ORIGINAL ARTICLE

Effect of Action Observation on Symmetry of Weight Distribution and Stability Indices In Semi-Dynamic Stability among Healthy Older People

Ali Ghanjal[1],
Monireh Motaqhey[2],
Boshra Hatef[3],
Ahmadreza Askari Ashtiani[4]

[1] Assistant Professor, Department of Physical Therapy, Health Management Research Centre, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[2] Assistant Professor, Department of Basic Sciences, Faculty of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[3] Assistant Professor, Neuroscience Research Center, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[4] Assistant Professor, Department of Physical Therapy, Health Promotion Research Center, Faculty of Rehabilitation, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran

(Received September 15 , 2015 Accepted January 13, 2015)

Abstract

Background and purpose: The effect of action observation on symmetry of weight distribution and stability indices in semi-dynamic stability in healthy older people is not identified yet. The aim of this study was to investigate the effect of action observation on the symmetry of weight distribution in lower limbs and stability indices in semi-dynamic stability among healthy non-athlete older people.

Materials and methods: An experimental study was performed in 72 healthy male and female volunteers aged 55 to 75 years old. The subjects were randomly divided into two groups of functional film observation and symbols. Demographic, clinical and laboratory information of the groups (lower extremity muscle strength, the vision, symmetry weight distribution, and dynamic stability indices) were collected and measured. Data was analyzed in SPSS V.16.

Results: Percentage of weight distribution showed no significant difference between the two groups. The comparison of changes between the two groups showed that observation of the film significantly improved total index (P =0.004), antero-posterior index (P =0.015), and medio-latral index (P =0.023) in stability of level 5. There was a significant improvement between the females of both groups in total, antero-posterior, and medio-latral balance index in stability of level 5 (P =0.001). The percentage changes of balance indices showed no significant differences among males.

Conclusion: The results showed that the action observation could have a positive effect on improvement of balance in healthy older people (especially in unstable levels). Significant improvement of stability indices in women after watching the film, may suggest greater sensitivity of women's mirror neurons.

Keywords: action observation, weight distribution, stability, older adults.

J Mazandaran Univ Med Sci 2016; 26(136): 75-86 (Persian).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-22]

پژوهشی

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره بیست و ششم شماره ۱۳۵ فروردین سال ۱۳۹۵ (۸۶-۷۵)

اثر مشاهده حرکت بر تقارن توزیع وزن و پایداری شبه دینامیک در افراد مسن سالم

علی غنجال[۱]
منیره متقی[۲]
بشری هاتف[۳]
احمد رضا عسگری آشتیانی[۴]

چکیده

سابقه و هدف: اثر مشاهده حرکت بر تقارن توزیع وزن و پایداری شبه دینامیک در افراد مسن غیر ورزشکارمشخص نیست. هدف این مطالعه، بررسی اثر مشاهده حرکت بر تقارن توزیع وزن و پایداری شبه دینامیک در افراد سالم مسن غیر ورزشکار بود.

مواد و روش‌ها: مطالعه حاضر از نوع تجربی بود که بر روی ۷۲ مرد و زن داوطلب سالم مسن غیر ورزشکار در محدوده سنی ۷۵ تا ۵۵ سال انجام گرفت. نمونه‌ها به صورت تصادفی در دو گروه اصلی مشاهده کننده فیلم فانکشنال و مشاهده کننده سمبل‌ها تقسیم شدند. اطلاعات فردی، بالینی و آزمایشگاهی گروه‌ها (قدرت عضلات اندام تحتانی، میزان بینایی، قرینگی توزیع وزن و شاخص های ثبات دینامیک) اخذ و اندازه‌گیری شد. برای تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS ۱۶ و سطح معنی‌داری $p<۰/۰۵$ استفاده گردید.

یافته‌ها: متغیر درصد توزیع وزن، اختلاف معناداری در دو گروه نشان نداد. مقایسه درصد تغییرات دو گروه اصلی، بهبود معنادار شاخص‌های کلی ($p= ۰/۰۰۴$)، قدامی- خلفی ($p=۰/۰۱۵$) و داخلی- خارجی ($p=۰/۰۲۳$) تعادل در سطح پایداری ۵، در گروه مشاهده کننده فیلم را نشان داد. بهبود معنی‌دار شاخص‌های کلی تعادل، قدامی- خلفی و داخلی- خارجی سطح پایداری ۵ بین زنان دو گروه مشاهده شد ($p=۰/۰۰۱$). درصد تغییرات شاخص‌های تعادل در مردان دو گروه اختلاف معنی‌داری نشان نداد.

استنتاج: نتایج این مطالعه نشان داد که مشاهده حرکت می تواند تاثیر مثبتی در بهبود شاخص‌های تعادل افراد مسن سالم (مخصوصاً در سطح ناپایدارتر) داشته باشد. بهبود معنی‌دار شاخص‌های تعادل در زنان می‌تواند موید حساسیت عملکرد بیش‌تر نورون‌های آئینه ای در آن‌ها باشد.

واژه های کلیدی: مشاهده حرکت، توزیع وزن، پایداری شبه دینامیک، افراد مسن

مقدمه

توزیع درست وزن روی اندام‌ها و وجود تعادل یکی از ضروریات مهم برای ادامه فعالیت‌های عملکردی و روزانه هر موجود زنده است که اختلال در آن موجب افزایش احتمال افتادن، ناموزون شدن حرکات

مولف مسئول: علی غنجال- تهران: مرکز تحقیقات مدیریت سلامت و گروه طب فیزیکی و توانبخشی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله(عج) E-mail:ghanjala@yahoo.com

۱. استادیار، مرکز تحقیقات مدیریت سلامت، گروه طب فیزیکی و توانبخشی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله(عج)، تهران، ایران
۲. استادیار، گروه علوم پایه ، دانشکده توانبخشی ، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۳. استادیار، مرکز تحقیقات علوم اعصاب؛ دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله(عج) ، تهران، ایران
۴. استادیار، مرکز تحقیقات سلامت، گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران

تاریخ دریافت : ۱۳۹۴/۶/۲۴ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : ۱۳۹۴/۹/۱۶ تاریخ تصویب : ۱۳۹۴/۱۰/۲۳

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-22]

