



The Effect of Selected Pilates Exercises on the Postural control and Quality of Life in Older Women with a History of Falls

Shirin Yazdani^{1*}, Roohangiz Mojarradi², Mahta Eskandarnejad³

Received Date: 2021 October 19 Review Date: 2022 January 28 Accepted Date: 2022 April Published Date: 2023 January 30

Abstract

Balance deficit is one of the consequences of aging that cause falls and impairment and disability in elderly during functional activities. All of them show the importance of preventing falls in the elderly. The objective of this study was to investigate the effect of selected Pilates exercises on the postural control and quality of life in older women with a history of falls. This study is a semi experimental research with pretest-post test plan, in which 30 elderly women aged 60 to 75 years were randomly divided into two equal experimental groups of 15 selected Pilates and a control group (n=15). The experimental group performed selected Pilates exercises (8 weeks, 3 sessions per week and 45 minutes per session). Before and after 8 weeks of training, the Sharpand Romberg and quality of life questionnaire were used to measure the postural control and quality of life of respectively. Analysis of covariance and MANOVA was used for all analyzes. The significance level was set at 0.05. The findings of this study showed that selected Pilates exercises had significant effect on the improvement of postural control and quality of life in older women with a history of falls ($P \leq 0.05$). However, there were no significant differences in the control group ($p > 0.05$). This study showed that selected pilates exercises may had main effect on the improvement of postural control and quality of life in the elderly women with falling history. Therefore it is recommended in elderly women with falling history to prevent falling and increase postural control and quality of lif in these subjects.

Keyword: Pilates, postural control, elderly women, falling risk, quality of life.

1- Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Science. University of Tabriz, Tabriz, Iran. (Corresponding).

2- Master's degree, Department of Movement Behavior, Faculty of Physical Education, Tabriz University, Tabriz, Iran.

3- Department of Motor Behavior, Faculty of Sports Sciences, Mazandaran University, Mazandaran, Iran.





سال اول شماره ۱
زمستان ۱۴۰۱، صفحات ۶۱-۷۵



DOI: 10.22034/mmbj.2022.14516

اثر تمرینات منتخب پیلاتس بر کنترل پاسچر و کیفیت زندگی زنان سالمند دارای سابقه

شیرین یزدانی^{۴*}، روح انگیز مجردی^۵، مهتا اسکندر نژاد^۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۲/۱۱ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۰/۱۱/۰۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۱/۲۴ تاریخ آنلاین: ۱۴۰۱/۱۱/۱۰

چکیده

هدف پژوهش حاضر تعیین رابطه کمال‌گرایی با پریشانی روان‌شناختی و راهبردهای مقابله‌ای آن در ورزشکاران استقامتی بود. پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش، همبستگی بود. جامعه آماری پژوهش کلیه ورزشکاران زن و مرد ۱۸ الی ۲۵ ساله رشته‌های استقامتی استان آذربایجان شرقی بودند که حداقل دو سال سابقه حضور در مسابقات رسمی کشوری یا بین‌المللی را داشتند. دویست ورزشکار به صورت نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. برای جمع‌آوری اطلاعات از پرسش‌نامه‌های کمال‌گرایی مثبت و منفی تری‌شورت و همکاران (۱۹۹۵)، پرسش‌نامه پریشانی روان‌شناختی کسلر (۲۰۰۲) و پرسش‌نامه راهبردهای مقابله‌ای لازاروس و فورکم (۱۹۸۸) استفاده شد. برای آزمون فرضیه‌های پژوهش از همبستگی پیرسون و تحلیل رگرسیون در نرم‌افزار SPSS25 استفاده شد. نتایج نشان داد کمال‌گرایی با پریشانی روان‌شناختی و راهبردهای مقابله‌ای ورزشکاران استقامتی رابطه معناداری دارد. بین کمال-گرایی مثبت با پریشانی روان‌شناختی ورزشکاران ارتباط منفی و بین کمال‌گرایی منفی با پریشانی روان‌شناختی ارتباط مثبت وجود دارد. همچنین بین کمال‌گرایی مثبت با راهبردهای مقابله‌ای ورزشکاران استقامتی ارتباط مثبت و بین کمال‌گرایی منفی با راهبردهای مقابله‌ای آن‌ها رابطه منفی وجود دارد.

کلید واژه‌ها: پیلاتس، کنترل پاسچر، زنان سالمند، خطر سقوط، کیفیت زندگی.



