

Impact of Combined Training Program and Pilates Practice on Static and Dynamic Balance in Elderly Women

Pasand F^{*1}, Maleki M², Rostami R³

Abstract

Introduction and purpose: The efficiency of the processes involved in maintaining balance and gait, especially the nervous system, decreases due to changes in various systems of the body such as the sensory system of visual, vestibular and proprioceptive systems. The current study was conducted to analyze the effect of the combined training and Pilates exercise programs on static and dynamic balance in elderly women in Shiraz, Iran.

Materials and Methods: Of the 50 women who were screened, 30 were eligible for analysis. After baseline assessment, eligible participants were randomly divided into two groups (N= 15 individuals per group), each assigned to conduct either the combined training or Pilates practice. Tools that were utilized throughout the study were Romberg test to measure static balance and Y dynamic balance test to measure dynamic balance. Data were analyzed using the ANCOVA method.

Findings: The study findings indicated a significant difference ($p < 0.05$) between combination and Pilates exercise in both groups.

Conclusions: From the presented results, we can conclude that combined training and Pilates exercise appeared to be effective for robust static and dynamic balance in elderly women. Therefore, it is highly recommended that future research studies on this subject should be considered in elderly healthcare plans.

Keywords: *Pilates, imagery, static balance, dynamic balance, elderly*

Received: 2018/03/06

Accepted: 2017/05/10

Copyright © 2018 Quarterly Journal of Geriatric Nursing. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution international 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) which permits copy and redistribute the material, in any medium or format, provided the original work is properly cited.

1 - Assistant professor, Department of sport science, Shiraz University, Shiraz, Iran

(Corresponding Author): E-mail: pasand@shirazu.ac.ir

2- M.Sc. of Motor Behavior, Department of Sport science, Shiraz University, Shiraz, Iran

3 - Associate professor, Department of sport science Shiraz University, Shiraz, Iran

اثر برنامه‌ی تمرین ترکیبی و پیلاتس بر تعادل ایستا و پویای زنان سالمند

فاطمه پسند^{۱*}، موسی ملکی^۲، ربابه رستمی^۳

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۱۲/۱۵

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۲/۲۰

چکیده

مقدمه و هدف: کارایی فرآیندهای درگیر در حفظ تعادل و راه رفتن به دلیل تغییرات سیستم‌های مختلف بدن مانند سیستم حسی بینایی، سیستم دهلیزی و عمقی به ویژه سیستم عصبی کاهش می‌یابد، که از عواقب خطرناک و نگران‌کننده آن افزایش سقوط است. پژوهش حاضر با هدف تاثیر برنامه تمرین ترکیبی و پیلاتس بر تعادل ایستا و پویای زنان سالمند انجام شد.

مواد و روش: جامعه آماری مورد مطالعه در این پژوهش شامل سالمندان زن شهر شیراز بودند. از بین ۵۰ زن سالمند ۳۰ نفر که شرایط ورود به مطالعه را داشتند به صورت هدفمند انتخاب و پس از انجام پیش‌آزمون، آزمودنی‌ها به دو گروه ۱۵ نفری تمرین پیلاتس و ترکیبی تقسیم شدند. ابزار مورد استفاده شامل آزمون رومبرگ جهت اندازه‌گیری تعادل ایستا و آزمون تعادل پویای وای (Y) برای اندازه‌گیری تعادل پویا به کار برده شد. داده‌ها با استفاده از روش تحلیل کوواریانس یک متغیره تجزیه و تحلیل شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که بین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون در هر دو گروه تمرینات پیلاتس و ترکیبی اختلاف معناداری وجود داشت ($p < 0.05$).

نتیجه‌گیری: بر اساس یافته‌های تحقیق حاضر می‌توان نتیجه گرفت که تمرین ترکیبی و پیلاتس بر تعادل ایستا و پویای زنان سالمند مؤثر بوده و پیشنهاد می‌شود این نمونه تمرین ها در برنامه سلامتی سالمندان قرار گیرد.

کلید واژه‌ها: تمرین پیلاتس، تصویرسازی ذهنی، تعادل ایستا، تعادل پویا، سالمند

-استادیار گروه علوم ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

(نویسنده مسؤول). پست الکترونیکی: pasand@shirazu.ac.ir

- کارشناس ارشد علوم ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

- دانشیار گروه علوم ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

مقدمه

سالمندی دوره‌ای از زندگی بشر است که با کاهش ظرفیت‌های فیزیولوژیکی و عملکرد حرکتی همراه است. افت عملکرد می‌تواند نتیجه تحلیل سیستم‌های عصبی-عضلانی، عوامل روانی، شرایط محیطی، سبک زندگی و سایر عوامل باشد. کاهش توانایی حفظ تعادل و تغییر در الگوی راه رفتن از پیامدهای سالمندی است که افزایش سقوط در این قشر از جامعه و درنهایت، افزایش هزینه نگهداری و درمان آن‌ها را موجب خواهد شد (۱). کارایی فرآیندهای درگیر در حفظ تعادل و راه رفتن به دلیل تغییرات سیستم‌های مختلف بدن مانند سیستم حسی بینایی، سیستم دهلیزی و عمقی به‌ویژه سیستم عصبی کاهش می‌یابد، که از عواقب خطرناک و نگران‌کننده آن افزایش سقوط است. این افتادن‌ها برای خود شخص و جامعه پیامدهای جسمانی، روانی و هزینه‌های مالی دارد و حتی به مرگ و میر منجر می‌شود (۲). محققان در مطالعات متعددی علل زمین خوردن سالمندان را مورد بررسی قرار داده‌اند. بر اساس نتایج آن‌ها علل زمین خوردن این قشر به دو دسته عوامل خارجی یا محیطی (مانند نور کم محیط و سطح اتکا) و عوامل داخلی (مانند ضعف عضلات اندام تحتانی، کاهش حس ارتعاش، کند شدن پاسخ‌های حرکتی و تعادل) تقسیم می‌شوند. آن‌ها از بین عوامل داخلی کاهش ضعف عضلات اندام‌های تحتانی و به طبع آن کاهش تعادل را از اصلی‌ترین عوامل زمین خوردن سالمندان معرفی نموده‌اند (۳). از این رو توجه به پیشگیری یا کاهش احتمال سقوط در افراد مسن توسط برنامه‌ریزی تمرین‌های ویژه، می‌تواند به سلامتی و کیفیت زندگی آن‌ها کمک قابل توجهی نموده و در نتیجه در استفاده از منابعی که صرف هزینه‌های مراقبت بهداشتی می‌گردد، صرفه‌جویی شود.

سیستم کنترل وضعیت و تعادل، سازوکار مرکب و پیچیده‌ای است که هماهنگی سه سیستم تعادلی (بینایی، دهلیزی و حسی-پیکری) در آن نقش بسزایی دارد. همکاری این سیستم‌ها با یکدیگر به کنترل قامت و تعادل منجر می‌شود. تعادل، مهارت

حرکتی پیچیده‌ای است که به عنوان شاخصی برای تعیین میزان استقلال در انجام فعالیت‌های روزمره مورد استفاده قرار می‌گیرد. بر این اساس اگرچه یکی از روش‌های افزایش قدرت عضلانی تحتانی در توان‌بخشی افراد سالمند استفاده از تمرین‌ها و فعالیت‌های بدنی به روش مقاومتی می‌باشد، اما گاهی اوقات استفاده از این روش خصوصاً زمانی که انجام حرکات، مشکل یا غیرممکن باشد، کاربردی نیست. از این رو به‌کارگیری روش‌های تمرینی دیگر جهت رفع این مشکل در سالمندان ضروری است (۴).

