

**Research Paper****The Impact of Yoga and Pilates Exercises on Older Adults**\*Khadije Irandoust<sup>1</sup>, Morteza Taheri<sup>1</sup>

1. Department of Physical Education, Faculty of Social Sciences, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran.

**Citation:** Irandoust Kh, Taheri M. (2016). [The effects of yoga and Pilates exercises on elder adults (Persian)]. Iranian Journal of Ageing, 2016; 11(4):152-161.

Received: 12 Nov. 2015

Accepted: 05 Feb. 2016

**ABSTRACT**

**Objectives** Old age is a period accompanied by automatic, gradual, and advancing corrosive changes in most organs and physiological systems of the body. One such important change is in the systems involved in balance control, which could expose older people to serious damages, such as bone fractures that are associated with high medical costs, due to poor balance. Therefore, the main purpose of this study was to investigate the effect of yoga and Pilates exercises on motor performance of the elderly people.

**Methods & Materials** This study was conducted using a quasi-experimental design. A total of 60 obese subjects (mean [SD] age: 62.2 [1.6] years) were randomly assigned into 3 groups of yoga (n=20), Pilates (n=20), and control (n=20). Yoga practices, which comprised Asana training, Pranaya training, and meditation, were done 3 times a week, for 8 weeks. The Pilates course had 3 sections of warming up, major practices, and cooling down. These practices were done in positions of lying down, sitting, and standing. The movements started from simple activities and gradually got more complicated. Motor performance tests of static and dynamic balance, flexibility, and lower extremity strength were administered. The Stork test was used to evaluate standing balance in terms of seconds and milliseconds. In this test, the old person stands on the dominant foot and put the other foot on the medial part of bearing knee in such a way that the toes point downward and the hands rest on the iliac crests. Then, with the sign of the examiner, the subject lifts his or her dominant heel and try to keep the balance as much as possible. The flexibility was evaluated with Welz test. The subject sits on the ground with legs straight and attaches his or her feet to the flexometer box, then leans forward without bending knees, move the box levers to the front and leans forward as much as possible. The test of climbing stairs up and down was used to measure dynamic stability. In this test, the subjects climb up and down 7 times from a 20-cm height or chair. The subject climbs with one leg and then lifts another leg. Next, he or she brings down the first leg and then another leg. Each climbing is considered one time. When the subject did this activity 7 times, the time is recorded. The standing chair test is used to evaluate the muscle strength of lower extremity and legs. While sitting on the edge of the chair, the subject should stand with the best of his or her power in 30 seconds and then returns to sitting position. The mean of number of activities during two 30-second cycle is regarded as the final record. To analyze the data, we used 1-way ANOVA test and post hoc Tukey test.

**Results** The results indicated that both Pilates and yoga exercises significantly improved the scores of static balance, dynamic balance, power of lower extremity muscles, and flexibility ( $P < 0.05$ ) while no significant difference was found between 2 experimental groups with regard to improvement in movement performance.

**Conclusion** According to our research findings, yoga and Pilate's exercises can improve static and dynamic balance and lower extremities strength. Since the improvement in the variables of movement performance has a significant effect on preventing falling of older people, we recommend that these exercises should be followed by the older people.

**Key words:**

Motor performance, Flexibility, Muscular strength, Dynamic balance, Static balance

\* Corresponding Author:

Khadije Irandoust, PhD

Address: Department of Physical Education, Faculty of Social Sciences, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran.

Tel: +98 (912) 2826152

E-mail: parirandoust@gmail.com

## تأثیر یوگا و پیلاتس بر عملکرد حرکتی سالمندان

\*خدیجه ایران‌دوست<sup>۱</sup>، مرتضی طاهری<sup>۱</sup>

۱- گروه تربیت‌بدنی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه بین‌المللی امام‌خمينی (ره)، قزوین، ایران.

## حکمه

تاریخ دریافت: ۲۱ آبان ۱۳۹۴

تاریخ پذیرش: ۱۶ بهمن ۱۳۹۴

**هدف:** سالمندی دوره‌ای است که با تغییرات فرسایشی تدریجی، پیش‌رونده و خودبه‌خودی، در بیشتر دستگاهها و عملکردهای فیزیولوژیک بدن همراه است. از این تغییرات می‌توان به تغییرات در دستگاههای درگیر در کنترل تعادل اشاره کرد که می‌تواند سالمندان را در معرض صدمات جدی ناشی از کلفتی تعادل از جمله شکستگی‌های استخوانی قرار دهد و جامعه را متحمل هزینه‌های درمانی بالایی کند. از این رو، هدف از این تحقیق بررسی عملکرد حرکتی سالمندان به‌منیال تمرینات یوگا و پیلاتس بود.

