

The effect of Ai Chi and Tai Chi training on physical function, functional balance and fear of falling of patients with knee osteoarthritis

Zamani J, Rahnama N*

Department of Sport Injury and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sports Sciences,
University of Isfahan, Isfahan, I.R. Iran.

Received: 2020/09/2 | Accepted: 2020/12/12

Abstract:

Background: Osteoarthritis is one of the most common diseases of old age. This study aimed to compare the effect of Ai Chi and Tai Chi training on physical function, functional balance, and fear of falling of patients with knee osteoarthritis.

Materials and Methods: 30 male patients with knee osteoarthritis were randomly divided to experimental groups 1 and 2. Ai Chi and Tai Chi training program was performed for 8 weeks, 3 sessions per week, and 60 minutes per session under the supervision of the researcher. To measure patients' physical function variables used the WOMAC questionnaire, take a stand-up test, sit for 30 seconds and get up from a chair, take a 40-meter brisk walk test and take a step-up test to assess functional balance, and fear of falling was assessed by FES-I questionnaire. Data analysis was performed using analysis of covariance at the level of 5% error, using version 22 of SPSS software.

Results: The results showed that intragroup changes in physical function, functional balance, and fear of falling after eight weeks of training were significant in the Ai Chi and Tai Chi groups ($P \leq 0.001$). However, the results showed a significant difference only in the fear of falling between the two groups ($P = 0.003$) and the mean score of patients in Ai chi group was significantly higher.

Conclusion: In general, this study shows that Ai Chi and Tai Chi training, at least in the short term, can significantly improve the physical function, functional balance and fear of falling of patients with osteoarthritis. Therefore these treatments, are considered safe exercising methods alongside other treatments, and are recommended for osteoarthritis.

Keywords: Knee osteoarthritis, Ai Chi, Tai Chi, Physical function, Functional balance, Fear of falling

*Corresponding Author

Email: n.rahnama@spr.ui.ac.ir

Tel: 0098 913 294 3148

Fax: 0098 313 434 6070

Conflict of Interests: *No*

Feyz, Journal of Kashan University of Medical Sciences, February, 2021; Vol. 24, No 6, Pages 611-620

Please cite this article as: 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* 2021; 24(6): 611-20.

تأثیر تمرینات آی‌چی و تای‌چی بر عملکرد حرکتی، تعادل عملکردی و ترس از افتادن در مبتلایان به استئوآرتریت زانو

جابر زمانی^۱، نادر رهنما^{۲*}

خلاصه:

سابقه و هدف: استئوآرتریت یکی از شایع‌ترین بیماری‌های دوران سالمندی است. هدف مطالعه حاضر، بررسی مقایسه تأثیر تمرینات آی‌چی و تای‌چی بر عملکرد حرکتی، تعادل عملکردی و ترس از افتادن در مبتلایان به استئوآرتریت زانو بود.

مواد و روش‌ها: ۳۰ مرد سالمند (میانگین سنی $4/05 \pm 62/76$ سال) مبتلا به استئوآرتریت زانو به روش نیمه تجربی و به صورت تصادفی جفت شده در دو گروه تای‌چی و آی‌چی قرار گرفتند. برنامه تمرینی تای‌چی و آی‌چی به مدت ۸ هفته و هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه زیر نظر پژوهشگر انجام شد. برای اندازه‌گیری عملکرد حرکتی بیماران از پرسشنامه WOMAC، جهت بررسی تعادل عملکردی از چهار تست عملکردی شامل تست برخاستن و رفتن، آزمون ۳۰ ثانیه نشست و برخاست از روی صندلی، آزمون ۴۰ متر پیاده‌روی سریع و آزمون بالا رفتن از پله، و برای ارزیابی ترس یا میزان افتادن از پرسشنامه ترس از افتادن FES-I استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل کواریانس در سطح خطای پنج درصد و با استفاده از نرم‌افزار SPSS ویرایش ۲۲ انجام شد.

نتایج: نتایج نشان داد که تغییرات درون‌گروهی عملکرد حرکتی، ترس از افتادن و تعادل عملکردی بعد از هشت هفته تمرین در هر دو گروه تای‌چی و آی‌چی معنادار بود ($P < 0/05$)؛ اما تفاوت بین گروهی معنادار، تنها در ترس از افتادن و آزمون بالا رفتن از پله مشاهده شد ($P < 0/05$). نتیجه‌گیری: به‌طور کلی این مطالعه نشان داد که هم تمرینات آی‌چی و هم تمرینات تای‌چی در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون در عملکرد حرکتی، تعادل عملکردی و ترس از افتادن مؤثر بوده‌اند و در فاکتورهای ترس از افتادن و آزمون بالا رفتن از پله تمرینات آی‌چی مؤثرتر بوده‌اند. بنابراین می‌توان این تمرینات را به‌عنوان روش تمرینی امن و کارآمد در بهبود استئوآرتریت زانو توصیه کرد.

واژگان کلیدی: استئوآرتریت زانو، تمرین تای‌چی، تمرین آی‌چی، عملکرد حرکتی، تعادل عملکردی

دو ماه‌نامه علمی - پژوهشی فیض، دوره بیست و چهارم، شماره ۶، بهمن - اسفند ۱۳۹۹، صفحات ۶۲۰-۶۱۱

مقدمه

این بیماری با بالا رفتن سن افزایش می‌یابد، به‌طوری‌که یک‌سوم افراد بالای ۶۵ سال دارای علائم رادیوگرافیک استئوآرتریت هستند [۱]. اغلب نقص‌های پاتوفیزیولوژیک بیماری استئوآرتریت زانو به صورت ضعف و آتروفی عضلات اطراف زانو (به‌خصوص عضلات چهارسرانی)، بی‌ثباتی مفصلی، کاهش دامنه حرکتی و اختلالات تعادلی می‌باشد [۶]. با توجه به عدم وجود درمان قطعی برای این بیماری، راهکارهای درمانی به‌صورت دارویی، غیر دارویی و جراحی به کار گرفته می‌شود. در این راستا تمرین درمانی به‌عنوان مداخله‌ای مؤثر در کاهش عوارض بیماری و بهبود کیفیت زندگی مبتلایان معرفی شده است [۶]. در سال‌های اخیر مطالعات زیادی در مورد درمان‌های غیردارویی و فیزیوتراپی روی بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو صورت گرفته است و مدارک قوی در مورد تأثیر کاهش وزن و ورزش روی کاهش درد و بهبود عملکرد بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو وجود دارد [۷-۸]. شکل‌های مختلفی از تمرینات، شامل تمرینات هوازی، قدرتی، ایزومتریک، طیف وسیعی از تمرینات حرکتی، انعطاف‌پذیری و تعادل برای درمان استئوآرتریت زانو استفاده شده است [۹]. این‌ها تمریناتی هستند که اثرات گوناگونی بر بیماران مبتلا به آرتروز زانو داشته‌اند، اما برخی از ورزش‌ها ممکن است برای افراد مسن؛ شدید، ناراحت‌کننده و در یک

بیماری استئوآرتریت شایع‌ترین بیماری مفصلی در افراد مسن به‌شمار می‌رود. شایع‌ترین مفصلی که در این بیماری درگیر است، مفصل زانو می‌باشد [۱]. در آمریکا ۱۶/۷ درصد از جمعیت کل کشور مبتلا به این بیماری هستند [۲]. در اروپا نیز این بیماری یکی از ده عامل ناتوان‌کننده سالمندان به‌شمار می‌رود [۳]. شیوع استئوآرتریت در ایران در کل ۱۱/۴ درصد گزارش شده و ۶۹/۴ درصد از مبتلایان در مفصل زانو دچار این بیماری هستند [۴]. این بیماری موجب درد، محدودیت عملکردی، ناتوانی و کاهش کیفیت زندگی می‌شود [۵]؛ به همین سبب توانبخشی این بیماران از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

