مقاله پژوهشی

بررسی ارتباط پارامترهای نوسان مرکز فشار در تکلیف ایستاده آرام با چشم باز و بسته با آزمون های تعادل عملکردی و شاخص تقارن در بیماران همی پارزی مزمن

درسا حامدی[۱،۲]، قربان تقی زاده[۳]، لاله لاجوردی[۳]، مریم بینش[۴]، دکتر حامد قماشچی[۵]، دکتر سعید طالبیان[۶]

۱- کارشناس ارشد کاردرمانی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۲- مربی، گروه کاردرمانی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران
۳- مربی، گروه کاردرمانی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۴- کارشناس ارشد کاردرمانی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران
۵- استادیار، گروه مهندسی مکانیک دانشکده مهندسی مکانیک و صنایع، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین، قزوین، ایران
۶- استاد، گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

چکیده

زمینه و هدف: مشکلات حس عمقی، بینایی–فضایی و ضعف عضلانی از دلایل مهم تحمل وزن غیر قرینه و آسیب کنترل وضعیتی در بیماران همی پارزی مزمن می باشند. این مطالعه با هدف بررسی ارتباط میان پارامترهای نوسان مرکز فشار در تکلیف ایستاده آرام با چشم باز و بسته با آزمون های تعادل عملکردی و شاخص تقارن در این بیماران انجام شد.

روش بررسی: ۱۶ بیمار سکته مغزی (میانگین سنی ۱۰/۱۰۹±۵۲/۹۳۷ سال) با نمونه گیری غیراحتمالی ساده در این مطالعه ارتباطی شرکت کردند. دستگاه صفحه نیرو، آزمون‌های (Functional Reach: FR) و (Timed Up and Go: TUG) و ترازو به ترتیب برای سنجش پارامتر های نوسان مرکز فشار در حالت ایستاده آرام، تعادل عملکردی و شاخص تقارن استفاده شدند.

یافته ها: آزمون تعادلی TUG همبستگی معنادار متوسط تا بالایی با شاخص تقارن(r=۰/۶۷۷)و اکثر پارامترهای نوسان وضعیتی در حالت چشم بسته و آزمون تعادلی FR تنها ارتباط متوسطی با انحراف معیار سرعت(قدامی–خلفی)(r = −۰/۶۸۶) و صفحه فاز کل)(r = −۰/۶۰۹) نشان داد. همچنین شاخص تقارن ارتباط متوسطی با اکثر پارامترهای نوسان وضعیتی داشت.

نتیجه گیری: مطالعه حاضر نقش بینایی و تکلیف را در همبستگی بین نوسانات مرکز فشار، آزمون های تعادلی و شاخص تقارن نشان می دهد.

کلید واژه ها: همبستگی، تحمل وزن متقارن، نوسان وضعیتی، Functional Reach، Timed Up and Go، صفحه نیرو، ایستاده آرام

(ارسال مقاله ۱۳۹۱/۸/۱۶، پذیرش مقاله ۱۳۹۲/۱/۲۸)

نویسنده مسئول: تهران، میرداماد، میدان مادر، خیابان شاه نظری، کوچه نظام، دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران
Email: Laleh23275@yahoo.com

مقدمه

به منظور انجام مستقل فعالیت‌های روزمره زندگی، توانایی حفظ و تطابق وضعیت‌های گوناگون و استفاده از پاسخ‌های وضعیتی اتوماتیک که پیش نیاز حرکات ارادی هستند ضروری است(۱). پاتولوژی‌های مختلف از جمله سکته‌مغزی می‌تواند روی مشارکت و استقلال فرد در فعالیت‌های روزمره زندگی تاثیر گذارد. بدنبال سکته‌مغزی مجموعه‌ای از صدمات حسی، حرکتی، شناختی و هیجانی در کنار یکدیگر عملکرد و مشارکت مستقل افراد را در فعالیت‌های روزمره زندگی محدود می‌کنند(۴-۲). از میان تمامی عوارض حسی حرکتی متعاقب سکته مغزی، مشکل کنترل وضعیتی بیشترین تاثیر را بر استقلال در فعالیت‌های روزمره زندگی بیماران داشته و منجر به محدودیت تحرک آنان می‌شود(۴). کنترل وضعیتی به عنوان کنترل وضعیت بدن در فضا با هدف ایجاد ارتباط مناسب بین بخش‌های مختلف بدن و نیز بین بدن و محیط و توانایی مقاومت در برابر آشفتگی‌ها تعریف می‌شود(۶، ۵). کنترل وضعیتی یک عملکرد حسی حرکتی پویاست(۷) که مطالبات آن بسته به نوع تکلیف و تغییرات محیطی، تغییر می‌کند(۸، ۶). عملکرد مناسب و هماهنگ سیستم‌های حسی دهلیزی، بینایی و حسی پیکری، سیستم عضلانی اسکلتی و سیستم عصبی مرکزی برای ایجاد کنترل وضعیتی مناسب در شرایط گوناگون مورد نیاز است(۱۰، ۹). همچنین طبق مطالعات گذشته، وجود تحمل وزن غیر قرینه در بیماران همی‌پارزی با تمایل به وزن اندازی بیشتر روی اندام تحتانی سالم بر اثر عواملی مانند صدمه حس عمقی، مشکلات بینایی فضایی، ضعف عضلانی، اسپاستی‌سیته و کوتاهی بافت نرم(۱۳-۱۱) می‌تواند از دلایل مهم مشکلات کنترل وضعیتی در

Archive of SID
www.SID.ir

این بیماران باشد(۱۲،۱۴) و در نتیجه استقلال فرد را در فعالیت-های روزمره زندگی با مشکل مواجه کند(۴،۱۴،۱۵).