**مواد و روش‌ها:** این تحقیق نیمه‌تجربی با استفاده از طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون گروه‌های تصادفی انجام شد که در آن مردان سالمند چاق بالای ۶۰ سال ( $62.7 \pm 1.6$  سال)، به‌صورت تصادفی به ۳ گروه تمرینات یوگا (۲۱ نفر)، گروه پیلاتس (۲۰ نفر) و کنترل (۲۰ نفر) تقسیم شدند. تمرینات یوگا به‌مدت ۸ هفته و ۳ جلسه در هفته انجام می‌شد و شامل تمرینات آسانا، تمرینات پرفایما و تمرینات مراقبه بود. جلسات تمرین پیلاتس به سه مرحله گرم‌کردن، تمرینات اصلی و بازگشت به حالت اولیه تقسیم و تمرینات در حالات مختلف خوابیده، نشسته و ایستاده اجرا می‌شد. حرکات از ساده شروع و به‌تدریج بر شدت آنها افزوده می‌شد. تمرینات پیلاتس نیز به‌مدت ۸ هفته و ۳ جلسه در هفته انجام می‌شد. در این پژوهش، آزمون‌های عملکرد حرکتی (آزمون قدرت عضلانی، تعادل ایستاده، تعادل پویا و انعطاف بدنی) به‌کار گرفته شد و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه و آزمون تعقیبی توکی مورد استفاده قرار گرفت. برای سنجش تعادل ایستا برحسب ثابته و صدم ثابته از آزمون استورک استفاده شد. در این آزمون سالمند روی کف پای برتر می‌ایستاد و کف پای دیگر خود را روی کتلره داخلی زانوی پای اتکا به‌گونه‌ای قرار می‌داد که انگشتان کتلره روبه‌پایین و دست‌ها در طرفین روی تلج خاصه قرار گیرد. با علامت آزمونگر آزمودنی پاشنه پای برتر را از روی زمین بلند و تاجایی که می‌توانست تعادل خود را حفظ می‌کرد. برای سنجش انعطاف‌پذیری از آزمون ولز استفاده شد. آزمودنی با پاهای کتلره کشیده روی زمین می‌نشست و کف پاهایش را به جمیع انعطاف‌سنج می‌چسباند و با خم کردن بدن به جلو بدون خم کردن زانوها با کمک نوک انگشتان هر دو دست اهرم روی جمیع را به طرف جلو حرکت می‌داد و تا جای ممکن به جلو خم می‌شد. برای اندازه‌گیری تعادل پویا، آزمون بالا و پایین رفتن از پله به‌کار گرفته شد. در این آزمون، آزمودنی‌ها هفت بار از یک صندلی با ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر بالا و پایین می‌روند. فرد با یک پا بالا می‌رود و به‌منیال آن پای دیگر را به بالای صندلی می‌برد و در ادامه، ابتدا پای اول و در نهایت، پای دیگر را پایین می‌آورد. هر بار تکرار این حرکت یک مرتبه محسوب می‌شد و زمانی که آزمودنی هفت مرتبه این کار را انجام می‌دهد، رکورد زمانی ثبت می‌شد. برای سنجش قدرت عضلانی پایین تنه و پاهای آزمون صندلی ایستاده مورد استفاده قرار گرفت. آزمودنی در حالی که لبه یک صندلی نشسته بود طی ۳۰ ثانیه می‌بایست تا حد توان خود می‌ایستاد و دوباره به وضعیت نشسته برمی‌گشت. میانگین تعداد دفعات انجام این حرکت در دو دوره زمانی ۳۰ ثانیه‌ای به‌منیال رکورد نهایی محسوب می‌شد. برای تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه و آزمون تعقیبی توکی استفاده شد.

**نتایج:** نتایج پژوهش حاضر نشان داد پروتکل تمرینی پیلاتس و یوگا موجب افزایش وزن عضلات و کاهش درصد چربی در اندام تحتانی آزمودنی‌ها می‌شود ( $P \leq 0.05$ ) و بهبود معنی‌داری در نمرات آزمون تعادل ایستا، پویا، قدرت عضلانی اندام تحتانی و انعطاف بدنی به‌وجود می‌آورد ( $P \leq 0.05$ ). این در حالی است که اختلاف معنی‌داری بین دو گروه تجربی در بهبود عوامل مذکور گزارش نشد ( $P \geq 0.05$ ).

**نتیجه‌گیری:** براساس یافته‌های این پژوهش، به‌کارگیری تمرینات یوگا و پیلاتس تعادل ایستا و پویا، قدرت عضلانی اندام تحتانی و بهبود می‌بخشد. از آنجایی که بهبود متغیرهای عملکرد حرکتی مذکور تأثیر بسزایی در جلوگیری از لغتاندن سالمندان دارد؛ بنابراین، به‌کارگیری این تمرینات برای سالمندان توصیه می‌شود.

## کلیدواژه‌ها:

عملکرد حرکتی، انعطاف بدنی، قدرت عضلانی، تعادل پویا، تعادل ایستا

\* نویسنده مسئول:

دکتر خدیجه ایران‌دوست

نشانی: قزوین، دانشگاه بین‌المللی امام‌خمينی (ره)، دانشکده علوم اجتماعی، گروه تربیت‌بدنی.

تلفن: ۰۹۸ (۰۱۲) ۲۸۲۶۱۵۲

پست الکترونیکی: parirandoust@gmail.com

## مقدمه

در این راستا، سیمونسیک<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۰۵) اظهار کردند که توان عضلات ساجیتالی ران نقش عمده‌ای در حفظ تعادل و ثبات در مرحله سکون راه رفتن افراد سالمند ایفا می‌کند؛ بنابراین، کاهش توده عضلانی و نیز ضعف سیستم حسی-حرکتی موجب کاهش تعادل و ثبات در هنگام راه رفتن می‌شود. از این رو، به کارگیری روش‌های درمانی مناسب برای بهبود تعادل و کنترل پاسچر به منظور پیشگیری از خطر زمین خوردن ضروری است [۶].

اخیراً اثربخشی تمرینات پيلاتس و یوگا در سالمندان مورد توجه محققان قرار گرفته است. این تمرینات، ترکیبی از تمرینات ذهنی جسمی است که در آن روی کنترل حرکات، وضعیت قرارگیری بدن و تنفس تمرکز می‌شود. این روش‌های تمرینی بر عواملی مانند انعطاف، قدرت و تعادل تأکید دارد [۱۱].