با توجه به این‌که تضعیف در عملکرد حرکتی و شناختی به‌عنوان یکی از پیامدهای دوره سالمندی محسوب می‌شوند، اما می‌توان با یک برنامه تمرین طراحی‌شده مناسب نظیر پیلاتس^۱ از این فرایند جلوگیری و آن را به تاخیر انداخت. پیلاتس از مجموعه تمرین‌های ورزشی تخصصی شکل گرفته است. این تمرین‌ها بدن و ذهن را به گونه‌ای درگیر می‌کند که قدرت و استقامت تمام اعضای بدن بالا رفته و عمیق‌ترین عضلات بدن را مورد هدف قرار می‌دهد. در اجرای تمرین‌های پیلاتس بدون هرگونه پرش و جهش تنها با تمرکز و کنترل تنفس و بدون ایجاد هرگونه عارضه‌ای، می‌توان به جسم و روان سالم و حفظ آن دست یافت. با انجام تمرین‌های پیلاتس تمام عضلات بدن تقویت شده، دردهای مفصلی کاهش یافته، تنفس‌های صحیح دم و بازدم و همچنین توان و حجم ریوی فرد افزایش می‌یابد. از آنجا که فرد در تمام مدت انجام حرکات پیلاتس کاملاً روی تنفس و انقباض‌ها و کشش‌های عضلانی خود کنترل دارد این امر باعث افزایش تمرکز فکری، حضور ذهن، انعطاف‌پذیری ستون فقرات، دامنه حرکتی مفاصل و حفظ تعادل می‌شود (۵). نتایج مطالعه‌ی Cruz-Ferreira (۲۰۱۱) نشان داد که تمرین‌های پیلاتس منجر به بهبود انعطاف‌پذیری شده و نهایتاً حفظ تعادل را به دنبال دارد. همچنین استفاده از این نوع تمرینات در حد متوسط باعث حفظ استقامت و ارتقاء قدرت عضلانی در افراد سالمند شده است (۶). Siqueira

^۱. Pilates

است که ترکیب تمرین تصویرسازی ذهنی و بدنی منجر به افزایش هر چه بیشتر مهارت حرکتی می‌شود. همچنین به دلیل اینکه تمرین پیلاتس، روشی مناسب برای تمرین آگاهی ذهن-بدن و کنترل حرکات پوسچرال با درخواست‌های عصبی-عضلانی بالاست (۱۳). خلا مطالعات در زمینه تاثیر این تمرین‌ها بر سالمندان، اهمیت انجام چنین تحقیقی را ضروری می‌سازد. هم‌چنین با توجه به افزایش متوسط سن، امید به زندگی و افزایش درصد سالمندان ضرورت مطالعات در این دوران بارزتر می‌باشد. با وجود مزیت‌های فراوان تمرین‌های بدنی و تصویرسازی ذهنی، تحقیق حاضر با هدف بررسی اثر برنامه‌ی تمرین ترکیبی (پیلاتس و تصویرسازی ذهنی) و تمرین بدنی از نوع پیلاتس بر تعادل ایستا و پویای زنان سالمند انجام گردید.

مواد و روش‌ها:

طرح تحقیق

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی و متغیر مستقل تمرین با دو سطح تمرین ترکیبی (پیلاتس و تصویرسازی ذهنی) و تمرین پیلاتس و متغیر وابسته نمره‌ی اجرا در تعادل ایستا و پویا بود. در مطالعه حاضر تأثیر شیوه‌های تمرینی اعمال شده به صورت آزمایشی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با دو گروه تمرین پیلاتس و تمرین ترکیبی (پیلاتس و تصویرسازی ذهنی) بر تعادل ایستا (با چشمان بسته) و تعادل پویای Y مورد بررسی قرار گرفت.

نمونه و روش نمونه‌گیری

پس از کسب مجوز از کمیته‌ی اخلاق دانشگاه شیراز و اداره‌ی بهداشتی شهر شیراز بر اساس روش نمونه‌گیری تصادفی کانون جهان دیدگان را انتخاب و از بین ۵۰ زن سالمند این کانون، ۳۰ نفر را که بر اساس پرسش‌نامه اطلاعات دموگرافیک و پرسش‌نامه سلامت شناختی اجازه ورود به مطالعه داشتند را به صورت هدفمند انتخاب و پس از انجام تست تعادلی ایستا و پویا در پیش‌آزمون، به

Rodrigues (۲۰۱۰) طی تحقیقی نشان داد که تمرینات پیلاتس باعث بهبود بیماری‌های عضلانی اسکلتی و کیفیت زندگی در افراد مسن می‌شود (۷). تصویرسازی ذهنی به عنوان بازسازی یک الگوی حرکتی در ذهن مطرح است. مطالعات گذشته از یک سو نشان داده‌اند که تصویرسازی ذهنی همانند تمرین بدنی، سبب پیشرفت مهارت حرکتی افراد می‌شود. از سوی دیگر مشخص شده که همان سازوکارهای عصبی که در یادگیری با تمرین بدنی شرکت دارند، در تصویرسازی ذهنی نیز فعال می‌شوند (۴). با کاربرد روش‌هایی مانند تصویربرداری رزونانس مغناطیسی^۱ و توموگرافی از راه انتشار پوزیترون^۲ مشخص شده است که مناطق قشر مغزی که در برنامه‌ریزی و کنترل حرکتی نقش دارند در حین تصویرسازی ذهنی نیز فعال می‌شوند. Roland و همکارانش (۱۹۸۰) در تحقیقی جریان خون مغزی را در حین اجرای حرکت و تصویرسازی ذهنی، جریان خون در ناحیه قشر مکمل حرکتی افزایش یافته و نتیجه گرفتند که اجرای حقیقی حرکات و تصویرسازی ذهنی آن‌ها نقاط مشترکی از مغز را درگیر می‌سازند (۸). مطالعه Decety در سال ۱۹۹۶ نیز نشان داده که تصویرسازی ذهنی مکانیزمی عصبی است که ساختارهای مغزی را که در کنترل شناختی و برنامه‌ریزی حرکتی نقش دارند فعال می‌سازد (۹). در ارتباط با نقش تصویرسازی ذهنی، بدنی و ترکیبی (ذهنی-بدنی) بر مهارت‌ها و توانایی‌های حرکتی مطالعات زیادی از جمله مطالعه Jackson و همکارانش (۲۰۰۴) انجام گرفته و به این نتیجه رسیدند که در مقایسه با تمرین بدنی و ترکیبی، تمرین ذهنی به تنهایی تأثیر ناچیزی در عملکرد افراد مورد مطالعه آن‌ها داشته است (۱۰). در مطالعه Fansler و همکاران (۱۹۸۵) و مطالعه Riccio و همکارانش (۱۹۹۰) که در این زمینه انجام گردیده به این نتیجه رسیدند که تصویرسازی ذهنی باعث بهبود مهارت حرکتی و تعادل ایستای سالمندان می‌شود (۱۱ و ۱۲). آنچه که به طور کلی از نتایج این گونه مطالعات استنباط می‌گردد این

¹. Magnetic Resonance Imaging

². Positron Emission Tomography

شناختی را مطرح می‌سازد نمره‌ی بیشتر از ۲۱ بیانگر اختلال شناختی ضعیف، نمره‌ی ۱۰ تا ۲۰ اختلال شناختی متوسط و نمره‌ی زیر ۹ بیانگر اختلال شناختی شدید است (۱۴). نسخه‌ی فارسی این آزمون را سیدیان و همکاران (۱۳۸۶) معرفی کردند. پایایی درونی پرسشنامه بر اساس ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۱ می‌باشد (۱۵).