۱. گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزش، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
۲. استاد، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزش، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

* نشانی نویسنده مسئول:

اصفهان، دانشگاه اصفهان، دانشکده علوم ورزش

تلفن: ۰۹۱۳۲۹۴۳۱۴۸ | دورنویس: ۰۳۱۳۴۳۴۶۰۷۰

پست الکترونیک: n.rahnama@spr.ui.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۶/۱۲ | تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۹/۹/۲۲

گروهی و فردی انجام شود. در همین راستا، Blee و همکاران [۲۱]، به بررسی تأثیر تمرینات آی‌چی بر بعضی از متغیرهای عملکردی افراد دارای استئوآرتریت پرداختند. نتایج نشان داد که ۵ هفته تمرین آی‌چی توانست باعث بهبود سفتی مفصلی، درد و کیفیت زندگی در افراد دارای استئوآرتریت شود. در همین راستا، Billy و همکاران (۲۰۱۷)، به بررسی تمرینات آی‌چی بر بعضی از متغیرهای عملکردی افراد دارای استئوآرتریت پرداختند. نتایج نشان داد که ۵ هفته تمرین آی‌چی توانست باعث بهبود سفتی مفصلی، درد و کیفیت زندگی در افراد دارای استئوآرتریت شود [۱۵]. در زمان نگارش این پژوهش، نتایج تحقیقی که تأثیرات تمرینات آی‌چی را نقض کند، یافت نشد. بنابراین با توجه به نیاز روزافزون بیماران استئوآرتریت به تمریناتی که از لحاظ سادگی در اجرا و کم‌هزینه بودن بتواند به آن‌ها کمک کند، تمرینات آی‌چی از لحاظ ایمنی در اجرا و استاندارد بودن، گزینه مناسبی به نظر می‌رسد و بدون نیاز به ابزار خاصی در محیط‌های آبی قابل انجام می‌باشد و بسیار مؤثر است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش با رعایت کلیه اصول آیین‌نامه اخلاق در پژوهش انجام شده است و دارای کد اخلاق به شماره IR.UI.REC.1399.035 مصوب کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه اصفهان می‌باشد.

جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری این پژوهش را مردان سالمند شهر اصفهان تشکیل دادند. حجم نمونه با استفاده از نرم‌افزار آماری G*Power مبتنی بر آزمون آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری و با در نظر گرفتن فاصله اطمینان ۹۵ درصد ($\alpha=0/05$)، توان آزمون ۸۰ درصد ($\beta=0/2$)، اندازه اثر متوسط ($d=0/3$) و تعداد تکرار ۲، برابر ۳۰ مورد (۲ گروه ۱۵ تایی) به دست آمد. نمونه‌گیری به صورت هدفمند و شامل ۳۰ مرد مبتلا به استئوآرتریت زانو بود که از نظر علائم بالینی توسط متخصص ارتوپدی معاینه شده بودند و با تشخیص ایشان و رضایت کتبی از افراد، از زانو‌ها در ۲ نمای قدامی و جانبی عکس رادیولوژی گرفته شد. تمامی عکس‌ها توسط پزشک ارتوپد و بر اساس معیار (Kellgren-Lawrence) K/L درجه‌بندی شدند. همچنین آزمودنی‌ها در شش ماه گذشته از روش تمرینی خاصی بهره نبرده بودند و ترس از ورود به آب هم نداشتند. افراد به صورت تصادفی جفت شده، در دو گروه تجربی ۱ و ۲ قرار گرفتند. به علاوه آزمودنی‌ها قبل از شروع برنامه تمرینی اصلی، در یک جلسه توجیهی شرکت کردند. در این جلسه در مورد شرایط تمرین، وظایف شرکت‌کنندگان، تمرینات تای‌چی و آی‌چی و اثرات مثبت این

مدت‌زمان طولانی خسته‌کننده باشد [۱۰]. به تازگی، محققان کشف کرده‌اند که مداخله شناختی - جسمانی، به‌عنوان نوعی درمان جایگزین ممکن است علائم استئوآرتریت زانو را از طریق افزایش میزان اندروفین و انکفالین کاهش دهد [۱۱]. تای‌چی، یک نوع مداخله شناختی - جسمانی است؛ به‌گونه‌ای که ترکیب اجزای جسمانی و شناختی در تای‌چی می‌تواند ارزش بیشتر آن را در مقایسه با دیگر برنامه‌های ورزشی که تنها بر جنبه جسمانی متمرکز هستند، آشکار سازد [۱۲]. ویژگی‌های ذاتی تای‌چی شامل جنبش مستمر ملایم، ترکیب قدرت عضلانی و آموزش تعادل است که آن را به یک درمان غیردارویی خوب برای بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو تبدیل کرده است. براساس نتایج گزارش‌شده، تای‌چی برای تسکین درد، افزایش دامنه حرکت و انعطاف‌پذیری، افزایش تعادل و سلامت روانی، و همچنین بهبود عملکرد قلبی - عروقی و تنفسی برای انواع افراد از جمله بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو مفید بوده است [۱۳]. همچنین تحقیقات نشان می‌دهد که ورزش تای‌چی شدت درد را مدیریت می‌کند، منجر به بهبود تعادل، کاهش خطر برای سقوط و بهبود کیفیت زندگی افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو می‌شود [۱۴-۱۲]. آب‌درمانی ممکن است علائم استئوآرتریت را کاهش دهد و عملکرد حرکتی را بهبود بخشد. شناور بودن در آب، فشار هیدرواستاتیک را کاهش می‌دهد و گرما، به تسکین و کاهش درد عضلانی کمک می‌کند [۱۵]. مطالعات پیشین نیز نشان داده‌اند که آب‌درمانی اثرات قابل‌توجهی بر درد، سفتی مفصلی، عملکرد حرکتی، تعادل و کیفیت زندگی افراد مبتلا به استئوآرتریت دارد [۱۷، ۱۶]. آب به مبتلایان استئوآرتریت زانو کمک می‌کند که با صرف انرژی و تلاش کمتری نسبت به راه رفتن روی زمین فعالیت کنند. آب گرم نیز، موجب کاهش تنش، اسپاسم و سفتی عضلات می‌شود [۱۸]. علاوه بر موارد فوق، تلاطم آب موجب یک مقاومت طبیعی و خوب برای فعالیت‌های درون آب می‌شود. همچنین فرح‌بخش بودن محیط آبی تمایل بیمار را برای انجام تمرینات افزایش می‌دهد [۱۹]. از طرفی، برنامه‌های تمرینات آبی که تا به امروز توسعه یافته و مورد بررسی قرار گرفته‌اند، نیاز به مشارکت و نظارت قابل‌توجهی از سوی درمانگر، افزایش هزینه‌ها و عملی‌تر کردن آن‌ها برای رفع تقاضای روزافزون چنین برنامه‌هایی دارند. در همین راستا تمرینات آی‌چی مبتنی بر عناصر تای‌چی است و تمرکز آن بر تعادل، قدرت، آرامش، انعطاف‌پذیری و تنفس است [۱۵]. در واقع، آی‌چی از تکنیک‌های تنفس و تمرینات مقاومتی پیشرونده برای کشش و ریلکس کردن بدن در آب استفاده می‌کند [۱۴]. تمرینات آی‌چی با تنفس دیافراگمی عمیق و سرعت ۱۶-۱۴ تنفس در دقیقه و حالت آرام مراقبتی همراه است [۲۰-۱۴]. این تمرینات می‌تواند به صورت

اصل اضافه‌بار و با توجه به این که توانایی‌های آزمودنی‌ها افزایش یافت، برنامه تمرینی با افزایش تعداد تکرار از فرم‌های ساده به مشکل انجام شد [۱۸]. برنامه اصلی گروه تای چی (فرم ۱۸ حرکتی تای چی) همان‌طور که در جدول شماره یک آمده، شامل: ۳ جلسه مرحله مقدماتی و ۱۷ جلسه مرحله اصلی بود و بعد از اتمام دوره اصلی، جلسه دوره تثبیت در پایان برنامه تمرینی گنجانده شد. هفته اول: دوره مقدماتی، سه جلسه بود. در دوره مقدماتی بر اساس برنامه انجام حرکات سبک‌تر، ضمن بالا بردن توان جسمانی آزمودنی‌ها و آماده‌کردن آن‌ها برای دوره اصلی، تلاش شد تا انگیزه شرکت‌کنندگان را برای حضور در جلسات بالا ببریم. همچنین در این دوره حرکات سبک تای چی هم به آزمودنی‌ها آموزش داده شد تا با نوع تمرینات آشنایی پیدا نمایند. سپس در مرحله اصلی مطابق با برنامه ارائه‌شده شدت تمرینات افزوده شد.

