

Comparing effect of tai chi and Pilates exercises on static and dynamic balance of elderly men with Parkinson's disease



*Alavi Kh¹, Sheikh M², Bagherzadeh F³

<https://crossmark.crossref.org/dialog/?doi=10.29252/joge.3.1.72>

1- PhD Student, University of Tehran Kish International Campus, Iran (**Correspondent Author**)

E-mail: khalilalavi92@yahoo.com

2- Professor, University of Tehran Kish International Campus, Iran.

3- Professor, University of Tehran Kish International Campus, Iran.

Abstract

Introduction: Parkinson's is a prevalent disease at old age that is associated with numerous non-motor and motor consequences such as reduced balance. This study aims to compare effect of Pilates and tai chi exercises on static and dynamic balance in the elderly men with Parkinson's disease.

Method: This study was a field quasi-experimental research with pre- and post-test which was conducted in two training and control groups. The statistical population included 106 elderly men with Parkinson's disease. For sampling, 45 subjects were selected using purposive and convenience sampling method and divided into two groups of tai chi and Pilates exercises plus one control group. Data were collected using weighing scale, stopwatch, balance tester, Berg balance scale (BBS) questionnaire, Kurtzke expanded disability status scale (EDSS) and physical activity readiness questionnaire (PAR-Q). All three groups took the static and dynamic balance tests and the training groups performed the trainings for 12 weeks, every week for 3 sessions and (The data were analyzed in SPSS software ver. 21. Each session 1 hour).

Results: Results showed that both tai chi and Pilates exercises improved the balance of the elderly men with Parkinson's disease ($P = 0.001$). In the tai chi training group, the static balance increased from 10.64 to 15.16 and the dynamic balance error decreased from 6.89 to 5.5. In the Pilates group, the static balance increased from 10.93 to 23.13 and the dynamic balance error decreased from 7.39 to 5.16. Further, there was no significant difference between the effect of tai chi and Pilates exercises on the dynamic balance of the elderly men with Parkinson's disease ($p = 0.980$). But a difference was found in terms of the static balance ($p = 0.001$), so that the effect of Pilates exercises was higher.

Conclusion: Both of the traditional tai chi and Pilates exercises have positive effects on the balance improvement. However, considering the greater effect of Pilates exercises, it is recommended to use this new practice for improving the balance and, ultimately, quality of life of the elderly men with Parkinson's disease.

Keywords: Parkinson's disease, Tai Chi exercises, Pilates, Static and Dynamic Balance.

Received: 30 July 2018

Accepted: 8 November 2018

Access this article online



Website:
www.joge.ir

DOI:
[10.29252/joge.3.1.72](https://doi.org/10.29252/joge.3.1.72)

مقایسه تأثیر تمرینات تای چی و پیلاتس بر تعادل ایستا و پویای سالمندان مرد مبتلا به پارکینسون

*خلیل علوی^۱، محمود شیخ^۲، فضل الله باقر زاده^۳

۱- دانشجوی دکتری رفتار حرکتی دانشگاه تهران، پردیس بین المللی کیش، ایران (نویسنده مسئول)

پست الکترونیکی: khalilalavi92@yahoo.com

۲- استاد دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران، پردیس بین المللی کیش، ایران.

۳- استاد دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران، پردیس بین المللی کیش، ایران.

نشریه سالمندشناسی دوره ۳ شماره ۱ تابستان ۱۳۹۷، ۸۳-۷۲

چکیده

مقدمه: بیماری پارکینسون، یک بیماری شایع در سالمندی است که با عواقب غیرحرکتی و حرکتی فراوانی، نظیر کاهش تعادل، همراه است. هدف پژوهش حاضر مقایسه تأثیر تمرینات پیلاتس و تای چی بر تعادل ایستا و پویا در سالمندان مرد مبتلا به پارکینسون بود. **روش:** مطالعه حاضر به شیوه میدانی و به صورت پیش آزمون و پس آزمون در دو گروه تمرین و یک گروه کنترل انجام گرفت. جامعه آماری این پژوهش را ۱۰۶ مرد مبتلا به پارکینسون تشکیل می داد. برای انتخاب نمونه تحقیق، به شیوه هدفمند به صورت در دسترس ۴۵ نفر (با میانگین سنی $72/29 \pm 64/72$) انتخاب گردیده و به دو گروه تمرین تای چی و پیلاتس و یک گروه کنترل تقسیم شدند. ابزار و وسایل گردآوری داده ها عبارت بود از ترازو، کرنومتر، دستگاه تعادل سنج برای تست تعادل، پرسشنامه مقیاس تعادل برگ (BBS)، پرسشنامه ناتوانی جسمانی توسعه یافته کروتز برای سنجش نمره ناتوانی جسمانی (EDSS) و پرسشنامه سلامت PAR-Q بود. هر سه گروه آزمون های تعادل ایستا و پویا، گرفته شد. گروه های تمرین به مدت ۱۲ هفته و هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه ۱ ساعت به تمرین پرداختند. برای تحلیل داده ها از نرم افزار آماری SPSS نسخه ۲۱ استفاده شد.

یافته ها: نتایج نشان داد که انجام هر دو نوع تمرین تای چی و پیلاتس باعث بهبود تعادل افراد پارکینسونی می شود ($p=0/001$). به طوری که در گروه تمرین تای چی تعادل ایستا از $10/64$ به $15/16$ افزایش و میزان خطای تعادل پویا از $6/89$ به $5/10$ کاهش یافت. در گروه پیلاتس تعادل ایستا از $10/93$ به $23/13$ افزایش و میزان خطای تعادل پویا از $7/39$ به $5/16$ کاهش یافت. همچنین بین تأثیر تمرینات تای چی با تمرین پیلاتس بر تعادل پویای سالمندان پارکینسونی تفاوت معنی داری وجود ندارد ($p=0/980$) ولی بر تعادل ایستا تفاوت وجود داشت ($p=0/001$). به طوری که تأثیر تمرینات پیلاتس بیشتر بود.

نتیجه گیری: بر اساس نتایج پژوهش پیشنهاد می شود که هم تمرینات سنتی تای چی و هم تمرینات پیلاتس بر بهبود تعادل اثر مثبتی دارد. ولی با توجه به تأثیر بیشتر تمرینات پیلاتس، از این شیوه تمرینی جدید برای بهبود تعادل و نهایتاً افزایش کیفیت زندگی سالمندان دچار پارکینسون استفاده شود.

کلید واژه ها: بیماری پارکینسون، تمرین تای چی، پیلاتس، تعادل ایستا و پویا.

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۸/۱۷

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۵/۸

مقدمه

پارکینسون یکی از بیماری‌های مخرب اعصاب است که با علائمی همچون کندی حرکات بدن یا برادی کینسیا، خشکی و سختی عضلات و رعشه استراحتی همراه است. علائم پارکینسون زمانی مشاهده می‌شوند که با از بین رفتن حدود ۸۰ درصد سلول‌های تولیدکننده دوپامین در مغز میانی، انتقال عصبی در عقده‌های قاعده‌های (بطور ویژه در جسم سیاه) مغز دچار اختلال شود (۱).

