● مجلهٔ دانشگاه علوم پزشکی کرمان، دورهٔ بیست‌ویکم، شمارهٔ ۲، ص ۱۳۸-۱۳۰، ۱۳۹۳

مقالهٔ پژوهشی

تغییر عملکرد عصبی- عضلانی مردان سالمند در پاسخ به ارتعاش کل بدن

اصغر توفیقی[۱]، صابر ساعدموچشی[۲*]

خلاصه

مقدمه: تمرین ارتعاش کل بدن از طریق متأثر ساختن سیستم عصبی- عضلانی و نیز سازوکارهای مکانیکی باعث ازدیاد قدرت عضلانی می‌گردد. هدف از مطالعه حاضر، بررسی اثر تمرین ارتعاش کل بدن بر عملکرد عصبی- عضلانی مردان سالمند می‌باشد.

روش: بر اساس طرح آزمایشی تصادفی کنترل شده، ۷۲ نفر از افراد سالمند بازنشسته مرد با میانگین سنی ۲/۶۷ ± ۷۳/۰۰ سال با رضایت کامل در این مطالعه شرکت کردند. آزمودنی‌ها بر اساس طرح تمرینی Bosco، به طور تصادفی در چهار گروه (شامل یک گروه شاهد و سه گروه مورد آزمایش) تقسیم شدند و به مدت ۶ هفته تمرین کردند. پس از پایان پروتکل تمرینی، عملکرد عصبی- عضلانی افراد، با آزمون استاندارد CS-۵ (Chair stand-۵) و همچنین آزمون TUG (Timed up and go) ارزیابی شد. به منظور تحلیل داده‌ها، از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ در سطح معنی‌داری $\alpha = ۰/۵$ استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج روش‌های آماری تحلیل واریانس، با اندازه‌گیری مکرر و تحلیل واریانس یک‌طرفه، نشان داد که تمرین ارتعاش کل بدن به طور معنی‌داری زمان انجام دادن آزمون CS-۵ ($P < ۰/۰۵$) و آزمون TUG ($P < ۰/۰۵$) را کاهش می‌دهد. برای آزمون CS-۵ سه جلسه تمرین ارتعاش کل بدن در هفته، به طور معنی‌داری عملکرد عصبی- عضلانی افراد را نسبت به دو گروه دیگر بهبود بخشید ($P < ۰/۰۵$). همچنین برای آزمون TUG سه جلسه تمرین ارتعاش کل بدن، موجب بهبود معنی‌دار عملکرد عصبی- عضلانی افراد، نسبت به سه گروه دیگر شد.

نتیجه‌گیری: تمرینات ویبریشن تمام بدن، می‌تواند تأثیر معنی‌داری بر عملکرد عصبی- عضلانی افراد سالمند داشته باشد و احتمال افتادن و به زمین خوردن سالمندان را کاهش دهد.

واژه‌های کلیدی: سالمندی، ارتعاش کل بدن، کارایی عصبی- عضلانی

۱- استادیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه ارومیه ۲- کارشناس ارشد فیزلوژی ورزشی

* نویسنده مسؤول، آدرس پست الکترونیک: sabersaed58@yahoo.com

دریافت مقاله: ۱۳۹۱/۱۲/۱۲ دریافت مقاله اصلاح شده: ۱۳۹۲/۴/۱۰ پذیرش مقاله: ۱۳۹۲/۵/۲

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

زمین خوردن، استئوپروزیس (پوکی استخوان) و شکستگی‌های مرتبط با آن، مشکل اصلی سلامت عمومی و جمعیت سالمند می‌باشد (۱). این مشکل سبب نتایج جانی و روانی در بین این افراد می‌شود. علت این زمین خوردن در افراد سالمند، می‌تواند به عوامل درونی (ضعف ماهیچه‌ها، کاهش تعادل و ...) و عوامل بیرونی (مانند شرایط محیطی، داروها و ...) مربوط باشد (۲). کاهش تعادل، عامل اصلی خطر در زمین خوردن افراد سالمند است (۲). 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 سیستم حس عمقی (حسی- پیکری) در آن نقش به سزایی دارد (۴، ۳).

یافته‌های اخیر محققان بر این نکته تأکید می کنند که تمرینات ویبریشن «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 (۵).

