

مقایسه تأثیر ۱۲ هفته تمرینات Tai Chi و مصرف مکمل گلوکوزامین سولفات بر تعادل زنان سالمند مبتلا به آستئوآرتریت زانو

الهام عطاری^۱، الهه عرب عامری^۲، شهزاد طهماسبی بروجنی^۲

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: استئوآرتریت زانو، از شایع‌ترین مشکلات اسکلتی-عضلانی سالمندان است که منجر به کاهش تعادل و زمین خوردن می‌شود. از این رو، مطالعه حاضر با هدف مقایسه تأثیر یک دوره تمرینات Tai Chi و مکمل گلوکوزامین سولفات بر تعادل زنان سالمند مبتلا به استئوآرتریت زانو انجام شد.

مواد و روش‌ها: مطالعه حاضر، از نوع کارآزمایی بالینی بود و بر روی ۷۵ زن سالمند مبتلا استئوآرتریت زانو که شدت بیماری آن‌ها با مقیاس Kellegeren و Lawrence همگن‌سازی شده بود، انجام گردید. افراد با تخصیص تصادفی در سه گروه تمرینات Tai Chi، مکمل گلوکوزامین سولفات و شاهد قرار گرفتند. گروه Tai Chi، به مدت سه ماه هفته‌ای سه جلسه تمرینات Tai Chi را انجام دادند و گروه مکمل، با تجویز پزشک، هفته‌ای ۳ مرتبه مکمل گلوکوزامین سولفات مصرف کردند و گروه شاهد مداخله‌ای دریافت نکردند. تعادل ایستا، با دستگاه تعادل سنج (حالت چشم باز و بسته) و تعادل پویا با آزمون زمان‌دار بلند شدن و رفتن (Timed up and go یا TUG) قبل و بعد از مداخله اندازه‌گیری شد. داده‌ها با آزمون Dependent t و One-way ANOVA در سطح معنی‌داری $P > 0/05$ تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: تمرین Tai Chi، تأثیر معنی‌داری در بهبود نتایج آزمون‌ها قبل و بعد از مداخله در تعادل ایستا چشم باز ($t = 9/57$ و $P = 0/001$)، تعادل ایستا چشم بسته ($t = 5/30$ و $P = 0/001$) و تعادل پویا ($t = 8/54$ و $P = 0/001$) ایجاد کرد و متغیر مکمل تنها در نتایج آزمون تعادل پویا ($t = 2/21$ و $P = 0/040$) بهبود معنی‌داری ایجاد کرد و در گروه شاهد در مقایسه نتایج پیش از مداخله و پس از مداخله، تغییری مشاهده نشد. در بررسی تفاوت‌های بین سه گروه با استفاده از آزمون ANOVA، تنها تفاوت بین گروه تمرین و شاهد در تعادل ایستا چشم باز و بسته ($P = 0/010$) و تعادل پویا ($P = 0/040$) از لحاظ آماری معنی‌دار بود.

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد تمرینات Tai Chi، موجب کاهش معنی‌دار نوسانات قامت و بهبود تعادل در سالمندان مبتلا به استئوآرتریت زانو می‌شود و از بین دو متغیر تمرین و مکمل گلوکوزامین سولفات، تمرین متغیر اثرگذاری بوده است.

کلید واژه‌ها: استئوآرتریت زانو، تمرین درمانی، گلوکوزامین، زمین خوردن، سالمندی، زنان

ارجاع: عطاری الهام، عرب عامری الهه، طهماسبی بروجنی شهزاد. مقایسه تأثیر ۱۲ هفته تمرینات Tai Chi و مصرف مکمل گلوکوزامین سولفات بر تعادل زنان سالمند مبتلا به آستئوآرتریت زانو. پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۶؛ ۱۳ (۵): ۲۴۷-۲۵۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۸/۲۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۷/۱۶

و پویا (حرکت فعال مرکز فشار حین ایستادن، راه رفتن یا هر مهارت دیگر) تعریف شده است. حفظ تعادل، نیازمند فعل و انفعال پیچیده‌ای بین عوامل داخلی (حس عمقی، حس شنوایی و بینایی) و عضلانی است و این فعل و انفعالات، اثر متقابلی بر شبکه عصبی و بازخوردهای حرکتی گذاشته است (۳). کاهش تعادل و حس عمقی مفصل در افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو به همراه ضعف عضلانی (عضلات آبداکتور ران، اکستنسورها و فلکسورهای زانو و عضلات دورسی فلکسور مچ پا) منجر به قرارگیری مرکز ثقل در مقابل مفصل مچ پا می‌شود (۴) و فرد مجبور به استفاده از راهبردهای متفاوت برای ایستادن و راه رفتن می‌گردد

مقدمه

استئوآرتریت زانو، یکی از شایع‌ترین مشکلات اسکلتی-عضلانی در میان سالمندان است که ۴۰-۳۰ درصد افراد ۶۵ ساله را درگیر کرده و میزان آن در زنان بیشتر (۷۲/۶ درصد) گزارش شده است (۱). این بیماری، باعث تخریب مفاصل سینوویال، تحلیل غضروف مفصلی، کاهش میزان تعادل، کاهش حس عمقی مفصلی، اختلال در هماهنگی عصبی-عضلانی و ضعف عضلانی می‌شود و میزان زمین خوردن در این افراد را افزایش می‌دهد (۱-۲). تعادل به دو صورت ایستا (توانایی حفظ مرکز ثقل در محدوده سطح اتکا)