بررسی نوسانات مرکز فشار روش مناسبی برای سنجش آزمایشگاهی کنترل وضعیتی در حین انجام تکالیف مختلف محسوب می‌شود(۲،۱۶). نوسانات مرکز فشار نسبت به پاتولوژی‌های مختلف، تغییر محیط و تکلیف از حساسیت مناسبی برخوردار می‌باشند(۸،۱۷) بطوریکه این نوسانات در وضعیت ایستاده آرام در بیماران سکته مغزی نسبت به افراد سالم افزایش می‌یابد(۹،۱۸،۱۹) و در تکلیف چشم بسته میزان آنها نسبت به چشم باز بیشتر است(۹،۲۰).

علاوه بر ابزار های آزمایشگاهی، آزمون‌های بالینی مختلفی مانند (Timed Up and Go: TUG) و (Functional Reach:FR) می‌توانند برای سنجش کنترل وضعیتی مورد استفاده قرار گیرند. استفاده از ابزارهای بالینی به دلیل راحتی استفاده و کم هزینه بودن و عدم نیاز به ابزارهای پیچیده متداول‌تر است(۲۱). بنابراین بررسی همبستگی میان ارزیابی‌های آزمایشگاهی و بالینی کنترل وضعیتی برای توسعه دانش کنترل حرکتی انسان ضروری است(۲۲). برخی مطالعات گذشته این ارتباط را در بیماران سکته مغزی بررسی کرده‌اند.

Niam و همکاران همبستگی معنادار منفی و متوسطی میان آزمون تعادلی Berg با سرعت نوسانات مرکز فشار(۲۱)، Karlsson و همکاران ارتباط متوسطی میان خرده مقیاس ایستای آزمون تعادلی Berg با سرعت متوسط نوسان وضعیتی در جهت قدامی- خلفی(۲۳)،Corriveau و همکاران ارتباط معنادار منفی و متوسطی میان آزمون‌های تعادلی Berg و Tinetti با دامنه نوسانات مرکز فشار(۲)، Pyoria و همکاران ارتباط بالایی میان تکالیف تعادلی آزمون (Functional Standing Balance: FSB) و سرعت نوسانات وضعیتی در جهت قدامی- خلفی(۲۴) و Frykberg و همکاران ارتباط متوسطی میان خرده مقیاس ایستای آزمون تعادلی Berg و سرعت متوسط جابجایی مرکز فشار در جهت قدامی- خلفی(۲۲) را گزارش نمودند. همچنین Fishman و همکاران میان آزمون تعادلی FR و نیز تکالیف بالا آوردن دست و دست دراز کردن با نوسانات وضعیتی(۲۵) و Frykberg و همکاران میان نمرات کل آزمون تعادلی Berg و پارامترهای صفحه نیرو در حالت ایستاده آرام هیچ ارتباط معناداری پیدا نکردند(۲۲).

از طرفی با توجه به اینکه تحمل وزن غیر قرینه با مشکل کنترل وضعیتی در بیماران همی‌پارزی در ارتباط است، سنجش ارتباط میان ارزیابی‌های عملکردی و آزمایشگاهی کنترل وضعیتی با قرینگی در تحمل وزن نیز می‌تواند مفید باشد. با این وجود تنها مطالعه موجود در زمینه سنجش ارتباط عدم تقارن در تحمل وزن با نوسان وضعیتی مطالعه Marigold و همکاران بود که همبستگی متوسطی را میان عدم تقارن در تحمل وزن با نوسانات داخلی-خارجی مرکز فشار در وضعیت ایستاده آرام بیماران همی‌پارزی نشان داد(۲۰). همچنین تنها مطالعات موجود در زمینه سنجش ارتباط میان عدم تقارن در تحمل وزن با تعادل عملکردی مطالعه Pereira و همکاران بود که در آن همبستگی معنادار منفی میان آزمون تعادل عملکردی FR با وزن تحمل شده روی اندام تحتانی غیر مبتلا به دست آمد و هیچگونه همبستگی معناداری میان آزمون فوق با شاخص تقارن و وزن تحمل شده روی اندام تحتانی مبتلا به دست نیامد(۱۵).

از آنجا که کنترل وضعیتی کاملاً وابسته به تکلیف بوده و در مطالعات گذشته ارتباط بین نوسانات مرکز فشار با آزمون عملکردی TUG مورد بررسی قرار نگرفته و هیچ مطالعه‌ای در زمینه همبستگی بین شاخص تقارن و TUG وجود ندارد، و مطالعات در مورد بررسی ارتباط بین نوسانات مرکز فشار و آزمون FR و شاخص تقارن بسیار محدود است، بنابراین مطالعه حاضر با هدف بررسی ارتباط میان پارامترهای نوسان مرکز فشار در تکلیف ایستاده آرام با چشم باز و بسته با آزمون‌های تعادل عملکردی و شاخص تقارن در بیماران همی‌پارزی مزمن صورت گرفت. علاوه بر این ارتباط بین شاخص تقارن و تعادل عملکردی نیز بررسی شد.

روش بررسی

۱۶ بیمار همی‌پارزی مزمن (۷ مرد، ۹ زن) با میانگین سنی (۱۰/۱۰۹) ۵۲/۹۳۷ سال با نمونه‌گیری غیر احتمالی ساده از مراکز توانبخشی شهر تهران انتخاب شدند. بیماران با تجربه اولین سکته مغزی و معیارهای ۱) گذشت حداقل ۶ ماه از سکته مغزی(۲۶) ۲) عدم وجود مشکلات نورولوژیکی و ارتوپدی همراه ۳) توانایی ایستادن و راه رفتن مستقل بدون وسیله کمکی و حمایت ۴) وجود حداقل ۱۰٪ تفاوت در تحمل وزن روی اندام‌های تحتانی(۲۷) ۵) عدم وجود غفلت یکطرفه بینایی- فضایی (Star Cancellation≥ 44)(۲۸) ۶) عدم وجود آسیب شناختی (Mini Mental Status Examination: MMSE≥21)(۲۹) وارد این مطالعه غیر تجربی از نوع آنالیز ارتباطات شدند. عدم توانایی ایستادن با چشم بسته و افتادن از معیارهای خروج بودند. این مطالعه با تایید کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی تهران انجام شد و فرم رضایتنامه شرکت در پژوهش به امضای بیماران رسید.

