

---

## بررسی تغییرات مقیاس تعادلی برگ پس از انجام تمرینات ویبریشن تمام بدن و بی‌تمرینی توسط مردان سالمند سالم

---

دکترسید صدرالدین شجاع‌الدین<sup>۱</sup>، حسین برنجیان تبریزی<sup>۲</sup>، هادی باشفاعت<sup>۳</sup>، سیاوش دستمنش<sup>۴</sup>

ص ص: ۲۴-۱۱

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۰/۵

تاریخ تصویب: ۹۰/۰۲/۱۷

### چکیده

هدف مطالعه حاضر، بررسی تغییرات مقیاس تعادلی برگ پس از انجام دادن هشت هفته تمرین های ویبریشن تمام بدن و دوره بی‌تمرینی مردان سالمند سالم بود. ۳۰ مرد سالمند ( $70 \pm 9/6$  سال) در دو گروه ۱۵ نفره یعنی؛ گروه تمرین های ویبریشن تمام بدن و گروه کنترل قرار گرفتند. پیش و پس از انجام دادن هشت هفته تمرین های و بعد از چهار، شش و هشت هفته بی‌تمرینی آزمون مقیاس تعادلی برگ به عمل آمد که آزمون برای ارزیابی تعادل ایستا و پویا در افراد سالمند است. نتایج روش‌های آماری تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و تحلیل واریانس یکراهه نشان دادند که پس از انجام دادن تمرین ها، تعادل ایستا و پویا در گروه تمرین های ویبریشن تمام بدن به طور معنی‌داری افزایش یافت ( $P \leq 0/05$ ). همچنین در گروه تمرین ویبریشن تمام بدن بین پس آزمون و شش و هشت هفته بی‌تمرینی اختلاف معنی‌داری مشاهده شد ( $P \leq 0/05$ ). با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان گفت که تمرین های ویبریشن تمام بدن می‌توانند تاثیر معنی‌داری بر تعادل ایستا و پویای افراد سالمند داشته باشند و احتمال افتادن و به زمین خوردن در آنها را کاهش دهند. ضمن اینکه آثار این تمرین ها ماندگار نیستند و پس از شش هفته بی‌تمرینی به سطح پیش از تمرین ها رسیده‌اند و این احتمال وجود دارد که بتوان تمرین های ویبریشن تمام بدن را به عنوان یک تمرین تعادلی ایمن و سریع برای سالمندان توصیه کرد.

**کلید واژه‌ها:** سالمندی، تمرین های ویبریشن تمام بدن، بی‌تمرینی، مقیاس تعادلی برگ

---

۱- دانشیار دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تربیت معلم

۲- دانشکده علوم انسانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کازرون

۳- کارشناس ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی

۴- دانشکده علوم انسانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد آباد

---

## مقدمه

به زمین افتادن یا سقوط<sup>۱</sup> یکی از شایع‌ترین و جدی‌ترین مشکلات دوران سالمندی است و برخی عواقب جسمانی (شکستگی لگن، از کار افتادگی، از دست دادن توانایی فیزیکی و مرگ)، روانی (از دست دادن اعتماد به نفس و عزت نفس و کاهش امید به زندگی) و مالی به همراه دارد (۱۴، ۱۹). در ایالات متحده آمریکا گزارش شده که سالانه ۱۰ میلیارد دلار هزینه، صرف درمان شکستگی‌های ران سالمندانی می‌شود که به زمین می‌خورند، و این میزان هزینه بر خانواده‌ها و جامعه تحمیل خواهد شد (۶). پژوهش‌ها نشان داده‌اند که 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 از شرایط محیطی ناشی می‌شوند؛ 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 (۲۴).

