اثر کانون توجه درونی و بیرونی بر نوسان در تکالیف قامتی و فراقامتی در سالمندان

طیبه بنی‌اسدی[۱]، مهدی نمازی‌زاده[۲]، محمود شیخ[۳]

۱. دانشجوی دکتری رفتار حرکتی، پردیس بین‌المللی کیش دانشگاه تهران، جزیرهٔ کیش، ایران*
۲. دانشیار رفتار حرکتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، اصفهان، ایران
۳. دانشیار رفتار حرکتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۰/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۶/۱۹

چکیده

مطالعات قبلی نشان داده‌اند که کنترل قامتی می‌تواند با هدایت توجه اجراکننده به آثار حرکات خود (تمرکز خارجی) به‌جای حرکات بدن که ایجادکنندهٔ این آثار هستند (تمرکز داخلی)، بهبود یابد. هدف از انجام این پژوهش، ارزیابی تأثیر تمرین تعادلی و تمرکز توجه اتخاذشده در تکالیف قامتی و فراقامتی بر کنترل قامتی بود. تعداد ۲۰ مرد مسن (۵/۷۷ ± ۵۹/۲۷ سال) به‌صورت تصادفی انتخاب شدند و در یک طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون یک‌گروهی شرکت کردند. پروتکل تمرین تعادلی شامل ۱۶ جلسهٔ ۳۰ دقیقه‌ای انجام آزمون رومبرگ تعدیل‌شده بود. مؤلفه‌های مرکز فشار، جابه‌جایی مرکزی- پیرامونی و قدامی- خلفی تعادل شرکت‌کنندگان، در دو تکلیف قامتی و فراقامتی در دو شرایط تمرکز توجه درونی و بیرونی در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون با استفاده از سیستم پایداری بایودکس (BSS) سنجیده شدند. تکلیف قامتی شامل ایستادن روی دستگاه بایودکس در حالت عادی و تکلیف فراقامتی شامل نگهداری ظرفی پر از آب و ایستادن روی دستگاه بایودکس بود. توجه نیز با متمرکزکردن توجه شرکت‌کنندگان به نقطه‌ای خارج از بدن و توجه به کاهش نوسان‌های بدن درحین انجام تکالیف، دست‌کاری شد. در بخش آمار استنباطی از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری و آزمون پیگردی بونفرونی برای بررسی جایگاه تفاوت‌ها در سطح معناداری $P < 0.05$، ازطریق نرم‌افزار اس.پی.اس.اس. نسخهٔ ۲۲ استفاده شد. نتایج پژوهش حاضر، تأثیر مثبت تمرین تعادلی بر تمامی مؤلفه‌های کنترل قامتی را نشان داد. همچنین، نتایج نشان داد که تمرکز توجه بیرونی نسبت به تمرکز توجه درونی به کاهش نوسان‌های قامتی در هر سه مؤلفهٔ کنترل قامت منجر می‌شود. این مطالعه نشان داد که به‌کارگیری فرایندهای کنترل خودکار می‌تواند به‌سادگی با هدایت توجه اجراکنندگان به دور از حرکات بدن خود تسهیل شود.

واژگان کلیدی: تمرکز توجه، قامت، تکلیف فراقامتی، کنترل خودکار

* نویسندهٔ مسئول Email: Asadi_m840@yahoo.com

مقدمه

سیستم کنترل قامتی عمدتاً در شرایط ایستا و پویا ارزیابی می‌شود و به‌ترتیب، ایستایی و پایداری قامت نامیده می‌شود. پایداری قامت معمولاً به‌عنوان توانایی حفظ تعادل با استفاده از عضلات واقع در کل بدن از مچ پا، زانو و باسن در واکنش به حرکت تعریف می‌شود (۱). ایستایی قامت به این مربوط است که یک فرد چقدر می‌تواند یک وضعیت تعادل ایستا را در حالت ایستادن درجا، حفظ کند. با استفاده از قامت‌سنج ایستا، ایستایی قامت به‌عنوان توانایی ایستادن، به‌طور مستقیم با کمترین حرکت ممکن اندازه‌گیری می‌شود؛ به شکلی که بازتاب عمودی مرکز گرانش[1](CG) در محدودهٔ مرکز اتکا قرار گیرد. مرکز فشار (COP[2]) نشان‌دهندهٔ خروجی خالص سیگنال کنترل حرکتی است که برای اصلاح فقدان تعادل مرکز گرانش کل بدن لازم است. ازآنجایی‌که مرکز فشار یک پارامتر بسیار قابل‌اعتماد با قابلیت اندازه‌گیری مستقیم و کمی‌سازی آسان است، طیف گسترده‌ای از خلاصهٔ آمارها که منعکس‌کنندهٔ دامنهٔ تغییرات مرکز فشار هستند، توسعه یافته‌اند (۲).

مدل‌های کنونی کنترل قامتی را به‌طورکلی می‌توان به دو دسته تقسیم کرد: مدل‌هایی که سیستمی از مؤلفه‌های متعامل را توصیف می‌کنند و مدل‌هایی که به‌دنبال پیش‌بینی چگونگی تعامل اجزا برای دستیابی به کنترل قامتی هستند. مدل‌های توصیفی برای مفهوم‌سازی ماهیت چندبعدی سیستم کنترل قامت مفید هستند؛ اما به اندازه‌گیری تغییرات سیستم کنترل قامتی پس از آسیب یا در پاسخ به توان‌بخشی کمک نمی‌کنند (۳).

چهارچوب‌های پویایی‌های خطی و غیرخطی، مدل‌های پیش‌بینی برون‌داد سیستم کنترل قامتی هستند (۴). الگوی محرک- پاسخ، پایه و اساس مدل‌سازی پویایی خطی است که در آن برون‌داد سیستم را می‌توان از روی درون‌داد با استفاده از معادلات خطی و درک تعاملات سادهٔ بین عناصر سیستم پیش‌بینی کرد. مهم‌ترازهمه، برون‌داد کل سیستم نشان‌دهندهٔ مجموع برون‌دادهای تعاملات محلی است (۳). تصور می‌شود که انحراف از مقادیر موردانتظار برون‌داد نمایانگر خطای تصادفی باشد. ازسوی‌دیگر، ایدهٔ زیربنایی چهارچوب پویای غیرخطی این است که کنترل قامتی از همکاری ویژگی‌های فیزیولوژیک، دشواری تکلیف و محدودیت‌های محیطی حاصل می‌شود (۵). سیستم‌های غیرخطی خود را مطابق با شرایط اولیه و قوانین ساده‌ای که تعاملات بین مؤلفه‌های فردی ابتدایی را اداره می‌کنند، سازمان‌دهی می‌کنند (۶). برخلاف مدل‌های خطی که اندازهٔ تغییرپذیری سیگنال خروجی را تجزیه‌وتحلیل می‌کنند و بر اجزای سیستم فردی متمرکز هستند، مدل‌های غیرخطی از مختصات تکاملی زمان یک سیگنال خروجی برای جلب پیوندهای مربوط به تعاملات در سیستم

1. Center of Gravity
2. Center of Pressure

کنترل اصلی استفاده می‌کنند. دینامیک غیرخطی سیستم کنترل قامتی را قادر می‌کند که در محیطی غیرقابل‌پیش‌بینی و همیشه درحال‌تغییر، انعطاف‌پذیر باشد (۵).