مقدمه

پدیده سالمندی یکی از وقایع اجتناب‌ناپذیری است که در جامعه بشری رخ می‌دهد. با توجه به پیشرفت جامعه به سوی صنعتی شدن و افزایش چشم‌گیر امکانات بهداشتی و پزشکی در کشورهای پیشرفته و در حال توسعه، طول عمر افراد جامعه افزایش یافته است، به طوری که انتظار می‌رود جامعه سالمندان تا سال ۲۰۵۰ به بیش از یک میلیارد و ۹۰۰ میلیون نفر برسد (Rahmani et al., 2015). بر اساس گزارش‌ها در حال حاضر در ایران نیز تعداد افراد سالمند به سرعت در حال افزایش است. به طوری که طی ۵۰ سال آینده ۲۰ درصد افراد جامعه را سالمندان تشکیل خواهند داد و ۲۶ میلیون نفر سالمند بالای ۶۰ سال خواهیم داشت (Farsi et al., 2016). نتایج تحقیقات بیانگر این است که پیری و افزایش سن باعث تغییرات مضر بسیاری در سیستم‌های بیولوژیکی موجودات زنده، کاهش حداکثر ظرفیت عملکردی، هموستاز، افزایش احتمال ابتلا به بیماری‌های تخریبی و در نهایت مرگ خواهد شد (Atashak et al., 2017) یکی از مسائل مهم در حفظ و ارتقای سلامت و کیفیت زندگی سالمندان، حفظ استقلال در فعالیت‌های روزمره و فراهم کردن شرایطی است که آن‌ها بتوانند به صورت فعال و غیر وابسته ادامه زندگی دهند (Lopeset al., 2009). سالمندی با کاهش توده عضلانی همراه است که به طور مستقیم با کاهش قدرت عضلانی ارتباط دارد. ضعف عضلانی و کاهش توانایی تولید نیرو، از مهم‌ترین عوامل خطر مرتبط با زمین خوردن و از دست دادن استقلال عملکردی در سالمندان هستند. علاوه بر این تعادل و جابه‌جایی ضعیف، باعث کاهش استقلال در فعالیت‌های روزانه می‌شود و ممکن است به افزایش خطر زمین خوردن نیز منجر شود (Arslantas et al., 2009). زمین خوردن نیز ممکن است باعث شکستگی گردد و از این رو، باعث کاهش کیفیت زندگی، افزایش ناتوانی و اعمال فشار اقتصادی بر سیستم ارائه‌دهنده خدمات بهداشتی و سلامت در جامعه می‌شود (Machado et al., 2010). در مطالعات مستند شده است که یکی از اصلی‌ترین علل به زمین افتادن و سقوط در بین سالمندان عدم کنترل پاسچر است. به همین دلیل فاکتور کنترل پاسچر و بازتوانی آن در این گروه سنی مورد توجه محققان قرار گرفته است. کنترل پاسچر جزء نیازهای اساسی جهت انجام فعالیت‌های روزمره است که در فعالیت‌های ایستا و پویا نقش مهمی را ایفا می‌کند. سیستم کنترل وضعیت و تعادل یک مکانیزم ترکیبی و پیچیده است که هماهنگی سه سیستم تعادلی شامل سیستم بینایی، سیستم وستیبولار و سیستم حسی پیکری در آن نقش بسزایی دارد (Borel et al., 2014). در مطالعات به‌خوبی نشان داده شده است که برنامه‌های تمرینی سنتی که باهدف افزایش تعادل انجام می‌شود، باعث بهبود معناداری در تعادل، قابلیت راه رفتن، قدرت و استقامت هوازی شده و در برخی موارد منجر به کاهش میزان شیوع سقوط در بین سالمندان می‌شود (Lord et al., 2013). اگرچه انجام تمرینات سنتی که بر روی زمین انجام می‌شوند برای بسیاری از سالمندان سودمند است، با این حال برخی شرایط طبی سالمندان (مانند استئوپروز، آرتروز، سکت و چاقی) به‌واسطه درد یا کاهش تحرک‌پذیری مفاصل و سایر محدودیت‌های جسمانی، توانایی شرکت آن‌ها در این برنامه‌های تمرینی را کاهش می‌دهد و یا مانع از انجام این تمرینات توسط آنان می‌گردد (Booth et al., 2004). از طرفی اخیراً اثربخشی تمرینات پیلاتس 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 روش تمرینی بر عواملی مانند انعطاف، قدرت و تعادل تأکید دارد. از آنجا که پیلاتس به‌عنوان فعالیت ورزشی و بدنی جهت پایداری و تقویت سیستم عصبی عضلانی مؤثر است، تحقیقاتی که در این زمینه انجام شده است نتایج مؤثر و مفیدی را گزارش کرده‌اند (Almazán et al., 2019). امروزه بیش از پیش ثابت شده است که افراد مسن می‌توانند با تمرینات ورزشی سازگار شوند، ظرفیت بدنی 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 فیزیولوژیکی، جسمانی و حرکتی قادر به انجام هر نوع فعالیتی نیستند، بنابراین ضرورت برنامه تمرینی مناسب با توجه به وضعیت بدنی آن‌ها نمود بیش تری می‌یابد (Arkkukangas et al., 2020). با توجه به مطالب ذکر شده و اهمیت دوره سالمندی در جوامع صنعتی و در حال توسعه از جمله در کشور ایران، و با عنایت به ویژگی‌های این دوران و تأثیر آن بر روند زندگی آن‌ها، ضرورت شناخت ابعاد تأثیرگذار بر فاکتورهای حرکتی در سطح فعالیت‌های روزمره زندگی این قشر از جامعه، و همچنین با توجه به نوپا بودن تمرینات پیلاتس و محدود بودن تحقیقات انجام شده در مورد اثر تمرینات پیلاتس بر روی کنترل پاسچر و کیفیت زندگی، هدف تحقیق حاضر پاسخ به این سؤال است که آیا تمرینات منتخب پیلاتس بر کنترل پاسچر و کیفیت زندگی زنان سالمند دارای سابقه سقوط تأثیر دارد.

مواد و روش‌ها

روش تحقیق حاضر از نوع نیمه‌تجربی است که در آن یک گروه تجربی و یک گروه کنترل با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون مشارکت داشتند. جامعه آماری این تحقیق شامل سالمندان زن شهرستان هریس (شهر کلوانق) با دامنه سنی ۶۰-۷۰ سال بود که حداقل تجربه سابقه سقوط در یک سال گذشته داشته‌اند. نمونه‌های این تحقیق بر اساس محدوده و معیارهای ورود و خروج تحقیق به‌صورت تصادفی ساده از میان جامعه آماری ذکر شده به تعداد ۳۰ نفر انتخاب شد.

معیارهای ورود تحقیق: ۱- توانایی راه‌رفتن به طور مستقل، ۲- محدوده سنی ۶۰-۷۰ سال، ۳- عدم وجود سابقه مشکلات شناختی، ارتوپدی، مغز و اعصاب، قلبی عروقی (طبق نظر پزشک اجازه شرکت در برنامه تمرینی داشته باشند) و ۴- کمک نگرفتن از فرد یا وسیله کمکی برای راه‌رفتن.

معیارهای خروج تحقیق: ۱- انجام فعالیت‌های ورزشی دیگر، ۲- بیش از دو جلسه غیبت متوالی در تمرینات و ۳- سابقه جراحی، شکستگی و یا هر بیماری عصبی عضلانی اثرگذار بر متغیرهای تحقیق
ابتدا طی یک فراخوان در شهر از کلیه سالمندان زن تقاضا شد در صورت تمایل در تحقیق شرکت کنند. یک هفته قبل از انجام کار طی یک جلسه، خلاصه‌ای از اهداف و چگونگی انجام تحقیق و ملاحظات اخلاقی به طور کامل برای آزمودنی‌ها توضیح داده شد و تمام آزمودنی‌ها فرم رضایت‌نامه شرکت در تحقیق را مطالعه و امضا کردند.