آزمون ایستادن بر روی یک پا

برای اندازه‌گیری تعادل ایستا با چشم بسته از تست شارپند رومبرگ (پایایی: با چشم باز ۰/۹۱-۰/۹۰ و با چشم بسته ۰/۷۷-۰/۷۶) استفاده شد (۱۶). این آزمون به منظور ارزیابی تعادل ایستا انجام می‌شود. از آزمودنی‌ها خواسته شد که دست‌هایشان را روی کمر قرار دهند در حالی که چشم‌های آن‌ها در یک آزمون باز و در آزمون دیگر بسته است. آن‌ها موظف بودند که تعادل خود را تا حد امکان روی یک پا، ابتدا روی پای برتر و سپس روی پای غیر برتر حفظ کنند در حالی که زانوی پای آزاد به میزان چهل و پنج درجه خم بود با فرمان آزمونگر در آزمون با چشمان بسته، آزمودنی چشمان خود را می‌بست و از آن لحظه زمان ثبت می‌شد. در این آزمون، هر آزمودنی دو کوشش انجام داد. زمان ۲۰ ثانیه به عنوان حداکثر زمان اجرا در این آزمون در نظر گرفته شد. زمانی که آزمودنی چشمان خود را باز می‌کرد و یا پای آزاد خود را بر زمین قرار می‌داد و یا دست‌هایش باز می‌شد، به منزله خطا محسوب می‌شد.

آزمون تعادل پویای ۲

تست ستاره^۲، جهت ارزیابی کنترل قامت پویا مورد استفاده قرار می‌گیرد. این تست ابزاری معتبر و پایا جهت کمی‌سازی تعادل پویا است. در این تست هشت جهت که به صورت ستاره مانند روی زمین رسم می‌شوند با زاویه ۴۵ درجه نسبت به یکدیگر قرار می‌

دو گروه ۱۵ نفره تمرینات ترکیبی و پیلاتس تقسیم شدند. لازم به ذکر است که آزمودنی‌هایی که دارای بیماری عصبی، آسیب جدی به جمجمه یا سابقه بیهوشی بوده و به دلیل عوارض عصبی و روانی تحت درمان دارویی قرار داشتند، از گروه‌ها حذف شدند. هم چنین نیز توجه شد که همه آزمودنی‌ها دارای بینایی طبیعی یا اصلاح شده (با استفاده از عینک) باشند و هیچ گونه اختلال شنوایی و حرکتی مخصوصاً در ناحیه‌ی پاها نداشته و بر اساس اطلاعات جمع‌آوری شده اولیه درخصوص مهارت، کاملاً مبتدی بودند.

ابزار پژوهش

در این قسمت ابزارهای پژوهش مشتمل بر پرسشنامه سلامت شناختی، آزمون تعادل ایستای رومبرگ و آزمون تعادل پویای وای (y) بودند. پرسشنامه اطلاعات شخصی

پرسش‌نامه اطلاعات شخصی: شامل مواردی چون نام و نام خانوادگی، سن، وزن، قد، سابقه بیماری، مصرف دارو، نوع دارو، مدت درمان، سابقه شکستگی در اندام تحتانی، مشکلات بینایی، سابقه مصرف مواد مخدر و همچنین نوع انجام فعالیت ورزشی و مدت زمان آن در هفته بود.

پرسشنامه سلامت شناختی (MMSE^۱)

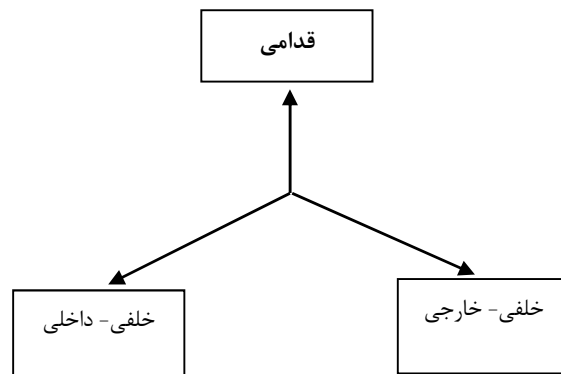
برای بررسی وضعیت سلامت شناختی سالمندان از پرسشنامه ۳۰ سؤالی شکل کوتاه آزمون وضعیت ذهنی (ام ام اس ای) استفاده شد. این پرسشنامه که Folstein آن را در سال (۱۹۷۵) معرفی کرد، مولفه‌های جهت‌یابی، ثبت در حافظه، توجه، محاسبه، حافظه، زبان و توانایی‌های دیداری و ساختاری را می‌آزماید. نمره‌ی کل پرسشنامه ۳۰ که نمره کمتر از ۲۵ احتمال وجود اختلال

^۲. Star Excursion Test

^۱. Mini-Mental State Examination

می‌باشد که به سانتی‌متر اندازه‌گیری می‌شود. هر آزمودنی هر یک از جهات را سه بار انجام می‌دهد و رکورد آن ثبت شد. بعد از هر کوشش به آزمودنی ۱۵ ثانیه استراحت داده شد و در نهایت میانگین آن‌ها محاسبه، بر اندازه طول پا (بر حسب سانتی‌متر) تقسیم و سپس در عدد ۱۰۰ ضرب می‌شود تا فاصله دستیابی بر حسب درصدی از اندازه طول پا به دست آید. Plisky و همکاران (۲۰۰۶) آزمون ستاره را در ۳ نقطه برای ۲۳۵ دانش‌آموز دختر اعتباریابی نمودند و پایایی آن را بین ۰/۸۴ و ۰/۸۷ گزارش کردند (۱۸).

گیرند. با توجه به مشابه بودن تست تعادلی Y با تست تعادلی ستاره در این پژوهش از تست تعادلی Y استفاده گردید (۱۷). قبل از شروع آزمون، پای برتر آزمودنی‌ها تعیین می‌گردد تا در صورتی که پای راست اندام برتر باشد، تست در خلاف جهت عقربه‌های ساعت انجام شود و اگر پای چپ برتر بود تست در جهت عقربه‌های ساعت انجام شود. آزمودنی در مرکز جهات می‌ایستد و سپس بر روی یک پا قرار می‌گیرد و با پای دیگر عمل دستیابی را انجام و به حالت طبیعی روی دو پا بر می‌گردد. آزمودنی با پنجه پا دورترین نقطه ممکن را در هر یک از جهات تعیین شده تا آنجا که مرتکب خطا نشود را (پا از صفحه تلاقی سه جهت حرکت نکند، روی پای که عمل دستیابی انجام می‌دهد، تکیه نکند یا شخص نیفتد) لمس کرده، فاصله محل تماس تا مرکز، فاصله دستیابی



شکل ۱- سه جهت آزمون تعادلی

مراحل پیش‌آزمون، افراد به دو گروه تمرین ترکیبی (پیلاتس و تصویرسازی ذهنی) ۱۵ نفر و گروه تمرین پیلاتس ۱۵ نفر تقسیم شدند. تمرینات پیلاتس به مدت ۸ هفته، سه جلسه در هفته و در هر جلسه حدود ۵۰ تا ۶۰ دقیقه اجرا شد. در هر جلسه تمرینی شامل ۱۰ تا ۱۵ دقیقه گرم کردن ویژه پیلاتس، ۳۰ دقیقه تمرینات پیلاتس پایه شامل تمرینات وضعیتی، شناسایی وضعیت طبیعی،

روش اجرا

پس از کسب مجوز رسمی و دریافت رضایت‌نامه کتبی از سالمندان و بعد از دریافت اطلاعات شناختی که از طریق پرسش‌نامه سلامت شناختی از هر آزمودنی جمع‌آوری شد و همچنین انجام تست تعادل ایستای رومبرگ شاپیرو و پویای Y از هر آزمودنی در

کار به صورت ۷۵ درصد از زمان اجرا را با انجام تمرینات پیلاتس و ۲۵ درصد دیگر از تمرینات را به تصویرسازی حرکات پیلاتس پرداختند.

