

اثر بخشی یک دوره تمرینات ریتمیک کوبه‌ای بدن بر تعادل و انعطاف‌پذیری شناختی سالمندان

نجمه خاکشور مقدم، فاطمه رضایی*، بهروز گل‌محمدی

نوع مقاله:

چکیده

مقاله اصیل

زمینه و هدف: با افزایش سن، سالمندان دچار افت عملکرد شناختی و حرکتی می‌شوند. مداخلات گوناگونی جهت بهبود عملکرد شناختی و تعادل پیشنهاد شده است که اخیراً به سوی روش‌های نوین تمرینات شناختی- حرکتی سوق یافته است. هدف از مطالعه حاضر تعیین اثربخشی تمرینات ریتمیک کوبه‌ای بدن بر تعادل و انعطاف‌پذیری شناختی سالمندان بوده است.

روش بررسی: پژوهش حاضر از نوع کارآزمایی بالینی است که با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون و با گروه کنترل انجام یافت. جامعه پژوهش را تمامی سالمندان مرد سالم مراجعه‌کننده به سراهای محله شهرکاشمر در سال ۱۴۰۲-۱۴۰۱ تشکیل می‌دادند. تعداد ۶۰ مرد سالمند با دامنه سنی ۶۰ تا ۷۵ سال به صورت هدفمند به عنوان نمونه انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه ۳۰ نفری مداخله و کنترل تخصیص یافتند. برای جمع‌آوری داده‌ها از آزمون‌های Sharpand-Romberg برخاستن و راه رفتن و دسته بندی کارت Wisconsin Berg و Grant استفاده شد. برنامه گروه مداخله به صورت تمرینات ریتمیک کوبه بدن به روش BAPNE به مدت ۳۶ جلسه اجرا شد و گروه کنترل نیز برنامه عادی روزمره خود را دنبال کرد. داده‌ها با استفاده از آنالیز کوواریانس چندمتغیره در نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ تحلیل شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد تمرینات ریتمیک کوبه‌ای بدن باعث افزایش معنادار تعادل ایستا ($F=۲۳۲/۳۱$)، تعادل پویا ($F=۳۵۹/۶۸$)، $p<۰/۰۰۲$ ، $\eta^2=۰/۸۶$ ، انعطاف‌پذیری شناختی تعداد طبقات ($F=۱۱/۴۵$)، $p=۰/۰۰۱$ ، $\eta^2=۰/۱۶$ و خطای درجاماندگی ($F=۱۰۸/۷۷$)، $p<۰/۰۰۱$ ، $\eta^2=۰/۶۵$ در سالمندان شده است.

نتیجه‌گیری: یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد تمرینات ریتمیک کوبه‌ای بدن باعث ارتقای وضعیت تعادلی و انعطاف‌پذیری شناختی سالمندان شده و می‌توان این تمرینات شناختی- حرکتی را به سالمندان توصیه نمود.

ثبت کارآزمایی بالینی: IRCT20220704055369N1

واژه‌های کلیدی: ورزش، انعطاف‌پذیری، سالمند

نویسنده مسؤول: فاطمه رضایی؛ دانشکده علوم انسانی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران
e-mail: f_rezaee@semnan.ac.ir

- دریافت مقاله: مهر ماه ۱۴۰۳ - پذیرش مقاله: آذر ماه ۱۴۰۳ - انتشار مقاله: ۱۴۰۳/۱۱/۱۳

مقدمه

جوامع در سطح جهان با سرعت بی‌سابقه‌ای در حال پیر شدن هستند. براساس پیش‌بینی سازمان ملل تا سال ۲۰۵۰، از هر ۶ نفر در جهان، ۱ نفر بالای ۶۵ سال سن خواهد

داشت (۱). همچنین برآوردهای سازمان ملل مشخص می‌کند، کشورهای که نسبت جمعیت سالمندان ۷٪ یا بیش‌تر دارند، کشورهای سالمند خوانده می‌شوند. بیش‌تر کشورهای توسعه یافته جهان سن ۶۵ سال به بالا را به عنوان تعریف سالمندی پذیرفته‌اند، اگرچه

تعاریف متداولی از پیری وجود دارد، اما هیچ توافق کلی درباره سن پیر شدن فرد وجود ندارد. در حال حاضر، هیچ معیار عددی استاندارد از نظر سازمان ملل وجود ندارد، اما این سازمان موافق با سن سالمندی از ۶۰ سال به بالا برای افراد سالخورده است (۲). در این میان، حدود ۱۴٪ جمعیت ایران سالمند هستند و پیش‌بینی می‌شود، جمعیت سالمندان ایرانی در سال ۱۴۳۰ به حدود ۳۰٪ برسد که این امر نشان‌دهنده سرعت پیر شدن جمعیت ایران است (۳). در دوره سالمندی به دلیل تغییرات فیزیولوژیکی در سیستم‌های حسی (سیستم دهلیزی، بینایی و حسی عمقی)، بسیاری از عملکردهای حسی و حرکتی تغییر می‌کند که به کاهش ارتباطات عصبی، اختلال در حافظه، مشکلات شناختی، کاهش تعادل و تحرک فرد و در نهایت به اختلال عملکرد حین فعالیت روزمره در سالمندان منجر می‌شود (۴). از جمله توانایی‌هایی که در دوره سالمندی تحت تأثیر قرار می‌گیرد، تعادل و تغییر در الگوی راه رفتن است که می‌تواند مقدمات زمین خوردن و ترس از سقوط را در این دوره ایجاد کند (۲). تعادل، توانایی نگهداری خط مرکز ثقل در محدوده سطح اتکا تعریف می‌شود؛ چنانچه فرد در حال سکون باشد، سازوکارهای تعادل، ایستا است و در صورتی که در حال حرکت باشد، شرایط برای حفظ تعادل پویا فراهم می‌شود. تعادل و راه رفتن از ملاحظات مهم در سلامت افراد مسن است؛ به طوری که پژوهش‌های مروری بیانگر این مطلب است که از دست دادن تعادل و زمین خوردن، ششمین علت مرگ در جمعیت سالمندان است و

۱۳٪ از بزرگسالان عدم تعادل خود را از سنین ۶۵ تا ۶۹ سال گزارش می‌دهند و این نسبت در افراد ۷۰ سال و بالاتر ۳۵٪ و ۸۵ ساله و بالاتر به ۴۶٪ افزایش می‌یابد (۴). از آن جای که در این دوره از زندگی، افت عملکرد می‌تواند نتیجه تحلیل سیستم‌های حسی باشد و براساس دیدگاه سالمندی که توسط Arnadottir و همکاران نیز پشتیبانی می‌شود، مشخص است که ضعف حسی، مستقل از توانایی حرکتی مرتبط با زمین خوردن است؛ بنابراین می‌تواند آموزش داده و تقویت شود (۵).

همچنین کنترل تعادل، وضعیتی است که به شدت تحت تأثیر سیگنال‌های حسی-شناختی است و توسط انعطاف‌پذیری مغز فعال می‌شود (۶). از آن جا که براساس مطالعات و شواهد عینی، با افزایش سن، مشکلات شناختی نیز افزایش می‌یابد و موجب اختلال در عملکردهای شناختی، افت کارایی و ناتوانی سالمندان در انجام فعالیت‌های روزانه، راه رفتن، تعادل و حفظ قامت می‌شود؛ در نتیجه خطر سقوط در افراد مسن می‌تواند با ایجاد مشکلات شناختی نیز مرتبط باشد. در این میان یکی از مشکلات شایع و از عوامل شناخته شده که می‌تواند در سلامت اجتماعی سالمندان تأثیرگذار باشد، انعطاف‌پذیری شناختی است. انعطاف‌پذیری شناختی، عبارت از توانایی تغییر آمایه‌های شناختی به منظور سازگاری با محرک‌های در حال تغییر در محیط است و می‌تواند فکر و رفتار فرد را در پاسخ به تغییرات محیطی سازگار کند (۷). در مورد مفهوم انعطاف‌پذیری شناختی پژوهش‌های زیادی صورت پذیرفته است، اما در حال حاضر

اتفاق نظری در مورد چگونگی تعاریف این مفهوم یا سنجش آن وجود ندارد. این مهارت‌ها به فرد اجازه می‌دهند تا با وقایع آسیب‌زای زندگی سازگاری مطلوبی ایجاد کنند (۹۸). در سال‌های اخیر پژوهشگران در پی یافتن وجود ارتباط بین تعادل و نقص کارکردهای شناختی بوده‌اند. بر همین اساس Thoker با بررسی بیماران سکته مغزی خفیف به این نتیجه رسید که انعطاف‌پذیری شناختی با تعادل و تحرک در فعالیت‌های روزمره در منزل ارتباط دارد که این امر حاکی از نقش مهم انعطاف‌پذیری شناختی در افراد ناتوان است (۱۰).