در این پژوهش دلیل به کارگیری روش‌های تمرینی آرامسازی همچون یوگا و پيلاتس و مقایسه آنها، میزان علاقه‌مندی سالمندان به این ورزش‌ها در جامعه و اهمیت این گونه فعالیت‌ها برای آنهاست. این گروه به دلیل آتروفی عضلانی و زوال سیستم اسکلتی قادر به انجام تمرینات هوازی و مقاومتی معمول نیستند و در این صورت، احتمال آسیب‌دیدگی آنها وجود دارد [۱۱]. بنابراین، در راستای بهبود کیفیت زندگی مستقل سالمندان و جلوگیری از آسیب‌های ناشی از سقوط در این افراد، هدف مطالعه حاضر بررسی عملکرد حرکتی سالمندان در پی تمرینات یوگا و پيلاتس است.

## روش مطالعه

این تحقیق نیمه تجربی با استفاده از طرح پیش‌آزمون پس‌آزمون و نمونه‌گیری به صورت هدفمند در دسترس انجام شد که در آن ۶۰ مرد سالمند چاق که در پارک به صورت منظم فعالیت می‌کردند (۶۲/۲±۱/۶ سال) به طور داوطلبانه در این پژوهش شرکت کردند. سپس آزمودنی‌ها به صورت تصادفی به ۳ گروه تمرینات یوگا (۲۱ نفر)، گروه پيلاتس (۲۰ نفر) و کنترل (۲۰ نفر) تقسیم شدند. افراد گروه کنترل در هیچ‌یک از فعالیت‌های یوگا و پيلاتس شرکت نمی‌کردند. در طول تحقیق، یک نفر از آزمودنی‌های گروه تجربی از ادامه کار انصراف داد.

معیارهای ورود به تحقیق عبارت بودند از: شاخص توده بدنی بالای ۲۵، نسبت دور کمر به لگن بالای ۰/۹۰ و چربی احشایی بالای ۹۰ سانتی‌متر مربع. تمام متغیرهای ترکیب بدن با استفاده از مدل ۹/۳ دستگاه تحلیل ترکیب بدن زئوس<sup>۴</sup> اندازه‌گیری شد. در مرحله پیش‌آزمون، متغیرهای عملکرد حرکتی (آزمون قدرت عضلانی اندام تحتانی، تعادل ایستا، تعادل پویا و انعطاف بدنی) و متغیرهای ترکیب بدن (میزان عضلات و درصد چربی بدن) با استفاده از مدل

سالمندی دورهای است که با تغییرات فرسایشی تدریجی، پیش‌رونده و خودبه‌خودی در بیشتر دستگاهها و عملکردهای فیزیولوژیک بدن همراه است. از جمله این تغییرات می‌توان به تغییرات در دستگاه‌های درگیر در کنترل تعادل اشاره کرد که می‌تواند سالمندان را با صدمات جدی ناشی از کاهش تعادل از جمله شکستگی‌های استخوانی مواجه و جامعه را متحمل هزینه‌های درمانی بالایی کند [۱].

افتادن<sup>۱</sup> یکی از مسائل مهم و نگران‌کننده‌ای است که بیشتر در سالمندان به وقوع می‌پیوندد و تقریباً ۳۰ درصد افراد بالای ۶۵ سال حداقل یک‌بار در سال و ۱۵ درصد سالی دوبار یا بیشتر با آن مواجه می‌شوند [۲]؛ بنابراین، به منظور جلوگیری از به‌زمین افتادن و سقوط لازم است با ایجاد شرایطی خاص، عضلات ضدجاذبه فعال شوند و دستگاه تعادل بدن تحریک شود. یک راهکار بسیار مهم برای گسترش و افزایش تحریک عضلات ضدجاذبه، تمرین یا فعالیت‌های بدنی است. براساس شواهد موجود حفظ توده عضلانی و قدرت، بهبود تعادل و افزایش انعطاف بدنی، می‌تواند موجب بهبود عملکرد حرکتی سالمندان شود و از عامل سقوط در این قشر آسیب‌پذیر جلوگیری کند.

امروزه پیش‌ازپیش ثابت شده است که افراد مسن می‌توانند با تمرینات ورزشی سازگار شوند، ظرفیت کار بدنی خود را توسعه یا بهبود بخشند و از این نظر در برخی موارد با جوانان مقایسه شوند. افراد سالمند به دلیل برخی محدودیت‌های موجود از نظر فیزیولوژیک، جسمانی و حرکتی قادر به انجام هر نوع فعالیتی نیستند؛ بنابراین، ضرورت برنامه‌ریزی برنامه تمرینی مناسب با توجه به وضعیت بدنی آنها نمود بیشتری می‌یابد.

چانگ<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۰۴) در پژوهشی به این نتیجه رسیدند که انجام فعالیت‌هایی همچون پیاده‌روی، یوگا، ایروبیک و حرکات کششی می‌تواند موجب کاهش اختلالات روان‌شناختی و مشکلات حرکتی همچون زمین خوردن شود [۳]. این در حالی است که جفری و همکاران (۲۰۰۱) گزارش کردند که اجرای تمرینات آمادگی جسمانی تأثیری در بهبود تعادل و توانایی راه رفتن افراد سالمند ندارد [۴].

بسیاری از محققان راه رفتن و کنترل تعادل را به عنوان عوامل تعیین استقلال زندگی افراد مسن می‌دانند؛ چراکه اجزای اصلی فعالیت‌های فیزیکی روزمره و حرکات ورزشی را می‌توان در دو بخش «حفظ تعادل برای حفظ موقعیت بدن و جهت‌یابی فضایی» و «تعامل بین اجزای آناتومیکی برای حرکت» تقسیم کرد [۵]. از این رو، بررسی عملکرد حرکتی سالمندان و عوامل مؤثری مانند قدرت، انعطاف، تعادل ایستا و پویا بسیار ضروری به نظر می‌رسد.