و ناتوانی در عملکرد موجود زنده می‌گردد(۱). افراد مسن از میزان ثبات، پایداری و تعادل کم‌تری نسبت به افراد جوان مخصوصاً در فعالیت‌های همراه با تحرک برخوردارند و از این جهت شانس افتادن و صدمه دیدن آن‌ها بیش‌تر است(۲). افراد مسن به علت ابتلا به اختلالات و دردهای مختلف عصبی، عضلانی، مفصلی، ضعف عضلات، کم شدن انعطاف پذیری بدنی، اختلال در حس‌های بدن (حس عمقی، حس‌های پیکری)، اختلالات بینائی و مواردی از این دست دچار اختلال در توزیع درست وزن روی اندام ها و داشتن تعادل مناسب می‌گردند(۳). تغییرات وابسته به سن در اعصاب، حس و سیستم اسکلتی عضلانی منجر به اختلالات تعادل می‌گردد که تاثیر فوق العاده‌ای در توانایی حرکت ایمن ایجاد می‌کند. لذا این افراد دارای میزان ثبات و سطح اتکاء کم‌تری نسبت به افراد جوان می باشند(۴). میزان تقارن توزیع وزن روی هر دو پا در افراد سالم و جوان (بر اساس نیمکره غالب) مقدار مختصری با هم تفاوت دارد (تقریباً حالت توازن بین آن‌ها وجود دارد). تفاوت وزن اندازی بین دو پا در افراد سالم و جوان کم‌تر از ۷ درصد است، در حالی که این مطلب در افراد مسن تا ۲۷ درصد هم می‌رسد(۶،۵). یکی از اهداف ویژه در توانبخشی افراد مسن، جلوگیری از ایجاد اختلالات عصبی- عضلانی، عضلانی- اسکلتی، بازآموزی عصبی- عضلانی به منظور بهبود تعادل و افزایش کنترل حسی- حرکتی برای انجام واکنش‌های مناسب در فعالیت‌های روزانه و کاهش اختلالات تعادلی است(۷). افراد مسن برای جبران کمبود تعادل خود به بینائی اتکاء بیش‌تری دارند(۸). از آن‌جا که این افراد به بینائی خود جهت حفظ تعادل و پوسچر وابسته‌اند و بینائی به عنوان ابزار و قسمتی از سیستم نورون‌های آئینه‌ای می‌باشد، به نظر می‌رسد مشاهده و تقلید حرکت بتواند ابزاری جدید برای دستیابی بهتر به این هدف و استفاده از آن در جهت رفع نواقص مرتبط با سن (کمبود تعادل و توزیع وزن روی اندام‌های تحتانی) باشد. مشاهده حرکت توسط گروهی از نورون‌ها به نام نورون‌های آئینه‌ای (Mirror Neuron) صورت می‌گیرد. نورون‌های آئینه‌ای میمون در قشر حرکتی قدامی (Anterior Premotor Cortex) و انسان در ناحیه قشر حرکتی جلوئی و قشر پاریتال تحتانی (Infera Pariatal Cortex) قرار دارند. بر این اساس، وقتی میمون حرکات دست و یا دهان فرد دیگر را مشاهده می‌کرد، ناخودآگاه آن را تقلید می‌کند(۱۰،۹). سیستم نورون‌های آیینه‌ای می‌تواند نقش مهمی در شکل‌گیری حافظه، یادگیری حرکتی و بهبود عملکرد حرکتی مربوط به مشاهده حرکت بازی کند(۷). این سیستم در شناخت حرکت و تقلید آن نقش دارد(۹) و از این طریق می‌تواند در بازشناسی حرکت موثر باشد(۱۱). کورتکس حرکتی با مشاهده حرکت، توانائی شناسائی و تقلید آن را به همان صورت دارد(۹). مشاهده حرکت به عنوان قسمتی از یک رویکرد تعاملی در سازماندهی کورتکس حرکتی و بازسازی حرکت موثراست(۱۲). لذا استفاده مناسب از مشاهده و تقلید حرکت، می‌تواند روی عملکرد حرکتی موثر باشد(۹). فعالیت سیستم نورون‌های آئینه‌ای به سن مرتبط و وابسته نیست، به همین جهت می‌تواند منبعی برای یادگیری فعالیت‌ها و حرکات در هر سنی و شالوده واساسی برای امورمختلف زندگی باشد(۱۳).

محققین بعد از بررسی با ابزارهای مختلفی از جمله fMRI، بیان داشته‌اند که تفاوت جنسیتی در سیستم نورون‌های آئینه‌ای انسان وجود دارد. بدین نحو که در جنس مونث، اثر این نورون‌ها شدیدتر و قوی‌تر می‌باشد. این مطلب شاید بتواند برخی حساسیت‌ها و تحریک‌پذیری‌های بیش‌تر در جنس مونث را توجیه نماید و با استفاده از این نورون‌ها بتوان بهتر و بیش‌تر به درمان صدمات سیستم عصبی در این گروه کمک نمود(۱۴). از اثر مثبت مشاهده حرکت نورون‌های آئینه‌ای می‌توان برای درمان پاره‌ای از آسیب‌ها و نواقص حرکتی (از طریق بازشناسی و بازسازی حرکت) استفاده نمود(۱۶،۱۵). Gatti R بیان داشت با توجه به اهمیت نورون‌های آئینه‌ای در یادگیری حرکات پیچیده، به نظر

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-22]

می‌رسد با استفاده از روش مشاهده حرکت بتوان عملکرد حفظ پایداری را به عنوان یک رفتار پیچیده کنترل حرکت، تحت تاثیر قرار داد(۱۷). ترکیب نمودن مشاهده فعالیت‌های روزانه هدفمند با فعالیت فیزیکی همسان می‌تواند اثر مثبتی بر نتایج کار داشته و اضافه کردن مولفه مشاهده حرکت در توانبخشی، می‌تواند منجر به تاثیر بسیار بالاتری نسبت به توانبخشی فیزیکی تنها گردد(۱۸،۹). جهت رفع نواقص حرکتی در افراد مسن و کسب بهبودی حرکتی نیاز به فعال شدن سیستم‌های عصبی عضلانی (فعال شدن سیستم‌های حسی- حرکتی، افزایش قدرت عضلانی) بهبود قابلیت حفظ و کنترل پوسچر و ... داریم. تعادل و سیستم کنترل آن دارای عملکرد پیچیده‌ای است که دارای سه جنبه قرینگی یا symmetry (وزن اندازی یکسان بین اندام‌های تحمل‌کننده وزن)، پایداری steadiness (توانائی بی حرکت نگهداشتن بدن در حالت ایستائی قائم) و ثبات دینامیک (توانائی انتقال تصویر عمودی مرکز ثقل در داخل سطح اتکاء بدون از دست دادن تعادل) می‌باشد(۱۹).

اختلال در تعادل به علل مختلفی ممکن است بروز نماید که می‌تواند متعاقباً باعث غیرقرینگی توزیع وزن با باراندازی بیش‌تر روی یک سمت و کاهش محدوده ثبات گردد و فعالیت و عملکرد طبیعی فرد را تحت تاثیر قرار دهد(۶،۲۰). با توجه به این‌که بازآموزی توزیع تقارن وزن و بهبود تعادل در الگوهای حرکتی برای انجام فعالیت‌های روزانه و ارتقای کیفیت زندگی ضرورت دارد و اثر نورون‌های آئینه‌ای بر آن در افراد سالم مسن مطالعه‌ای انجام نشده است، هدف از مطالعه حاضر، بررسی ثبات شبه دینامیک و توزیع قرینگی وزن افراد سالم مسن (در دو جنس زن و مرد) در وضعیت با مشاهده فیلم (اثر نورون‌های آئینه‌ای) و مشاهده سمبل است. بدیهی است نتایج این مطالعه زمینه کاربرد روش‌های نورون‌های آئینه‌ای در افراد سالم مسنی که با اختلال در عملکردهای تعادلی مواجه هستند را فراهم خواهد آورد.