جدول شماره ۱- برنامه تمرینی گروه تای چی

هفته اول	
جلسه اول	انجام فرم‌های ۱ تا ۵، ۳ تکرار، ۳ ست؛ فرم‌های ۳ تا ۷، ۳ تکرار، ۲ ست؛ تلفیق ۴ فرم: ۳ تکرار، ۲ ست؛ انجام فرم ۱ تا ۱۰، ۳ تکرار
جلسه دوم	انجام فرم‌های ۱ تا ۵، ۳ تکرار، ۳ ست؛ فرم‌های ۳ تا ۷، ۳ تکرار، ۲ ست؛ تلفیق ۴ فرم: ۳ تکرار، ۲ ست؛ انجام فرم ۱ تا ۱۰، ۳ تکرار
جلسه سوم	انجام فرم‌های ۱ تا ۵، ۳ تکرار، ۳ ست؛ فرم‌های ۳ تا ۷، ۳ تکرار، ۲ ست؛ تلفیق ۴ فرم: ۳ تکرار، ۲ ست؛ انجام فرم ۱ تا ۱۰، ۳ تکرار
هفته دوم	
جلسه چهارم	انجام فرم‌های ۱ تا ۵، ۳ تکرار، ۳ ست؛ فرم‌های ۳ تا ۷، ۳ تکرار، ۲ ست؛ تلفیق ۴ فرم: ۳ تکرار، ۲ ست؛ انجام فرم ۱ تا ۱۰، ۳ تکرار
جلسه پنجم	انجام فرم‌های ۱ تا ۵، ۳ تکرار، ۳ ست؛ فرم‌های ۳ تا ۷، ۳ تکرار، ۲ ست؛ تلفیق ۴ فرم: ۳ تکرار، ۲ ست؛ انجام فرم ۱ تا ۱۰، ۳ تکرار
هفته سوم	
جلسه ششم	انجام فرم‌های ۱ تا ۵، ۳ تکرار، ۳ ست؛ فرم‌های ۳ تا ۷، ۳ تکرار، ۲ ست؛ تلفیق ۴ فرم: ۳ تکرار، ۲ ست؛ انجام فرم ۱ تا ۱۰، ۳ تکرار
جلسه هفتم	انجام فرم‌های ۱ تا ۹، ۳ تکرار، ۳ ست؛ تلفیق دو فرم، ۲ تکرار، ۳ ست؛ تلفیق ۴ فرم: ۳ تکرار، ۲ ست؛ انجام فرم ۱ تا ۱۳، ۵ تکرار
جلسه هشتم	انجام فرم‌های ۱ تا ۹، ۳ تکرار، ۳ ست؛ تلفیق دو فرم، ۲ تکرار، ۳ ست؛ تلفیق ۴ فرم: ۳ تکرار، ۲ ست؛ انجام فرم ۱ تا ۱۳، ۵ تکرار

دست‌ها (Gathering)، رهاسازی (Freeing)، انتقال (Transferring)، پذیرش (Accepting)، پذیرش با دست باز (Accepting with grace)، چرخیدن (Rounding)، راه‌رفتن آرام (Flowing)، ریلکس کردن (Relaxing) و حفظ و پایداری (Sustaining). برنامه سرد کردن نیز ۱۵ دقیقه و شامل پیاده‌روی و کشش بود [۱۴]. برای اندازه‌گیری عملکرد حرکتی از پرسشنامه WOMAC استفاده شد (روایی ملاکی برابر با ۰/۷۳ و پایایی آزمون - بازآزمون برابر با ۰/۹۰ بود) که متشکل از ۲۴ سؤال است و ۵ سؤال در رابطه با درد و ۱۶ سؤال در رابطه با عملکرد حرکتی و ۳ سؤال در رابطه با خشکی مفصلی در بیماران مبتلا به استئوآرتریت دارد. نمره هر سؤال بین ۰ تا ۴ متغیر است. این معیار از ۰ تا ۹۶ نمره‌گذاری شده است که اگر بیمار هیچ‌گونه مشکلی نداشته باشد، نمره ۰ و در صورت داشتن حداکثر مشکل نمره ۹۶ را می‌گیرد [۲۳]. از تست برخاستن و رفتن، آزمون ۳۰ ثانیه نشست و برخاست از روی صندلی، آزمون ۴۰

تمرینات روی استئوآرتریت توضیحاتی به شرکت‌کنندگان ارائه شد. همچنین با نمایش فیلم و اجرای فرم مربوطه (حرکات مشخص و متوالی تای چی که مانند کاتا در دیگر رشته‌های رزمی به‌طور منظم اجرا می‌گردد)، توسط یکی از مربیان فعال در حوزه تای چی در استان اصفهان آموزش داده شد تا یک دید کلی به شرکت‌کنندگان در خصوص نحوه تمرینات و آشنایی با آن‌ها ارائه شود. پروتکل تمرین

برنامه تمرینی به مدت ۸ هفته و هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه زیر نظر پژوهشگر انجام شد. شدت تمرین را می‌توان فعالیتی با سختی کم در نظر گرفت. متوسط شدت آن حدوداً ۳/۱ مت (معادل انرژی مصرفی در حالت نشسته روی صندلی) بود [۲۲] که به‌صورت افزایش تعداد تکرار هر تمرین در هر جلسه و پیشرفته‌تر شدن تمرینات اعمال شد. با گذشت زمان جهت رعایت

شرکت‌کنندگان در گروه تمرینات آی چی نیز ۶۰ دقیقه تمرینات را براساس برنامه ارائه‌شده با شدت ۱/۳ مت اجرا کردند. در جلسه آشنایی اولیه بیماران اطلاعات کلی را درباره تمرینات آی چی دریافت کردند. تمرینات به‌طور مستقیم توسط مربی آی چی انجام شد. تمرینات در دامای ۳۲ درجه و در عمقی در سطح شانه (پاها کمی خم) انجام شد. هر جلسه تمرینی، شامل گرم کردن، تمرینات اصلی آی چی و سرد کردن می‌باشد. پانزده دقیقه گرم کردن شامل حرکات و فعالیت‌های آزادانه و سبک می‌باشد. برنامه اصلی آی چی شامل ۱۶ حرکت بود و در طول ۳۰ دقیقه انجام شد. ترکیبی از تنفس عمیق و حرکات آهسته از بازوها، پاها و نیم‌تنه برای تمرین بر روی تعادل، قدرت، آرامش، انعطاف‌پذیری و تنفس استفاده شد. شانزده حالت به ترتیب زیر انجام شد: تأمل و تمرکز (Contemplating)، شناوری (Floating)، بالا آمدن و متعادل شدن (Uplifting)، پیچیدن و تاخوردن (Folding)، پازدن (Shooting)، جمع کردن

نتایج

۳۰ مرد مبتلا به استئوآرتریت زانو در قالب دو گروه ۱۵ نفری تای چی (میانگین سنی $61/80 \pm 4/18$ سال (محدوده ۵۲ تا ۶۸) و میانگین شاخص توده بدنی $23/80 \pm 1/55$) و آی چی (میانگین سنی $63/73 \pm 3/84$ سال (محدوده ۵۷ تا ۶۹) و میانگین شاخص توده بدنی $24/62 \pm 1/51$) مورد مطالعه قرار گرفتند که بین دو گروه از لحاظ سن و شاخص توده بدنی تفاوت معناداری وجود نداشت ($P > 0/05$).