تکلیف فراقامتی به‌عنوان «یک هدف رفتاری که به‌طور منظم قامت را کنترل می‌کند»، تعریف شده است (۱). تکالیف قامتی و فراقامتی دو هدف مستقل رفتاری دارند؛ اما درحالی‌که هم‌زمان انجام می‌شوند، به‌ویژه وقتی‌که در یک زمینهٔ کاربردی انجام می‌شوند، یکپارچگی بین آن‌ها وجود دارد. عملکرد تکلیف فراقامتی به‌طور مستقیم با قامت ارتباط ندارد؛ اما مسلماً تحت‌تأثیر مکانیسم کنترل قامت قرار دارد (۸، ۷). این مسئله می‌تواند نشان‌دهندهٔ تأثیری دوطرفه باشد و تکلیف فراقامتی می‌تواند بر مکانیسم‌های کنترل حرکت و قامت تأثیر بگذارد. مک‌نوین[1] و همکاران (۹) در سال ۲۰۰۳ اختصاص کانون توجه به تکالیف فراقامتی را و تأثیری که این تکالیف بر کنترل قامتی دارند، مطالعه کرده‌اند. این پژوهشگران بیان کردند که فراوانی پاسخ‌های مناسب در شرایط کانون توجه بیرونی افزایش یافته بود؛ درحالی‌که پاسخ‌ها در شرایط کانون توجه درونی به‌خطر افتاده بودند. وولف[2](۱۰) در یک مطالعهٔ مروری به این نتیجه رسید که کانون توجه بیرونی (توجه به اثرهای حرکت)، عملکرد و یادگیری حرکتی را در مقایسه با کانون توجه درونی افزایش می‌دهد. ازطرفی، ارائهٔ دستورالعمل‌های توجه بیرونی صرفه و کارایی حرکت را افزایش می‌دهد (۱۲، ۱۱)؛ بنابراین، انتظار می‌رود که مزیت و برتری توجه بیرونی، نه‌تنها برای تکالیف مستلزم دقت ازقبیل ضربه به هدف و تکالیف تعادلی، بلکه برای تکالیف با اهداف فراقامتی نیز دیده شود (۱۳). این تکالیف از این نظر موردتوجه هستند که نوع کانون توجه روی آن‌ها نه‌تنها بر اجرای تکالیف فراقامتی تأثیر می‌گذارد، بلکه به‌طور غیرمستقیم بر کنترل قامت نیز اثرگذار است (۹). نمازی‌زاده و بادامی (۱۴) برای مقایسهٔ تأثیر توجه درونی و توجه بیرونی بر یادگیری حفظ تعادل پویا روی دستگاه تعادل‌سنج، ۳۰ دانش‌آموز مقطع ابتدایی را در دو گروه آموزشی توجه درونی و بیرونی بررسی کردند و درنهایت، به این نتیجه رسیدند که آموزش به روش توجه بیرونی نسبت به آموزش به روش توجه درونی بر یادگیری حفظ تعادل پویا روی دستگاه تعادل‌سنج مؤثرتر و بهتر است. مقدم و همکاران (۱۵) نیز به بررسی تأثیر کانون توجه و دشواری تکلیف بر تعادل پرداختند. این پژوهشگران ۴۸ دانشجوی بزرگسال را در دو گروه تکلیف دشوار و آسان قرار دادند و گروه‌ها را در شرایط توجه درونی، بیرونی و پایه، روی تعادل‌سنج بررسی کردند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که عملکرد گروه تکلیف دشوار در شرایط تمرکز بیرونی بهتر از دو حالت دیگر بود؛ اما در گروه تکلیف آسان، کانون توجه بر اجرا تأثیری نداشت. مک‌نوین و همکاران (۹) در پژوهشی که تکلیف آن ایستادن روی دستگاه تعادل‌سنج بود، آزمودنی‌ها را به دو گروه تقسیم کردند.

1. McNevin
2. Wulf

از یک گروه خواستند که حرکت پاهایشان را به‌حداقل برسانند (توجه درونی) و از گروه دیگر خواستند تا حرکت فوم اسفنجی را که در زیر پایشان قرار داشت، به‌حداقل برسانند (توجه بیرونی). فعالیت الکترومایوگرافی عضلات برای اندازه‌گیری پاسخ‌های فیزیولوژیک بدن در دو وضعیت چشم‌های باز و بسته اندازه‌گیری شد. فعالیت الکترومایوگرافی در حالت چشمان بسته در دو گروه مشابه بود و در حالت چشمان باز، به‌ظاهر بازدهی هر دو گروه مشابه بود؛ اما گروه توجه درونی تعداد عضلات و نیروی بیشتری را برای به‌حداقل‌رساندن نوسان وضعیتی خود نسبت به گروه توجه بیرونی به‌کار گرفته بودند. همچنین، نافاتی و ویلرم[1](۱۶) در سال ۲۰۱۱ با بررسی تأثیر کاهش توجه درونی به‌وسیلهٔ یک تکلیف شناختی بر کنترل پاسچر افراد جوان پیشنهاد کردند که انجام‌دادن یک تکلیف شناختی به توجه کمتر به نوسان‌های بدن منجر می‌شود و این باعث کنترل خودکار پاسچر و درنتیجه، بهبود پایداری آن می‌شود. همچنین، در پژوهش‌های داخلی، تأثیر کانون توجه در دختران ۹ تا ۱۲ سال (۱۷) و پسران جوان (۱۸) بررسی شده است.