سپس با توجه به معیارهای ورود و خروج تحقیق و تأیید پزشک مبنی بر بی خطر بودن تمرینات، آزمودنی‌ها به شکل تصادفی به دو گروه مساوی پیلاتس (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) تقسیم‌بندی شدند. سپس بعد از اطمینان از رضایت کتبی آزمودنی‌ها ابتدا به اندازه گیری متغیرهای پیش‌آزمون (کنترل پاسچر و کیفیت زندگی) پرداخته شد. تمرینات منتخب پیلاتس به مدت هشت هفته (سه جلسه در هفته و هر جلسه ۴۵ دقیقه) اجرا شدند. محل اجرای پروتکل تمرینی به صورت موردی در محل سکونت آزمودنی‌ها در شهرستان هریس (شهر کلوانق) انجام گرفت. قبل و بعد از انجام تمرینات، متغیرهای کنترل پاسچر و کیفیت زندگی به عنوان متغیرهای وابسته با استفاده از آزمون میدانی شارپند رومبرگ، آزمون تعادلی برگ و پرسش‌نامه کیفیت زندگی اندازه‌گیری شدند.

تمرینات منتخب پیلاتس

تمرینات منتخب پیلاتس به کار رفته در این تحقیق از پروتکل منتخب تمرینی میراندا و همکاران (۲۰۱۸) بود که پس از تأیید پزشک مربوطه و اساتید راهنما و مشاور اجرا گردید. این تمرینات شامل ۵ حرکت از جمله ۱- کشش پشت ۲- ران ۳- کشش گربه ۴- چرخش لگن ۵- پرس دایموند است. در اولین جلسه اصول پایه تمرینات پیلاتس توضیح داده شد و اطلاعات کلی از ورزش پیلاتس در اختیار آزمودنی‌ها قرار گرفت. هر جلسه بعد از فراهم کردن مقدمات جلسه تمرین شامل چک کردن پوسچر (شامل لگن خاصره و ستون فقرات)، کنترل تنفس و نحوه درست ایستادن و حرکات کششی که همراه با توضیح محقق است شروع گردید. سپس در ادامه تمرینات اختصاصی پیلاتس به مدت ۸ هفته (هر هفته سه جلسه ۴۵ دقیقه‌ای) انجام گرفت. در پایان کلاس نیز سردکردن و بازگشت به حالت اولیه انجام شد (حدود ۵ دقیقه). تمرینات از سطح پایین شروع و به تدریج پیشرفت می‌کرد تا وقتی که آزمودنی‌ها قادر باشند ستون فقرات خود را در موقعیت‌های مختلف کنترل کنند. شدت تمرینات برای هر آزمودنی بر اساس آستانه تحمل‌پذیری تمرین افراد کنترل شد (جدول ۱). استراحت بین هر ست در دو هفته اول ۲۰ ثانیه بود. استراحت هفته سوم تا پایان هفته هشتم با توجه به رعایت اصل اضافه‌بار به این شکل بود که هر دو هفته یکبار ۲ ثانیه از زمان استراحت کاسته می‌شد.

جدول ۱- پروتکل تمرینات منتخب پیلاتس (میراندا و همکاران، ۲۰۱۸)

تمرین	کشش پشت	دور کردن ران	کشش گربه	چرخش لگن	پرس دایموند
حجم تمرین	تکرار × ست	تکرار × ست	تکرار × ست	تکرار × ست	زمان × ست
هفته اول	۳(۶)	۳(۶)	۳(۶)	۳(۶)	۶(۶)
هفته دوم	۳(۸)	۳(۸)	۳(۸)	۳(۸)	۶(۷)
هفته سوم	۴(۸)	۴(۸)	۴(۸)	۴(۸)	۷(۹)
هفته چهارم	تکرار	تکرار	تکرار	تکرار	۷(۱۱)
هفته پنجم	۴(۹)	۴(۹)	۴(۹)	۴(۹)	۸(۱۲)
هفته ششم	تکرار	تکرار	تکرار	تکرار	۸(۱۳)
هفته هفتم	۴(۱۰)	۴(۱۰)	۴(۱۰)	۴(۱۰)	تکرار
هفته هشتم	تکرار	تکرار	تکرار	تکرار	۹(۱۳)



آزمون شارپند رومبرگ

قبل و پس از دوره تمرینی از آزمون شارپند رومبرگ و آزمون تعادلی برگ برای بررسی میزان کنترل پاسچر استفاده گردید. آزمون شارپند رومبرگ این آزمون به منظور شناسایی میزان کنترل پاسچر طراحی شده است. پایایی آزمون شارپند رومبرگ با چشمان باز ۰/۹۱ - ۰/۹۰ و با چشم بسته ۰/۷۷ - ۰/۷۶ محاسبه شده است. روش اجرای این تست به این صورت است که آزمودنی پس از گرم کردن با پای برهنه طوری قرار می گیرد که یکی از پاها (پای برتر) جلوتر از پای دیگر و بازوها به صورت ضربدر روی سینه قرار گیرند. مدت زمانی که هر آزمودنی قادر است این حالت را با چشم بسته حفظ نماید، امتیاز او محسوب می شود. آزمونگر زمانی که آزمودنی شروع به نوسان می کند زمان سنج را متوقف می کند. مقادیر نرمال این آزمون با چشمان بسته برای افراد ۶۰-۷۰ سال ۲۰/۱ ثانیه است (Hatzitaki et al., 2009).

آزمون تعادلی برگ

آزمون تعادلی برگ نیز که از آن جهت اندازه گیری کنترل پاسچر پویا و خطر افتادن استفاده می شود، دارای ۱۴ مرحله است که عملکرد فرد در هر مرحله شرح داده می شود. در هر مرحله فرد بر اساس نحوه و کیفیت آزمون می تواند نمره صفر تا ۴ را به خود اختصاص دهد که امتیاز ۴ به معنای توانایی کامل و امتیاز صفر به معنای عدم توانایی در اجرای فعالیت است؛ بنابراین حداکثر نمره ای که فرد می تواند در این آزمون کسب کند ۵۶ است و هر چه امتیاز فرد بالاتر باشد دلیل بر بهتر بودن وضعیت کنترل پاسچر فرد است. این مقیاس شامل برخاستن از حالت نشسته، ایستادن بدون کمک، نشستن بدون تکیه گاه، پاها بر روی زمین، از وضعیت ایستاده به نشسته، جابه جایی، ایستادن بدون تکیه گاه با چشم بسته، ایستادن با دو پا چسبیده به هم و بدون تکیه گاه، رساندن خود به جلو با بازوان کاملاً کشیده، برداشتن شی از زمین در وضعیت ایستاده، در وضعیت ایستاده چرخیدن به چپ و راست و نگاه کردن از عقب به سطح شانه، چرخش ۳۶۰ درجه، در وضعیت ایستاده بدون تکیه گاه به طور متناوب پا را روی پله یا چهارپایه بگذارد، ایستادن مستقل یک پا جلوی پای دیگر و ایستادن روی یک پا است (Vale et al., 2020).