Archive of SID

www.SID.ir

ابزارهای مورد استفاده در این مطالعه شامل دستگاه صفحه نیرو، ترازو و آزمون‌های عملکردی FR و TUG بودند. دستگاه صفحه نیرو مدل Bertec 9090-15 و تقویت کننده (Bertec corporation, Columbus, ،Bertec AM-6701 Ohio, USA) با فرکانس انتخابی ۱۰۰ هرتز به منظور سنجش پارامترهای میانگین سرعت، سرعت نوسانات (قدامی – خلفی و داخلی- خارجی)، دامنه نوسانات (قدامی- خلفی و داخلی- خارجی)، صفحه فاز کل، سطح کل و طول مسیر نوسانات مرکز فشار مورد استفاده قرار گرفت. نشان داده شده است که پارامترهای نوسانات مرکز فشار ابزار مناسب و حساسی برای سنجش عملکرد وضعیتی می‌باشند(۳۰). همچنین از ترازو جهت بررسی وزن انداخته شده روی هر پا و تعیین شاخص تقارن استفاده شد که طبق مطالعات گذشته این ابزار، ابزار مناسب و پایایی جهت سنجش وزن انداخته شده روی هر پا می‌باشد(۱۵،۲۴،۳۱،۳۲). به منظور سنجش تعادل عملکردی از آزمون‌های FR و TUG استفاده شد. آزمون FR از پایایی آزمون باز آزمون بالایی (ICC=۰/۹۴۲) برخوردار بوده(۳۳) و حساسیت خوبی نسبت به کاهش توانایی تعادلی بیماران سکته‌مغزی دارد(۳۴). آزمون TUG نیز پایایی و روایی بالایی (ICC=۰/۹۵ و r=-۰/۷۰) داشته(۳۵, ۳۶) و نسبت به تغییرات در زمان، تغییرات بالینی و واقعی حساس می باشد(۳۷).

به منظور سنجش پارامترهای نوسان مرکز فشار در دو حالت ایستاده آرام با چشم باز و بسته بیمار ابتدا در حالت آرام با قرار دادن دست‌ها در کنار بدن و فاصله پاها به اندازه عرض شانه‌ها روی دستگاه صفحه نیرو می‌ایستاد. برای ثبت نوسانات با چشم باز از بیمار خواسته می‌شد به صفحه سفیدی که در مقابل وی روی دیوار با فاصله مشخص نصب شده بود نگاه کند و به منظور ثبت نوسانات با چشم بسته، بیمار مانند حالت قبل می‌ایستاد و چشم‌ها توسط چشم بند پارچه‌ای سیاه رنگ بسته می‌شد. مدت زمان ثبت نوسانات در هر دو حالت ۷۰ ثانیه بود. همچنین آزمون با چشم باز ۳ مرتبه و آزمون با چشم بسته ۲ مرتبه تکرار شده و از میانگین ۳ تکرار چشم باز به عنوان داده نهایی در حالت چشم باز و از میانگین ۲ تکرار چشم بسته به عنوان داده نهایی چشم بسته استفاده شد. ترتیب آزمون ایستادن در دو حالت چشم باز و بسته تصادفی بود. همچنین در تمامی مراحل به منظور حفظ ایمنی بیمار، فردی پشت سر او می‌ایستاد.

از دو ترازوی عقربه‌ای کاملاً مشابه که بدون فاصله در کنار هم قرار گرفته و کاملاً همراستا بودند جهت اندازه‌گیری وزن تحمل شده روی هر یک از اندام‌های تحتانی و تعیین شاخص تقارن استفاده شد. بطوریکه هر یک از پاهای بیمار روی یکی از ترازو ها، در وسط آن و در امتداد پای دیگر قرار داده می‌شد و فرد کاملاً صاف می‌ایستاد و به روبرو نگاه می‌کرد. شاخص تقارن با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید که در آن هرچه میزان شاخص تقارن به صفر نزدیکتر باشد، تحمل وزن متقارن‌تر است(۲۷).

$$\text{شاخص تقارن} = \frac{\text{نیروی پای درگیر} - \text{نیروی پای سالم}}{\text{نیروی پای درگیر} + \text{نیروی پای سالم}} \times ۲ \times ۱۰۰$$

در نهایت آزمون‌های FR و TUG به منظور بررسی تعادل عملکردی با توجه به دستورالعمل مربوطه اجرا شد(۶،۳۳،۳۵،۳۶،۳۸). ترتیب اجرای آزمون‌های تعادل آزمایشگاهی و عملکردی در بیماران به صورت تصادفی بود.

به منظور بررسی توزیع نرمال از آزمون کولموگروف اسمیرنوف (K-S) استفاده شد. به منظور بررسی ارتباطات میان پارامترهای نوسان وضعیتی، شاخص تقارن و تعادل عملکردی از ضریب همبستگی پیرسون، ضریب تعیین (R^2) و جهت تعیین قدرت همبستگی از معیار Munro's استفاده شد. در این معیار مقادیر ۰/۲۵-۰/۰۰ همبستگی کم یا نبود همبستگی، ۰/۲۵-۰/۴۹ همبستگی پایین، ۰/۶۹-۰/۵۰ همبستگی متوسط، ۰/۸۹-۰/۷۰ همبستگی بالا و ۰/۱۰۰-۰/۹۰ همبستگی بسیار بالا را نشان می‌دهد(۳۹). ضریب همبستگی مثبت نشان دهنده ارتباط مستقیم و ضریب همبستگی منفی نشان دهنده ارتباط غیر مستقیم میان متغیرها می‌باشد. همچنین نمودار پراکندگی آزمون همبستگی پیرسون برای ارتباطات معنادار مشخص شد. سطح معناداری مورد نظر در این مطالعه ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته ها

در این مطالعه ۱۶ بیمار سکته‌مغزی با میانگین سنی (۱۰/۱۰۹) ۵۲/۹۳۷ سال، میانگین قد (۸/۷۰۲) ۱۶۵/۰۰۰ سانتیمتر، میانگین وزن (۱۹/۰۷۵) ۷۷/۵۹۳ کیلوگرم و میانگین مدت زمان گذشته از آسیب (۸۰/۷۲۵) ۶۴/۷۵۰ ماه با متوسط سطح شناختی (۲/۸۴۰) ۲۷/۲۵۰ شرکت کردند. متوسط نمره تعادل عملکردی در آزمون FR (۴/۷۶۱) ۲۰/۴۰۲ سانتیمتر و در آزمون TUG (۱۶/۱۹۵) ۲۱/۹۶۱ ثانیه و همچنین متوسط شاخص تقارن (۳۰/۴۷۸) ۵۵/۴۸۶ درصد بود. در این مطالعه تمامی پارامترهای نوسان وضعیتی، نمرات تعادل عملکردی و شاخص تقارن از توزیع نرمال برخوردار بودند.

