

## تأثیر تمرینات ویریشن تمام بدن و دوره‌های بی‌تمرینی بر عملکرد عصبی - عضلانی مردان سالمند

(مقاله پژوهشی برگرفته از پایان‌نامه)

علی عباسی<sup>۱\*</sup>، حسین برنجیان تبریزی<sup>۲</sup>، کامبیز باقری<sup>۳</sup>، علیرضا قاسمیزاد<sup>۴</sup>

### چکیده:

هدف: هدف از انجام مطالعه حاضر بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات ویریشن تمام بدن و دوره بی‌تمرینی بر عملکرد عصبی - عضلانی مردان سالمند سالم بود.

روش بررسی: ۳۰ مرد سالمند (۷۰ ± ۹/۶ سال) در دو گروه ۱۵ نفره تمرینات ویریشن تمام بدن و گروه کنترل قرار گرفتند. قبل و پس از انجام هشت هفته تمرینات و بعد از چهار، شش و هشت هفته بی‌تمرینی آزمونهای سالمند می‌باشند. Time Up & Go و 5-Chair Stand به عمل آمد که آزمونهایی برای ارزیابی عملکرد عصبی-عضلانی در افراد سالمند می‌باشند.

یافته‌ها: نتایج روش‌های آماری تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و تحلیل واریانس یک راه نشان دادند که پس از انجام تمرینات، عملکرد عصبی-عضلانی آزمودنی‌ها در گروه تمرینات ویریشن تمام بدن بطور معنی‌داری بهبود یافت (P ≤ ۰/۰۵). همچنین در گروه تمرین ویریشن تمام بدن بین پس‌آزمون و شش و هشت هفته بی‌تمرینی اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (P ≤ ۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان گفت که تمرینات ویریشن تمام بدن می‌تواند تأثیر معنی‌داری بر عملکرد عصبی - عضلانی افراد سالمند داشته باشند و احتمال افتادن و به زمین خوردن سالمندان را کاهش دهند. ضمن اینکه اثرات این تمرینات ماندگار نیستند و پس از شش هفته بی‌تمرینی به سطح قبل از تمرینات رسیده‌اند و این احتمال وجود دارد که بتوان تمرینات ویریشن تمام بدن را به عنوان یک تمرین تعادلی ایمن برای سالمندان توصیه کرد.

کلید واژه‌ها: سالمندی، تمرینات ویریشن تمام بدن، بی‌تمرینی، عملکرد عصبی - عضلانی

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد کازرون، دانشکده علوم انسانی، گروه تخصصی تربیت بدنی و علوم ورزشی  
\* پست الکترونیک نویسنده مسئول: abbasi.bio@gmail.com  
۲- دانشگاه آزاد اسلامی واحد کازرون، دانشکده علوم انسانی، گروه تخصصی تربیت بدنی و علوم ورزشی  
۳- دانشگاه آزاد اسلامی واحد کازرون، دانشکده پزشکی، گروه تخصصی ایمنولوژی  
۴- دانشگاه آزاد اسلامی واحد کازرون، دانشکده علوم انسانی، گروه تخصصی مدیریت آموزشی

### مقدمه

ناشی از شرایط محیطی می‌باشند، شامل مصرف داروهای سایکوتروپیک و خواب آور، شرایط محیطی مانند روشنایی کم محل‌های تردد، ناهمواری سطوح، متحرک بودن سطح اتکا و سر خوردن، اسباب و وسایل دست و پا گیر در مسیر رفت و آمد قرار گرفته‌اند (۴).

در مطالعات مستند شده است که یکی از اصلی‌ترین علل به زمین افتادن و سقوط در بین سالمندان عدم تعادل می‌باشد (۵)، به همین دلیل فاکتور تعادل و بازتوانی آن در این گروه سنی مورد توجه محققان قرار گرفته است. تعادل جزء نیازهای اساسی جهت انجام فعالیت‌های روزمره می‌باشد 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 (دهلیزی) و