سازگاری عصبی- عضلانی (Neuro-muscular) ویژه، به این بستگی دارد که رژیم تمرینی، شامل برنامه تمرینی خاصی باشد. ورزش‌های ارتعاشی، نوعی ورزش جدید است که برای تحریک ماهیچه‌ها از از طریق رفلکس‌های دوکی طراحی شده است. ارتعاش کل بدن، نوعی از تمرینات عصبی- ماهیچه‌ای می‌باشد که در آن، از تحریکات ارتعاشی کم تا متوسط در جهت بهبود توان و قدرت ماهیچه‌ها استفاده می‌شود.

امروزه، ارتعاش کل بدن به عنوان یک مکمل ورزشی پیشنهاد شده است؛ چون پتانسیلی برای افزایش دادن ظرفیت نیروی تولید شده در اندام تحتانی محسوب می‌شود. دلیل آن، تأثیر این تمرینات بر سیستم عصبی- ماهیچه‌ای و سیستم غدد درون ریز است. دستگاه ارتعاش کل بدن به عنوان ارسال کننده تحریکات مکانیکی به صورت نوسانی به کل بدن است که این به عنوان دستاوردهای جامعه مدرن در جهت کم تحرکی استفاده می‌شود (۶).

تمرینات ارتعاشی نوعی تمرین هستند که برای پیشگیری از استئوپروزیس ابداع شده‌اند. این تمرینات، در تمرینات عصبی- ماهیچه‌ای بدون هیچ تلاش و در کوتاه‌ترین زمان ممکن به خوبی جواب داده است. در این نوع ورزش‌ها، افراد بر روی سکوهای ارتعاشی قرار می‌گیرند. این سکوها در حال نوسان می‌باشند و جابه‌جایی‌های عمودی امواج به صورت سینوسی از قسمت دیستال به پروگزیمال اتصالات گروه عضلانی منتقل می‌شود (۶).

این ویبریشن از طریق تماس با سطح سکو به بدن فرد منتقل می‌شود. تأثیرات گزارش شده از انجام این تمرینات بر روی سالمندان بازنشسته محدود می‌باشد و بنابراین، پیشینه این تحقیق نیز کم است. تحقیقات گذشته گزارش دادند که ترکیب این تمرینات با تمرینات مقاومتی، می‌تواند عملکرد عصبی- ماهیچه‌ای را بهبود ببخشد (۶).

مطالعات بی‌شماری بهبود عملکرد در قدرت و توان ماهیچه‌های اندام تحتانی را نشان داده است (۷). این بهبودی در سازگاری نورون‌زایی و بهبود در کارایی عصبی- ماهیچه‌ای تأثیر داشته است. همچنین مسیر عصبی انقباض عضلانی به دنبال این نوع تمرینات، بهبود عملکرد معنی‌داری را نشان داده است. در یک مطالعه نیز سطح معنی‌داری از تفاوت در خستگی عصبی- ماهیچه‌ای در بین گروه شاهد و گروه تمرینی مشاهده شد. تحقیقات مختلفی نشان دادند که افزایش یافتن قدرت و توان بعد از ارتعاش کل بدن، ناشی از افزایش فعالیت عصبی- عضلانی می‌باشد که سازگاری‌های به وجود آمده، شبیه نتایج تمرینات قدرتی است (۸).

به کار بردن محرک‌های ارتعاشی در جهت تحریک کردن آوران‌های Ia ماهیچه یا تاندون‌های آن‌ها، موجب تحریک رفلکس‌های مایوتاتیک ناشی از رفلکس‌های ارتعاشی نیروبخش می‌شود (۹). به هر حال، پاسخ‌های عصبی- عضلانی به ارتعاش کل بدن به وسیله آوران‌های

Archive of SID
www.SID.ir

نوع IA می‌باشد؛ از این‌رو، بزرگی فعالیت عضلانی در طی ارتعاش کل بدن، تحت تأثیر حساسیت آوران نوع Ia است. تغییرات در طول ماهیچه‌های در حال استراحت، باعث تغییر در تنش تارهای درون فاسیکولی می‌شود. بنابراین، حساسیت تارهای نوع Ia، به خاطر تنش افزایش یافته در ماهیچه‌های طویل شده و کاهش در ماهیچه‌های کوتاه شده است. بدین ترتیب که برنامه تمرینی ارتعاش کل بدن، باعث افزایش حساسیت بازتاب میوتاتیک و ایجاد انقباضات عضلانی می‌گردد. از آن جا که ارتعاش، تحریک آوران‌های Ia را در دوک عضلانی به دنبال دارد، این امر موجب تسهیل فعالیت آلفا موتور نورون‌های مربوط نیز می‌شود (۱۰).