- روش جمع‌آوری داده‌ها

در مطالعه حاضر داده‌ها در پنج مرحله جمع‌آوری شدند:

۱- مرحله جمع‌آوری اطلاعات دموگرافیک، سلامت شناختی و اندازه‌های پیکرسنجی مورد لزوم در این مطالعه از آزمودنی‌های تحقیق که به مدت دو هفته به طول انجامید.

۲- مرحله پیش‌آزمون: در این پژوهش دو گروه شرکت داشتند. ابتدا هر دو گروه با مهارت‌های تعادلی مورد نظر در مطالعه حاضر آشنا شده و سپس در پیش‌آزمون تعادل ایستا و پویا شرکت نمودند. هر کدام از این آزمون‌ها سه بار اجرا شد و بیشترین نمره کسب شده توسط هر آزمودنی ثبت گردید. اجرای این مرحله به مدت یک هفته به طول انجامید.

۳- مرحله آشنایی با روش گرم کردن ذهنی و فن تصویرسازی و همچنین تمرینات پیلاتس که به مدت یک هفته به طول انجامید.

۴- مرحله اکتساب (اجرا): در این مرحله به هر دو گروه مهارت‌های مورد نظر آموزش داده شد. آزمودنی‌ها در مرحله اکتساب به مدت ۲۴ جلسه بر اساس پروتکل تمرین (پیلاتس، پیلاتس - تصویرسازی ذهنی) تمرین نمودند.

۵- مرحله پس‌آزمون: پس از انجام تمرینات مورد نظر در این تحقیق، آزمودنی‌ها در یک جلسه به انجام تست‌های تعادلی ایستا و پویا پرداختند با همان شرایط مراحل پیش‌آزمون با همان تعداد تکرار برای هر آزمودنی، واحد اندازه‌گیری آزمون تعادلی ایستا (زمان) و آزمون تعادلی پویا (متر) بود به صورتی که زمان بیشتر به معنی توانمندی بیشتر در این آزمون‌ها بود.

آرام‌سازی، حرکات کششی و تعادل، استقامتی - تنفسی و قدرتی و در نهایت ۱۵ دقیقه سرد کردن ویژه پیلاتس بود. همچنین هر یک از تمرینات پیلاتس شامل چندین مرحله بود، سطح تمرینات در ابتدا مقدماتی و به تدریج با پیشرفت آزمودنی‌ها افزایش یافت. پروتکل تمرینی شامل شش مؤلفه گرم کردن، تقویت عضلات شکم، کنترل و تحریک‌پذیری ستون مهره، ثبات دهنده‌گی جانبی، ثبات دهنده‌گی کتف و تقویتی پشت و نیز ثبات دهنده‌گی لگن و استقامتی ران بود و قبل از شروع تمرینات، طرز صحیح دم و بازدم به آزمودنی‌ها آموزش داده شد. تعداد اجزای تمرینات با توجه به توانایی آزمودنی‌ها ۱۰-۶ تکرار بود و سطح تمرینات از ساده به مشکل طراحی شد (۱۹).

گرم کردن ذهنی هیکن من^{۱۲}

این تکنیک شامل آماده ساختن ذهن برای تجسم کردن است. فرد در ابتدا در یک وضعیت راحت قرار می‌گیرد، سپس چیزهای متفاوتی مانند تجسم کردن دایره با رنگ‌های مختلف، نوشیدن آب و تجسم کردن رشته ورزشی مورد علاقه را انجام می‌دهد. در انجام مراحل این تحقیق از آزمودنی‌های گروه تمرین ترکیبی (پیلاتس و تصویرسازی ذهنی) خواسته شد تا حرکات پیلاتس را در ابتدای تمرینات در شرایطی آرام در ذهن تصویرسازی کنند.

نحوه تمرین گروه‌ها به قرار ذیل بود:

گروه اول:

تمرین بدنی (تمرین پیلاتس)

این گروه فقط به اجرای تمرینات پیلاتس پرداختند.

گروه دوم:

تمرینات ترکیبی (پیلاتس و تصویرسازی ذهنی)

این گروه (پیلاتس و تصویرسازی ذهنی)، علاوه بر تمرین پیلاتس به تصویرسازی ذهنی تمرین پیلاتس نیز پرداختند که این

¹². Hickman

روش تجزیه و تحلیل اطلاعات

به منظور سازمان دادن، خلاصه کردن، طبقه‌بندی نمرات خام و توصیف اندازه‌های نمونه از آمار توصیفی (فراوانی‌ها، میانگین‌ها، انحراف استاندارد، رسم نمودارها و جداول) استفاده شد. برای تعیین طبیعی بودن نمرات آزمودنی‌ها از آزمون کلموگروف-اسمیرونوف

استفاده شد. همچنین از آزمون تحلیل کوواریانس جهت تحلیل داده‌های سؤالات پژوهش استفاده شد. کلیه آزمون‌های آماری با استفاده از SPSS نسخه ۲۱ در سطح معنی‌داری $\alpha=0/05$ انجام شد.

یافته‌ها

جدول ۱- آزمون کلموگروف اسمیرونوف دو گروه مورد مطالعه

متغیر	آماره	مقدار Z	معناداری
نمره پیش‌آزمون تعادل ایستا	۰/۵۵۶	۰/۹۱۷	
نمره پس‌آزمون تعادل ایستا	۰/۵۹	۰/۸۷۸	
نمره پیش‌آزمون تعادل پویا	۰/۶۲۸	۰/۸۲۵	
نمره پس‌آزمون تعادل پویا	۰/۵۳۹	۰/۹۳۳	

با توجه به سطح معناداری $0/05$ در این آزمون نشان داده شد که هیچ تفاوت معناداری بین توزیع نمرات در پیش‌آزمون و پس‌آزمون با توزیع نرمال وجود ندارد؛ بنابراین مفروضه نرمال بودن توزیع نیز

رعایت شده و به این ترتیب استفاده از تحلیل کوواریانس یک متغیره برای پاسخ‌گویی به سؤالات پژوهش امکان‌پذیر است.

جدول ۲- اطلاعات توصیفی مربوط به متغیرهای آزمودنی‌ها

متغیر	آماره	تعداد نمونه	میانگین	انحراف استاندارد	واریانس	ماکزیمم	مینیمم
قد	۱۵۳/۹۸	۳۰	۳/۷۶	۱۴/۱۹۸	۱۶۱	۱۴۷	
وزن	۶۲/۲۳	۳۰	۷/۶۹	۵۹/۱۵۱	۸۰	۴۹	
سن	۶۶	۳۰	۳/۰۶	۹/۳۷۹	۷۰	۶۰	
طول پا	۷۶/۳	۳۰	۳/۳۷	۱۱/۳۹	۸۵	۷۲	

همانطور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، اطلاعاتی در مورد خصوصیات جمعیت‌شناسی افراد حاضر در پژوهش شامل: قد، وزن، سن و طول پا به صورت کلی آورده شده است.