به زمین افتادن یا سقوط<sup>۱</sup> یکی از شایع‌ترین و جدی‌ترین مشکلات دوران سالمندی است و دارای عواقب جسمانی (شکستگی لگن، از کار افتادگی، از دست دادن توانایی فیزیکی و مرگ)، روانی (از دست دادن اعتماد بنفس و عزت نفس و کاهش امید به زندگی) و بار مالی زیادی است (۱، ۲). در ایالات متحده آمریکا گزارش شده است که سالانه ۱۰ میلیارد دلار هزینه به منظور درمان شکستگی‌های ران در بین سالمندانی که زمین می‌خورند، بر خانواده‌ها و جامعه تحمیل می‌شود (۳). تحقیقات نشان داده است علل به زمین افتادن سالمندان در دو بخش عوامل داخلی<sup>۲</sup> (شامل ضعف عضلات اندام تحتانی، کاهش تعادل، کاهش توانایی ذهنی، کاهش اطلاعات حسی و کند شدن پاسخ‌های حرکتی) و عوامل خارجی<sup>۳</sup> (فاکتورهایی که

طرف دیگر دوره بی‌تمرینی، دوره زمانی بعد از انجام مداخله تمرینی است که هیچ‌گونه تمرینی انجام نمی‌گیرد و در مطالعات ویریشن تمام بدن بر روی سالمندان کمتر به این موضوع توجه شده است و مورد بررسی قرار نگرفته است. از این رو هدف از انجام مطالعه حاضر، بررسی تأثیر تمرینات ویریشن تمام بدن و دوره‌های بی‌تمرینی بر عملکرد عصبی-عضلانی مردان سالمند سالم بود.

### روش بررسی

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با یک گروه مداخله تمرینی و یک گروه کنترل بود. ۳۰ مرد سالمند با میانگین و انحراف استاندارد سن  $70 \pm 9/6$  سال، قد  $168 \pm 6/9$  سانتی‌متر و جرم  $70 \pm 10/5$  کیلوگرم، به صورت نمونه‌گیری در دسترس و بر اساس معیارهای ارزیابی سلامت (مطابق با تستهای هوشیاری و عملکرد وستیبولار) از کانون سالمندان شهر شیراز انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه تمرین ویریشن و گروه کنترل (هر گروه ۱۵ آزمودنی) طبقه‌بندی شدند. از شرکت‌کنندگان خواسته شد تا سابقه دررفتگی احتمالی مفاصل و سابقه به زمین افتادن را بطور کامل شرح دهند. با توجه به هدف تحقیق می‌بایست شرکت‌کننده‌هایی که توانایی انجام آزمونهای شناختی و عملکرد وستیبولار را نداشتند و یا در ۱۲ ماه اخیر سابقه زمین خوردن داشته یا متحمل هر نوع عمل جابجایی یا دررفتگی مفصلی شده بودند یا دارای مشکل آرتریتم مزمن یا سرگیجه بودند از مطالعه حذف می‌شدند، ولی هیچ‌یک از آزمودنی‌های شرکت‌کننده در مطالعه حاضر دارای این شرایط نبودند و از مطالعه حذف نشدند.

ابتدا هدف و روش انجام مطالعه و ملاحظات اخلاقی بطور کامل برای آزمودنی‌ها توضیح داده شد و تمام آزمودنی‌ها فرم رضایت‌نامه شرکت در تحقیق را مطالعه و امضا کردند. در ابتدا از آزمودنی‌ها، پیش‌آزمون با استفاده از آزمونهای Time Up & Go (TUG) و 5-Chair stand (SCS) به عمل آمد. این آزمون‌ها شاخص‌هایی از عملکرد عصبی-عضلانی در افراد سالمند و دارای اعتبار بالایی ( $r = 0/93$  و  $r = 0/86$  به ترتیب برای آزمونهای TUG و 5-CS) فراهم می‌کنند فراهم می‌کنند (۱۹-۲۱). آزمون 5CS به این صورت انجام می‌گیرد که آزمودنی روی یک صندلی به ارتفاع ۴۵ سانتی‌متر می‌نشیند به نحوی که

سیستم حس عمقی (حسی - پیکری) در آن نقش بسزایی دارد (۶، ۷). در مطالعات به خوبی مستند شده است برنامه‌های تمرینی سنتی که با هدف افزایش تعادل انجام می‌شود، باعث بهبود معنی‌داری در تعادل، قابلیت راه رفتن، قدرت و استقامت هوازی شده و در برخی موارد منجر به کاهش میزان شیوع سقوط در بین سالمندان می‌شود (۸-۱۰). اگر چه انجام تمرینات سنتی که بر روی زمین انجام می‌شوند برای بسیاری از سالمندان سودمند است، با این حال برخی شرایط طبی خاصی سالمندان (مانند استئوپروز، آرتریتم، سکنه و چاقی) بواسطه درد یا کاهش تحرک پذیری 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 (۱۱).