3. Simonsick

4. ZEUS 9.3 model

1. Falling

2. Chang

می‌گردد با کمک نوک انگشتان هر دو دست اهرم روی جمبه را به طرف جلو حرکت می‌داد و تا جای ممکن به جلو خم می‌شد. در این آزمون خم شدن به جلو، به آرامی و بدون حرکات ضربی انجام می‌شد. میزان خم شدن، با خط‌کش مدرج برحسب سانتی‌متر اندازه‌گیری می‌شد. پایایی گزارش شده برای این آزمون ۰/۹۱ است.

آزمون بالا و پایین رفتن از پله<sup>۵</sup> برای اندازه‌گیری تعادل پویا<sup>۶</sup> استفاده شد. در این آزمون، آزمودنی‌ها هفت‌بار از یک صندلی با ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر بالا و پایین می‌رفتند. فرد با یک پا بالا می‌رفت و بدن‌بال آن پای دیگر را به بالای صندلی می‌برد. سپس، پای اول را پایین و در نهایت، پای دیگر را پایین می‌آورد. هر بار تکرار این حرکت، یک مرتبه محسوب می‌شد. زمانی که آزمودنی هفت مرتبه این کار را انجام می‌داد، رکورد زمانی ثبت می‌شد. پایایی به‌دست‌آمده برای آزمون مذکور در سالمندان ۰/۸۷ گزارش شده است [۱۰].

برای سنجش قدرت عضلانی پایین تنه و پاهای آزمون صندلی ایستاده مورد استفاده قرار گرفت. آزمودنی در حالی که لبه پیک صندلی نشسته بود، علی ۳۰ ثانیه باید تا حد توان خود می‌ایستاد و دوباره به وضعیت نشسته برمی‌گشت. میانگین تعداد دفعات انجام این حرکت در دو سیکل زمانی ۳۰ ثانیه‌ای به‌عنوان رکورد نهایی محسوب می‌شد. پایایی به‌دست‌آمده برای زنان ۰/۹۲ و برای مردان ۰/۸۴ است [۱۰]. آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه و آزمون تعقیبی توکی برای تحلیل داده‌ها مورد استفاده قرار گرفت.

### یافته‌ها

میزان عضلات کل بدن، درصد چربی بدن و عضله و چربی در پای راست و چپ گروه‌ها در جدول شماره ۱ نشان داده شده است ( $P \leq 0.05$ ). نتایج آزمون تعقیبی توکی نتایج نشان داد مداخلات تمرینی یوگا و پیلاتس به‌طور معنی‌داری موجب کاهش درصد چربی بدن، میزان چربی پای راست و چپ و در عین حال افزایش کل عضله بدن و عضله پای راست و چپ شد ( $P \leq 0.05$ ). لازم به‌ذکر است میزان کل عضلات در دو گروه پیلاتس و یوگا تفاوت معنی‌داری نداشت ( $P = 0.33$ ).

همان‌طور که نتایج تحلیل واریانس یک‌طرفه در جدول شماره ۲ نشان داده شده است، اختلاف معنی‌داری بین تعادل ایستا، تعادل پویا، قدرت پا و اندام تحتانی گروه‌ها وجود دارد ( $P \leq 0.05$ ). نتایج آزمون تعقیبی توکی در قالب تصاویر شماره ۱، ۲، ۳ و ۴ مشخص است.

نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد (تصویر ۱) که تفاوت معنی‌داری بین نمرات آزمون تعادل ایستا در گروه‌های تجربی یوگا با کنترل ( $P = 0.03$ ) و پیلاتس با کنترل ( $P = 0.03$ ) وجود دارد ولی اختلاف معنی‌داری بین دو گروه تجربی وجود ندارد ( $P = 0.26$ ).

۹/۹ دستگاه تحلیل ترکیب بدن زنوس<sup>۵</sup> اندازه‌گیری شد [۷]. این دستگاه با روش تشخیص پزشکی هسته‌ای و با وارد کردن ۵ شاخص قد، وزن، جنس، سن و ایمپدانس قابلیت ارزیابی متغیرهای ذکر شده را دارد. به‌منظور کنترل متغیر وضعیت تغذیه‌ای شرکت‌کنندگان مطالعه، میزان کالری توصیه‌شده روزانه آنها توسط کارشناس تغذیه تنظیم و ارائه شد.

پروتکل تمرینی یوگا و پیلاتس توسط مربیان رسمی فدراسیون‌های مربوط و زیر نظر متخصص فیزیولوژی ورزش اجرا شد. تمرینات یوگا به‌مدت ۸ هفته و ۳ جلسه در هفته انجام می‌شد و شامل تمرینات آسانا (حرکات کششی، نرمشی به‌صورتی که در تمام عضلات درگیر کشش تا سرحد درد ادامه داشت و انقباض عضلات به‌طور متناوب با تمرینات به‌مدت ۴۵ دقیقه)، تمرینات پراناایما (حالت نشسته با پشت صاف و با انجام دم‌بازدم عمیق با ضربانگ خاص و هماهنگ همراه حبس نفس برای مدتی کوتاه به‌منظور شروع مرحله بعدی) و تمرینات مراقبه (خوابیدن در خلوت، تنفس با ضربانگ مناسب، انقباضات ایزومتریک عضلات بزرگ، کشیدن و رها کردن، وانه‌گذاری و تمرکز به‌مدت ۲۰-۱۵ دقیقه) بود [۸].