مواد و روش ها

مقاله حاضر از نوع تجربی بود که طی سال ۹۳ در دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج) انجام شد. افراد شرکت‌کننده درمطالعه شامل۷۲ مرد و زن داوطلب سالم مسن غیر ورزشکار بود. معیارهای ورود شامل داشتن سن بین ۵۵ تا ۷۵ سال، نداشتن آسیب‌های عصبی- عضلانی و عضلانی- اسکلتی، عدم شرکت در هیچ برنامه منظم ورزشی، داشتن قدرت عضلانی بالاتر از ۲+ و داشتن سلامت بینایی بود. افراد داوطلب بر اساس ترتیب زمان مراجعه شان به صورت تصادفی در دو گروه کلی (۳۶ نفره) مشاهده‌کننده فیلم فانکشنال (زنان ۱۸ نفر و مردان ۱۸ نفر) و مشاهده‌کننده سمبل‌ها (زنان ۱۸ نفر و مردان ۱۸ نفر) تقسیم شدند. حجم نمونه با توجه به این که مطالعه ای در این خصوص وجود نداشت، بر اساس نتایج به دست آمده از ۵ نفر اول هر گروه که به صورت پایلوت انجام گرفت، به‌دست آمد. در این‌کار متغیر API6 که در گروه‌ها معنادار بود، ملاک سنجش قرار گرفت و از نرم‌افزار Gpower 3.0 (با فرض ۰/۰۵ =α و توان آزمون ۹۶ درصد) استفاده شد و حجم نمونه هر گروه ۱۵ عدد به‌دست آمد که برای قوت کار این تعداد برای هر گروه ۱۸ نفر در نظر گرفته شد. افراد داوطلب بعد از توجیه شدن نسبت به تحقیق و اهداف آن با امضای رضایت نامه کتبی وارد تحقیق شدند. مراحل مطالعه توسط کمیته اخلاق پزشکی دانشگاه بررسی و تایید گردید.

اطلاعات فردی و زمینه‌ای شامل سن، قد، وزن، میزان تحصیلات، شغل و سمت غالب بدن از طریق پرسشنامه جمع‌آوری شد. اطلاعات بالینی شامل قدرت عضلانی و بررسی میزان بینایی و اطلاعات آزمایشگاهی شامل قرینگی توزیع وزن و شاخص‌های ثبات دینامیک بود. قدرت عضلات با استفاده از تست دستی عضلات کتاب کندال در ۹ درجه مختلف انجام تست از درجه ۲- (poor-) تا ۴+ (good+)(۲۱)، قدرت بینائی به وسیله چارت اسنلن (Snellen chart) (چارتی که دارای حروف انگلیسی بود و اندازه این حروف از بالا به پائین

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-22]

کاهش می‌یافت و در فاصله ۲۰ فوتی از بیمار نصب شده، دقت بینائی بیمار بر حسب تشخیص اندازه‌های خاص حروف (بر اساس نمره) تعیین می‌شد) محاسبه گردید. وضعیت قرینگی توزیع وزن با استفاده از ترازوهای دیجیتال و نرم افزار Labview و شاخص های ثبات دینامیک با استفاده از دستگاه سنجش ثبات دینامیک بایودکس بررسی شدند.

برای بررسی وضعیت قرینگی توزیع وزن از ۲ ترازوی دیجیتال مدل PS1006B کمپانی LAICA ایتالیا استفاده شد. دو ترازو در کنار یکدیگر قرار داشتند، به گونه‌ای که پای چپ و راست فرد هر کدام بر روی یک ترازو قرار می‌گرفت. با طراحی یک برد واسط، سیگنال‌های نیروسنج ها با فرکانس ۶۰ هرتز برداشت و به کامپیوتر منتقل شد و به کمک نرم‌افزار تهیه شده در فضای Labview درصد نیروی منتقل شده توسط پای چپ و راست مشخص گردید. در هنگام ثبت اطلاعات، از فرد خواسته شد به‌مدت ۱۰ ثانیه با دست‌های آویزان در کنار بدن، بدون حرکت بر روی ترازوها بایستد و به دیوار روبرو نگاه کند. آزمایش با شرایط یکسان ۳ بار تکرار شد. درصد وزن اندازی بر روی پای چپ و راست با محاسبه میانگین سه تکرار به دست آمد. برای بررسی شاخص‌های ثبات دینامیک از دستگاه بایودکس مدل 302-945 کمپانی CE هلند استفاده گردید. این سیستم یک وسیله درمانی و ارزیابی است که دارای یک صفحه تعادل متحرک است و به‌طور همزمان در هر چهار جهت تا ۲۰ درجه تیلت دارد. صفحه تعادل مجهز به نرم‌افزاری است که سیستم را قادر می‌سازد ارزیابی عینی از تعادل را در اختیار محقق قرار دهد. نمایشگر این سیستم ۴ دایره متحدالمرکز را نشان می‌دهد که هر دایره نشان‌دهنده ۵ درجه تیلت می‌باشد. این دوائر به ۴ قسمت تقسیم‌بندی شده‌اند تا تمایل تیلت به سمت‌های جلو، عقب، راست و چپ را نشان دهند. این سیستم از نظر ثبات صفحه تعادل، دارای ۸ سطح است که سطح ۱ بی‌ثبات‌ترین وضعیت و سطح ۸ با ثبات‌ترین وضعیت دستگاه می‌باشد. در این تحقیق بعد از انجام پایلوت اولیه از درجه ۸ به عنوان باثبات‌ترین حالت به عنوان حد پایه و از درجه ۵ برای بررسی میزان تحمل بهم ریختگی تعادل نمونه‌ها و توان آن‌ها در کنترل آن استفاده شد و طی این کار، پارامترهای ثبات کلی تعادل (TI)، ثبات قدامی- خلفی (API) و ثبات داخلی- خارجی (MLI) مورد بررسی قرار گرفتند. برای انجام این تست، هر فرد بعد از آموزش بدون کفش روی سیستم تعادل بایودکس که صفحه تعادل آن در وضعیت قفل بود، قرار می گرفت. از وی خواسته می شد دست‌ها را کنار بدن حفظ کرده و به صفحه نمایش سیستم نگاه کند. سپس قفل صفحه باز می شد تا صفحه زیر پا حرکت نماید و از فرد خواسته می‌شد با جا به جا کردن پاها، نشانگر موجود روی مانیتور را در مرکز دوائر متحدالمرکز قرار داده و حفظ کند. بعد از انجام این‌کار، مختصات قرارگیری پاها ذخیره شد و در وضعیت ایستاده بر روی دو پا، تست در دو سطح پایداری ۸ و ۵ به مدت ۲۰ ثانیه انجام و نتایج ثبت شد. پس از ۱۵ دقیقه استراحت و مشاهده یا عدم مشاهده فیلم، اندازه‌گیری‌ها در هر دو گروه تکرار و نتایج ثبت شد. در بررسی ثبات دینامیک، افزایش مقدار عددی ثبت شده به عنوان شاخص کلی، قدامی- خلفی و داخلی-خارجی نشان دهنده میزان تیلت بیش‌تر صفحه دستگاه و کاهش توانایی فرد در حفظ تعادل سیستم است. کلیه دستگاه‌های مورد استفاده سالم و کالیبره بوده و روش‌های استفاده شده دارای روائی و پایائی بالا بود و توسط یک فیزیوتراپیست با سابقه و مجرب انجام گرفت.