در مطالعات، مستند شده که یکی از اصلی‌ترین علل به زمین افتادن و سقوط در بین سالمندان عدم تعادل آنان است (۱۲)، به همین دلیل فاکتور تعادل و بازتوانی آن در این گروه سنی مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. تعادل از جمله نیازهای اساسی برای انجام دادن فعالیت‌های روزمره به شمار می‌آید که در فعالیت‌های ایستا و پویا نقش مهمی را ایفا می‌کند. سیستم کنترل وضعیت و تعادل، یک ساخت و کار ترکیبی و پیچیده است که هماهنگی سه سیستم تعادلی؛ شامل سیستم بینایی، سیستم وستیبولار (دهلیزی) و سیستم حس عمقی (حسی-پیکری) در آن نقش بسزایی دارد (۲۰۱۱). در مطالعات به خوبی مستند شده که برنامه‌های تمرینی سنتی وقتی با هدف افزایش تعادل انجام می‌شود، باعث بهبود معنادار تعادل،

1- Falling

2- Internal Factors

3- External Factors

قابلیت راه رفتن، قدرت و استقامت هوازی می شود و در برخی موارد به کاهش میزان شیوع سقوط در بین سالمندان می انجامد (۵،۱۵،۱۶). اگر چه اجرای تمرین های سنتی که بر روی زمین انجام می شوند برای بسیاری از سالمندان سودمند است، با این حال شرایط طبی ویژه ای (مانند استئوپوروسیس، آرتريت، سکتته و چاقی) در سالمندان وجود دارد که به واسطه درد یا کاهش تحرک پذیری مفاصل، توانایی شرکت آنها در این برنامه های تمرینی را کاهش می دهد و یا به آنان اجازه انجام دادن این تمرین ها را نمی دهد (۳).

یافته های اخیر پژوهشگران بر این نکته تأکید می کنند که تمرین های ویبریشن تمام بدن ممکن است شیوه ای از تمرین ها را برای افرادی فراهم کند که کمتر متمایل هستند در کلاسهای ورزشی موجود در سالن های ورزشی شرکت کنند و یا افرادی که راه رفتن برایشان دشوار است (۲۲). از آنجایی که تمرین های ویبریشن تمام بدن در حالت ایستاده روی سکوی ویبریشن صورت می گیرد، احتمال بروز صدمه های مرتبط با تمرین های دیگر همچون؛ افتادن و استرس فراکچر<sup>۱</sup> کاهش می یابد و این احتمال وجود دارد که بتوان تمرین های ویبریشن تمام بدن را به عنوان روش تمرینی مناسبی برای افراد سالمند معرفی کرد. پژوهش های پیشین صورت گرفته در زمینه ویبریشن، بهبود دستگاه عصبی - عضلانی را گزارش کرده اند (۸، ۱۷)، به عنوان مثال؛ مطالعه ای که ون نس و همکاران (۲۰۰۴) انجام داده اند از این نظریه حمایت می کند که تمرین های ویبریشن دارای این پتانسیل هستند که به عنوان وسیله درمانی برای کاهش احتمال به زمین افتادن و سقوط و بهبود کنترل پاسچر در سالمندان مورد استفاده قرار گیرند (۲۸). فرض محتمل این است که اگر تمرین های ویبریشن بتوانند به صورت موثری عضلات را تحریک کنند؛ باید توانایی این را نیز داشته باشند که تعادل را نیز در آزمودنی های سالمند بهبود بخشند.

با مرور مطالعات انجام شده در مورد تمرین های ویبریشن تمام بدن، مشخص شد که آن

دسته از مطالعات که به بررسی و مقایسه تأثیر تمرین های ویریشن تمام بدن بر روی تعادل گروه سالمند پرداخته اند؛ نتایج متناقضی را به دست آورده اند (۲۸، ۲۵، ۲۳، ۲۰، ۱۷، ۱۸). از طرف دیگر، دوره بی‌تمرینی، دوره زمانی پس از انجام دادن مداخله تمرینی است که هیچ گونه تمرینی انجام نمی‌گیرد و در مطالعات ویریشن تمام بدن مربوط به سالمندان کمتر به این موضوع توجه شده و در واقع مورد بررسی قرار نگرفته است. از این رو هدف از انجام دادن مطالعه حاضر، بررسی تأثیر تمرین های ویریشن تمام بدن و بی‌تمرینی بر مقیاس تعادلی برگ<sup>۱</sup> در مردان سالمند سالم بود.

