



The Effects of Progressive Combined Cognitive Exercises and Physical on the Structural and Functional Constrains of Active old Women

Roghayeh Etaati¹, Rosa Rahavi Ezabadi^{2*}, Maryam Delfan³,
Samaneh Sadat Khalilirad⁴

1- MSc Student, Department of Motor Behavior, Faculty of Sport Sciences, Alzahra University, Tehran, Iran.

2- Associate Prof, Department of Motor Behavior, Faculty of Sport Sciences, Alzahra University, Tehran Iran.

3- Assistant Prof, Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, Alzahra University, Tehran Iran.

4- Ph.D Student, Department of Motor Behavior and Sports Management, Faculty of Sports Sciences, Urmia University, Urmia, Iran.

Corresponding author: Rosa Rahavi Ezabadi, Ph.D Student, Department of Motor Behavior and Sports Management, Faculty of Sports Sciences, Urmia University, Urmia, Iran.

E-mail: R.Rahavi @alzahra.ac.ir

Received: 2024/10/11

Accepted: 2025/01/29

Abstract

Introduction: Aging is associated with physical and cognitive changes that can affect people's quality of life and independence. Therefore, the aim of the present study is to investigate the effects of combined progressive cognitive and Pilates exercises on structural and functional constrains in active elderly women.

Methods: The current research is semi-experimental and practical in terms of its purpose. The participants in this research were 50 active elderly people, with an age range of 60 to 80 years, who were selected as available, after completing the consent form, they were randomly assigned to two experimental groups, and Controls were divided. The experimental group did Pilates and cognitive exercises for 12 sessions, three days a week, while the control group did not participate in this exercise period. Data were evaluated using one-way analysis of covariance.

Results: The results showed that there were significant differences between the two groups in the agility factor ($p=0.001$) from structural constraints, as well as in motivation to participate in physical activity ($p=0.001$) from functional constraints. However, no significant differences were observed between the groups in the balance factor ($p>0.01$) from structural constraints and in mental reinforcement ($p>0.01$) from functional constraints.

Conclusions: Combined Pilates and cognitive exercises can help improve agility (structural constraints) and increase motivation for physical activities (functional constraints) in the elderly. This type of exercise is suggested as an effective way to improve the physical and mental health of the elderly and improve their quality of life.

Keywords: Pilates, Lumosity game, Balance, Agility, motivation, Mental reinforcement.



تأثیر تمرینات ترکیبی شناختی پیشرونده و جسمانی بر قیود ساختاری و عملکردی زنان سالمند فعال

رقیه اطاعتی^۱، رزا رهاوی عزآبادی^{۲*}، مریم دلفان^۳، سمانه السادات خلیلی راد^۴

۱. کارشناسی ارشد، گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه الزهرا (س)، تهران، ایران.
۲. دانشیار گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی دانشگاه الزهرا (س)، تهران، ایران.
۳. استادیار گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده علوم ورزشی دانشگاه الزهرا (س)، تهران، ایران.
۴. دانشجوی دکتری، گروه رفتار حرکتی و مدیریت ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

نویسنده مسئول: رزا رهاوی عزآبادی، دانشیار گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی دانشگاه الزهرا (س)، تهران، ایران.
ایمیل: R.Rahavi@alzahra.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۱۰

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۷/۲۰

چکیده

مقدمه: افزایش سن و سالمندی با تغییرات جسمانی و شناختی همراه است که می‌تواند بر کیفیت زندگی و استقلال افراد تأثیر بگذارد. بنابراین، هدف پژوهش حاضر، بررسی تأثیر تمرینات ترکیبی شناختی پیشرونده و جسمانی بر قیود ساختاری و عملکردی زنان سالمند فعال است.

روش کار: پژوهش حاضر، به‌لحاظ هدف، از نوع نیمه تجربی و کاربردی می‌باشد شرکت کنندگان در این پژوهش، ۵۰ سالمند فعال، با دامنه سنی ۶۰ تا ۸۰ سال بودند که به‌صورت در دسترس انتخاب شدند و پس از تکمیل فرم رضایت‌نامه، به‌صورت تصادفی به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. گروه تجربی به‌مدت ۱۲ جلسه، سه روز در هفته به تمرینات پیلاتس و شناختی پرداختند، در حالی که گروه کنترل در این دوره تمرینی شرکت نداشتند. داده‌ها با استفاده از تحلیل کوواریانس یک‌راهه مورد ارزیابی قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج نشان داد در فاکتور چابکی ($P=0/001$)، از قیود ساختاری و همچنین انگیزه شرکت در فعالیت بدنی ($P=0/001$) از قیود عملکردی تفاوت معناداری بین دو گروه وجود دارد. اما در فاکتور تعادل ($P>0/01$) از قیود ساختاری و تقویت ذهن ($P>0/01$) از قیود عملکردی تفاوت معناداری بین گروه‌ها مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: تمرینات ترکیبی پیلاتس و شناختی می‌تواند به بهبود چابکی (قیود ساختاری) و همچنین افزایش انگیزه به فعالیت‌های بدنی (قیود عملکردی) در سالمندان کمک کند. این نوع تمرینات به‌عنوان روشی مؤثر برای بهبود سلامت جسمانی و روانی سالمندان و ارتقای کیفیت زندگی آنان پیشنهاد می‌شود.

کلیدواژه‌ها: پیلاتس، بازی لوموسیتی، تعادل، چابکی، انگیزه، تقویت ذهن.

مقدمه

توجهی در اجرای مهارت‌های شناختی و حرکتی سالمندان دیده می‌شود (۱). با توجه به تغییرات جسمانی زیادی که با گذر سن رخ می‌دهد، این تغییرات بر توانایی سالمندان در انجام دادن تکالیف کارکردی مانند رانندگی، نوشتن و ... اثر می‌گذارد و آن‌ها را مجبور می‌کند تا در انجام فعالیت‌های کاربردی مهم روزمره به دیگران وابسته شوند. از

پدیده سالمندی یکی از وقایع اجتناب‌ناپذیر است که در جامعه بشری رخ می‌دهد. سالمندی فرایندی است که طی آن، بیشتر ساختارها و عملکردهای فیزیولوژیکی بدن نظیر دستگاه‌های عصبی مرکزی و محیطی به‌صورت تدریجی دچار زوال و تغییر فرسایشی می‌شوند، بنابراین افت قابل