۱- دانشجوی دکتری، گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی، پردیس البرز، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۲- دانشیار، گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

نویسنده مسؤول: الهه عرب عامری

Email: eameri@ut.ac.ir

مواد و روش‌ها

این مطالعه، از نوع کارآزمایی بالینی بود و بر روی ۷۵ بیمار مبتلا به استئوآرتریت زانو در شهر قزوین در سال ۱۳۹۶ انجام شد. شیوه‌نامه این مطالعه توسط کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه زیست پزشکی سبزوار با شناسه IR.IAU.S.REC.1396.16 تصویب شده است و از قوانین Helsinki تبعیت می‌کند و دارای تأییدیه کارآزمایی بالینی به شماره ۱۸۰۳۱۴۰۳۹۰۹۲۸۱ IRCT۲۰۱۸۰۳۱۴۰۳۹۰۹۲۸۱ می‌باشد. افراد با رضایت‌نامه کتبی و آگاهانه وارد مطالعه شدند و هر زمان که تمایل داشتند، می‌توانستند از مطالعه خارج شوند. حجم نمونه با استفاده از نرم‌افزار G*Power با $\alpha = 0.01$ و توان آماری ۸۰ درصد برای هر گروه، ۲۵ نفر تعیین شد (۱۴).

معیارهای ورود به تحقیق، شامل سن بالای ۶۰ سال، استئوآرتریت زانو دو طرفه با شدت متوسط (درجه ۲ و ۳) (۱)، مصرف نکردن دارو برای استئوآرتریت زانو (۱) و عدم انجام تمرین ورزشی منظم (۲ روز یا بیشتر در هفته) (۱۵) و داشتن توانایی ذهنی (۱۰) بود. داشتن بیماری نورولوژیک مؤثر بر تعادل، دیابت، بیماری قلبی-تنفسی و مفصلی شدید (۱۵)، بدشکلی اندام تحتانی، استفاده از وسایل کمکی برای راه رفتن، سرگیجه و استفاده از داروهای مؤثر بر تعادل معیارهای خروج از تحقیق بود (۱۶).

با فراخوان عمومی از طریق نصب بنر و پخش تراکت در سطح شهر قزوین و برگزاری همایش ورزش سالمندی و آرتروز، افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو به مطالعه فراخوانده شدند. افراد داوطلب توسط متخصص طب فیزیکی و توانبخشی واحد مورد بررسی قرار گرفتند و تشخیص استئوآرتریت زانو در آن‌ها بر اساس معیار Kellegeren و Lawrence با استفاده از رادیوگرافی زانو و علائم بالینی تأیید شد (۱۷). این مقیاس، دارای ۵ درجه بود و درجه صفر عدم وجود استئوآرتریت زانو و درجه ۴ شدیدترین حالت را نشان می‌دهد و افرادی که درجه استئوآرتریت آن‌ها توسط پزشک ۲ و ۳ تشخیص داده شد، برای مطالعه انتخاب شدند. توانایی ذهنی آزمودنی‌ها، با استفاده از آزمون کوتاه وضعیت ذهنی (Mini mental status test یا MMST) که در ایران اعتباریابی شده و روایی و پایایی آن ۰/۸۱ است، تعیین شد (۱۸). بیشینه نمره این آزمون، ۳۰ می‌باشد و افرادی اجازه ورود به مطالعه را داشتند که نمره بالاتر از ۲۴ را از این آزمون کسب کردند. افراد واجد شرایط بعد از معاینه و تأیید پزشک از نماینده طرح یکی از کارت‌های رنگی (سبز، زرد و آبی به ترتیب برای گروه‌های Tai Chi، مکمل و شاهد) را که ترتیب آن‌ها بر اساس جدول اعداد تصادفی، توسط محقق مشخص شده بود، دریافت کردند و با توجه به رنگ کارت دریافتی که تنها برای شخص محقق مشخص بود، در یکی از سه گروه قرار گرفتند. در ابتدا و انتهای مطالعه، کلیه آزمودنی‌ها از نظر تعادل ایستا (چشم باز و بسته) و تعادل پویا (عملکردی) ارزیابی شدند. همچنین، با توجه به ماهیت مداخله، امکان کورسازی وجود نداشت.

تعادل پویا با استفاده از آزمون بلند شدن و رفتن (Timed up and go) یا TUG که نمره‌دهی آن به صورت زمان اجرای مراحل آزمون بود، اندازه‌گیری شد. مراحل شامل نشست روی صندلی به ارتفاع ۴۶ سانتی‌متر و گذاشتن دست‌ها روی دسته صندلی بود که بعد از اعلام دستور «شروع کن»، فرد باید از صندلی خود بلند شود و فاصله‌ای به مسافت ۳ متر در امتداد خط مستقیم را طی کند و برگردد و در صندلی خود بنشیند (۱۹). هر فرد، سه بار آزمون را انجام داد و میانگین زمان اجرای سه بار به عنوان رکورد وی ثبت گردید و کسب زمان کمتر برای انجام این آزمون نشان دهنده تعادل پویای بیشتر بود. روایی و پایایی این آزمون برای سالمندان ایرانی ۰/۹۹ می‌باشد (۲۰).