با توجه به مطالعات، به منظور جلوگیری از عدم تعادل، لازم است تا با ایجاد شرایطی خاص، اطلاعات حسی دریافت شده از دستگاه‌های دهلیزی، بینایی و حسی - حرکتی تحریک و عضلات ضد جاذبه فعال شوند و دستگاه تعادل بدن تحریک شود (۴). از طرفی براساس دیدگاه رفلکس سلسله مراتبی، کنترل تعادل، نتیجه عملکرد پاسخ‌های رفلکسی است که در اثر سیستم‌های حسی تحریک شده و به صورت سلسله مراتبی در سیستم اعصاب مرکزی کنترل می‌شوند و بالاترین مرکز عصبی، اطلاعات لازم را جهت کنترل حرکت دارد (۱۱). یک راهکار بسیار مهم برای گسترش و افزایش تحریک عضلات ضد جاذبه و عصب، تمرین یا فعالیت‌های بدنی است. از طرفی یک نوع ورزش تک مرحله‌ای نمی‌تواند به تنهایی عملکرد شناختی و تعادل را در سالمندان بهبود بخشد (۱۲)؛ بنابراین توجه به نوع و ماهیت تمرین در بهبود عملکرد شناختی و حرکتی بسیار مهم است. در این میان، یکی از روش‌های

تمرینی، استفاده از تمرینات بدن کوبه به روش BAPNE (Biomechanics Anatomy Psychology) Neuroscience Ethnomusicology است که حیطه‌های شناختی، عاطفی و روانی - حرکتی را تحریک می‌کند. این روش مطابق با ویژگی‌های بیومکانیک، آناتومی، روان‌شناسی، عصب‌شناسی و موسیقی‌شناسی فرهنگ به صورت فعالیت‌های گروهی انجام می‌شود که براساس چهارچوب نظریه هوش چندگانه Gardner (هوش زبانی، موسیقایی، منطقی - ریاضی، فضایی - بصری، بدنی - جنبشی، طبیعت‌گرایی، درون فردی و بین فردی) بوده و به منظور تحریک تمامی لوب‌های مغز از طریق ریتم و بدن کوبه صورت می‌پذیرد. شعار این روش: «با بدنم یاد می‌گیرم» است و از کودکی (۶ ماهگی) تا سالمندی (۹۹ ساله) مفید و قابل اجرا می‌باشد (۱۳). با این که در برخی از مطالعات اثر تمرینات موسیقایی بر تعادل و هماهنگی (۱)، مشکلات رفتاری (۱۴)، بهبود آمادگی قلبی - تنفسی (۱۵)، انعطاف‌پذیری شناختی (۱۶)، توجه و تحریک شناختی (۱۷)، بهبود میزان کارکردهای اجرایی (۱۸)، کم و بیش بررسی شده است، اما هنوز به جمع‌بندی مشخصی دست نیافته‌اند. همان طوری که سیمین‌قلم و همکاران (۱۹) به این نتیجه رسیدند که تمرینات ریتمیک بر تعادل ایستا و پویای سالمندان تأثیر معناداری دارد، اما بر آزمون دسترسی عملکردی تفاوت معناداری ندارد. Granacher و همکاران (۲۰) نیز اظهار کردند که تمرینات موزون و ریتمیک راه خوبی برای بهبود تعادل سالمندان هستند، اما برای بهبود راه رفتن و تقویت عضلات وضعیتی کافی نیستند.

با توجه به مطالعات، افزایش سن عموماً با کاهش پیشرونده فعالیت جسمانی همراه است و افزایش آمادگی عصبی-عضلانی عاملی است که توانایی سالمند برای اجرای فعالیت‌های جسمانی زندگی روزمره را افزایش می‌دهد (۲) که نیازمند تمرینات متناسب است؛ در نتیجه بررسی تمرینات نوین و نوظهوری مانند بدن کوبه که شامل تمرینات شناختی-حرکتی است و اغلب با موسیقی‌های شاد و به صورت دسته جمعی انجام می‌گیرد و احتمالاً افراد انگیزه بیشتری برای شرکت در آن دارند، ضروری به نظر می‌رسد. با توجه به بررسی‌ها نیز مشخص شد که کمبود و حتی فقدان مطالعات در این زمینه بسیار احساس می‌شود. لذا هدف از پژوهش حاضر تعیین اثربخشی یک دوره تمرین ریتمیک کوبه بدن بر تعادل و انعطاف‌پذیری شناختی سالمندان است.

روش بررسی

طرح پژوهش حاضر از نوع کارآزمایی بالینی تصادفی به همراه پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل است. جامعه آماری آن تمامی سالمندان مرد سالم بالای ۶۰ سال مراجعه‌کننده به سراهای محله شهر کاشمر (سرای محله ۱۷ شهریور، مدرس، معلم، امام موسی صدر، امام خمینی) در سال ۱۴۰۲-۱۴۰۱ بودند.

برای تعیین حجم نمونه موردنیاز براساس پیشینه مطالعات (۱۹ و ۱)، از نرم‌افزار G*Power و آزمون تی مستقل استفاده شد؛ بنابراین، با در نظر گرفتن سطح معناداری ۰/۰۵، اندازه اثر ۰/۲۵ و توان آزمون ۰/۷۰،

نمونه موردنیاز برای هر گروه حداقل ۲۷ نفر محاسبه شد که با احتساب ریزش نمونه‌ها ۳۰ نفر در نظر گرفته شد. در نتیجه تعداد ۶۰ نفر از طریق مصاحبه بالینی و ملاک‌های ورود به مطالعه به روش هدفمند انتخاب شدند و به صورت تصادفی ساده از طریق قرعه‌کشی در گروه مداخله و کنترل قرار گرفتند.

معیارهای ورود به پژوهش عبارت بودند از: حضور داوطلبانه، داشتن توانایی جسمانی کامل، داشتن سطح پایه فعالیت بدنی و عادات تمرینی و معیارهای خروج از پژوهش عبارت بودند از: عدم تمایل و عدم شرکت در جلسات تمرین به مدت سه جلسه و شرکت در فعالیت‌های ورزشی دیگر که مشابه فعالیت ورزشی مورد مطالعه بود.

قبل از آغاز پژوهش، هدف و نحوه انجام آزمون‌ها برای شرکت‌کنندگان تشریح شد و تمامی افراد، فرم رضایت‌نامه را تکمیل کردند. شایان ذکر است که تمامی مراحل پژوهش توسط پژوهشگر و دو کارشناس و مربی ورزشی مجرب کوبه بدن با سابقه مربیگری ۷ سال در کودکان و سالمندان و با کمک و مشاوره پزشکان نمونه‌ها، انجام یافت. برای جمع‌آوری داده‌ها از چهار ابزار اطلاعات فردی، آزمون Sharpand Romberg، آزمون برخاستن و راه رفتن (Sharkey Physical Activity Index) و آزمون دسته‌بندی کارت Wisconsin استفاده شد.

الف. پرسشنامه اطلاعات فردی شامل: سن، سابقه بیماری، نوع بیماری، سابقه ورزشی، وضعیت تأهل و سطح تحصیلات بود. ب. آزمون Sharpand Romberg: برای اندازه‌گیری تعادل ایستا از آزمون Sharpand

Romberg (۱۹۹۸) استفاده شد. روش اجرای آزمون به این صورت است که شرکت‌کنندگان با پای برهنه طوری می‌ایستند که پای برتر جلوتر قرار می‌گیرد و بازوها به طور ضربدری روی سینه قرار می‌گیرند. اگر فرد قادر به انجام تست به مدت ۲۰ تا ۳۰ ثانیه (بدون سقوط یا افزایش لرزش باشد وضعیت تعادل بدن او طبیعی است و مشکلی ندارد. در این حالت تست Romberg فرد منفی است. سقوط، افزایش لرزش و حتی جابه‌جایی پاها از موقعیت قبلی و باز کردن دست‌ها (تلاش برای بازیابی مجدد تعادل) به عنوان ضعف تعادل بدن تلقی می‌شود که به این حالت تست رومبرگ مثبت گفته می‌شود. مدت زمانی که هر فرد قادر است این زمان را با چشم باز و بسته بدون تلاش برای بازیابی مجدد تعادل حفظ کند امتیاز او به شمار می‌رود (تصویر شماره ۱). Lee و همکاران این آزمون را هنجاریابی کردند که حساسیت آن ۴۶٪، ویژگی ۹۵٪ و ارزش پیش‌بینی کننده ۸۲٪ به دست آمد (۲۱). صادقی و همکاران پایایی این آزمون را با چشمان باز ۰/۹۰ و با چشمان بسته ۰/۷۶ گزارش کردند (۲۲).