اغلب مطالعات شیوع بیماری پارکینسون را بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ مورد در هر ۱۰۰ هزار نفر برآورد کرده‌اند (۲). برخی مطالعات برآورد می‌کنند که تا ۲۵ سال آینده تعداد افراد بالای ۵۰ سال مبتلا به پارکینسون از ۸/۵ میلیون نفر در سطح جهان تجاوز خواهد کرد (۳). بررسی‌ها نشان می‌دهد که بین ۰/۵ تا ۰/۱۰ درصد جمعیت مبتلایان به پارکینسون این بیماری را قبل از ۴۰ سالگی تجربه می‌کنند (۴). مقایسه افراد سالم با افراد همسن آنها که به پارکینسون مبتلا هستند، نشان می‌دهد نرخ مرگ و میر در افرادی که به پارکینسون مبتلا هستند، بین دو تا پنج برابر بیشتر است (۵،۶) و این به معنی امید به زندگی کمتر در افراد مبتلا به پارکینسون است (۷،۸). در صورتی که اقدامات پیشگیری‌کننده‌ای که گسترش و شیوع پارکینسون را کند یا متوقف می‌کند انجام نشوند، احتمال افزایش هزینه درمان پارکینسون در آینده وجود خواهد داشت (۹).

بیماری پارکینسون با محدودیت‌های حرکتی و غیرحرکتی فراوانی همراه است. بی‌ثباتی و کاهش تعادل یکی از جنبه‌های حرکتی در بیماری پارکینسون است و می‌تواند به افزایش سقوط و کاهش تحرک و ظرفیت عملکردی سالمندان منجر شود که متعاقب آن مشکلات دیگری نیز به وجود می‌آید (۱۰،۱۱). افزایش خطر افتادن در این سالمندان منجر به شکستگی، دررفتگی مفصل و آسیب جدی بافت نرم می‌شود. بی‌ثباتی قامت، در نتیجه‌ی کاهش قدرت عضلانی و در ترکیب با سایر عوارض بیماری که به دنبال تخریب سلول‌های تولیدکننده دوپامین در عقده‌های قاعده‌ای به وجود می‌آید، ایجاد می‌شود. از طرفی، تقارن این بیماری با سالمندی باعث افزایش عوارض آن می‌شود. زیرا که در شرایط عادی با ورود به دوره سالمندی تغییراتی در عملکرد سیستم‌های اسکلتی-عضلاتی، سیستم دهلیزی، سیستم حسی-پیکری و سیستم بینایی به عنوان سیستم‌های متابولیسمی و فیزیولوژیکی درگیر در تعادل رخ می‌دهد و سالمندان را در معرض آسیب‌های جدی ناشی از عدم تعادل مانند

شکستگی‌ها و معلولیت‌های طولانی قرار می‌دهد (۱۲).

افت تعادل در این سالمندان، به دلایل متعددی رخ می‌دهد. سالمندان مبتلا به پارکینسون از اختلال در کنترل عصبی حرکات رنج می‌برند و در مقایسه با همتایان خود به طور قابل توجهی با خطر افتادن مواجه هستند (۱۰) (یتایه و تشوم، ۲۰۱۶). کانتلو و همکاران (۲۰۰۷) با استفاده از TMS نشان دادند که سالمندان پارکینسون، در مقایسه با افراد عادی، دوره اوج کمون تاخیری مهار قشری طولانی تری نشان می‌دهند (۱۳). یک تحقیق دیگر دریافت که سالمندان پارکینسون، محدودیت‌های حرکتی و ناهنجاری‌هایی در فعالسازی عضلات در طول یک تکلیف ساده، نظیر خم کردن سریع آرنج از فواصل مختلف را از خود نشان می‌دهند (۱۴). این مطالعه نشان داد که حرکات سالمندان پارکینسونی نسبت به افراد عادی، سرعت اوج پایین تری دارند و توانایی کمتری در توازن سرعت حرکت دارند. تحلیل داده‌های الکترومیوگرافی (EMG) نشان داد که سالمندان پارکینسون، محدودیت‌های معینی در تنظیم اولین حرکت آگونیست در پاسخ به نیازمندی‌های تکلیف داشتند و زمانبندی حرکت آنتاگونیست در سالمندان با شدت بیماری بیشتر، با اختلالات بیشتری همراه بود (۱۴).

در حال حاضر روش درمان اولیه این بیماری استفاده از داروهای ضد پارکینسون، مانند لوودوپا است. با استفاده از لوودوپا می‌توان علایمی مانند لرزش و کندی حرکات یا برادی کینزیا را برطرف ساخت، اما اثر لوودوپا با گذشت زمان از بین رفته و منجر به ظهور ناتوانی یا دیسکینزیا می‌شود. بر همین اساس، یافته‌های پژوهشی نشان داده است که علاوه بر مداخله‌های دارویی، استفاده از ورزش و حرکت درمانی به عنوان یک شیوه‌ی درمانی مکمل، تأثیر مثبتی در کنترل بخشی از عوارض بیماری و بهبود عملکرد روزانه سالمندان داشته است. فرایند ورزش درمانی مزایای بیشتری برای بهبود اجرای عملکرد سالمندان پارکینسون نسبت به درمان‌های دارویی و جراحی به ارمغان می‌آورد (۱۵). در واقع، فعالیت بدنی از طریق تأثیر مثبت بر سطح دوپامین، باعث بهبود عملکرد سیستم عصبی عضلانی و انطباق‌های آناتومیکی و شکسته شدن چرخه‌ی منفی ترکیب بیماری، سالمندی و بی‌حرکی، موجب بهبود عملکرد سالمندان مبتلا به پارکینسون می‌شود. ورزش باعث بهبود عملکرد بدنی، کیفیت مرتبط با سلامت زندگی، قدرت، تعادل و سرعت راه رفتن برای سالمندان پارکینسون و همچنین کاهش افسردگی می‌شود (۱۶). اما اینکه چه نوع ورزشی بدون ایجاد خطرات جانبی

(۲۵،۲۶). پیلاتس باعث بهبود انعطاف پذیری و آرام سازی ذهنی، افزایش قدرت عضلانی و نهایتاً بهبود در کنترل ستون فقرات و حفظ تعادل می شود (۲۷). ژوزف پیلاتس معتقد بود که باید همه عضلات بدن از لحاظ قدرت و کشش، قوی و منعطف شوند، بویژه عضلات عمقی بدن که موتور حرکت دهنده ی بدن هستند. در حین انجام تمرینات پیلاتس فرد تمام عضلات خود را در اختیار خویش قرار می دهد. سپس با انجام مکرر و تدریجی آن به یک نوع هماهنگی طبیعی دست می یابد (۲۸). تمرینات پیلاتس بر قدرت اندام تحتانی و در نتیجه بر تعادل پویا در سالمندان تاثیر مثبتی دارد (۲۶).

تاثیر تمرینات پیلاتس بر تعادل و سایر ویژگیهای حرکتی در تحقیقات مختلف نشان داده شده است (۲۵،۲۷،۲۹،۳۰). نیوویل و همکاران (۲۰۰۶) و همچنین هیون و همکاران (۲۰۱۴) تاثیر این تمرینات بر تعادل سالمندان را نشان دادند (۳۱،۳۲). همچنین تحقیقات زیادی تاثیر تمرینات پیلاتس بر تعادل سالمندان پارکینسونی را مورد تایید قرار داده است (۱۵،۳۳). با این حال در سالمندان پارکینسونی در داخل کشور پژوهش های بسیار اندکی انجام شده است. به نظر می رسد در صورت اثبات اثربخش بودن این مجموعه تمرینی، به دلیل هزینه کم، بی خطر و غیرتهاجمی بودن آن، این گونه تمرینات مورد استفاده جامعه سالمندان پارکینسونی به طور ویژه و دیگر اقشار جامعه به صورت اعم قرار گیرد.