ارتعاشات مسبب TVR (Tonic vibration reflex) شامل تحریک دوک‌های میانجی سیگنال‌های عصبی ناشی از آوران در نورون های حرکتی آلفا و در نهایت فعالیت ماهیچه‌ها می‌شود. از طریق فعالیت دوک‌های عضلانی و مسیرهای چند سیناپسی، این مسیر می‌تواند واحدهای حرکتی بیشتری را فراخوانی بکند. TVR، توانایی در باز فراخوانی واحدهای حرکتی و نگهداری سرعت به اختیارگیری واحدهای حرکتی در ماهیچه‌های خسته شده است که در فعالیت ماهیچه‌ها مشاهده می‌شود (۱۱).

به هر حال، اگر دوک‌های عضلانی به وسیله ارتعاشات طولانی مدت برانگیخته شوند، ماهیچه‌ها دیرتر خسته می‌شوند (۱۲). این بهبودی ناشی از ارتعاش کل بدن، سبب سازگاری نوروژنیکی و بهبود در کارایی عصبی- ماهیچه‌ای می‌شود. مسیرهای تحریک ماهیچه‌ای به وسیله ارتعاش کل بدن به طور معنی‌داری در بهبودی عملکرد اثر دارند (۱۳).

داده‌های مربوط به الکترومایوگرافی (EMG یا Electromyography) نشان داد که سیستم عصبی مرکزی، واحدهای حرکتی بزرگ‌تر را در طی ارتعاش کل بدن فراخوانی می‌کند (۱۴). ارتعاش کل بدن سبب افزایش سازگاری عصبی- ماهیچه‌ای، همگام‌سازی و هماهنگی می‌شود؛ همچنین در تحریک‌پذیری واحدهای حرکتی، انقباضات ریتیمک عضلانی و پاسخ های گیرنده های عمقی اثر دارد (۱۵). مکانیسم دقیق این عمل هنوز مشخص نیست اما پیشنهاد شده است که ارتعاش کل بدن در تحریک رفلکس‌های دوک‌ها نقش دارد (۱۴). چون تغییرات عصبی در ماهیچه، همزمان با شروع تمرین قدرتی رخ می‌دهد، ارتعاش کل بدن نیز می‌تواند همین مکانیسم را در ماهیچه‌ها ایجاد کند وجایگزین خوبی برای آن باشد (۱۵). ارتعاش کل بدن سبب همزمان‌سازی بزرگ‌تر واحدهای حرکتی می‌شود. بنابراین، احتمال می‌رود که این بهبود عملکرد به‌علت افزایش دادن حساسیت رفلکس کشش باشد (۱۶).

در بیشتر موارد، ارتعاش کل بدن بر عملکرد عصبی- عضلانی مؤثر واقع می‌شود. بهبودی در توان و قدرت عضلانی، ناشی از سازگاری عصبی- ماهیچه‌ای با این نوع تمرینات می‌باشد. قدرت و توان عضلانی از نشانگرهای عملکرد عصبی- عضلانی بهینه می‌باشند (۱۷).

بر طبق یافته‌های به دست آمده، پاسخ‌های متابولیکی تمرین ارتعاش کل بدن با پاسخ‌های ایجاد شده در ورزش مشابه بوده است (۱۸). از تأثیرات سودمند ارتعاش کل بدن، بهبودی قدرت ماهیچه، توان، تعادل بدن، گام برداشتن، جریان خون و سطح هورمون رشد را گزارش داده‌اند (۱۴).

این نوع تمرینات، سبب افزایش سازگاری عصبی- ماهیچه‌ای و هماهنگی، همچنین تحریک هیجان پذیری واحدهای حرکتی مرکزی، انقباض ریتمیک عضلانی و پاسخ‌های عمقی می‌شوند (۱۹). Rittweger و همکاران در یک تحقیق نشان دادند که تمرین ارتعاش کل بدن سبب بهبود عملکرد و ظرفیت قلبی- عروقی می‌شود (۱۵). تغییرات سریعی که در اثر استفاده از برنامه تمرینی ارتعاش کل بدن به وجود می‌آید، ناشی از تطابق‌های نوروژنیک است؛ زیرا ایجاد تغییرات ساختاری در عضله، به چند ماه تمرین نیاز دارد. از این‌رو اولین افزایش و جهش قدرت در عضله، ناشی از سازگاری‌های عصبی و بهبود عملکرد آن سیستم است (۲۰). تغییرات سازگاری عصبی ظرف چند روز پس از تمرین به دست می‌آید و باعث ازدیاد توان عضله می‌گردد. ارتعاش از طریق تحریک بازتاب های متعددی باعث یادگیری به نسبت سریع سیستم عصبی و