ج. آزمون برخاستن و راه رفتن (TUG): این آزمون یک روش بالینی ساده برای ارزیابی تعادل پویایی سالمندان در مدت زمان کوتاه با صرف هزینه کم بدون نیاز به تجهیزات تخصصی است. آزمون برخاستن و راه رفتن توسط Mathias و همکاران، به عنوان یک روش سریع برای تعیین مشکلات اثرگذار بر مهارت حرکتی روزمره سالمندان طراحی شد (۲۳). میزان پایایی آزمون ۹۹٪ تعیین شده است. در این

آزمون از شرکت‌کننده خواسته می‌شود که با نشستن روی یک صندلی دسته‌دار به ارتفاع تقریبی ۴۶ سانتی‌متر، بعد از علامت شروع از صندلی خود بلند شود، فاصله‌ای به مسافت سه متر در امتداد خط مستقیم راه برود، دور مانع قرار داده شده بچرخد، سپس برگردد و روی صندلی خود بنشیند. فرد می‌تواند هنگام بلند شدن از صندلی در صورت نیاز از دست خود با قرار دادن روی دسته صندلی استفاده کند. آزمون در سریع‌ترین حالت ممکن بدون دوییدن انجام می‌شود و مدت زمان انجام آزمون به ثانیه ثبت می‌شود (تصویر شماره ۲). نمره‌دهی و طبقه‌بندی آن به این صورت است: کم‌تر از ۱۰ ثانیه، عملکرد طبیعی (تعادل و تحرک خوب)؛ ۱۰-۲۰ ثانیه عملکرد قابل قبول برای سالمندان فعال؛ ۲۰-۳۰ ثانیه نشان‌دهنده ضعف در تعادل و تحرک (افزایش خطر سقوط)؛ بیش‌تر از ۳۰ ثانیه، وابستگی زیاد در تحرک (فرد احتمالاً نیازمند کمک برای انجام فعالیت‌های روزانه) است. در داخل کشور در پژوهش اصلانخانی و همکاران روایی ۰/۸۱ و پایایی ۰/۹۸ و روایی و پایایی آزمون در مطالعات Nordin و همکاران بالای ۰/۹۰ به دست آمد (۲۴ و ۲۵).

د. آزمون دسته بندی کارت Wisconsin Berg and Grant (classification test of): این آزمون شامل تعداد ۱۲۸ کارت است که بر روی هر کدام یک تا چهار نماد به صورت مثلث، ستاره، «به علاوه» و دایره در چهار رنگ قرمز، سبز، زرد و آبی وجود دارد و هیچ دو کارتی مشابه نیست. البته این آزمون با ۶۴ کارت نیز قابل اجرا است. چهار کارت با نماد یک مثلث قرمز، دو ستاره

سبز، سه «به علاوه» زرد و چهار دایره آبی به عنوان کارت‌های اصلی به کار می‌رود. از شرکت‌کنندگان خواسته می‌شود با توجه به بازخوردهای صحیح یا غلط که بعد از هر پاسخ دریافت می‌کنند، الگوی حاکم بر چهار کارت اصلی را استنباط کرده، سپس با توجه به این الگو نسبت به جای‌گذاری صحیح کارت‌ها اقدام کنند. الگوی موردنظر برای چهار کارت اصلی به ترتیب رنگ، شکل و تعداد نمادهای روی کارت‌ها هست. بعد از این که شرکت‌کنندگان به تعداد کافی پاسخ صحیح متوالی دادند، الگوی موردنظر تغییر می‌کند. البته شرکت‌کننده از تغییر الگو آگاه نمی‌شود و خود باید آن را کشف کند. در نهایت تعداد خطاهای شرکت‌کنندگان محاسبه می‌شود. این آزمون را می‌توان به چندین روش نمره داد. رایج‌ترین شیوه نمره‌گذاری، ثبت تعداد طبقات به دست آمده و خطاهای در جاماندگی است. طبقات به دست آمده به تعداد دوره‌های صحیح یا به عبارت دیگر ده جای‌گذاری صحیح متوالی اطلاق می‌شود که این تعداد در دامنه‌ای از صفر تا شش که در این حالت آزمون تبعاً متوقف می‌شود، قرار می‌گیرد؛ بدیهی است که حداکثر نمره ۶ است. برای اجرای آزمون، ابتدا رنگ به عنوان پایه دسته‌بندی مطرح می‌شود، بعد شکل و سپس تعداد نمادها به عنوان اصل دسته‌بندی در نظر گرفته می‌شود. دوباره رنگ و اندازه موارد به ترتیب اصل قرار می‌گیرند. اصل دسته‌بندی و جای‌گذاری کارت‌ها به ترتیب رنگ، شکل و تعداد نمادها است که آزمونگر بدون اطلاع آزمودنی در نظر می‌گیرد. وقتی آزمودنی بتواند ده کارت را به طور متوالی

براساس رنگ دسته‌بندی کند، آزمونگر ملاک را تغییر می‌دهد و آزمودنی باید این تغییر را با توجه به گفته «درست است» و «درست نیست» آزمایشده متوجه شود و اصل جدید را پیدا کند. آزمون تا آن جا ادامه می‌یابد که آزمودنی جایگزینی ده کارت را برای شش مرتبه انجام دهد یا به طور خود به خودی اصل زیربنای یاد شده را گزارش دهد. مثلاً بگوید «شما مرتباً اصل را تغییر می‌دهید». به طور معمول بعد از این که ۲۰ تا ۴۰ کارت به طور اشتباه جای‌گذاری شده باشد و به نظر برسد که آزمودنی رغبتی در درک و فهمیدن تکلیف ندارد، آزمون را متوقف می‌نماییم. براساس سیستم نمره‌گذاری Lazage برای ثبت پاسخ‌های درست آزمودنی‌ها حرف اول طبقه‌ای که قرار است جای‌گذاری براساس آن انجام گیرد در یک سمت کاغذ نوشته می‌شود، سپس براساس کارتی که آزمودنی جای‌گذاری می‌کند در مقابل آن حرف، علامت‌گذاری می‌کنیم. به این صورت که برای هر جای‌گذاری صحیح علامت «ص» و برای هر جای‌گذاری غلط حرف اول طبقه‌ای را که جای‌گذاری غلط براساس آن انجام یافته است، می‌نویسیم. مثلاً اگر قرار است طبقه براساس رنگ مرتب شود و آزمودنی براساس تعداد، جای‌گذاری را انجام دهد علامت «ت» گذاشته می‌شود و یا اگر هم براساس رنگ و شکل دسته‌بندی شود علامت «رش» نوشته می‌شود. اگر در هر طبقه ۱۰ علامت «ص» یعنی جای‌گذاری صحیح پشت سر هم علامت‌گذاری شد، به طبقه دوم یعنی اصل دوم که شکل است تغییر موقعیت می‌دهیم و به همین ترتیب نمره‌گذاری را ادامه می‌دهیم تا وقتی که آزمون

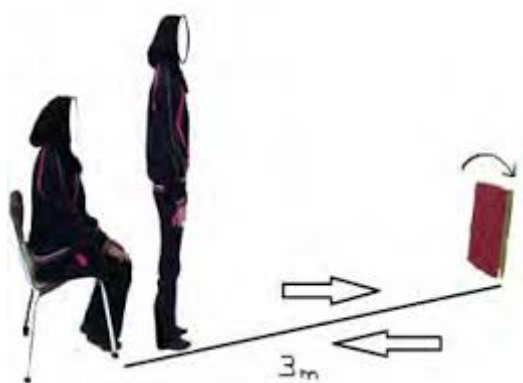
متوقف شود. مواقعی که آزمودنی طبق اصل موفقیت‌آمیز قبلی دسته‌بندی را ادامه می‌دهد و همچنین زمانی که در اولین سری، در دسته‌بندی براساس یک حدس غلط اولیه پافشاری می‌کند، خطای درجاماندگی وجود دارد. خطای درجاماندگی برای مستند کردن در زمینه شکل‌گیری مفاهیم، سود بردن از تصحیح و انعطاف‌پذیری ادراکی مفید و قابل استفاده است. خطاهای خاص شامل خطاهای دیگر غیر از خطاهای درجاماندگی است. روایی و پایایی این آزمون ۰/۸۶ و ۰/۸۳ گزارش شده است (۲۶). پایایی این آزمون در جمعیت ایران با روش بازآزمایی ۰/۸۵ گزارش شده است (۲۷). پس از تکمیل فرم رضایت‌نامه و اطلاعات فردی، ابتدا از تمامی شرکت‌کنندگان، پیش‌آزمون که شامل آزمون Sharpand Romberg، آزمون برخاستن و راه رفتن و آزمون دسته‌بندی کارت Berg Wisconsin و Grant بود به عمل آمد. سپس شرکت‌کنندگان به صورت تصادفی ساده (به روش قرعه‌کشی) به دو گروه مساوی (مداخله و کنترل) تقسیم شدند. برنامه تمرینی گروه تجربی شامل دوازده هفته سه جلسه‌ای (مجموعاً ۳۶ جلسه در روزهای شنبه، دوشنبه و چهارشنبه) و ۶۰ دقیقه تمرین در هر جلسه در سالن ژیمناستیک علیدوستی واقع در خیابان رازی کاشمر بود. هر جلسه تمرین سه مرحله داشت؛ مرحله اول، گرم کردن (۱۰ دقیقه) شامل حرکات کششی در مفاصل و گروه‌های عضلانی بزرگ، راه رفتن و دویدن خیلی آهسته. مرحله دوم انجام تمرینات کوبه‌ای بدن بود (۴۵ دقیقه). این تمرینات به صورت ترکیبی، شامل ۷ حرکت تکراری (در

اندام فوقانی و تحتانی) در هر جلسه اجرا شد. تمرینات بدنی توسط یک مربی متخصص کوبه بدن صورت گرفت و از شرکت‌کنندگان درخواست شد به مربی نگاه کرده و حرکت او را متناسب با ریتم، انجام دهند. مرحله سوم شامل سرد کردن و برگشت به حالت اولیه (۵ دقیقه) بود که شامل حرکات کششی خیلی سبک، راه رفتن آهسته و تنفس عمیق بود. پروتکل تمرین مطابق با جدول شماره ۱ انجام یافت (تصویر شماره ۳) (۲۸). در این مدت گروه کنترل هیچ‌گونه برنامه تمرینی ریتمیک موسیقیایی نداشت و برنامه عادی روزمره خود را دنبال کرد که براساس گزارش سالمندان کارهای روزمره، بیشتر شامل پارک رفتن، باغداری، حمام کردن، غذا خوردن، مسجد رفتن بود. در پایان ۳۶ جلسه (۳ ماه بعد از پیش‌آزمون) از همه شرکت‌کنندگان پس‌آزمون به عمل آمد. در طی مطالعه در گروه کنترل ۱ نفر به دلیل عدم همکاری از مطالعه خارج شد (نمودار شماره ۱).