## روش شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح پیش آزمون-پس آزمون 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 نمونه گیری در دسترس و بر اساس معیارهای ارزیابی سلامت (مطابق با آزمون های هوشیاری و عملکرد وستیبولار) از کانون سالمندان شهر شیراز انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه تمرین ویریشن تمام بدن و گروه کنترل (هر گروه ۱۵ آزمودنی) طبقه‌بندی شدند. از شرکت‌کنندگان خواستند که سابقه دررفتگی احتمالی مفاصل و سابقه به زمین افتادن احتمالی را به طور کامل شرح دهند. با توجه به هدف پژوهش بایستی شرکت‌کننده‌هایی که توانایی انجام دادن آزمون های شناختی و عملکرد وستیبولار را نداشتند و یا در ۱۲ ماه اخیر سابقه به زمین افتادن داشته یا متحمل هر نوع عمل جابه جایی یا دررفتگی مفصلی شده یا با مشکل آرتريت مزمن یا سرگیجه مواجه بودند، از مطالعه حذف می‌شدند؛ ولی هیچ یک از آزمودنی‌های شرکت کننده در مطالعه حاضر دارای این شرایط نبودند و لذا از مطالعه حذف نشدند.

در ابتدا هدف و روش انجام دادن مطالعه و ملاحظات اخلاقی به طور کامل برای آزمودنی‌ها توضیح داده شد و تمام آزمودنی‌ها فرم رضایتنامه شرکت در پژوهش را مطالعه و امضا کردند. سپس از آزمودنی‌ها پیش آزمونی با استفاده از آزمون مقیاس تعادلی برگ به عمل آمد که شاخصی از تعادل ایستا و پویا در افراد سالمند است. مقیاس تعادلی برگ یک آزمون تشکیل شده از ۱۴ فعالیت عملکردی است که آزمودنی‌های سالمند عهده دار انجام دادن آن هستند و فرد آزمونگر مطابق با دستورالعمل برای انجام دادن هر فعالیت، امتیاز مناسب را ثبت می‌کند و بیشترین نمره کلی این مقیاس ۵۶ است (۱۸، ۱۰، ۷). در مورد گروه تمرینی ویبریشن تمام بدن، این گروه به مدت هشت هفته و در هر هفته به مدت سه جلسه و هر جلسه به مدت ۲۰ دقیقه با استفاده از دستگاه سکوی ارتعاش کل بدن، مدل نمس ال بی، بوسکو سیستم<sup>۱</sup> مورد تمرین قرار گرفتند (جدول ۱).

جدول ۱، برنامه تمرینی مداخله‌ای ویبریشن تمام بدن

هفته تمرین	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۱۲	۱۴	۱۶
ست های تمرین های		۱۵×۲		۲۰×۲		۲۵×۲		۳۰×۲			
WBV	۱۵×۵	Hz	۲۰×۵	Hz	۲۵×۵	Hz	۳۰×۵	Hz	آزمون بی	آزمون بی	آزمون بی
ادقیقه تمرین	Hz	۲۰×۳	Hz	۲۵×۳	Hz	۳۰×۳	Hz	۳۵×۳	تمرینی ۱	تمرینی ۲	تمرینی ۳
ادقیقه استراحت		Hz		Hz		Hz		Hz			

پس از اینکه آزمودنی‌ها، تمرین ها را انجام دادند، از هر دو گروه پس آزمون به عمل آمد. پس از انجام دادن پس آزمون، به منظور بررسی و مقایسه ماندگاری تمرین ها در گروه‌ها، پس از چهار، شش و هشت هفته از هر دو گروه آزمون مجدد به عمل آمد.