سویی سالمندان معمولاً از کاهش توانایی های کارکردی خود، اعم از توانایی های جسمانی، شناختی و روان شناختی از جمله توجه، حافظه، تمرکز کردن، اعتماد به نفس، لذت بردن و... آگاه هستند (۲). کارکردهای شناختی از عوامل مرتبط با سلامتی هستند که نقش بسزایی در ارتباط با سالمندان بازی می کنند. کارکردهای شناختی اصطلاحی است، که به صورت توانایی های یک فرد جهت استقلال، پردازش اطلاعات، یادگیری اطلاعات و کنترل رفتار تعریف می شود. با افزایش سن کارکردهای شناختی سالمندان عمدتاً در حوزه هایی از قبیل توجه، سرعت پردازش اطلاعات، کارکردهای اجرایی و حافظه کاهش می یابد (۳). بروز اختلال شناختی از جمله کاهش حافظه، یک فرایند طبیعی در این جمعیت سنی به شمار می رود. همچنین، بسیاری از تغییرات ساختاری مغز مرتبط با پیری، شامل از دست دادن روزانه هزاران سلول مغزی است که به تدریج منجر به کاهش اندازه و وزن مغز می شود. این تغییرات همچنین باعث آسیب های زیان آور به نورون ها شده و عملکرد شناختی را تحت تأثیر قرار می دهند. با وجود تغییرات ساختاری قابل توجهی که در دوران بزرگسالی رخ می دهد، اینکه تنها بخش محدودی از عملکرد شناختی تحت تأثیر قرار می گیرد، شگفت آور است. از میان این عملکردهای شناختی، توجه و حافظه بیشتر از همه تحت تأثیر سالمندی قرار می گیرند. بنابراین، افراد سالمند برای حفظ سطح عملکرد خود در جلسات و فعالیت های روزمره، باید سطح انگیختگی خود را به گونه ای مدیریت کنند که توانایی های توجهی شان تحت تأثیر زوال مرتبط با سن، کاهش نیابد (۲).

لذا یکی از روش هایی که در سال های اخیر متخصصان ورزشی و توانبخشی به آن توجه کردند، داشتن فعالیت بدنی منظم است. فعالیت بدنی به عنوان یک رفتار پیچیده و چندبعدی نیز در نظر گرفته می شود که به طرق مختلف مانند پیاده روی، دوچرخه سواری، تفریحات فعال و رو آوردن به انواع ورزش ها انجام می شود. در نتیجه هر نوع فعالیت بدنی منظم که دارای مدت و شدت کافی باشد، فواید زیادی برای افراد به همراه دارد (۴). از سویی ورزش پیلاتس شامل مجموعه ای از تمرینات تخصصی است که با هدف تقویت مرکز قدرت بدن انجام می شود. این تمرینات بر عضلات اصلی بدن، به ویژه عضلات مرکزی و همچنین حفظ و محافظت از سلامت ستون فقرات تمرکز

دارند (۵). در واقع انجام تمرین پیلاتس به منظور جلوگیری از عملکردهای عضلانی نامناسب، عدم تعادل و همچنین بهبود ثبات، تحرک و تجدید عملکرد کمک می کند. و همچنین بر ساختار بدن، کنترل درد، بهبود قدرت عضلانی، انعطاف پذیری و افزایش توانایی های حرکتی تأثیر دارد (۶). از سویی دیگر، کارل نیوول (۱۹۸۶)؛ تعامل بین ارگانیسم، محیطی که حرکت در آن ایجاد می شود و تکلیفی که انجام می گیرد را به عنوان منشا حرکت تلقی می کند و معتقد است اگر در هر یک از این ۳ عامل، تغییری ایجاد شود، حرکت، به وجود خواهد آمد. به عبارتی دیگر، نیوول سه عامل فرد، محیط و تکلیف را که ویژگی بازدارندگی دارند، قیود حرکتی نامید. این قیود سبب محدودیت در حرکت می شود ولی می توانند از طریق بسترسازی در رفتار حرکتی نقش انگیزشی را نیز داشته باشند (۴). قیود فردی شامل خصوصیات منحصر به فرد جسمانی، شناختی و روان شناختی افراد است. این قیود به دو دسته ساختاری و عملکردی تقسیم می شوند. قیود ساختاری به ساختار بدنی افراد مربوط بوده و می توانند حرکت را محدود کند. مانند ویژگی های جسمانی طول پاهای، قد و وزن و توده عضلانی، این قیود با بالا رفتن سن و نمو افراد، به آرامی تغییر می کنند (۷). قیود عملکردی شامل متغیرهای شناختی و روان شناختی مانند تجارب، ترس، تمرکز و توجه، انگیزش و انگیختگی هستند قیود عملکردی، برخلاف قیود ساختاری، معمولاً با تمرین و تجربه قابل تغییر و بهبود هستند. به طور کلی، این دو قیود به طور همزمان بر عملکرد فرد تأثیر می گذارند و هر فرد با توجه به ویژگی های خاص خود در این قیود، به شیوه ای منحصر به فرد به مهارت های ورزشی دست می یابد (۸)

یافته های مطالعاتی ثقة الاسلامی و همکاران (۲۰۱۸)، نشان داد یک دوره تمرینات پیلاتس باعث بهبود قابل توجه در عملکرد حرکتی و تقویت عضلات مرکزی در زنان سالمند می شود (۹). یا نتایج مطالعاتی شریف مرادی و همکاران (۲۰۱۹)، نشان شد تمرینات پیلاتس به بهبود تعادل و عملکرد سالمندان شده است و همچنین باعث افزایش پایداری بدن و ارتقای کیفیت زندگی آن ها شد. (۱۰). در تحقیق لطفی و همکاران (۲۰۲۲)، یافته ها نشان داد که، تمرینات پیلاتس به طور چشمگیری تعادل و عملکرد شناختی سالمندان را بهبود می بخشد (۱۱). و یا نتایج تحقیق گارسا و همکاران (۲۰۲۰)، نشان داد تمرینات پیلاتس باعث بهبود

نمونه گیری در دسترس انتخاب شدند و پس از تکمیل فرم رضایت‌نامه و فرم سلامت جسمانی، به‌صورت تصادفی در دو گروه شامل: گروه تجربی (۲۵ نفر)، گروه کنترل (۲۵ نفر) قرار گرفتند. دارا بودن سلامت روحی و جسمی، دارا بودن وزن مناسب در سالمندان، عدم ابتلا به بیماری‌های خاص همچون آلزایمر، از شاخص‌های ورود به این تحقیق بود. همچنین ملاک‌های خروج از تحقیق نیز، تمایل نداشتن به ادامه کار، آسیب احتمالی جسمانی، بود. این مطالعه دارای کد اخلاق از کمیته‌ی اخلاق در پژوهش دانشگاه الزهرا با شماره IR.ALZAHRA.REC.1402.054 می‌باشد. قبل از شروع مطالعه، روند تحقیق شامل اهداف تحقیق، چگونگی اندازه‌گیری متغیرها، چگونگی انجام برنامه‌ی تمرینی و طول دوره تحقیق برای آزمودنی‌ها توضیح داده شد. تمامی شرکت‌کنندگان داوطلبانه و با تکمیل رضایت‌نامه در تحقیق شرکت کردند.

