگی روزمره (۱۷ سؤال)، فعالیت‌های ورزشی و تفریحی (۵ سؤال) و کیفیت زندگی در رابطه با مشکل زانو (۴

1. Visual analog scale

2. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score

سؤال) را مورد بررسی قرار می‌دهد. این پرسشنامه جهت ارزیابی عملکرد، معیاری معتبر و پایاست، به گونه‌ای که برای همه خرده مقیاس‌ها بالای ۰/۷ می‌باشد، که تکرارپذیری خوب این پرسشنامه را نشان می‌دهد و همچنین روایی برای تمام خرده مقیاس‌ها بالاتر از ۰/۷ است، به جز خرده مقیاس علائم که در حد متوسط ۰/۴۵ می‌باشد.

بعد از اندازه‌گیری شدت درد و عملکرد، گروه تجربی به مدت ۳ هفته و هر هفته شش جلسه ( ۱۸ جلسه) در برنامه تمرینی شرکت کردند و گروه کنترل در هیچ برنامه تمرینی شرکت نکردند. تمرینات گروه تجربی با مینی‌ترامپولین و در سه مرحله انجام شد. هر جلسه تمرینی با گرم کردن آغاز شد و سپس تمرینات اصلی با مینی‌ترامپولین انجام گرفت و در نهایت با انجام تمرینات کششی و تنفسی به پایان رسید. در هر جلسه ۱۰ دقیقه برای گرم کردن و ۵ دقیقه برای سرد کردن اختصاص داده شد.

این تمرینات از سطح پایه شروع شد و برای رعایت اصل اضافه بار و تنظیم فشار تمرین در پایان هر هفته، پرسشنامه درک فشار بورگ، توسط آزمودنی‌ها تکمیل شد. برای افزایش بار، تمرین یا تمرینات پیشرفته تر می‌شد و یا تعداد تکرار و یا ست افزایش می‌یافت.

در هفته اول که فاز اول تمرینات بود، هر جلسه ۲۵ دقیقه به تمرینات اصلی اختصاص داده شد که شامل تمرینات ساده‌ای بود که باعث افزایش ضربان قلب می‌شد. در این مرحله آزمودنی‌ها دست‌ها را توسط دسته مینی‌ترامپولین می‌گرفتند.

در هفته دوم یا فاز دوم تمرینات مدت زمان هر جلسه برای تمرینات اصلی ۳۰ دقیقه بود. در این مرحله چند تمرین جدید اضافه گردید و تمرینات همراه با حرکات مختلف دست انجام گرفت.

در هفته سوم یا فاز سوم تمرینات، مدت زمان هر جلسه برای تمرینات اصلی ۳۵ دقیقه بود. در این مرحله، تمرینات متفاوت با دو مرحله قبل استفاده شد.

لازم به ذکر است قبل از شروع برنامه تمرینی، بر روی تعدادی از افراد، تمرینات مینی‌ترامپولین به صورت پایلوت انجام شد تا از صحت پروتکل تمرینی اطمینان حاصل شود.

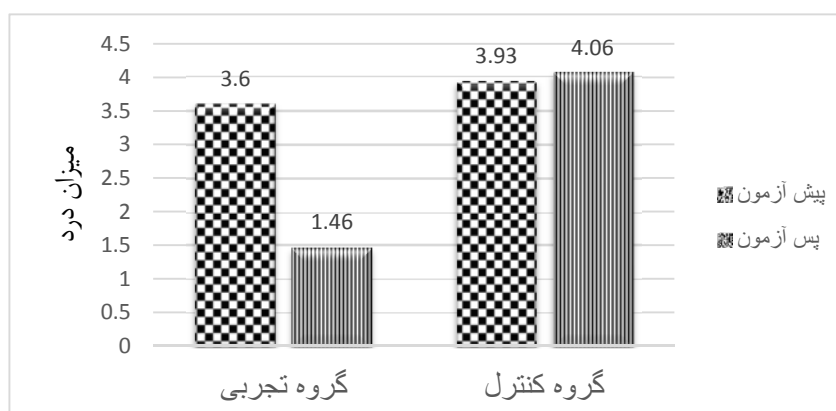
بعد از اتمام دوره تمرینی، متغیرهای وابسته مجدداً اندازه‌گیری و در دو گروه با هم مقایسه گردید. جهت تجزیه و تحلیل آماری از نسخه ۲۲ (SPSS) استفاده شد. برای مقایسه اختلاف پیش و پس آزمون میانگین‌های درون گروهی از تی استیودنت همبسته و برای مقایسه تغییرات میانگین بین گروهی از تحلیل کوواریانس استفاده شد. سطح معنی‌داری  $P \leq 0/05$  در نظر گرفته شده است.