جلسات تمرین پیلاتس به سه مرحله گرم کردن، تمرینات اصلی و بازگشت به حالت اولیه تقسیم و تمرینات در حالات مختلف خوابیده، نشسته و ایستاده اجرا می‌شد. حرکات از ساده شروع و به‌تدریج بر شدت آنها افزوده می‌شد. تمرینات پیلاتس به‌مدت ۸ هفته و ۳ جلسه در هفته انجام می‌گرفت [۹]. مقطع دوم جمع‌آوری داده‌ها، پس از گذشت ۸ هفته (تمام پروتکل تمرینی) صورت گرفت. با اتمام فرایند جمع‌آوری، داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS و آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. آزمون‌های عملکرد حرکتی شامل آزمون قدرت عضلانی اندام تحتانی، تعادل ایستا، تعادل پویا و انعطاف بدنی است.

آزمون استورک<sup>۷</sup> برای سنجش تعادل ایستا برحسب ثابته و صدم ثابته استفاده شد. در این آزمون سالمند روی کف پای برتر می‌ایستاد و کف پای دیگر خود را روی کناره داخلی زانوی پای اتکا طوری قرار می‌داد تا انگشتان کاملاً روبه‌پایین و دست‌ها در طرفین روی تاج خاصره قرار گیرد. با علامت آزمونگر، آزمودنی پاشنه پای برتر را از روی زمین بلند و تا جایی که می‌توانست تعادل خود را حفظ می‌کرد. در مدت حفظ تعادل، سینه پای اتکا به‌هیچ‌وجه نباید از موقعیت اصلی‌شان جابه‌جا می‌شد. پایایی گزارش شده برای این آزمون ۰/۸۹ است [۸].

سنجش انعطاف‌پذیری با آزمون ولز<sup>۷</sup> صورت گرفت. آزمودنی با پاهای کاملاً کشیده روی زمین می‌نشسته کف پاهایش را به جمبه انعطاف‌سنج می‌چسباند بدون خم کردن زانوهای بدن را به جلو خم

5. ZENUS 9.9 model

6. Stork test

7. Sit and reach

8. The timed up and down stair test

9. Dynamic balance

جدول ۱. مقایسه ویژگی‌های آنتروپومتریک گروه‌ها.

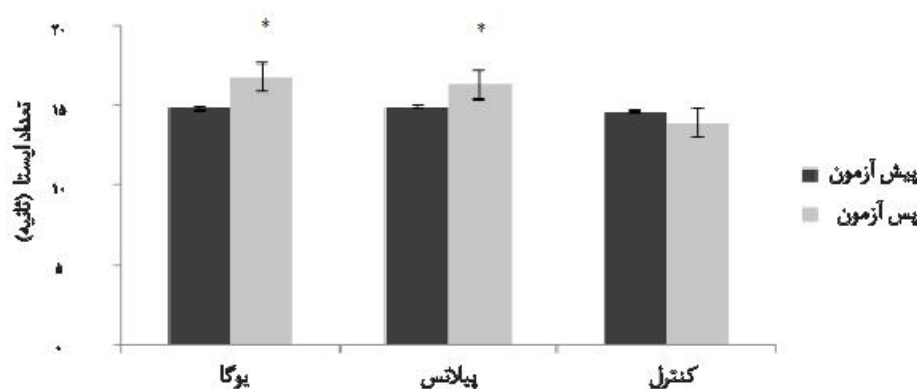
P-value	کنترل		پیلانسی		یوگا		گروه	متغیر
	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون		
۰/۰۳*	۲۵/۳±۱/۲	۲۵/۶±۰/۱۸	۲۷/۱±۱/۶	۲۵/۱±۱/۱	۲۷/۹±۱/۱	۲۵/۹±۱/۲	کل بدن (کیلوگرم)	اندازه
۰/۰۱*	۶/۱±۰/۳	۶/۲±۰/۳	۶/۸±۰/۲	۶/۷±۰/۳	۶/۹±۰/۲	۶/۶±۰/۳	پای راست (کیلوگرم)	
۰/۰۳*	۶/۰±۰/۳	۶/۱±۰/۳	۶/۴±۰/۲	۶/۰±۰/۳	۶/۸±۰/۲	۶/۶±۰/۳	پای چپ (کیلوگرم)	
۰/۰۳*	۳/۱	۳/۳	۲/۸	۳/۳	۲/۶	۳/۶	درصد چربی بدن (%)	چربی
۰/۰۳*	۳/۱	۳/۱	۲/۸	۳/۰	۲/۷	۳/۱	پای راست (کیلوگرم)	
۰/۰۱*	۳/۱	۳/۱	۲/۷	۳/۱	۲/۸	۳/۱	پای چپ (کیلوگرم)	

سالمند

جدول ۲. مقایسه متغیرهای تحقیق قبل و بعد از مداخله.

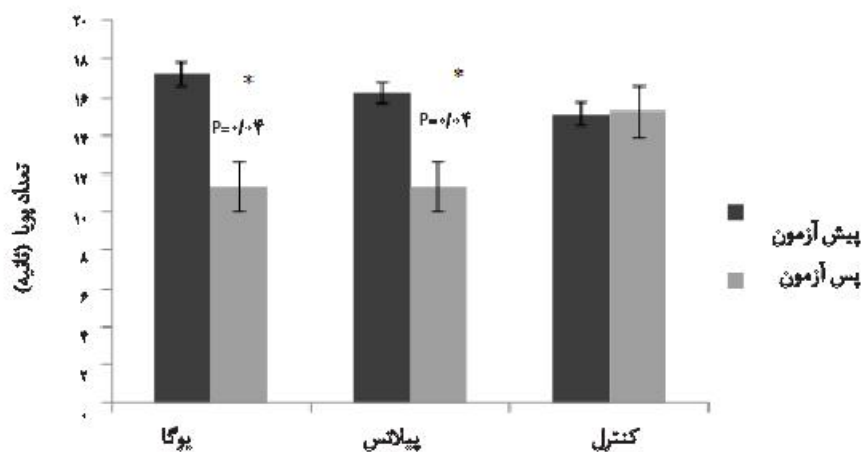
P-value	F	کنترل		پیلانسی		یوگا		گروه	متغیر
		پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون		
۰/۰۳*	۳/۳۲	۱۳/۹±۰/۷	۱۴/۶±۰/۵	۱۶/۴±۰/۸	۱۴/۹±۰/۹	۱۶/۸±۰/۷	۱۴/۸±۰/۹	تعادل ایستا	
۰/۰۳*	۳/۷۱	۱۵/۶±۱/۲	۱۵/۱±۱/۳	۱۱/۳±۱/۳	۱۶/۲±۱/۲	۱۱/۷±۱/۲	۱۷/۲±۱/۳	تعادل پویا	
۰/۰۳*	۲/۸۱	۶/۳±۰/۳	۶/۳±۰/۵	۹/۹±۱/۷	۶/۲±۰/۹	۱۰/۱±۱/۳	۶/۳±۱/۳	قدرت پا	
۰/۰۳*	۳/۳	۲۲/۴±۲/۴	۲۲/۱±۲/۲	۲۳/۹±۱/۹	۲۲/۰±۱/۸	۲۵/۱±۱/۹	۲۲/۳±۲/۱	انعطاف بدنی	