فیلم فانکشنال و سمبل های غیر فانکشنال: جهت بررسی اثر مشاهده حرکت (اثر فعالیت نورون‌های آئینه‌ای) توسط افراد گروه مشاهده‌کننده فیلم، از یک فیلم کوتاه ۳ دقیقه ای از وضعیت ایستادن بر روی ترازوهای دیجیتال و دستگاه سنجش ثبات دینامیک بایودکس استفاده شد. در تهیه فیلم فانکشنال به نکات ذیل توجه گردید: صامت بودن فیلم (تا فقط قسمت

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-22]

بینائی مرتبط با مشاهده حرکت متاثر گردد)، متناسب بودن فیلم با فعالیت‌های مورد نظر، نداشتن اثر هیجانی و تحریکی خاص روی بیماران و سیستم عصبی آن‌ها. فیلم ساخته شده بعد از فیلمبرداری و میکس شدن مورد ارزیابی مجدد قرار گرفت و مواردی که به نظر می‌رسید با نکات قید شده فوق همخوانی ندارد، مجدداً اصلاح شد و روی چند داوطلب به صورت پایلوت اجرا گردید و پس از تائید کارآئی و مناسب بودن، به مرحله اجرا اصلی درآمد. برای داوطلبان گروه دیگر نیز از ۳۰ سمبل غیر فانکشنال با ۳ بار تکرار استفاده شد تا ضمن مشاهده توسط داوطلبان، موجب تحریک نورون های آئینه ای آن ها نگردد. نمایش فیلم و سمبل ها در محیطی ساده، ساکت، با نور و درجه حرارت معمولی و بدون رفت و آمد افراد دیگر انجام گرفت. افراد گروه مشاهده کننده فیلم، بدون هیچ توضیح کلامی، نحوه انجام آزمایش، وضعیت ایستادن فرد، نحوه تلاش فرد برای حفظ پایداری صفحه بایودکس و نمایش سیگنال های ثبت شده بر روی مانیتور را ملاحظه می کردند. وضعیت قرینگی توزیع وزن در حالت استاتیک (ایستادن روی ترازوهای دیجیتال) و ثبات دینامیک در دو سطح پایداری ۵ و ۸ در افراد دو گروه بررسی و اندازه‌گیری شد. برای افراد گروه مشاهده کننده فیلم و سمبل‌ها، پس از مشاهده آن‌ها و یک استراحت ۱۵ دقیقه‌ای، مجدداً اندازه‌گیری‌ها تکرار شد و نتایج به دست آمده ثبت گردید. به منظور بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون کلموگروف اسمیرنوف (K-S test) استفاده شد. نتیجه آزمون توزیع طبیعی داده‌ها را تایید کرد ($p<0/05$). برای بررسی نتایج اندازه‌گیری‌ها در هر گروه از آزمون تی زوج (paired t test) و بررسی درصد تغییرات بین دو گروه مشاهده و بدون مشاهده فیلم، از آزمون تی مستقل (independent t test) استفاده گردید. برای تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS ۱۶ و سطح معناداری $p<0/05$ استفاده گردید.

یافته ها

داوطلبان مورد بررسی از نظر اطلاعات دموگرافیک و معیارهای پایه اختلاف معناداری نداشتند. میانگین قدرت عضلانی و سنی داوطلبان به ترتیب ۳- و ۱۱/۳±۶۴ سال بود. در دو گروه مشاهده کننده فیلم و سمبل ها، مقادیر قبل و بعد و درصد تغییرات توزیع تقارن وزن بر اندام‌های تحتانی چپ و راست تفاوت معناداری را نشان نداد. مقادیر قبل و بعد شاخص‌های تعادل بایودکس در دو گروه در هر دو سطح پایداری ۸ و ۵ کاهش معناداری را (با تفوق معنی‌داری بیش‌تر در سطح ۵ نسبت به ۸) نشان داد. مقایسه درصد تغییرات به دست آمده در دو گروه مشاهده‌کننده فیلم و سمبل‌ها نشان داد مشاهده فیلم سبب بهبودمعنی‌دار شاخص کلی($p=0/004$)، شاخص قدامی- خلفی ($p=0/015$) و شاخص داخلی- خارجی ($p=0/023$) تعادل سطح پایداری ۵ شده است. مقادیر میانگین‌ها و درصد تغییرات در جدول شماره ۱ آمده است.

جدول شماره ۱ : متغیرهای پایداری بایودکس و توزیع تقارن وزن در دو گروه مشاهده کننده فیلم و سمبل (Mean±SD)

متغیر	مشاهده کننده فیلم			مشاهده کننده سمبل		
	قبل	بعد	درصد تغییرات	قبل	بعد	درصد تغییرات
TI8	۱/۸± ۰/۷	۱/۴± ۰/۱ *	۹/۲±۲	۱/۸± ۰/۷	۱/۶± ۰/۵ *	۷/۴۵±۱/۶
TI5	۲/۳± ۱/۱	۱/۸± ۰/۲ *	**۱۳/۵±۱/۶	۱/۹± ۰/۳	۱/۸± ۰/۳ *	۵±۱/۲
API8	۱/۹± ۰/۶	۱/۴± ۰/۳ *	۸/۹±۳۱/۵	۱/۵± ۰/۵	۱/۳± ۰/۴ *	۸/۷±۲۱/۶
API5	۱/۹± ۰/۷	۱/۴± ۰/۵ *	**۱۵/۹±۴	۱/۷± ۰/۴	۱/۵± ۰/۳ *	۳/۶±۶
MLI8	۱/۷± ۰/۲	۱/۳± ۰/۳ *	۶/۵±۳	۱/۵± ۰/۲	۱/۳± ۰/۲ *	۵/۵±۱
MLI5	۱/۸± ۰/۸	۱/۴± ۰/۳ *	**۹/۲±۴	۱/۳± ۰/۶۱	۱/۲± ۰/۵۶ *	۵/۸±۰/۶
RL(%)	۵۰/۷±۲/۵	۵۰/۳±۲/۷	۰/۴۰±۳/۱۴	۵۰/۶±۳/۳	۵۱/۲±۳/۹	۰/۴۷±۲/۹
LL(%)	۴۹/۳±۲/۵	۴۹/۷±۲/۷	۰/۳۶±۳/۲۱	۴۹/۴±۱/۷	۴۸/۸±۳/۹	۰/۳۲±۱/۵

* اختلاف معنی دار مقادیر به دست آمده بعد نسبت به قبل.

** اختلاف معنی دار درصد تغیرات نسبت به گروه بدون مشاهده

TI8 (شاخص کلی تعادل سطح ۸).

TI5 (شاخص کلی تعادل سطح ۵).

API8 (شاخص قدامی- خلفی تعادل سطح ۸).

API5 (شاخص قدامی- خلفی سطح ۵).

MLI8 (شاخص داخلی- خارجی تعادل سطح ۸).

MLI5 (شاخص داخلی- خارجی تعادل سطح ۵).

RL (شاخص توزیع وزن روی پای راست).

LL (شاخص توزیع وزن روی پای چپ).