## یافته ها

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تفاوت معنی داری در شدت درد بین دو گروه تجربی و کنترل وجود دارد ( $P \leq 0.05$ ) (نمودار و جدول ۱). میزان تاثیر تمرین ۵۹ درصد بود. هم چنین تفاوت معنی داری در شدت درد در پس آزمون نسبت به پیش آزمون در گروه تجربی مشاهده شد ( $p=0.001$ )، هر چند در گروه کنترل تفاوت معنی داری مشاهده نشد ( $P > 0.05$ ).

جدول ۱: مقایسه تغییرات درون گروهی میزان درد در گروه تجربی و گروه کنترل

سطح معنی داری	مقدار T	میزان درد		شاخص گروه ها
		پس آزمون	پیش آزمون	
		انحراف معیار $\pm$ میانگین	انحراف معیار $\pm$ میانگین	
۰/۰۰۱	۴/۱۵	۱/۴۶ $\pm$ ۰/۹۱	۳/۶۰ $\pm$ ۱/۷۶	گروه تجربی
۰/۸۵۴	-۰/۱۸	۴/۰۶ $\pm$ ۲/۰۱	۳/۹۳ $\pm$ ۱/۹۰	گروه کنترل

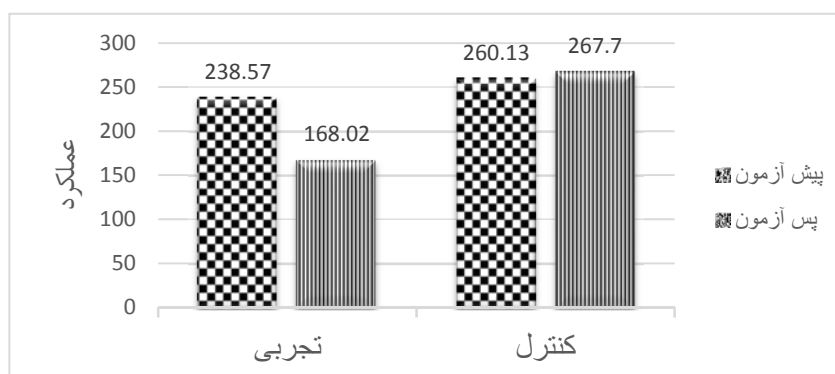


نمودار ۱: مقایسه میزان درد دو گروه تجربی و کنترل در مراحل پیش و پس آزمون

به علاوه تفاوت معنی داری در عملکرد زنان مبتلا به استئوآرتریت در بین دو گروه تجربی و کنترل وجود داشت ( $P \leq 0/05$ ) (نمودار و جدول ۲). عملکرد آزمودنی‌های گروه تجربی در پس آزمون نسبت به پیش آزمون به طور معنی داری تغییر یافت ( $P=0/002$ ). اما در گروه کنترل تفاوت معنی داری مشاهده نشد ( $P=0/738$ ).

جدول ۲: مقایسه تغییرات درون گروهی عملکرد در گروه تجربی و گروه کنترل

سطح معنی داری	مقدار T	عملکرد		شاخص گروه‌ها
		پس آزمون	پیش آزمون	
		انحراف معیار $\pm$ میانگین	انحراف معیار $\pm$ میانگین	
0/002	3/46	168/02 $\pm$ 48/48	238/57 $\pm$ 62/33	گروه تجربی
0/738	-0/33	267/70 $\pm$ 62/47	260/13 $\pm$ 60/24	گروه کنترل



نمودار ۲: مقایسه عملکرد دو گروه تجربی و کنترل در مراحل پیش و پس آزمون

بحث و نتیجه گیری:



هدف از این تحقیق، بررسی تاثیر تمرین با مینی ترامپولین بر درد و عملکرد زنان مبتلا به استئوآرتریت زانو بود. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که ۱۸ جلسه تمرین با مینی ترامپولین با اندازه اثر ۵۸ درصد تاثیر معنی داری بر کاهش درد زنان مبتلا به استئوآرتریت زانو دارد.