در داخل کشور مطالعات اندکی، تاثیر تمرینات پیلاتس و تای چی بر توانبخشی عملکردهای حرکتی سالمندان پارکینسونی مرد را مورد بررسی قرار داده اند و مقایسات کمی بین این دو نوع تمرین یافت شد. بنابراین تحقیق حاضر در پی آن است که مقایسه تاثیر تمرینات پیلاتس و تای چی بر تعادل ایستا و پویا در سالمندان مرد مبتلا به پارکینسون را مورد بررسی قرار دهد.

روش مطالعه

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی است که به شیوه میدانی و به صورت پیش آزمون و پس آزمون در دو گروه تمرین و یک گروه کنترل انجام گرفت. جامعه آماری این پژوهش را ۱۰۶ مرد مبتلا به پارکینسون که سن آنها بین ۵۹ تا ۷۵ سال بود تشکیل دادند. بیماری شرکت کنندگان توسط پزشک نورولوژیست تایید شد و همگی آنان عضو انجمن پارکینسون شهرستان قم تحت نظر بهزیستی بودند. پس از ارایه توضیحات در مورد طرح تحقیق، نوع تمرینات، شدت، مدت و تکرار و چگونگی اجرای آن، بیماران پرسشنامه سلامت پزشکی

می تواند مفید باشد، مورد چالش است. ورزش تای چی که ورزشی سنتی است، با انجام حرکات نرم و آرام، زمینه را برای افزایش فعالیت ذهنی، بهبود فعالیت قلب، دستگاه تنفس و گوارش مهیا می کند (۱۷). با تحریک اعصاب پاراسمپاتیک، سبب افزایش نشاط و آرامش روانی، افزایش تمرکز و اراده و دور شدن افکار پریشان می شود. در بین انواع سبک های تای چی، سبک «تای چی چوان» دارای حرکات نرم تر، یکنواخت تر و فاقد حرکات انفجاری و شدید است و اجرای آن برای سالمندان و سالمندان پارکینسونی و سایر افراد توصیه شده است (۱۸). گزارش شده است، انجام حرکات کوتاه مدت تای چی چوان سبب افزایش ۳۴ درصد فعالیت پاراسمپاتیک و کاهش ۱۲ درصد فعالیت سمپاتیک و در نتیجه افزایش آرامش سالمندان می شود. این تأثیرات حتی در مقایسه با پیاده روی تند که مکرر به سالمندان توصیه می شود نیز چشمگیرتر بوده است (۱۹). انجام حرکات این رشته ورزشی، همراه با تمرین تنفس عمیق و افزایش تمرکز، سبب بهبود سیستم ریوی و افزایش انعطاف و قدرت می شود، که شدت آن بسته به سن و توانایی های سالمندان، قابل کنترل است (۲۰). این ورزش کم هزینه است و به تجهیزات ورزشی خاصی نیاز ندارد و حتی برای اکثر اقشار جامعه دارای محدودیت حرکتی یا وابسته به ویلچر هم قابل اجراء است (۲۱). براساس گزارش اسکالر و همکاران (۱۹۹۶)، انجام ده هفته ورزش تای چی با شدت متوسط، در زنان با میانگین سنی ۷۰، سبب تغییر معناداری در فشار سیستولیک و دیاستولیک نمی شود، اما بهبود تعادل و وضعیت روانی را به دنبال دارد (۲۲). کیانگ گاو و همکاران (۲۰۱۴) در پژوهشی تاثیر تای چی بر تعادل و جلوگیری از افتادن افراد پارکینسونی را بررسی کردند که نتایج تاثیر مثبت این نوع تمرینات را نشان داد (۲۳). اثرات تای چی در سالمندان مبتلا به بیماری پارکینسون برای سال ها مورد مطالعه قرار گرفته است؛ با این حال، شواهد هنوز برای حمایت از اثربخشی، به ویژه اثرات آن بر حفظ تعادل و پیشگیری از سقوط، ناکافی است (۲۴).

روش جدیدی از تمرین بدنی که اخیراً مورد توجه قرار گرفته است انجام تمریناتی تحت عنوان پیلاتس است. تمرینات پیلاتس فکر و تمرکز فرد بر روی عضله و چگونگی انجام و اجرای آن است. به مرور زمان و اجرای مکرر حرکات، ذهن انسان، بدن را بهتر درک می کند و آن را توانمندتر و متعادل تر نگه می دارد. این نوع تمرینات روشی مناسب برای تمرین آگاهی ذهن بدن و کنترل حرکات وضعیتی با نیازمندی های عصبی-عضلانی سطح بالا می باشد

گیری قد شرکت کنندگان و مسافت ها ۴- خط کش ۵۰ سانتیمتری و دستگاه تعادل سنج ساخت شرکت دانش سالار ایرانیان برای آزمون تعادل ۵- چهار پایه به ارتفاع ۳۰ سانتیمتر برای آزمون تعادل ۶- پرسشنامه مقیاس تعادل بورگ (BBS) ۷- پرسشنامه ناتوانی جسمانی توسعه یافته کروتز برای سنجش نمره ناتوانی جسمانی (EDSS) ۸- پرسشنامه آمادگی فعالیت بدنی (PAR-Q).

اندازه گیری ناتوانی جسمانی آزمودنی ها توسط پرسشنامه ناتوانی جسمانی توسعه یافته کروتز (EDSS) انجام شد. این پرسشنامه توسط کروتسکه (۱۹۸۳) توسعه یافته و توسط پزشک متخصص نورولوژیست انجام می شود. این آزمون حالات و عملکردهای مختلف سیستم اعصاب مرکزی از جمله: عملکرد سیستم راه های هرمی، مخچه ای، ساقه مغز، راه های حسی، راه های روده ای و مثانه، راه های بینایی و سیستم مغز را ارزیابی می کند. این مقیاس نمره ای بین (۰-۱۰) را برای هر بیمار مبتلا به پارکینسون بسته به میزان آسیب وارده به سیستم اعصاب مرکزی نشان می دهد. هر چه شدت آسیب بیشتر باشد نمره کسب شده بیشتر است نمره ۱ به منزله کمترین آسیب و نمره ۱۰ به منزله مرگ فرد می باشد. این آزمون در ایران هنجاریابی شده است. لازم به ذکر است که پایایی این آزمون توسط فتحی رضایی (۲۰۱۰) گزارش شده است (۲۸). شانظری و همکاران (۲۰۱۲) نیز روایی و پایایی آن را تایید کرده اند (۳۴). پایایی آن در تحقیق حاضر ۰/۸۳ بدست آمده است. به منظور ارزیابی وضعیت جسمانی سالمندان پارکینسونی برای شرکت در تمرینات از پرسشنامه هفت سوالی سلامت PAR-Q توماس و همکاران (۱۹۹۲) استفاده شد. این پرسشنامه دارای هفت پرسش با پاسخ بله-خیر است که روایی آن در پژوهش های مختلف نشان داده شده است و عنبری و همکاران (۲۰۱۱) روایی و پایایی آن را تایید نموده اند (۳۵) و پایایی آن از طریق آزمون- بازآزمون در پژوهش حاضر ۰/۸۹ بود.

برای تحلیل داده ها از نرم افزار آماری SPSS نسخه ۲۱ استفاده شد. برای تحلیل توصیفی از میانگین و انحراف استاندارد و جهت تجزیه و تحلیل استنباطی داده ها از آزمون های آماری تحلیل واریانس مرکب با اندازه گیری مکرر و پیگردی توکی استفاده شد.