و میزان زمین خوردن افزایش می‌یابد؛ اما این آمار به طور دقیق مشخص نیست (۵). اختلال در تعادل در این بیماران، به صورت افزایش دامنه و سرعت نوسان وضعیت بدن گزارش شده است (۱). انجمن روماتولوژی آمریکا، اعلام کرده است که زمین خوردن مهم‌ترین عامل مرگ و میر و ناتوانی در سالمندان است؛ به طوری که یک سوم از افراد بالای ۶۵ سال و ۵۰ درصد از افراد بالای ۸۰ سال، حداقل سالی یک بار زمین خوردن را تجربه کرده‌اند (۶) و جراحات ناشی از آن، سالانه بیش از ۲۰ میلیون دلار هزینه بر سیستم‌های بهداشتی تحمیل می‌کند که باعث افت کیفیت زندگی، بالا رفتن هزینه‌های نگهداری، عوارض جسمانی، روانی، اجتماعی و اقتصادی زیادی می‌شود؛ به گونه‌ای که حتی ممکن است موجب مرگ آن‌ها شود (۷). با توجه به روند رو به رشد چاقی و سالمندی، شیوع این بیماری و هزینه‌های اقتصادی آن نیز رو به افزایش است (۸). از این رو، نیاز به اعمال مداخله‌های مناسب برای سالمندان مبتلا به استئوآرتریت زانو، بیش از پیش نیاز است.

درمان‌های دارویی، تریق درون مفصلی، جراحی، استفاده از بریس و وسایل کمکی برای کاهش فشار و مداخله‌های محافظه‌کارانه نظیر حرکت درمانی و استفاده از مکمل گلوکوزامین سولفات، از درمان‌هایی است که برای بهبود عوارض استئوآرتریت زانو می‌توان نام برد. سازمان جراحان حرفه‌ای آمریکا و انجمن روماتولوژی، مداخله‌های محافظه‌کارانه را به عنوان راهبرد اصلی برای کنترل استئوآرتریت زانو پیشنهاد کرده‌اند (۸). انجام تمرینات مختلف ورزشی و شیوه زندگی فعال، برای کاهش نشانه‌ها و عوارض استئوآرتریت مفید است و بهبود تعادل، انعطاف‌پذیری، قدرت و دامنه حرکتی مفصل را به همراه دارد و باعث می‌شود عضو صدمه دیده در بهترین وضعیت عملکردی قرار گیرد (۸). مطالعاتی شامل بررسی تأثیر تمرین در آب، تمرینات قدرتی، استقامتی و یوگا بر تعادل سالمندان صورت گرفته است (۹، ۱۰). با توجه به تأثیر مثبت تمرین درمانی بر این بیماری، امروزه ورزش Tai Chi به دلیل ماهیت حرکات آن که شامل انتقال وزن می‌باشد و به آهستگی و با کمترین تنش عضلانی و همراه با تنفس‌های عمیق صورت می‌گیرد، یکی از بهترین شیوه‌های حرکت درمانی برای این بیماران در نتایج تحقیقات خارجی گزارش شده و باعث افزایش تعادل، توسعه و بهبود هماهنگی و کنترل حرکتی شده است (۱۰).

استفاده از مکمل گلوکوزامین سولفات نیز یکی از روش‌های درمانی است که در آمریکا و سایر کشورها به عنوان داروی ایمن برای بهبود عملکرد و کاهش عوارض بیماری در افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو که بالای ۵۰ سال سن دارند، مورد استفاده قرار گرفته و نسبت به داروهای مسکن، از اثربخشی بیشتری برخوردار است، اما نتایج در این زمینه متناقض است (۱۱). برخی مطالعات، نشان دهنده بهبود تعادل، عملکرد حرکتی و کاهش درد در بیماران است و برخی نشان از بی‌اثر بودن آن دارند (۱۲). در تحقیقات داخلی نیز مطالعات اندکی در این زمینه صورت گرفته است. رضائی و نکو زاد بعد از ۶ و ۱۲ هفته مصرف مکمل گلوکوزامین، بهبود معنی‌داری در عملکرد و میزان درد سالمندان ۷۵-۴۵ ساله مبتلا به استئوآرتریت زانو گزارش کردند (۱۳).

با توجه به نتایج مطالعات پیش‌گفته، اثرات مصرف مکمل گلوکوزامین سولفات و تمرین بر بهبود این بیماران در یک مطالعه واحد بررسی و مقایسه نشده بود. از این رو، مطالعه حاضر، با هدف مقایسه تأثیر یک دوره تمرین Tai Chi و مکمل گلوکوزامین سولفات بر تعادل زنان سالمند مبتلا به استئوآرتریت زانو انجام شد.

جدول ۱. مشخصات دموگرافیک آزمودنی‌ها (میانگین \pm انحراف معیار) در گروه‌های مورد مطالعه ($n = 25$ در تمام گروه‌ها)

گروه	وزن (kg)	قد (cm)	سن (سال)	شاخص توده بدن (kg/m^2)
تمرین	70.51 ± 5.88	154.58 ± 4.14	64.30 ± 3.48	28.82 ± 4.04
مکمل	70.52 ± 5.85	155.00 ± 4.43	64.39 ± 3.40	30.11 ± 4.33
شاهد	71.76 ± 4.76	153.68 ± 4.28	64.92 ± 4.16	30.13 ± 4.42

* سطح معنی‌داری $P > 0.050$

SPSS نسخه ۱۷ (version 17, SPSS Inc., Chicago, IL) انجام شد.

یافته‌ها

تعداد ۲۵ نفر در هر گروه وارد مطالعه شدند و همه آن‌ها مطالعه را به اتمام رساندند. سه گروه از نظر سن، قد و وزن تفاوت معنی‌داری نداشتند. اطلاعات توصیفی شرکت کنندگان تحقیق در سه گروه به شرح جدول ۱ می‌باشد.