با توجه به بررسی های انجام شده توسط محقق تحقیقی در این زمینه یافت نشد، ولی راکزینسکا<sup>3</sup> و همکاران (۲۰۱۴) نشان دادند که تمرینات مینی ترامپولین باعث کاهش دردهای نخاعی بویژه در ناحیه کمری می گردد. اگر چه این تمرینات برای دردهای نخاعی در ناحیه کمر است، اما مشابه با تحقیق حاضر، تمرینات مینی ترامپولین منجر به تسکین درد شده است. شاید علت آن این باشد که تمرین با مینی ترامپولین ضمن کاهش فشار روی مفصل، باعث تقویت عضلات می گردد. قوی تر شدن عضلات باعث می شود که مفصل تحت حمایت بیشتر عضله قرار بگیرد و فشار از روی مفصل برداشته شده و در نتیجه فرد درد کمتری احساس کند.

همچنین محرابیان و همکاران (۲۰۱۳)، بهادر فر و همکاران (۲۰۱۴)، لیم<sup>4</sup> و همکاران (۲۰۱۰) و ونگ<sup>5</sup> و همکاران (۲۰۱۱) تاثیر مثبت سایر تمرینات مانند تمرین در خشکی و آب و رفلکسولوژی را بر کاهش درد نشان دادند. علیرغمی که این محققین از سایر روش های تمرینی استفاده کردند ولی نتایج آن ها در کاهش درد با تحقیق حاضر همخوانی دارد. این نتایج بیانگر آن است که به طور کلی تمرین با تاثیر بر قدرت عضله می تواند اثر مثبتی بر کاهش فشار بر مفصل و در نتیجه کاهش درد بیماران مبتلا به آرتروز داشته باشد، اما مزیت تمرینات مینی ترامپولین بر سایر تمرینات، کمک به کاهش وزن بدن، همراه با تقویت عضلات و نیز مفرح بودن آن می باشد. چون بسیاری از بیماران مبتلا به آرتروز اضافه وزن نیز دارند.

یکی از دلایل احتمالی کاهش درد در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو پس از یک دوره تمرین با مینی ترامپولین، می توان به کاهش فشار وارده به مفاصل بدن در حین تمرین اشاره نمود، که این امر ناشی از سطح وسیع و ارتجاعی مینی ترامپولین می باشد.

یکی دیگر از دلایل کاهش درد در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو، شاید افزایش قدرت و انعطاف پذیری عضلات باشد. از آنجایی که تمرینات مینی ترامپولین بدن را به گونه ای درگیر می کند که قدرت، استقامت و انعطاف پذیری؛ به طور همزمان افزایش می یابد، در نتیجه ممکن است بهبود عملکرد عضلات توسط این تمرینات ورزشی موجب جذب بیشتر نیروهای وارده

3.Raczynska

4.Lim

5.Wang

به مفصل توسط عضلات شود. هم چنین از عوامل احتمالی دیگر در کاهش درد بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو، می تواند کاهش تولید سایتوکاین های التهابی در بدن باشد که این سایتوکاین ها موجب از بین بردن غضروف مفصلی و در نتیجه ایجاد بیماری های مفصلی از جمله استئوآرتریت می شود. فعالیت بدنی با کاهش سایتوکاین ها منجر به کاهش درد و بهبود عملکرد می شود. بنابراین احتمالاً تمرینات با مینی ترامپولین، نیز می توانند در کاهش سایتوکاین ها مؤثر باشند. نتیجه دیگری که در این تحقیق بدست آمد تاثیر معنی دار تمرین با مینی ترامپولین با اندازه اثر ۵۹ درصد بر عملکرد زنان مبتلا به استئوآرتریت بود.