Archive of SID

www.SID.ir

افزایش سریع قدرت عضلانی می‌گردد. ارتعاش، موجب تغییر طول و تنش عضلانی می گردد و نحوه فعال شدن و فراخوانی واحدهای حرکتی را نیز تغییر می‌دهد (۲۱).

بررسی‌های قبلی مشخص نموده است که ارتعاش، موجب تسهیل تحریک پذیری بازتاب‌های نخاعی می‌شود (۲۲). بروز این واکنش، افزایش فعال شدن واحدهای حرکتی را از طریق تحریک دوک‌های عضلانی و مسیرهای چند سیناپسی به همراه دارد (۲۱). نتایج تحقیقات نشان داده است که ارتعاش در بهبود کارایی گیرنده‌های حس عمقی و گیرنده های مکانیکی مفصلی مؤثر است (۲۲). از آن جایی که اختلال در عملکرد گیرنده‌های حس عمقی زانو در بروز ضعف عضلانی نقش دارد، بدیهی است که با افزایش کارایی این گیرنده‌ها، ضعف عضلانی نیز به تدریج بهبود می‌یابد. ضعف حرکت در سالمندان، سبب بیماری‌های مختلفی در این قشر سنی شده است که از جمله این بیماری‌ها می‌توان به چاقی، پوکی استخوان، ضعف ماهیچه‌ها و ... اشاره کرد. به طور معمول، این قشر سنی با افزایش سن ترجیح می‌دهند که بیشتر اوقات را ساکن بمانند و یا افرادی آن‌ها را در پیاده‌روی حمایت نمایند. پژوهش حاضر با هدف رفع این معزل و ارایه راهکار برای فعالیت بیشتر این قشر، انجام شد.

روش بررسی

روش‌های تمرینی ویبریشن شامل دو نوع طولانی مدت وکوتاه مدت می‌باشد. در این تمرینات، فرکانس و طول موج متفاوت است. نوع کوتاه مدت این تمرینات در افزایش نیروی عضلانی و توان و سرعت حرکات پاها تأثیر دارد. سازگاری طولانی مدت ارتعاش کل بدن باعث تغییر در وضعیت مکانیکی ماهیچه اسکلتی انسان می‌شود (۱۵).

در کل، نتایج مختلف نشان داده است که هر دو روش تمرینی، سبب سازگاری عصبی- عضلانی می گردد.

آزمودنی‌ها: تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح پیش آزمون- پس آزمون با یک گروه شاهد و سه گروه آزمایشی بود. نمونه‌گیری در تحقیق، به صورت فراخوان از کل مردان سالمند مرکز سالمندان شهرستان ارومیه انجام شد. مردان سالمند مرکز سالمندان، ۷۲ نفر (با دامنه سنی ۲/۶۷ ± ۷۳/۰۰ سال، قد ۵ ± ۱۶۰ سانتی‌متر و وزن ۵±۷۰ کیلوگرم) بودند که همگی آن‌ها در فراخوان شرکت نمودند. این افراد به صورت نمونه‌گیری در دسترس و بر اساس معیارهای ارزیابی سلامت، با رضایت کامل به صورت تصادفی در چهار گروه طبقه‌بندی شدند.

ضمن درخواست از شرکت کنندگان جهت تشریح ویژگی‌های جسمانی خود، تمام موارد پزشکی و دارویی آن‌ها در پرونده پزشکی نیز مطالعه شد تا از تأثیر و تداخل این داروها با آزمایش جلوگیری شود. در این تحقیق، از ۴ گروه استفاده شد: گروه شاهد، گروه دارای یک جلسه، گروه دارای دو جلسه و گروه دارای سه جلسه تمرین ویبریشن در هفته. گروه شاهد در هیچ یک از تمرینات ویبریشن شرکت نکردند.