امروزه، بالارفتن میانگین سنی در جوامع مختلف موجب شده است تا پژوهش‌های زیادی روی افراد سالمند انجام شوند. یکی از تغییراتی که دراثر افزایش سن رخ می‌دهد، بدترشدن اجرا و یادگیری مهارت‌های مختلف، به‌ویژه مهارت‌های تعادلی است و ثابت شده است که ازدست‌دادن تعادل یکی از اصلی‌ترین عوامل خطرزا در زمین‌خوردن افراد سالمند است (۱۹). در جمعیت درحال‌رشد سالمندان، زمین‌خوردن مشکل شایعی است؛ به‌طوری‌که تقریباً ۳۰ درصد از سالمندان حداقل یک بار در سال آن را تجربه می‌کنند. نزدیک به ۴۰ درصد از زمین‌خوردن‌ها در افراد بالای ۶۵ سال، به بستری‌شدن آن‌ها در بیمارستان منجر می‌شود که در برخی موارد می‌تواند حتی به مرگ منتهی شود. دراین‌خصوص بیان شده است که کاهش توانایی کنترل قامت یکی از مهم‌ترین علل بروز کاهش تعادل و درنتیجه، زمین‌خوردن در سالمندان است (۲۰)؛ بنابراین، کنترل قامت یکی از مهم‌ترین مباحثی است که توجه ویژه‌ای را در سالمندان می‌طلبد. افزون‌براین، کاهش عملکرد سیستم عصبی- عضلانی، کاهش تودهٔ عضلانی، کاهش قدرت، استقامت و دامنهٔ حرکتی مفاصل ازجمله تغییراتی هستند که دراثر سالمندی ایجاد می‌شوند. همچنین، عملکرد برخی از سیستم‌های فیزیولوژیک مؤثر در کنترل قامت نظیر سیستم‌های اسکلتی، عضلانی، دهلیزی، حس پیکری و بینایی در سالمندی تضعیف می‌شود (۱۹). با توجه به عوارض ازدست‌دادن تعادل و زمین‌خوردن ناشی از آن در جامعهٔ سالمندان، کنترل قامت نقش مهمی در این افراد دارد و بررسی عوامل مؤثر در آن از اهمیت زیادی برخوردار خواهد بود. در این مطالعه فرض شده است که تمرکز توجه خارجی درحین انجام یک تکلیف ثانویه مانند نگه‌داشتن یک لیوان پر از آب درطول ایستادن، فرایندهای کنترل خودکار تکلیف اصلی ایستادن را ارتقا خواهد

1. Nafati & Vuillerme

داد؛ بنابراین، هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی اثر دو روش تمرکز توجه بر تکلیف قامتی و فراقامتی در سالمندان ساکن جامعه و اثر تمرین‌های تعادلی است.

روش پژوهش

پژوهش حاضر، نیمه‌تجربی و به‌لحاظ هدف، کاربردی است که اطلاعات موردنیاز به روش میدانی گردآوری شد. طرح پژوهش به‌صورت پیش‌آزمون- پس‌آزمون با یک گروه تجربی و با دو عامل تکرار درون‌گروهی (۲ توجه × ۴ تکلیف) بود. همهٔ سالمندان مرد سالم شهر تهران که ازنظر حرکتی مستقل بودند، جامعهٔ آماری پژوهش حاضر را تشکیل دادند. برای جمع‌آوری شرکت‌کنندگان، فراخوانی در سطح پارک‌ها، ادارات مربوط به بازنشستگان و سایر مراکز تجمع سالمندان اعلام شد و از علاقه‌مندان دعوت شد تا در این پژوهش شرکت کنند. معیارهای ورود آزمودنی‌ها به پژوهش عبارت بودند از: داشتن سن بین ۵۰ تا ۷۰ سال، نداشتن سابقهٔ افتادن و شکستگی اندام تحتانی در دو سال گذشته، استفاده‌نکردن از وسایل کمکی برای راه‌رفتن، نداشتن محدودیت حرکتی مفصل لگن، زانو و مچ پا، استفاده‌نکردن از داروهای ضدتشنج و داروهای اعصاب ویژهٔ بیماری‌های مزمن، مصرف‌نکردن داروهای ضدافسردگی، سیگار، موادمخدر و نداشتن مشکلات حاد در اندام فوقانی که مانع نگه‌داشتن ظرف آب در تکلیف فراقامتی شوند. ازبین افرادی که داوطلبانه برای شرکت در پژوهش اعلام آمادگی کردند، ۲۰ نفر به‌صورت تصادفی انتخاب شدند. شیوهٔ اجرای پژوهش بدین‌صورت بود که یک گروه شرکت‌کننده انتخاب شدند و با چهار تکلیف پژوهش (ایستادن با کانون توجه درونی، ایستادن با کانون توجه بیرونی، تکلیف فراقامتی با کانون توجه درونی و تکلیف فراقامتی با کانون توجه بیرونی) آزمون شدند. سپس، طی چهار هفته پروتکل تمرین تعادلی را انجام دادند و در پایان، دوباره با تکالیف قامتی و فراقامتی تحت توجه درونی و بیرونی آزمون شدند.

در پیش‌آزمون و پس‌آزمون، آزمودنی‌ها درحین انجام تکالیف پژوهش روی صفحهٔ دستگاه پایداری[1] ساخت شرکت بایودکس[2] آمریکا قرار داشتند. با استفاده از داده‌های استخراج‌شده از این دستگاه، مؤلفه‌های جابه‌جایی مرکز فشار به‌عنوان ابزارهای خطی ثبت شدند که شامل سرعت جابه‌جایی مرکز فشار در ابعاد قدامی- خلفی[3](A-P) و داخلی- خارجی[4](M-L) بود. این نوسان‌ها پس از انجام آزمون خطر سقوط در دو جهت داخلی- خارجی و قدامی- خلفی ثبت شدند. با استفاده از یک واسط کاربری مبدل آنالوگ- دیجیتال ولتاژ ثبت شد که با فرکانس ۶۰۰ هرتز تنظیم شده بود. داده‌ها پس از

1. Balance System SD
2. Biodex
3. Anterior-Posterior
4. Medial-Lateral

فیلترشدن، به نیمرخ نیرو با فرکانس برش شش هرتز تبدیل شدند. داده‌های تبدیل‌شده به نیمرخ‌های نیرو نشان‌دهندهٔ مقدار واکنش عمودی زمین و نیروی جانبی تولیدشده طی یک کوشش بودند. محاسبات افزوده، نیروهای قدامی- خلفی و داخلی- خارجی را به نیمرخ‌های مرکز فشار تبدیل کردند (۲۱).