متر پیاده روی سریع و آزمون بالارفتن از پله جهت بررسی تعادل عملکردی استفاده شد. همچنین برای ارزیابی ترس یا میزان افتادن، از پرسشنامه ترس از افتادن (FES-I) (با روایی همگرا برابر ۰/۷۴ و پایایی آزمون - بازآزمون برابر ۰/۸۷ و همسانی درونی برابر ۰/۹۵) استفاده شد [۲۴]. داده‌ها پس از جمع‌آوری و ورود به نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲، با استفاده از آمار توصیفی (انحراف معیار ± میانگین) و آمار استنباطی (آزمون‌های تی زوجی جهت برآورد اثر درون‌گروهی و تحلیل کوواریانس جهت برآورد اثر بین‌گروهی) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

جدول شماره ۱- بررسی اثر تمرینات آی چی و تای چی بر عملکرد حرکتی، ترس از افتادن و تعادل حرکتی بیماران

گروه متغیر	آی چی	تای چی	P (اثر بین‌گروهی)
عملکرد حرکتی	پیش‌آزمون	$38/73 \pm 3/75$	$39/80 \pm 4/07$
	پس‌آزمون	$21/93 \pm 3/39$	$20/67 \pm 3/20$
	P (اثر درون‌گروهی)		۰
ترس از افتادن	پیش‌آزمون	$32/20 \pm 3/30$	$34/20 \pm 2/81$
	پس‌آزمون	$18/53 \pm 3/93$	$22/07 \pm 2/55$
	P (اثر درون‌گروهی)		۰
برخاستن و رفتن (ثانیه)	پیش‌آزمون	$12/21 \pm 1/21$	$11/37 \pm 1/09$
	پس‌آزمون	$10/96 \pm 1/16$	$10/60 \pm 1/08$
	P (اثر درون‌گروهی)		۰/۰۳۰
۳۰ ثانیه نشست و برخاست (تعداد)	پیش‌آزمون	$13/13 \pm 1/77$	$12/40 \pm 1/55$
	پس‌آزمون	$15/40 \pm 1/68$	$15/60 \pm 1/55$
	P (اثر درون‌گروهی)		۰
تعادل حرکتی	پیش‌آزمون	$47/53 \pm 5/66$	$43/93 \pm 5/92$
	پس‌آزمون	$40/77 \pm 2/29$	$39/23 \pm 6/02$
	P (اثر درون‌گروهی)		۰/۰۰۱
بالا رفتن از پله (ثانیه)	پیش‌آزمون	$58/20 \pm 6/86$	$61/13 \pm 5/40$
	پس‌آزمون	$46/67 \pm 3/73$	$51/60 \pm 2/35$
	P (اثر درون‌گروهی)		۰

علائم رادیوگرافیک استئوآرتریت هستند. شایع‌ترین مفصلی که در استئوآرتریت درگیر می‌شود، مفصل زانو است؛ به طوری که می‌توان گفت استئوآرتریت زانو علت عمده ناتوانی در افراد مسن در کشورهای توسعه‌یافته می‌باشد. این بیماری در زمره یکی از پنج بیماری قرار دارد که بیشترین سهم را در ایجاد ناتوانی در زنان و مردان غیربستری سالمند دارند [۲۵]. در پژوهش حاضر، تأثیر برنامه تمرینی تای چی و آی چی بر عملکرد حرکتی مردان سالمند مبتلا به استئوآرتریت زانو بررسی شد و نتایج تحقیق نشان داد که هشت هفته پروتکل تای چی و آی چی بر عملکرد حرکتی مردان سالمند مبتلا به استئوآرتریت زانو تأثیر معنادار دارد. به طوری که نتایج حاصل از

نتایج جدول شماره ۱ نشان می‌دهد که در هر کدام از دو گروه آی چی و تای چی بین میانگین تمام متغیرهای در نظر گرفته شده پیش‌آزمون و پس‌آزمون اختلاف معناداری وجود داشته است ($P < 0/05$)؛ اما بین دو گروه، تنها از لحاظ ترس از افتادن و بالا رفتن از پله اختلاف معناداری وجود داشته است ($P < 0/05$) و بقیه شاخص‌ها اختلاف معنی‌داری نداشته‌اند.

بحث

استئوآرتریت یک بیماری ناتوان‌کننده است که غالباً در جمعیت‌های مسن رخ می‌دهد. یک‌سوم افراد بالای ۶۵ سال دارای

تمرین‌درمانی در آب گزارش شد؛ همچنین نشان داده شد که تمرین‌درمانی در آب مزایای کوتاه‌مدت بیشتری نسبت به تمرین‌درمانی در روی زمین دارد. Masslon و همکاران در پژوهشی [۳۳] نشان دادند که جلسات تمرین‌درمانی در آب بهبود زیادی در آزمون ۲ دقیقه‌ای راه‌رفتن، ۱۰ پله را بالا رفتن، قدرت آیزومتریک اکستنشن زانو و عملکردهای روزانه و ورزشی شرکت‌کنندگان ایجاد می‌کند. در مورد بررسی تمرینات آی‌چی، Liangtao و همکاران [۲۹] به بررسی تمرینات آی‌چی سفتی مفصل و عملکرد حرکتی در بیماری استئوآرتروز پرداختند. نتایج نشان داد که تمرینات آی‌چی منجر به بهبود عملکرد حرکتی و سفتی مفصلی می‌شود؛ با این حال، تغییرات معناداری در دامنه حرکتی و آزمون ۶ دقیقه راه‌رفتن مشاهده نشد. بنابراین، به نظر می‌رسد تمرینات آی‌چی را می‌توان جایگزینی مناسب برای سایر مدل‌های تمرینی جهت بهبود استئوآرتروز دانست. همچنین Kurt و همکاران [۱۴] به بررسی تأثیرات آی‌چی بر عملکرد حرکتی و اختلال حرکتی در بیماران مبتلا به پارکینسون پرداختند. نتایج نشان داد که تمرینات آی‌چی منجر به بهبود توانایی حرکتی می‌شود. علاوه بر این، تمرینات آی‌چی تأثیرات بیشتری نسبت به تمرینات در روی زمین در بیماران با شدت کم تا متوسط دارد. در مطالعه حاضر طبق بازخورد آزمودنی‌ها، درد مهم‌ترین عامل محدودکننده عملکردهای حرکتی می‌باشد. بنابراین بهبود در درد منجر به افزایش ظرفیت عملکردی در کارهای روزانه می‌شود که در نتایج پرسشنامه WOMAC نشان داده شده است. همچنین در مطالعات پیشین ارتباط بالای بین درد و عملکرد حرکتی نیز نشان داده شده است [۳۴-۱۵]. از طرفی در مطالعه حاضر تفاوت معناداری بین دو گروه در متغیر عملکرد حرکتی مشاهده نشد و هر دو گروه بهبود در عملکرد حرکتی را نشان دادند و نمی‌توان یکی را بهتر از دیگری در نظر گرفت. مهم‌ترین دلیل عدم تفاوت معنادار بین گروه‌ها ممکن است ناشی از دوره کوتاه تمرینی و اندازه کوچک گروه‌ها باشد. به‌طور کل استئوآرتروز زانو به‌عنوان یک عامل خطرزا برای زمین خوردن و کاهش تعادل در سالمندی گزارش شده است. ارتباط بین استئوآرتروز زانو و افتادن، بحث‌برانگیز است، اما اختلال در راه رفتن و تعادل ناشی از استئوآرتروز، به‌طور ثانویه ممکن است خطر افتادن را افزایش دهد (استئوآرتروز به‌صورت غیرمستقیم بر خطر افتادن تأثیر دارد) [۳۵]. نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان داد که تغییرات درون‌گروهی تعادل عملکردی بعد از هشت هفته تمرین در متغیرهای آزمون برخاستن و رفتن، آزمون ۳۰ ثانیه، آزمون بالا رفتن از پله و آزمون ۴۰ متر پیاده‌روی سریع در گروه تای‌چی و گروه آی‌چی معنادار بود. همچنین تغییرات بین‌گروهی نشان داد که عملکرد گروه آی‌چی از لحاظ آزمون بالا رفتن از پله به‌طور