جدول ۳- اطلاعات توصیفی مربوط به گروه‌های تمرینی

متغیر	آماره	تعداد نمونه	میانگین	انحراف استاندارد	واریانس	مینیمم	ماکزیمم
قد	تمرین پیلاتس	۱۵	۱۵۴/۳۶۷	۴/۰۵۰۹	۱۶/۴۱	۱۴۷	۱۶۱
	تمرین ترکیبی	۱۵	۱۵۳/۶	۳/۵۶۱۷	۱۲/۶۸۶	۱۴۹	۱۶۱
وزن	تمرین پیلاتس	۱۵	۶۳	۸/۹۱۲۳	۷۹/۴۲۹	۴۹	۸۰
	تمرین ترکیبی	۱۵	۶۱/۴۶۷	۶/۴۶۸۲	۴۱/۸۳۸	۵۲	۷۵
سن	تمرین پیلاتس	۱۵	۶۵/۴	۲/۹۹۵	۸/۹۷۱	۶۰	۷۰
	تمرین ترکیبی	۱۵	۶۶/۶	۳/۱۱۲	۹/۶۸۶	۶۲	۷۰
طول پا	تمرین پیلاتس	۱۵	۷۶/۸۷	۲/۹۴۹	۸/۶۹۵	۷۲	۸۱
	تمرین ترکیبی	۱۵	۷۵/۷۳	۳/۷۷	۱۴/۲۱	۷۲	۸۵

به ذکر است که عنوان شود بر اساس آزمون آماری تحلیل واریانس یک متغیره انجام شده بر متغیرها در هر دو گروه مورد مطالعه تفاوت معنی دار مشاهده نگردید.

همانطور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، گروه تمرین پیلاتس در متغیرهای قد، وزن و طول پا بالاترین میانگین را به خود اختصاص داده؛ اما در متغیر سن گروه تمرین ترکیبی (پیلاتس و تصویرسازی ذهنی) بالاترین نمره را به خود اختصاص داده. لازم

جدول ۴- میانگین و انحراف استاندارد تعادل ایستا و تعادل پویا در پیش‌آزمون، پس‌آزمون و نمره اختلاف در دو گروه مورد مطالعه

گروه‌ها	آماره	تعادل ایستا		تعادل پویا	
		میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
تمرین بدنی (پیلاتس)	پیش‌آزمون	۴/۰۹	۰/۷۸۳	۶۷/۰۹	۴/۷۲۵
	پس‌آزمون	۸/۴۷	۰/۶۶۸	۷۶/۸۸	۵/۱۷
	اختلاف	۴/۳۷۹۳	۰/۵۴۴۴۵	۹/۷۸۵۸	۲/۴۹۲۳۳
تمرین ترکیبی (پیلاتس و تصویرسازی ذهنی)	پیش‌آزمون	۴/۰۷	۰/۶۸۶	۶۶/۴۳	۵/۱۷
	پس‌آزمون	۹/۱۳	۰/۷۹۷	۸۰/۱۷	۵/۲۳۷
	اختلاف	۵/۰۶۰۷	۰/۹۱۶۶۵	۱۳/۷۴۸	۱/۰۰۱۶۵

پویا گروه تمرین ترکیبی (پیلاتس و تصویرسازی ذهنی) بالاترین نمرات را به خود اختصاص دادند.

همان‌گونه که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، در مرحله پیش-آزمون تعادل ایستا و پویای گروه تمرین پیلاتس بالاترین نمرات را به خود اختصاص داده؛ اما در مرحله پس‌آزمون در تعادل ایستا و

جدول ۵- یافته‌های حاصل از تحلیل کوواریانس یک متغیره در تعادل ایستا

آماره	منبع	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	معناداری	ضریب ETA
پیش‌آزمون		۳/۴۲۴	۱	۳/۴۲۴	۷/۸۸۸	۰/۰۰۹	۰/۲۲۶
گروه		۳/۳۶۷	۱	۳/۳۶۷	۷/۷۵۷	۰/۰۱	۰/۲۲۳
خطا		۱۱/۷۲۱	۲۷	۰/۴۱۴			
جمع کل		۲۳۴۳/۰۲۱	۳۰				

تصویرسازی ذهنی) بر تعادل ایستا در زنان سالمند باعث تفاوت معنی‌دار در هر دو گروه شد ($P < ۰/۰۵$).

همانطور که در جدول بالا مشاهده می‌شود، با توجه به سطح معناداری ۰/۰۵ با در نظر گرفتن نمرات پیش‌آزمون به عنوان متغیر کمکی، تمرینات پیلاتس و همچنین تمرینات ترکیبی (پیلاتس و

جدول ۶- یافته‌های حاصل از تحلیل کوواریانس یک متغیره در تعادل پویا

منبع	آماره	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	معناداری	ضریب ETA
پیش‌آزمون		۶۵۷/۷۱۱	۱	۶۵۷/۷۱۱	۱۷۶/۳۵۸	۰/۰۰۰۱	۰/۱۶۷
گروه		۱۱۶/۳۳۳	۱	۱۱۶/۳۳۳	۳۱/۱۹۳	۰/۰۰۰۱	۰/۵۳۶
خطا		۱۰۰/۶۹۴	۲۷	۳/۷۲۹			
جمع کل		۱۸۵۸۵/۳۱۳	۳۰				

با توجه به مفروضه‌های جدول ۶، با توجه به سطح معناداری ۰/۰۵ در این آزمون نشان داده شد که تمرینات پیلاتس و تمرینات ترکیبی (پیلاتس و تصویرسازی ذهنی) بر تعادل پویا با در نظر گرفتن نمرات پیش‌آزمون به عنوان متغیر کمکی در هر دو گروه تفاوت معناداری ایجاد شده است ($P < 0/05$).

بحث و نتیجه گیری

هدف از تحقیق حاضر بررسی اثر برنامه‌ی تمرین ترکیبی (پیلاتس و تصویرسازی ذهنی) و تمرین پیلاتس بر اجرای تعادل ایستا و پویای زنان سالمند بود، نتایج پژوهش حاضر نشان داد که هر دو گروه در نمره تعادل ایستا پیشرفت معناداری داشته‌اند، که با نتایج مطالعات عطایی (۱۳۹۳)، Cho (۲۰۱۳)، Hosseini (۲۰۱۲)، Cruz-Ferreira Cruz-Díaz (2011) (۲۰۱۵)، Donyapour (۲۰۱۵)، Appell (۲۰۱۲)، Newell، Batson (۲۰۰۷) و شمس‌پور دهکردی (۱۳۸۹) موافق بود (۴ و ۲۸-۲۰). به طور کلی نتایج مطالعات نشان دهنده‌ی تأثیر مثبت تصویر سازی ذهنی و تمرین پیلاتس در سالمندان می‌باشد. در مجموع مطالعاتی که در این پژوهش گزارش شده است همگی بهبود معنی‌داری را در تعادل ایستای سالمندان گزارش نموده‌اند. تعادل ایستا، حرکات اصلاح‌کننده بدن به منظور کنترل وضعیت بدنی می‌باشد. نوسان پاسچرال معمولاً در طول راست ایستادن در حالی که فرد ساکن است اندازه‌گیری می‌شود و تلاش بدن برای حفظ تعادل این وضع را منعکس می‌سازد. افزایش نوسان نشان‌دهنده تلاش بیشتر بوده و تعادل ضعیف می‌شود. این مسئله را می‌توان به استناد به این اصل که تمرینات