در بررسی ارتباط میان آزمون‌های تعادلی با پارامترهای نوسان وضعیتی و شاخص تقارن، آزمون تعادلی FR ارتباط منفی

Archive of SID

www.SID.ir

متوسطی را با انحراف معیار سرعت قدامی- خلفی در حالت چشم بسته و با صفحه فاز کل در حالت چشم باز (جدول ۱، شکل۱) و آزمون تعادلی TUG ارتباط متوسطی را با میانگین سرعت، انحراف معیار سرعت قدامی- خلفی، صفحه فاز کل و طول مسیر در حالت چشم بسته و ارتباط بالایی با انحراف معیار سرعت قدامی- خلفی در حالت چشم باز نشان داد (جدول ۱، شکل۲).

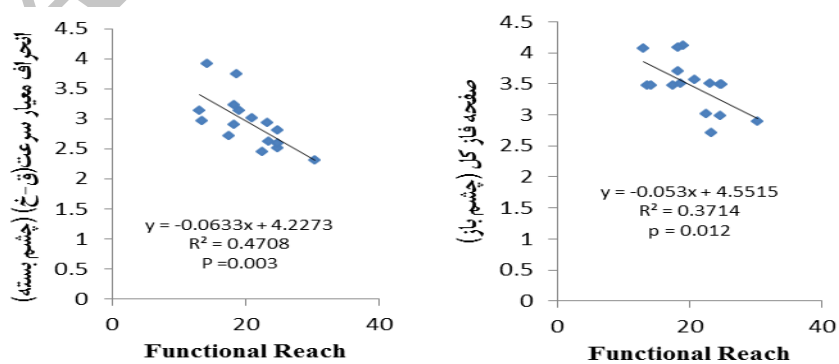
همچنین آزمون تعادلی TUG ارتباط متوسطی با مقادیر r =۰/۶۷۷، r^2 =۰/۴۵۸ و p =۰/۰۰۴ با شاخص تقارن داشت (شکل۲) در حالیکه آزمون تعادلی FR هیچ ارتباط معناداری با مقادیر r = -۰/۲۱۶، r^2 =۰/۰۴۷ و p =۰/۴۲۱ با شاخص تقارن نشان نداد.

جدول۱- ضریب همبستگی(ضریب تعیین) میان پارامتر های نوسان مرکز فشار در حالت ایستاده آرام با چشم باز و بسته با آزمون های تعادل عملکردی و شاخص تقارن

		Functional Reach	Timed Up and Go	شاخص تقارن
میانگین سرعت	چشم باز	-۰/۲۸۵(۰/۰۸۱)	۰/۱۳۷(۰/۰۱۹)	۰/۲۶۸(۰/۰۷۲)
	چشم بسته	-۰/۳۸۶(۰/۱۴۹)	۰/۵۸۶*(۰/۳۴۳)	۰/۵۸۰*(۰/۳۳۶)
انحراف معیار سرعت (د-خ)	چشم باز	-۰/۲۹۰(۰/۰۸۴)	۰/۳۱۶(۰/۰۱۰)	-۰/۰۶۰(۰/۰۰۴)
	چشم بسته	-۰/۱۰۶(۰/۰۱۱)	۰/۳۴۷(۰/۱۲۰)	۰/۵۸۵*(۰/۳۴۲)
انحراف معیار سرعت (ق-خ)	چشم باز	-۰/۴۵۱(۰/۲۰۳)	۰/۷۰۷**(۰/۵۰۰)	۰/۳۸۳(۰/۱۴۷)
	چشم بسته	-۰/۶۸۶**(۰/۴۷۰)	۰/۶۸۳**(۰/۴۶۶)	۰/۱۸۵(۰/۰۳۴)
انحراف معیار دامنه (د-خ)	چشم باز	-۰/۴۰۴(۰/۱۶۳)	-۰/۰۶۹(۰/۰۰۵)	۰/۰۸۷(۰/۰۰۸)
	چشم بسته	-۰/۳۸۰(۰/۱۴۴)	۰/۰۸۶(۰/۰۰۷)	۰/۲۰۶(۰/۰۴۲)
انحراف معیار دامنه (ق-خ)	چشم باز	-۰/۲۰۹(۰/۰۴۴)	۰/۱۴۷(۰/۰۲۲)	-۰/۱۶۶(۰/۰۲۸)
	چشم بسته	-۰/۲۹۹(۰/۰۸۹)	۰/۰۷۴(۰/۰۰۵)	۰/۰۷۴(۰/۰۰۵)
صفحه فاز کل	چشم باز	-۰/۶۰۹*(۰/۳۷۰)	۰/۳۶۴(۰/۱۳۲)	۰/۰۰۴(۰/۰۰۰)
	چشم بسته	-۰/۴۰۴(۰/۱۶۳)	۰/۵۴۰*(۰/۲۹۲)	۰/۵۷۰*(۰/۳۲۵)
سطح کل	چشم باز	-۰/۴۱۷(۰/۱۷۳)	-۰/۱۱۶(۰/۰۱۳)	۰/۰۵۲(۰/۰۰۳)
	چشم بسته	-۰/۳۴۹(۰/۱۲۲)	۰/۰۷۲(۰/۰۰۵)	۰/۲۲۷(۰/۰۵۱)
طول مسیر	چشم باز	-۰/۲۸۰(۰/۰۷۸)	۰/۱۲۸(۰/۰۱۶)	۰/۲۷۸(۰/۰۷۷)
	چشم بسته	-۰/۳۸۶(۰/۱۴۹)	۰/۵۸۶*(۰/۳۴۳)	۰/۵۸۰*(۰/۳۳۶)