مطالعه حاضر در سامانه کارآزمایی بالینی کشور با شماره IRCT20220704055369N1 ثبت شده است و ضمن کسب مجوز اخلاق از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی سمنان با شماره IR.SEMUMS.REC1401.074 ملاحظات اخلاقی لازم در مطالعه رعایت شده است. با توجه به منافع تمرینات کوبه بدن، شرکت‌کنندگان گروه کنترل نیز پس از جمع‌آوری اطلاعات، به سالن ورزشی دعوت شدند و زیر نظر مربی این تمرینات را اجرا کردند.

برای تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۹ استفاده شد. جهت توصیف داده‌ها از آماره‌های درصد، میانگین و انحراف معیار و جهت تحلیل داده‌ها از آزمون Shapiro-Wilk، برای بررسی توزیع طبیعی بودن داده‌ها، از آزمون Leven جهت تساوی واریانس گروه‌ها، برای بررسی پیش‌فرض تساوی کوواریانس‌ها بین متغیرهای وابسته از آزمون Mauchly of sphericity، همسانی ماتریس کوواریانس از آزمون Mbox و برای بررسی اختلاف بین گروه‌ها از تحلیل کوواریانس چندمتغیره استفاده شد. در تمامی آزمون‌ها سطح معناداری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

ملاحظات اخلاقی منظور شده در این پژوهش عبارت بودند از: آزاد بودن شرکت یا عدم شرکت در مطالعه، محفوظ بودن نام شرکت‌کنندگان، دادن اطلاعات کافی به آن‌ها در مورد پژوهش و اخذ رضایت‌نامه کتبی از آن‌ها و تدوین برنامه ورزشی به گونه‌ای که ضرری برای سالمندان نداشته باشد. در فرم اطلاعاتی که قبل از اخذ رضایت‌نامه به سالمندان داده شد، هدف مطالعه بیان و توضیح داده شد. همچنین شرکت‌کنندگان در هر مرحله از پژوهش آزاد بودند که به هر علتی پژوهش را ترک کنند.



تصویر ۲- آزمون برخاستن و راه رفتن



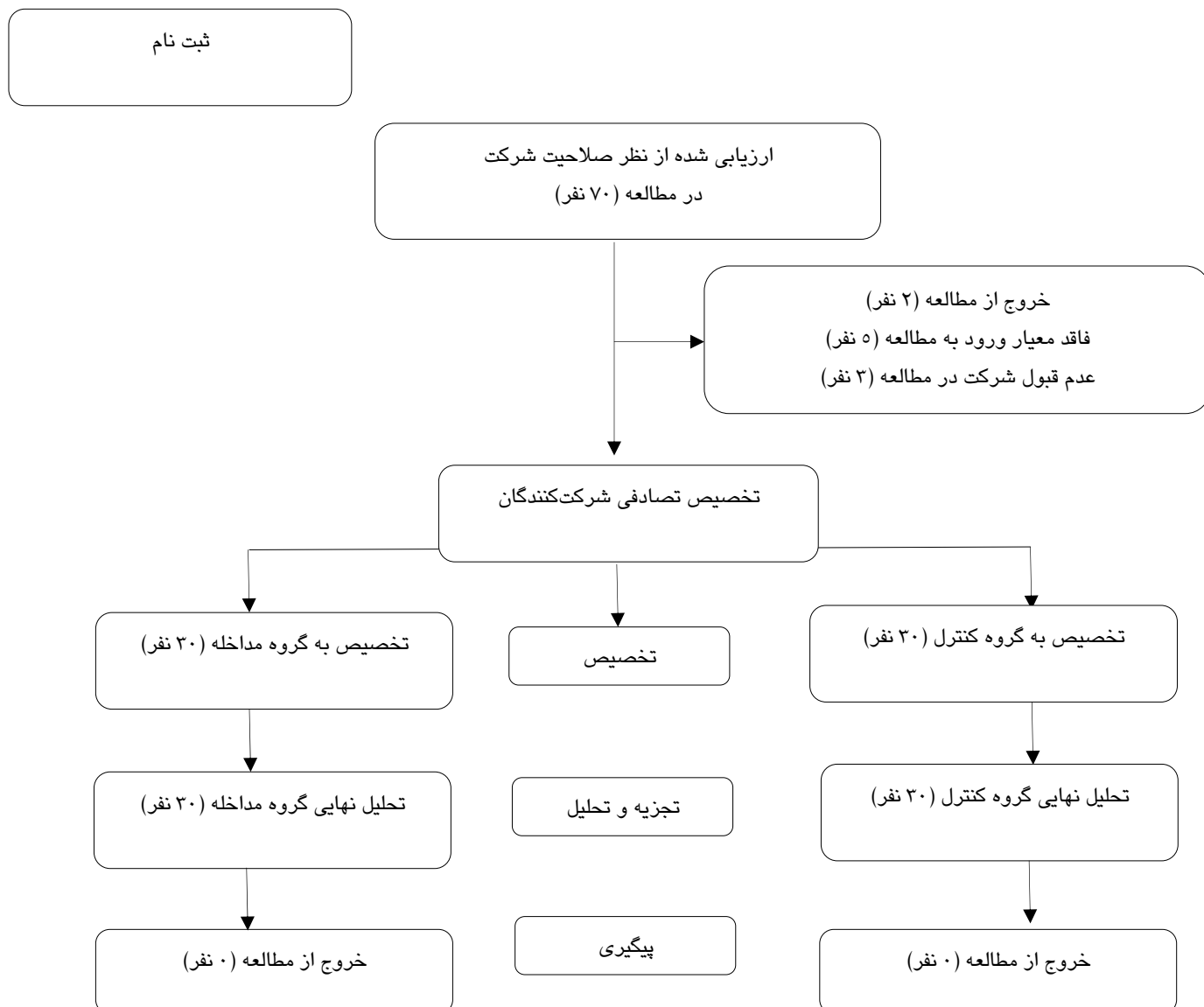
تصویر ۱- آزمون Sharpand Romberg



تصویر ۳- تمرینات کوبه‌ای بدن در سالمندان

جدول ۱- برنامه تمرینی کوبه‌ای بدن سالمندان گروه مداخله مراجعه‌کننده به سرای محله شهر کاشمر در سال ۱۴۰۲-۱۴۰۱