در زنان دو گروه مشاهده کننده فیلم و سمبل‌ها، مقادیر قبل و بعد و درصد تغییرات توزیع تقارن وزن بر اندام‌های تحتانی چپ و راست تفاوت معنی‌داری را نشان

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-22]

نداد. مقادیر قبل و بعد شاخص‌های تعادل بایودکس در گروه زنان مشاهده‌کننده فیلم در هر دو سطح پایداری ۸ و ۵ کاهش معنی‌داری را نشان داد. این مقادیر در گروه زنان مشاهده‌کننده سمبل فقط در شاخص‌های سطح ۸ معنی‌دار بود. مقایسه درصد تغییرات به‌دست آمده در زنان‌دو گروه نشان داد مشاهده فیلم سبب اختلاف معنی‌دار دو گروه در شاخص کلی (p=۰/۰۰۱) و شاخص قدامی- خلفی (p=۰/۰۰۲)، شاخص داخلی- خارجی (p=۰/۰۱۴) در سطح پایداری ۵ شده است. مقادیر میانگین‌ها و درصد تغییرات درجدول شماره ۲ آمده است.

جدول شماره ۲: متغیرهای پایداری بایودکس و توزیع تقارن وزن در دو گروه زنان مشاهده کننده فیلم و سمبل (Mean±SD)

متغیر	زنان مشاهده کننده فیلم			زنان مشاهده کننده سمبل		
	قبل	بعد	درصد تغییرات	قبل	بعد	درصد تغییرات
TI8	۲/۲± ۰/۶	* ۱/۸± ۰/۷	۱۳/۵±۲/۲	۱/۹±۰/۳	* ۱/۷± ۰/۱	۱۲/۴±۰/۱
TI5	۲/۲±۱/۲	* ۱/۸± ۰/۲	**۱۷/۹±۱/۸	۱/۸±۰/۵۳	۱/۷± ۰/۴۲	۴/۵±۱/۹
API8	۱/۷± ۰/۵	* ۱/۴± ۰/۶	۷/۷±۴/۷	۱/۷± ۰/۲	*۱/۵± ۰/۳	۶/۸±۱/۴
API5	۲±۱	* ۱/۶± ۰/۵	**۱۵/۸±۲/۲	۱/۵± ۰/۲	۱/۴± ۰/۳	۴/۵±۱/۳
MLI8	۱/۵± ۰/۵	* ۱/۲± ۰/۳	۵/۵±۱/۳	۱/۴± ۰/۳	*۱/۱± ۰/۸	۳/۳±۳/۱
MLI5	۱/۵± ۰/۳	* ۱/۲± ۰/۲	**۱۳/۱±۱/۹	۱/۲± ۰/۲	۱/۱± ۰/۲	۶/۱۳±۱۶/۱۱
RL(%)	۵۰/۱±۲/۳	۵۰/۳±۲/۱	۰/۵۰±۲/۲۵	۵۱±۳	۵۱/۱±۴/۴	۰/۴۷±۳/۱۸
LL(%)	۴۹/۹±۲/۳	۴۹/۷±۲	۰/۴۸±۲/۳۷	۴۹±۳	۴۸/۹±۴/۴	۰/۵۰±۳/۵۸

* اختلاف معنی دار مقادیر به دست آمده بعد نسبت به قبل.
** اختلاف معنی دار درصد تغیرات نسبت به گروه بدون مشاهده
TI8 (شاخص کلی تعادل سطح ۸).
TI5 (شاخص کلی تعادل سطح ۵).
API8 (شاخص قدامی- خلفی تعادل سطح ۸).
API5 (شاخص قدامی- خلفی سطح ۵).
MLI8 (شاخص داخلی- خارجی تعادل سطح ۸).
MLI5 (شاخص داخلی- خارجی تعادل سطح ۵).
RL (شاخص توزیع وزن روی پای راست).
LL (شاخص توزیع وزن روی پای چپ).

در مردان دو گروه مشاهده کننده فیلم و سمبل‌ها، مقادیر قبل و بعد و درصد تغییرات توزیع تقارن وزن بر اندام‌های تحتانی چپ و راست تفاوت معنی‌داری را نشان نداد. مقادیر قبل و بعد شاخص‌های تعادل بایودکس در گروه مردان مشاهده کننده فیلم در هر دو سطح پایداری ۸ و ۵ کاهش معنی‌داری را نشان داد، ولی این مقادیر در گروه مردان مشاهده کننده سمبل فقط در شاخص قدامی- خلفی و داخلی- خارجی سطح ۵ و شاخص داخلی- خارجی سطح ۸ معنی‌دار بود. مقایسه درصد تغییرات به دست آمده در مردان دو گروه مشاهده کننده فیلم و سمبل ها اختلاف معنی‌داری را نشان نداد. مقادیر میانگین‌ها و درصد تغییرات در جدول شماره ۳ آمده است.

جدول شماره ۳: متغیرهای پایداری بایودکس و توزیع تقارن وزن در دو گروه مردان مشاهده کننده فیلم و سمبل ها (Mean±SD)

متغیر	مردان مشاهده کننده فیلم			مردان مشاهده کننده سمبل		
	قبل	بعد	درصد تغییرات	قبل	بعد	درصد تغییرات
TI8	۱/۷± ۰/۷	* ۱/۴± ۰/۲	۲±۵	۱/۷± ۰/۴	۱/۶± ۰/۹	۲/۴±۰/۷
TI5	۲/۱±۱	* ۱/۷± ۰/۴	۶/۴±۱/۷	۲/۲±۱	۱/۹± ۰/۳	۵/۴±۹/۹۳
API8	۱/۷± ۰/۷	*۱/۵± ۰/۳	۵/۱±۲/۹	۱/۴± ۰/۹	۱/۳± ۰/۹	۴/۸±۲۴/۸
API5	۱/۴±۰/۴	* ۱/۲± ۰/۴	۵/۶±۰/۲	۱/۶± ۰/۱	* ۱/۵± ۰/۶	۵/۳±۱/۹
MLI8	۱/۱± ۰/۳	* ۰/۹۸± ۰/۳	۷/۹±۰/۴	۱/۷± ۰/۳	*۰/۹۹± ۰/۲	۷/۷±۰/۴
MLI5	۱/۶± ۰/۷	* ۱/۲± ۰/۴	۹/۵±۱/۵	۱/۳± ۰/۵	* ۱/۲± ۰/۹	۹±۱/۵
RL(%)	۵۰/۲±۲/۸	۵۰/۴±۳/۲	۰/۳۰±۳/۸	۵۱±۳/۵	۵۰/۶±۳/۵	۰/۳۲±۲/۷
LL(%)	۴۹/۷±۲/۸	۴۹/۶±۳/۲	۰/۲۵±۳/۶	۴۸/۹±۳/۵	۵۱/۲±۹۷/۴	۰/۲۳±۲۰/۲

* اختلاف معنی دار مقادیر به دست آمده بعد نسبت به قبل.
** اختلاف معنی دار درصد تغیرات نسبت به گروه بدون مشاهده
TI8 (شاخص کلی تعادل سطح ۸).
TI5 (شاخص کلی تعادل سطح ۵).
API8 (شاخص قدامی- خلفی تعادل سطح ۸).
API5 (شاخص قدامی- خلفی سطح ۵).
MLI8 (شاخص داخلی- خارجی تعادل سطح ۸).
MLI5 (شاخص داخلی- خارجی تعادل سطح ۵).
RL (شاخص توزیع وزن روی پای راست).
LL (شاخص توزیع وزن روی پای چپ).