نتایج آزمون *t* Dependent در مقایسه قبل و بعد از اعمال مداخله برای هر یک از سه گروه تمرین Tai Chi، مکمل گلوکوزامین سولفات و شاهد برای متغیرهای تعادل ایستا (چشم باز) در جدول ۲، متغیرهای تعادل ایستا (چشم بسته) در جدول ۳ و تعادل پویا در جدول ۴ قابل مشاهده است.

با تأیید توزیع طبیعی داده‌ها و همگنی واریانس‌ها ($P < 0.050$)، در نتایج پیش از مداخله اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های مورد مطالعه، مشاهده نشد ($P < 0.050$)، اما بعد از مداخله بین سه گروه تمرین، مکمل و شاهد در تعادل ایستا چشم باز و چشم بسته ($P = 0.010$) و در تعادل پویا ($P = 0.040$) اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. جدول ۵، نشان دهنده نتایج آزمون ANOVA بعد از مداخله بین سه گروه می‌باشد.

به منظور مشاهده جایگاه دقیق معنی‌داری، نتایج آزمون تعقیبی Tukey نشان داد که در تعادل ایستا چشم باز ($P = 0.010$) و چشم بسته ($P = 0.010$) و تعادل پویا ($P = 0.040$)، تنها اختلاف بین گروه تمرین و شاهد از لحاظ آماری معنی‌دار بود. جدول ۶ نشان دهنده نتایج آزمون تعقیبی Tukey می‌باشد.

بحث

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که تمرینات Tai Chi، باعث بهبود معنی‌دار تعادل ایستا (چشم باز و بسته) و تعادل پویا (عملکردی) شد و مکمل گلوکوزامین، تنها بهبود معنی‌داری در تعادل پویا در زنان سالمند مبتلا به استئوآرتریت زانو ایجاد کرد. در مقایسه بین سه گروه (تمرین، مکمل و شاهد) در دو متغیر تعادل ایستا (چشم باز و بسته) و تعادل پویا، تفاوت تنها بین گروه تمرین و شاهد از لحاظ آماری معنی‌دار بود.

جدول ۲. نتایج آزمون *t* Dependent در متغیر تعادل ایستا (چشم باز) ($n = 25$ در تمام گروه‌ها)

آماره	میانگین \pm انحراف معیار	میانگین \pm انحراف معیار	اختلاف میانگین \pm انحراف معیار	مقدار <i>t</i>	مقدار <i>P</i>
گروه	تعادل چشم باز قبل از مداخله (cm)	تعادل چشم باز بعد از مداخله (cm)	قبل و بعد از مداخله (cm)		
گروه تمرین	1.16 ± 0.18	0.99 ± 0.14	0.17 ± 0.09 *	۹/۵۷	۰/۰۰۱
گروه مکمل	1.04 ± 0.31	1.01 ± 0.33	0.03 ± 0.12	۰/۹۸	۰/۳۴۰
گروه شاهد	1.17 ± 0.23	1.18 ± 0.24	-0.01 ± 0.03	-۱/۷۳	۰/۰۹۰

* سطح معنی‌داری $P > 0.050$

جدول ۳. نتایج آزمون Dependent t در متغیر تعادل ایستا (چشم بسته) (n = ۲۵ در تمام گروه‌ها)

آماره	میانگین \pm انحراف معیار تعادل چشم بسته قبل از مداخله (cm)	میانگین \pm انحراف معیار تعادل چشم بسته بعد از مداخله (cm)	اختلاف میانگین \pm انحراف معیار قبل و بعد از مداخله (cm)	مقدار t	مقدار P	گروه
گروه تمرین	۱/۲۲ \pm ۰/۴۳	۱/۰۲ \pm ۰/۳۹	۰/۱۹ \pm ۰/۱۸*	۵/۳۰	۰/۰۰۱	
گروه مکمل	۱/۲۴ \pm ۰/۳۷	۱/۱۶ \pm ۰/۴۰	۰/۰۸ \pm ۰/۱۴	۲/۰۲	۰/۰۶۰	
گروه شاهد	۱/۳۳ \pm ۰/۵۱	۱/۳۸ \pm ۰/۴۷	-۰/۰۴ \pm ۰/۱۲	-۱/۹۶	۰/۰۶۰	

* سطح معنی‌داری $P > ۰/۰۵۰$

حرکت و بهبود شرایط حسی (شرایط نامطلوب بینایی و دهلیزی)، طرز قرارگیری پاها، خم شدن آن‌ها و انتقال وزن از یک پا به پای دیگر در حین انجام تمرین Tai Chi، اشاره کرد (۱۰)، اما نتایج به دست آمده، با یافته‌های مطالعه چن و همکاران همسو نبود که می‌توان به طولی بودن مطالعه آن‌ها و وجود یک گروه آزمودنی، ریزش نمونه‌ها به علت نداشتن انگیزه کافی برای ادامه تمرینات اشاره کرد (۱۶).

استواری زانو، با ایجاد شلی کپسول لیگامانی، ضعف و آتروفی عضلانی، اختلال در عملکرد گیرنده‌های مکانیکی عضله در حفظ تعادل پویا که نیازمند استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده توسط گیرنده‌های مکانیکی موجود در اندام تحتانی و تنه، ترکیب درون‌دادهای بصری، دهلیزی و حسی - حرکتی جهت کنترل وضعیت مرکز ثقل در محدوده سطح اتکا می‌باشد، اختلال ایجاد می‌کند و باعث کاهش تعادل و افزایش میزان زمین خوردن می‌شود که تمرین Tai Chi در پیش‌گیری از این موارد، نقش مهمی ایفا می‌نماید (۱).