مدت	شرح فعالیت	جلسه	هفته
۴۵ دقیقه	توضیح در مورد بدن کوبه. انجام تمرینات برای گرم کردن. تمرین «اسم» سری اول در میزان ۲/۴. تمرین «سیگنالینگ به موقع»، سری اول.	۳ و ۲، ۱	اول
۴۵ دقیقه	انجام تمرینات گرم کردن. مرور تمرین «اسم» سری اول. توضیح در رابطه با نت‌های سفید و سیاه و چنگ و میزان‌های ۲/۴ و ۴/۴. تمرین «اسم» سری دوم و سوم. تمرین «سیگنالینگ به موقع»، سری دوم.	۶ و ۵، ۴	دوم
۴۵ دقیقه	انجام تمرینات گرم کردن. مرور تمرین «اسم» سری دوم و سوم. تمرین «سلام». تمرین «سیگنالینگ به موقع»، سری سوم.	۹ و ۸، ۷	سوم
۴۵ دقیقه	انجام تمرینات گرم کردن. تمرین «اسم» سری دوم به صورت بازی جابه‌جایی صندلی. تمرین «سیگنالینگ به موقع»، سری اول و دوم.	۱۲ و ۱۱، ۱۰	چهارم
۴۵ دقیقه	انجام تمرینات گرم کردن. تمرین «سلام». توضیحات در مورد لوب‌های مختلف مغز. تمرین «واکنش معکوس» سری اول و دوم.	۱۵ و ۱۴، ۱۳	پنجم
۴۵ دقیقه	انجام تمرینات گرم کردن. تمرین «هماهنگی دایره‌های متغیر» سری اول. تمرین «واکنش معکوس» سری دوم. تمرین «سیگنالینگ به موقع»، سری سوم.	۱۸ و ۱۷، ۱۶	ششم
۴۵ دقیقه	انجام تمرینات گرم کردن. تمرین «بچه‌های ایران». تمرین «سلام» و جای‌گزینی جملات احوال‌پرسی به جای سلام. تمرین «سیگنالینگ به موقع»، سری اول	۲۱ و ۲۰، ۱۹	هفتم
۴۵ دقیقه	انجام تمرینات گرم کردن. مرور تمرین «بچه‌های ایران». تمرین «دست به دست هم». تمرین «هماهنگی دایره‌های متغیر»، سری اول.	۲۴ و ۲۳، ۲۲	هشتم
۴۵ دقیقه	انجام تمرینات گرم کردن. تمرین «اسم»، سری سوم. تمرین «حلقه زنجیر». تمرین «سیگنالینگ به موقع»، سری دوم.	۲۷ و ۲۶، ۲۵	نهم
۴۵ دقیقه	انجام تمرینات گرم کردن. تمرین «هماهنگی دایره‌های متغیر»، سری دوم. تمرین «سیگنالینگ به موقع»، سری اول و دوم ولی با سرعت بیش‌تر.	۳۰ و ۲۹، ۲۸	دهم
۴۵ دقیقه	انجام تمرینات گرم کردن. تمرین «سلام». تمرین «هماهنگی دایره‌های متغیر»، سری اول. به دلخواه شرکت‌کنندگان.	۳۳ و ۳۲، ۳۱	یازدهم
۴۵ دقیقه	انجام تمرینات گرم کردن. مرور همه تمرینات.	۳۶ و ۳۵، ۳۴	دوازدهم



نمودار ۱- نمودار کانسورت روند انتخاب و ارزیابی مشارکت‌کنندگان

یافته‌ها

ویژگی جمعیت‌شناختی در جدول شماره ۲ گزارش شده است. همچنین نتایج متغیرهای کیفی در این زمینه نشان داد که بیش‌تر شرکت‌کنندگان دارای سطح تحصیلات دیپلم (۴۳٪ گروه کنترل و ۳۶٪ گروه مداخله) و اکثر آن‌ها متأهل (۶۳/۳٪ گروه کنترل و ۵۳/۳٪ گروه

مداخله) بوده‌اند. با توجه به نتایج، دو گروه از نظر متغیرهای سن ($p=0/261$)، قد ($p=0/840$)، وزن ($p=0/666$)، سطح تحصیلات ($p=0/420$) و وضعیت تأهل ($p=0/811$) همسان بودند. با توجه به نتایج مشخص شد بین دو گروه کنترل و مداخله در مرحله پیش‌آزمون در میزان تعادل ایستا ($p=0/281$)، تعادل پویا

($p=0/164$). انعطاف‌پذیری شناختی (تعداد طبقات) ($p=0/090$) و انعطاف‌پذیری شناختی (خطای درج‌ماندگی) ($p=0/231$) اختلاف معناداری وجود نداشته است (جدول شماره ۳). پیش از استفاده از آزمون آماری لازم است مفروضات این آزمون مورد بررسی قرار گیرد و پس از برقراری مفروضات به اجرای آزمون آماری پرداخت شود. بدین منظور ابتدا مفروضه‌های نرمال بودن و پیش‌شرط همگنی واریانس متغیرهای وابسته پژوهش با استفاده از آزمون Shapiro-Wilk و Leven مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آزمون Shapiro-Wilk و Leven به ترتیب نشان دادند که توزیع داده‌ها در میزان تعادل ایستا $p=0/166$ و $p=0/241$ تعادل پویا $p=0/262$ و $p=0/233$ انعطاف‌پذیری شناختی (تعداد طبقات) $p=0/085$ و $p=0/791$ و انعطاف‌پذیری شناختی (خطای درج‌ماندگی) ($p=0/100$ و $p=0/499$ بوده که چون میزان معناداری آزمون‌های Shapiro-Wilk و Leven بالاتر از $0/05$ است؛ بنابراین می‌توان دریافت که مفروضه‌های نرمال بودن توزیع متغیرهای وابسته و تساوی واریانس گروه‌ها برای انجام تحلیل نهایی برقرار است. همچنین نتایج آزمون Mauchly of sphericity که پیش‌فرض تساوی کواریانس‌ها بین متغیرهای وابسته را بررسی می‌کند، نشان داد که سطح معناداری از $0/05$ بیش‌تر بوده و فرض کرویت داده‌ها، مورد تأیید است. آزمون Mbox ماتریس‌های کواریانس مشاهده شده در بین گروه‌های مداخله و کنترل در متغیرهای وابسته تعادل ایستا $p=0/062$ تعادل پویا $p=0/142$ انعطاف‌پذیری شناختی (تعداد طبقات) $p=0/454$

و انعطاف‌پذیری شناختی (خطای درج‌ماندگی) $p=0/430$ بوده که نشان می‌دهد سطح معناداری بیش‌تر از $0/05$ بوده؛ در نتیجه تفاوت ماتریس‌ها معنادار نیست و برابری ماتریس کواریانس بین گروه‌ها تأیید می‌گردد؛ لذا از آزمون تحلیل کواریانس چندمتغیره می‌توان استفاده کرد.

جدول شماره ۴، نتایج تحلیل کواریانس برای تعیین اثر بخشی تمرینات کوبه بدن بر تعادل ایستا، پویا و انعطاف‌پذیری شناختی (تعداد طبقات و خطای درج‌ماندگی) سالمندان را نشان می‌دهد. با توجه به نتایج جدول افراد عملکرد بهتری را در مرحله پس‌آزمون در تعادل ایستا ($F=232/31$, $\eta^2=0/83$) نشان دادند. از طرفی مجذور سهمی اتا برای تعادل ایستا در مرحله پس‌آزمون برابر با $0/83$ بود که نشان داد 83% از تفاوت مشاهده شده در تعادل ایستا در مرحله پس‌آزمون بین دو گروه ناشی از اثر مداخله تمرینات کوبه‌ای بدن بوده است. همچنین با توجه به نتایج جدول مشخص است که افراد عملکرد بهتری را در مرحله پس‌آزمون در تعادل پویا ($F=359/68$, $\eta^2=0/86$) نشان دادند. از طرفی مجذور سهمی اتا برای تعادل پویا در مرحله پس‌آزمون برابر با $0/86$ بود که نشان داد 86% از تفاوت مشاهده شده در تعادل پویا در مرحله پس‌آزمون بین دو گروه ناشی از اثر مداخله تمرینات کوبه‌ای بدن بوده است. با توجه به نتایج افراد عملکرد بهتری را در مرحله پس‌آزمون در انعطاف‌پذیری شناختی (تعداد طبقات) ($F=11/45$, $\eta^2=0/16$) و خطای درج‌ماندگی ($F=108/77$, $\eta^2=0/65$) نشان دادند. از طرفی مجذور سهمی اتا برای تعادل طبقات برابر با $0/16$ بود که نشان داد 16% از

تفاوت مشاهده شده در تعداد طبقات در مرحله پس‌آزمون بین دو گروه ناشی از اثر مداخله تمرینات کوبه‌ای بدن بوده، همچنین مجذور سهمی اتا برای خطای درج‌ماندگی برابر با ۰/۶۵ بود که نشان داد ۶۵٪ از تفاوت مشاهده شده در خطای درج‌ماندگی در مرحله پس‌آزمون بین دو گروه ناشی از اثر مداخله تمرینات کوبه‌ای بدن بوده است.

جدول ۲- اطلاعات فردی سالمندان مراجعه‌کننده به سرای محله شهر کاشمر در دو گروه مداخله و کنترل در سال ۱۴۰۱-۱۴۰۲

Sig	گروه آزمایش (تعداد=۳۰) (درصد) تعداد	گروه کنترل (تعداد=۳۰) (درصد) تعداد	متغیر	
۰/۲۶۱	۶۸/۶۳±۱/۶۹	۶۸/۱۲±۱/۷۷	سن (سال)	
۰/۸۴۰	۱۷۳/۴۰±۲/۷۴	۱۷۳/۵۳±۲/۳۷	قد (سانتی‌متر)	
۰/۶۶۶	۶۶/۶۶±۵/۴۸	۶۷/۲۶±۵/۳۰	وزن (کیلوگرم)	
۰/۴۲۰۰	۴ (۱۳/۳٪)	۶ (۲۰٪)	لیسانس	
	۷ (۲۳/۳٪)	۴ (۱۳٪)	فوق دیپلم	
	۱۱ (۳۶/۷٪)	۱۳ (۴۳٪)	دیپلم	
	۸ (۲۶/۷٪)	۷ (۲۳٪)	زیردیپلم	
۰/۸۱۱	۹ (۳۰٪)	۶ (۲۰٪)	فوت همسر	
	۹ (۳۰٪)	۵ (۱۶/۷٪)	جداشده	
	۱۶ (۵۳/۳٪)	۱۹ (۶۳/۳٪)	متأهل	
				وضعیت تأهل