برنامه تمرینی: گروه‌های تمرینی نیز در سه دوره متفاوت شرکت کردند که گروه اول در ۶ جلسه برای شش هفته، گروه دوم در ۱۲ جلسه در شش هفته و گروه آخر نیز در ۱۸ جلسه در شش هفته فعالیت خود را به اتمام رساندند. از همه شرکت کنندگان خواسته شد که آزمون مکملی شامل آزمون CS-۵ (Chair stand-۵) و آزمون TUG (Timed up and go) را انجام دهند. از این آزمون‌ها برای ارزیابی اثرات پایدار آن بعد از توقف آزمون در گروه سوم استفاده شد. در ابتدا از آزمودنی‌ها، پیش آزمون با استفاده از آزمون‌های TUG و CS-۵ به عمل آمد. این آزمون‌ها شاخص‌هایی معتبر از عملکرد عصبی- عضلانی در افراد سالمند فراهم می کنند (r = ۰/۹۳ و r = ۰/۸۶ به ترتیب برای آزمون‌های TUG و CS-۵).

نخستین جلسه ویبریشن کامل انجام شد و سپس آزمون قابلیت اجرایی (آزمون‌های TUG و CS-۵) ۴۸ ساعت بعد از آخرین ویبریشن انجام پذیرفت. آزمون یادآوری در حدود سه هفته بعد از آخرین تمرین انجام شد. فرکانس ویبریش از ۱۵ هرتز در هفته اول شروع و به ۲۵ هرتز در

Archive of SID
www.SID.ir

هفته ششم رسید. این افزایش در فرکانس، برای افزایش شدت تمرینات متناسب با دوره سالمندی جهت افزایش قدرت ماهیچه و عملکرد حرکتی و جلوگیری از یکنواختی تمرین بود. هر یک دقیقه تمرین با یک دقیقه استراحت همراه بود. هر جلسه تمرین به مدت بیست دقیقه به صورت بیست بار تمرین ارتعاشی و بیست دقیقه استراحت بین آن توسط دستگاه ارتعاش بدن مدل Nemes-LB Bosco System انجام گرفت.

ارزیابی عملکرد عصبی- عضلانی

آزمون Chair stand-5

از شرکت کنندگان خواسته شد که روی صندلی با دسته‌های ضربدری بنشینند و در ۵ زمان متفاوت، برخیزند و بار دیگر بنشینند. آزمون با کلمه «شروع» آغاز می‌شد و با نشستن فرد روی صندلی پایان می‌پذیرفت. طول زمان پنج آزمون ثبت می‌شد.

آزمون TUG

این آزمون کاربرد زیادی در تعادل، گام‌برداری و توانایی عملکردی افراد سالمند دارد. به منظور اجرای این آزمون، از افراد خواسته شد که با کلمه «شروع» از روی صندلی برخیزند و سه متر راه بروند و بعد در جای مشخصی از زمین بنشینند و به سمت صندلی برگردند و روی آن بنشینند. در این آزمایش، دامنه ویبریشن ۰/۵ میلی‌هرتز بود.

تحلیل آماری: برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از MANOVA و برای محاسبه داده‌ها از آزمون Post hoc استفاده شد. برای مقایسه بین داده‌های بین پیش آزمون و پس آزمون از One-way ANOVA استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ (SPSS Inc., version 18, Chicago, IL) انجام شد.

نتایج

گروه مورد آزمایش با تمرین ویبریشن، ملزم به حضور در حداقل ۹۰ درصد جلسات بودند. بر اساس نتایج مربوط به آزمون CS-5، برای همه گروه‌های نمونه، زمان متوسط انجام آزمون به طور معنی‌داری از پیش آزمون (۳/۲۵ ± ۱۳/۹۸ ثانیه) به پس آزمون (۲/۴۱ ± ۱۲/۷۶ ثانیه) کاهش یافته بود ($P < ۰/۰۵$، $f(۱/۶۹) = ۲۹/۴۵$). بعد از هفته بی‌تمرینی، زمان متوسط در انجام تست به ۲/۰۵ ± ۱۲/۷۷ ثانیه افزایش یافت.

گروه شاهد به طور معنی‌داری در زمان انجام آزمون، آهسته‌تر از دو گروه تمرین ویبریشن عمل کردند. اما بیشترین تغییر در گروه مربوط به سه جلسه تمرین در هفته مشاهده شد. بین دو گروه تمرینی نیز تفاوت معنی‌داری دیده شد که زمان متوسط تمرین آزمون، ۰/۸۹ ثانیه بود (جدول ۱).