د-خ : داخلی-خارجی، ق-خ : قدامی-خلفی، *P <۰/۰۵، **P <۰/۰۱

واحد ها: سرعت: cm/s، دامنه: cm، صفحه فاز کل: []، سطح کل: cm^2، طول مسیر: cm ،Functional Reach :cm ،Timed Up and Go : s ، شاخص تقارن: ٪



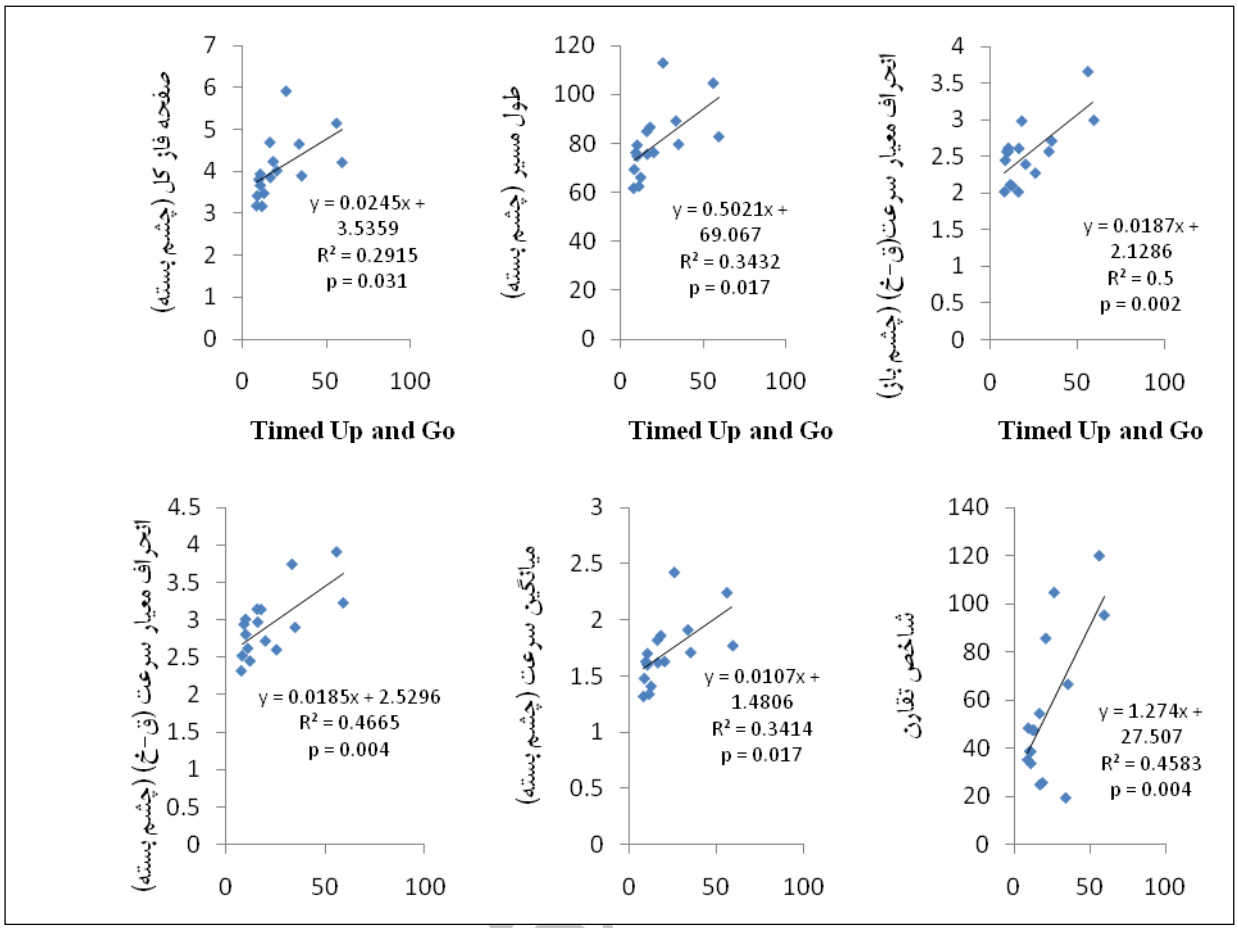
شکل ۱ - نمودار پراکندگی آزمن همبستگی پیرسون برای ارتباطات معنادار میان آزمون Functional Reach و پارامترهای نوسان مرکز فشار

طبق نتایج این مطالعه شاخص تقارن ارتباط متوسطی با میانگین سرعت، انحراف معیار سرعت داخلی- خارجی، صفحه فاز کل و طول مسیر در حالت چشم بسته داشت (جدول۱، شکل۳). همچنین هیچ ارتباط معناداری میان شاخص تقارن با

Archive of SID

www.SID.ir

پارامتر های نوسان وضعیتی در حالت چشم باز یافت نشد(جدول۱).