جدول ۳- میانگین و انحراف معیار نمره تعادل و انعطاف‌پذیری شناختی سالمندان مراجعه‌کننده به سرای محله شهر کاشمر در دو گروه مداخله و کنترل در سال ۱۴۰۱-۱۴۰۲

متغیر	مرحله	گروه	انحراف معیار±میانگین	کم‌ترین نمره	بیش‌ترین نمره
تعادل ایستا	پیش‌آزمون	کنترل	۱۳/۴۳±۲/۵۲	۷	۱۵
		مداخله	۱۴/۲۰±۲/۶۴	۸	۱۵
	پس‌آزمون	کنترل	۱۳/۶۳±۲/۶۷	۷	۱۵
		مداخله	۲۰/۵۳±۲/۲۲	۱۴	۲۲
تعادل پویا	پیش‌آزمون	کنترل	۱۳/۲۶±۱/۳۵	۱۲	۲۵
		مداخله	۱۳/۳۳±۱/۳۴	۱۱	۲۴
	پس‌آزمون	کنترل	۱۳/۱۶±۱/۶۲	۱۲	۲۶
		مداخله	۹/۰۰±۱/۳۶	۷	۱۲
انعطاف‌پذیری شناختی (تعداد طبقات)	پیش‌آزمون	کنترل	۳/۵۰±۱/۰۴	۲	۴
		مداخله	۲/۹۶±۰/۹۲	۲	۴
	پس‌آزمون	کنترل	۳/۷۶±۱/۳۵	۲	۵
		مداخله	۴/۳۶±۱/۱۲	۳	۶
انعطاف‌پذیری شناختی (خطای درجا ماندگی)	پیش‌آزمون	کنترل	۴/۴۶±۱/۱۰	۴	۶
		مداخله	۴/۷۶±۱/۲۸	۳	۵
	پس‌آزمون	کنترل	۴/۷۳±۱/۰۸	۴	۶
		مداخله	۲/۸۲±۰/۹۴	۱	۴

جدول ۴- خلاصه نتایج تحلیل کوواریانس برای تعیین اثربخشی تمرینات کوبه بدن بر تعادل ایستا، پویا و انعطاف‌پذیری شناختی (تعداد طبقات و خطای درجاماندگی) سالمندان مراجعه‌کننده به سرای محله شهر کاشمر در سال ۱۴۰۱-۱۴۰۲

منابع تغییرات	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	مقدار F	p-value	مجزورات
تعادل ایستا						
پیش‌آزمون	۲۰۵/۶۹	۱	۲۰۵/۶۹	۸۱/۰۰	۰/۰۰۱	۰/۵۸
گروه	۵۸۹/۸۹	۱	۵۸۹/۸۹			
خطا	۱۴۴/۷۳	۵۷	۲۳۲/۳۱		۰/۰۰۴	۰/۸۳
کل	۱۰۶۴/۵۸	۵۹				
تعادل پویا						
پیش‌آزمون	۷۹/۵۴	۱	۷۹/۵۴	۸۸/۶۹	۰/۰۰۰۱	۰/۶۰
گروه	۳۲۲/۵۷	۱	۳۲۲/۵۷			
خطا	۵۱/۱۲	۵۷	۰/۸۹	۳۵۹/۶۸	۰/۰۰۲	۰/۸۶
کل	۴۵۷/۳۳	۵۹				
تعداد طبقات						
پیش‌آزمون	۱۷/۹۸	۱	۱۷/۹۸	۱۸/۱۹	۰/۰۰۵	۰/۴۴
گروه	۱۱/۳۲	۱	۱۱/۳۲			
خطا	۵۶/۳۵	۵۷	۰/۹۸	۱۱/۴۵	۰/۰۰۱	۰/۱۶
کل	۷۹/۷۳	۵۹				
خطای درجاماندگی						
پیش‌آزمون	۲۷/۰۴	۱	۲۷/۰۴	۴۶/۷۴	۰/۰۰۰۱	۰/۴۵
گروه	۶۲/۹۴	۱	۶۲/۹۴			
خطا	۳۲/۹۸	۵۷	۰/۵۷	۱۰۸/۷۷	۰/۰۰۱	۰/۶۵
کل	۱۱۴/۱۸	۵۹				

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از پژوهش حاضر بررسی اثربخشی یک دوره تمرینات ریتمیک کوبه‌ای بدن بر تعادل و انعطاف‌پذیری شناختی سالمندان بود. نتایج پژوهش حاکی از آن بود که تمرینات کوبه بدن باعث افزایش معناداری در تعادل ایستا، تعادل پویا، انعطاف‌پذیری شناختی (تعداد طبقات و خطای درجاماندگی) سالمندان شده است. نتایج مطالعه حاضر در زمینه تعادل با نتایج مطالعات سیمین‌قلم و همکاران (۱۹)، Girgin و Algun (۱) و Granacher و همکاران (۲۰) مبنی بر این که تمرینات ریتمیک بر تعادل ایستا و پویا سالمندان تأثیر مثبت و

معناداری دارد و این تمرینات روش مطلوبی برای بهبود تعادل است همخوانی دارد. در خصوص تأثیر این نوع تمرینات بر روی تعادل ایستا، می‌توان گفت که حفظ تعادل در هر فرد مستلزم فرایندهای عصبی-عضلانی، دستگاه‌های بینایی، دهلیزی، حسی عمقی و فرآیندهای عصبی سطوح بالاتر ادراکی و شناختی است. از آن جا که در دوران سالمندی افت عملکرد در این سیستم‌ها و اختلال و ناکارآمدی پردازش و یکپارچگی اطلاعات از چندین ورودی حسی، کنترل تعادل را به چالش می‌کشد و می‌تواند تعادل را به هم زده و در سقوط افراد سالمند نقش داشته باشد

(۴)؛ در نتیجه به نظر می‌رسد با توجه به ماهیت تمرینات ریتمیک کوبه بدن که منبع تعادل را به چالش می‌کشد، این تمرینات باعث تسهیل ورودی‌های هر یک از این حواس، دو یا سه حس به طور همزمان در حفظ تعادل شده است. در واقع، حفظ وضعیت عمودی، تکلیف پیچیده‌ای است و به نگهداری مرکز ثقل فرد روی سطح اتکای بسیار کوچکی نیازمند است. به منظور حفظ این وضعیت به سازوکارهای عصبی-عضلانی بسیار پیچیده‌ای نیاز است که این سازوکارهای عصبی با افزایش سن و بیماری، کیفیت‌شان را از دست می‌دهند و تعادل به شکل فزاینده‌ای کاهش می‌یابد. چنین اثرات مخرب ممکن است زمانی که برنامه‌های تمرین مداوم و فعالیت بدنی مناسب و منسجم باشند، بازسازی شوند که تمرینات شناختی-حرکتی کوبه بدن به روش BAPNE که یک روش تحریک شناختی، عاطفی، روانی-حرکتی از طریق آموزش بدن کوبه است، توانسته این نیاز را تأمین کند. زیرا تحریک شناختی یکی از پایه‌های روش BAPNE است و تمرینات براساس ترکیب انواع مختلف سطوح بیومکانیک انجام می‌گیرد. همچنین روی تفکیک قسمت فوقانی و تحتانی بدن کار می‌شود؛ به گونه‌ای که هر یک از آن‌ها مستقل از بقیه باشند. بر این اساس در زمینه تعادل پویا نیز مطابق پیشینه مطالعات، بهبود تعادل را می‌توان به افزایش سازگاری‌های عصبی ناشی از تمرین مانند به‌کارگیری واحدهای عصبی کارآمدتر، سازماندهی مجدد در قشر حسی-پیکری، افزایش کارایی و قدرت ارتباطات سیناپسی، افزایش فعال‌سازی دستگاه عصبی، کاهش

رفلکس‌های بازدارنده عصبی، کاهش مقاومت مسیره‌های عصبی در انتقال تکانه و بهبود و تسهیل در انتقال دروندادهای هر یک از حواس اشاره کرد. در واقع، براساس عقیده Rose (۲۹)، کنترل حرکتی مناسب نیازمند پاسخ‌های رفلکسی در سطح نخاع، واکنش‌های تعادلی خودبه‌خودی در سطح ساقه مغز و پاسخ‌های آگاهانه در سطح کورتکس می‌باشد که با بالا رفتن سن مغز، فعالیت بیوشیمیایی انتقال‌دهنده‌های عصبی تحت تأثیر قرار می‌گیرند. این میزان انتقال‌دهنده عصبی در دسترس به هنگامی که پیام عصبی به سیناپس می‌رسد، کاهش یافته و قدرت پیام عصبی نیز کاهش می‌یابد. همچنین گردش خون حامل اکسیژن به تدریج کاهش یافته و منجر به تغییرات ساختاری در سیستم گردش خون و کاهش فعالیت بدنی می‌شود. اما تمرینات شناختی-حرکتی کوبه بدن که اغلب با موسیقی‌های شاد و به صورت دسته جمعی انجام می‌گیرد و افراد انگیزه بیشتری برای شرکت در آن دارند موجب افزایش فعالیت و جریان خون در مغز و در نتیجه افزایش اکسیژن دریافتی در سلول‌های مغزی می‌شود. نتایج پژوهش در زمینه اثر بخشی تمرینات کوبه بدن بر انعطاف‌پذیری شناختی سالمندان با یافته‌های توتک و عابدانزاده (۱۶)، Latre-Nava و همکاران (۱۷)، Naranjo و همکاران (۳۰) و Naranjo و de Benatuil (۱۵) همراستا است، مبنی بر این که تمرینات کوبه بدن بر انعطاف‌پذیری شناختی سالمندان تأثیر مثبت و معناداری دارد. سازوکار عمده اثرات فعالیت بدنی و تمرین بر عملکرد شناختی به