یافته‌های اخیر محققان بر این نکته تأکید می‌کنند که تمرینات ویریشن «تمام بدن» ممکن است شیوه‌ای از تمرینات را برای افرادی که تمایل کمتری برای شرکت در کلاسهای ورزشی موجود در سالن‌های ورزشی دارند و یا افرادی که در راه رفتن مشکل دارند، فراهم کند (۱۲). از آنجا که تمرینات ویریشن تمام بدن در حالت ایستاده روی سکوی ویریشن صورت می‌گیرد، احتمال بروز صدمات مرتبط با تمرینات دیگر مانند افتادن و شکستگی استرس<sup>۱</sup> کاهش می‌یابد و این احتمال وجود دارد که بتوان تمرینات ویریشن تمام بدن را به عنوان روش تمرینی مناسبی برای افراد سالمند معرفی کرد. مطالعات قبلی انجام شده در زمینه ویریشن بهبود سیستم عصبی-عضلانی را گزارش کرده‌اند (۱۳، ۱۴)، به عنوان مثال مطالعه انجام شده توسط ون‌نس و همکاران (۲۰۰۴) از این ایده حمایت می‌کند که تمرینات ویریشن این پتانسیل را دارد که به عنوان وسیله درمانی جهت کاهش احتمال به زمین افتادن و سقوط و بهبود کنترل پاسچر در سالمندان مورد استفاده قرار گیرد (۱۵). فرض محتمل این است که اگر تمرینات ویریشن بتوانند به صورت مؤثری عضلات را تحریک کنند، احتمالاً این توانایی را هم دارند که عملکرد عصبی-عضلانی و در نتیجه تعادل را در آزمودنی‌های سالمند نیز بهبود بخشند.

در مرور مطالعات انجام شده در مورد تمرینات ویریشن تمام بدن، بنظر می‌رسد مطالعاتی که تأثیر تمرینات ویریشن تمام بدن را در مورد عملکرد عصبی-عضلانی گروه سالمندان مورد مقایسه قرار داده‌اند نتایج متناقضی ارائه داده‌اند (۱۳-۱۸). از

بچرخد و به محل صندلی برگشته و روی صندلی بنشیند. مدت زمانی که طول می‌کشد تا آزمودنی این کارها را انجام دهد توسط کرومومتر ثبت شده و به عنوان رکورد وی ثبت می‌شود. در مورد گروه تمرینی ویریشن تمام بدن، این گروه به مدت هشت هفته و در هر هفته به مدت سه جلسه و هر جلسه به مدت ۲۰ دقیقه توسط دستگاه سکوی ارتعاش کل بدن مدل نمس ال بی، بوسکو سیستم<sup>۱</sup> مورد تمرین قرار گرفتند (جدول ۱).

دستهایش به صورت ضربدری روی سینه قرار گیرد، سپس با فرمان آزمونگر، آزمودنی ۵ مرتبه عمل بلند شدن و نشستن از روی صندلی را انجام می‌دهد و مدت زمان انجام این عمل توسط آزمونگر به عنوان امتیاز آزمودنی ثبت می‌شود. آزمون TUG به این صورت انجام می‌گیرد که آزمودنی روی یک صندلی استاندارد شده با ارتفاع ۴۶ سانتی‌متر و ارتفاع دسته ۶۳ سانتی‌متر می‌نشیند، سپس با فرمان حرکت توسط آزمونگر، آزمودنی می‌بایست بایستد، طول یک مسیر ۳ متری را پیماید،

جدول ۱- برنامه تمرینی مداخله‌ای ویریشن تمام بدن

هفته تمرین	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۱۲	۱۴	۱۶
ستهای تمرینات WBV						2×25 Hz	5×30 Hz	2×30 Hz	آزمون	آزمون	آزمون
ادقیقه تمرین	5×15 Hz	2×15 Hz 3×20 Hz	5×20 Hz	2×20 Hz 3×25 Hz	5×25 Hz	3×30 Hz	3×35 Hz	بی‌تمرینی	بی‌تمرینی	بی‌تمرینی	بی‌تمرینی
ادقیقه استراحت								۱	۲	۳	

چهار هفته، آزمون ماندگاری پس از شش هفته و آزمون ماندگاری پس از هشت هفته) و یک فاکتور بین گروهی (دو گروه) برای بررسی تغییرات عملکرد در آزمون‌های TUG و 5CS استفاده شد. برای بررسی بیشتر، برای هر کدام از سطوح متغیر درون گروهی از تحلیل واریانس یک راهه و برای بررسی تغییرات هر گروه در طول پنج آزمون از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر (درون گروهی) در سطح معناداری  $\alpha \leq 0.05$  استفاده شد.