کیفیت زندگی

همچنین برای اندازه گیری کیفیت زندگی در قبل و پس از دوره تمرینی از پرسش نامه SF-36 استفاده شد (Lok et al., 2017). پرسش نامه کیفیت زندگی SF-36 یک پرسش نامه جامع جهت اندازه گیری کیفیت زندگی در تمامی مسائل مرتبط با بهداشت است. این پرسش نامه ۸ بعد کیفیت زندگی را بررسی می کند که دارای ۳۶ گزینه بوده که توسط خود فرد یا از طریق مصاحبه تکمیل می گردد و به راحتی در گروه های مختلف سنی و بیماری های مختلف قابل اجرا است. این پرسش نامه درک افراد از کیفیت زندگی خود را در ۸ بعد نشان می دهد که نمره آن بین صفر تا ۱۰۰ متغیر است. نمره ۱۰۰ وضعیت ایده آل را نشان می دهد و نمره صفر بدترین وضعیت موجود را در هر بعد نمی دهد. این ۸ بعد مجموعاً دو بعد کلی جسمی و روانی را تشکیل می دهند که بعد جسمی شامل: عملکرد جسمی،

درد جسمی، محدودیت فعالیت در اثر مسائل جسمی و سلامت عمومی و بعد روانی شامل: عملکرد اجتماعی، محدودیت فعالیت در اثر مسائل روحی، سلامت روانی و هیجان است. بعد از به کارگیری شیوه نمره گذاری لیکرت در پرسش نامه SF-36، هر بعد دارای نمره استاندارد شده که بین صفر (پایین ترین نمره) تا صد (بالاترین نمره) متغیر است. برای اندازه گیری کیفیت زندگی در این تحقیق ابتدا توضیح کامل از هدف و نحوه پرکردن پرسش نامه ها به آزمودنی ها داده شد و سپس از آن ها خواسته شد به همان طریقی که توضیح داده شده است پرسش نامه ها را پر کنند. داده های به دست آمده با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ و روش های آمار توصیفی و استنباطی مورد تجزیه قرار گرفت. در بخش آمار استنباطی از آزمون کولموگروف اسمیرنوف و آزمون لون برای بررسی نرمال بودن توزیع داده ها و همگن بودن استفاده شد. از آزمون های تحلیل کوواریانس و مانوا برای بررسی اثر تمرینات و تعامل گروه ها مورد استفاده قرار گرفت. ضابطه تصمیم گیری در سطح آلفای پنج صدم بود.

یافته ها و بحث

ابتدا خصوصیات دموگرافیک نمونه های مورد تحقیق آورده شده است. برای بررسی نرمال بودن ویژگی ها از آزمون کولموگروف_اسمیرنوف با سطح معناداری ($p \geq 0/05$) استفاده گردید (جدول ۱).

جدول ۱- اطلاعات دموگرافیک دو گروه تجربی و گروه کنترل

گروه	تعداد	متغیر	میانگین \pm انحراف استاندارد	آمار کولموگروف - اسمیرنوف	سطح معناداری
کنترل	۱۵	سن (سال)	۶۸/۴۰ \pm ۴/۵۰	۰/۴۲۲	۰/۳۲۲
		قد (سانتی متر)	۱/۶۵ \pm ۰/۱۱	۰/۳۴۴	۰/۵۲۱
		وزن (کیلوگرم)	۷۵/۱۴ \pm ۸/۲۲	۰/۵۴۴	۰/۶۳۴
		BMI	۲۷/۰۷ \pm ۲/۳۳	۰/۳۶۵	۰/۲۱۱
پیلاتس	۱۵	سن (سال)	۷۰/۲۰ \pm ۶/۱۱	۰/۲۲۵	۰/۷۶۴
		قد (سانتی متر)	۱/۶۹ \pm ۳/۰۴۲	۰/۷۶۵	۰/۱۳۲
		وزن (کیلوگرم)	۷۳/۶۶ \pm ۸/۱۱	۰/۶۶۷	۰/۳۵۵
		BMI	۲۶/۰۹ \pm ۴/۱۱	۰/۸۳۳	۰/۴۸۸

همان طور که در جدول (۱) مشاهده می شود تفاوت معناداری بین سن، قد و وزن آزمودنی ها در دو گروه تجربی تحقیق و گروه کنترل وجود نداشت ($p \geq 0/05$). لازم به ذکر است که در مقایسه بین گروه های تمرینی و گروه

کنترل در مرحله پیش‌آزمون تفاوت معناداری در متغیرهای وابسته تحقیق (کنترل پاسچر و کیفیت زندگی) نیز مشاهده نشد ($p \geq 0/05$).

جدول ۲- نتایج آزمون لون به منظور بررسی تساوی واریانس مؤلفه‌های متغیر کنترل پاسچر و کیفیت زندگی

متغیرها	F	DF ₁	DF ₂	سطح معنی‌داری
آزمون شارپند رومبرگ	۳/۸۴۲	۲	۲۸	۰/۱۲۳
پرسش‌نامه کیفیت زندگی	۰/۴۲۱	۲	۲۸	۰/۷۲۲

نتایج آزمون لون در جدول (۲) پیش‌فرض تساوی واریانس نمرات آزمودنی‌ها در تمامی متغیرهای تحقیق در مرحله پیش‌آزمون را نشان می‌دهد ($p \geq 0/05$)؛ بنابراین با توجه به برقراری پیش‌شرطها برای بررسی تحلیل اطلاعات از آمار پارامتریک استفاده شد ($p \geq 0/05$). برای بررسی تفاوت بین دو گروه تمرینی از آزمون تحلیل کوواریانس یک‌راهه استفاده شد (جدول ۳).