بحث

هدف از این مطالعه، بررسی ثبات شبه دینامیک و توزیع قرینگی وزن در گروه های تحقیق (در دو جنس زن و مرد) در وضعیت با و بدون مشاهده فیلم (سمبل) بود. در افراد سالم، معمولاً میزان توزیع وزن روی هر دو پا بر اساس نیمکره غالب، مقدار مختصری با هم تفاوت دارند و تقریباً حالت توازن بین آن ها وجود دارد. این توزیع تقارن وزن در افراد مسن به علت ضعف عضلات، اختلال نسبی در حفظ پوسچر و تعادل به نسبت افراد جوان تر از میزان درصد توزیع بیش تری (نوسان بیش تری) برخوردار است. توزیع تقارن وزن برای پای سمت راست و چپ در جمعیت مطالعه حاضر به ترتیب ۵۱/۲±۳ و ۴۸/۸±۳ درصد محاسبه شد. این حالت در افرادی که دچار سکته مغزی می‌شوند، به نفع تحمل

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-22]

وزن بیش‌تر روی سمت سالم تغییر می‌نماید و حالت توازون معمول بهم می‌ریزد(۲۰،۶). در کلیه گروه‌های آزمایشی این تحقیق، بین مقادیر قبل و بعد و تغییرات توزیع تقارن وزن بر اندام‌های تحتانی چپ و راست تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. مقادیر میانگین قبل و بعد و درصد تغییرات توزیع وزن (در دو اندازه‌گیری قبل و بعد) در پای راست در گروه مشاهده‌کننده فیلم به ترتیب ۲±۵۱/۴، ۳±۵۱/۷ و ۴±۰/۳۸ درصد و در گروه مشاهده کننده سمبل به ترتیب ۳±۴/۹، ۳/۵۰±۵۱/۱ و ۲/۹±۰/۴۵ درصد بود. این مقادیر در پای چپ گروه مشاهده کننده فیلم به ترتیب ۲±۴۸/۶، ۵±۴۸/۳ و ۳±۰/۳۶ درصد و در گروه مشاهده‌کننده سمبل به ترتیب ۶±۴۹/۱، ۴±۴۸/۹ و ۱۵±۰/۴۰ درصد بود(جدول شماره ۱). احتمالاً علت به دست آمدن این نتایج و نزدیک بودن درصد توزیع وزن روی اندام‌های تحتانی این افراد، سالم بودن آن‌ها و توزیع یکسان وزن روی اندام‌هایشان بوده است. نتایج تحقیق دیگر همین محقق که روی رده‌های سنی جوان و میانسال (۴۵-۲۰ سال) انجام گرفت، بدین صورت بود که مقادیر میانگین قبل و بعد و درصد تغییرات توزیع وزن (در دو اندازه‌گیری قبل و بعد) در پای راست در گروه مشاهده کننده فیلم به ترتیب ۲/۵±۵۰/۳، ۲/۷±۵۰/۵ و ۳/۱۴±۰/۴۰ درصد و در گروه مشاهده‌کننده سمبل به ترتیب ۳/۳±۵۰/۸، ۳/۵±۵۱/۱ و ۲/۹±۰/۵۷ درصد بود. این مقادیر در پای چپ گروه مشاهده‌کننده فیلم به ترتیب ۲/۵±۴۹/۷، ۲/۷±۴۹/۵ و ۳/۲۱±۰/۳۶ درصد و در گروه مشاهده کننده سمبل به ترتیب ۷۱/۷±۴۹/۲، ۳/۹±۴۸/۹ و ۱۵±۰/۳۰ درصد بود(۲۲). با توجه به این که در هر دو تحقیق، داوطلبان مشکلات عصبی- عضلانی نداشتند و تقارن توزیع وزن در دو سمت بدون هر گونه تداخل و عامل اغتشاش داخلی یا خارجی (ایستادن عادی) ثبت شد (تا فقط نقش مشاهده حرکت بر توزیع تقارن وزن بررسی شود)، بر این اساس توزیع تقارن وزن برای پای سمت راست و چپ در جمعیت مطالعه حاضر معنی‌دار نبود. از طرف دیگر در یافته‌های فوق، چون ثبت تقارن وزن در دو طرف بدون هر تداخل و عامل اغتشاش داخلی یا خارجی (ایستادن عادی) انجام گرفت و کار هدفمند خاصی صورت نگرفت، نقش مشاهده حرکت بر توزیع تقارن وزن در گروه‌های مورد بررسی (گروه‌های مشاهده‌کننده فیلم و مشاهده‌کننده سمبل و در گروه زنان و مردان) معنادار نبود که این یافته ها با یافته مطالعات Ertelt و Oberman همخوانی دارد. آن‌ها نشان دادند که انجام حرکات هدفمند و مشاهده آن حرکات، می‌تواند موجب تحریک نورون‌های آئینه‌ای شده و اثر مثبتی در درمان برخی ضایعات سیستم عصبی از جمله سکته مغزی و کسب برخی مهارت‌های اجتماعی داشته باشد(۲۳،۹). این یافته با نتایج تحقیقات Pérennou و Pereira که بیان داشتند اختلال تعادل می‌تواند باعث غیر قرینگی توزیع وزن با باراندازی بیش‌تر روی یک سمت و کاهش محدوده ثبات گردد و فعالیت و زندگی فرد را تحت تاثیر قرار دهد، نیز همخوانی دارد(۲۰،۶). البته مقایسه مقادیر میانگین قبل و بعد و درصد تغییرات توزیع وزن در پای راست و چپ افراد داوطلب مسن نسبت به افراد جوان‌تر (تحقیق دیگر همین محقق) نشان می‌دهد که در افراد مسن، نسبت میزان درصد توزیع و تحمل وزن نسبت به افراد جوان‌تر کمی بیش‌تر است (نوسان بیش‌تری دارد) که می‌تواند به علت کم شدن قدرت تعادل و حفظ پوسچر در افراد مسن نسبت به افراد جوان تر (به صورت یک مکانیسم جبرانی) باشد. در دو گروه مشاهده فیلم و سمبل، مقادیر قبل و بعد شاخص‌های تعادل بایودکس در دو گروه در هر دو سطح پایداری ۸ و ۵ کاهش معنی‌داری را (با تفوق معناداری بیش تر در سطح ۵ نسبت به ۸) نشان داد. این کاهش معنی‌دار شاخص‌های تعادل بایودکس در دو گروه، کنترل بهتر فرد در حفظ پایداری صفحه بایودکس را نشان می‌دهد (جدول شماره ۱). از آن‌جا که فاصله دو تکرار قبل و بعد کم بود، این مطلب می‌تواند به نقش آموزش (یادگیری) و تکرار تست و تطابق وضعیت افراد شرکت

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-22]

کننده با مراحل انجام تست‌ها در تحقیق برگردد و بیان کننده این مفهوم باشد که خود یادگیری و تکرار (غیر از بحث مشاهده حرکت) بر نتایج هر دو گروه اثر مهمی داشته است. این نتایج با نتایج تحقیق Ahmed همخوانی دارد. در آن تحقیق نیز اشاره شده که سیستم اعصاب مرکزی این قدرت را دارد که اثر حرکات دینامیک یادگرفته شده را پیش‌بینی و درک نموده و خود را متناسب با آن تطبیق دهد(۲۴). علت تفوق معناداری بیش‌تر در سطح ۵ نسبت به ۸ نیز می‌تواند ناشی از بی ثباتی بیش‌تر سطح ۵ نسبت به سطح ۸ و درگیر شدن بیش تر سیستم اعصاب برای کنترل حرکت ناشی از آن و بهبود شاخص های تعادل باشد.