شکل ۲ - نمودار پراکندگی آزمون همبستگی پیرسون برای ارتباطات معنادار میان آزمون Timed Up and Go و پارامتر های نوسان مرکز فشار و شاخص تقارن

بحث

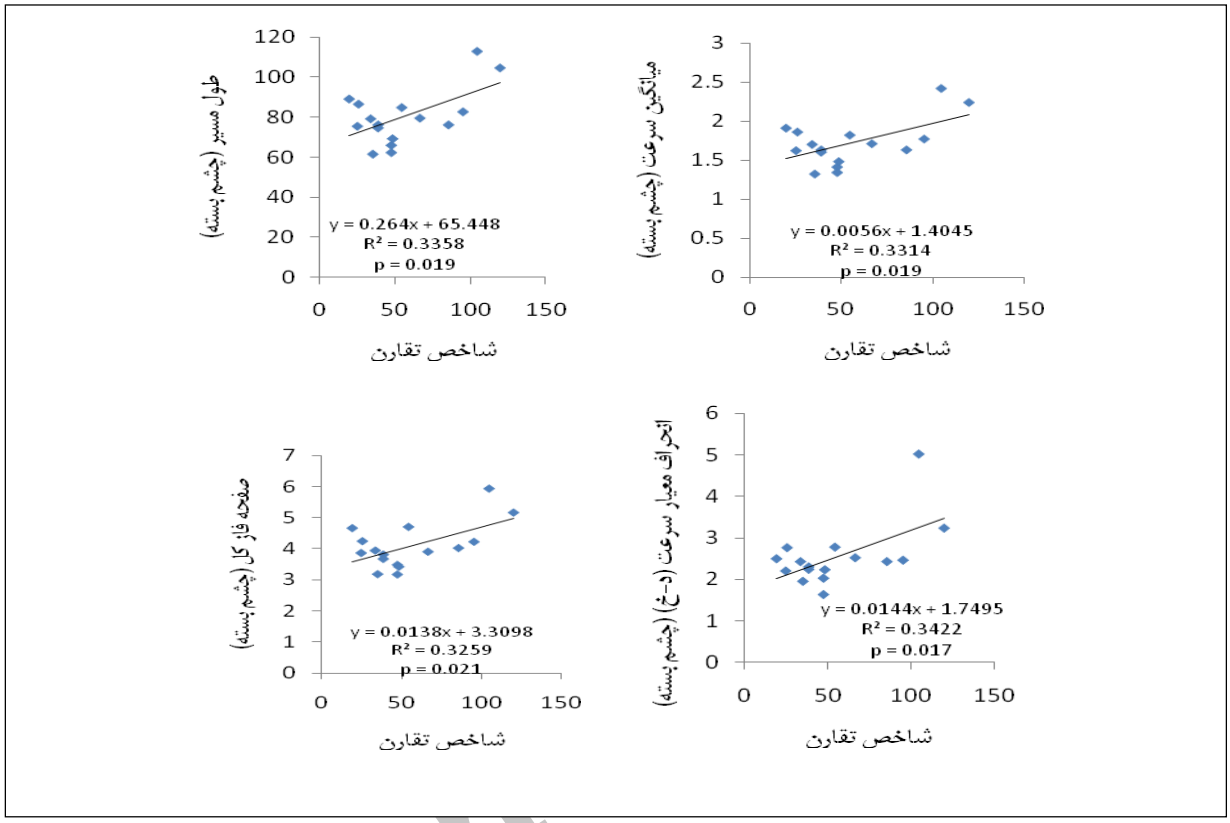
یافته‌های این مطالعه نشان داد که ارتباط متوسط تا بالایی میان آزمون بالینی TUG و پارامترهای میانگین سرعت، انحراف معیار سرعت (قدامی- خلفی)، صفحه فاز کل و طول مسیر در بیماران سکته‌مغزی همی پارزی مزمن وجود دارد، در حالیکه بین آزمون تعادل عملکردی FR با انحراف معیار سرعت (قدامی- خلفی) و صفحه فاز کل تنها یک ارتباط متوسط بدست آمد که نشان می‌دهد بیشترین همبستگی را آزمون تعادل عملکردی TUG با پارامترهای نوسان مرکز فشار دارد. مطالعات اخیر به تاثیر ویژگی‌های عامل تکلیف و محیط در ارزیابی کنترل وضعیتی تاکید می‌کنند(۶،۲۲) و ممکن است وجود این نتیجه برای دو آزمون تعادل عملکردی با نوسان مرکز فشار ناشی از این مسئله باشد.

مطابق مطالعات گذشته افزایش نوسانات مرکز فشار در حالت ایستاده آرام، از دیدگاه سنتی نشان دهنده کنترل وضعیتی ضعیف بوده(۸) و افزایش مدت زمان انجام آزمون تعادل عملکردی TUG نیز مبین اختلال در سیستم کنترل وضعیتی می‌باشد(۴۰). نتایج مطالعه حاضر نیز نشان می‌دهد که با افزایش مدت زمان انجام آزمون تعادل عملکردی TUG میانگین سرعت، انحراف معیار سرعت در جهت قدامی- خلفی، صفحه فاز کل و طول مسیر افزایش پیدا می‌کند (شکل۲). پارامترهای سرعت نوسان مرکز فشار نشان دهنده ویژگی پویا و صفحه فاز نشان دهنده ویژگی پویا و ایستای کنترل وضعیتی می‌باشد(۴۳-۴۱)، آزمون TUG نیز که شامل بلند شدن از صندلی، حرکت کردن، دور زدن، برگشتن و نشستن مجدد روی صندلی است به عنوان تکلیفی پویا در نظر گرفته می‌شود(۳۸) و با توجه به اینکه اکثر ارتباطات بدست آمده میان آزمون تعادل عملکردی TUG با پارامترهای پویای کنترل وضعیتی می‌باشد بنابراین ممکن است نتیجه مطالعه حاضر به دلیل پویا بودن هر دو تکلیف باشد.

Archive

www.SID.ir

آزمون تعادل عملکردی FR تکلیفی است که در آن بیشتر از استراتژی مچ در جهت قدامی- خلفی استفاده می شود و به کنترل عضلات دورسی فلکسور و پلانتار فلکسور نیاز دارد(۲۱) بنابراین وجود ارتباط معنادار میان این آزمون با انحراف معیار سرعت در جهت قدامی-خلفی و صفحه فاز کل که ترکیبی از همه جهات است، منطقی به نظر می‌رسد. این نتایج نیز نشان دهنده وابستگی کنترل وضعیتی به نوع تکلیف می‌باشد. علاوه بر این، وجود ارتباط منفی در بررسی ارتباط بین آزمون FR و نوسانات مرکز فشار دور از انتظار نیست زیرا با افزایش نمرات آزمون FR که نشان دهنده عملکرد تعادلی خوب و مناسب می-باشد، بایستی نوسانات مرکز فشار کاهش پیدا کند و نتایج این مطالعه نیز همراستا با این موضوع است.