جدول ۳- نتایج تحلیل واریانس چندمتغیره (مانوا) اثرات گروه بر مؤلفه‌های کنترل پاسچر

منبع	متغیر وابسته	مجموع مربعات	DF	MS	F	معنی‌داری	اندازه اثر Cohen's
گروه	آزمون شارپند رومبرگ	۱۴۴۲/۰۴۰	۲	۷۹۱/۰۲۰	۴۳/۴۵۹	۰/۰۰۱	۰/۵
	آزمون مقیاس تعادلی برگ	۲۰۴۴/۹۷۸	۲	۱۰۲۲/۴۸۹	۱۴/۷۳۱	۰/۰۲۱	

نتایج جدول (۳) نشان می‌دهد که بین هر دو گروه در مؤلفه‌های کنترل پاسچر (آزمون شارپند رومبرگ و مقیاس تعادلی برگ) تفاوت معناداری وجود دارد (تمرینات منتخب پیلاتس تاثیر معناداری بر گروه تجربی داشته است در صورتی که گروه کنترل تغییر معناداری پیدا نکرد ($P > 0/05$). همچنین نتایج آزمون تی همبسته نشان داد در گروه تجربی تفاوت معناداری بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون در متغیرهای مورد مطالعه وجود دارد، اما در گروه کنترل در هر دو آزمون شارپند رومبرگ و تعادل برگ بین قبل و پس از تمرین تفاوت معناداری وجود نداشت ($p \geq 0/05$).

جدول ۴- تحلیل کوواریانس یک‌راهه جهت بررسی اثربخشی تمرینات منتخب پیلاتس

متغیر	منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی‌داری	اندازه اثر Cohen's
پیش‌آزمون گروه	پیش‌آزمون	۲۰۴/۲۰	۱	۱۳۴/۰	۱۸/۲	۰/۰۰۱	۰/۴
	گروه	۴۵۵/۱	۲	۴۱۱/۰	۴۴/۴	۰/۰۰۱	
کیفیت زندگی	خطا	۱۸/۷	۴۱	۰/۵۲۲			
	کل	۶۵۰/۰۰	۴۵				

همان‌گونه که در جدول (۴) قابل مشاهده است، تفاوت پیش‌آزمون و پس‌آزمون معنادار است و همچنین تفاوت بین گروه‌ها معنادار شده است. به این معنی که در گروه تجربی تمرینات منتخب پیلاتس تأثیر معناداری بر کیفیت زندگی داشته است در صورتی که بین دو مرحله آزمون گروه کنترل اختلاف معناداری مشاهده نگردید ($P > 0/05$).

نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر بررسی اثر تمرینات منتخب پیلاتس بر کنترل پاسچر و کیفیت زندگی زنان سالمند دارای سابقه سقوط بود. بعد از اجرای تحقیق، بهبودی قابل توجهی در کنترل پاسچر و کیفیت زندگی زنان سالمند دارای سابقه سقوط مشاهده شد. نتایج حاصل از تحقیق حاضر نشان داد که هشت هفته منتخب پیلاتس بر کنترل پاسچر و کیفیت زندگی زنان سالمند دارای سابقه سقوط نسبت به گروه کنترل تأثیر معناداری داشته است. در تأیید یافته‌های مطالعه حاضر *Arkkukangas et al., 2020*، *Gandolfi et al., 2021*، *Casonatto et al., 2020*، *Mueller et al., 2021*، *Almazán et al., 2019*، *Vale, 2020* و *Lok et al., 2017* نیز از اثر فعالیت بدنی و انواع تمرینات مختلف بر تعادل ایستا، ظرفیت عملکردی و کیفیت زندگی حمایت کرده‌اند. از سوی دیگر نتایج مطالعه حاضر مبنی بر تأثیر تمرینات بر کنترل پاسچر با نتایج مطالعه *Bautmans et al (2005)* همخوانی نداشت، آنان دریافتند که تمرینات بدنی باعث ایجاد بهبود معنادار در کنترل پاسچر افراد نمی‌شود. دلایل احتمالی این تناقض‌ها را می‌توان به تفاوت در مدت زمان دوره‌های تمرینی تحقیقات مذکور و مطالعه حاضر و یا به تفاوت در ماهیت پروتکل تمرینی و نیز ابزارهای متفاوت استفاده شده در این تحقیق نسبت داد. رسیدن به سن سالمندی از عمده‌ترین پیشرفت‌های بشر است، ولی کاهش عملکرد حرکتی به‌ویژه تعادل از عوامل کلیدی افتادن در سالمندان است که با عواقب و عوارض جسمانی، روان‌شناختی و اجتماعی زیادی همراه است. یکی از مهم‌ترین مشکلات در این دوران کاهش توانایی‌های فرد در حفظ کنترل پاسچر و ضعف در فعالیت‌های عملکردی است که ادامه آن باعث افت کیفیت زندگی می‌شود. کنترل پاسچر سیستمی کاملاً پیچیده است که شامل اجزای حسی و حرکتی است. از میان دروندادهای حسی اهمیت اطلاعات حسی پیکری پاهای کاملاً اثبات شده است (*De Siqueira et al., 2010*). تأثیر تحریکات گیرنده‌ای حسی پیکری پا از طریق پوست، عضلات، تاندون‌ها و مفاصل بر روی کنترل پاسچر اثبات شده است. این تحریکات می‌تواند به‌صورت سرما، بی‌حس کردن تحریک ناحیه پنجه پا و ویراسیون عضلات میچ پا باشد. از نظر بالینی نیز اثبات شده است که تغییر یا فقدان اطلاعات حسی پیکری (سوماتوسنسوری) در اندام تحتانی که ناشی از بیماری‌های چون نوروپاتی محیطی دیابتیک است کنترل پاسچر را دچار مشکل می‌کند. تخریب پیش‌رونده اطلاعات حسی اندام تحتانی به دنبال افزایش سن نیز یکی از یافته‌های بالینی مشخص است و حتی یک عامل در وقوع سقوط و نداشتن تعادل در سالمند در نظر گرفته شده است (*Liposcki et al., 2019*)؛ بنابراین تلاش برای یافتن یک مداخله درمانی باهدف افزایش عملکرد سیستم حسی پیکری می‌تواند سهم بزرگی در کنترل پاسچر و جلوگیری از سقوط در افراد سالمند داشته باشد. با توجه به سازوکارهای حفظ کنترل پاسچر بدن، نقش قدرت عضلات در این مورد به‌ویژه در