از نظر درصد تغییر پارامترهای پایداری بایودکس دراین دو گروه، متغیرهای TI5 و API5 و MLI5 (به ترتیب با میانگین‌های ۱۷/۶ ±۱۶/۵ و ۱۵/۹±۴و ۹/۴±۴/۶ و p=۰/۰۰۴، p=۰/۰۱۵و p=۰/۰۲۳) گروه مشاهده‌کننده فیلم معنادار بودند. اگر بخواهیم توانایی سیستم موتور کنترل را در حفظ پایداری بررسی کنیم، باید سیستم را با مخاطره روبرو کنیم و در واقع ایجاد اغتشاش به صورت داخلی یا خارجی نمائیم. در حالت معمول یا نسبتاً پایدار سطوح درگیر در تامین پایداری وادار به عکس العمل نمی شوند، لذا تفاوتی در افراد و گروه ها سطح ۸ نمی بینیم. ولی در سطح ۵ که بسیار ناپایدارتر از ۸ است و افراد و سیستم عصبی عضلانی آن‌ها وادار به فعالیت شده‌اند، نقش نورون‌های آئینه‌ای در بهبود عملکرد این مسیر بهتر ارزیابی خواهد شد. از آن‌جاکه متغیرهای پایداری در سطح ۸ و داخلی- خارجی سطح ۵ از ثبات مناسب‌تری نسبت به متغیرهای پایداری TI و API سطح ۵ برخوردار هستند، لذا علت معنی‌داری درصد تغییر این دو متغیر در گروه مشاهده کننده فیلم می‌تواند اثر مشاهده حرکت هدفمند در حفظ پایداری بهتر باشد. این مطلب با نتایج تحقیقات Ertel، Oberman، وAhmed همخوانی دارد. در آن تحقیقات نیز به نقش و اثر مشاهده حرکت در کسب انواع مهارت‌ها و قابلیت سیستم اعصاب مرکزی در پیش‌بینی و درک حرکات دینامیک یادگرفته شده و ایجاد تطابق با آن‌ها و استفاده از آن در درمان صدمات مغزی از جمله سکته مغزی اشاره شده است(۲۴،۲۳،۹). در زنان دو گروه مشاهده فیلم و سمبل، مقادیر قبل و بعد شاخص‌های تعادل بایودکس در گروه زنان مشاهده‌کننده فیلم در هر دو سطح پایداری ۸ و ۵ کاهش معنی‌داری را نشان داد. این مقادیر در گروه زنان مشاهده کننده سمبل فقط در شاخص‌های سطح ۸ معنادار بود (جدول شماره ۲). این مطلب مخصوصاً در رابطه با پارامترهای پایداری سطح ۵ گروه مشاهده کننده فیلم (که معنی‌دار بودند) می تواند موید اثر جالب مشاهده و تقلید حرکت هدفمند در افراد این گروه نسبت به زنان گروه دیگر باشد و بتواند اثر درمانی بیش تر مشاهده و تقلید حرکت در زنان مبتلا به صدماتی مانند سکته مغزی را که از این طریق درمان شده اند را نسبت به زنان گروه دیگر توجیه نماید. این نتایج با نتایج تحقیقات Ertel، Stefan، Boutin و Calvo-Merino همخوانی دارد. در آن تحقیقات نیز به تاثیر مشاهده حرکت هدفمند در یادگیری حرکتی اشاره و بر آن تاکید شده است(۲۷،۹-۲۵). مقایسه درصد تغییرات به دست آمده در زنان دو گروه مشاهده کننده فیلم و سمبل نشان داد مشاهده فیلم سبب اختلاف معنادار دو گروه در شاخص کلی p=۰/۰۰۱ و شاخص قدامی- خلفی p=۰/۰۰۲، شاخص داخلی— خارجی p=۰/۰۱۴ در سطح پایداری ۵ شده است. درصد تغییر پارامترهای پایداری بایودکس زنان دو گروه، در متغیرهای شاخص کلی، شاخص قدامی- خلفی و شاخص داخلی- خارجی (با میانگین‌های ۱/۸±۱۷/۹ و ۲/۲±۱۵/۸ و ۲۱/۹±۱۳/۱) سطح ۵ گروه مشاهده کننده فیلم معنی‌دار بود (جدول شماره ۲) که این مطلب خود تائیدی بر اثر مشاهده و تقلید حرکت در افراد گروه مشاهده کننده فیلم که از حرکات هدفمندی پیروی می کردند می‌باشد(۱۱). در مردان دو گروه مشاهده کننده فیلم و سمبل، کلیه مقادیر قبل و بعد پارامترهای پایداری

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-22]

بایودکس در دو سطح پایداری ۸ و ۵ در گروه مشاهده کننده فیلم معنادار بود، در حالی که این پارامترها در گروه مردان بدون مشاهده فیلم جز در شاخص قدامی- خلفی و شاخص داخلی- خارجی سطح ۵ و شاخص داخلی- خارجی سطح ۸ معنی‌دار نبود. این مطلب موید اثر بیش‌تر مشاهده و تقلید حرکت در گروه مشاهده‌کننده فیلم می باشد که با تحقیقات Boutin و Calvo-Merino همخوانی دارد. در آن تحقیقات نیز به تاثیر مشاهده حرکت هدفمند در یادگیری حرکتی اشاره و تاکید شده بود(۲۶،۲۷). درصد تغییرات معنی‌داری بین متغیرهای پایداری بایودکس دو گروه مردان مشاهده نشد (جدول شماره ۳)، در حالی که مقایسه درصد تغییرات به دست آمده در زنان دو گروه مشاهده کننده فیلم و سمبل نشان داد مشاهده فیلم سبب اختلاف معنی‌دار دو گروه در شاخص کلی (p=۰/۰۰۱)، شاخص قدامی- خلفی (p=۰/۰۰۲) و شاخص داخلی – خارجی (p=۰/۰۱۴) شده است (جدول شماره ۳). این مطلب می‌تواند حساسیت بیش‌تر تاثیر مشاهده حرکت در زنان نسبت به مردان را توجیه نماید. نتایج حاصله با نتایج تحقیق Ertel و Cheng همخوانی دارد. در آن تحقیقات نیز ضمن اشاره به تفاوت‌های آناتومیکی شبکه نورون‌های آئینه‌ای در جنس های مختلف، بیان شده که عملکرد نورون‌های آئینه ای در زنان از مردان بیش تر و قوی‌تر است و آن را علت تلقین پذیری و حساسیت مشاهده ای بیش‌تر زنان نسبت به مردان عنوان نموده‌اند(۹، ۱۴). انجام fMRI همزمان با مشاهده فیلم بهترین ابزار برای بررسی دقیق مناطق فعال کورتکس افراد شرکت کننده در مطالعه بود که می توانست فعالیت نورون‌های آئینه ای و مناطق کورتکس حرکتی را نمایان کند. اما به دلیل محدودیت های مالی و عدم استقرار سیستم بایودکس و fMRI در یک مکان، انجام آن غیر ممکن شد. این مطالعه به عنوان یک مطالعه مقدماتی در حیطه اثر مشاهده فیلم بر عملکرد افراد مسن در ایجاد پایداری در صفحه متحرک بایودکس و توزیع متقارن وزن بر دو اندام تحتانی تعریف شد تا امکان استفاده از این روش در اختلالات تعادلی افراد مسن بررسی شود. به همین دلیل پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده اثر تحریک نورون‌های آئینه‌ای بر الگوهای کنترل حرکت در سطوح پایدار و ناپایدار در گروه های سنی مختلف بررسی گردد. بدیهی است که انجام مطالعه در گروه‌هایی که با اختلال در الگوهای تعادل و پایداری مواجه هستند، مانند افراد مسن و افراد دارای ضایعات عصبی- عضلانی، نقش نورون های آئینه‌ای و کاربرد آن‌ها را در درمان های توانبخشی مشخص خواهد کرد. نتایج این مطالعه نشان داد که مشاهده حرکت می‌تواند تاثیر مثبتی در بهبود شاخص‌های تعادل افراد مسن سالم مخصوصاً در سطوح ناپایدارتر داشته باشد. بهبود معنی‌دار شاخص های تعادل در زنان می‌تواند موید حساسیت عملکرد بیش‌تر نورون‌های آئینه‌ای در آن‌ها باشد.