شکل ۳ - نمودار پراکندگی آزمون همبستگی پیرسون برای ارتباطات معنادار میان شاخص تقارن و پارامتر های نوسان مرکز فشار

یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که ارتباط بین آزمون تعادل عملکردی TUG با نوسانات مرکز فشار بیشتر در چشم بسته دیده می‌شود (جدول۱). از آنجا که مکانیسم حسی جهت حفظ کنترل وضعیتی شامل درونداهای بینایی، دهلیزی، حس پیکری می‌باشد(۳،۹،۱۰) و مطالعات گذشته نیز بالاتر بودن نوسانات مرکز فشار را در حالت چشم بسته نسبت به چشم باز در ایستاده آرام گزارش نمودند(۹،۲۰). به عبارت دیگر افزایش نوسانات مرکز فشار، نشان دهنده وضعیت چالش برانگیز برای افراد در حالت حذف بینایی و یا تغییر دادن درونداهای دهلیزی و حس پیکری به حساب می‌آید(۲۱) وجود ارتباط معنادار میان آزمون تعادلی TUG با نوسانات مرکز فشار در حالت چشم بسته احتمالاً ناشی از چالش برانگیز بودن تکلیف ایستادن با چشم بسته باشد.

بالا بودن تقارن در تحمل وزن نشان دهنده بهبود عملکرد تعادلی در تکلیف بلند شدن از صندلی در افراد سکته مغزی می‌باشد (۴۴). در مطالعه Lomaglio و همکاران نشان داده شده است که افراد سکته مغزی با نسبت تقارن بالا عملکرد بلند شدن از صندلی را سریعتر انجام می‌دهند(۴۴). بالا بودن شاخص تقارن طبق فرمول استفاده شده در مطالعه حاضر نشان دهنده عدم تقارن در تحمل وزن و بی‌ثباتی کنترل وضعیتی و تعادل ضعیف‌تر است. بنابراین نتیجه مطالعه حاضر نشان می‌دهد که با افزایش شاخص تقارن (کم بودن وزن انداخته شده روی پای مبتلا)، پارامترهای طول مسیر، میانگین سرعت، انحراف معیار سرعت در جهت داخلی- خارجی، صفحه فاز کل نوسانات مرکز فشار در حالت چشم بسته (شکل ۳) افزایش می‌یابد و منجر به بی‌ثباتی وضعیتی می‌شود که این نتیجه همراستا با نتایج مطالعه Marigold و همکارش است. بالا بودن عدم تقارن در

www.SID.ir

تحمل وزن در بیماران همی‌پارزی ممکن است به علت آسیب حس عمقی و ضعف عضلانی ایجاد شده باشد که منجر به افزایش نوسانات مرکز فشار در این بیماران می‌شود(۲۰). مطالعات گذشته نشان می‌دهد که آسیب حس عمقی مچ پا در افراد سکته‌مغزی مزمن(۲۱) و همچنین نابرابر بودن وزن انداخته شده روی اندام‌های تحتانی به دلیل ایجاد وضعیت بی‌ثبات به صورت مکانیکی ممکن است باعث افزایش نوسانات مرکز فشار شود(۲۰).

از آنجا که در حالت چشم بسته نقش سیستم بینایی برای حفظ کنترل وضعیتی از بین می‌رود بنابراین ممکن است عدم تقارن در تحمل وزن بیشتر روی نوسانات مرکز فشار تاثیر گذاشته و این مسئله ممکن است باعث بوجود آمدن این ارتباط معنادار در حالت چشم بسته شده باشد و شاید حذف بینایی به دلیل از بین رفتن راهنمایی‌های بینایی از قبیل انطباق حرکت (Motion Paradax) و درک شمای بدن (Body schema) منجر به افزایش نوسانات وضعیتی شود(۲۰). همچنین از آنجا که مطالعات گذشته نشان دادند که در بیماران همی‌پارزی قدرت عضلات اندام تحتانی کمتر است بنابراین ممکن است تعامل بین وابستگی به بینایی نوسانات وضعیتی باعث سخت‌تر شدن تکلیف ایستاده آرام در حالت چشم بسته شده و نوسانات وضعیتی را افزایش دهد و منجر به افزایش همبستگی بین شاخص تقارن و نوسانات مرکز فشار در حالت چشم بسته گردد. از آنجا که در مطالعه حاضر ارتباط متعددی میان پارامترهای مختلف نوسانات مرکز فشار با آزمون تعادل عملکردی TUG و همچنین با شاخص تقارن دیده شده است، بنابراین داشتن این ارتباط متوسط بین شاخص تقارن و آزمون تعادل عملکردی TUG دور از انتظار نمی‌باشد و خود این مسئله نشان دهنده ارتباط بین آزمون‌های بالینی تعادل عملکردی با آزمون‌های آزمایشگاهی تعادل عملکردی و شاخص تقارن می‌باشد.

نتایج مطالعه حاضر وابستگی به بینایی را در داشتن همبستگی بین شاخص تقارن با نوسانات مرکز فشار و آزمون‌های عملکردی نشان می‌دهد. همچنین انجام تکلیف ایستادن آرام با چشم بسته باعث ایجاد چالش بیشتر در حفظ کنترل وضعیتی می‌شود. مطابق با نتایج این مطالعه هرچه میزان وزن انداخته شده روی پای مبتلا کمتر باشد، نوسانات وضعیتی در حالت چشم بسته افزایش می‌یابد و این امر موجب بی‌ثباتی وضعیتی بیشتر بیماران سکته مغزی مزمن در این حالت می‌شود. وجود ارتباطات دیده شده بین آزمون‌های تعادل عملکردی FR و TUG با پارامترهای مختلف نوسان مرکز فشار و همچنین ارتباط بین شاخص تقارن با آزمون تعادل عملکردی TUG و پارامترهای مختلف نوسان مرکز فشار در این مطالعه، نشان دهنده ارتباط بین آزمون‌های بالینی و آزمایشگاهی سنجش تعادل و شاخص تقارن در بیماران سکته مغزی مزمن می‌باشد.