میزان نوسان کلی قامت از ترکیب محورهای قدامی- خلفی و داخلی- خارجی محاسبه شد که به‌عنوان بهترین شاخص تعادل پیشنهاد شده است (۲۲). به‌طور مشابه، نوسان‌های محورهای قدامی- خلفی و داخلی- خارجی نیز به‌ترتیب، براساس میانگین مقادیر تیلت قدامی- خلفی و داخلی- خارجی صفحهٔ دستگاه محاسبه شدند (۲۳). این شاخص‌ها انحراف استانداردهایی بودند که میزان نوسان قامت در محدودهٔ نقطهٔ صفر در مرکز صفحهٔ دستگاه را ارزیابی می‌کردند. نمرهٔ پایین‌تر نشان‌دهندهٔ ثبات کمتر و نمرات بیشتر بیانگر ثبات بیشتر آزمودنی روی صفحهٔ دستگاه بودند. از برنامهٔ پایداری قامت[1] برای اندازه‌گیری تعادل استفاده شد. از معادله‌های زیر برای محاسبهٔ شاخص‌های موردنظر این پژوهش استفاده شد (۲۳):

$$\text{نوسان کلی} = \frac{\sqrt{\sum(\mathbf{0}-\boldsymbol{Y})^2+\sum(\mathbf{0}-\boldsymbol{X})^2}}{\text{تعداد نمونه ها}}$$

$$\text{نوسان قدامی- خلفی} = \frac{\sqrt{\sum(\mathbf{0}-\boldsymbol{Y})^2}}{\text{تعداد نمونه ها}}$$

$$\text{نوسان داخلی- خارجی} = \frac{\sqrt{\sum(\mathbf{0}-\boldsymbol{X})^2}}{\text{تعداد نمونه ها}}$$

چهار تکلیف پژوهش عبارت بودند از: ۱- یک بار ایستادن با کانون توجه درونی؛ ۲- یک بار ایستادن با کانون توجه بیرونی؛ ۳- یک بار ایستادن همراه با دردست‌گرفتن یک ظرف لبریز از آب با کانون توجه درونی؛ ۴- یک بار ایستادن همراه با دردست‌گرفتن یک ظرف لبریز از آب با کانون توجه بیرونی. در حالت کنترل نیز به شرکت‌کننده هیچ دستورالعملی داده نشد. دستورالعمل کانون توجه درونی عبارت بود از: «درحین انجام تکلیف پژوهش بر به‌حداقل‌رساندن نوسان‌های بدن تمرکز کنید». همچنین، دستورالعمل کانون توجه بیرونی عبارت بود از: «در زمان انجام تکلیف پژوهش روی دستگاه بایودکس بر جابه‌جایی مرکز فشار در صفحهٔ نمایش دستگاه تمرکز کنید». در موقعیت بررسی کانون توجه درونی، یک پارچهٔ سفید روی صفحهٔ نمایشگر قرار داده شد تا عواملی که سبب اختلال در جهت‌دهی توجه می‌شوند، حذف شوند.

1. Postural Stability

تکلیف ثانویه (تکلیف فراقامتی) شامل نگه‌داشتن ظرف آب درهنگام ایستادن روی دستگاه بود. این ظرف از جنس پلاستیک سخت و دارای یک دسته بود که نگه‌داشتن آن در دست راحت باشد. این ظرف، درصورت پرشدن تا حداکثر ظرفیت خود ۱/۵ لیتر آب در خود جای می‌داد. درهنگام نگه‌داشتن ظرف، آرنج در زاویهٔ ۹۰ درجه و با فاصله از بدن قرار می‌گرفت؛ به‌طوری‌که حداقل چهار انگشت بین آرنج و پهلو فاصله بود. نگه‌داشتن ظرف با دست برتر انجام می‌شد.

در پژوهش حاضر، برای بررسی اثر تمرین بر پارامترهای جابه‌جایی مرکز فشار، از پروتکل تمرینی تعادلی استفاده شد. پروتکل تمرینی شامل انجام آزمون رومبرگ تعدیل‌شده در جامعهٔ سالمندان بود. این پروتکل به‌مدت چهار هفته، هر هفته چهار جلسه و هر جلسه ۳۰ دقیقه با فواصل استراحتی مناسب بین هر نوبت اجرا، با توجه به سن شرکت‌کنندگان اجرا شد و در پایان پروتکل تمرینی، هر گروه به‌صورت مجزا طبق دستورالعملی مشابه با پیش‌آزمون در مرحلهٔ پس‌آزمون شرکت کردند.

پس از گردآوری اطلاعات، برای تجزیه‌وتحلیل اطلاعات از شاخص‌های توصیفی میانگین و انحراف استاندارد استفاده شد. همچنین، در بخش آمار استنباطی از آزمون کلموگروف- اسمیرنوف[1]برای بررسی طبیعی‌بودن توزیع داده‌ها، از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری برای بررسی اثر تمرین بر متغیرهای قامتی و از آزمون پیگردی بونفرونی[2] برای بررسی جایگاه تفاوت‌ها در سطح معناداری $P < 0.05$ ازطریق نرم‌افزار اس.پی.اس.اس.[3]نسخهٔ ۲۲ استفاده شد.

نتایج

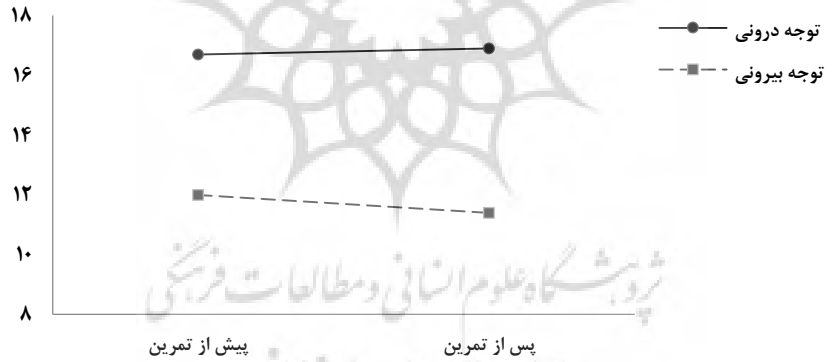
میانگین و انحراف استاندارد سن افراد شرکت‌کننده در پژوهش ۵/۷۷ ± ۵۹/۲۷ سال بود. میانگین قد و وزن بدن، به‌ترتیب ۱۶۸/۴ سانتی‌متر و ۷۳/۶ کیلوگرم بود. همچنین، شاخص تودهٔ بدن[4](BMI) شرکت‌کنندگان به میزان ۲۵/۹۵ کیلوگرم بر مترمربع به‌دست آمد. در جدول شمارهٔ یک، میانگین، انحراف استاندارد و تغییر نمرهٔ شاخص‌های ثبات افراد، قبل و بعد از دورهٔ تمرین نشان داده شده‌اند.