#### یافته‌ها

اطلاعات توصیفی آزمودنی‌ها شامل سن، جرم و قد به تفکیک گروه در جدول ۲ آورده شده است.

پس از انجام تمرینات توسط آزمودنی‌ها، از هر دو گروه، پس آزمون به عمل آمد. پس از انجام پس آزمون، به منظور بررسی و مقایسه ماندگاری تمرینات در گروه‌ها، پس از چهار، شش و هشت هفته از هر دو گروه آزمون‌های مجدد عملکردی به عمل آمد.

تحلیل اطلاعات با استفاده از نرم‌افزار SPSS ورژن ۱۶ انجام گرفت. با استفاده از آزمون کولموگروف اسمیرنوف طبیعی بودن اطلاعات آزمودنی‌ها مشخص شد ( $P > 0.05$ ). جهت تحلیل تأثیر تمرینات ویریشن تمام بدن بر عملکرد عصبی - عضلانی آزمودنی‌ها از روش‌های آماری تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و تحلیل واریانس یک راهه استفاده شد. تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر با یک فاکتور درون گروهی با پنج سطح (زمان، شامل پیش آزمون، پس آزمون، آزمون ماندگاری پس از

جدول ۲- اطلاعات توصیفی آزمودنی‌ها به تفکیک گروه

گروه*	سن (سال)	قد (سانتی متر)	جرم (کیلوگرم)
تمرینات ویریشن تمام بدن	۷۰ ± (۸/۲)	۱۷۰ ± (۴/۹)	۷۱ ± (۹/۸)
کنترل	۷۰ ± (۸/۸)	۱۶۷ ± (۷/۹)	۷۰ ± (۱۰/۳)

\*توزیع اطلاعات آزمودنی‌ها در گروه‌ها طبیعی است.

اصلی زمان ( $P \leq 0.05$  و  $F_{۴,۱۱۲}=۹۲/۹۵$ ) معنی‌دار بود. نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر (درون گروهی) به تفکیک برای هر کدام از گروهها در مورد آزمون 5CS نشان داد

نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر در مورد آزمون 5CS تعامل معنی‌داری بین زمان (۵ آزمون) و گروه (۲ گروه آزمایشی) نشان داد ( $P \leq 0.05$  و  $F_{۴,۱۱۲}=۷۰/۶۵$ )، همچنین اثر

معنی‌داری ندارند، اما عملکرد در طول پس آزمون ( $P \leq 0/05$ ) و ( $F_{1,29}=10/29$ ) و چهار هفته بی‌تمرینی ( $P \leq 0/05$ ) و ( $F_{1,29}=6/31$ ) در دو گروه اختلاف معنی‌داری داشته است. میانگین و انحراف استاندارد هر گروه در پیش آزمون، پس آزمون و دوره‌های بی‌تمرینی پس از چهار، شش و هشت هفته و همچنین نتایج آزمون تعقیبی در جدول ۳ مشاهده می‌شود.

که اثر زمان در گروه تمرین ویریشن «تمام بدن» ( $P \leq 0/05$ ) و تفاوت معنی‌داری دارد، اما در گروه کنترل ( $F_{4,96}=155/73$ ) و ( $F_{4,96}=1/61$ ) تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. نتایج تحلیل واریانس یک راهه (بین گروهی) برای این آزمون نشان داد که دو گروه در پیش آزمون ( $P > 0/05$ ) و شش هفته بی‌تمرینی ( $P > 0/05$ ) و ( $F_{1,29}=0/11$ ) و شش هفته بی‌تمرینی ( $P > 0/05$ ) و ( $F_{1,29}=1/10$ ) اختلاف

جدول ۳: میانگین و انحراف استاندارد دو گروه در پیش آزمون، پس آزمون، پس از چهار، شش و هشت هفته بی‌تمرینی و نتایج آزمون تعقیبی برای آزمون 5-Chair Stand