سالمند



تصویر ۴. مقایسه تعادل ایستا بین گروه‌ها (\* $P < 0.05$ ): اختلاف معنی‌دار با گروه کنترل.

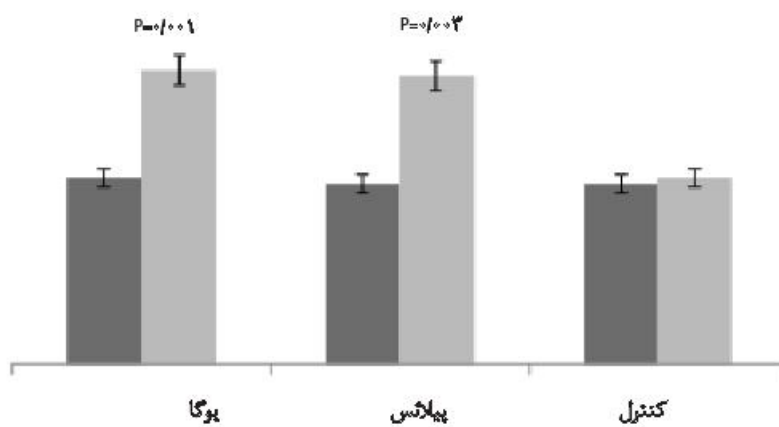
سالمند



سند

تصویر ۲. مقایسه تعداد یوگا بین گروه‌ها (P < 0.05): اختلاف معنی‌دار با گروه کنترل.

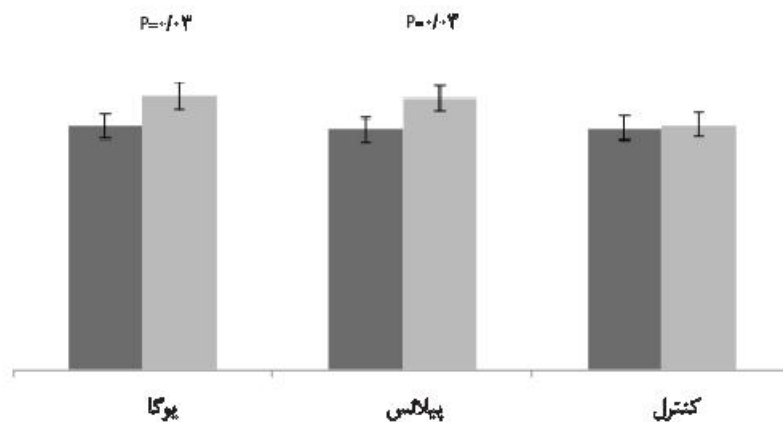
قدرت عضلات پایین تنه (تعداد دفعات نشستن و برخاستن)



سند

تصویر ۳. مقایسه قدرت عضلاتی پایین تنه بین گروه‌های تجربی و کنترل. (P < 0.05): اختلاف معنی‌دار با گروه کنترل.

انعطاف بدنی (سانتی‌متر)



سند

تصویر ۴. مقایسه انعطاف بدنی بین گروه‌های تجربی و کنترل. (P < 0.05): اختلاف معنی‌دار با گروه کنترل.

نتایج دانگ کوک و همکاران (۲۰۰۸)، کرامول و همکاران (۲۰۰۷) که تفاوت معنی داری را در نمرات تعادلی به دنبال پروتکل تمرینی یوگا گزارش نکردند متفاوت است. از دلایل احتمالی این تناقض می توان به مدت زمان دوره تمرین در مطالعه حاضر و تفاوت در ماهیت پروتکل تمرینی دو مطالعه مذکور اشاره کرد. دلیل احتمالی دیگر می تواند تفاوت در تعداد و وضعیت سلامتی آزمودنی های دو پژوهش باشد که آزمودنی های مطالعه دانگ کوک و همکاران، ۲۵ نفر بیمار با سابقه سگته مغزی بودند ولی آزمودنی های مطالعه حاضر را زنان سالمند سالم تشکیل می دادند.

چانگ و همکاران (۲۰۰۴) در پژوهشی به این نتیجه رسیدند که انجام فعالیت هایی همچون پیاده روی، یوگا، ایروبیک و حرکات کششی می تواند موجب کاهش مشکلات حرکتی همچون زمین خوردن شود. از آنجا که افزایش سن موجب کاهش انعطاف بدنی می شود؛ بنابراین، یکی از راهکارهای مؤثر برای جلوگیری از افتادن سالمندان، افزایش انعطاف بدنی است.