تحلیل اطلاعات با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ انجام گرفت. با استفاده از آزمون کولموگروف اسمیرنوف، طبیعی بودن اطلاعات آزمودنی‌ها مشخص شد ( $P > 0/05$ ). برای تحلیل تاثیر تمرین های ویبریشن تمام بدن بر تعادل آزمودنی‌ها از روش‌های آماری تحلیل واریانس

با اندازه‌گیری مکرر و تحلیل واریانس یکراهه استفاده شد. تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر با یک فاکتور درون گروهی با پنج سطح (زمان، شامل پیش‌آزمون، پس‌آزمون، آزمون ماندگاری پس از 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 آزمون مقیاس تعادلی برگ مورد استفاده قرار گرفت. به منظور بررسی بیشتر، برای هر کدام از سطوح متغیر درون گروهی از تحلیل واریانس یکراهه 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.

جدول ۲: اطلاعات توصیفی آزمودنی‌ها به تفکیک گروه

گروه*	سن (سال)	قد (سانتیمتر)	جرم (کیلوگرم)
تمرین‌های ویبریشن تمام بدن	$70 \pm (8/2)$	$170 \pm (4/9)$	$71 \pm (9/8)$
کنترل	$70 \pm (8/8)$	$167 \pm (7/9)$	$70 \pm (10/3)$

\* توزیع اطلاعات آزمودنی‌ها در گروه‌ها طبیعی است

نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر در مورد آزمون BBS تعامل معنی‌داری بین زمان (۵ آزمون) و گروه (۲ گروه آزمایشی) نشان داد ( $P=0/001$  و  $F_{3,112}=22/61$ )، همچنین اثر اصلی زمان ( $P=0/001$  و  $F_{3,112}=22/77$ ) معنی‌دار بود. نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر (درون گروهی) به تفکیک برای هر کدام از گروه‌ها در مورد این آزمون نشان داد که «اثر زمان» در گروه تمرین ویبریشن تمام بدن تفاوت معنی‌داری دارد ( $P=0/001$  و  $F_{3,56}=33/64$ )، اما در گروه کنترل

( $P = 0/325$  و  $F_{4,90} = 1/90$ ) تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. نتایج تحلیل واریانس یکراهه (بین گروهی) برای این آزمون نشان داد که دو گروه در پیش آزمون ( $P = 0/456$  و  $F_{1,39} = 0/57$ )، شش هفته بی‌تمرینی ( $P = 0/581$  و  $F_{1,39} = 4/65$ ) و هشت هفته بی‌تمرینی ( $P = 0/679$  و  $F_{1,39} = 0/17$ ) و چهار هفته بی‌تمرینی ( $P = 0/01$  و  $F_{1,39} = 13/33$ ) اختلاف معنی‌داری ندارند، اما عملکرد در طول پس آزمون ( $P = 0/01$  و  $F_{1,39} = 7/26$ ) 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.

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

پیش آزمون	پس آزمون	۴ هفته بی‌تمرینی	۶ هفته بی‌تمرینی	۸ هفته بی‌تمرینی	
۴۸/۴۰ ± ۲/۰۹	۵۱/۶۶ ± ۱/۸۷ <sup>a,b</sup>	۵۰/۴۰ ± ۱/۸۰ <sup>a</sup>	۵۰/۱۳ ± ۱/۵۵ <sup>c</sup>	۴۹/۵۳ ± ۱/۷۹ <sup>d</sup>	تمرین‌های ویبریشن تمام بدن
۴۸/۹۳ ± ۱/۷۵	۴۹/۱۳ ± ۱/۹۲	۴۸/۸۰ ± ۱/۴۲	۴۸/۵۰ ± ۱/۷۲	۴۹/۲۰ ± ۱/۶۹	کنترل

اختلاف معنی‌دار بین (a: گروه تمرین‌های ویبریشن تمام بدن و گروه کنترل، b: پیش آزمون و پس آزمون، c: پس آزمون و ۶ هفته بی‌تمرینی، d: پس آزمون و ۸ هفته بی‌تمرینی) ( $P < 0/05$ )

## بحث و نتیجه‌گیری

هدف از انجام دادن مطالعه حاضر بررسی و مقایسه تاثیر هشت هفته تمرین‌های ویبریشن تمام بدن بر مقیاس تعادلی برگ مردان سالمند سالم بود. فرضیه اصلی ما این است که افراد سالمند وقتی در تمرین‌های ویبریشن تمام بدن به مدت هشت هفته شرکت داشته باشند، در مقایسه با گروه کنترل بهبود معنی‌داری در تعادل ایستا و پویا خواهند داشت و همچنین پس از چهار، شش و هشت هفته بی‌تمرینی این قابلیت حفظ خواهد شد. نتایج مطالعه حاضر تاثیر