سالمندان اهمیت چندانی پیدا می‌کند. با کم شدن قدرت عضلات و کاهش دامنه حرکتی مفاصل، توانایی برگشت سریع پس از به هم خوردن تعادل در سالمندان نیز کاهش می‌یابد. به‌طور کلی عوامل مؤثر در اختلال کنترل تعادل سالمندان عبارت‌اند از کاهش قدرت عضلات اندام تحتانی، کاهش دامنه حرکتی مفاصل و ضعف مکانوسپتورهاست (Berger et al., 2011). با توجه به این که عضلات اندام تحتانی نقش مهمی در تعادل و قابلیت حرکتی دارند، می‌توان با کمک تمرینات مختلف، این گروه از عضلات را تقویت کرد و مشکلات و عواقب ناشی از زمین خوردن دوران سالمندی را به حداقل رساند. کاهش قدرت عضلات اندام تحتانی در سالمندان منجر به انتقال مرکز ثقل در جلوی مفصل مچ پا می‌شود که این امر باعث اختلال در تعادل و زمین خوردن آن‌ها می‌شود. از سویی بهبود قدرت عضلانی و تعادل می‌تواند باعث جابه‌جایی مرکز ثقل به مچ پا شده و تعادل را بهبود بخشد (Lee et al., 2020). از آنجایی که قدرت عضلات اندام تحتانی، عامل تأثیرگذار در قابلیت حرکتی افراد محسوب می‌شود، استفاده از برنامه‌های تمرینی مطلوب راهکار مناسب برای بهبود قدرت عضلات، تحرک و قابلیت حرکتی افراد سالمند است. از جمله برنامه‌های تمرینی مطلوبی که در سال‌های اخیر مورد توجه پژوهشگران و درمانگران قرار گرفته است، تمرینات پیلاتس می‌باشد. از مکانیزم‌های احتمالی تأثیر تمرینات منتخب پیلاتس بر بهبود کنترل پاسچر آزمودنی‌ها می‌توان به بهبود قدرت عضلانی نسبت داد (Grgic et al., 2020). همان‌طور که مطالعات پیشین نیز نشان داده‌اند که بهبود قدرت به نوبه خود می‌تواند تعادل را بهبود بخشد. طبق تئوری سیستم‌ها، توانایی کنترل وضعیت بدن در فضا ناشی از اثر متقابل، هم‌زمان و پیچیده سه سیستم عصبی، عضلانی و اسکلتی است که در مجموع سیستم کنترل وضعیت نامیده می‌شود. این سیستم، کنترل وضعیت برای حفظ تعادل و متعاقب آن ایجاد حرکت را مستلزم تلفیق داده‌های حسی، جهت تشخیص موقعیت بدن در فضا و نیز توانایی سیستم عضلانی اسکلتی برای اعمال نیروی مناسب می‌داند (Mueller et al., 2021). بر اساس این تئوری عوامل عضلانی اسکلتی مؤثر در تنظیم تعادل شامل مواردی مانند خصوصیات و ویژگی‌های عضله، دامنه حرکتی مفصل و ارتباط بیومکانیکی قسمت‌های مختلف بدن است. ضمن این‌که سیستم عصبی نیز نقش بسیار مهمی در کنترل وضعیت ایفا می‌کند؛ لذا به نظر می‌رسد در مطالعه حاضر تمرینات پیلاتس با توجه به تئوری سیستم‌ها و همچنین اثر ورزش روی هر یک از سیستم‌های فوق، می‌تواند به‌عنوان یکی از دلایل بهبود تعادل سالمندان مطرح شود (Casonatto et al., 2020). در خصوص بهبود کنترل پاسچر ناشی از تمرینات منتخب پیلاتس می‌توان اشاره نمود که کنترل پاسچر علاوه بر دروندادهای گیرنده‌های حس عمقی، به دروندادهای گیرنده‌های پوستی نیز وابسته است. کاهش کنترل پاسچر تا حدودی با کاهش توانایی‌های حس حرکت در افراد مسن مرتبط است. از آنجایی که در مطالعه حاضر با کمک هر سه سیستم بینایی، دهلیزی و حسی پیکری خصوصاً حسی پیکری، فرد تعادل خود را حفظ نمود؛ می‌توان نتیجه گرفت که احتمالاً انجام تمرینات منتخب پیلاتس که بیشتر در سطح ناپایدار با استفاده از وسایلی چون بوسوبال انجام گرفته بود باعث افزایش فراخوانی نوروهای حرکتی، افزایش مقاومت مثبت به خستگی و هایپرتروفی به‌ویژه در فیبرهای عضلانی نوع دو، بهبود و تسهیل ورودی‌های هر یک از حواس، دو یا سه حس به‌طور هم‌زمان موجب افزایش تعادل و کنترل پاسچر