از طرف دیگر نتایج این پژوهش با تحقیق دبورال تورکل و همکاران (۱۹۹۷) که نشان دادند سالمندان می توانند قدرت عضلانی و سرعت در رانندگی را از طریق تمرینات مقاومتی به طور قابل ملاحظه ای افزایش دهند، همسو است؛ چرا که سرعت و قدرت دو مؤلفه ای هستند که تعادل پویا را به طور مستقیم تحت تأثیر قرار می دهند. در نتیجه، تمرینات ذهنی-جسمی پیلاتس و یوگا با تمرکز بر کنترل حرکات و وضعیت قرارگیری بدن و تنفس می تواند عواملی همچون انعطاف و قدرت و تعادل را افزایش و عملکرد حرکتی سالمند را بهبود دهد.

در مطالعه آبرز و همکاران (۲۰۱۱) پس از ۱۲ هفته تمرین پیلاتس در زنان ۶۵ ساله، افزایش قدرت عضلانی تعادل پویا، زمان عکس العمل و کاهش افسردگی و نیز افزایش کیفیت زندگی مشاهده شد [۱۷]. همچنین آرامهر و همکاران (۲۰۱۵) نشان دادند که هفته ای سه جلسه تمرین تعادلی در مدت شش هفته، باعث بهبود تعادل ایستا و عملکردی و شش هفته تمرین پیلاتس، باعث بهبود تعادل ایستا در سالمندان می شود که هر دو مطالعه با تحقیق حاضر همخوانی دارند.

در حقیقت، تمرینات پیلاتس بر مبنای هشت اصل شامل تنفس، تمرکز، هماهنگی، اجرای روان، کنترل، تفکیک اندام، مرکزیت و خنثی سازی بنا شده است که در سالمندان تغییرات ساختاری و اسکلتی-عضلانی مهمی را ایجاد می نماید [۱۸]. برعکس سیستم های ورزشی دیگر که شامل تکرار بیش از حد هر حرکت ورزشی است، در پیلاتس انجام هر یک از حرکات به طور کامل و با دقت صورت می گیرد و این امر باعث می شود که سالمندان در کوتاه ترین زمان ممکن به نتایج دلخواه دست یابند [۱۸].

### نتیجه گیری نهایی

ز آنجایی که نتایج تحقیق نشان داد در دو گروه یوگا و پیلاتس انعطاف بدنی، قدرت اندام تحتانی، تعادل ایستا و پویا افزایش

نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد نمرات آزمون تعادل در گروه تجربی یوگا با کنترل ( $P=0/04$ ) و گروه تجربی پیلاتس با کنترل ( $P=0/04$ ) به طور معنی داری متفاوت است (تصویر ۲)، ولی اختلاف معنی داری بین دو گروه تجربی وجود ندارد ( $P=0/34$ ).

نتایج آزمون توکی نشان داد که نمرات آزمون قدرت عضلانی پایین تنه در گروه های تجربی یوگا ( $P=0/01$ ) و پیلاتس ( $P=0/03$ ) به طور معنی داری بهتر از گروه کنترل است (تصویر ۳)، ولی اختلاف معنی داری بین دو گروه تجربی وجود ندارد ( $P=0/19$ ).

نتایج آزمون توکی نشان داد که نمرات آزمون انعطاف بدنی در گروه های تجربی یوگا ( $P=0/03$ ) و پیلاتس ( $P=0/03$ ) به طور معنی داری بهتر از گروه کنترل است (تصویر ۴)، ولی اختلاف معنی داری بین دو گروه تجربی وجود ندارد ( $P=0/37$ ).

### بحث

هدف از این تحقیق، بررسی عملکرد حرکتی سالمندان به دنبال تمرینات یوگا و پیلاتس بود. نتایج تحقیق نشان داد که آزمون های عملکرد حرکتی مشتمل بر تعادل ایستا و پویا، قدرت عضلانی اندام تحتانی و انعطاف بدنی به طور معنی داری در پی تمرینات پیلاتس و یوگا بهبود یافته اند. همان طور که در جدول شماره ۱ نشان داده شد میزان عضلات گل بدن، عضله پای راست و چپ گروه های تجربی به طور معنی داری افزایش داشت که این مسئله دلیلی برای افزایش قدرت عضلانی اندام تحتانی است که خود می تواند تعادل ایستا و پویا را تحت تأثیر قرار دهد. این نتایج در زمینه بهبود تعادل سالمندان، در راستای یافته های پژوهش های لامبرینیدز [۹] (۲۰۰۹)، لیم [۱۵-۱۶] که همه آنها بهبود کنترل تعادل پس از اعمال برنامه های تمرینی آرام ساز را گزارش کرده بودند.

تغییرات در ترکیب بدنی (افزایش عضله و کاهش چربی) که در نتیجه فعالیت بدنی اتفاق می افتد در حفظ تعادل با تسهیل امر برای سیستم عصبی-عضلانی می تواند مؤثر باشد. از دلایل احتمالی بهبود تعادل می توان به افزایش سازگاری های عصبی ناشی از تمرین مانند به کارگیری واحدهای عصبی کارآمدتر، سازمان دهی مجدد در قشر حسی-هیپوکری، افزایش کارایی و قدرت ارتباطات سیناپسی، افزایش فعال سازی دستگاه عصبی، کاهش واکنش های بازدارنده عصبی، کاهش مقاومت مسیرهای عصبی به انتقال تکانه و بهبود و تسهیل در انتقال دروندادهای هر یک از حواس اشاره کرد.