پرسشنامه WOMAC نشان‌دهنده بهبود عملکرد معنادار در گروه تمرینات تای‌چی می‌باشد. در همین راستا، نتایج تحقیقاتی که در زمینه تأثیر تمرین تای‌چی بر عملکرد مردان سالمند مبتلا به استئوآرتروز زانو انجام شده است، همگی اشاره به تأثیر این تمرینات در بهبود عملکرد مردان سالمند مبتلا به استئوآرتروز زانو داشته‌اند. نهایت‌بین و همکاران در یک مطالعه مروری به بررسی مطالعات پیشین راجع به تمرین تای‌چی به‌عنوان یک روش درمانی برای بیماران مبتلا به استئوآرتروز پرداختند. نتیجه این مطالعه نشان می‌دهد که ورزش تای‌چی به‌طور معنی‌داری باعث بهبود عملکرد فیزیکی و سرعت راه‌رفتن بیماران مبتلا به استئوآرتروز می‌شود، بنابراین به‌عنوان یک ورزش ایمن در کنار درمان‌های دیگر جهت بیماری استئوآرتروز توصیه می‌گردد [۲۶]. Lee و همکاران [۲۸-۲۷] نشان دادند که تمرینات تای‌چی می‌تواند تأثیرات معناداری بر عملکرد حرکتی (پرسشنامه WOMAC) داشته باشند. علاوه بر این، Liangtao و همکاران [۲۹] نشان دادند که عملکرد حرکتی افراد دارای استئوآرتروز توانست با تمرینات تای‌چی بهبود معناداری پیدا کند که با نتایج به‌دست‌آمده در این تحقیق همسو بود، در حالی که تأثیرات منفی بعد از یک دوره تمرین در هیچ‌یک از آزمودنی‌ها مشاهده نشد. مکانیسم احتمالی این که چرا تمرینات تای‌چی روی استئوآرتروز تأثیر دارد، هنوز به‌طور کامل مشخص نیست و نیاز به تحقیقات بیشتری در این زمینه احساس می‌شود. بهبود تعادل در گروه تمرین تای‌چی را می‌توان به بهبود اثرات حرکت‌درمانی مانند تأثیرات فیزیولوژیک، هماهنگی عصبی-عضلانی و تقویت عضلات اندام تحتانی و هماهنگی بیشتر بین تارهای اکتن و میوزین نسبت داد. همچنین، در حفظ تعادل به‌ویژه تعادل ایستا، از ورودی‌های سیستم بینایی، دهلیزی و حسی - پیکری استفاده می‌شود که احتمال می‌رود یک دوره حرکت‌درمانی باعث بهبود و تسهیل ورودی‌های هریک از این حواس شود [۳۰]. به‌علاوه فعالیت بدنی در تای‌چی می‌تواند باعث بهبود ثبات مفصلی شود و به کاهش اضافه‌وزن کمک کند. همچنین به‌طور مؤثری درد مفصلی را کاهش می‌دهد و عملکرد فیزیکی شخص را افزایش می‌بخشد [۲۶]. علاوه بر این در پژوهش حاضر نشان داده شد که تمرینات آی‌چی منجر به بهبود عملکرد حرکتی در افراد سالمند دارای استئوآرتروز زانو شد. مطالعات کمی به بررسی تمرینات آی‌چی پرداختند. با این حال، زمانیان و همکاران در پژوهشی [۳۱]، به این نتیجه رسیدند که تمرین در آب به‌ویژه تمرین‌درمانی در قسمت عمیق استخر تأثیر بهتری بر دامنه حرکتی زانو دارد. در مطالعه‌ای که توسط Liu و همکاران [۳۲] جهت مقایسه تأثیرات تمرین‌درمانی در آب و روی زمین انجام شد، شواهد معتبری برای تأثیر متوسط شرایط عملکردی بیماران بلافاصله بعد از

به پای دیگر در حین انجام، اشاره کرد [۴۳]. اما نتایج به دست آمده، با یافته‌های مطالعه Chen و همکاران همسو نبود که می‌توان به طولی بودن مطالعه آن‌ها و وجود یک گروه آزمودنی و ریزش نمونه‌ها به علت نداشتن انگیزه کافی برای ادامه تمرینات اشاره کرد [۴۱]. همچنین نتایج از تأثیر تمرینات آی‌چی در پژوهش حاضر نشان داد که تمرین آی‌چی منجر به بهبود معنادار تعادل عملکردی می‌شود. تمرینات در آب به‌طور وسیعی برای برنامه‌های درمانی در بیماری‌های مختلف استفاده می‌شود [۴۴]. محیط آبی ویژگی‌های منحصر به فردی از جمله: فشار هیدروستاتیک، شناوری، تلاطم و مقاومت دارد که می‌تواند برای به دست آوردن دامنه وسیعی از فواید تمرینی استفاده شود [۴۵]. مطالعات پیشین نشان دادند که تمرینات آی‌چی منجر به بهبود تعادل می‌شود. علاوه بر این، تمرینات آی‌چی تأثیرات بیشتری نسبت به تمرینات در روی زمین در بیماران با شدت کم تا متوسط دارد [۱۴] که البته این نتایج در بسیاری از فاکتورها با این تحقیق همسو نبود. به‌طور مثال Wang و همکاران [۴۶] در تحقیقی تأثیر تمرینات تای‌چی را بر کنترل قامت و حفظ تعادل در حین بالا رفتن از پلکان در افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو مورد مطالعه قرار دادند؛ در این پژوهش ۶۰ آزمودنی به مدت ۱۲ هفته هر هفته دو جلسه تمرینات تای‌چی را انجام دادند و در نهایت به‌طور معناداری ریسک افتادن، تعادل، حس عمقی و پایداری فعال در آزمودنی‌ها بهبود یافت که با نتایج این تحقیق در گروه تای‌چی همسو می‌باشد [۴۶]. همچنین Lau و همکاران [۴۷] به بررسی تأثیر ۱۰ هفته تمرین درمانی در آب بر روی ۲۰ بیمار سالمند مبتلا به استئوآرتریت زانو پرداختند. در گزارش این تحقیق آمده است که تمرین درمانی در آب، دارای مزایای مشخص بر عملکرد ترکیبی روانی و اجتماعی مبتلایان است و باید به عنوان یکی از استراتژی‌ها برای درمان و بهبود شرایط زندگی این بیماران به کار گرفته شود. Teixeira و همکاران [۴۸] نشان دادند که ۶ هفته تمرین آی‌چی منجر به بهبود معنادار تعادل در افراد سالمند می‌شود. علاوه بر این Castro و همکاران [۴۹] به بررسی تأثیرات آی‌چی و تمرینات ریلکسیشن بر بیماران دارای بیماری MS پرداختند. نتایج حاکی از کاهش معنادار خستگی در گروه تمرین آی‌چی بود. با توجه به این‌که، شناوری آب اثرات جاذبه را کاهش می‌دهد، در واقع محیط آبی را می‌توان یک محیط کم‌جاذبه در نظر گرفت. بسیاری از محققان تغییرات در پویایی و ایستایی کنترل قامت را در محیط‌های کم‌جاذبه تأیید کرده‌اند [۲۳]. در واقع تعدیلات در موقعیت بدن، ناشی از سیگنال‌های نامناسب سیستم دهلیزی در زیر آب می‌باشد. این یافته‌ها حاکی از نقش اصلی سیستم حس عمقی در کنترل وضعیت بدن در محیط‌های آبی است [۵۰]. محیط آبی شرایط ایمنی را برای تمرینات