یافته ها

فراوانی، میانگین، انحراف استاندارد مربوط به سن، وزن، قد و شاخص توده بدن آزمودنی ها در (جدول ۱) نشان داده شده است.

PAR-Q و فرم رضایت نامه را پر کردند. با توجه به پژوهش شایلجا پاندا و همکاران (۲۰۱۷) معیار ورود به پژوهش موارد ذیل تعیین گردید: ابتلا به بیماری پارکینسون با تایید پزشک، عدم سابقه ابتلا به بیماری های قلبی و عروقی، صرع، بیماری های متابولیکی، روانی و ارتوپدی مثل زانو درد و تمایل به شرکت در طرح پژوهش. شرکت-کنندگانی که حداقل دو سوم از تعداد جلسات ورزشی را انجام نمی دادند یا در حین مداخله دچار عود پارکینسون می شدند، از پژوهش خارج می شدند (۳۳).

در این طرح پس از اعلام فراخوان، افرادی که تمایل شرکت داشتند به انجمن شهرستان قم مراجعه می کردند. این افراد بعد از پرکردن فرم های پزشکی و اندازه گیری قد و وزن آنها، با توجه به توضیحات محقق و پزشک درباره تاثیرات ورزش بر جلوگیری از پیشروی بیماری و تهیه لباس و تغذیه روزانه، همکاری خود را برای اجرای طرح اعلام نمودند. از همه شرکت کنندگان آزمون هایی از قبیل آزمون تعادل ایستا و پویا، گرفته شد. سپس براساس نمرات پیش آزمون به سه گروه همگن (دو گروه تمرین و یک گروه کنترل) تقسیم شدند. گروه کنترل هیچ گونه فعالیت ورزشی نداشتند و بعد از انجام آزمون اولیه به ادامه زندگی و کارهای روزمره خود ادامه می دادند و دوباره پس از ۱۲ هفته آزمون های تعادل را انجام دادند. اما گروه های تمرین به مدت ۱۲ هفته و هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه ۱ ساعت در روزهای فرد ساعت ۸ الی ۹ صبح طبق برنامه ارائه شده فعالیت تمرینی پیلاتس و تای چی داشتند و با گذشت ۱۲ هفته تمرین ورزشی و کارهای روزانه دوباره آزمون انجام شد. همه آزمون ها و تمرینات در سالن مجموعه ورزشی دانشگاه قم انجام شد. برنامه تمرینی پیلاتس شامل هر جلسه ابتدا پنج دقیقه گرم کردن و سپس انجام حرکات اصلی شامل: انجام حرکات کششی، مقاومتی، هماهنگی عصب-عضلانی و تعادلی بود و ده دقیقه پایانی تمرینات کششی ساده برای سرد کردن بود (۳۴، ۳۵). تمرینات تای چی نیز به صورت آموزش و اجرای فرم های کوتاه مقدماتی و تمرینات تعادلی ورزش تای چی چوان، سبک یانگ به مدت ۸ هفته، هفته ای سه بار به مدت ۶۰-۴۵ دقیقه در سالن ورزشی اجرا شد (۳۶). بعد از انجام ۲۴ جلسه ورزش تای چی چوان پس آزمون به عمل آمد.

ابزار و وسایل گردآوری داده ها عبارت بود از: ۱- ترازوی دیجیتال آزمایشگاهی AND-EK3000I ساخت کشور ژاپن برای اندازه گیری وزن شرکت کنندگان ۲- کرنومتر ۱۰ زمانه Q&Q ساخت ژاپن برای ثبت زمان ۳- متر نواری برای اندازه

جدول ۱: میانگین و انحراف استاندارد سن، قد و شاخص توده بدن شرکت کنندگان

گروه	تعداد	انحراف استاندارد \pm میانگین سن (بر حسب سال)	انحراف استاندارد \pm میانگین وزن (بر حسب کیلوگرم)	انحراف استاندارد \pm میانگین قد (بر حسب متر)	انحراف استاندارد \pm میانگین شاخص توده بدن
تای چی	۱۵	۶۴/۱۶ \pm ۴/۰۴	۶۴/۹۱ \pm ۸/۱۰	۱/۶۷ \pm ۰/۰۹۰	۲۴/۰۱ \pm ۲/۵۷
پيلاتس	۱۵	۶۶/۵۰ \pm ۲/۹۳	۶۳/۵۸ \pm ۵/۸۳	۱/۷۱ \pm ۰/۰۵۸	۲۲/۶۲ \pm ۱/۹۹
کنترل	۱۵	۶۷/۵۰ \pm ۴/۶۶	۶۵/۶۶ \pm ۷/۹۴	۱/۶۶ \pm ۰/۰۵۳	۲۴/۴۳ \pm ۳/۰۶

جدول ۲: میانگین و انحراف استاندارد نمرات شرکت کنندگان در تعادل ایستا و پویا در مرحله پیش آزمون و پس آزمون

گروه ها	شاخصهای توصیفی	پیش آزمون (انحراف استاندارد \pm میانگین)		پس آزمون (انحراف استاندارد \pm میانگین)	
		تعادل ایستا	تعادل پویا	تعادل ایستا	تعادل پویا
تمرین تای چی تمرین پيلاتس کنترل		۱۰/۶۴۶ \pm ۲/۶۲۸	۶/۸۹۳ \pm ۱/۳۵۱	۱۵/۱۶۶ \pm ۲/۳۴۹	۵/۱۰۳ \pm ۰/۸۹۴
		۱۰/۹۳۳ \pm ۲/۵۳۸	۷/۳۹۳ \pm ۱/۱۶۸	۲۳/۱۳۳ \pm ۳/۱۵۳	۵/۱۶۰ \pm ۰/۵۰۶
		۹/۹۹۸ \pm ۲/۴۹۹	۷/۰۰۰ \pm ۰/۹۵۳	۱۰/۵۸۶ \pm ۲/۱۵۰	۶/۹۶۶ \pm ۰/۸۴۷

آزمودنی و عامل دوم (گروه: تای چی، پيلاتس و کنترل) به عنوان عامل بین آزمودنی بود، استفاده شد. نتایج این آزمون در جداول آورده شده است.

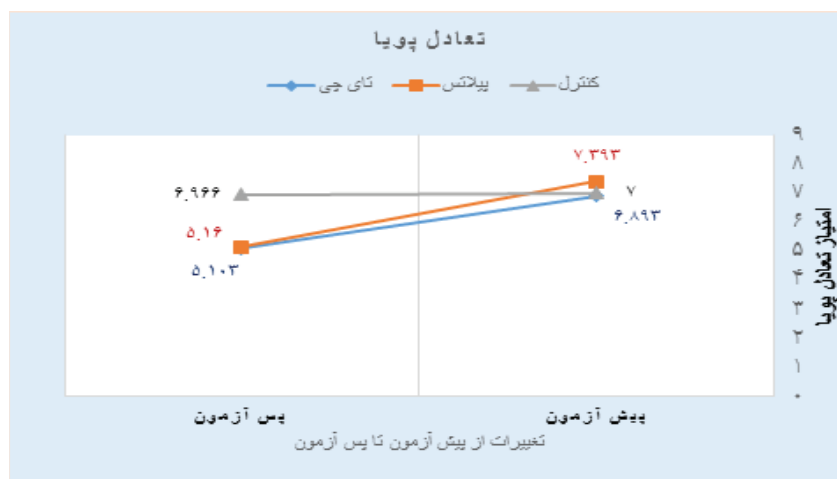
برای بررسی داده های پژوهش از آزمون تحلیل واریانس مرکب با اندازه گیری مکرر (۲ مرحله آزمون) $3 \times$ (گروه) که عامل اول (مرحله آزمون: پیش آزمون - پس آزمون) یک عامل درون