تمرینات یوگا و پیلاتس با تحریک حواس در گیر در تعادل، شرایطی برای به چالش کشیدن دستگاه تعادل فراهم می آورند که از این طریق می توانند در بهبود تعادل افراد سالمند مؤثر باشند البته این نتایج با

10. Lambrinides

11. Lim

## References

- [1] Sadeghi H, Norouzi HR, Karimi Asl A, Montazer MR. [Functional Training Program Effect on Static and Dynamic Balance in Male Able-bodied Elderly (Persian)]. Iranian Journal of Ageing. 2009; 3(2):565-571.
- [2] Tromp AM, Smit JH, Deeg DJ, Bouter LM, Lips PT. Predictors for falls and fractures in the Longitudinal Aging Study Amsterdam. Journal of Bone and Mineral Research. 1998; 13(12):1932-9.
- [3] Chang JT, Morton SC, Rubenstein LZ, Mojica WA, Maglione M, Suttorp MJ, et al. Interventions for the prevention of falls in older adults: Systematic review and meta-analysis of randomised clinical trials. British Medical Journal. 2004; 328(7441):680-83.
- [4] Schlicht J, Camaione DN, Owen SV. Effect of intense strength training on standing balance, walking speed, and sit-to-stand performance in older adults. Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences. 2001; 56(5):281-6.
- [5] Kimura T, Kobayashi H, Nakayama E, Hanaoka M. Effects of aging on gait patterns in the healthy elderly. Anthropological Science. 2007; 115(1):67-72.
- [6] Simonsick EM, Guralnik JM, Volpato S, Balfour J, Fried LP. Just get out the door! Importance of walking outside the home for maintaining mobility: Findings from the women's health and aging study. Journal of the American Geriatrics Society. 2005; 53(2):198-203.
- [7] Taheri M, Irandoust Kh. The effects of weight-loss induced aerobic exercise on Depressive Symptoms in the elderly. International Journal of Sport Studies. 2014; 3(5):295-298.
- [8] Javnbakht M, Kenari RH, Ghasemi M. Effects of yoga on depression and anxiety of women. Complementary Therapies in Clinical Practice. 2009; 15(2):102-4.
- [9] Latey P. The Pilates method: History and philosophy. Journal of Bodywork and Movement Therapies. 2001; 5(4):275-82.
- [10] Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. Research Quarterly for Exercise and Sport. 1999; 70(2):113-9.
- [11] Smith K, Smith E. Integrating pilates-based core strengthening into older adult fitness programs: Implications for practice. Topics in Geriatric Rehabilitation. 2005; 21(1):57-67.
- [12] Lim YM, Hong GR. Effect of 16-week Kouk-Sun-Do exercise on physical fitness, emotional state, and immunoglobulin A in community-dwelling elders in Korea. Applied Nursing Research. 2010; 23(2):91-100.
- [13] Ryushi T, Kumagai K, Hayase H, Abe T, Shibuya K, Ono A. Effect of resistive knee extension training on postural control measures in middle aged and elderly persons. Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science. 2000; 19(3):143-9.
- [14] Hale LA, Waters D, Herbison P. A randomized controlled trial to investigate the effects of water-based exercise to improve falls risk and physical function in older adults with lower-extremity osteoarthritis. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 2012; 93(1):27-34.
- [15] Bergamin M, Zanuso S, Alvar BA, Ermolao A, Zaccaria M. Is water-based exercise training sufficient to improve physical fitness in the elderly? European Review of Aging and Physical Activity. 2012; 9(2):129-41.

معنی داری داشته؛ بنابراین، به کارگیری این تمرینات در سالمندان ضرورت بیشتری می‌یابد. بخش زیادی از تمرینات یوگا و پیلاتس با محوریت حرکاتی به‌منظور تقویت تعادل، قدرت و انعطاف‌پذیری اجرا می‌شود؛ بنابراین، بهبود تعادل و انعطاف بدنی در گروه‌های تجربی امری بدیهی به‌نظر می‌رسد. کاهش قدرت، انعطاف‌پذیری و استقامت عضلانی، همگی به تغییر الگوهای گام‌برداری منجر می‌کنند و عوامل بالقوه‌ای برای افتادن هستند که یک برنامه منتخب می‌تواند در چنین حوزه‌هایی افت را جبران کند.

از محدودیت‌های مطالعه حاضر می‌توان به تک‌جنسیتی بودن نمونه آماری که به‌دلیل فرهنگی فقط زنان سالمند سالم بودند و همچنین به زمان محدود مطالعه به‌دلیل دراختیار نداشتن فضا و امکانات برای مدت طولانی‌تر اشاره کرد که امید است در مطالعات آینده این نکات در نظر گرفته شود. از آنجاکه عوامل روانی مانند افزایش ترس، اضطراب، استرس و افسردگی و کاهش عزت‌نفس به‌دنبال افزایش سن، فعالیت و اجرای بدنی افراد سالمند را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد و می‌تواند در افزایش خطر افتادن مؤثر باشد؛ بنابراین، پیشنهاد می‌شود نقش عوامل مذکور نیز در تحقیقات در نظر گرفته شود.

تشکر و قدردانی

درانتهای از تمام کسانی که در انجام این پژوهش ما را یاری کردند، کمال تشکر به‌عمل می‌آید.



- [16] Silva LE, Valim V, Pessanha AP, Oliveira LM, Myamoto S, Jones A, et al. Hydrotherapy versus conventional land-based exercise for the management of patients with osteoarthritis of the knee: A randomized clinical trial. *Physical Therapy*. 2008; 88(1):12-21.
- [17] Irez GB, Ozdemir RA, Evin R, Irez SG, Korkusuz F. Integrating Pilates exercise into an exercise program for 65+ year-old women to reduce falls. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2011; 10(1):105-11.
- [18] Aradmehr M, Sagheeslami A, Ilbeigi S. [The effect of balance training and pilates on static and functional balance of elderly men (Persian)]. *Feyz*. 2015; 18(6):571-577.