جدول ۱. *نتایج بین دو گروه پس از انجام آزمون‌ها*

گروه‌های نمونه	میانگین و انحراف معیار پیش آزمون	میانگین و انحراف معیار پس آزمون	اختلاف میانگین (ثانیه)	P- value	میانگین و انحراف معیار یادآوری
گروه شاهد (n = ۱۸)	۱۳/۸۵ ± ۳/۴۵	۱۳/۵۳ ± ۱/۱۲	۰/۳۲	۰/۳۸	
گروه اول (n = ۱۸)	۱۳/۳۳ ± ۲/۷۹	۱۳/۰۴ ± ۳/۰۱	۰/۲۹	۰/۴۸	
گروه دوم (n = ۱۸)	۱۴/۲۹ ± ۴/۱۳	۱۲/۷۷ ± ۲/۹۲	۱/۵۲	*۰/۰۲	۱۲/۷۷ ± ۲/۰۲ (n = ۱۰)
گروه سوم (n = ۱۸)	۱۴/۵۱ ± ۲/۴۷	۱۱/۸۸ ± ۱/۹۵	۲/۶۳	*۰/۰۱	

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۲. مقایسه بین گروه‌های شرکت کننده در آزمون

گروه نمونه	میانگین و انحراف معیار پیش آزمون (ثانیه)	میانگین و انحراف معیار پس آزمون (ثانیه)	اختلاف میانگین (ثانیه)	P-value	آزمون یادآوری
شاهد (n = ۱۸)	۸/۶۱ ± ۱/۶۵	۸/۵۷ ± ۰/۹۸	۰/۰۴	۰/۸۱	
گروه اول (n = ۱۸)	۹/۱۰ ± ۱/۵۹	۸/۴۹ ± ۱/۸۳	۰/۶۱	۰/۱۶	۸/۶۵ ± ۱/۶۶
گروه دوم (n = ۱۸)	۹/۶۸ ± ۲/۹۸	۸/۶۵ ± ۲/۵۲	۱/۰۳	۰/۰۱	(n = ۱۰)
گروه سوم (n = ۱۸)	۸/۱۲ ± ۱/۴۱	۷/۵۷ ± ۰/۹۲	۰/۵۵	۰/۰۳	

آزمون TUG به طور معنی‌داری در گروه پس آزمون (۱/۷۴ ± ۸/۲۹ ثانیه) نسبت به گروه پیش آزمون (۲/۰۵ ± ۸/۸۳ ثانیه) کاهش یافته بود (P < ۰/۰۵، ۱۶/۳۱ = (۱/۶۹)f). بعد از سه هفته بی‌تمرینی، میانگین زمان انجام آزمون به ۱/۶۶ ± ۸/۶۵ ثانیه افزایش یافت.

گروه دارای سه جلسه تمرین، سریع‌تر از گروه دارای دو جلسه تمرین بودند. این تفاوت بین دو گروه معنی‌دار بود (P < ۰/۰۵، ۲/۸۱ = (۳/۶۹)f). بعد از سه هفته بی‌تمرینی، این زمان زیاد شد (اختلاف میانگین پیش آزمون و یادآوری ۰/۰۱ ثانیه افزایش یافت) (جدول ۲).

بحث

ویبریشن درمانی در افراد با دامنه و فرکانس‌های متفاوتی اعمال گردیده و تأثیر آن هم بر توانبخشی و هم بر عملکرد اندازه‌گیری شده است و بهبود در قدرت و توان ماهیچه‌ها، تعادل، گام‌برداری، جریان خون و هورمون رشد در افراد سالم مورد بررسی قرار گرفته است. این نوع تحقیقات بیشتر بر روی افراد جوان انجام شده است و در افراد سالمند بازنشسته، کمتر مطالعات مشابه دیده می‌شود.

از آن جا که تعداد افراد سالمند در جامعه در حال پیشرفت می‌باشد؛ علم ورزش نیز باید تمرکز خود را بر این جامعه بیشتر کند. عملکرد عصبی- ماهیچه‌ای در این افراد که تحت ویبریشن درمانی قرار گرفته‌اند، به وضوح مشخص می‌باشد. افزایش قدرت ماهیچه و توان ماهیچه با آزمون TUG در افراد سالمند مشاهده شد. دامنه زمانی انجام این آزمون در افراد ۱۳/۱-۷/۰ ثانیه بود.