پیش آزمون	پس آزمون	۴ هفته بی‌تمرینی	۶ هفته بی‌تمرینی	۸ هفته بی‌تمرینی	
۱۳/۸۳ ± ۱/۱۱	۱۲/۴۱ ± ۱/۲۶ <sup>a,b</sup>	۱۲/۸۲ ± ۱/۲۲ <sup>a,c</sup>	۱۳/۳۸ ± ۱/۱۶ <sup>d</sup>	۱۳/۵۷ ± ۱/۰۹ <sup>e</sup>	تمرینات ویریشن تمام بدن
۱۳/۹۷ ± ۱/۲۰	۱۳/۸۴ ± ۱/۱۶	۱۳/۹۴ ± ۱/۲۰	۱۳/۸۷ ± ۱/۲۲	۱۳/۹۶ ± ۱/۱۴	کنترل

( $F_{4,96}=1/19$ ) تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. نتایج تحلیل واریانس یک راهه (بین گروهی) برای این آزمون نشان داد که دو گروه در پیش آزمون ( $P > 0/05$ ) و ( $F_{1,29}=1/85$ ) و هشت هفته بی‌تمرینی ( $P > 0/05$ ) و ( $F_{1,29}=0/13$ ) اختلاف معنی‌داری ندارند، اما عملکرد در طول پس آزمون ( $P \leq 0/05$ ) و چهار هفته بی‌تمرینی ( $P \leq 0/05$ ) و ( $F_{1,29}=33/60$ ) و شش هفته بی‌تمرینی ( $P \leq 0/05$ ) و ( $F_{1,29}=11/54$ ) در دو گروه اختلاف معنی‌داری داشته است. میانگین و انحراف استاندارد هر گروه در پیش آزمون و پس آزمون و دوره‌های بی‌تمرینی پس از چهار، شش و هشت هفته و همچنین نتایج آزمون تعقیبی در جدول ۴ مشاهده می‌شود.

اختلاف معنی‌دار بین (a: گروه تمرینات ویریشن تمام بدن و گروه کنترل، b: پیش آزمون و پس آزمون، c: پس آزمون و ۴ هفته بی‌تمرینی، d: پس آزمون و ۶ هفته بی‌تمرینی، e: پس آزمون و ۸ هفته بی‌تمرینی) ( $P < 0/05$ ) نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای آزمون TUG تعامل معنی‌داری بین زمان (۵ آزمون) و گروه (۲ گروه آزمایشی) نشان داد ( $P \leq 0/05$ ) و ( $F_{4,112}=25/25$ )، همچنین اثر اصلی زمان ( $P \leq 0/05$ ) و ( $F_{4,112}=41/80$ ) و اثر اصلی گروه ( $P \leq 0/05$ ) و ( $F_{1,28}=8/25$ ) معنی‌دار بودند. نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر (درون گروهی) به تفکیک برای هر کدام از گروهها برای آزمون TUG نشان داد که اثر زمان در گروه تمرینات ویریشن تمام بدن ( $P \leq 0/05$ ) و ( $F_{4,96}=145/13$ ) تفاوت معنی‌داری دارد، اما در گروه کنترل ( $P > 0/05$ )

جدول ۴: میانگین و انحراف استاندارد دو گروه در پیش آزمون، پس آزمون، پس از ۴ هفته بی‌تمرینی، ۶ هفته بی‌تمرینی و ۸ هفته

بی‌تمرینی و نتایج آزمون تعقیبی برای آزمون Timed up and go

پیش آزمون	پس آزمون	۴ هفته بی‌تمرینی	۶ هفته بی‌تمرینی	۸ هفته بی‌تمرینی	
۷/۸۰ ± ۰/۳۱	۶/۷۲ ± ۰/۲۴ <sup>a,b</sup>	۷/۰۷ ± ۰/۲۵ <sup>a,c</sup>	۷/۴۸ ± ۰/۲۷ <sup>a,d</sup>	۷/۷۱ ± ۰/۳۴ <sup>e</sup>	تمرینات ویریشن تمام بدن
۷/۶۶ ± ۰/۲۸	۷/۵۹ ± ۰/۵۲	۷/۵۹ ± ۰/۵۳	۷/۷۳ ± ۰/۳۲	۷/۷۵ ± ۰/۲۵	کنترل