تمرین های ویریشن تمام بدن را بر فاکتورهای ذکر شده روی نمونه سالمندان تایید می کند. امتیاز آزمون BBS در پس آزمون نسبت به پیش آزمون برای گروه تمرین های ویریشن تمام بدن ۶/۷۳ درصد افزایش یافت. افزایش امتیاز در این آزمون نشان دهنده بهبود تعادل ایستا و پویا در گروه تمرینی است (۷، ۱۸، ۱۰). این موضوع نشان می دهد که تعادل ایستا و پویا در پس آزمون نسبت به پیش آزمون در گروه تمرین های ویریشن تمام بدن به طور معنی داری بهبود یافته است.

نتایج این مطالعه در مورد گروه تمرین های ویریشن تمام بدن با نتایج مطالعات پیشین مشابه است که بهبود تعادل ایستا و پویا را در نتیجه تمرین های ویریشن تمام بدن گزارش کرده اند (۲۲، ۲۶، ۹، ۱۷، ۴). این آثار تمرین ویریشن تمام بدن بلافاصله پس از تمرین های تشخیص داده شده اند (۴، ۲۶). یک دلیل احتمالی بهبود مقیاس تعادلی برگ و در نتیجه تعادل مشاهده شده در گروه تمرین های ویریشن تمام بدن در این مطالعه می تواند افزایش فراخوانی واحدهای حرکتی به طور همزمان باشد. ریتویجر و همکاران (۲۰۰۳) نشان داده اند که تمرین های ویریشن تمام بدن شاخص های درک فشار (RPE) و سطوح لاکتات خون را افزایش می دهد (۲۱)، این فرایند می تواند باعث بهبود تحریک پذیری عصبی-عضلانی و فراخوانی واحدهای حرکتی بیشتر شود (۲۷). به علاوه فعالیت همزمان عضلات سینرژیست اندام های تحتانی یا افزایش بازداری عضلات آنتاگونیست که به واسطه فعال شدن رفلکس کششی<sup>۲</sup> به وجود می آید نیز ممکن است نتایج به دست آمده حاضر را توجیه کند (۲۷). در این مطالعه، آزمودنی ها با زانوی فلکشن شده (۱۱۰ درجه) روی سکوی ویریشن می ایستادند، بنابراین، فعالیت گروه عضلات چهارسرران (آگونیست) و از طریق رفلکس کششی، بازداری گروه عضلات همسترینگ (آنتاگونیست) افزایش می یابد. این پاسچر می تواند باعث افزایش فراخوانی واحدهای حرکتی عضلات سینرژیست از طریق افزایش انقباض غیرارادی و بهبود

1- Rate of perceived exertion

2- Stretch reflex



عملکرد عصبی-عضلانی شود. با این حال، نتایج مطالعه حاضر با نتایج برخی مطالعات انجام شده پیشین همسو نیست (۲۵، ۲۳، ۱). این در حالی است که مطالعات ذکر شده را تغییری در نیروی عضلانی (۱۷)، عملکرد عصبی-عضلانی و قابلیت راه رفتن (۱) و عملکرد عضلانی (۲۵) پس از دوره‌های تمرینی ویبریشن تمام بدن گزارش نکردند. دلیل احتمالی مشاهده نکردن تفاوت معنی دار بین گروه‌های تمرین ویبریشن تمام بدن و کنترل در این مطالعات، می‌تواند استفاده از فرکانس کم تمرین‌های ویبریشن تمام بدن باشد.