روش اجرا در پژوهش حاضر، پروتکل تمرینی پيلاتس استوک بود که بر تمرینات کششی، تعادلی، تقویتی و قدرتی تأکید دارد، استفاده شد. این تمرینات شامل نواحی مختلفی از بدن مانند کمر، لگن، پاها، تنه، عضلات کمری، شانه‌ها، بازوها و دست‌ها بودند. هر جلسه تمرین ۶۰ دقیقه به طول انجامید که به سه بخش تقسیم می‌شد: ۱۰ دقیقه ابتدایی به تمرینات کششی و تنفسی اختصاص داشت، در ۴۰ دقیقه میانی تمرینات اصلی پيلاتس اجرا می‌شد و در ۱۰ دقیقه انتهایی، حرکات کششی و آرام‌سازی به‌منظور بازگشت به‌حالت اولیه انجام می‌گرفت (۱۴). تمامی جلسات تمرین در نوبت صبح و تحت نظارت مربی انجام شد. در هر جلسه افراد تمرینات کششی مانند، راه رفتن به جلو، عقب، طرفین، روی پاشنه و پنجه پا، انتقال وزن از جلو به عقب، تمرین تعادلی پا، ایستادن روی یک پا، انتقال وزن از یک طرف به طرف دیگر، اسکات، تقویت عضلات همسترینگ و چهار سر، رساندن آرنج به زانوی پای مقابل در حالت ایستاده، پرس بازو، گرفتن و رها کردن های مکرر، تمرینات کششی، تنفس عمیق و ... را تمرین کردند. این برنامه در چهار بخش زمانی تنظیم شد: بخش اول تمرینات روی تشک (هفته اول)؛ بخش دوم تمرینات با استفاده از توپ ایروبیکی (هفته دوم)؛ بخش سوم تمرینات با استفاده از وزنه سبک و باند (هفته سوم) و بخش چهارم تمرینات ترکیبی از سه بخش قبلی (هفته آخر)، (۱۵). حرکات از ساده شروع شده و در ادامه به شدت و پیچیدگی آنها افزوده می‌شد. تمرینات

قابل توجهی در حافظه کوتاه‌مدت، توجه و توانایی‌های عملکردی این زنان شده است. به‌طور کلی، تمرینات پيلاتس به عنوان یک روش مؤثر در ارتقای سلامت شناختی و جسمی زنان سالمند شناخته شده است (۱۲).

بنابراین، با توجه به روند روبه‌رشد جمعیت سالمندان در بسیاری از کشورها، توسعه و پیاده‌سازی برنامه‌های مؤثر برای بهبود کیفیت زندگی این گروه سنی از اولویت‌های بهداشتی و اجتماعی است. سالمندان معمولاً با کاهش توانایی‌های جسمی و شناختی مواجه هستند که می‌تواند به کاهش کیفیت زندگی و افزایش وابستگی به مراقبت‌های دیگر منجر شود. تجزیه و تحلیل روش‌های مختلف تمرین و ترکیب آن‌ها می‌تواند به طراحی برنامه‌های جامع و چندوجهی برای بهبود وضعیت سلامت و عملکرد سالمندان کمک کند. تمرینات پيلاتس به دلیل تمرکز بر تقویت هسته بدن، بهبود تعادل و انعطاف‌پذیری و تمرینات شناختی پیشرونده به دلیل بهبود توانایی‌های ذهنی، می‌تواند به‌صورت ترکیبی اثرات مثبت بیشتری داشته‌باشد. بررسی این ترکیب و تأثیر آن بر قیود ساختاری و عملکردی به‌ویژه در زنان سالمند، می‌تواند به توسعه استراتژی‌های مؤثرتر برای بهبود استقلال و کیفیت زندگی سالمندان کمک کند (۱۳). با توجه به اینکه شواهد موجود در این زمینه محدود است، تحقیق در این حوزه می‌تواند به پر کردن خلأهای علمی موجود کمک کند و شواهد جدیدی برای طراحی برنامه‌های توانبخشی و پیشگیری ارائه دهد. به‌ویژه، نتایج این مطالعه می‌تواند به سیاست‌گذاران بهداشت و درمان در برنامه‌ریزی و اجرای برنامه‌های مؤثر برای سالمندان یاری رساند و به بهبود سلامت و رفاه این گروه سنی کمک کند. در نهایت با توجه به ضرورت‌های ذکر شده محققین در صدد هستند تا به بررسی تأثیر تمرینات ترکیبی شناختی و جسمانی بر قیود ساختاری و عملکردی زنان سالمند فعال بپردازند.

روش کار

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی و با توجه به هدف، کاربردی است که در طی ۱۲ جلسه و سه روز در هفته برگزار شد. شرکت‌کنندگان در این پژوهش، ۵۰ نفر از زن سالمند فعال، با دامنه سنی ۶۰ تا ۸۰ سال بودند که در فعالیت‌های صبحگاهی باشگاه ورزشی امام علی در منطقه چهاردانه استان تهران شرکت داشتند. آزمودنی‌ها با روش

روی صندلی با ارتفاع ۴۴ سانتی‌متر نشسته و به آن تکیه می‌دهد. سپس به آزمودنی دستور داده می‌شود که از روی صندلی بلند شود و با بالاترین سرعت ممکن، سه متر راه برود. در این حین، فرد باید از محل علامت‌گذاری عبور کرده، دور بزند و به صندلی بازگردد. پس از بازگشت، آزمودنی باید دوباره روی صندلی بنشیند و به آن تکیه دهد. زمان کل این فعالیت از لحظه صدور فرمان حرکت تا زمانی که فرد دوباره به صندلی تکیه می‌دهد، ثبت می‌شود. این آزمون می‌تواند به شناسایی توانایی‌های حرکتی و ارزیابی خطر افتادن در سالمندان کمک کند (۱۸).