1. Kolmogorov–Smirnov Test
2. Bonferroni
3. SPSS
4. Body Mass Index

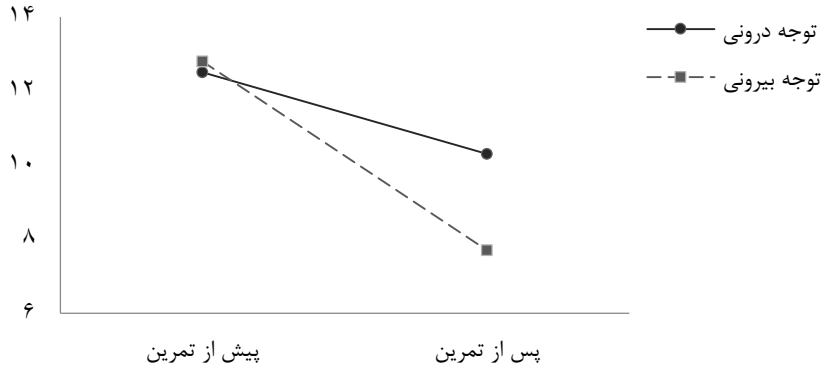
جدول ۱- شاخص‌های نوسان قامتی قبل و بعد از دورهٔ تمرین و تغییر نمرات

		پیش‌آزمون	پس‌آزمون	اختلاف نمره (CI ٪۹۵)
تمرکز توجه درونی	کلی	۱۶/۷	۱۴/۲	-۲/۴۹ (-۴/۹۸ تا -۱/۰۵)
	قدامی- خلفی	۱۰/۳	۱۲/۵	-۲/۱۴ (-۴/۷۷ تا -۰/۸۴)
	داخلی- جانبی	۹/۸	۱۱/۶	-۱/۷۹ (-۳/۲۶ تا -۰/۰۶)
تمرکز توجه بیرونی	کلی	۱۱/۴	۱۶/۹	-۵/۴۵ (-۶/۹۲ تا -۳/۹۶)
	قدامی- خلفی	۷/۷	۱۲/۸	-۵/۰۴ (-۶/۳۲ تا -۳/۴۰)
	داخلی- جانبی	۸/۱	۱۲/۲	-۴/۱۱ (-۵/۶۸ تا -۲/۶۵)

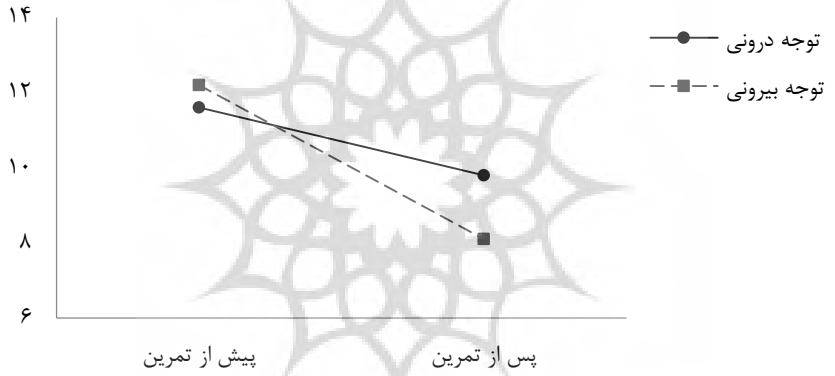
تحلیل واریانس برای هر سه پیامد شاخص نوسان کل ($F(2,20) = 13.39, P = 0.003$)، شاخص پایداری قدامی- خلفی ($F(2,20) = 5.14, P = 0.003$) و شاخص پایداری داخلی- جانبی ($F(2,20) = 7.74, P = 0.001$) نشان داد که تعامل معنادار نوع در زمان وجود دارد. این نتایج در شکل‌های شمارهٔ یک تا شمارهٔ سه نشان داده شده‌اند.



شکل ۱- شاخص نوسان کلی



شکل ۲- شاخص نوسان قدامی- خلفی



شکل ۳- شاخص نوسان داخلی- جانبی

برای تأیید اینکه کوشش‌های تمرکز توجه بر عملکرد بعدی تأثیر نمی‌گذارند، تحلیل واریانس دو (ترتیب: تمرکز خارجی اول، تمرکز داخلی اول) × سه (تمرکز توجه: کنترل، تمرکز داخلی، تمرکز خارجی) با اندازه‌گیری‌های مکرر روی عامل دوم برای نوسان قامت انجام شد. برای تمام مجموعهٔ داده‌ها، نه اثر اصلی ترتیب و نه تعامل بین ترتیب و شرایط تمرکز توجه معنادار نبود؛ ازاین‌رو، داده‌ها جمع‌آوری شدند و دوباره تجزیه‌وتحلیل شدند؛ به‌طوری‌که داده‌های نوسان قامت در تحلیل واریانس با اندازه‌گیری تکراری روی تمرکز توجه (خارجی در برابر درونی در برابر کنترل) تجزیه‌وتحلیل شدند. اثر تمرکز توجه بر نوسان قامت: به‌طورکلی، نوسان در جهت قدامی- خلفی بیشتر از جهت داخلی- خارجی بود. همچنین، در شرایط تمرکز داخلی و خارجی، نوسان در مقایسه با شرایط کنترل افزایش یافت. آزمون تحلیل واریانس[1] اثر اصلی برای تمرکز توجه ($F(2,20) = 8.54, P < 0.05$) و جهت نوسان

1. Analysis of Variance (ANOVA)

($F(1,10) = 63.41, P < 0.05$) و نیز تعامل معنادار میان این عوامل ($F(2,20) = 26.76, P < 0.05$) را نشان داد. با توجه به تعامل معنادار، از آزمون پیگردی بونفرونی برای بررسی جایگاه تفاوت‌ها استفاده شد. نتایج آزمون بونفرونی روی اثر اصلی تمرکز توجه نشان داد که نوسان قامت کنترل به‌طور معناداری کمتر از هر دو شرایط تمرکز داخلی و خارجی بود ($P < 0.05$)؛ اما بین توجه داخلی و خارجی تفاوت معناداری وجود نداشت.