جدول ۳: نتایج آزمون تحلیل واریانس برای بررسی تعادل پویا در بین گروه ها

منبع تغییرات	شاخصهای آماری	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	سطح معنی داری	مجذور اتای سهمی
مرحله		۴۱/۰۷۴	۱	۴۱/۰۷۴	۹۴/۶۷۱	۰/۰۰۰۱	۰/۶۹۳
مرحله X گروه		۲۰/۲۸۴	۲	۱۰/۱۴۲	۲۳/۳۷۷	۰/۰۰۰۱	۰/۵۲۷
خطا (مرحله)		۱۸/۲۲۲	۴۲	۰/۴۳۴			
گروه		۱۵/۴۲۹	۲	۷/۷۱۴	۵/۰۴۷	۰/۰۱۱	۰/۱۹۴
خطا		۶۴/۱۹۵	۴۲	۱/۵۲۸			

گروه در نمرات آزمون تعادل پویا می باشد. همانطور که مشاهده می شود اختلاف بین گروه ها در پیش آزمون کم و گروه تای چی کمترین نمره (۶/۸۹۳) را دارا بوده است. در صورتی که در مرحله پس آزمون اختلاف بین دو گروه تمرینی از گروه کنترل بسیار بیشتر بوده و بیشترین میانگین در بین سه گروه مربوط به گروه کنترل (۶/۹۶۶) بوده است.

همانطور که در جدول فوق مشاهده می شود اثر اصلی مرحله ($P < ۰/۰۵$)، گروه ($P < ۰/۰۵$) و همچنین اثر تعاملی بین مرحله X گروه ($P < ۰/۰۵$) در آزمون تعادل پویا معنی دار گزارش شد. این بدان معنی است که نمرات گروه های تمرینی تای چی، پيلاتس و کنترل در اجرای آزمون تعادل پویا به طور معنی داری با یکدیگر متفاوت بودند. (نمودار ۱) نشاندهنده اثر متفاوت بین سه

**نمودار ۱:** میانگین نمرات آزمون تعادل پویا در بین سه گروه در پیش آزمون و پس آزمون

بین گروه های تای چی و پیلاتس با گروه سوم (کنترل) تفاوت معناداری وجود دارد ($p=0/0001$, $p=0/0001$). برای بررسی داده های مربوط به تعادل ایستا از آزمون تحلیل واریانس مرکب با اندازه گیری مکرر (۲ مرحله آزمون) $3 \times$ (گروه) که عامل اول (مرحله آزمون: پیش آزمون- پس آزمون) یک عامل درون آزمودنی و عامل دوم (گروه: قدرتی، پیلاتس و کنترل) به عنوان عامل بین آزمودنی بود، استفاده شد. نتایج این آزمون در (جدول ۵) آورده شده است.

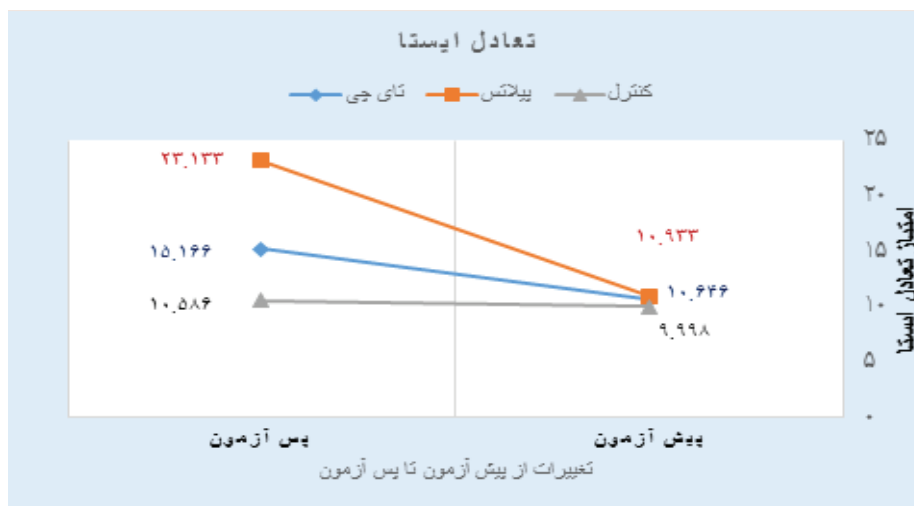
نتایج تحلیل واریانس نشان داد که تفاوت معناداری ($P < 0/0005$) بین سه گروه مورد بررسی در آزمون تعادل پویا وجود داشت. برای تعیین محل تفاوت از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. نتایج نشان داد که گروه های تمرین تای چی و پیلاتس با هم تفاوت معناداری ($P = 0/980$) نداشتند. در حالی که گروه کنترل نسبت به هر دو گروه تمرینی دارای عملکرد بهتری در آزمون تعادل پویا بوده و چنانچه ملاحظه می شود تفاوت بین دو گروه تمرین تای چی ($5/106$) و پیلاتس ($5/160$) زیاد نبود ولی

جدول ۴: نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب با اندازه گیری مکرر برای بررسی تعادل ایستا در بین گروه ها

منبع تغییرات	شاخصهای آماری	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی داری	مجذور اتای سهمی
مرحله		۷۵۰/۵۳۳	۱	۷۵۰/۵۳۳	۲۳۰/۵۰۰	۰/۰۰۰	۰/۸۴۶
مرحله X گروه		۵۲۱/۷۵۵	۲	۲۶۰/۸۷۷	۸۰/۱۱۹	۰/۰۰۰	۰/۷۹۲
خطا (مرحله)		۱۳۶/۷۵۷	۴۲	۳/۲۵۶			
گروه		۶۹۴/۷۳۸	۱	۳۴۷/۳۶۹	۳۵/۹۵۰	۰/۰۰۰	۰/۶۳۱
خطا		۴۰۵/۸۲۲	۴۲	۹/۶۶۲			

می باشد. همانطور که مشاهده می شود اختلاف بین گروه ها در پیش آزمون کم بوده و گروه کنترل کمترین نمره ($9/980$) را دارا می باشد. در صورتی که در مرحله پس آزمون اختلاف بین دو گروه تمرینی از گروه کنترل بسیار بیشتر بوده و بیشترین میانگین در بین سه گروه مربوط به گروه پیلاتس ($23/133$) بوده است.