پیلاتس باعث تسهیل فراخوانی عصبی عضلانی می‌شود توجیه کرد و نتیجه گرفت که این تمرینات در افرادی که کنترل پاسچرال آن‌ها ضعیف است نظیر افراد سالمند، احتمالاً باعث تسهیل عصبی عضلانی مؤثرتری می‌شود. علاوه بر این از نظر آناتومیکی، تقویت عضلات حول مرکز ثقل (نظیر حرکات پیلاتس در این ناحیه) باعث بهبود سیستم عصبی عضلانی، کاهش جابجایی مرکز ثقل خارج از سطح اتکا، کاهش نوسانات آن و در نتیجه کاهش از دست دادن تعادل و میزان زمین خوردن‌ها می‌شود (۲۹). به طور کلی تمرینات پیلاتس روش مناسبی جهت تمرین آگاهی ذهن-بدن و کنترل حرکات پاسچرال یا درخواست‌های عصبی عضلانی بالا بخصوص در زمان اختلال تعادل در اثر سالمندی باعث بهبود تعادل ایستا می‌شود. ژوزف پیلاتس معتقد بود که افراد از طریق کنترولوژی (هماهنگی ذهن و جسم) به شیوه هدفمند کنترل جسم خود را در دست گرفته و باعث توسعه فرایند کنترل حسی- حرکتی عضلات عمقی و مرکزی بدن می‌شود؛ بنابراین فراهم نمودن فرصت‌های تمرینی نظیر تمرینات پیلاتس و ایجاد چالش برای مکانیزم‌های درگیر در تعادل ایستا باعث بهبود آن می‌شود. Weinberg و همکاران (۲۰۰۳) تصویرسازی بیرونی از دید یک تماشاگر بیرونی تماشای می‌کند. به طور مثال: در این حالت آزمودنی علاوه بر تکنیک، محیط و تمام عوامل درگیر در اجرای حرکت را می‌بیند. در این تصویرسازی تأکید کمی بر حس بدنی حرکت وجود دارد. چرا که فرد فقط خودش را در حال اجرای مهارت می‌بیند (۳۰). اما در تصویرسازی درونی و به عبارتی (حسی- حرکتی و اول شخص) فرد خود را در حال اجرای مهارت تصور می‌نماید. چرا که تصویرسازی درونی منتج از دید اولیه شخص و تصاویری

موقعیت اجتماعی- اقتصادی، نمونه تحقیق، سن آزمودنی‌ها، جنسیت، پروتکل تمرینی، آزمون‌های تعادلی مورد استفاده و مدت زمان برنامه تمرینی در این تحقیقات باشد.

در بررسی سؤال دیگر پژوهش مبنی بر بررسی اثر برنامه تمرین ترکیبی (پیلاتس و تصویرسازی ذهنی) و تمرین پیلاتس بر تعادل پویا در زنان سالمند بود. نتایج پژوهش حاضر در اختلاف نمره پیش‌آزمون و پس‌آزمون حاکی از تفاوت معنی‌دار در هر دو گروه مورد مطالعه بوده که با مطالعات Bento (۲۰۱۵)، دشتی (۱۳۹۴)، Smith-Ray (۲۰۱۳)، عطایی (۱۳۹۳)، Cho (۲۰۱۳)، Donyapour (۲۰۱۳)، ایل بیگی (۱۳۹۳)، حسینی (۲۰۱۲)، Cruz-Ferreira (۲۰۱۱)، شریعتی (۱۳۹۱) همسو می‌باشد (۲۳-۲۰ و ۳۳ و ۳۹-۳۵). از آنجایی که در این آزمون شخص با کمک هر سه سیستم بینایی، دهلیزی و حسی پیکری خصوصاً بینایی، تعادل خود را در انواع حرکات حفظ می‌نماید، می‌توان نتیجه گرفت که احتمالاً انجام تمرینات پیلاتس باعث بهبود و تسهیل ورودی‌های هر یک از این حواس، دو یا سه حس به طور همزمان جهت حفظ تعادل می‌شود. همچنین بهبود تعادل در اثر تمرینات پیلاتس می‌تواند در اثر بهبود قدرت عضلانی و عوامل روانی شرکت‌کنندگان به دست آید، چرا که کاهش قدرت عضلانی اندام تحتانی منجر به قرارگیری مرکز ثقل در مقابل مفصل مچ پا می‌گردد که خود باعث اختلال در تعادل و افتادن می‌شود. از سویی بهبود قدرت عضلانی می‌تواند باعث جابجایی مرکز ثقل به مفصل مچ پا شده و تعادل را بهبود بخشد. در تبیین اثربخشی تصویرسازی ذهنی در آزمون تعادل پویا می‌توان به بهترین توضیح تئوریک توسعه یافته در خصوص اثرات تصویرسازی، تئوری اطلاعات زیستی لانگ^۳ (۱۹۷۹، ۱۹۷۷) استناد کرد. بر اساس این نظریه، تصویرسازی عملاً توسط مجموعه‌ای از مطالب و طرح‌های ذخیره شده در مغز سازماندهی می‌شود. لانگ پیشنهاد می‌کند که گزاره‌های محرک و پاسخ حرکت به حیثه شناختی تمرین ذهنی اضافه می‌شود. طبق این نظریه و توجیهات لانگ، یادگیری و عملکرد نتیجه اتصال و ارتباط دو عامل تحریک و پاسخ می‌باشند و تصویرسازی ذهنی فرآیندی است که باعث تقویت این اتصال و

که بر احساس حرکت تأکید دارند. به طور مثال شخصی که در حال اجرای مهارت تعادل هست، تغییرات وضعیت بدن و تنش‌های عضلانی را حس نموده و به عبارتی به دید درونی حرکت می‌پردازد. همچنین با توجه به نظریه یادگیری نمادین ساکت^۱ (۱۹۳۴) تصویرسازی به توسعه سیستم الگوهای ذخیره شده حرکتی کمک می‌کند. بر اساس این نظریه تصویرسازی از طریق ایجاد یک پیش‌نگار یا طرحواره ذهنی موجب شکل‌گیری یک برنامه حرکتی در سیستم اعصاب مرکزی می‌گردد. در نظریه یادگیری نمادین، تصویرسازی به فرد کمک می‌کند تا سیستم رمزگذاری الگوهای حرکتی را تکامل بخشد؛ به عبارت دیگر، تصویرسازی ذهنی کمک می‌کند تا دستور کار مغزی توسعه پیدا کند؛ اما نه از طریق جرعه زدن اندک عضلات در هنگام تصور کردن آن حرکت، بلکه از طریق ایجاد یک برنامه در سیستم عصبی مرکزی این عمل را انجام می‌دهد. Felt and Landers (۱۹۸۳) در تحقیقات خود نظریه یادگیری نمادین را که در آن تصویرسازی ذهنی کمک می‌کند تا دستور کار مغزی از طریق یک برنامه در سیستم عصبی مرکزی توسعه پیدا کند را تأیید کردند (۳۱). کار تمرین ذهنی یا تصویرسازی ذهنی این است که به طور جدی اعمال فرد را در جهت پیشرفت برنامه‌ریزی کند. توالی حرکتی، اهداف و راه‌حل‌های متفاوت مسئله قبل از اینکه به یک پاسخ بدنی نیاز داشته باشند، به طور شناختی مورد توجه قرار می‌گیرند. با توجه به نظریه سازماندهی حافظه گریوز^۲ (۱۹۸۸) نیز فرآیندهای حافظه مخصوصاً مقایسه حافظه و فرآیندهای انتخاب پاسخ، متغیرهای مهم یادگیری و اجرا می‌باشند. فرآیندهای حافظه کاملاً وابسته به رمزگردانی و عملیات بازیابی است و این عملیات تا حد زیادی توسط روش سازماندهی ذهنی موضوعات صورت می‌گیرد. عقیده محققان بر این است که تمرین ذهنی، عملکرد و یادگیری را تسهیل می‌کند. در مقابل نتایج مطالعات خواجه نعمت (۱۳۹۱)، شریعتی (۱۳۹۱)، عظیم‌زاده (۱۳۹۱) تفاوت معنی‌داری را نشان نداد که با نتایج پژوهش حاضر ناهمسو می‌باشند (۳۲-۳۴). دلایل ناهمسوئی این مطالعات با مطالعه حاضر می‌تواند ناشی از