بحث و نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر با هدف بررسی اثرهای مختلف راهنمایی‌های تمرکز درونی و بیرونی بر عملکرد کنترل قامتی و فراقامتی انجام شد. نتایج نشان داد که تمرین تعادلی بر تمامی مؤلفه‌های کنترل قامتی تأثیر مثبت داشته است. همچنین، نتایج نشان داد که تمرکز توجه بیرونی نسبت به تمرکز توجه درونی می‌تواند به کاهش نوسان‌های قامتی در هر سه مؤلفهٔ کنترل قامت منجر شود. مشابه با پژوهش دلیما[1] و همکاران (۲۴)، در تکلیف فراقامتی‌ای که در مطالعه حاضر استفاده شد، نیاز بود تا شرکت‌کنندگان یک ظرف آب را نگه دارند؛ با این‌حال، همچنین، ما تمرکز توجه شرکت‌کنندگان را با راهنمایی‌کردن آن‌ها برای به‌حداقل‌رساندن حرکات ظرف (تمرکز بیرونی) یا به‌حداقل‌رساندن حرکات دست (تمرکز درونی) دست‌کاری کردیم. یافته‌های مطالعهٔ حاضر با نتایج مطالعات قبلی که آثار تکلیف فراقامتی را بر نوسان قامت نشان داده‌اند (۲۷-۲۴)، همسو است؛ بدین‌صورت‌که هر دو شرایط تمرکز توجه (درونی و بیرونی) در زمان انجام تکلیف فراقامتی به نوسان قامتی بیشتر از آن چیزی منجر شدند که بدون اضافه‌کردن تکلیف فراقامتی اتفاق می‌افتاد. اهداف خاص راهنمایی‌های تمرکز توجه، متفاوت بودند؛ اما شرکت‌کنندگان همچنان باید بر حس لامسه تکیه می‌کردند تا موفق‌شدن یا موفق‌نشدن در دستیابی به هدف را ارزیابی کنند؛ ازاین‌رو، هدف اصلی در پژوهش حاضر، ارزیابی حس لامسه و استفاده از این اطلاعات برای ایجاد تنظیمات قامتی مناسب بوده است.

در پژوهش حاضر، تمرکز توجه بیرونی نسبت به تمرکز توجه درونی توانست نوسان‌های قامتی را در هر سه مؤلفهٔ کنترل قامت کاهش دهد. در دههٔ اخیر، پژوهشگران متعددی به بررسی این موضوع پرداخته‌اند که هدایت‌کردن توجه اجراکننده چطور می‌تواند بر عملکرد حرکتی (و یادگیری) تأثیر بگذارد. یک فرضیهٔ اصلی حاصل از پژوهش حاضر این است که به‌کارگیری فرایندهای کنترل خودکار می‌تواند با تنها دورکردن توجه اجراکننده از حرکات خود تسهیل شود و درنتیجه، عملکرد و یادگیری ارتقا یابد. بسیاری از پژوهشگران گزارش کرده‌اند که وقتی راهنمایی‌های بسیار زیادی ارائه می‌شوند، این احتمال افزایش می‌یابد که فرآیند یادگیری با نوع کنترل‌شده‌ای از پردازش اطلاعات همراه شود

1. De Lima

که برای اجرا مخرب است (۲۸). در این شرایط، یادگیرنده به‌خاطر اجرای تکلیف ثانویه‌ای که به توجه نیاز دارد معمولاً از اکتساب دانش آشکار در مورد تکلیف محروم می‌شود. درواقع، یافته‌های موجود از این نظریه حمایت می‌کنند که جلوگیری از تمرکز یادگیرنده بر حرکات خود یا تنها، هدایت نکردن توجه به این حرکات، سودمندتر از هدایت توجه به حرکات بدن است (۲۹). مطالعاتی که نشان می‌دهند تکلیف فراقامتی بر کنترل قامت تأثیر می‌گذارد، از این لحاظ با نتایج پژوهش حاضر همسو هستند که آن‌ها نیز از اثربخشی فرایندهای کنترل خودکار در عملکرد حرکتی حمایت می‌کنند. درواقع، این‌طور می‌توان گفت که کاهش نوسان قامت در آن مطالعات نیز دیده شده است؛ زیرا، تکالیف فراقامتی در پرت‌کردن حواس شرکت‌کننده از تمرکز بر یک‌جا ایستادن عمل کرده‌اند.

بااین‌حال، شواهدی وجود دارند که پیشنهاد می‌کنند هدایت توجه براثر حرکت در مقایسه با فقدان تمرکز بر خود حرکات مزیت بیشتری دارد؛ برای نمونه، وولف[1] و همکاران (۲۷) اثربخشی دو نوع تمرکز توجه بیرونی را مقایسه کردند و دریافتند که تمرکز بیرونی زمانی اثربخش‌تر است که به اثر حرکت معطوف شود؛ تازمانی‌که این‌طور نباشد. علاوه‌براین، شفیع‌زاده و همکاران (۳۰) در مطالعه‌ای دریافتند که وقتی با اجرای یک تکلیف، هم‌زمان از تمرکز یادگیرنده روی حرکات خود جلوگیری شود، اثربخشی بیشتر از شرایط کنترل یا تمرکز درونی نخواهد بود؛ درحالی‌که تمرکز خارجی بر اثر حرکت (نشانگرهای روی صفحه) به یادگیری کاملاً واضح‌تری ازنظر تعادل منجر شد. یافته‌های پژوهش حاضر همسو با این نتایج نشان دادند که آثار تکالیف فراقامتی به تمرکز توجه بستگی دارند که فرد اتخاذ می‌کند.

همچنین، برخی از مطالعات پیشین اثر برابر اتخاذ کانون توجه بیرونی و درونی در افراد مبتدی را گزارش کرده‌اند. از این جمله می‌توان به پژوهش‌های طهماسبی و همکاران (۳۱) در اکتساب پرتاب دارت، پرویزی و همکاران (۳۲) در اجرا و یادگیری پرتاب آزاد بسکتبال با استفاده از خودگویی آموزشی و سلاجقه و همکاران (۳۳) در اکتساب و یادداری مهارت پاس سینهٔ بسکتبال اشاره کرد که یافته‌های مطالعهٔ حاضر با این نتایج همسو نیست.

درمجموع، نتایج مطالعهٔ حاضر نتایج پژوهش‌های قبلی درزمینهٔ تکلیف فراقامتی را توسعه می‌دهد؛ به‌طوری‌که نشان داده شد، تمرکز توجه روی یک تکلیف فراقامتی که با ارائهٔ راهنمایی به شرکت‌کننده ایجاد می‌شود، بر کنترل قامت تأثیر دارد. واضح است که نوع راهنمایی ارائه‌شده می‌تواند اثر قابل‌ملاحظه‌ای بر تمرکز توجه اجراکننده و درنتیجه، راهبردهای کنترلی اتخاذشده توسط او داشته باشد. همچنین، نتایج مطالعهٔ حاضر نشان می‌دهد که تمرکز توجه اثری مستقیم و فوری بر کنترل قامت دارد؛ درحالی‌که مطالعات قبلی (۳۴، ۲۹) با ارزیابی آثار تمرکز توجه درونی و بیرونی، به‌طور

1. Fuchs

انحصاری از مسائل یادگیری استفاده کرده‌اند (همراه با گروه‌های متفاوت نمونه‌ها که در شرایط تمرکز توجه مختلف به‌اجرا پرداختند). یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که تمرکز توجه می‌تواند حتی در تکالیف کاملاً یادگرفته‌شده مانند ایستادن نیز به‌طور مستقیم بر عملکرد تأثیر بگذارد.