همان طور که در (جدول ۴) مشاهده نشان داده شده است اثر اصلی مرحله ($P < 0/05$), گروه ($P < 0/05$) و همچنین اثر تعاملی بین مرحله \times گروه ($P < 0/05$) در آزمون تعادل ایستا معنی دار گزارش شد. این نتیجه نشان می دهد که هر سه گروه در آزمون تعادل ایستا به طور معنی داری متفاوت از یکدیگر اجرا کرده اند. (نمودار ۲)



نمودار ۲: میانگین نمرات آزمون تعادل ایستا در بین سه گروه در پیش آزمون و پس آزمون

پیلاتس تفاوت معناداری ($P=0/0001$) وجود دارد. همچنین بین گروه های تای چی و پیلاتس با گروه سوم (کنترل) تفاوت معنی داری وجود دارد ($p=0/0001$, $p=0/006$). با نگاه به نمودار (۱-۲) متوجه می شویم که گروه کنترل در مرحله پیش آزمون دارای کمترین میانگین ($9/98$) و در مرحله پس آزمون بیشترین میانگین

نتایج تحلیل واریانس نشان داد که تفاوت معناداری ($P < 0/0005$) بین سه گروه مورد بررسی در آزمون تعادل پویا وجود داشت. برای تعیین محل تفاوت از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد که نتایج آن در (جدول ۴) آورده شده است. نتایج نشان داد که بین گروه های تمرین تای چی و

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که بین تاثیر تمرینات تای چی با تمرین پیلاتس بر تعادل پویای سالمندان پارکینسونی تفاوت معنی داری وجود ندارد ولی بر تعادل ایستا تفاوت وجود داشت. به طوری که تاثیر تمرینات پیلاتس بیشتر بود. شاید دلیل این موضوع این است که تمرینات قدرتی در پیلاتس جایگاه ویژه ای دارد و باعث افزایش قدرت سالمندان شده است (۳۴). مطالعات پیشین نشان می دهد که پیلاتس تعادل را بهبود می دهد و تعداد افتادن ها را در سالمندان کاهش می دهد (۵۸، ۵۶، ۵۷). نتایج تحقیق حاضر درباره اثرگذاری مثبت تمرینات پیلاتس بر تعادل با نتایج تحقیقات دانشمندی و همکاران (۲۰۱۷)، بخشایش و همکاران (۲۰۱۷)، جانسون (۲۰۰۷) و هیون و همکاران (۲۰۱۴) همخوانی دارد (۱۱، ۱۵، ۱۶، ۳۲). ولی در بخش تعادل ایستا با تحقیق برد (۲۰۱۲) ناهمخوان است که احتمالا بدلیل تفاوت در مدت تمرینات باشد. (۵۹، ۶۰). بسیاری از مطالعات نشان داده اند که تمرینات منظم پیلاتس بر بهبود علائم حرکتی و غیر حرکتی و استقلال عملکردی و کیفیت زندگی در این افراد تاثیر می گذارد (۶۱، ۶۲). در این رابطه، کیبار و همکاران (۲۰۱۶) نیز نشان دادند که هشت هفته تمرینات پیلاتس، با اثرات مفیدی بر روی تعادل ایستا و پویا همراه است (۶۳). بهبود تعادل در نتیجه تمرینات پیلاتس به دلیل بهبود عوامل روانی (استرس و اضطراب) در شرکت کنندگان است.

نتیجه گیری نهایی

افزایش جمعیت سالمندان دچار پارکینسون و تاثیر این بیماری بر کارکردهای حرکتی، به ویژه تعادل، مسئولیت سنگینی برای متخصصین ایجاد کرده است. براساس نتایج، می توان گفت هم ورزش تای چی که ورزشی سنتی است، و هم تمرینات پیلاتس که ورزشی جدید است، با انجام حرکات بدنی نرم و آرام و اثرگذاری بر سیستم های بدنی مختلف درگیر در تعادل زمینه را برای بهبود تعادل افراد پارکینسونی فراهم می کند. انجام تمرینات بدنی با افزایش سوخت و ساز بدن، افزایش خون رسانی، اکسیژن و تغذیه بهتر اندامها، بهبود کارکرد دستگاه عصبی و بهبود تمرکز و توجه، باعث بهبود تعادل سالمندان پارکینسونی می شود. با این وجود تمرینات پیلاتس نسبت به تای چی، با کاهش ضعف عضلانی، بر تعادل ایستا اثر بهتری دارد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله مراتب سپاسگزاری خود را از سالمندان شرکت کننده در پژوهش، اداره بهزیستی شهرستان قم اعلام می دارند.

نمره آزمون تعادل ایستا مربوط به گروه پیلاتس (۲۳/۱۳۳) است که نسبت به دو گروه دیگر تفاوت معنی داری داشته است. گروه تای چی در مرحله پیش آزمون (۱۰/۹۳۳) و پس آزمون (۱۵/۱۶۶) نسبت به گروه کنترل دارای میانگین بیشتری بوده است. گروه کنترل از پیش آزمون (۹/۹۸۰) تا پس آزمون (۱۰/۵۸۶) تغییر آنچنانی نداشته است.

بحث

این مطالعه به منظور بررسی تاثیر تمرینات پیلاتس و تای چی بر تعادل سالمندان دچار پارکینسون انجام شد و نتایج به طور کلی تاثیر مثبت هر دو نوع تمرین را نشان داد. شواهد زیادی وجود دارد که نشان می دهد ورزش برای سالمندان پارکینسونی سودمند است (۱۰، ۳۷، ۳۸، ۳۹، ۴۰). با این حال، آنها نیاز به نظارت بر ایمنی دارند و وابسته به تجهیزات هستند.

نتایج نشان داد که تمرینات تای چی بر تعادل ایستا و پویای سالمندان پارکینسونی تاثیر مثبتی دارد. این یافته ها با نتایج تحقیقاتی نظیر چن و همکاران (۲۰۰۸)، استفانی و همکاران (۲۰۰۹)، هاکنی و ایرهارت (۲۰۰۸) و گائو و همکاران (۲۰۱۴) همخوان است (۱۷، ۲۱، ۲۳، ۵۰). ولی با نتایج چن و همکاران همخوان نمی باشد. نتایج نشان داد که تمرینات تای چی بر تعادل ایستا و پویای سالمندان پارکینسونی تاثیر مثبتی دارد. این یافته با نتایج تحقیقاتی نظیر چن و همکاران (۲۰۰۸)، استفانی و همکاران (۲۰۰۹)، هاکنی و ایرهارت (۲۰۰۸) و گائو و همکاران (۲۰۱۴) همخوان است (۱۷، ۲۱، ۲۳، ۵۰). ولی با نتایج تحقیق چن و همکاران (۲۰۰۶) ناهمخوان بود که ممکن است بدلیل تفاوت در سن شرکت کنندگان (>۴۰ سال) در تحقیق باشد (۴۷). مطالعات متعدد نشان داده اند که افراد سالمند سالم که تمرینات تای چی انجام می دهند، نسبت به کسانی که این تمرینات را انجام نمی دهند، دارای تعادل بهتری هستند (۴۲، ۴۳). هاکنی گزارش داد که تای چی می تواند نمرات آزمون برگ مقیاس تعادل (BBS) (۴۸)، مقیاس ارزیابی بیماری های پارکینسون (UPDRS)، زمانبندی و حرکت (TUG) (۴۹)، آزمون ایستادن دو طرفه، راه رفتن شش دقیقه ای و راه رفتن به عقب در سالمندان مبتلا به بیماری پارکینسون، را بهبود بخشد (۵۰). لی (۲۰۱۲) تاثیر آموزش تای چی، تمرین مقاومتی و کششی بر عملکرد حرکتی و ثبات موضعی در سالمندان مبتلا به بیماری پارکینسون را مقایسه کرد. نتایج نشان داد که در طول گام برداری و قابلیت عملکردی، گروه تای چی بهتر از دو گروه دیگر بودند (۵۱). به دنبال انجام تمرینات بدنی سوخت و ساز بدن افزایش می یابد. فعالیت بدنی باعث افزایش خون رسانی، اکسیژن و تغذیه بهتر اندام ها و در نهایت باعث کاهش ضعف عضلانی و بهبود کارکرد دستگاه عصبی می شود (۳۴).