^۱-Symbolic learning theory Sackett

^۲-Memory Organization Theory Grouios

^۳-bio-informational theory Lang

اثر تمرین ذهنی است. هم چنین نتایج تحقیق حاضر با مطالعات خواجه نعمت (۱۳۹۱)، عظیمزاده (۱۳۹۱) ناهمسو می‌باشد. دلایل ناهمسویی این تحقیقات می‌تواند برگرفته از سن آزمودنی‌ها، نمونه مورد استفاده، نوع آزمون تعادلی پویا، برنامه‌ی تمرینی، مدت زمان تمرینات و همچنین موقعیت اجتماعی- اقتصادی آزمودنی‌ها باشد. در هر فعالیت تحقیقی پژوهشگر با عوامل محدودکننده‌ی روبرو است که شناخت و تقلیل اثر آن‌ها در نتیجه تحقیق وی منعکس خواهد شد. در اینجا نیز پژوهشگر کوشیده تا حد امکان آن‌ها را کاهش داده یا حذف نماید تا بتواند به نتیجه‌ی واقع‌گرایانه از یافته‌های خود دست یابد. این محدودیت‌ها شامل مسائل شخصی و روحی آزمودنی‌ها در روز انجام آزمون، میزان تغذیه آزمودنی‌ها، میزان فعالیت جسمانی سالمندان خارج از جلسات تمرین و کلیه خصوصیات ژنتیکی، تفاوت‌های فردی که در یادگیری افراد مؤثر می‌باشد و کنترل آنان خارج از اختیارات محقق بود. به طور خلاصه می‌توان چنین نتیجه گرفت که برنامه تمرین ترکیبی (پیلاتس و تصویرسازی ذهنی) و تمرین پیلاتس بر تعادل ایستا و پویای سالمندان منجر به اجرای بهتری شده است. همچنین تصویرسازی ذهنی به عنوان یک مکمل تأثیرگذار همراه با تمرین بدنی منجر به بهبود عملکرد حرکتی شده، اما به نظر می‌رسد تحقیقات در زمینه تمرینات پیلاتس همراه با تصویرسازی ذهنی با کمبودهای جدی در تمامی سنین روبرو است. به مریدان مراکز سالمندی توصیه می‌شود از تمرینات ترکیبی (پیلاتس و تصویرسازی ذهنی) و همچنین تمرینات پیلاتس با توجه به اثرات مثبت بر تعادل ایستا و پویا برای جلوگیری از افت عملکرد و همچنین کاهش زمین خوردن در افراد سالمند استفاده کنند.

تشکر و قدردانی

پژوهشگران این مطالعه مراتب سپاس و تشکر خود را از تمام سالمندانی که در این تحقیق شرکت کردند، ابراز می‌دارند

یا باعث اصلاح و تنظیم پاسخ‌ها نسبت به تحریکات می‌گردد و نهایتاً سبب افزایش یادگیری حرکتی می‌شود. مهم‌ترین پاسخ‌ها، پاسخ‌های عاطفی و روان‌شناختی مربوط به عملکرد هستند. احساساتی مانند ترس، اضطراب، خشم و شادی همراه با علائم و نشانه‌های فیزیکی مثل خستگی و سفتی عضلانی همگی در نتیجه تصویرسازی ایجاد می‌شوند، چون این نشانه‌ها معمولاً در فعالیت واقعی هم وجود دارند. در این نظریه اعتقاد بر این است که با اصلاح و تنظیم پاسخ‌ها با شرایطی ناشی از تصویرسازی ذهنی می‌توان کنترل بیشتری بر ورزشکاران و در نتیجه پیشرفت بیشتری در عملکردشان ایجاد کرد (۴۰).

نکته مهم این است که جنبه‌های پاسخی قسمت اساسی ساختار تصویرسازی در تئوری لانگ محسوب می‌شوند. اساساً تصویر تنها محرک موجود در ذهن شخص نیست که به آن واکنش نشان می‌دهد. در حقیقت ساختارهای تصویرسازی که شامل جنبه‌های پاسخی هستند، بیشتر به استنباط پاسخ‌های روان- شناختی می‌پردازند تا آن دسته از ساختارهای تصویرسازی که تنها محتوی جنبه‌های تحریکی باشند و هم جنبه‌های پاسخی که در این صورت تصاویر واضح‌تری تولید می‌شود. همچنین ذکر نظریه آمایه توجه- برانگیختگی یا آمادگی ذهنی که تلفیقی از ابعاد شناختی نظریه یادگیری نمادین و ابعاد فیزیولوژیکی نظریه روانی- عصبی- عضلانی است، در ارتباط با روند ذکر شده منجر به درک بهتری از برنامه‌های اعمال شده می‌گردد. این نظریه تبیین می‌کند که تصویرسازی از دو جهت عملکرد را بهبود می‌بخشد. از بعد فیزیولوژیکی ممکن است به ورزشکار در تنظیم سطح برانگیختگی برای عملکرد مطلوب کمک نماید و از بعد شناختی در جهت توجه انتخابی وظیفه موجود به او کمک می‌کند. هنگامی که ورزشکار تصویری از یک عمل را می‌سازد، احتمال این که تمرکز او توسط محرک‌های نا مربوط مختل شود کم است. ارتباط فرآیندهای توجه با تمرین ذهنی یکی از دلایل پیشرفت عملکرد جسمانی در