واحد‌های حرکتی بیشتر شود (۲۶). بعلاوه فعالیت همزمان عضلات سینرژیک است اندام‌های تحتانی یا افزایش بازداری عضلات آنتاگونیست که بواسطه فعال شدن رفلکس کششی<sup>۲</sup> بوجود می‌آید نیز ممکن است نتایج بدست آمده حاضر را توجیه کند (۲۶). در این مطالعه آزمودنی‌ها با زانوی فلکشن شده (۱۱۰ درجه) روی سکوی ویریشن می‌ایستادند، بنابراین فعالیت گروه چهارسرانی (آگونیست) و از طریق رفلکس کششی، بازداری گروه همسترینگ (آنتاگونیست) افزایش می‌یابد. این پاسچر می‌تواند باعث افزایش فراخوانی واحد‌های حرکتی عضلات سینرژیک از طریق افزایش انقباض غیرارادی و بهبود عملکرد عصبی-عضلانی شود. با این حال نتایج مطالعه حاضر با نتایج برخی مطالعات انجام شده قبلی همسو نمی‌باشد (۱۶-۱۸)، این در حالیست که مطالعات ذکر شده تغییری در نیروی عضلانی (۱۷)، TUG (۱۸) و عملکرد عضلانی (۱۶) پس از دوره‌های تمرینی ویریشن تمام بدن گزارش نکرده‌اند. دلیل احتمالی عدم مشاهده تفاوت معنی‌دار بین گروه‌های تمرین ویریشن تمام بدن و کنترل در این مطالعات می‌تواند استفاده از فرکانس کم تمرینات ویریشن تمام بدن باشد.

بی‌تمرینی، دوره زمانی بعد از انجام مداخله تمرینی است که هیچ‌گونه تمرینی انجام نمی‌گیرد. همانطور که در جداول نتایج مشاهده می‌شود در گروه تمرینات ویریشن تمام بدن، سطح آزمونه‌های 5CS و TUG پس از شش هفته بی‌تمرینی به سطوح اولیه و قبل از تمرین خود رسیده است و بین مقادیر این آزمونها در پس‌آزمون و شش و هشت هفته بی‌تمرینی اختلاف معنی‌داری مشاهده می‌شود. از آنجا که یکی از اهداف هر برنامه تمرینی و ورزشی حفظ اثرات آن برنامه بر روی بدن می‌باشد می‌توان چنین گفت که احتمالاً اثر تمرینات ویریشن تمام بدن روی عملکرد عصبی-عضلانی و در نتیجه تعادل سالمندان ماندگار نیست.

از منظر فیزیولوژیکی افزایش قدرت بواسطه تمرینات مقاومتی در دو فاز مختلف رخ می‌دهد، در ابتدای تمرینات افزایش قدرت بواسطه هماهنگی‌های عصبی-عضلانی ایجاد شده در عضلات حاصل می‌شود و پس از آن تغییرات ساختاری و هیپرتروفی در عضلات روی می‌دهد که عامل افزایش قدرت محسوب می‌شود (۲۷). تمرینات ویریشن تمام بدن باعث فعال شدن رفلکس تونیک ویریشن می‌شوند (۲۸)، این رفلکس از طریق بهبود هماهنگی عصبی-عضلانی باعث افزایش قدرت

اختلاف معنی‌دار بین a: گروه تمرینات ویریشن تمام بدن و کنترل، b: پیش‌آزمون و پس‌آزمون، c: پس‌آزمون و ۴ هفته بی‌تمرینی، d: پس‌آزمون و ۶ هفته بی‌تمرینی، e: پس‌آزمون و ۸ هفته بی‌تمرینی) ( $P \leq 0/05$ )

## بحث

هدف از انجام مطالعه حاضر بررسی و مقایسه تأثیر هشت هفته تمرینات ویریشن تمام بدن بر عملکرد عصبی-عضلانی و قابلیت راه رفتن مردان سالمند سالم بود. فرضیه اصلی ما این بود که افراد سالمندی که در تمرینات ویریشن تمام بدن به مدت هشت هفته شرکت داشته باشند، در مقایسه با گروه کنترل بهبود معنی‌داری در عملکرد عصبی-عضلانی خواهند داشت و همچنین پس از چهار، شش و هشت هفته بی‌تمرینی این قابلیت حفظ خواهد شد. نتایج مطالعه حاضر تأثیر تمرینات ویریشن تمام بدن را بر فاکتورهای ذکر شده روی نمونه سالمندان تأیید می‌کند.