بازی رایانه‌ای لوموسیتی: مجموعه شناختی است که در سال ۲۰۰۷ تدوین شده و شامل دوره‌های تمرینی، بازی‌های شناختی است. هدف این مجموعه، افزایش عملکرد شناختی و تقویت ذهن است. بازی‌های لوموسیتی به گونه‌ای طراحی شده‌اند که مهارت‌هایی نظیر تقویت ذهن، تمرکز، حافظه کاری را بهبود بخشند. این برنامه که به عنوان یک اپلیکیشن تمرینی مغز شناخته می‌شود، یکی از کامل‌ترین و بهترین اپلیکیشن‌ها در زمینه تقویت هوش و بازده مغز است. در واقع، لوموسیتی در زمینه‌های مختلف تقویت ذهن از سطح ساده تا دشوار برنامه‌ریزی شده و باعث تقویت حافظه فعال و عملکرد اجرایی حافظه می‌شود. انواع بازی‌های لوموسیتی شامل: بازی حافظه (مقایسه الگوها و حافظه عددی)، بازی توجه و تمرکز (شناسایی اشیاء و توجه انتخابی)، بازی‌های سرعت پردازش (پاسخ دهی سریع حرکت و واکنش)، بازی‌های حل مسئله (پازل‌ها و چالش‌های ریاضی)، بازی‌های زبانی (تشخیص کلمات و ساخت جملات)، بازی‌های حرکتی (هماهنگی و واکنشی) می‌باشد. این تنوع در بازی‌ها به سالمندان این امکان را می‌دهد که در زمینه‌های

مختلف شناختی تمرین کنند و از یادگیری مداوم بهره‌مند شوند. همچنین، طراحی جذاب و چالش‌برانگیز این بازی‌ها می‌تواند باعث افزایش انگیزه و علاقه سالمندان به شرکت در فعالیت‌های شناختی شود (۱۰).

پرسشنامه انگیزشی فعالیت سالمندان: توسط گیل، گروس و هالداستون در سال ۱۹۸۳، تدوین شده است و ابزاری معتبر برای ارزیابی عوامل انگیزشی در فعالیت‌های فیزیکی سالمندان است. این پرسشنامه شامل ۳۵ سؤال است که با استفاده از مقیاس ۳ درجه‌ای لیکرت نمره‌گذاری می‌شود، به گونه‌ای که نمرات به صورت ۱ بی‌اهمیت، ۲ تا اندازه‌ای

ابتدا در حالت خوابیده، سپس نشسته و ایستاده هدایت شدند. بین هر حرکت ۳۰ ثانیه استراحت در نظر گرفته شد. گروه کنترل طی دوره تمرینی فقط به انجام فعالیت‌های روزمره خود مشغول بودند. پس از اتمام دوره، برای بررسی اثر تمرینات، از هر دو گروه تجربی و کنترل، پس‌آزمون گرفته شد (۱۶). همچنین، پس از هر جلسه تمرین پیلاتس، تمرینات شناختی از طریق آموزش بازی لوموسیتی به منظور تقویت تمرکز ذهنی انجام شد. جلسات در ساعت‌های ۸ تا ۱۰ و ۱۰ تا ۱۲ صبح، برگزار شدند و برنامه ریزی به گونه‌ای بود که هر دو گروه به طور منظم ۱۲ جلسه تمرین داشتند. توضیحاتی درباره پرسشنامه‌ها، به شرکت‌کنندگان ارائه شد. سپس پرسشنامه انگیزشی فعالیت بدنی، توسط سالمندان تکمیل و سپس آزمون‌های استاندارد چابکی، تعادل و تقویت ذهنی (بازی لوموسیتی) انجام شد. تمامی شرکت‌کنندگان قبل از شروع برنامه، به طور کامل با حرکات و تمرینات آشنا شدند. در نهایت، پس از اتمام ۱۲ جلسه تمرینی، مجدداً از هر دو گروه پس‌آزمون به عمل آمد.

آزمون برگ (Berg Balance Test): آزمون برگ، یک ابزار معتبر و استاندارد برای ارزیابی تعادل استاتیک و دینامیک در افراد، به ویژه سالمندان و بیماران مبتلا به اختلالات حرکتی محسوب می‌شود. این آزمون شامل ۱۴ زیرمجموعه است که هر کدام به ارزیابی جنبه‌ای خاص از تعادل می‌پردازند. نمره‌گذاری آزمون به صورت مقیاس ۰ تا ۴ انجام می‌شود و نمره کلی بین ۰ تا ۵۶ محاسبه می‌گردد؛ به طوری که نمرات بالاتر نشان‌دهنده تعادل بهتر هستند. روایی آزمون برگ با استفاده از تحلیل همبستگی ۰.۹۲ مشخص شده است و پایایی این آزمون عدد ۰.۹۸ به دست آمده است. زمان لازم برای انجام آزمون معمولاً بین ۱۵ تا ۲۰ دقیقه است و می‌توان آن را در محیط‌های مختلفی اجرا کرد. زیرمجموعه‌های آزمون شامل فعالیت‌هایی مانند نشستن و برخاستن، ایستادن به مدت طولانی و چرخش می‌باشند (۱۷).

آزمون چابکی (Agility Test): آزمون استاندارد چابکی یکی از ابزارهای معتبر برای ارزیابی چابکی در سالمندان است که به منظور اندازه‌گیری سرعت و توانایی فرد در انجام مانورهای حرکتی مختلف، از جمله ایستادن، راه رفتن، چرخش و نشستن، طراحی شده است. روایی و پایایی این آزمون از اعتبار قابل قبولی برخوردار است که به ترتیب (۰.۹۸) و (۰.۸۱) می‌باشد. در این آزمون، فرد آزمودنی بر

رقيه اطاعتي و همكاران

(ميانگين و انحراف استاندارد) و همچنين از تحليل کوواريانس يك راهه براي تحليل فرضيه‌هاي تحقيق استفاده شد. براي كسب اطمينان از، توزيع طبيعي داده‌ها از آزمون شاپيرووولك و براي همساني واريانس‌ها از آزمون لون استفاده شد. تجزيه و تحليل داده‌ها با نرم‌افزار spss نسخه ۲۴ انجام شد. سطح معناداري $p < 0.05$ در نظر گرفته شد.

يافته‌ها

در جدول ۱، خصوصيات دموگرافيك زنان سالمند شامل سن، قد، وزن و شاخص توده بدني در دو گروه كنترل و تجربی ارائه شده است.

جدول ۱. ميانگين و انحراف معيار ويژگي‌هاي آزمودني‌ها

متغير	گروه كنترل	گروه تجربی
سن (سال)	67.07 ± 6.07	72.91 ± 6.61
قد (سانتي متر)	158.83 ± 4.40	158.06 ± 6.06
وزن (كيلوگرم)	62.91 ± 4.92	62.41 ± 4.66
BMI (كيلوگرم بر مجذور قد)	25.20 ± 1.97	25.00 ± 1.99

فعاليت بدني و تقويت ذهن) براي دو گروه تجربی و كنترل در پيش‌آزمون و پس‌آزمون ارائه مي‌شود.