همچنین، مصرف گلوکوزامین سولفات، تنها در متغیر تعادل عملکردی (پویا) مؤثر واقع شد و در متغیر تعادل ایستا (چشم باز و بسته) تغییر معنی‌داری ایجاد نکرد، اما نتایج دیگر تحقیقات در این زمینه ضد و نقیض است. در مطالعه کوچوار و همکاران که بر روی تأثیر انواع ترکیبات گلوکوزامین سولفات (بلورهای گلوکوزامین سولفات نسبت به دیگر مشتقات گلوکوزامین) بر بهبود آرتروز مقایسه‌ای انجام شد، به این نتیجه رسیدند که گلوکوزامین سولفات در رفع التهاب مفصل و اثرات اصلاحی بر استواریت مؤثر است و استفاده از گلوکوزامین یک انتخاب بی‌ضرر برای کاهش پیشرفت بیماری و نیاز به جراحی مفصل است (۱۱). در مطالعه دیگری، مصرف گلوکوزامین سولفات و کندروتین به تنهایی یا مصرف هم‌زمان، تأثیری در بهبود علایم آرتروز نظیر بهبود عملکرد و کاهش درد نداشته است (۲۴). از دلایلی که برای عدم قطعیت گلوکوزامین در بهبود علایم آرتروز می‌توان اشاره کرد، دزهای مختلف مصرفی گلوکوزامین سولفات و شکسته شدن آن در دستگاه گوارش و تبدیل آن به دی‌اکسید کربن و اوره و دفع آن می‌باشد (۲۵، ۱۱).

بهبود تعادل ایستا در زنان مبتلا به استواریت زانو پس از اعمال مداخله تمرینی در این مطالعه، مشابه با نتایج حاصل در دیگر مطالعات می‌باشد (۱۶-۱۵، ۱). بهبود تعادل ایستا در گروه تمرین را می‌توان به بهبود اثرات حرکت درمانی مانند تأثیرات فیزیولوژیک، هماهنگی عصبی-عضلانی و تقویت عضلات اندام تحتانی و هماهنگی بیشتر بین تارهای اکتین و میوزین نسبت داد. همچنین، در حفظ تعادل ایستا، از ورودی‌های سیستم بینایی، دهلیزی و حسی-پیکری استفاده می‌شود که احتمال می‌رود یک دوره حرکت درمانی باعث بهبود و تسهیل ورودی‌های هریک از این حواس می‌شود (۱۵، ۱). از دیگر دلایل احتمالی بهبود تعادل، می‌توان به افزایش سازگاری‌های عصبی ناشی از تمرین مانند به کارگیری واحدهای عصبی کارآمدتر، سازمان‌دهی مجدد در قشر حسی-پیکری، افزایش کارایی و قدرت ارتباطات سیناپسی، بهبود کنترل عصبی-عضلانی نظیر کاهش تغییرپذیری در به کارگیری 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 (۲۳).

تمرینات Tai Chi به گونه‌ای طراحی شده‌اند 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 نیمه نشسته و تکرار آرام و روان، باعث بهبود ورودی‌های سیستم دهلیزی، بینایی، حس پیکری و تقویت عضلات اندام تحتانی می‌شوند و پیش‌نیازهای لازم برای ثبات وضعیت و حفظ تعادل را فراهم می‌کنند و در این زمینه، نقش اساسی ایفا می‌نمایند (۱۶).

مطالعه حاضر، بهبود معنی‌دار تعادل عملکردی (پویا) به دنبال تمرین Tai Chi در سالمندان مبتلا به استواریت زانو را نشان داد که با نتایج مطالعات مت و همکاران، کونینگ و همکاران که بهبود در آزمون‌های تعادل پویا (بلند شدن و رفتن، Berg و Romberg) را گزارش کردند، هم‌خوانی داشت (۱۰، ۶). از دلایل آن، می‌توان به بهبود گیرنده‌های حسی و مکانیسم‌های مؤثر در پایداری و ثبات راه رفتن، پیشرفت توانایی کنترل موضعی بدن در حین

جدول ۴. نتایج آزمون Dependent t در متغیر تعادل پویا (n = ۲۵ در تمام گروه‌ها)

آماره	میانگین \pm انحراف معیار قبل از مداخله (ثانیه)	میانگین \pm انحراف معیار بعد از مداخله (ثانیه)	اختلاف میانگین \pm انحراف معیار قبل و بعد از مداخله (ثانیه)	مقدار t	مقدار P	گروه
گروه تمرین	۱/۹۷ \pm ۸/۵۶	۱/۷۹ \pm ۷/۹۴	۰/۳۶ \pm ۰/۶۲*	۸/۵۴	۰/۰۱۰	
گروه مکمل	۱/۲۱ \pm ۹/۳۲	۱/۰۳ \pm ۸/۹۷	۰/۵۷ \pm ۰/۳۴*	۲/۲۱	۰/۰۴۰	
گروه شاهد	۱/۶۶ \pm ۸/۹۲	۱/۶۷ \pm ۹/۰۷	۰/۶۱ \pm ۰/۱۵	-۱/۲۲	۰/۲۳۰	

* سطح معنی‌داری $P > ۰/۰۵۰$

جدول ۵. نتایج آزمون ANOVA بین سه گروه (n = ۲۵ در تمام گروه‌ها)