■ References

1. Shojaei M, Daneshfar A. Motor Development. 5th ed. Tehran .Emam Hossien Publications, 2011.233-238. (Persian)
2. Sohbatiha M, Aslankhani MA, Farsi A. The Effect of Aquatic and Land-Based Exercises on Static and Dynamic Balance of Healthy Male Older People .Iranian Journal of ageing Salmand .2011; 6 (2). (Persian)
3. Shunway-Cook A, Patla AE, Stewart A, Ferrucci L. Environmental demands associated with community mobility in older adults with and without mobility disabilities. *Physical Therapy*. 2002 Jul 1;82(7):670.
4. Shamsipour Dehkordi P, Aslankhani M A, Shams A. Effects of Mental, Physical and Mixed Practice on Static and Dynamic Balance in Elderly. *J Shahrekord Univ Med Sci*. 2011; 12 (4) :71-77.(persian)
5. Segal NA, Hein J, Basford JR. The effects of Pilates training on flexibility and body composition: an observational study. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2004 Dec 31;85(12):1977-81.
6. Cruz-Ferreira A, Fernandes J, Laranjo L, Bernardo LM, Silva A. A systematic review of the effects of pilates method of exercise in healthy people. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2011 Dec 31;92(12):2071-81.
7. de Siqueira Rodrigues BG, Cader SA, Torres NV, de Oliveira EM, Dantas EH. Pilates method in personal autonomy, static balance and quality of life of elderly females. *Journal of bodywork and movement therapies*. 2010 Apr 30;14(2):195-202.
8. Roland PE, Larsen B, Lassen NA, Skinhoj E. Supplementary motor area and other cortical areas in organization of voluntary movements in man. *Journal of neurophysiology*. 1980 Jan 1;43(1):118-36.
9. Decety J. Do imagined and executed actions share the same neural substrate?. *Cognitive brain research*. 1996 Mar 31;3(2):87-93.
10. Jackson PL, Doyon J, Richards CL, Malouin F. The efficacy of combined physical and mental practice in the learning of a foot-sequence task after stroke: a case report. *Neurorehabilitation and Neural repair*. 2004 Jun;18(2):106-11.
11. Fansler CL, Poff CL, Shepard KF. Effects of mental practice on balance in elderly women. *Phys Ther*. 1985 Sep;65(9):1332-8.

12. Riccio CM, Nelson DL, Bush MA. Adding purpose to the repetitive exercise of elderly women through imagery. *American Journal of Occupational Therapy*. 1990 Aug 1;44(8):714-9.
13. Anderson BD, Spector A. Introduction to Pilates-based rehabilitation. *Orthopaedic Physical Therapy Clinics of North America*. 2000 Sep;9(3):395-410.
14. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state": a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of psychiatric research*. 1975 Nov 30;12(3):189-98.
15. Seyedian M, Fallah M, Noroozian M, Nejat S , Delaware A , Ghasemzadeh H. Preparation and validity of Persian version of the Mini-Mental State Examination. *Journal of Medical Council of Islamic Republic of Iran: Winter 2007, Volume 25, Number 4; 408 -414*
16. Yim-Chiplis PK, Talbot LA. Defining and measuring balance in adults. *Biological research for nursing*. 2000 Apr 1;1(4):321-31.
17. Gribble PA, Hertel J. Considerations for normalizing measures of the Star Excursion Balance Test. *Measurement in physical education and exercise science*. 2003 Jun 1;7(2):89-100.
18. Plisky PJ, Rauh MJ, Kaminski TW, Underwood FB. Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2006 Dec;36(12):911-9.
19. Rydeard R, Leger A, Smith D. Pilates-based therapeutic exercise: effect on subjects with nonspecific chronic low back pain and functional disability: a randomized controlled trial. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2006 Jul; 36(7):472-84.
20. Ataei S. [The effect of integrated visual and kinesthetic imagery program training on static and dynamic balance of elderly women]. M.Sc. Thesis, Shiraz University 2014. (Persian)
21. Cho HY, Kim JS, Lee GC. Effects of motor imagery training on balance and gait abilities in post-stroke patients: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*. 2013 Aug 1;27(8):675-80.
22. Hosseini SA, Fallahpour M, Sayadi M, Gharib M, Haghgoo H. The impact of mental practice on stroke patients' postural balance. *Journal of the neurological sciences*. 2012 Nov 15;322(1):263-7.

23. Cruz-Ferreira A, Fernandes J, Laranjo L, Bernardo LM, Silva A. A systematic review of the effects of pilates method of exercise in healthy people. Archives of physical medicine and rehabilitation. 2011 Dec 31;92(12):2071-81.
24. Cruz-Díaz D, Martínez-Amat A, Manuel J, Casuso RA, de Guevara NM, Hita-Contreras F. Effects of a six-week Pilates intervention on balance and fear of falling in women aged over 65 with chronic low-back pain: A randomized controlled trial. Maturitas. 2015 Dec 31;82(4):371-6.
25. Donyapour H, Abedini M, Eskandarnejad M, Mohammadzade H. Effects of Pilates and Neurofeedback Exercises on Balance and Cognitive Disorders in Chronic Stroke Patients. The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2015 Jul 6;4(2):127-37.
26. Appell IP, Pérez VR, Nascimento MD, Coriolano HJ. The Pilates method to improve body balance in the elderly. Archives of Exercise in Health and Disease. 2012 Dec 1;3(3):188-93.
27. Newell D, Shead V, Sloane L. Changes in gait and balance parameters in elderly subjects attending an 8-week supervised Pilates programme. Journal of bodywork and movement therapies. 2012 Oct 31;16(4):549-54.
28. Batson G, Feltman R, McBride C, Waring J. Effect of mental practice combined with physical practice on balance in the community-dwelling elderly. Activities, Adaptation & Aging. 2007 Jul 31;31(2):1-8.
29. Granacher U, Gollhofer A, Hortobágyi T, Kressig RW, Muehlbauer T. The importance of trunk muscle strength for balance, functional performance, and fall prevention in seniors: a systematic review. Sports medicine. 2013 Jul 1;43(7):627-41.
30. Weinberg R, Butt J, Knight B, Burke KL, Jackson A. The relationship between the use and effectiveness of imagery: An exploratory investigation. Journal of Applied Sport Psychology. 2003 Jan 1;15(1):26-40.
31. Felt DL, Landers DM. The effects of mental practice on motor skill learning and performance. J Sport Psychol. 1983;5:25-57.
32. Khaje nemat K , Sadeghi H; Sahebzamani M. The effects of eight weeks of strength training on static and dynamic balance in healthy men. Journal of Sport Medicine. Volume 6, Issue 1 , spring and summer 2014, Page 45-55. (Persian)
33. Shariati A, Fazel Kalkhoran J. The Effect of Different Kinds of Self-Talk on Balance Function of the Healthy Elderly. Development & Motor Learning, 2013(Issue 13) . (Persian)
34. Azimzadeh E, Aslankhani M A, Shojaei M, Salavati M. Effect of Hydrotherapy on Static and Dynamic Balance in Older Adults: Comparison of Perturbed and Non-Perturbed Programs. Salmand. 2013; 7 (4) :27-34. (Persian)

35. Bento PC, Lopes MD, Cebolla EC, Wolf R, Rodacki AL. Effects of water-based training on static and dynamic balance of older women. *Rejuvenation research*. 2015 Aug 1;18(4):326-31.
36. Dashti P; Shabani M; moazzami M. Comparison of two Traband selected exercises and Pilates on balance and lower limb strength in elderly women. The editorial board of *Journal of Obstetrics, Gynecology Infertility*. Volume 18, Number 153, summer 1394, page 1-9.(Persian)
37. Smith-Ray RL, Hughes SL, Prohaska TR, Little DM, Jurivich DA, Hedeker D. Impact of cognitive training on balance and gait in older adults. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*. 2013 Nov 5:gbt097.
38. Donyapour H, Mohammadzade H, Abedini M, Rezaye S, Safari H. The impacts of Pilates trainings on improvements of dynamic balance and gait performance in elderly men with falling background. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2013 Oct 7;2(3):11-8.
39. Il Beygi S , Heydari M , Saghebjo M. Effect of 6-Week Pilates Exercise on the Balance and Pain Level of Individuals with Ankle Sprinkles. *Journal of Rehabilitation in sport Science* Volume 2, Number 3 , Summer 1393, Page 41-49. (Persian)
40. Lang PJ. A bio-informational theory of emotional imagery. *Psychophysiology*. 1979 Nov .1;16(6):495-512