آزمون عملکرد عصبی- ماهیچه‌ای در این مطالعه سبب کاهش زمانی بین ۸/۸۳-۶ درصد شد که بیشترین کاهش در گروه CS-۵ مشاهده شد. آزمون CS-۵ افزایش بیشتری را در آزمون‌های یادآوری متناوب نشان داد؛ در حالی که آزمون TUG افزایش حدود ۱۲/۵ درصد را نشان داد (سه جلسه تمرین در گروه سوم).

همچنین این مطالعه نشان داد که این تمرینات نمی‌تواند جایگزین تمرینات مقاومتی شود. در این تحقیق، گروه دارای یک جلسه تمرین ویبریشن، تفاوت معنی‌داری بین پیش آزمون و پس آزمون برای آزمون CS-۵ را نشان نداد، اما بهبودی معنی‌داری در دو گروه دیگر مشاهده شد. در گروه شاهد نیز تفاوتی دیده نشد.

هر سه گروه در آزمون TUG در پیش آزمون مشابه با هم بودند، اما بین پیش آزمون و پس آزمون گروه دارای دو جلسه تمرین، تفاوت بیشتری مشاهده شد. تفاوت معنی‌داری بین گروه دارای دو جلسه تمرین با گروه دارای سه جلسه تمرین دیده شد؛ نتیجه این که گروه دارای سه جلسه تمرین، سریع‌تر آزمون را انجام می‌دادند.

نتیجه‌گیری

شش هفته تمرین ویبریشن، بهبودی معنی‌داری را در عملکرد عصبی- عضلانی افراد ایجاد کرد. این مطالعه اثبات

Archive of SID
www.SID.ir

کرد که برای تغییر در عملکرد عصبی- عضلانی در گروه دارای سه جلسه تمرین در هفته لازم است. همچنین دامنه امواج کاربردی نباید زیاد تغییر کند. شرکت کنندگان، بهبود معنی‌داری در سرعت انجام کارهای روزانه و فعالیت‌های معمولی خود داشته‌اند. تداخل تمرینات با ویبریشن منجر به بهبود عملکرد عصبی- عضلانی با آزمون CS-۵ و آزمون TUG می‌شود.

در بعضی تحقیقات مشاهده شده است که این تمرینات، از Sarcopenia جلوگیری می‌کند (۱۲،۱۳،۱۸،۲۰). به طور کلی این تمرینات به‌عنوان ابزاری در بهبود عملکرد عصبی- عضلانی در جامعه سالمندان و همچنین جزء اهداف برنامه‌های تمرینی جهت افزایش توان و قدرت عضلانی به شمار می‌آید.

سپاسگزاری

از تمامی سالمندان عزیز شهرستان ارومیه که در اجرای این پژوهش یاری نمودند، قدردانی به عمل می‌آید.

References

1. Resende SM, Rassi CM, Viana FP. Effects of hydrotherapy in balance and prevention of falls among elderly women. *Brazilian Journal of Physical Therapy* 2008; 12(1): 57-63.

2. Schuhfried O, Mittermaier C, Jovanovic T, Pieber K, Paternostro-Sluga T. Effects of whole-body vibration in patients with multiple sclerosis: a pilot study. *Clin Rehabil* 2005; 19(8): 834-42.

3. Frandin 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. *Scand J Rehabil Med* 1995; 27(4): 231-41.

4. Bernier JN, Perrin DH. Effect of coordination training on proprioception of the functionally unstable ankle. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998; 27(4): 264-75.

5. Roelants M, Delecluse C, Verschueren SM. Whole-body-vibration training increases knee-extension strength and speed of movement in older women. *J Am Geriatr Soc* 2004; 52(6): 901-8.

6. Abbasi A, Sadeghi H, Berenjeian Tabrizi H, Bagheri K, Ghasemizad A, Karimi Asl A. Effect of Whole Body Vibration, Aquatic Balance and Combined Training on Neuromuscular Performance, Balance and Walking Ability in Male Elderly Able-Bodied Individual. *World Applied Sciences Journal* 2011; 15(1): 84-91.

7. Torvinen S, Kannu P, Sievanen H, Jarvinen TA, Pasanen M, Kontulainen S, et al. Effect of a vibration exposure on muscular performance and body balance. Randomized cross-over study. *Clin Physiol Funct Imaging* 2002; 22(2): 145-52.

8. Rittweger J. Vibration as an exercise modality: how it may work, and what its potential might be. *Eur J Appl Physiol* 2010; 108(5): 877-904.