گروه	آماره	متغیر	میانگین \pm انحراف معیار	F مقدار	درجه آزادی	P مقدار
تمرین مکمل شاهد	تعالد ایستا چشم باز (cm)		۰/۹۹ \pm ۰/۱۴	۴/۸۲	۷۴	۰/۰۱۰
			۱/۰۱ \pm ۰/۳۳			
			۱/۱۸ \pm ۰/۲۴			
تمرین مکمل شاهد	تعالد ایستا چشم بسته (cm)		۱/۲۲ \pm ۰/۴۳	۴/۳۴	۷۴	۰/۰۱۰
			۱/۲۴ \pm ۰/۳۷			
			۱/۳۳ \pm ۰/۵۱			
تمرین مکمل شاهد	تعالد پویا (عملکردی) (ثانیه)		۸/۵۶ \pm ۱/۹۰	۳/۵۸	۷۴	۰/۰۴۰
			۹/۳۲ \pm ۱/۲۱			
			۸/۹۲ \pm ۱/۶۶			

* سطح معنی‌داری $P > ۰/۰۵۰$

که در اثر افزایش سن ایجاد می‌شود، کمتر می‌کند و حتی باعث می‌شود سالمندان مبتلا به استئوآرتریت زانو برخی از مهارت‌های از دست رفته را دوباره بازیابند. کالج آمریکایی روماتولوژی، ورزش Tai Chi را برای بهبود استئوآرتریت زانو مفید دانسته و آن را به عنوان یک مداخله غیر دارویی مناسب توصیه کرده است (۲).

نکته‌ای که در این مطالعه وجود دارد و آن را از مطالعات مشابه متمایز می‌کند، انتخاب نوع تمرین درمانی (Tai Chi)، بررسی اثر تمرین و مکمل گلوکوزامین سولفات بر تعادل سالمندان مبتلا به استئوآرتریت زانو در یک مطالعه واحد می‌باشد که امکان مقایسه بین گروه‌های سه‌گانه را فراهم کرده است.

محدودیت‌ها

به دلیل حجم کار و مشکلات کار با سالمندان، امکان بررسی کیفیت زندگی آن‌ها و انجام تحقیق هم‌زمان بر روی آزمودنی‌های مرد وجود نداشت.

پیشنهادها

استفاده از دوره‌های طولانی‌تر مداخله، بررسی دزهای مختلف گلوکوزامین سولفات و انتخاب یک گروه که هم‌زمان تمرین Tai Chi انجام داده و مکمل گلوکوزامین را مصرف کنند، برای مطالعات بعدی پیشنهاد می‌شود.

نتیجه‌گیری

یک دوره سه ماهه تمرین Tai Chi در مقایسه با مصرف مکمل گلوکوزامین سولفات در بهبود تعادل اثرگذارتر بوده است. از این رو، استفاده از حرکت درمانی با فراهم نمودن شرایطی برای به چالش کشیدن سیستم تعادلی، می‌تواند شیوه مؤثری در بهبود تعادل و به دنبال آن، پیش‌گیری از افتادن در میان افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو باشد. به علاوه، حرکت درمانی، یک روش ایمن و قابل تحمل برای افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو محسوب می‌شود.

تشکر و قدردانی

این مطالعه بر اساس تحلیل ثانویه بخشی از اطلاعات مستخرج از پایان‌نامه

جدول ۶. نتایج آزمون تعقیبی Tukey در تعادل ایستا (چشم باز و بسته) و تعادل پویا

متغیر	گروه مورد مقایسه	اختلاف میانگین قبل و بعد از مداخله	P مقدار
تعالد ایستا	تمرین	مکمل	۰/۹۰۰
چشم باز (cm)	شاهد	۰/۱۹*	۰/۰۱۰
		۰/۱۷	۰/۰۷۰
تعالد ایستا	تمرین	مکمل	۰/۵۸۰
		شاهد	۰/۳۵*
چشم بسته (cm)	شاهد	مکمل	۰/۳۰۰
		شاهد	۰/۲۱
تعالد پویا (عملکردی)	تمرین	مکمل	۰/۱۴۰
		شاهد	۱/۰۳
تعالد پویا (ثانیه)	مکمل	شاهد	۰/۰۴۰
		شاهد	۰/۱۰

* سطح معنی‌داری $P > ۰/۰۵۰$

در بخش قیاس بین تمرینات Tai Chi و مکمل، تمرین به طور معنی‌داری نسبت به مصرف مکمل در بهبود تعادل ایستا و پویا اثرگذارتر بود و با توجه به این که پژوهشی به مقایسه این دو متغیر در یک مطالعه نپرداخته بود، گزارشی جهت قیاس با نتایج این مطالعه وجود نداشت. تنها در پژوهشی که مسی‌یر و همکاران بر روی افراد بالای ۵۰ سال و مبتلا به استئوآرتریت زانو انجام دادند، در پایان ۶ ماهه اول بهبود معنی‌داری در تعادل گروه دارونما نسبت به گروه مکمل (گلوکوزامین سولفات) مشاهده شد و در ۶ ماهه دوم نیز نتایج حاکی از بهتر بودن تعادل گروه دارونما-تمرین نسبت به گروه مکمل-تمرین بود (۲۵). Tai Chi، ترکیبی از اجزای قدرت، تعادل، تنظیم قامت و تمرکز می‌باشد که به صورت پیوسته و آرام پشت سر هم اجرا می‌شود و با تنفس‌های عمیق، حرکات دیافراگم و تمرکز همراه است و Tai Chi را به یک تمرین جسمی و ذهنی تبدیل کرده است که در بهبود تعادل و علائم استئوآرتریت زانو مؤثر است و می‌تواند میزان زمین خوردن را کاهش دهد (۲۶، ۱۶). از این رو، تمرینات ورزشی به ویژه تمرینات Tai Chi، میزان اختلال در تعادل و کاهش قدرت را