این نتایج با پژوهش های حناچی و کاویانی (۲۰۱۰)، آراگوا<sup>۶\*</sup> و همکاران (۲۰۱۱)، کیدجل<sup>۷</sup> و همکاران (۲۰۰۷) و میکلیچ<sup>۸</sup> و همکاران (۲۰۱۳) همخوانی دارد. در پژوهش های مذکور استفاده از مینی ترامپولین سبب بهبود تعادل شده است، که همین بهبود تعادل می تواند سبب انجام بهتر فعالیت های روزمره زندگی و در نتیجه عملکرد بهتر گردد، از این رو نتایج با نتیجه پژوهش حاضر همخوانی دارد.

بعلاوه، با تحقیقات یلفانی و همکاران (۲۰۱۲)، محرابیان و همکاران (۲۰۱۴)، قاسمی و همکاران (۲۰۱۳)، لاند<sup>۹</sup> و همکاران (۲۰۰۸)، لیم و همکاران (۲۰۱۰) و ونگ و همکاران (۲۰۱۱) در رابطه با تاثیر تمرینات ورزشی بر عملکرد بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو، همراستا می باشد. اگرچه این محققین تأثیر تمرینات متفاوتی از جمله آب درمانی، فیزیوتراپی، یوگا را بر عملکرد افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو بررسی کردند، اما نتایج با نتیجه تحقیق حاضر در خصوص بهبود عملکرد همسان بود. شاید علت این همخوانی با تمرینات آب درمانی به علت کاهش فشار بر روی مفصل و تقویت عضلات اطراف مفصل باشد، همچنین در فیزیوتراپی و یوگا نیز از طریق تمرکز بر روی عضلات، افزایش قدرت عضلات حاصل می شود، که این امر منجر به کاهش درد و در نتیجه بهبود عملکرد در زندگی روزمره می شود.

علت دیگر این همخوانی احتمالاً به این دلیل است که تمام این تمرینات می توانند اختلالات فیزیولوژیکی همراه با استئوآرتریت مانند تعادل، حس عمقی، محدودیت دامنه حرکتی مفصل را بهبود ببخشند، در نتیجه منجر به بهبود عملکرد فرد در زندگی روزمره گردد.

\*6.Aragao  
7.Kidgell  
8.Miklitsch  
9.Lund

در مورد تاثیر تمرین با مینی ترامپولین مزایای متعددی در نظر گرفته شده است که از آن جمله می توان کاهش فشار بر روی مفاصل، بهبود سیستم قلبی عروقی، کاهش وزن، افزایش قدرت عضلات، بهبود دامنه حرکتی مفاصل، ثبات بدن، پاسخ هماهنگی عضلات، درک فضایی، افزایش گردش اکسیژن در بافتها، افزایش گردش لنف در میان غدد لنفاوی، افزایش ظرفیت اکسیژن و بهبود احساس تعادل را بیان کرد و همچنین سبب افزایش انرژی، نشاط و حس حیات می شود، بعلاوه باعث بهبود تعادل در افراد مسن می گردد.

با توجه به نتایج به دست آمده می توان نتیجه گرفت که از آن جایی که فرد در این تمرینات مجبور به حفظ تعادل و راستایی بدن می باشد و نیز تمرکز تمرینات بر روی افزایش قدرت عضلات اطراف زانو بوده است، این تمرینات تاثیر مثبتی بر کاهش درد و بهبود عملکرد و در نتیجه انجام بهتر فعالیت های روز مره زندگی داشته است. پس می توان به افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو، برای بهبود کیفیت زندگی، انجام تمرین با مینی ترامپولین را توصیه نمود.

## References:

1. Anderson J, Jansson JH, Hellsten G, Nilsson TK, Hallmans G, Boman K. Effects of heavy endurance physical exercise on inflammatory markers in nonathletes. *Atherosclerosis* 2010; 9: 601-5.
2. Aragão F, Karamanidis K, AurélioVaz M, Arampatzi A. Mini-trampoline exercise related to mechanisms of dynamic stability improve the ability to regain balance in elderly. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2011;21(3):512-18.
3. Bahador far M. comparison of aquatic exercise and reflexology on pain and range of motion in the women with knee osteoarthritis [master's thesis]mashad: ferdowsi university; 1393. (Persian)
4. Eqbali M. Effect of reflexology on pain of nurses with chronic low back pain [master's thesis]Esfahan university; 1389. (Persian)
5. Etesami A, Zamani J, Zolaktaf V, Ghasemi GH. Effectiveness of aquatic exercise therapy on the quality of life in women with knee osteoarthritis. *Iranian journal of ageing*. 2015;10(3):62-71.
6. Ghasemi AG, Sayyid M Marand. Effects of Hata Yoga on Knee Osteoarthritis. *International Journal of Preventive Medicine*. 2013;4:133-8. (Persian)
7. Goldring S, Goldring M. Clinical aspects, pathology and pathophysiology of osteoarthritis. *Journal of musculoskeletal and neuronal interactions*. 2006;6(4):376.
8. Hanachi P, Kaviani G. Impact of mini trampoline exercise on dynamic balance in elderly women, Tehran, Iran. *HMJ*. 1389;14(2):148-55.