9. Hollins M, Roy EA. Perceived intensity of vibrotactile stimuli: the role of mechanoreceptive channels. *Somatosens Mot Res* 1996; 13(3-4): 273-86.

10. Layne CS, Forth KE, Abercromby AF. Spatial factors and muscle spindle input influence the generation of neuromuscular responses to stimulation of the human foot. *Acta Astronaut* 2005; 56(9-12): 809-19.

Archive of SID

www.SID.ir

11. Nordlund MM, Thorstensson A. Strength training effects of whole-body vibration? *Scand J Med Sci Sports* 2007; 17(1): 12-7.

12. Banerjee P, Caulfield B, Crowe L, Clark A. Prolonged electrical muscle stimulation exercise improves strength and aerobic capacity in healthy sedentary adults. *J Appl Physiol* 2005; 99(6): 2307-11.

13. Kerschan-Schindl K, Grampp S, Henk C, Resch H, Preisinger E, Fialka-Moser V, et al. Whole-body vibration exercise leads to alterations in muscle blood volume. *Clin Physiol* 2001; 21(3): 377-82.

14. Cochrane DJ, Stannard SR, Sargeant AJ, Rittweger J. The rate of muscle temperature increase during acute whole-body vibration exercise. *Eur J Appl Physiol* 2008; 103(4): 441-8.

15. 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; 23(2): 81-6.

16. Haykowsky M, McGavock J, Vonder M, I, Koller M, Mandic S, Welsh R, et al. Effect of exercise training on peak aerobic power, left ventricular morphology, and muscle strength in healthy older women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2005; 60(3): 307-11.

17. Fleg JL, Lakatta EG. Role of muscle loss in the age-associated reduction in VO2 max. *J Appl Physiol* 1988; 65(3): 1147-51.

18. Da Silva ME, Fernandez JM, Castillo E, Nunez VM, Vaamonde DM, Poblador MS, et al. Influence of vibration training on energy expenditure in active men. *J Strength Cond Res* 2007; 21(2): 470-5.

19. Cardinale M, Bosco C. The use of vibration as an exercise intervention. *Exerc Sport Sci Rev* 2003; 31(1): 3-7.

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

21. Burke JR, Schutten MC, Koceja DM, Kamen G. Age-dependent effects of muscle vibration and the Jendrassik maneuver on the patellar tendon reflex response. *Arch Phys Med Rehabil* 1996; 77(6): 600-4.

22. Richardson MS, Cramer JT, Bemben DA, Shehab RL, Glover J, Bemben MG. Effects of age and ACL reconstruction on quadriceps gamma loop function. *J Geriatr Phys Ther* 2006; 29(1): 28-34.

Archive of SID

www.SID.ir

Changes of Nerve - Muscle Performance of Elderly Men in Response to Whole Body Vibration

Tofighi A., Ph.D.[1], Saedmocheshi S., M.Sc.[2*]

1. Assistance Professor, Department of Exercise Physiology, School of Physical Education, Urmia University, Urmia, Iran
2. Master of Exercise Physiology

* Corresponding author; e-mail: sabersaed58@yahoo.com

(Received: 3 March 2013 Accepted: 24 July 2013)

Abstract

Background and Aims: Whole body vibration exercise by affecting the neuromuscular system and mechanical mechanisms increase muscles strength. This study investigated the effect of whole body vibration training on neuromuscular function of elderly men.

Methods: Based on a randomized controlled trial design, 72 retired elderly men with a mean age of 73.00 ± 2.67 years participated in this study. After obtaining subjects' consent, they were divided into the four groups based on Bosco training program in a period of 6 weeks. Neuromuscular function after training protocol was evaluated by the standard 5-chair and timed up and go (TUG) tests. Then, data were analyzed.

Results: 5-chair practice and timed up and go tests results after whole body vibration exercise for three sessions in a week showed significantly improvement in nerve-muscle function ($P < 0.05$). Besides, the whole body vibration exercises significantly reduced the times of 5-chair practice and timed up and go tests ($P < 0.05$ for both)

Conclusion: The whole body vibration exercises can significantly affect the nerve-muscle function in elderly and reduce the likelihood of falling.

Keywords: Aged, Male, Vibration/ therapeutic use, Neuromuscular performance

Journal of Kerman University of Medical Sciences, 2014; 21(2): 130-138

Archive of SID

www.SID.ir