سازگاری‌های ساختاری و فیزیولوژیکی دستگاه عصبی مرکزی نسبت داده می‌شود. از لحاظ فیزیولوژیکی، سازوکار این تغییرات به طور عمده مرتبط با تغییرات انتقال‌دهنده‌های عصبی به ویژه عامل نوروتروفیک مشتق شده از مغز (Brain-derived neurotrophic factor: BDNF) دوپامین و سروتونین در فرآیند سالمندی است. سطوح BDNF که در تنظیم شکل‌پذیری سیناپسی (از مهم‌ترین فرآیندهای فیزیولوژیک دخیل در یادگیری) و عصب‌زایی است، با افزایش سن کاهش می‌یابند. یافته‌های فراتحلیل‌ها و مطالعات مروری نشان می‌دهند که یک جلسه تمرین هوازی ۴۵ دقیقه‌ای منجر به افزایش سطوح BDNF می‌شود (۳۱). این شواهد توضیح فیزیولوژیکی قابل استنادی را برای یافته‌های مطالعه حاضر مبنی بر بهبود عملکرد شناختی شرکت‌کنندگان فراهم می‌کند.

همچنین سروتونین یکی از انتقال‌دهنده‌های عصبی مهم برای تنظیم پردازش هیجان‌ات می‌باشد و کارکردهای حافظه در هیپوکمپ را کنترل می‌کند. از طرفی سالمندی اثر کاهشی بر سطوح سروتونین دارد که اثر بخشی فعالیت بدنی بر بهبود عملکرد شناختی از مسیر افزایش سطوح سروتونین قابل تبیین است. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که سروتونین و بازگشت آن، در غشای هیپوکمپ و مغز میانی جوندگان به دنبال تمرین بدنی افزایش می‌یابد. همچنین، یک دوره تمرینی (روزانه ۳۰ دقیقه شنا به مدت چهار هفته) سنتز و متابولیسم سروتونین در غشای مغز و ساقه مغز را افزایش می‌یابد. دوپامین نیز یکی دیگر از انتقال‌دهنده‌های عصبی است که نقش مهمی

در انعطاف‌پذیری شناختی ایفا می‌کند. سطوح دوپامین به ازای هر دوره از زندگی، ۱۰٪ کاهش می‌یابد که با کاهش عملکرد شناختی و حرکتی همراه است (۳۲). با در نظر داشتن این شواهد و کارکردهای دوپامین در عملکرد شناختی (حافظه کاری، توجه و انعطاف‌پذیری شناختی)، چنین به نظر می‌رسد که بهبودی مشاهده شده در انعطاف‌پذیری شناختی در پژوهش حاضر ممکن است ناشی از تغییر در سطوح دوپامین باشد که تمرینات هوازی منجر به افزایش انعطاف‌پذیری و شکل‌پذیری عروق در هیپوکامپ (ناحیه مهم مغز برای حافظه) و به دنبال آن، افزایش خون‌رسانی به سلول‌های عصبی و پیشگیری از افت کارکرد آن‌ها می‌شود و عملکرد حافظه و سیستم عصبی در انتقال سریع پیام‌های عصبی را بهبود می‌بخشد (۱۲). در یک جمع‌بندی می‌توان چنین عنوان نمود که اثربخشی تمرینات بدنی در بهبود عملکرد شناختی ممکن است به واسطه افزایش سروتونین و دوپامین در بخش‌هایی از مغز که مسئول عملکرد شناختی در انسان است، ایجاد شود که به نظر می‌رسد تمرینات ترکیبی بدن کوبه با توجه به ماهیت شناختی- حرکتی توانسته این نیاز را فراهم کند.

از محدودیت‌های مطالعه حاضر عدم اندازه‌گیری انتقال‌دهنده‌های عصبی می‌باشد که با توجه به مطالعات بر عملکرد شناختی- حرکتی مؤثر است؛ در نتیجه تبیین و تفسیر یافته با احتیاط بیان شده است. لذا پیشنهاد می‌شود این عوامل در پژوهش‌های آتی ارزیابی و با نتایج مطالعه حاضر مقایسه گردد. همچنین این مطالعه در سرای محله، کانون سالمندان

افراد می‌توانند حتی پس از اتمام جلسات به انجام آن مبادرت ورزند. در نتیجه می‌توان از تمرینات ریتمیک کوبه‌ای بدن جهت حفظ و بازیابی تعادل و انعطاف‌پذیری شناختی در سرای سالمندی یا منزل استفاده کرد.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد رفتار حرکتی دانشگاه سمنان و فاقد هرگونه حمایت مالی بوده است. نویسندگان مقاله از همه از مسئولان محترم سراهای محله شهر کاشمر و همه سالمندان عزیز که در پژوهش حاضر همکاری کردند، به ویژه از مربی ورزشی حوزه بدن کوبه، آقای مرتضی ذاکر که بخش عمده پروتکل را اجرا کردند تشکر و قدردانی می‌نمایند.

انجام یافت و محققان و شرکت‌کنندگان در خصوص گروه‌ها کورسازی نشده بودند، بنابراین تعمیم‌پذیری این مطالعه باید با احتیاط انجام یابد.

با توجه به نتایج مطالعه حاضر، ورزش شناختی - حرکتی بدن کوبه توانسته بر تعادل و انعطاف‌پذیری شناختی سالمندان مؤثر باشد. به نظر می‌رسد نوع ویژگی‌های تمرین می‌تواند از عوامل مؤثر بر نتایج تحقیقات باشد؛ همان‌طوری که مطالعات و شواهد متعددی در خصوص اثربخشی تمریناتی تأکید دارد که بر فعالیت حرکتی و تحریک عملکردهای شناختی باشد؛ لذا می‌توان این ورزش را یک راهبرد مهم برای بهبود عملکرد عصبی شناختی معرفی کرد. همچنین ویژگی این فعالیت‌های موسیقیایی این است که به اندازه کافی فرد را درگیر می‌کند؛ به‌طوری که

References

- 1 - Girgin N, Algun ZC. The effect of body percussion on balance and coordination in elderly people. *Journal of Traditional Medical Complementary Therapies*. 2021; 4(2): 187-95. doi: 10.5336/jtracom.2020-80447.
- 2 - Gholami Alavi H, Rezaei M, Dianati M, Atoof F. [The effect of Thi Chi Chuan exercise on the balance status of elderly men: a randomized controlled clinical trial]. *Hayat, Journal of School of Nursing and Midwifery, Tehran University of Medical Sciences*. 2022; 28(3): 296-309. (Persian)
- 3 - Safdari R, Shams Abadi AR, Pahlevany Nejad Sh. [Improve health of the elderly people with m-health and technology]. *Salmand, Iranian Journal of Ageing*. 2018; 13(3): 288-299. doi: 10.32598/sija.13.3.288. (Persian)
- 4 - Park H, Park JH, Na HR, Hiroyuki S, Kim GM, Jung MK, et al. Combined intervention of physical activity, aerobic exercise, and cognitive exercise intervention to prevent cognitive decline for patients with mild cognitive impairment: a randomized controlled clinical study. *J Clin Med*. 2019 Jun 28; 8(7): 940. doi: 10.3390/jcm8070940.
- 5 - Arndottir SA, Bruce J, Lall R, Withers EJ, Underwood M, Shaw F, et al. The importance of different frailty domains in a population based sample in England. *BMC Geriatr*. 2020 Jan 15; 20(1): 16. doi: 10.1186/s12877-019-1411-9.