معناداری بهتر از گروه تای‌چی بوده است. بهبود تعادل سالمندان مبتلا به استئوآرتریت زانو پس از اعمال مداخله تمرینی در این مطالعه، همسو با نتایج حاصل در دیگر مطالعات می‌باشد [۱۲، ۱۴، ۳۶، ۳۷]. بهبود تعادل در گروه تمرین تای‌چی را می‌توان به بهبود اثرات حرکت درمانی مانند تأثیرات فیزیولوژیک، هماهنگی عصبی - عضلانی و تقویت عضلات اندام تحتانی و هماهنگی بیشتر بین تارهای اکستین و میوزین نسبت داد. همچنین، در حفظ تعادل به‌ویژه تعادل ایستا، از ورودی‌های سیستم بینایی، دهلیزی و حسی - پیکری استفاده می‌شود که احتمال می‌رود که یک دوره حرکت درمانی باعث بهبود و تسهیل ورودی‌های هریک از این حواس می‌شود [۳۹-۳۸]. از دیگر دلایل احتمالی بهبود تعادل، می‌توان به افزایش سازگاری‌های عصبی ناشی از تمرین، مانند به‌کارگیری واحدهای عصبی کارآمدتر، سازمان‌دهی مجدد در قشر حسی - پیکری، افزایش کارایی و قدرت ارتباطات سیناپسی، بهبود کنترل عصبی - عضلانی نظیر کاهش تغییرپذیری در به‌کارگیری واحدهای حرکتی و بهبود هم‌زمانی واحدهای حرکتی، کاهش واکنش‌های بازدارنده عصبی، کاهش مقاومت مسیرهای عصبی به انتقال تکانه و بهبود و تسهیل در انتقال درون‌دادهای هر یک از حواس اشاره کرد [۴۰]. برنامه تمرینی تای‌چی به‌گونه‌ای طراحی شده است که با انجام حرکات تعادلی (انجام حرکات روی یک پا)، انتقال وزن، حرکات رو به جلو، عقب و پهلو و انجام برخی حرکات در حالت نیمه‌نشسته و تکرار آرام و روان، باعث بهبود ورودی‌های سیستم دهلیزی، بینایی، حسی - پیکری و تقویت عضلات اندام تحتانی می‌شود و پیش‌نیازهای لازم برای ثبات وضعیت و حفظ تعادل را فراهم می‌کند و در این زمینه، نقش اساسی ایفا می‌نماید [۴۱]. مطالعه حاضر، بهبود معنی‌دار تعادل عملکردی به دنبال تمرین تای‌چی را در سالمندان مبتلا به استئوآرتریت زانو نشان داد که با نتایج عطاری و همکاران [۴۲] که به بررسی یک دوره تمرینات تای‌چی و مکمل گلوکزامین سولفات بر تعادل زنان سالمند مبتلا به استئوآرتریت زانو پرداختند، هم‌راستا می‌باشد. Lee و همکاران [۲۷] و Yu و همکاران [۳۶] نشان دادند که تمرینات تای‌چی تأثیرات مثبتی بر افزایش تعادل دارد. همچنین در پژوهشی دیگر، بررسی تأثیر تای‌چی و فیزیوتراپی بر آگاهی ذهنی در استئوآرتریت زانو علی‌رغم بهبود در درد، عملکرد و دیگر فاکتورهای مربوط به سلامت در دو گروه، نشان از عدم تفاوت معنادار با مقادیر پایه داشت [۲۱]. از دلایل بهبود تعادل در گروه تای‌چی، می‌توان به بهبود گیرنده‌های حسی و مکانیسم‌های مؤثر در پایداری و ثبات راه رفتن، پیشرفت توانایی کنترل موضعی بدن در حین حرکت و بهبود شرایط حسی (شرایط نامطلوب بینایی و دهلیزی)، طرز قرارگیری پاها، خم شدن آن‌ها و انتقال وزن از یک پا

تمرین در آب منجر به کاهش معنادار ترس از افتادن در سالمندان می‌شود. در همین راستا، کامرانی‌فراز و همکاران [۵۶] نشان دادند که یک دوره تمرینات ترکیبی مقاومتی جامع در آب، بر خطر افتادن زنان سالمند بالای ۶۰ سال شهرستان تهران تأثیر معناداری دارد که با تحقیق حاضر همسو بود. به نظر می‌رسد که تمرین در آب ممکن است منجر به هماهنگی عصبی - عضلانی و کارایی بیشتر گیرنده‌های عمقی شود و با تنظیم و ثبات بیشتر بدن، تعادل را بهبود بخشد [۵۷]. در مطالعات اخیر با دستکاری‌های حسی، حس عمقی به‌طور ویژه مورد تمرین قرار گرفته است و محققان چنین نتیجه گرفتند که تمریناتی که حس عمقی را به چالش می‌کشاند، باعث افزایش توانایی سالمندان در یکپارچگی مجدد اطلاعات حسی - پیکری در اثر بروز اختلال می‌شوند و وابستگی آن‌ها را به حس بینایی در کنترل قامت کاهش می‌دهند. همان‌طور که از نتایج تحقیق حاضر برمی‌آید، تمرین آی‌چی سرعت افتادن را کاهش می‌دهد و به فرد زمان بیشتری را برای شناسایی علامت‌های افتادن و ضعف‌های بدنی می‌بخشد؛ بنابراین، این تمرینات می‌توانند تا حد زیادی ترس سالمندان از افتادن را که به دلیل ایجاد اختلال تعادل در روی زمین به سراخ آن‌ها می‌آید، کاهش دهند و بهبود بیشتری در این عامل ایجاد نمایند [۵۸]. از دیگر دلایل احتمالی کاهش ترس از افتادن در مردان سالمند می‌تواند نیروی شناوری آب باشد که باعث کاهش وزن بدن در آب می‌شود و خود فشار روی مفاصل را کاهش می‌دهد. نیروی هیدرواستاتیک آب نیز موجب ثبات مفاصل و تسهیل بازگشت وریدی خون می‌شود که این امر کاهش درد و تسهیل حرکت در آب را به دنبال دارد و تجربه آن برای سالمندان، با افزایش انگیزه برای تداوم برنامه همراه است و استمرار در تمرین موجب بهبودی در عوارض ناشی از سالمندی و بهتر شدن وضعیت آنان می‌شود. از طرفی دیگر تمرین آی‌چی یعنی رفتن به یک محیط جذاب و متنوع که باعث کاهش افسردگی، اضطراب و استرس‌های روانی می‌شود و به‌طور طبیعی در ترغیب بیماران از لحاظ روانی مؤثر است [۵۶].