شد (Gandolfi et al., 2020). ورزش تأثیر زیادی بر کیفیت زندگی سالمندان دارد. داشتن تحرک و تمرینات ورزشی علاوه بر کاهش ریسک انواع بیماری‌های جسمی، روی ابعاد مختلف فعالیت مغزی افراد سالمند نیز تا حد زیادی موثر است. ورزش با مکانیسم‌های متعدد، حس اعتماد به نفس را در سالمند تقویت کرده و از بروز رفتارهای پرخطرناک پیشگیری می‌کند (Hou et al., 2019). سنگ بنای بیماری‌های سالمندان در دوران جوانی نهاده شده است و نتیجه شیوه نادرست زندگی اعم از تحرک و تغذیه است. یکی از شایع‌ترین مشکلات فیزیکی در دوران سالمندی مشکلات استخوانی-عضلانی است. پوکی استخوان در دوره سالمندی یکی دیگر از مشکلات اجتناب‌ناپذیر سالمندان است (Lok et al., 2017). اگرچه مساله وراثت در ابتلا به پوکی استخوان نقش موثری دارد، ولی نقش تغذیه سالم و بخصوص ورزش در افزایش تراکم استخوانی افراد را نمی‌توان نادیده گرفت. نقش ورزش همواره در سلامت و بهبود عملکرد بدن انسان مورد توجه متخصصان مختلف بوده است. ورزش در تمام ابعاد انسانی اثرات مثبت فراوانی دارد (Thomas et al., 2019). یکی از این ابعاد بعد ذهنی است. بدون شک با افزایش سن، میزان آسیب‌پذیری مغز افزایش یافته و بنابراین به همان میزان به مراقبت بیشتر نیازمند است. ورزش و به ویژه نوع هوازی آن با بهبود عملکرد قلب و عروق بدن مستقیماً روی جریان گردش خون مغز تأثیر گذاشته و باعث تأخیر در فرآیند پیری می‌شود (Hatzitaki et al., 2009). به علاوه مطالعات مختلف نشان داده بین سلامت جسمانی و قدرت ادراک افراد در سالمندی رابطه مستقیم وجود دارد. ورزش نه تنها مانع زمین‌گیر شدن سالمند می‌شود، بلکه باعث می‌شود فرد سالم و فعال بوده و کارایی خود را تا حد زیادی حفظ نماید (Mello et al., 2018). برای توجیه ضرورت هر پژوهش علمی باید استدلال شود که پژوهش مورد نظر آیا به ارتقاء دانش آدمیان در باب پدیده‌ای خاص از پدیده‌های هستی می‌انجامد (کاربرد شناسی)، یا به تغییر و گسترش اندیشه، منطق و شیوه استدلال منجر می‌شود (هدف فلسفی) و یا این‌که محیط مادی و فیزیکی را دگرگون ساخته، به ابزارسازی یا بهسازی محیط و رفع حوائج آدمیان یاری می‌رساند (هدف کاربردی). با توجه به مطالعات کمی گوناگون و انجام برخی مطالعات کیفی در زمینه کیفیت زندگی سالمندان، متأسفانه هنوز شواهد اثربخشی‌شان به صورت روشن و کامل تبیین نشده است (Belkacem et al., 2020). از آنجایی که شمار سالمندان در جهان رو به افزایش است، اجرا تحقیق حاضر توانسته است، دانش مربوط به حوزه سالمندی را توسعه دهد. یافته‌های تحقیق حاضر به اهمیت تأثیر تمرینات منتخب پیلاتس بر کیفیت زندگی سالمندان را نشان می‌دهد. از مکانیسم‌های احتمالی تأثیر معنادار تمرینات منتخب پیلاتس بر بهبود کیفیت زندگی در دو بعد عملکردی و روانی می‌توان گفت تمرینات منتخب پیلاتس اصلی تأثیرات فیزیکی، فیزیولوژیکی و حرکتی زیادی ایجاد می‌کند که به لحاظ نقش مهمی که در حفظ و پیشرفت دامنه حرکتی مفاصل، کاهش تنش عضلانی و ریلکس شدن دارد به عنوان عامل کمکی در بازتوانی یا جلوگیری از تغییرات عملکردی به کار گرفته می‌شود (Lee et al., 2020). همچنین از مکانیسم‌های احتمالی تأثیر بیشتر تمرینات منتخب پیلاتس می‌توان به سازگاری‌های عصبی کارآمدتر، سازمان‌دهی مجدد در قشر حسی پیکری، افزایش کارایی و قدرت ارتباط سیناپسی، افزایش فعال‌سازی دستگاه عصبی، کاهش مقاومت مسیرهای عصبی به انتقال تکانه و بهبود و تسهیل در

انتقال دروندادهای هر یک از حواس اشاره کرد (Buttelli et al., 2021). از محدودیت‌های تحقیق عدم کنترل تفاوت روحی-روانی آزمودنی‌ها و بررسی اثر کوتاه مدت تمرینات اشاره کرد. همچنین با توجه به این که آزمودنی‌های تحقیق حاضر زن بودند و بین زنان و مردان تفاوت آناتومیکی وجود دارد نمی‌توان نتایج این تحقیق را به مردان تعمیم داد بنابراین این موارد از محدودیت‌های تحقیق به شمار می‌رفت. با توجه به نتایج این مطالعه نتیجه گرفته می‌شود که با به‌کارگیری تمرینات منتخب پیلاتس می‌توان به بهبود فاکتورهای مربوط به سلامتی و ارتقای توانایی‌های جسمی و روحی سالمندان پرداخت و در نهایت به پیشگیری از افتادن و کم‌تر شدن عواقب کهولت سن کمک کرد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از تمام کسانی که در انجام این تحقیق ما را یاری نمودند و از دانشگاه تبریز برای حمایت‌های مالی و معنوی تشکر و قدردانی می‌گردد.

تضاد منافع

نویسندگان این مقاله، هیچ نفع متقابلی از انتشار آن ندارند.

References

- Aibar-Almazán, A., Martínez-Amat, A., Cruz-Díaz, D., De la Torre-Cruz, M. J., Jiménez-García, J. D., Zagalaz-Anula, N., Hita-Contreras, F. (2019). Effects of Pilates on fall risk factors in community-dwelling elderly women: A randomized, controlled trial, *European journal of sport science*, 19 (10): 1386-1394.
- Arkkukangas, M., Johnson, S. T., Hellström, K., Anens, E., Tonkonogi, M., Larsson, U. (2020). Fall-prevention exercises with or without behavior change support for community-dwelling older adults: A 2-year follow-up of a randomized controlled trial, *Journal of aging and physical activity*, 28 (1): 34-41.
- Atashak, S., Ghaderi, L., Bashiri, J. (2017). Effects of concurrent training on body composition and systemic Inflammatory indices in aged men, *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*, 6 (1): 132-142. (in Persian).
- Arslantas, D., Ünsal, A., Metintas, S., Koc, F., Arslantas, A. (2009). Life quality and daily life activities of elderly people in rural areas, Eskişehir (Turkey), *Archives of gerontology and geriatrics*, 48 (2): 127-131.
- Belkacem, A. N., Jamil, N., Palmer, J. A., Ouhbi, S., Chen, C. (2020). Brain computer interfaces for improving the quality of life of older adults and elderly patients, *Frontiers in Neuroscience*, 14: 692-280.
- Booth, C. E., (2004), Water exercise and its effect on balance and gait to reduce the risk of falling in older adults, *Activities, adaptation & aging*, 28 (4): 45-57.
- Berger, L., Bernard-Demanze, L. (2011). Age-related effects of a memorizing spatial task in the adults and elderly postural control, *Gait & Posture*, 33 (2): 300-302.
- Buttelli, A. C. K., Costa, R. R., Farinha, J. B., de Oliveira Fagundes, A., Vieira, A. F., Barroso, B. M., Krueel, L. F. M. (2021). Pilates training improves aerobic capacity, but not lipid or lipoprotein levels in elderly women with dyslipidemia: A controlled trial, *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 26: 227-232.
- Borel, L., Alescio-Lautier, B. (2014). Posture and cognition in the elderly: interaction and contribution to the rehabilitation strategies, *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology*, 44 (1): 95-107.
- Bautmans, I., Van Hees, E., Lemper, J. C., Mets, T. (2005). The feasibility of whole body vibration in institutionalised elderly persons and its influence on muscle performance, balance and mobility: a randomised controlled trial, *BMC geriatrics*, 5 (1): 1-8.
- Casonatto, J., Yamacita, C. M. (2020). Pilates exercise and postural balance in older adults: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials, *Complementary therapies in medicine*, 48: 102232.
- De Siqueira Rodrigues, B. G., Cader, S. A., Torres, N. V. O. B., de Oliveira, E. M., Dantas, E. H. M. (2010). Pilates method in personal autonomy, static balance and quality of life of elderly females, *Journal of bodywork and movement therapies*, 14 (2): 195-202.