بی‌تمرینی، دوره زمانی پس از انجام دادن مداخله تمرینی است که هیچ‌گونه تمرینی صورت نمی‌گیرد. همان‌طور که نتایج در جداول مشاهده می‌شود، در گروه تمرین‌های ویبریشن تمام بدن، امتیاز آزمون BBS پس از شش هفته بی‌تمرینی به سطوح اولیه و پیش از تمرین خود رسیده است و بین مقادیر این آزمون‌ها در پس‌آزمون و شش و هشت هفته بی‌تمرینی اختلاف معنی‌داری مشاهده می‌شود. از آنجایی که یکی از اهداف هر برنامه تمرینی و ورزشی، حفظ آثار آن برنامه بر روی بدن است، می‌توان چنین گفت که احتمالاً اثر تمرین‌های ویبریشن تمام بدن، بر تعادل ایستا و پویای سالمندان ماندگار نیست.

از دیدگاه فیزیولوژیک، افزایش قدرت به خاطر تمرین‌های مقاومتی در دو فاز مختلف رخ می‌دهد، در ابتدای تمرین‌ها، افزایش قدرت به واسطه هماهنگی‌های عصبی-عضلانی ایجاد شده در عضلات حاصل می‌شود و پس از آن تغییرات ساختاری و هایپرتروفی در عضلات بروز می‌کند که عامل افزایش قدرت به شمار می‌رود (۱۳). تمرین‌های ویبریشن تمام بدن باعث فعال شدن رفلکس تونیک ویبریشن می‌شوند (۲۰)، این رفلکس از طریق بهبود هماهنگی عصبی-عضلانی باعث افزایش قدرت عضلات می‌شود، ولی در دوره بی‌تمرینی، نخستین عاملی که تحت تاثیر قرار گرفته و کاهش می‌یابد، سازگاری‌های عصبی-عضلانی هستند. این عامل می‌تواند دلیل بازگشت سریع تعادل گروه تمرین ویبریشن تمام بدن را توجیه کند.

## نتیجه گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که تمرین های ویبریشن تمام بدن می تواند در بهبود تعادل ایستا و پویا و در نتیجه، کاهش احتمال به زمین افتادن سالمندان موثر باشد. به علاوه تمرین های ویبریشن تمام بدن یک نوع تمرین ایمن و قابل تحمل برای افراد سالمند به شمار می آید، ولی با این وجود اثر این تمرین ها پس از قطع دوره تمرینی به سرعت به سطح اولیه خود باز می گردد و ماندگار نیستند. مطالعات بعدی در زمینه به کار بردن این تمرین ها در کنار تمرین های سنتی دیگر می تواند نشان دهد که آیا به کار بردن تمرین های ویبریشن تمام بدن در کنار تمرین های سنتی دیگر می تواند آثار ماندگار قابل قبولی داشته باشد یا خیر؟

## تشکر و قدردانی

نویسندگان از تمامی سالمندانی که صمیمانه و با انگیزه در این پژوهش شرکت جسته اند،

قدردانی می کنند

## منابع

1. **Bautmans I, Van Hees E, Lemper JC, 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 [ISRCTN62535013]. *BMC geriatrics*:5(1),17-24.
2. **Bernier JN, Perrin DH. (1998).** Effect of coordination training on proprioception of the functionally unstable ankle. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*:27(4),264-275..
3. **Booth CE. (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.
4. **Bosco C, Iacovelli M, Tsarpela O, Cardinale M, Bonifazi M, Tihanyi J, et al. (2000).** Hormonal responses to whole-body vibration in men. *European journal of applied physiology*:81(6),449-454.
5. **Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Tilyard MW, Buchner DM. (1997).** Randomised controlled trial of a general practice programme of home based exercise to prevent falls in elderly women:1065-1069.
6. **Carter ND, Kannus P, Khan KM. (2001).** Exercise in the Prevention of Falls in Older People: A Systematic Literature Review Examining the Rationale and the Evidence. *Sports Medicine*:31(6),427-438.
7. **Conradsson M, Lundin-Olsson L, Lindelof N, Littbrand H, Malmqvist L, Gustafson Y, et al. (2007).** Berg balance scale: intrarater test-retest reliability among older people dependent in activities of daily living and living in residential care facilities. *Phys Ther*:87(9),1155-1163.
8. **Dolny DG, Reyes GFC. (2008).** Whole body vibration exercise: training and benefits. *Curr Sports Med Rep*:7(3),152-157.
9. **Dolny DG, Reyes G. (2008).** Whole Body Vibration Exercise: Training and

Benefits. *Current Sports Medicine Reports*:7(3),152-164.