منابع مالی

این مطالعه براساس تحلیل ثانویه بخشی از اطلاعات مستخرج از پایان نامه مقطع دکتری رشد و یادگیری حرکتی الهام عطاری با کد اخلاق IR.IAU.S.REC.1396.16 و کد مرکز ثبت کارآزمایی بالینی ایران IRCT۲۰۱۸۰۳۱۴۰۳۹۰۹۲۸۱ است که با حمایت مالی پردیس البرز دانشگاه تهران تنظیم شد. پردیس البرز دانشگاه تهران، در جمع‌آوری داده و تجزیه و تحلیل آن، تنظیم دست‌نوشته و تأیید نهایی مقاله برای انتشار، اعمال نظر نداشته است.

تعارض منافع

هیچ کدام از نویسندگان دارای تعارض منافع نمی‌باشند. دکتر الهه عرب عامری و شهزاد طهماسبی بروجنی به عنوان دانشیار در دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران مشغول به فعالیت هستند و الهام عطاری به عنوان دانشجوی دکتری رشد و تکامل و یادگیری حرکتی از سال ۱۳۹۲ در پردیس البرز دانشگاه تهران مشغول تحصیل می‌باشد.

مقطع دکتری رشد و تکامل یادگیری حرکتی الهام عطاری با کد اخلاق IR.IAU.S.REC.1396.16 و کد مرکز ثبت کارآزمایی بالینی IRCT۲۰۱۸۰۳۱۴۰۳۹۰۹۲۸۱ در پردیس البرز دانشگاه تهران تنظیم گردید. نویسندگان مراتب قدردانی خود را از آقای دکتر نیک‌نژاد متخصص طب فیزیکی که در جمع‌آوری داده‌ها کمک کردند، اعلام می‌دارند. از کلیه بیمارانی که در اجرای این طرح تحقیقاتی همکاری نمودند، تشکر می‌گردد.

نقش نویسندگان

الهام عطاری، الهه عرب عامری و شهزاد طهماسبی بروجنی، طراحی و ایده‌پردازی مطالعه، خدمات پشتیبانی، اجرایی و علمی مطالعه، فراهم کردن تجهیزات و نمونه‌های مطالعه، جذب منابع مالی، تجزیه و تحلیل و تفسیر داده‌ها، تنظیم دست‌نوشته، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، مسؤلیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران را برعهده داشتند.

References

1. 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. *J Mod Rehabil* 2016; 9(S1): 101-9. [In Persian].
2. Ng CT, Tan MP. Osteoarthritis and falls in the older person. *Age Ageing* 2013; 42(5): 561-6.
3. Sadeghi H, Noori S. The reliability of functional static, semi-dynamic and dynamic balance tests in ectomorph young women. *Sport Medicine (Harakat)* 2015; 7(1): 35-55. [In Persian].
4. Gregg EW, Pereira MA, Caspersen CJ. Physical activity, falls, and fractures among older adults: A review of the epidemiologic evidence. *J Am Geriatr Soc* 2000; 48(8): 883-93.
5. Matsumoto H, Hagino H, Sageshima H, Osaki M, Tanishima S, Tanimura C. Diagnosis of knee osteoarthritis and gait variability increases risk of falling for osteoporotic older adults: The GAINA study. *Osteoporosis and Sarcopenia* 2015; 1(1): 46-52.
6. Mat S, Tan MP, Kamaruzzaman SB, Ng CT. Physical therapies for improving balance and reducing falls risk in osteoarthritis of the knee: A systematic review. *Age Ageing* 2015; 44(1): 16-24.
7. Fathi Rezaei Z, Aslankhani MA, Farsi AR, Abdoli B, Zamani Sani SH. A comparison of three functional tests of balance in identifying fallers from non-fallers in elderly people. *Knowledge Health* 2010; 4(4): 21-6. [In Persian].
8. Golightly YM, Allen KD, Caine DJ. A comprehensive review of the effectiveness of different exercise programs for patients with osteoarthritis. *Phys Sportsmed* 2012; 40(4): 52-65.
9. Tiedemann A, O'Rourke S, Sesto R, Sherrington C. A 12-week Iyengar yoga program improved balance and mobility in older community-dwelling people: A pilot randomized controlled trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2013; 68(9): 1068-75.
10. Konig PR, Galarza E, Goulart NBA, Lanferdini FJ, Tiggeman CL, Dias CP. Effects of Tai Chi Chuan on the elderly balance: A semi-experimental study. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia* 2014; 17(2): 373-81.
11. Kucharz EJ, Kovalenko V, Szanto S, Bruyere O, Cooper C, Reginster JY. A review of glucosamine for knee osteoarthritis: why patented crystalline glucosamine sulfate should be differentiated from other glucosamines to maximize clinical outcomes. *Curr Med Res Opin* 2016; 32(6): 997-1004.
12. Henrotin Y, Marty M, Mobasher A. What is the current status of chondroitin sulfate and glucosamine for the treatment of knee osteoarthritis? *Maturitas* 2014; 78(3): 184-7.
13. Ramezani M, Nekozad N. Comparison between the effectiveness of glucosamine sulfate and zintoma on clinical improvement of knee osteoarthritis. *Ebnesina* 2011; 14(3): 29-34. [In Persian].
14. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods* 2007; 39(2): 175-91.
15. 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 Rehabil* 2012; 26(11): 1021-31.
16. Chen CH, Yen M, Fetzer S, Lo LH, Lam P. The effects of tai chi exercise on elders with osteoarthritis: A longitudinal study. *Asian Nurs Res (Korean Soc Nurs Sci)* 2008; 2(4): 235-41.
17. Kohn MD, Sassoon AA, Fernando ND. Classifications in Brief: Kellgren-Lawrence Classification of Osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res* 2016; 474(8): 1886-93.