مزیت کانون توجه بیرونی در مقایسه با درونی بدین‌صورت شرح داده می‌شود که موجب استفادهٔ بیشتر اجراکننده از فرایندهای کنترل خودکار (بازتابی و خودسازماندهی‌شده) می‌گردد. درمقابل، وقتی از شرکت‌کنندگان خواسته می‌شود بر حرکات بدن خود تمرکز کنند (و احتمالاً زمانی‌که به آن‌ها راهنمایی تمرکز توجه نیز داده نمی‌شود) آن‌ها آگاهانه در این فرایندهای کنترلی درگیر می‌شوند و ممکن است به‌طور ناخودآگاه فرایندهای نسبتاً خودکار کنترلی را قطع کنند (۳۵، ۱۳).

نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش را می‌توان براساس فرضیهٔ عمل محدودشده و راه‌انداز خودخواسته بررسی کرد. برطبق این فرضیه، تلاش برای کنترل آگاهانهٔ حرکت به شکل شرایط کانون توجه درونی روی تکلیف فراقامتی و همچنین، زمانی‌که آزمودنی‌ها هیچ دستورالعمل توجهی دریافت نمی‌کنند، سیستم حرکتی را محدود می‌کند و مانع از فرایندهای خودکاری می‌شود که حرکت را کنترل می‌کنند و ازطرفی، راه‌انداز فعال‌سازی عصبی در سیستم خود (دستورالعمل‌های تمرکز درونی روی بدن) باعث ایجاد پدیدهٔ خرده‌مانع خواهد شد و درنتیجه، عملکرد کاهش خواهد یافت. درمقابل، توجه به اثرها و نتایج حرکت در محیط (شرایط توجه به ظرف آب) به سیستم اجازه خواهد داد تا فرایندهای خودکار و ناهوشیار حرکات را کنترل کند.

یافته‌های حاضر مشابه با نتایج مطالعات قبلی نشان دادند که پایداری قامت می‌تواند تحت‌تأثیر اضافه‌شدن تکلیف فراقامتی قرار گیرد (۲۶)؛ اما همچنین یافته‌ها نشان داد که نوع تمرکز توجه که توسط شرکت‌کنندگان اتخاذ می‌شود، نقشی حیاتی دراین‌زمینه ایفا می‌کند. وقتی تکلیف فراقامتی با تمرکز بیرونی همراه می‌شود، افزایش نوسان قامتی مشاهده می‌شود که بر این دلالت دارد که پایداری قامتی ازطریق افزایش سختی عضله/ مفصل افزایش می‌یابد که محصول آن سیستمی است که قادر است به نوسان‌های محیطی پاسخ دهد. مطالعات آینده می‌توانند تأثیر مستقیم تمرکز توجه بر پایداری قامت را با ایجاد اختلال در سیستم بررسی کنند. براساس نتایج مطالعهٔ حاضر، انتظار می‌رود که واکنش سریع‌تری دربرابر چنین اختلال‌هایی دیده شود و احتمالاً وقتی تمرکز خارجی دربرابر تمرکز داخلی اتخاذ می‌شود، تنظیمات اثربخش‌تری اتخاذ می‌شود. به‌طورکلی، یافته‌های مطالعهٔ حاضر نشان‌دهندهٔ این هستند که چطور تغییرات جزئی در تمرکز توجه فرد می‌توانند بر پایداری قامت اثر بگذارند.

منابع

1. Bardy BG. Postural coordination dynamics in standing humans. Coordination dynamics: Issues and trends. Berlin: Springer; 2004. p. 103-21.
2. Cavanaugh JT, Guskiewicz KM, Stergiou N. A nonlinear dynamic approach for evaluating postural control. Sport Med. 2005;35(11):935-50.
3. Peterka R. Sensorimotor integration in human postural control. J Neurophysiol. 2002;88(3):1097-118.
4. Davidson PR, Wolpert DM. Widespread access to predictive models in the motor system: a short review. J Neural Eng. 2005;2(3):313.
5. Stergiou N, Decker LM. Human movement variability, nonlinear dynamics, and pathology: is there a connection? Human movement sci. 2011;30(5):869-88.
6. Camazine S. Self-organization in biological systems. Princeton: Princeton University Press; 2003. p. 69-87.
7. Donker SF, Roerdink M, Greven AJ, Beek PJ. Regularity of center-of-pressure trajectories depends on the amount of attention invested in postural control. Exp Brain Res. 2007;181(1):1-11.
8. Oullier O, Marin L, Stoffregen TA, Bootsma R, Bardy BG. Variability in postural coordination dynamics. Mov Sys Varia. 2006;21(2): 25-47.
9. McNevin NH, Shea CH, Wulf G. Increasing the distance of an external focus of attention enhances learning. Psychol Res. 2003;67(1):22-9.
10. Wulf G. Attentional focus and motor learning: A review of 15 years. Int Rev Sport Exerc Psychol. 2013;6(1):77-104.
11. Hosseini L, Shojaei M, Aslankhani M-a. The effects of self-regulation and distance of external focus of attention on learning of badminton serve in young females. Res Mot Behav. 2013;1(1):1-10. (In Persian).
12. Vance J, Wulf G, Töllner T, McNevin N, Mercer J. EMG activity as a function of the performer's focus of attention. J mot behav. 2004;36(4):450-9.
13. Wulf G, Shea C, Park J-H. Attention and motor performance: Preferences for and advantages of an external focus. Res Q Exerc Sport. 2001;72(4):335-44.
14. Namazizadeh M, Badami R. Comparison the effect of internal and external attention on learning to maintain dynamic balance. Res Sport Sci. 2005;3(7):59-71. (In Persian).
15. Moghadam A, Vaez Mousavi M-K, Namazizadeh M. Effect of dfficulty of task and instruction of attentional focus on the balance task performance. Harkat. 2008;(36):23-37. (In Persian).
16. Nafati G, Vuillerme N. Decreasing internal focus of attention improves postural control during quiet standing in young healthy adults. Res Q Exerc Sport. 2011;82(4):634-43.
17. Naderi Rad N, Jaberi Moghadam AA, Tahmasebi Boroujeni S. The effect of attentional focus of supra-postural task on performance and learning of postural control in girls aged between 9 and 12. J Dev Mot Learn. 2017;9(3):383-67. (In Persian).