- Farsi, A., Ashayeri, H., Mohammadzadeh, S. (2016). The effect of balance training on hip, knee, and ankle joints Kinematic compatibility of older women during walking, *The Scientific, Journal of Rehabilitation Medicine*, 5 (1): 135-144. (in Persian).
- Grgic, J., Garofolini, A., Orazem, J., Sabol, F., Schoenfeld, B. J., Pedisic, Z. (2020). Effects of resistance training on muscle size and strength in very elderly adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials, *Sports Medicine*, 50 (11): 1983-1999.
- Gandolfi, N. R. S., Corrente, J. E., De Vitta, A., Gollino, L., Mazeto, G. M. F. D. S. (2020). The influence of the Pilates method on quality of life and bone remodelling in older women: a controlled study, *Quality of Life Research*, 29 (2): 381-389.
- Hou, L., Lei, Y., Li, X., Huo, C., Jia, X., Yang, J., Wang, X. M. (2019). Effect of protein - supplementation combined with resistance training on muscle mass, strength and function in the elderly: a systematic review and meta-analysis, *The journal of nutrition, health & aging*, 23 (5): 451-458.
- Hatzitaki, V., Amiridis, I. G., Nikodelis, T., Spiliopoulou, S. (2009). Direction-induced effects of visually guided weight-shifting training on standing balance in the elderly, *Gerontology*, 55 (2): 145-152.
- Liposcki, D. B., Da Silva Nagata, I. F., Silvano, G. A., Zanella, K., & Schneider, R. H. (2019). Influence of a Pilates exercise program on the quality of life of sedentary elderly people: A randomized clinical trial. *Journal of bodywork and movement therapies*, 23 (2): 390-393.
- Lee, Y., Goyal, N., Luna, G., Aruin, A. S., (2020), Role of a single session of ball throwing exercise on postural control in older adults with mild cognitive impairment, *European journal of applied physiology*, 120 (2): 443-451.
- Lee, I. H., Park, S. Y. (2013). Balance improvement by strength training for the elderly, *Journal of physical therapy science*, 25 (12): 1591-1593.
- Lok, N., Lok, S., Canbaz, M. (2017). The effect of physical activity on depressive symptoms and quality of life among elderly nursing home residents: Randomized controlled trial, *Archives of gerontology and geriatrics*, 70: 92-98.
- Lopes, K. T., Costa, D. F., Santos, L. F., Castro, D. P., Bastone, A. C. (2009). Prevalência do medo de cair em uma população de idosos da comunidade e sua correlação com mobilidade, equilíbrio dinâmico, risco e histórico de quedas, *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 13: 223-229.
- Lord, S. R., Castell, S., Corcoran, J., Dayhew, J., Matters, B., Shan, A., Williams, P. (2003). The effect of group exercise on physical functioning and falls in frail older people living in retirement villages: a randomized, controlled trial, *Journal of the American Geriatrics Society*, 51 (12): 1685-1692.
- Mello, N. F., Costa, D. L., Vasconcellos, S. V., Lensen, C. M. M., Corazza, S. T. (2018). The effect of the Contemporary Pilates method on physical fitness, cognition and promotion of quality of life among the elderly, *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 21: 597-603.

- Machado, A., GarcíaLópez, D., González Gallego, J., Garatachea, N. (2010). Wholebody vibration training increases muscle strength and mass in older women: a randomizedcontrolled trial, *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 20 (2): 200-207.
- Miranda, I. F., Souza, C., Schneider, A. T., Chagas, L. C., Loss, J. F. (2018). Comparison of low back mobility and stability exercises from Pilates in non-specific low back pain: A study protocol of a randomized controlled trial, *Complementary therapies in clinical practice*, 31: 360-368.
- Mueller, D., Redkva, P. E., De Borba, E. F., Barbosa, S. C., Krause, M. P., Da Silva, S. G. (2021). Effect of mat vs. apparatus pilates training on the functional capacity of elderly women, *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 25: 80-86.
- Rahmani, M., Heirani, A., Yazdanbakhsh, K. (2015). The effect of Pilates training on improving the reaction time and balance of sedentary elderly men, *Journal of Modern Rehabilitation*, 9 (3): 44-53. (in Persian).
- Thomas, E., Battaglia, G., Patti, A., Brusa, J., Leonardi, V., Palma, A., Bellafiore, M. (2019). Physical activity programs for balance and fall prevention in elderly: A systematic review, *Medicine*, 98 (27): 57-79.
- Vale, F. A., Voos, M. C., Brumini, C., Suda, E. Y., Silva, R. L. D., Caromano, F. A. (2020). Balance as an Additional Effect of Strength and Flexibility Aquatic Training in Sedentary Lifestyle Elderly Women, *Current Gerontology and Geriatrics Research*, 2020.