سپاسگزاری

مطالب ارائه شده در این مقاله حاصل نتایج پایلوت یک پروژه تحقیقاتی مربوط به بیماران سکته مغزی ایسکمیک می باشد. بدین وسیله نویسندگان مراتب قدردانی خود را از مسوولین پژوهشی دانشگاه تربیت مدرس و کلیه افرادی که ما را در انجام این کار یاری دادند، اعلام می‌نمایند.

References

1. Harris JE, Eng JJ, Marigold DS, Tokuno CD, Louis CL. Relationship of balance and mobility to fall incidence in people with chronic stroke. Phys Ther 2005; 85(2): 150-158.

2. Howe TE, Rochester L, Neil F, Skelton DA, Ballinger C. Exercise for improving balance in older people. Cochrane Database Syst Rev 2011; 9 (11): CD004963.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-22]

3. Wang CC, Yang WH. Using detrended fluctuation analysis (DFA) to analyze whether vibratory insoles enhance balance stability for elderly fallers. Arch Gerontol Geriatr 2012; 55(3): 673-676.
4. Maki BE, McIlroy WE. Clin Geriatr Med 1996; 12(4): 635-658.
5. Genthon N, Rougier P, Gissot AS, Froger J, Pélissier J, Pérennou D.Contribution of each lower limb to upright standing in stroke patients. Stroke 2008; 39(6): 1793-1799.
6. Pereira LC, Botelho AC, Martins EF. Relationships between body symmetry during weight-bearing and functional reach among chronic hemiparetic patients. Rev Bras Fisioter 2010; 14(3): 229-266.
7. Regrain E, Boyer F, Chays A. Rehabilitation of balance disorders for elderly. Rev Prat 2011; 61(6): 836-7.
8. Jamet M, Deviterne D, Gauchard GC, Vançon G, Perrin PP. Higher visual dependency increases balance control perturbation during cognitive task fulfilment in elderly people. Neurosci Lett 2004; 359(1-2): 61-64.
9. Ertelt D, Small S, Solodkin A, Dettmers C, McNamara A, Binkofski F. Action observation has a positive impact on rehabilitation of motor deficits after stroke. Neuroimage 2007; 36 (Suppl 2): T164-173.
10. Cattaneo L, Rizzolatti G. The mirror neuron system. Annu Rev Neurosci 2009; 66(5): 557-560.
11. Buccino G, Binkofski F, Riggio L. The mirror neuron system and action recognition. Brain Lang 2004; 89(2): 370-376.
12. Jang SH, Kim YH, Cho SH, Lee JH, Park JW, Kwon YH. Cortical reorganization induced by task-oriented training in chronic hemiplegic stroke patients. Neuroreport 2003; 14(1): 137-141.
13. Nedelko V, Hassa T, Hamzei F, Weiller C, Binkofski F, Schoenfeld MA, et al. Age-independent activation in areas of the mirror neuron system during action observation and action imagery. A fMRI study. Restor Neurol Neurosci 2010; 28(6): 737-747.
14. Cheng Y, Chou KH, Decety J, Chen IY, Hung D, Tzeng OJ, et al. Sex differences in the neuroanatomy of human mirror-neuron system: a voxel-based morphometric investigation. Neuroscience 2009; 158(2): 713-720.
15. Garrison KA, Aziz-Zadeh L, Wong SW, Liew SL, Winstein CJ. Modulating the Motor System by Action Observation After Stroke. Stroke 2013; 44(8): 2247-2253.
16. Holmes P. Evidence from cognitive neuroscience supports action observation as part of an integrated approach to stroke rehabilitation. Man Ther 2011; 16(1): 40-41.
17. Gatti R, Tettamanti A, Gough PM, Riboldi E, Marinoni L, Buccino G. Action observation versus motor imagery in learning a complex motor task: A short review of literature and a kinematics study. Neurosci Lett 2013; 540: 37-42.
18. Celnik P, Webster B, Glasser DM, Cohen LG.Effects of action observation on physical training after stroke. Stroke 2008; 39(6): 1814-1820.
19. Lin CC, Chung KC, Chang CH. Gait evaluation of biofeedback balance training for chronic stroke patients. Journal of the Chinese Institute of Engineers 2003; 26 (6): 845-852.
20. Pérennou D. Weight bearing asymmetry in standing hemiparetic patients. J Neurol Neurosurg Psychiatry 2005; 76(5): 621.
21. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, Rodgers MM, Romani WA. Muscles Testing and Function with Posture and Pain. 5th ed. Lipincott: Williams & Wilkins; 2005. Chapter

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-22]

7; p. 399-439.

22. Ghanjal A, Torkaman G, Ghabaee M, Ebrahimi E. The effect of action observation on the symmetry of weight distribution and stability indices in semi-dynamic stability in healthy men and women. Journal of Modern Rehabilitation 2013; 7(4): 57-66.
23. Oberman LM, Pineda JA, Ramachandran VS. The human mirror neuron system: a link between action observation and social skills. Soc Cogn Affect Neurosci 2007; 2(1): 62-66.
24. Ahmed AA, Wolpert DM. Transfer of dynamic learning across postures. J Neurophysiol 2009; 102(5): 2816-224.
25. Stefan K, Cohen LG, Duque J, Mazzocchio R, Celnik P, Sawaki L, et al.Formation of a motor memory by action observation. J Neurosci 2005; 12; 25(41): 9339-9346.
26. Boutin A, Fries U, Panzer S, Shea CH, Blandin Y. Role of action observation and action in sequence learning and coding. Acta Psychol (Amst) 2010; 135(2): 240-251.
27. Calvo-Merino B, Glaser DE, Grèzes J, Passingham RE, Haggard P. Action observation and acquired motor skills: an FMRI study with expert dancers. Cereb Cortex. 2005; 15(8): 1243-1249.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-22]