References

- Lewis SJG, Barker RA (2009) A pathophysiological model of freezing of gait in Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord* 15:333–338.
- Marras, C., and C.M. Tanner. 2004. Epidemiology of Parkinson's disease. In *Movement disorders: Neurologic principles and practice*, vol. 2, eds., R. L. Watts and W.C. Koller, 177–95. New York: McGraw-Hill.
- 3-Dorsey, E.R., R. Constantinescu, J.P. Thompson, K.M. Biglan, R.G. Holloway, K. Kiebertz, et al. 2007. Projected number of people with Parkinson disease in the most populous nations, 2005 through 2030. *Neurology* 68: 384 – 86.
- Larsen LM, Dashtipour K. Minimizing disability: An overview of the pervasiveness, clinical manifestations and treatment of depression in Parkinson's disease. *Journal of Pharmacy Practice* 2008; 21 (4): 273-277.
- Louis, E.D., K. Marder, L. Cote, M. Tang, and R. Mayeux. 1997. Mortality from Parkinson disease. *Archives of Neurology* 54: 260 – 64.
- Bennett, D.A., L.A. Beckett, A.M. Murray, K.M. Shannon, C.G. Goetz, D.M. Pilgrim, and D.A. Evans. 1996. Prevalence of parkinsonian signs and associated mortality in a community population of older people. *New England Journal of Medicine* 334: 71 – 76.
- Morens, D.M., J.W. Davis, A. Grandinetti, G.W. Ross, J.S. Popper, and L.R. White. 1996. Epidemiologic observations on Parkinson's disease: Incidence and mortality in a prospective study of middle-aged men. *Neurology* 46: 1044 – 50.
- Morgante, L., G. Salemi, F. Meneghini, A.E. Di Rosa, A. Epifanio, F. Grigoletto, et al. 2000. Parkinson disease survival: A population-based study. *Archives of Neurology* 57: 507 – 12.
- Weintraub, D., C.L. Comella, and S. Horn. 2008. Parkinson's disease - Part 1: Pathophysiology, symptoms, burden, diagnosis, and assessment. *American Journal of Managed Care* 14: S40 – 48.
- Dibble LE, Addison O, Papa E. The effects of exercise on balance in persons with Parkinson's disease: a systematic review across the disability spectrum. *J Neurol Phys Ther.* 2009; 33 (1): 14–26. doi: 10.1097/NPT.0b013e3181990fcc. [PubMed: 19265767].
- Daneshmandi H, Sayyar S, and Bakhshayesh B. The effect of a Selective Pilates program on Functional Balance and Falling Risk in Patients with Parkinson's Disease. *Zahedan Journal of Research in Medical Sciences. Zahedan Journal of Research in Medical Sciences: April 2017, 19 (4); e7886.*
- Woollacott, M., Shumway-Cook, A. (2002). Attention and the control of posture and gait, A review of an emerging area of research. *Gait Posture*. 16 (1):1-14.
- Cantello, R., R. Tarletti, C. Varrasi, M. Cecchin, and F. Monaco. 2007. Cortical inhibition in Parkinson's disease: New insights from early, untreated patients. *Neuroscience* 150: 64 – 71.
- Pfann, K.D., A.S. Buchman, C.L. Comella, and D.M. Corcos. 2001. Control of movement distance in Parkinson's disease. *Movement Disorders* 16: 1048 – 65.
- Bakhshayesh B, Sayyar Sh, Daneshmandi H. Pilates Exercise and Functional Balance in Parkinson's Disease. *Caspian J Neurol Sci* 2017; 3 (8): 25-38.
- Johnson EG, Larsen A, Ozawa H, Wilson CA, Kennedy KL. The effects of Pilates-based exercise on dynamic balance in healthy adults. *J Bodyw Mov Ther.* 2007; 11 (3): 238–42. doi: 10.1016/j.jbmt.2006.08.008.
- Chen CH, Yen MF, Fetzer S, et al. The Effects of Tai Chi Exercise on Elders with Osteoarthritis: A Longitudinal Study. *Asian Nurs Res* 2008; 2: 235–241.
- Bendall, D. (2011). Tai chi augments pharmaceutical treatment of depression in seniors. *Journal of Clinical Nursing*. 11 (9): 620-625.
- Audette, J., Jin, Y., Newcomer, R., Stein, L., Duncan, G., Frontera, W. (2006). Tai Chi versus brisk walking in elderly women. *Age and Aging*. 35:388-393.
- Ruth, E., Taylor-Piliae, L., Catherine, M.

- (2006). Change in perceived psychosocial status following a 12-week Tai Chi exercise program. *Journal of Advanced Nursing*. 54 (3): 313– 329.
21. Stephanie, S., Christinam, A., Jervis, C., Tang, S. (2009). Short-form Tai Chi Improves Standing Balance of People With Chronic Stroke. 23 (5): 515-522.
 22. Schaller, K. J. (1996). Tai Chi Chih: an exercise option for older adults. *Journal of Gerontological Nursing*, 22 (3):12-16.
 23. Gao Q, Leung A, Yang Y, Wei Q, Guan M, Jia C, et al. Effects of Tai Chi on balance and fall prevention in Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2014; 28 (8): 748–53. doi: 10.1177/0269215514521044. [PubMed: 24519923].
 24. Lee MS, Lam P and Ernst E. Effectiveness of tai chi for Parkinson's disease: A critical review. *Parkinsonism Relat D* 2008; 14: 589–594.
 25. Cherie, W., Gregory, S., & Kolt, A.B. (2012). Defining Pilates exercise: A systematic review. *Complementary Therapies in Medicine*. 20, 253-262.
 26. Dashti P, Shabani M, Moazami M. Comparison of the effects of two selected exercises of Theraband and Pilates on the balance and strength of lower limb in elderly women. *The Iranian Journal of Obstetrics Gynecology and Infertility (IJOGI)*. 2015: 153 (17): 1-9.
 27. Babayigit, I.G. (2009). Pilates exercise positively affects balance, Reaction time, Muscle strength, Number of falls and psychological parameters in 65+ years old women, PhD Thesis University of Ankara.
 28. Fathi-Rezaie Z, Aslankhani M, Farsi M, Abdoli B, Zamani-Sani H. A Comparison of Three Functional Tests of Balance in Identifying Fallers from Non-Fallers in Elderly People. *Knowledge & Health* 2010; 4 (4):22-27.
 29. Mokhtari M, Bahram M E, Pourvagher M J, Akasheh G. Effect of Pilates training on some psychological and social factors related to falling in elderly women. *Feyz*. 2013; 17 (5) :453-462.
 30. Rahmani M; Heirani A; Yadhbar H. Effects of Pilates exercises on improving cognitive function of elderly disabled men in Kermanshah. 2014; 6 (3): 347-363.
 31. Newell D, V Shead, Sloane L. Changes in Gait and Balance Parameters in Elderly Subjects Attending an 8-Week Supervised Pilates Programme. *J Bodyw Mov Ther* 2012; 16 (4): 549-54. doi: 10.1016/j.jbmt.2012.02.002.
 32. Hyun J, Hwangbo K, Lee CW. The Effects of Pilates Mat Exercise on the Balance Ability of Elderly Females. *J Phys Ther Sci* 2014; 26 (2): 291-3. doi:10.1589/jpts.26.291.
 33. Shailja Pandya. T. Nagendran, Avni Shah, Vittal Chandrabharu. Effect of Pilates Training Program on Balance in Participants with Idiopathic Parkinson's Disease - an Interventional Study. *International Journal of Health Sciences & Research (www.ijhsr.org)* 186 Vol.7; Issue: 5; May 2017.
 34. Shanazari Z, Marandi SM, Samie. Effect of 12-Week Pilates Training on EDSS in Women Suffering from Multiple Sclerosis. *Armaghane-danesh, Yasuj University of Medical Sciences Journal (YUMSJ)*. 2012: 18 (1): 10-18.
 35. Anbari SH, Moghadasi M, Torkfar A, Rahimezadeh E, Khademi Y. The Effects of the Recommended Eight-weeks sports-for-all Program on Physical Fitness and General Health of Male Employees. *Armaghane-danesh, Yasuj University of Original Article Medical Sciences Journal (YUMSJ)*. 2011; 17 (1): 40-49.
 36. Khesali Z, Mohammadi Shahboulaghi F, Khanke H, Biglarian A. Effect of "Tai Chi Chuan" on Depression in elderly women. *IJRN*. 2016; 2 (2) :39-46.
 37. Alves Da Rocha P, McClelland J, Morris ME. Complementary physical therapies for movement disorders in Parkinson's disease: a systematic review. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2015; 51(6): 693–704. [PubMed: 26138090].
 38. Corcos DM, Robichaud JA, David FJ, Leurgans SE, Vaillancourt DE, Poon C, et al. A two-year randomized controlled trial of progressive resistance exercise for

- Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2013; 28 (9):1230–40. doi: 10.1002/mds.25380. [PubMed: 23536417].
39. Schlenstedt C, Paschen S, Kruse A, Raethjen J, Weisser B, Deuschl G. Resistance versus Balance Training to Improve Postural Control in Parkinson's Disease: A Randomized Rater Blinded Controlled Study. *PLoS One.* 2015; 10(10):e0140584. doi: 10.1371/journal.pone.0140584. [PubMed: 26501562].
 40. Shen X, Wong-Yu IS, Mak MK. Effects of Exercise on Falls, Balance, and Gait Ability in Parkinson's Disease: A Meta-analysis. *Neurorehabil Neural Repair.* 2016; 30 (6): 512–27. doi: 10.1177/1545968315613447. [PubMed: 26493731].
 41. Nomura T, Nagano K, Takato J, et al. The development of a Tai Chi exercise regimen for the prevention of conditions requiring long-term care in Japan. *Arch Gerontol Geriatr* 2011; 52: E198-E203.
 42. Li FZ, Fisher KJ, Harmer P, et al. Tai Chi and self-rated quality of sleep and daytime sleepiness in older adults: A randomized controlled trial. *J Am Geriatr Soc* 2004; 52: 892–900.
 43. Tsang WW and Hui-Chan CW. Comparison of muscle torque, balance, and confidence in older tai chi and healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 2005; 37: 280–289.
 44. Li JX, Xu DQ and Hong Y. Changes in muscle strength, endurance, and reaction of the lower extremities with Tai Chi intervention. *J Biomech* 2009; 42: 967–971.
 45. Pei YC, Chou SW, Lin PS, et al. Eye-hand coordination of elderly people who practice Tai Chi Chuan. *J Formos Med Assoc* 2008; 107: 103–110.
 46. Huang YT, Wang CH and Wu YF. Adhering to a Tai Chi Chuan Exercise Program Improves Vascular Resistance and Cardiac Function. *Intern J Gerontol* 2011; 5: 150–154.
 47. Chen, K.M., Chen, W., Huang, M. (2006). Development of the simplified Tai Chi exercise program (STEP) for frail older adults. *Complement Ther Med.* 14 (3): 200–6.
 48. Berg K, Wood-Dauphinee S and Williams JI. The Balance Scale: reliability assessment with elderly residents and patients with an acute stroke. *Scand J Rehabil Med* 1995; 27: 27–36.
 49. Morris S, Morris ME and Ianssek R. Reliability of measurements obtained with the Timed "Up&Go" test in people with Parkinson disease. *Phys Ther* 2001; 81: 810–818.
 50. Hackney ME and Earhart GM. Tai Chi improves balance and mobility in people with Parkinson disease. *Gait Posture* 2008; 28: 456–460.
 51. Li F, Harmer P, Fitzgerald K, et al. Tai Chi and postural stability in patients with Parkinson's disease. *N Engl J Med* 2012; 366: 511–519.
 52. Fong SM and Ng GY. The effects on sensorimotor performance and balance with Tai Chi training. *Arch Phys Med Rehabil* 2006; 87: 82–87.
 53. Bello O, Marquez G, Cambor M and Fernandez-Del-Olmo M. Mechanisms involved in treadmill walking improvements in Parkinson's disease. *Gait Posture* 2010; 32: 118–123.
 54. Matthews MM and Williams HG. Can Tai Chi enhance cognitive vitality? A preliminary study of cognitive executive control in older adults after a Tai chi intervention. *J S C Med Assoc* 2008; 104: 255–257.
 55. Gyllensten AL, Hui-Chan CW and Tsang WW. Stability limits, single-leg jump, and body awareness in older Tai Chi practitioners. *Arch Phys Med Rehabil* 2010; 91: 215–220.
 56. Irez GB. The effects of different exercises on balance, fear and risk of falling among adults aged 65 and over. *Anthropol.* 2014; 18 (1): 129–34.
 57. Barker AL, Talevski J, Bohensky MA, Brand CA, Cameron PA, Morello RT. Feasibility of Pilates exercise to decrease falls risk: a pilot randomized controlled trial in community-dwelling older people. *Clin Rehabil.* 2016; 30 (10): 984–96.
 58. Campos de Oliveira L, Goncalves de Oliveira R, Pires-Oliveira DA. Effects of Pilates on muscle strength, postural balance and quality of life of older adults: a

- randomized, controlled, clinical trial. *J Phys Ther Sci*. 2015; 27 (3):871–6. doi: 10.1589/jpts.27.871. [PubMed: 25931749].
59. Bird ML, Hill KD, Fell JW. A randomized controlled study investigating static and dynamic balance in older adults after training with Pilates. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012; 93 (1):43–9. doi: 10.1016/j.apmr.2011.08.005. [PubMed: 21975148].
 60. Mesquita LS, de Carvalho FT, Freire LS, Neto OP, Zangaro RA. Effects of two exercise protocols on postural balance of elderly women: a randomized controlled trial. *BMC Geriatr*. 2015;15:61. doi: 10.1186/s12877-015-0059-3. [PubMed: 26033080].
 61. Canning CG, Paul SS, Nieuwboer A. Prevention of falls in Parkinson's disease: a review of fall risk factors and the role of physical interventions. *Neurodegener Dis Manag*. 2014; 4 (3): 203–21. doi: 10.2217/nmt.14.22. [PubMed: 25095816].
 62. Gao Qiang, Leung Aaron, Yang Yonghong, Wei Qingchuan, Guan Min, Jia Chengsen, He Chengqi. Effects of Tai Chi on balance and fall prevention in Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*. Vol 28, Issue 8, 2014, page (s): 748-753.
 63. Kibar S, Yardimeci FO, Evcik D, Ay S, Alhan A, Manco M, et al. Can a pilates exercise program be effective on balance, flexibility and muscle endurance? A randomized controlled trial. *J Sports Med Phys Fitness*. 2016; 56 (10):1139–46. [PubMed: 26473443].
 64. Johnson, L. Putrino, D. James, I. Rodrigues, J. Stell, R. Thickbroom, G. Mastaglia, F. (2013). The effects of a supervised Pilates training program on balance in Parkinson's disease. *Advances in Parkinson's Disease* (2): 58-61.