مهم و ۳ بسيار مهم، تعيين مي‌شوند. پرسشنامه به‌طور خاص شش عامل انگيزشي را ارزيابي مي‌كند: اجتماعي (۵ سؤال)، آمادگي جسماني (۵ سؤال)، شهرت (۵ سؤال)، رقابت و فوايد (۷ سؤال)، پزشكي (۴ سؤال) و درگير شدن (۳ سؤال). حداقل نمره هر عامل ۱ و حداكثر آن ۳ است. روايي محتوايي اين پرسشنامه در ايران تأييد شده و پاايي آن نيز با استفاده از ضريب آلفا كرونباخ مورد ارزيابي قرار گرفته است. نتايج نشان مي‌دهد كه پاايي دروني براي تمامي عوامل انگيزشي بين ۰.۶۰ تا ۰.۷۷ گزارش شده است، كه نشان‌دهنده اعتبار مناسب اين ابزار در سنجش انگيزش فعاليت‌هاي فزيكي در سالمندان مي‌باشد (۱۹).
براي تجزيه و تحليل داده‌ها با آزمون‌هاي توصيفي

در جدول ۲، اطلاعات مربوط به آمار توصيفي شامل ميانگين و انحراف معيار متغيرهاي تحقيق در خصوص قيود ساختاري (تعادل و چابكي) و قيود عملکردي (انگيزش شركت در

جدول ۲. ميانگين و انحراف معيار قيود ساختاري و عملکردي در دو گروه تجربی و كنترل

قيود	گروه	متغير	پيش‌آزمون	پس‌آزمون
قيود ساختاري	تجربى	تعادل	5.8 ± 16.19	5.7 ± 18.4
	تجربى	چابكي	7.03 ± 1.8	3.7 ± 1.5
قيود عملکردي	كنترل	تعادل	22.71 ± 10.6	24.57 ± 11.5
	كنترل	چابكي	31 ± 1.4	9 ± 1.4
قيود عملکردي	تجربى	انگيزش شركت در فعاليت بدني	9.6 ± 8.7	33 ± 10.6
	تجربى	تقويت ذهن	55.09 ± 12.87	60.21 ± 12.17
قيود عملکردي	كنترل	انگيزش شركت در فعاليت بدني	5 ± 11.2	17 ± 9.2
	كنترل	تقويت ذهن	3 ± 14.85	6 ± 14.73

گروه تجربی در مقايسه با گروه كنترل نتايج بهتري در پس‌آزمون‌هاي مختلف به نمايش گذاشته است.

همانطوري كه در جدول فوق مشاهده مي‌شود شركت كنندگان در متغيرهاي قيود ساختاري و عملکردي در پس‌آزمون نسبت به پيش‌آزمون پيشرفت داشته‌اند.

جدول ۳. نتایج آزمون تحلیل کوواریانس در متغیر تعادل و چابکی (قیود ساختاری)

متغیر	مجموع مجزورات	df	میانگین مجزورات	F	P	اندازه اثر
پیش‌آزمون	۲۷۰۲/۰۲	۱	۲۷۰۲/۰۲	۱۱۰/۸۶۸	۰/۰۰۱	۰/۶۸۱
تعادل						
گروه	۲۲/۳۷	۱	۲۲/۳۷	۰/۹۱۸	۰/۳۴۲	۰/۰۱۷
خطا	۱۲۶۷/۳۱۹	۵۲	۲۴/۳۷۲			
پیش‌آزمون	۳۶/۹۴۹	۱	۳۶/۹۴۹	۳۸/۰۵۹	۰/۰۰۱	۰/۴۰۹
چابکی						
گروه	۲۷/۴۰۹	۱	۲۷/۴۰۹	۲۸/۲۳۲ *	۰/۰۰۱	۰/۳۳۹
خطا	۵۳/۳۹۶	۵۵	۰/۹۷۱			

* در سطح $P \leq 0.01$ معنادار است.

تبیین واریانس متغیر تعادل دارد. نتایج تحلیل کوواریانس برای متغیر چابکی نیز نشان داد که، تأثیر پیش‌آزمون به‌طور معناداری بالا است ($p=0.001$) و با اندازه اثر ($\eta^2=0.409$) بخش قابل توجهی از واریانس چابکی را توضیح می‌دهد. علاوه بر این، تأثیر گروه نیز معنادار بود ($p=0.001$) و اندازه اثر آن ($\eta^2=0.339$) نشان‌دهنده تأثیر قابل توجه گروه بر چابکی است. بنابراین، هم پیش‌آزمون و هم مداخله گروهی به‌طور معناداری بر چابکی تأثیرگذار بوده‌اند.

به منظور بررسی قیود ساختاری، نتایج تحلیل کوواریانس برای متغیر تعادل نشان داد که، پس از کنترل اثر پیش‌آزمون، تفاوت معناداری بین دو گروه تجربی و کنترل مشاهده نشد. سطح معناداری مربوط به اثر گروه ($p=0.342$) بیانگر عدم وجود تفاوت قابل توجه بین گروه‌ها است. همچنین، اندازه اثر ($\eta^2=0.017$) نشان داد که تنها ۱٫۷ درصد از واریانس تعادل توسط تفاوت بین گروه‌ها قابل تبیین است، که بسیار ناچیز است. در مقابل، اثر پیش‌آزمون با سطح معناداری بسیار پایین ($p=0.001$) و اندازه اثر قابل توجه ($\eta^2=0.681$) نشان داد که پیش‌آزمون نقش عمده‌ای در

جدول ۴. نتایج آزمون تحلیل کوواریانس در انگیزش شرکت در فعالیت بدنی و تقویت ذهن (قیود عملکردی)

متغیر	مجموع مجزورات	df	میانگین مجزورات	F	P	اندازه اثر
پیش‌آزمون	۱۲۴۷/۱۷۷	۱	۱۲۴۷/۱۷۷	۲۰/۷۶۴ *	۰/۰۰۱	۰/۲۶۷
انگیزش شرکت در فعالیت بدنی						
گروه	۷۶۸/۵۵۴	۱	۷۶۸/۵۵۴	۱۲/۷۹۶ *	۰/۰۰۱	۰/۱۸۳
خطا	۳۴۲۳/۶۵	۵۷	۶۰/۰۶۴			
پیش‌آزمون	۶۹۰۶۹۳۱۶/۴۷	۱	۶۹۰۶۹۳۱۶/۴۷	۱۰۶/۷۴۷	۰/۰۰۱	۰/۶۵۲
تقویت ذهن						
گروه	۹۶۱۱۶۰/۰۷۴	۱	۹۶۱۱۶۰/۰۷۴	۱/۴۸۵	۰/۲۲۸	۰/۰۲۵
خطا	۳۶۸۸۱۳۰/۲	۵۷	۶۴۷۰۴۰/۳۵۴			

* در سطح $P \leq 0.01$ معنادار است.