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی این مطالعه نشان می‌دهد که ورزش تای‌چی و آی‌چی می‌تواند به‌طور معنی‌داری باعث بهبود عملکرد حرکتی، تعادل عملکردی و ترس از افتادن در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو شود؛ بنابراین به‌عنوان روش‌های ورزشی امن در کنار درمان‌های دیگر جهت بیماری استئوآرتریت زانو توصیه می‌گردد.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از رساله دکتری آقای جابر زمانی در

تعادلی فراهم می‌کند، چراکه افراد می‌توانند از افتادن پیشگیری کنند و در نتیجه ترس از افتادن کاهش پیدا می‌کند [۵۱]. از طرفی سقوط یا افتادن، یکی از مشکلات مهم حوزه سلامت است که در افراد سالمند رایج است و منجر به آسیب این گروه سنی می‌گردد. افتادن دارای عواقبی مانند ضربه، درد، نقص عملکرد و کاهش اعتمادبه‌نفس در انجام فعالیت‌های روزمره، کاهش استقلال فرد سالمند و حتی مرگ می‌باشد. نتایج نشان داد که تغییرات درون‌گروهی ترس از افتادن بعد از هشت هفته تمرین، در گروه تای‌چی و گروه آی‌چی معنادار بود. همچنین تغییرات بین‌گروهی نشان‌دهنده تفاوت بین دو گروه بود. هم‌راستا با این نتایج، Wolf و همکاران [۵۲] نیز کاهش معناداری را در ترس از افتادن در سالمندان بعد از ۱۵ هفته شرکت در تمرینات تای‌چی در مقایسه با گروه کنترل نشان دادند. تحقیق حاضر با تحقیق Song و همکاران [۵۳] نیز همسو است. آن‌ها تفاوت بین‌گروهی معنی‌داری را در ترس از افتادن بعد از تای‌چی گزارش کردند. نمره‌ی ترس از افتادن به‌طور معنی‌داری در گروه تای‌چی کاهش یافت. ویژگی‌های خاص ورزش تای‌چی که بر کنترل جابه‌جایی توده بدن، دامنه حرکتی مفاصل و پاسچرال صحیح تأکید دارند، ممکن است در بخشی از مکانیسم افزایش قدرت و تعادل که نقش مهمی در کاهش خطر افتادن دارند، نقش داشته باشند. این مکانیسم احتمالاً از کاهش تعادل سالمندان جلوگیری می‌کند و در نتیجه احتمال افتادن و آسیب ناشی از این سقوط را کاهش می‌دهد. بنابراین، تمرینات تای‌چی ممکن است تأثیرات نهفته‌ای در کاهش خطر افتادن داشته باشد. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که دو ماه تمرین تای‌چی باعث کاهش معنادار ترس از افتادن در افراد دارای استئوآرتریت شد؛ بنابراین به‌نظر می‌رسد که در دوره‌های کوتاه‌تر نباید به دنبال تأثیرات و تغییرات معنادار ناشی از تمرینات تای‌چی بود. با این حال به‌نظر می‌رسد با افزایش دوره تمرینی نه تنها ترس از افتادن، بلکه میزان افتادن نیز به میزان بیشتری کاهش می‌یابد. مطالعه حاضر افزایش بهبود در تعادل عملکردی را نیز نشان داد که با توجه به مطالب پیشین و مطالعات صورت‌گرفته نقش مهمی در کاهش سقوط در افراد دارد [۱۲-۲۶، ۲۷]. در گروه تمرینات آی‌چی نیز همان‌طور که ذکر شد بهبود معناداری در میزان ترس از افتادن مشاهده شد. شواهد رو به رشدی وجود دارد که از نقش تمرینات در آب در کاهش خطر افتادن و سقوط در افراد سالمند حمایت می‌کند. در همین راستا پیشنهاد شده است که تمرینات آی‌چی می‌تواند جایگزین مناسبی برای سالمندان دارای استئوآرتریت جهت کاهش خطر افتادن باشد [۵۴]. مطالعات پیشین نشان دادند که تمرینات در آب منجر به بهبود تعادل و توانایی حرکتی افراد می‌شود [۱۴، ۱۵]. همچنین رضازاده و همکاران [۵۵] نشان دادند که یک دوره

تلاش کرده‌اند، به خصوص کمک‌های بی‌دریغ استاد فرزانه جناب آقای دکتر نادر رهنما تشکر شود.

گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشگاه اصفهان می‌باشد. لازم است از همه عزیزانی که در به ثمر نشستن این پژوهش

References:

- [1] Arya R, Jain V. Osteoarthritis of the knee joint: An overview. *JIACM* 2013; 14(2): 154-62.
- [2] Stanaway JD, Shepard DS, Undurraga EA, Halasa YA, Coffeng LE, Brady OJ, et al. The global burden of dengue: an analysis from the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet Inf Dis* 2016; 16(6): 712-23.
- [3] Holden MA, Nicholls EE, Hay EM, Foster NE. Physical therapists' use of therapeutic exercise for patients with clinical knee osteoarthritis in the United Kingdom: in line with current recommendations? *PTJ* 2008; 88(10): 1109-21.
- [4] Shariat Panahi Sh. Ethioepidemiological examination of 1000 patients with rheumatic problems. *Med Daneshvar* 2004; 11 (50). [in Persian]
- [5] Helmick CG, Felson DT, Lawrence RC, Gabriel S, Hirsch R, Kwoh CK, et al. Estimates of the prevalence of arthritis and other rheumatic conditions in the United States. Part I. *ACR* 2008; 58(1): 15-25.
- [6] Fransen M, McConnell S. Exercise for osteoarthritis of the knee Cochrane Database Syst Rev. CD004376. 2008.
- [7] Cheing GL, Hui-Chan CW. The motor dysfunction of patients with knee osteoarthritis in a Chinese population. *JACR* 2001; 45(1): 62-68.
- [8] Georgiev T, Angelov AK. Modifiable risk factors in knee osteoarthritis: treatment implications. *Rheu Int* 2019; 39: 1145-57.
- [9] 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. *PTJ* 2008; 88(1): 123-36.
- [10] Klusmann A, Gebhardt H, Nübling M, Liebers F, Perea EQ, Cordier W, et al. Individual and occupational risk factors for knee osteoarthritis: results of a case-control study in Germany. *Arthritis Res Ther* 2010; 12(3): 88.
- [11] Roddy E, Zhang W, Doherty M, Arden N. Evidence-based recommendation for the role of exercise in the management of osteoarthritis (OA) of the hip or knee. *Rheum* 2004.
- [12] Hosseini L, Kargozar E, Sharifi F, Negarandeh R, Memari A-H, Navab E. Tai Chi Chuan can improve balance and reduce fear of falling in community dwelling older adults: a randomized control trial. *JER* 2018; 14(6): 1024. [in Persian]
- [13] Wang X, Liu J, Chen P. Effects of Tai Chi versus proprioception exercise program on neuromuscular function of the ankle in elderly people. *Physiotherapy* 2015; 101: e1600.
- [14] Kurt EE, Büyükturan B, Büyükturan Ö, Erdem HR, Tuncay F. Effects of Ai Chi on balance, quality of life, functional mobility, and motor impairment in patients with Parkinson's disease. *Dis Rehab* 2018; 40(7): 791-7.
- [15] 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. *JPTS* 2017; 29(5): 884-90.
- [16] Gill SD, McBurney H. Does exercise reduce pain and improve physical function before hip or knee replacement surgery? A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *AJPMR* 2013; 94(1): 164-76.
- [17] Nekouei P, Sadeghi-Demneh E, Mahdavejad R, Jafarian M. The effects of aquatic exercise and joint supplements on pain and function of women with knee osteoarthritis. *AJPMR* 2015; 96(10): e104-15.
- [18] Wyatt FB, Milam S, Manske RC, Deere R. The effects of aquatic and traditional exercise programs on persons with knee osteoarthritis. *JSCR* 2001; 15(3): 337-40.
- [19] Hirata RP, Jørgensen TS, Rosager S, Arendt-Nielsen L, Bliddal H, Henriksen M, et al. Altered visual and feet proprioceptive feedbacks during quiet standing increase postural sway in patients with severe knee osteoarthritis. *PloS One* 2013; 8(8): e71253.
- [20] Dutton M. Orthopaedics for the physical therapist assistant: *JB Pub* 2011.
- [21] Blee AC, Harvey WF, Wong JB, Price LL. Effects of Tai Chi versus physical therapy on mindfulness in knee osteoarthritis. *Mind Fulness* 2017; 8(5): 1195-205.
- [22] Mirzaei M, Nekahi. Relationship between physical activity and blood lipid profile in residents of yazd city. *JSSU* 2020; 7(28). [in Persian]
- [23] Söderman P, Malchau H. Validity and reliability of Swedish WOMAC osteoarthritis index: A self-administered disease-specific questionnaire (WOMAC) versus generic instruments (SF-36 and NHP). *AOTT* 2000; 71: 39-46.
- [24] Kashani VO, Golmohammadi B, Attarzadeh-Fadaki S. Preparing a Short Version of the International Falls Efficacy Scale to Iranian Olders *JCP* 2018 10(4). [in Persian]
- [25] Bennell K, Hinman R. Exercise as a treatment for osteoarthritis. *Current Opinion Rheu* 2005; 17(5):634-40.
- [26] Nahayatbin M, Ghasemi M, Rahimi A, Sadat Naeimi S. The effect of Tai chi exercise on the symptoms of osteoarthritis: Systematic review. *SJRM* 2013; 2(2): 55- 62. [in Persian]
- [27] Lee H-Y, Lee KJ. Effects of Tai Chi exercise in elderly with knee osteoarthritis. *JKAN* 2008; 38(1): 11-8.
- [28] Lee AC, Harvey WF, Price LL, Han X, Han X, Chung M, et al. Dose-Response Effects of Tai Chi and Physical Therapy Exercise Interventions in Symptomatic Knee Osteoarthritis. *PM&R* 2018; 10(7): 712-23.
- [29] Li L, Cheng S, Wang G, Duan G, Zhang Y. Tai chi chuan exercises improve functional outcomes and quality of life in patients with primary total knee