18. Shahsavar M, Sohrabi M, Taheri H. The effects of internal and external focus of attention's instructions of suprapostural task on performance and learning of postural control. J Behav Sport Psychol. 2014;7:523-31. (In Persian).
19. Pooraghaei Ardakani Z, Abdoli B, Farsi A, Ahmadi A. The effect of focus of attention instruction and manipulation of somatosensory on postural control in elderly. Motor Behavior. 2014;5(14):91-104. (In Persian).
20. Parhizkar Kohneh Oghaz J, Zarghami M, Ghotbi Varzaneh A, Ghorbani A. Age and attentional focus related differences in postural control. Motor Learning and Movement. 2014;5(4):41-56. (In Persian).
21. Charness A. Correlations of balance & gait measures with the UPDRS and with Each Other. Texas: The University of Texas Medical Branch at Galveston; 2016.
22. Testerman C, Griend RV. Evaluation of ankle instability using the Biodex Stability System. Foot Ankle Int. 1999;20(5):317-21.
23. Arnold BL, Schmitz RJ. Examination of balance measures produced by the Biodex Stability System. J Athl Train. 1998;33(4):323-7.
24. de Lima-Pardini AC, Coelho DB, Silva MB, Azzi NM, Martinelli AR, Horak FB, et al. Aging increases flexibility of postural reactive responses based on constraints imposed by a manual task. Front Aging Neurosci. 2014;6:327-35.
25. de Lima AC, de Azevedo Neto RM, Teixeira LA. On the functional integration between postural and supra-postural tasks on the basis of contextual cues and task constraint .Gait posture. 2010;32(4):615-8.
26. Stoffregen TA, Pagulayan RJ, Bardy BtG, Hettinger LJ. Modulating postural control to facilitate visual performance. Human Movement Sci. 2000;19(2):203-20.
27. Wulf G, McNevin NH, Fuchs T, Ritter F, Toole T. Attentional focus in complex skill learning. Res Q Exerc Sport. 2000;71(3):229-39.
28. Wulf G, McNevin N. Simply distracting learners is not enough: More evidence for the learning benefits of an external focus of attention. Eur J Sport Sci. 2003;3(5):1-13.
29. Wulf G, Prinz W. Directing attention to movement effects enhances learning: A review. Psychon Bull Rev. 2001;8(4):648-60.
30. Shafizadeh M, McMorri T, Sproule J. Effect of different external attention of focus instruction on learning of golf putting skill. Percept Mot Skills. 2011;113(2):662-70.
31. Tahmasbi F, Aslankhani M-a, Namazizadeh M. The effects of attentional focus and internal and external visualization on the acquisition and retention of Dart Throw skill. Mot behav sport psychol. 2009;(25):116-2. (In Persian).
32. Parvizi N, Shojaei M, Khalaji H, Daneshfar A. Effect of attention direction variation by instructional self-talk on performance and learning of Basketball free throw in young female students. Res Sport Man Mo Behav. 2011;(1):41-52. (In Persian).
33. Salajeghe A, Saberi Kakhki A, Zareazade M. The effect of attentional focus types as the self talk form on acquisition and retention of Basketball chest pass. J Mot Behav. 2014;6(16):107-20. (In Persian).
34. Laufer Y, Rotem-Lehrer N, Ronen Z, Khayutin G, Rozenberg I. Effect of attention focus on acquisition and retention of postural control following ankle sprain. Arch Phys Med Rehabil. 2007;88(1):105-8.

35. Wulf G, McNevin N, Shea CH. The automaticity of complex motor skill learning as a function of attentional focus. Q J Exp Psychol A. 2001;54(4):1143-54.

استناد به مقاله

بنی‌اسدی طیبه، نمازی‌زاده مهدی، شیخ محمود. اثر کانون توجه درونی و بیرونی بر نوسان در تکالیف قامتی و فراقامتی در سالمندان. رفتار حرکتی. تابستان ۱۳۹۸؛ ۱۱(۳۶):۱۰۴-۸۹. شناسهٔ دیجیتال: 10.22089/mbj.2018.5287.1619

Baniasadi T, Namazi Zadeh M, Sheikh M. The Effects of Balance Training and Focus of Attention on Sway in Postural and Supra-Postural Tasks in the Elderly Population. Motor Behavior. Summer 2019; 11 (36): 89-104. (In Persian). Doi: 10.22089/mbj.2018.5287.1619

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

The Effects of Balance Training and Focus of Attention on Sway in Postural and Supra-Postural Tasks in the Elderly Population

T. Baniasadi[1], M. Namazi Zadeh[2], M. Sheikh[3]

1. Ph.D. Student at Tehran University, Kish International Campus, Kish Island, Iran*
2. Associate Professor of Motor Behavior, Islamic Azad University of Khorasgan Branch, Isfahan, Iran
3. Associate Professor of Motor Behavior, University of Tehran, Tehran, Iran

Received: 2018/01/02 **Accepted: 2018/04/07**

Abstract

Previous studies have shown that postural stability can be enhanced by directing performers' attention to the effects of their movements (external focus), rather than to the body movements producing the effect (internal focus). We examined whether the balance training and the attentional focus adopted on postural and supra-postural tasks have to influence postural control. Twenty elderly men (59.27 ± 5.77 years) selected randomly and participated in a single group pretest-posttest protocol. Balance training protocol consisted of 16 sessions of manipulated Romberg test for 30 min. Pretest and posttest components of the center of pressure, central-peripheral, and anterior-posterior displacement of participants' balance were assessed by the Biodex Stability System (BSS) in postural and supra-postural tasks and also in 2 conditions of internal and external focus. The postural task included standing on the BSS in normal condition and the supra-postural task was standing on the BSS by holding a glass full of water. The attention manipulated by a focus on a point outside the body, and focus on decreasing the sway of the body during performing the tasks. Repeated measures of ANOVA with post-hoc Bonferroni test used at a p-value less than 0.05 and using by SPSS software (v. 22®). The present results showed the positive effects of balance training on all the components of postural control. Also, the findings indicated that external focus of attention in comparison with internal focus leads to a decrease in postural sway in all three components of postural control. This study suggests that the application of automatic control processes can be facilitated by simply directing performers' attention away from heir own body movements.

Keywords: Focus of Attention, Posture, Supra-Postural Task, Automatic Control

* Corresponding Author Email: Asadi_m840@yahoo.com