تأثیرگذار بوده‌اند. همچنین نتایج جدول فوق نشان می‌دهد، تأثیر پیش‌آزمون بر تقویت ذهن معنادار است ($P=0.001$) و با اندازه اثر ($\eta^2=0.652$)، ۶۵٫۲ درصد از واریانس متغیر تقویت ذهن توسط پیش‌آزمون تبیین می‌شود. در مقابل، تأثیر گروه بر تقویت ذهن غیر معنادار بود ($p=0.228$) و اندازه اثر ($\eta^2=0.025$) بسیار کم است، درواقع تفاوت معناداری بین گروه‌های مورد بررسی وجود ندارد.

به منظور بررسی قیود عملکردی، نتایج تحلیل کوواریانس برای متغیر انگیزش شرکت در فعالیت بدنی، پیش‌آزمون تأثیر معناداری بر انگیزش شرکت در فعالیت بدنی دارد ($P=0.001$) و اندازه اثر آن ($\eta^2=0.267$) نشان‌دهنده توضیح ۲۶٫۷ درصد از واریانس متغیر انگیزش است. همچنین، تأثیر گروه نیز معنادار بود ($P=0.001$) و با اندازه اثر ($\eta^2=0.183$)، ۱۸٫۳ درصد از واریانس انگیزش توسط تفاوت بین گروه‌ها تبیین می‌شود. این نتایج نشان می‌دهد هر دو متغیر پیش‌آزمون و گروه به‌طور معناداری بر انگیزش شرکت در فعالیت بدنی

بحث

هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیر تمرینات ترکیبی شناختی پیشرونده و جسمانی بر قیود ساختاری و عملکردی در زنان سالمند فعال بود. نتایج نشان داد تفاوت معناداری بین گروه‌های تجربی و کنترل بر فاکتورهای چابکی و انگیزش، مشاهده شد، اما در فاکتورهای تعادل و تقویت ذهن، تفاوت معناداری بین گروه‌های تجربی و کنترل مشاهده نشد. این یافته‌ها تأکید می‌کند تمرینات ترکیبی شناختی پیشرونده و پیلاتس می‌توانند به‌طور معناداری بهبودهایی در عملکرد و کاهش قیود ساختاری ایجاد کنند. یافته‌های پژوهش‌های مختلف به‌ویژه تحقیقات، اسدالهی و همکاران (۲۰)، ایران‌دوست و همکاران (۲۱)، و گاولین و همکاران (۲۲) و داروشا و همکاران (۲۳)، نشان داد تمرینات پیلاتس و ترکیب آن با سایر فعالیت‌ها، نظیر تمرینات بدنی و شناختی به‌طور معناداری می‌تواند به بهبود تعادل و کاهش خطر سقوط در زنان سالمند کمک کند. با این حال، نتایج تحقیق حاضر در مورد اثرگذاری تمرینات ترکیبی بر تعادل زنان سالمند معنادار نبود و این ناهمسویی می‌تواند به عواملی مانند سبک زندگی فعال‌تر زنان سالمند و همچنین مدت و شدت تمرینات نسبت داد. زیرا در طراحی برنامه‌های تمرینی، انتخاب نوع و شدت تمرین، شیوه‌های تمرینی و آزمون شرایط فردی و محیطی تأثیرگذار بر قیود عملکردی هستند. بنابراین، بررسی‌های بیشتر با تأکید بر این متغیرها، می‌تواند به درک بهتر اثرات تمرینات ترکیبی بر تعادل در زنان سالمند کمک کند و به بهبود کیفیت زندگی این گروه سنی منجر شود.

یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج تحقیقات مختلف از جمله، کاستلوت و همکاران (۲۴)، یو و همکاران (۲۵)، و رحمانی و همکاران (۱۴) همسو است و تأکید بر اهمیت تمرینات ترکیبی جسمی (ساختاری) و شناختی (عملکردی) دارد. این تحقیقات نشان می‌دهند که، چنین تمریناتی می‌توانند تأثیرات مثبتی بر چابکی و سرعت واکنش سالمندان داشته باشند. علاوه بر این، چابکی به عنوان توانایی تغییر سریع وضعیت بدن و پاسخ به محرک‌ها، در بهبود کیفیت زندگی سالمندان نقش مهمی دارد. تمرینات ترکیبی که شامل حرکات سریع و هماهنگ هستند، به سالمندان کمک می‌کنند تا توانایی‌های حرکتی خود را بهبود بخشند و به‌طور مؤثرتر با چالش‌های روزمره کنار بیایند. این نتایج نشان می‌دهند که، گنجانیدن تمرینات پیلاتس و تمرینات

شناختی در برنامه‌های ورزشی برای سالمندان می‌تواند به بهبود چابکی و سرعت واکنش کمک کند. این رویکرد می‌تواند به حفظ استقلال و افزایش کیفیت زندگی در این گروه سنی کمک کند. بنابراین، طراحی برنامه‌های تمرینی که بر بهبود این دو فاکتور کلیدی تأکید داشته باشند، اهمیت زیادی دارد.

تحقیقات انجام شده در زمینه تأثیر تمرینات شناختی بر سلامت و عملکرد ذهنی سالمندان نتایج متنوعی را به همراه داشته است. در حالی که مطالعه حاضر نشان داد بازی لوموسیتی تأثیر معنی‌داری بر تقویت ذهن زنان سالمند نداشته است، تحقیقات بدیو و همکاران (۲۶)، بهبودهایی در مهارت‌های شناختی ناشی از بازی‌های ویدیویی را گزارش کرده‌اند. همچنین، یافته‌های تحقیق امینیرکان و همکاران (۲۷)، نشان‌دهنده تأثیر مثبت تمرینات شناختی بر عملکرد جسمی و بهزیستی روان‌شناختی سالمندان است. تحقیق ورینسین و همکاران (۲۸)، نشان داد که، تمرینات شناختی به بهبود عملکرد شناختی و ذهنی در سالمندان کمک کرده است. و دژاردن و همکاران (۲۹)، نیز تأثیرات مثبت تمرینات شناختی بر عملکرد ذهنی و توانایی‌های شناختی را تأیید کرده‌اند. علت احتمالی ناهمسویی یافته‌های تحقیق حاضر با تحقیقات ذکر شده می‌تواند اثر پیش‌آزمون و یادگیری، انجام اینگونه بازی‌های اپلیکشنی با سطوح متفاوت دشواری و امتیازی باشد؛ علاوه بر این، ویژگی‌های جمعیت مورد مطالعه، نوع ارزیابی‌ها و ابزارهای اندازه‌گیری و سبک زندگی آزمودنی‌ها، در تحقیقات مختلف نیز می‌تواند تأثیرگذار باشد و به نتایج متفاوت بینجامد.