10. **Donoghue D, Stokes EK. (2009).** How much change is true change? The minimum detectable change of the Berg Balance Scale in elderly people. *J Rehabil Med*:41(5),343-346.

11. **Frändin K, Sonn U, Svantesson U, Grimby G. (1995).** Functional balance tests in 76-year-olds in relation to performance, activities of daily living and platform tests. *Scandinavian journal of rehabilitation medicine*:27(4),231-234.

12. **Hobeika CP. (1999).** Equilibrium and balance in the elderly. *Ear Nose and Throat Journal*:78,558-567.

13. **Komi P. (1986).** Training of muscle strength and power: interaction of neuromotoric, hypertrophic, and mechanical factors. *International Journal of Sports Medicine*:7,10-20.

14. **Lopes KT, Costa DF, Santos LF, Castro DP, Bastone AC. (2009).** 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*:13,223-229.

15. **Lord SR, Castell S, Corcoran J, Dayhew J, Matters B, Shan A, et al. (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),1685-1696.

16. **Lord SR, Ward JA, Williams P, Strudwick M. (1995).** 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*:43(11),1198-1210.

17. **Luo J, McNamara B, Moran K. (2005).** The use of vibration training to enhance muscle strength and power. *Sports Medicine*: (1),23-41.

18. **Muir SW, Berg K, Chesworth B, Speechley M. (2008).** Use of the Berg

Balance Scale for predicting multiple falls in community-dwelling elderly people: a prospective study. *Phys Ther*:88(4),449-59.

19. **Resende SM, Rassi CM. (2008).** Effects of hydrotherapy in balance and prevention of falls among elderly women. *Revista Brasileira de Fisioterapia*:12,57-63.

20. **Rittweger J. (2010).** Vibration as an exercise modality: how it may work, and what its potential might be. *European journal of applied physiology*:108(5),877-904.

21. **Rittweger J, Mutschelknauss M, Felsenberg D. (2003).** Acute changes in neuromuscular excitability after exhaustive whole body vibration exercise as compared to exhaustion by squatting exercise. *Clin Physiol Funct Imaging*:23(2),81-86.

22. **Roelants M, Delecluse C, Verschueren SM. (2004).** Whole-body-vibration training increases knee-extension strength and speed of movement in older women. *Journal of the American Geriatrics Society*:52(6),901-912.

23. **Russo CR, Lauretani F, Bandinelli S, Bartali B, Cavazzini C, Guralnik JM, et al. (2003).** High-frequency vibration training increases muscle power in postmenopausal women<sup>1, 2</sup>. *Archives of physical medicine and rehabilitation*:84(12),1854-7.

24. **Shumway-Cook A, Gruber W, Baldwin M, Liao S. (1997).** The effect of multidimensional exercises on balance, mobility, and fall risk in community-dwelling older adults. *Physical Therapy*:77(1),46-55.

25. **Torvinen S, Kannus P, Sievänen H, Järvinen TAH, Pasanen M, Kontulainen S, et al. (2003).** 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*: 18(5),876-884.

26. **Torvinen S, Kannus P, Sievänen H, Järvinen T, Pasanen M, Kontulainen S, et al. (2002).** Effect of a vibration exposure on muscular performance and body balance. Randomized cross over study. *Clinical Physiology and Functional*

27. **Torvinen S, Kannus P, Sievanen H, Jarvinen TA, Pasanen M, Kontulainen S, et al. (2002).** Effect of four-month vertical whole body vibration on performance and balance. *Med Sci Sports Exerc*:34(9),1523-8.

28. **Van Nes I, Geurts A, Hendricks H, Duysens J. (2004).** Short-term effects of whole-body vibration on postural control in unilateral chronic stroke patients: preliminary evidence. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*: 83(11), 867-873.