- arthroplasty due to knee osteoarthritis. *CTCP* 2019; 35: 121-25.
- [30] Cohen K. The way of qigong: The art and science of Chinese energy healing: *WBJ* 1999.
- [31] Zamanian F, Vsalinaseh M, Nourollahnajafabadi M, Asady S. The effect of shallow and deep water exercise on the range of motion of the knee joint in elderly women With chronic osteoarthritis of the knee. *IJAEP* 2016; 12(24): 147-58. [in Persian]
- [32] Lu M, Su Y, Zhang Y, Zhang Z, Wang W, He Z, Wang W, He Z, et al. Effectiveness of aquatic exercise for treatment of knee osteoarthritis. *Zeits Rheu* 2015; 74(6): 543-52.
- [33] Masslon DM, Takahashi A, Rodgers A, Foster A, Kennedy M, Victorson S, et al. Community-Based Progressive Aquatic Exercise for the Management of Knee Osteoarthritis. *JROS* 2016; 3(4).
- [34] Watanabe H, Urabe K, Takahira N, Ikeda N, Fujita M, Obara S, et al. Quality of life, knee function, and physical activity in Japanese elderly women with early-stage knee osteoarthritis. *JOS* 2010; 18(1): 31-4.
- [35] Zarei P, Rahnama N. Comparison of the effect of exercise training protocol on balance and fear of falling in women with knee osteoarthritis. *JPSR* 2018; 7(2): 43-54. [in Persian]
- [36] Yu DH, Yang HX. The effect of Tai Chi intervention on balance in older males. *JSHS* 2012; 1(1): 57-60.
- [37] Lin MR, Hwang HF, Wang YW, Chang SH. Community-based tai chi and its effect on injurious falls, balance, gait, and fear of falling in older people. *Phy Ther* 2006; 86(9): 1189-201.
- [38] Burke TN, Franca FJ, Meneses SR, Pereira RM, Marques AP. Postural control in elderly women with osteoporosis: comparison of balance, strengthening and stretching exercises. A randomized controlled trial. *Clin Rehab* 2012; 26(11): 1021-31.
- [39] Ezadpanah A, Moazami M, Khoshraftar Yazdi N. Effect of a period of therapeutic exercise and detraining after that on balance in the women with knee osteoarthritis. *JMR* 2016; 9(5): 101-9. [in Persian]
- [40] Shimada H, Obuchi S, Furuna T, Suzuki T. New intervention program for preventing falls among frail elderly people: the effects of perturbed walking exercise using a bilateral separated treadmill. *AJPMR* 2004; 83(7): 493-99.
- [41] Chen CH, Yen M, Fetzer S, Lo LH, Lam P. The effects of tai chi exercise on elders with osteoarthritis: a longitudinal study. *ANR* 2008; 2(4): 235-41.
- [42] Atari E, Arabameri E, Tahmasebi borojeni SH. Comparison of the effect of 12 weeks of tai chi training and glucosamine sulfate supplementation on balance in elderly women with knee osteoarthritis. *JRRS* 2017; 13(5): 247-54. [in Persian]
- [43] Konig PR, Galarza E, Goulart NBA, Lanferdini FJ. Effects of Tai Chi Chuan on the elderly balance: a semi-experimental study. *RBGG* 2014; 17(2): 373-81.
- [44] Padula CA, Yeaw E. Inspiratory muscle training: integrative review. *Res Nurs Prac* 2006; 20(4): 291-304.
- [45] Saltskår JE, Grimstvedt KA, Marit MA. Effects of pool-based and land-based aerobic exercise on women with fibromyalgia/chronic widespread muscle pain. *Arthritis Care & Research: Official JACR* 2001; 45(1): 42-7.
- [46] Wang X, Hou M, Chen S. Effects of tai chi on postural control during dual-task stair negotiation in knee osteoarthritis: a randomised controlled trial protocol. *BMJ Open* 2020; 10: e033230.
- [47] Lau M, Lam J, Siu E, Fung C. Physiotherapist-designed aquatic exercise programme for community-dwelling elders with osteoarthritis of the knee: a Hong Kong pilot study. *HKMJ* 2014; 20(1): 16-23.
- [48] Teixeira R, Neto F, Pérez L, editors. The influence of Ai Chi on balance of fear of falling among older adults. Physical activity, health promotion and aging: book of abstracts; 2007: *FCCED*.
- [49] Castro-Sánchez AM, Matarán-Peñarocha GA, Lara-Palomo I, Saavedra-Hernández M, Arroyo-Morales M, Moreno-Lorenzo C. Hydrotherapy for the treatment of pain in people with multiple sclerosis. 2012; a randomized controlled trial. *ECAM*.
- [50] Massion J, Fabre JC, Mouchnino L, Obadia A. Body orientation and regulation of the center of gravity during movement under water. *JVR* 1995; 5(3): 211-21.
- [51] Volpe D, Giantin MG, Maestri R, Frazzitta G. Comparing the effects of hydrotherapy and land-based therapy on balance in patients with Parkinson's disease: a randomized controlled pilot study. *Clin Rehab* 2014; 28(12): 1210-17.
- [52] Wolf SL, Barnhart HX, Kutner NG, McNeely E, Coogler C, Xu T. Reducing frailty and falls in older persons: an investigation of Tai Chi and computerized balance training. Atlanta FICSIT Group. Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques. *JAES* 1996; 44(5): 489-97.
- [53] Song R, Roberts BL, Lee EO, Lam P, Bae SC. A randomized study of the effects of t'ai chi on muscle strength, bone mineral density, and fear of falling in women with osteoarthritis. *JACM* 2010; 16(3): 227-33.
- [54] Wong TW. Feasibility and preliminary efficacy of Ai Chi aquatic exercise training in Hong Kong's older adults with risk of falling: Design and methodology of a randomized controlled trial. *CCTJ* 2019; 15: 100376.
- [55] Rezaazadeh N, Baluchi R. The effect of 12 weeks exercise in the water and land on the static and dynamic balance and the risk of falling the old people. *Ira J Age* 2016; 10(4): 140-51. [in Persian]
- [56] Kamrani Faraz N, Letafat Kar A, Javdaneh N. Effect of a Water Resistance Combined Training on Balance and Fall Risk in Elderly Women over 60 Years in Tehran. *IJRN* 2017; 4(1): 45-51. [in Persian]
- [57] Resende SM, Rassi CM, Viana FP. Effects of hydrotherapy in balance and prevention of falls among elderly women. *BJPT* 2008; 12(1): 57-63.
- [58] Westlake KP, Culham EG. Sensory-specific balance training in older adults: effect on proprioceptive reintegration and cognitive demands. *Phy Ther* 2007; 87(10): 1274-83.