به‌طور کلی، تمرینات شناختی به عنوان ابزاری ارزشمند در بهبود کارکردهای ذهنی سالمندان شناخته می‌شوند. ترکیب این تمرینات با فعالیت‌های بدنی می‌تواند تأثیرات بهتری بر عملکرد دوگانه و کیفیت زندگی سالمندان داشته باشد. بنابراین، طراحی برنامه‌های جامع و ترکیبی که شامل هر دو نوع تمرینات باشد، می‌تواند به بهبود سلامت عمومی و کاهش افت عملکرد در این گروه سنی کمک کند. این یافته‌ها اهمیت توجه به مداخلات چندوجهی را در بهبود کیفیت زندگی سالمندان تأکید می‌کند.

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد، انگیزه شرکت در فعالیت‌های بدنی در زنان سالمند فعال، معنی‌دار هست و تحت تأثیر عوامل متعددی می‌باشد. در تحقیق مریدیث و همکاران (۲۰۲۳)، تأثیر مثبت عوامل اجتماعی و پزشکی بر

انگیزش سالمندان در فعالیتهای فیزیکی تأیید شد. زانگ و همکاران (۳۰)، نشان دادند که عوامل اجتماعی، محیطی، فردی و بهداشتی به طور قابل توجهی بر تمایل سالمندان برای مشارکت در فعالیتهای بدنی تأثیر دارند و افزایش آگاهی و دسترسی به امکانات مناسب می تواند این مشارکت را ارتقاء دهد. همچنین، تحقیق ماولا و همکاران (۳۱)، انگیزه شرکت سالمندان در فعالیتهای بدنی به انگیزه های شخصی، حمایت های اجتماعی و محیط های مناسب اشاره کرد و تجربه های مثبت قبلی از فعالیت ها را به عنوان عاملی تأثیرگذار بر تداوم این فعالیت ها معرفی نمود. به طور کلی، توجه به این عوامل می تواند به بهبود کیفیت زندگی و سلامت عمومی سالمندان کمک کند. بنابراین، طراحی برنامه های مداخلاتی که به نیازها و انگیزه های سالمندان توجه کنند، از اهمیت ویژه ای برخوردار است و می تواند به ارتقاء فعالیتهای فیزیکی و بهبود وضعیت سلامت در این گروه سنی منجر شود.

در نهایت، با توجه به بررسی های انجام شده در مطالعات مختلف، می توان نتیجه گرفت تمرینات جسمانی (ساختاری) و شناختی (عملکردی)، به ویژه در قالب برنامه های جامع و ترکیبی، تأثیرات معناداری بر بهبود عملکرد جسمی و شناختی سالمندان دارند. نتایج نشان می دهند که این نوع تمرینات نه تنها به بهبود عملکرد حرکتی منجر می شوند، بلکه نقش مهمی در ارتقای توانایی های شناختی از جمله کارکردهای اجرایی ایفا می کنند. همچنین، این تمرینات می توانند به حفظ استقلال سالمندان در انجام فعالیتهای روزمره و بهبود کیفیت زندگی آنان کمک کنند. تمرینات ترکیبی، با ایجاد تعادل در تقویت مهارت های جسمی و شناختی، باعث کند کردن روند کاهش توانایی های شناختی در سالمندان شده و از این طریق به کاهش افت عملکرد جسمی و ذهنی مرتبط با افزایش سن کمک می کنند.

نتیجه گیری

بنابراین، نتایج پژوهش حاضر نشان داد، تفاوت معناداری بین گروه های تجربی و کنترل در قیود چابکی و انگیزش، مشاهده شد، اما در قیود تعادل و تقویت ذهن، تفاوت معناداری بین گروه های تجربی و کنترل مشاهده نشد. این یافته ها تأکید می کند تمرینات ترکیبی شناختی و جسمانی می تواند

به طور معناداری منجر به ارتقا در عملکرد سالمندان شود. از محدودیت های پژوهش حاضر می توان به بسیاری از عوامل، مانند میزان استراحت آزمودنی ها در طول روز، عوامل روانی مانند استرس و اضطراب طی انجام آزمون ها، اثرات ژنتیکی و اصل تفاوت های فردی در تأثیرپذیری از شرایط تمرین جسمانی و شناختی در بین آزمودنی ها و از همه مهمتر سبک زندگی فعال اشاره کرد. بنابراین پیشنهاد می شود در تحقیقات آینده مدت زمان مداخلات تمرینی افزایش یابد تا تأثیرات بلندمدت تمرینات بر تقویت ذهن و توانایی های حرکتی بهتر مشخص شود. همچنین، استفاده از تمرینات شناختی متنوع تر و چالش برانگیزتر، مانند بازی های فکری و تمرینات چندوظیفه ای، می تواند بهبودهای بیشتری در عملکرد ذهنی ایجاد کند. افزایش حجم نمونه و توجه به متغیرهای محیطی مانند تغذیه و فعالیتهای روزانه نیز به تعمیم پذیری و دقت بیشتر نتایج کمک خواهد کرد. کنترل بهتر این عوامل و مداخلات طولانی تر می تواند دقت نتایج را افزایش دهد. بنابراین، این نتایج می تواند مبنایی برای طراحی برنامه های ورزشی و شناختی جامع تری باشند که به طور خاص نیازهای سالمندان را در نظر می گیرند. با توجه به اینکه سالمندان با چالش های جسمی و شناختی متعددی مواجه هستند، چنین برنامه هایی می توانند نقش مهمی در پیشگیری از افت عملکرد و بهبود کیفیت زندگی آنها ایفا کنند. تمرکز بر تمرینات ترکیبی که هم ذهن و هم جسم را تقویت می کند، می تواند به افزایش استقلال، کاهش خطرات مرتبط با پیری، و ارتقای سلامت عمومی زنان سالمند کمک کند. در نهایت، این مداخلات باید با دقت بیشتری برنامه ریزی شوند تا اثربخشی بیشتری در طول زمان داشته باشند.