18. Seyedian M, Fallah M, Noroziyan M, Nejat S, Delavar A, Ghasemzadeh G. Validation of the Persian version of the brief short test of mental status. *SJ Med Counc I.R. Iran* 2007; 24(4): 408-14. [In Persian].
19. Bloch ML, Jonsson LR, Kristensen MT. Introducing a third timed up and go test trial improves performances of hospitalized and community-dwelling older individuals. *J Geriatr Phys Ther* 2017; 40(3): 121-6.
20. Sadeghi H, Norouzi H, Karimi Asl A, Montazer M. Functional training program effect on static and dynamic balance in male able-bodied elderly. *Salmand Iran J Ageing* 2008; 3(2): 565-571. [In Persian].
21. Erfanian Zorofi F, Mahtab Moazzami M, Mohammadi M. The effect of resistance training on static balance and pain in elderly women with varus knee and osteoarthritis by using elastic band. *Journal of Paramedical Science and Rehabilitation* 2016; 5(2): 14-24. [In Persian].
22. Panahi M, Babakhani F, Seidi F. Comparison of static and dynamic balance of physically active college women with different foot arch heights. *J Res Rehabil Sci* 2016; 12(2): 88-96. [In Persian].
23. 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. *Am J Phys Med Rehabil* 2004; 83(7): 493-9.
24. Meulyzer M, Vachon P, Beaudry F, Vinardell T, Richard H, Beauchamp G, et al. Comparison of pharmacokinetics of glucosamine and synovial fluid levels following administration of glucosamine sulphate or glucosamine hydrochloride. *Osteoarthritis Cartilage* 2008; 16(9): 973-9.
25. Messier SP, Mihalko S, Loeser RF, Legault C, Jolla J, Pfruender J, et al. Glucosamine/chondroitin combined with exercise for the treatment of knee osteoarthritis: a preliminary study. *Osteoarthritis Cartilage* 2007; 15(11): 1256-66.
26. Choi JH, Moon JS, Song R. Effects of Sun-style Tai Chi exercise on physical fitness and fall prevention in fall-prone older adults. *J Adv Nurs* 2005; 51(2): 150-7.

The Comparison of Effects between Tai Chi Exercise and Glucosamine Supplementation on Balance in Older Woman with Knee Osteoarthritis

Elham Attari¹, Elaheh Arab-Ameri², Shahzad Tahmasebi-Boroujeni²

Original Article

Abstract

Introduction: Knee osteoarthritis is one of the most common musculoskeletal problems in older women which affects their daily life. It causes balance impairment, and increases the rate of falling in these patients. Therefore, the aim of this study was to compare the effects between tai chi exercise and glucosamine supplementation on the balance of older women with knee osteoarthritis.

Materials and Methods: This was a clinical trial study, in which 75 women with knee osteoarthritis (according to the Kellgren and Lawrence scale) were chosen, and randomly assigned into 3 groups of tai chi exercise (performed 3 times a week for 3 month), glucosamine supplementation (3 times a week), and control (no intervention). Before and after interventions, static balance (measured by stabilometer in both open and closed eye) and dynamic balance [measured by timed up and go (TUG) test] were examined. Paired sample t and ANOVA tests were implemented for data analyzing at a significant level of less than 0.050.

Results: Tai chi exercise had a significant effect on static [open ($t = 9.57$, $P = 0.001$) and closed ($t = 5.30$, $P = 0.001$) eye] and dynamic balance ($t = 8.54$, $P = 0.001$); supplementation variable had a significant effect only on dynamic balance ($t = 2.21$, $P = 0.040$); in control group, there was not any significant difference between before and after intervention. Comparing three groups, the ANOVA test showed a significant difference between the exercise and control group in static [open ($P = 0.001$) and closed ($P = 0.001$) eye] and dynamic balance ($P = 0.040$).

Conclusion: It seems that tai chi exercises enhance the balance in older women with knee osteoarthritis. It also could be concluded from the results that only the exercise variable has the significant effect on subject's balance compared to glucosamine supplementation.

Keywords: Osteoarthritis of knee, Exercise therapy, Glucosamine, Accidental falls, Elderly, Women

Citation: Attari E, Arab-Ameri E, Tahmasebi-Boroujeni S. **The Comparison of Effects between Tai Chi Exercise and Glucosamine Supplementation on Balance in Older Woman with Knee Osteoarthritis.** J Res Rehabil Sci 2017; 13(5): 247-54.

Received: 08.10.2017

Accepted: 19.11.2017

1- PhD Student, Department of Motor Behavior, School of Physical Education, Alborz Campus, University of Tehran, Tehran, Iran

2- Associate Professor, Department of Motor Behavior, School of Physical Education, University of Tehran, Tehran, Iran

Corresponding Author: Elaheh Arab-Ameri, Email: eameri@ut.ac.ir