9. Hicks-Little C, Hubbard T, Cordova M. The role of exercise in the treatment of knee osteoarthritis. *Human Kinetics*. 2008;13(3):7-10.
10. <http://www.spine-health.com/wellness/exercise/specific-osteoarthritis-exercise-programs>
11. <http://www.springfit.org/activities/trampolining/benefits-of-trampolining/>
12. Kidgell DJ, Horvath DM, Jackson BM, Seymour PJ. Effect of six weeks of dura disc and mini-trampoline balance training on postural sway in athletes with functional ankle instability. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2007;21(2):466-69.
13. Lim J-Y, Tchai E, Jang S-N. Effectiveness of aquatic exercise for obese patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *PM&R*. 2010;2(8):723-31.
14. Lund H, Weile U, Christensen R, Rostock B, Downey A, Bartels EM, et al. A Randomized controlled trial of aquatic and land-based exercise in patients with knee osteoarthritis. *J Rehabil Med* 2008; 40: 137-144.
15. Mehrabian H, Shojaedin SS, Barati A, Ghasemi M. Effects of aquatic exercise on the pain, symptoms, motor performance and quality of life of elderly women with knee osteoarthritis. *JRRS*. 2012;8(2):337-45.
16. Mehrabian H, Shojaedin SS, Barati A, Ghasemi M. Effects of aquatic exercise on the pain, symptoms, motor performance and quality of life of elderly women with knee osteoarthritis. *JRRS*. 2012;8(2):337-45.
17. Miklitsch C, Krewer C, Freivogel S, Steube D. Effects of a predefined minitrampoline training programme on balance, mobility and activities of daily living after stroke: a randomized controlled pilot study. *Clinical rehabilitation*. 2013;27(10):939-47.
18. Movaghar MH. The comparison of exercise therapy and foot reflexology on reducing low back pain. *Journal of North Khorasan University of Medical Sciences*. 2012;4(4):701-706.
19. Olav Frode Aure et al. Manual Therapy and Exercise Therapy in Patients With Chronic Low Back Pain / *SPINE* 2003; Volume 28, Number 6, pp 525-532.
20. Raczyńska K, Żurek G, Barej R, Pelzer O, Lehl S. Mini trampoline exercises and the functional capacity of patients with spinal pain. *Pol. J. Sport Tourism* 2014;21:46-50.
21. Safdari F, Aminian GH, Bahramzadeh M, Mousavi E, Kazemi M, Valai N, et al. Effect of Knee Brace in Changing Plantar Pressure in Knee Osteoarthritis. *IJOS*. 1389;8(4):179-86. (persian)
22. Saraie pour S, Salavati M, Akhbari B, Kazemnejadanoushiravan. Translation and adaptation of knee injury and osteoarthritis outcome score (koos) in to persian and testing persian version reliability among iranians with osteoarthritis. *J of Rehabilitation*. 2007;8(28):42-46.
23. Sinusas K. Osteoarthritis: diagnosis and treatment. *American family physician*. 2012;85(1):49.

- 
24. Wang TJ, Lee SC, Liang SY, Tung HH, Wu SFV, Lin YP. Comparing the efficacy of aquatic exercises and land-based exercises for patients with knee osteoarthritis. *Journal of clinical nursing*. 2011;20(17- 18):2609-22.
  25. Yalfani EN, YaserShayesterudi. Comparing the effectiveness of hydrotherapy and physiotherapy in the management of knee osteoarthritis. *Research in Rehabilitation Sciences*. 2012;8(2):328-36.