سپاسگزاری

از باشگاه ورزشی امام علی در منطقه چهاردانگه استان تهران که ما را در انجام پژوهش یاری کردند سپاسگزاری می شود.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

References

1. Damirchi ES, Mohammadi N, Ramezani S, Amanzad Z. The effectiveness of spirituality group therapy on happiness and hardness in elderly women. *J Res Reli Health*. 2018;4(2):42-53.
2. Haibach-Beach PS, Perreault ME, Brian A, Collier DH. *Motor learning and development: Human kinetics*; 2023.
3. Edwards E. *The Effects of a Yoga Intervention on Cognitive Function in Older Adults*. 2019.
4. Pashapoor L, Rahavi Ezabadi R, Khalil Marandi P. Predicting socio-cultural and individual constraints to regular physical activity in youth in the era of covid-19. *Sport Sciences and Health Research*. 2024;16(1):61-71.
5. Alizadeh L MZH. The Role of Task Constraints Manipulation on Learning of Skills and Strategies of Basketball by Nonlinear Pedagogy (TGFU). *Motor Behavior*. 2020;11(38):115-28.
6. Moreno-Segura N, Igual-Camacho C, Ballester-Gil Y, Blasco-Igual MC, Blasco JM. The effects of the pilates training method on balance and falls of older adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of aging and physical activity*. 2018;26(2):327-44. <https://doi.org/10.1123/japa.2017-0078>
7. Haywood KM, Getchell N. *Life span motor development: Human kinetics*; 2021.
8. Loland S, Ettema G, Sandbakk Ø. The study of movement skills in sports: toward an integrative approach. *Frontiers in Psychology*. 2023;14:1252201. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1252201>
9. Seghatoleslami A, Hemmati Afif A, Irandoust K, Taheri M. Effect of pilates exercises on motor performance and low back pain in elderly women with abdominal obesity. *Iranian Journal of Ageing*. 2018;13(3):396-404. <https://doi.org/10.32598/sija.13.3.396>
10. Sharifmoradi K, Saayah M, Karimi MT. The effect of Pilates exercise on static, dynamic, and functional stability of the elderly: A meta-analysis study. *Feyz Medical Sciences Journal*. 2019;23(4):442-54.
11. Lotfi GH, F. kiyayi, F. The effect of Pilates exercises on the balance and cognitive function of the elderly. *Working Group of Ethics in Sports Science Research Institute*. 2022.
12. García-Garro PA, Hita-Contreras F, Martínez-Amat A, Achalandabaso-Ochoa A, Jiménez-García JD, Cruz-Díaz D, et al. Effectiveness of a pilates training program on cognitive and functional abilities in postmenopausal women. *International journal of environmental research and public health*. 2020;17(10):3580. <https://doi.org/10.3390/ijerph17103580>
13. Xu L, Gu H, Cai X, Zhang Y, Hou X, Yu J, et al. The effects of exercise for cognitive function in older adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *International journal of environmental research and public health*. 2023;20(2):1088. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021088>
14. Rahmani M, Heirani A, Yazdanbakhsh K. The effect of Pilates training on improving the reaction time and balance of sedentary elderly men. *Journal of Modern Rehabilitation*. 2015;9(3):44-53.
15. Babayiğit İrez G. Pilates exercise positively affects balance, reaction time, muscle strength, number of falls and psychological parameters in 65+ years old women. 2009.
16. Penelope L. Updating the principles of the Pilates method-Part 2. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*. 2002;2(6):94-101. <https://doi.org/10.1054/jbmt.2002.0289>
17. Joa KL. Outcome Measurement in Balance Problems: Berg Balance Scale. *Annals of Rehabilitation Medicine*. 2024;48(2):103-4. <https://doi.org/10.5535/arm.240029>
18. Mehmet H, Yang AW, Robinson SR. What is the optimal chair stand test protocol for older adults? A systematic review. *Disability and rehabilitation*. 2020;42(20):2828-35. <https://doi.org/10.1080/09638288.2019.1575922>
19. Meredith SJ, Cox NJ, Ibrahim K, Higson J, McNiff J, Mitchell S, et al. Factors that influence older adults' participation in physical activity: a systematic review of qualitative studies. *Age and ageing*. 2023;52(8):afad145. <https://doi.org/10.1093/ageing/afad145>
20. Asadollahi N, Biniiaz A, Ramezani S. Effect of Pilates Training on Lung Function and Balance in Inactive Elderly Women. *Quarterly Journal of Caspian Health and Aging*. 2021;6(2):1-12.
21. Irandoust K, Taheri M. The impact of yoga and pilates exercises on older adults. *Iranian Journal of Ageing*. 2016;11(1):152-61. <https://doi.org/10.21859/sija-1101152>

22. Gavelin HM, Dong C, Minkov R, Bahar-Fuchs A, Ellis KA, Lautenschlager NT, et al. Combined physical and cognitive training for older adults with and without cognitive impairment: A systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. *Ageing research reviews*. 2021;66:101232. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2020.101232>
23. da Rocha JS, Poton R, Rosa L, da Silva NL, Farinatti P. Pilates and improvement of balance and posture in older adults: a meta-analysis with focus on potential moderators. *Health Sciences Review*. 2022;5:100054. <https://doi.org/10.1016/j.hsr.2022.100054>
24. Castellote-Caballero Y, Carcelén Fraile MdC, Aibar-Almazán A, Afanador-Reñepo DF, González-Martín AM. Effect of combined physical-cognitive training on the functional and cognitive capacity of older people with mild cognitive impairment: a randomized controlled trial. *BMC medicine*. 2024;22(1):281. <https://doi.org/10.1186/s12916-024-03469-x>
25. Yu X, Kamalden TFT, Dev RDO, Gasibat Q, Rani B, Dai Y, et al. Effects of combining physical and cognitive training on older adults' physical performance and functional abilities: a systematic review. *International Journal of Kinesiology and Sports Science*. 2023;11(2):35-50. <https://doi.org/10.7575/aiac.ijkss.v.11n.2p.35>
26. Bediou B, Adams DM, Mayer RE, Tipton E, Green CS, Bavelier D. Meta-analysis of action video game impact on perceptual, attentional, and cognitive skills. *Psychological bulletin*. 2018;144(1):77.
27. Aminirakan D, Losekamm B, Wollesen B. Effects of combined cognitive and resistance training on physical and cognitive performance and psychosocial well-being of older adults ≥ 65: study protocol for a randomised controlled trial. *BMJ open*. 2024;14(4):e082192. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-082192>
28. Vranceanu T, Blanchette C-A, Intzandt B, Lussier M, Pothier K, Vu TTM, et al. A comparison of the effect of physical activity and cognitive training on dual-task performance in older adults. *The Journals of Gerontology: Series B*. 2022;77(6):1069-79. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbab216>
29. Desjardins-Crépeau L, Berryman N, Fraser SA, Vu TTM, Kergoat M-J, Li KZ, et al. Effects of combined physical and cognitive training on fitness and neuropsychological outcomes in healthy older adults. *Clinical interventions in aging*. 2016:1287-99. <https://doi.org/10.2147/CIA.S115711>
30. Zhang J, Bloom I, Dennison EM, Ward KA, Robinson SM, Barker M, et al. Understanding influences on physical activity participation by older adults: A qualitative study of community-dwelling older adults from the Hertfordshire Cohort Study, UK. *PloS one*. 2022;17(1):e0263050. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263050>
31. Maula A, LaFond N, Orton E, Iliffe S, Audsley S, Vedhara K, et al. 'Use it or lose it': maintenance of physical activity in older adults: a qualitative study. *BMC Geriatrics*. 2019;19. <https://doi.org/10.1186/s12877-019-1366-x>