زمان انجام آزمون 5CS و TUG در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون برای گروه تمرینات ویریشن تمام بدن به ترتیب ۱۰/۲ و ۱۳/۸۵ درصد کاهش یافت. کاهش در زمان انجام آزمون‌های 5CS و TUG نشان دهنده بهبود عملکرد عصبی-عضلانی در گروه‌های تمرینی است (۱۹-۲۱). این موضوع نشان می‌دهد عملکرد عصبی-عضلانی در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون در گروه تمرینات ویریشن تمام بدن به طور معنی‌داری بهبود یافته است.

نتایج این مطالعه در مورد گروه تمرینات ویریشن تمام بدن مشابه با مطالعات قبل است که بهبود عملکرد عصبی-عضلانی و تعادل را در نتیجه تمرینات ویریشن تمام بدن گزارش کرده‌اند (۱۲، ۱۳، ۲۲-۲۴). این اثرات تمرین ویریشن تمام بدن بلافاصله بعد از تمرینات تشخیص داده شده‌اند (۲۲، ۲۴) و به نظر می‌رسد که در ورزشکاران حرفه‌ای بیشتر از ورزشکاران غیرحرفه‌ای برجسته باشد (۱۳). یک دلیل احتمالی برای بهبود عملکرد عصبی-عضلانی مشاهده شده در گروه تمرینات ویریشن تمام بدن در این مطالعه می‌تواند افزایش فراخوانی واحد‌های حرکتی بطور همزمان باشد. نشان داده شده است که تمرینات ویریشن تمام بدن شاخصهای درک فشار (RPE)<sup>۱</sup> و سطوح لاکتات خون را افزایش می‌دهد (۲۵)، این فرایند می‌تواند باعث بهبود تحریک پذیری عصبی-عضلانی و فراخوانی

سطح اولیه خود باز می‌گردد و ماندگار نیستند. مطالعات بعدی در زمینه کاربرد این تمرینات در کنار تمرینات سنتی دیگر می‌تواند نشان دهد که آیا به کار بردن تمرینات ویبریشن تمام بدن در کنار تمرینات سنتی دیگر می‌تواند اثرات ماندگار قابل قبولی داشته باشد یا خیر.

### تشکر و قدردانی

بودجه مورد نیاز برای انجام این پژوهش توسط دانشگاه آزاد اسلامی واحد کازرون تامین گردیده است. نویسندگان از کلیه سالمندانی که صمیمانه و با انگیزه در این پژوهش شرکت داشته‌اند تشکر می‌نمایند.

عضلات می‌شود، ولی در دوره بی‌تمرینی اولین عاملی که تحت تأثیر قرار می‌گیرد و کاهش می‌یابد، سازگاریهای عصبی-عضلانی هستند. این عامل می‌تواند دلیل بازگشت سریع عملکرد عصبی - عضلانی گروه تمرین «ویبریشن تمام بدن» را توجیه کند.

### نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که تمرینات «ویبریشن تمام بدن» می‌تواند در بهبود عملکرد عصبی - عضلانی و در نتیجه افزایش تعادل سالمندان و کاهش احتمال به زمین خوردن آنها مؤثر باشد. به علاوه تمرینات ویبریشن تمام بدن یک نوع تمرین ایمن و قابل تحمل برای افراد سالمند محسوب می‌شوند ولی با این وجود اثر این تمرینات پس از قطع دوره تمرینی به سرعت به