- 6 - Vellacott C. Exploring the levels of job satisfaction among recent graduate educational psychologists in Gauteng. MSc. Thesis, University of Johannesburg, 2017.
- 7 - Dennis JP, Vander Wal JS. The cognitive flexibility inventory: instrument development and estimates of reliability and validity. *Cognitive Therapy and Research*. 2010; 34(3): 241-253. doi: 10.1007/s10608-009-9276-4.
- 8 - Guarino A, Forte G, Giovannoli J, Casagrande M. Executive functions in the elderly with mild cognitive impairment: a systematic review on motor and cognitive inhibition, conflict control and cognitive flexibility. *Aging Ment Health*. 2020 Jul; 24(7): 1028-1045. doi: 10.1080/13607863.2019.1584785.
- 9 - Giller F, Beste C. Effects of aging on sequential cognitive flexibility are associated with fronto-parietal processing deficits. *Brain Struct Funct*. 2019 Sep; 224(7): 2343-2355. doi: 10.1007/s00429-019-01910-z.
- 10 - Thoker A. Post stroke risk factors of fall during rehabilitation in elderly patients. *Journal of Physiotherapy and Physical Rehabilitation*. 2021; 6: 3.
- 11 - Borel L, Alescio-Lautier B. Posture and cognition in the elderly: interaction and contribution to the rehabilitation strategies. *Neurophysiol Clin*. 2014 Jan; 44(1): 95-107. doi: 10.1016/j.neucli.2013.10.129.
- 12 - Maass A, Duzel S, Goerke M, Becke A, Sobieray U, Neumann K, et al. Vascular hippocampal plasticity after aerobic exercise in older adults. *Mol Psychiatry*. 2015 May; 20(5): 585-93. doi: 10.1038/mp.2014.114.
- 13 - Colomino NC, Naranjo FJR. Body percussion and dyslexia. Theoretical and practical contribution through the BAPNE method. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2014 May; 132: 686-690. doi: 10.1016/j.sbspro.2014.04.373.
- 14 - Barzegar Bafrooei K, Mirjalili M, Shirahany A. [The role of motion games, art and music in reducing behavioral problems in children with learning disabilities]. *Journal of Exceptional Education*. 2015; 7(135): 52-62. (Persian)
- 15 - Naranjo FJR, de Benatuil MLG. Practice of BAPNE FIT to improve cardiorespiratory fitness. *SHS Web of Conferences*. 2022; 150: 01006. doi: 10.1051/shsconf/202215001006.
- 16 - Tootak M, Abedanzadeh R. [Effectiveness of brain gym exercise on cognitive flexibility of male elderly]. *Advances in Cognitive Sciences*. 2021; 22(4): 65-74. doi: 10.30514/icss.22.4.65. (Persian)
- 17 - Latre-Nava S, Martinez-Fernandez X, Rodriguez-Masafrets A, Puigdevall-Cayuella A, Torre G, Finestres-Alberola J, et al. Cognitive stimulation in adolescents at risk of exclusion using the BAPNE® method. *The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences*. 2019. doi: 10.15405/epsbs.2019.04.02.62.
- 18 - Santos MRd, Krug MS, Brandao MR, Leon VSd, Martinotto JC, Fonseca JDd, et al. Effects of musical improvisation as a cognitive and motor intervention for the elderly. *Estudos de Psicologia (Campinas)*. 2020; 38: e190132. doi: 10.1590/1982-0275202138e190132.
- 19 - Siminghalam M, Alibakhshi H, Valikhani N, Gholami M, Mirshoja MS. The effects of body percussion exercise on balance in older adults. *Journal of Modern Rehabilitation*. 2023; 17(1): 57-62. doi: 10.18502/jmr.v17i1.11303.

- 20 - Granacher U, Muehlbauer T, Bridenbaugh SA, Wolf M, Roth R, Gschwind Y, et al. Effects of a salsa dance training on balance and strength performance in older adults. *Gerontology*. 2012; 58(4): 305-12. doi: 10.1159/000334814.
- 21 - Lee WA, Deming L, Sahgal V. Quantitative and clinical measures of static standing balance in hemiparetic and normal subjects. *Phys Ther*. 1988 Jun; 68(6): 970-6. doi: 10.1093/ptj/68.6.970.
- 22 - Sadeghi H, Norouzi H, Karimi Asl A, Montazer M. [Functional training program effect on static and dynamic balance in male able-bodied elderly]. *Salmand, Iranian Journal of Ageing*. 2008; 3(2): 565-571. (Persian)
- 23 - Mathias S, Nayak US, Isaacs B. Balance in elderly patients: the "get-up and go" test. *Arch Phys Med Rehabil*. 1986 Jun; 67(6): 387-9.
- 24 - Aslankhani MA, Farsi A, Fathirezaie Z, Zamani Sani SH, Aghdasi MT. [Validity and reliability of the timed up and go and the anterior functional reach tests in evaluating fall risk in the elderly]. *Salmand, Iranian Journal of Ageing*. 2015; 10(1): 16-25. (Persian)
- 25 - Nordin E, Rosendahl E, Lundin-Olsson L. Timed "Up & Go" test: reliability in older people dependent in activities of daily living--focus on cognitive state. *Phys Ther*. 2006 May; 86(5): 646-655. doi: 10.1093/ptj/86.5.646.
- 26 - Schmittmann VD, Visser I, Raijmakers ME. Multiple learning modes in the development of performance on a rule-based category-learning task. *Neuropsychologia*. 2006; 44(11): 2079-91. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2005.12.011.
- 27 - Shahgholian M, Azadfallah P, Fathi-Ashtiani A, Khodadadi M. [Design of the wisconsin card sorting test (WCST) computerized version: theoretical fundamental, developing and psychometrics characteristics]. *Clinical Psychology Studies*. 2011; 2(4): 110-134. (Persian)
- 28 - Cattaneo D, Regola A, Meotti M. Validity of six balance disorders scales in persons with multiple sclerosis. *Disabil Rehabil*. 2006 Jun 30; 28(12): 789-95. doi: 10.1080/09638280500404289.
- 29 - Rose DJ. Reducing the risk of falls among older adults: the fallproof balance and mobility program. *Curr Sports Med Rep*. 2011 May-Jun; 10(3): 151-6. doi: 10.1249/JSR.0b013e31821b1984.
- 30 - Naranjo FJR, Pujalte-Canto FJ, Arnau-Molla AF. Body percussion and selective attention. Interdisciplinary quantitative study through neuromotricity activities BAPNE method based on the dual task in primary education. *Retos. Nuevas Tendencias en Educacion Fisica, Deporte y Recreacion*. 2023; 48: 844-860. doi: 10.47197/retos.v48.97661.
- 31 - Heijnen S, Hommel B, Kibele A, Colzato LS. Neuromodulation of aerobic exercise-a review. *Front Psychol*. 2016 Jan 7; 6: 1890. doi: 10.3389/fpsyg.2015.01890.
- 32 - Bai D, Li X, Wang S, Zhang T, Wei Y, Wang Q, et al. Advances in extraction methods, chemical constituents, pharmacological activities, molecular targets and toxicology of volatile oil from *Acorus calamus* var. *angustatus* Besser. *Front Pharmacol*. 2022 Dec 1; 13: 1004529. doi: 10.3389/fphar.2022.1004529.

The effectiveness of body percussion rhythmic exercises on the balance and cognitive flexibility in the elderly

Najmeh Khakshour Moghadam, Fatemeh Rezaee*, Behrouz Golmohammadi

Article type:
Original Article

Received: Oct. 2024
Accepted: Dec. 2024
Published: 1 Feb. 2025

Abstract

Background & Aim: Aging is often accompanied by a decline in cognitive and motor performance. Various interventions have been proposed to improve cognitive function and balance, with recent approaches focusing on cognitive-motor training methods. The purpose of this study was to determine the effectiveness of body percussion rhythmic exercises on the balance and cognitive flexibility of the elderly.

Methods & Materials: This clinical trial utilized a pre-test-post-test design with a control group. The study population comprised healthy male seniors from a neighborhood hall, a center for the elderly in Kashmir, during 2022-2023. A total of 60 elderly men, aged 60 to 75 years, were purposefully selected and randomly assigned to either an intervention group or a control group, with each consisting of 30 participants. Data were collected using the Sharpened-Romberg test, the Timed Up and Go test, and the Wisconsin Card Sorting Test. The intervention group participated in 36 sessions of rhythmic body percussion exercises based on the BAPNE method, while the control group continued with their regular daily activities. Data were analyzed using multivariate covariance analysis (MANCOVA) in SPSS version 19.

Results: The results showed that rhythmic body percussion exercises significantly enhanced static balance ($F=232.31$, $\eta^2=0.83$, $P=0.004$), dynamic balance ($F=359.68$, $\eta^2=0.86$, $P=0.002$), cognitive flexibility (the number of categories achieved) ($F=11.45$, $\eta^2=0.16$, $P=0.001$) and preservatives errors ($F=108.77$, $\eta^2=0.65$, $P=0.001$) in the elderly.

Conclusion: The findings of this study showed that rhythmic body percussion exercises improve both balance and cognitive flexibility in the elderly. Therefore, these cognitive-motor exercises are recommended for the elderly population.

Clinical trial registry: IRCT20220704055369N1

Corresponding author:
Fatemeh Rezaee
e-mail:
f_rezaee@semnan.ac.ir

Key words: exercise, cognitive flexibility, elderly

Please cite this article as:

Khakshour Moghadam N, Rezaee F, Golmohammadi B. [The effectiveness of body percussion rhythmic exercises on the balance and cognitive flexibility in the elderly]. *Hayat, Journal of School of Nursing and Midwifery, Tehran University of Medical Sciences.* 2025; 30(4): 353-371. (Persian)

Dept. of Motor Behavior, School of Humanities, Semnan University, Semnan, Iran