## REFERENCES

## منابع

1. Lopes KT, Costa DF, Santos LF, Castro DP, Bastone AC. Prevalence of fear of falling among a population of older adults and its correlation with mobility, dynamic balance, risk and history of falls. *Revista Brasileira de Fisioterapia* 2009;13(23):223-9.
2. Resende SM, Rassi CM. Effects of hydrotherapy in balance and prevention of falls among elderly women. *Revista Brasileira de Fisioterapia* 2008;12(1):57-63.
3. Carter ND, Kannus P, Khan KM. Exercise in the Prevention of Falls in Older People: A Systematic Literature Review Examining the Rationale and the Evidence. *Sports Medicine* 2001;31(6):427-38.
4. Shumway-Cook A, Gruber W, Baldwin M, Liao S. The effect of multidimensional exercises on balance, mobility, and fall risk in community-dwelling older adults. *Physical Therapy* 1997;77(1):46-57.
5. Hobeika CP. Equilibrium and balance in the elderly. *Ear Nose and Throat Journal*. 1999;78(8):558-62.
6. Frändin K, Sonn U, Svantesson U, Grimby G. Functional balance tests in 76-year-olds in relation to performance, activities of daily living and platform tests. *Scandinavian journal of rehabilitation medicine* 1995;27(4):231-41.
7. Bernier JN, Perrin DH. Effect of coordination training on proprioception of the functionally unstable ankle. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 1998;27(4):264-75.
8. Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Tilyard MW, Buchner DM. Randomised controlled trial of a general practice programme of home based exercise to prevent falls in elderly women. *BMJ*. 1997;315(7115):1065-9.
9. Lord SR, Castell S, Corcoran J, Dayhew J, Matterns B, Shan A, et al. 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* 2003;51(12):1685-92.
10. Lord SR, Ward JA, Williams P, Strudwick M. The effect of a 12-month exercise trial on balance, strength, and falls in older women: A randomized controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society* 1995;43(11):1198-206.
11. Booth CE. Water exercise and its effect on balance and gait to reduce the risk of falling in older adults. *Activities, adaptation & aging* 2004;28(4):45-57.
12. Roelants M, Delecluse C, Verschueren SM. Whole-body-vibration training increases knee-extension strength and speed of movement in older women. *Journal of the American Geriatrics Society* 2004;52(6):901-8.
13. Luo J, McNamara B, Moran K. The use of vibration training to enhance muscle strength and power. *Sports Medicine* 2005;35(1):23-41.
14. Dolny DG, Reyes GFC. Whole body vibration exercise: training and benefits. *Curr Sports Med Rep*. 2008;7(3):152-7.
15. Van Nes I, Geurts A, Hendricks H, Duysens J. Short-term effects of whole-body vibration on postural control in unilateral chronic stroke patients: preliminary evidence. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* 2004;83(11):867-73.
16. Torvinen S, Kannus P, Sievänen H, Järvinen TAH, Pasanen M, Kontulainen S, et al. Effect of 8 Month Vertical Whole Body Vibration on Bone, Muscle Performance, and Body Balance: A Randomized Controlled Study. *Journal of bone and mineral research* 2003;18(5):876-84.
17. Russo CR, Lauretani F, Bandinelli S, Bartali B, Cavazzini C, Guralnik JM, et al. High-frequency vibration training increases muscle power in postmenopausal women. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 2003;84(12):1854-7.
18. Bautmans I, Van Hees E, Lemper JC, Mets T. 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* 2005;5(17):1-8.
19. Moreland JD, Richardson JA, Goldsmith CH, Clase CM, Bchir MS. Muscle Weakness and Falls in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Geriatrics Society* 2004;52(7):1121-9.
20. Podsiadlo D, Richardson S. The timed Up & Go: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society* 1991;39(2):142-8.
21. Duncan P, Weiner D, Chandler J, Studenski S. Functional reach: a new clinical measure of balance. *The Journal of Gerontology* 1990;45(6):M192-7.
22. Bosco C, Iacovelli M, Tarpela O, Cardinale M, Bonifazi M, Tihanyi J, et al. Hormonal responses to whole-body vibration in men. *European Journal of Applied Physiology* 2000;81(6):449-54.
23. Dolny DG, Reyes G. Whole Body Vibration Exercise: Training and Benefits. *Current Sports Medicine Reports* 2008;7(3):152-7.
24. Torvinen S, Kannus P, Sievänen H, Järvinen T, Pasanen M, Kontulainen S, et al. Effect of a vibration exposure on muscular performance and body balance. Randomized cross over study. *Clinical Physiology and Functional Imaging* 2002;22(2):145-52.
25. Rittweger J, Mutschelknauss M, Felsenberg D. Acute changes in neuromuscular excitability after exhaustive whole body vibration exercise as compared to exhaustion by squatting exercise. *Clin Physiol Funct Imaging* 2003 Mar;23(2):81-6.
26. Torvinen S, Kannus P, Sievänen H, Järvinen TA, Pasanen M, Kontulainen S, et al. Effect of four-month vertical whole body vibration on performance and balance. *Med Sci Sports Exerc*. 2002 Sep;34(9):1523-8.
27. Komi P. Training of muscle strength and power: interaction of neuromotoric, hypertrophic, and mechanical factors. *International Journal of Sports Medicine* 1986;7(sup 1):10.
28. Rittweger J. Vibration as an exercise modality: how it may work, and what its potential might be. *European journal of applied physiology* 2010;108(5):877-904.