از محدودیت‌های این مطالعه داشتن حجم نمونه کم با وجود بالا بودن قدرت آزمون و نرمال بودن توزیع، و عدم محاسبه پارامترهای غیرخطی برای نوسانات مرکز فشار می‌باشد که پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده این ارتباطات بین شاخص تقارن، پارامترهای غیرخطی و آزمون‌های عملکردی کنترل وضعیتی را بررسی نمایند.

قدردانی

این مطالعه با کمک مالی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تهران صورت گرفته است. در نهایت از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تهران، پرسنل درمانی و بیماران مراجعه کننده به مراکز توانبخشی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران (پردیس میرداماد و پردیس پیچ شمیران)، دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، سازمان هلال احمر، بیمارستان حضرت رسول اکرم(ص)، بیمارستان شفا یحیاییان، بیمارستان توانبخشی رفیده و کلینیک توانبخشی اخوان که ما را در انجام این مطالعه یاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌نماییم.

REFRENCES

1. Walker C, Brouwer BJ, Culham EG. Use of visual feedback in retraining balance following acute stroke. Phys Ther 2000;80(9):886-95.
2. Corriveau H, Hébert R, Raîche M, Prince F. Evaluation of postural stability in the elderly with stroke. Arch Phys Med Rehabil 2004;85(7):1095-101.
3. Cunha BP, Alouche SR, Araujo IM, Freitas SM. Individuals with post-stroke hemiparesis are able to use additional sensory information to reduce postural sway. Neurosci Lett 2012; 513(1):6-11.
4. Geurts AC, de Haart M, van Nes IJ, Duysens J. A review of standing balance recovery from stroke. Gait Posture 2005;22(3):267-81.
5. Cavanaugh JT, Guskiewicz KM, Stergiou N. A nonlinear dynamic approach for evaluating postural control :new directions for the management of sport-related cerebral concussion. Sports Med 2005;35(11):935-50.

Archive of SID

www.SID.ir

6. Shumway-Cook A, Woollacott MH. Motor control: Translating research into clinical practice:Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
7. Hillier S, Lai MS. Insole plantar pressure measurement during quiet stance post stroke. Top Stroke Rehabil 2009;16(3):189-95.
8. Chern JS, Lo CY, Wu CY, Chen CL, Yang S, Tang FT. Dynamic postural control during trunk bending and reaching in healthy adults and stroke patients. Am J Phys Med Rehabil 2010;89(3):186-97.
9. Manor B, Hu K, Zhao P, Selim M, Alsop D, Novak P, et al. Altered control of postural sway following cerebral infarction: a cross-sectional analysis. Neurology 2010;74(6):458-64.
10. Vuillerme N, Danion F, Forestier N, Nougier V. Postural sway under muscle vibration and muscle fatigue in humans. Neurosci Lett 2002;333(2):131-5.
11. Aruin AS, Hanke T, Chaudhuri G, Harvey R, Rao N. Compelled weight bearing in persons with hemiparesis following stroke: the effect of a lift insert and goal-directed balance exercise. J Rehabil Res Dev 2000;37(1):65-72.
12. Kitisomprayoonkul W, Cheawchanwattana S, Janchai S, E-Sepradit P. Effects of shoe lift on weight bearing in stroke patients. J Med Assoc Thai 2005;88 Suppl 4:S79-84.
13. Rodriguez GM, Aruin AS. The effect of shoe wedges and lifts on symmetry of stance and weight bearing in hemiparetic individuals. Arch Phys Med Rehabil 2002;83(4):478-82.
14. Chaudhuri S, Aruin AS. The effect of shoe lifts on static and dynamic postural control in individuals with hemiparesis. Arch Phys Med Rehabil 2000;81(11):1498-503.
15. Pereira LC, Botelho AC, Martins EF. Relationships between body symmetry during weight-bearing and functional reach among chronic hemiparetic patients. Revista Brasileira de Fisioterapia 2010;14(3):259-66.
16. Kejonen P, Kauranen K. Reliability and validity of standing balance measurements with a motion analysis system. Phys Ther 2002;88(1):25-32.
17. de Haart M, Geurts AC, Huidekoper SC, Fasotti L, van Limbeek J. Recovery of standing balance in postacute stroke patients: a rehabilitation cohort study. Arch Phys Med Rehabil 2004;85(6):886-95.
18. Bensoussan L, Viton JM, Schieppati M ,Collado H, Milhe de Bovis V, Mesure S, et al. Changes in postural control in hemiplegic patients after stroke performing a dual task. Arch Phys Med Rehabil 2007;88(8):1009-15.
19. Dickstein R, Abulaffio N. Postural sway of the affected and nonaffected pelvis and leg in stance of hemiparetic patients. Arch Phys Med Rehabil 2000;81(3):364-7.
20. Marigold DS, Eng JJ. The relationship of asymmetric weight-bearing with postural sway and visual reliance in stroke. Gait Posture. 2006;23(2):249-55.
21. Niam S, Cheung W, Sullivan PE, Kent S, Gu X. Balance and physical impairments after stroke. Arch Phys Med Rehabil 1999;80(10):1227-33.
22. Frykberg GE, Lindmark B, Lanshammar H ,Borg J. Correlation between clinical assessment and force plate measurement of postural control after stroke. J Rehabil Med 2007;39(6):448-53.
23. Karlsson A, Frykberg G. Correlations between force plate measures for assessment of balance. Clin Biomech 2000;15(5):365-9.
24. Pyoria O, Era P, Talvitie U. Relationships between standing balance and symmetry measurements in patients following recent strokes (<= 3 weeks) or older strokes (>= 6 months). Phys Ther 2004;84(2):128-136.
25. Fishman MN, Colby LA, Sachs LA, Nichols DS. Comparison of upper-extremity balance tasks and force platform testing in persons with hemiparesis. Phys Ther 1997;77(10):1052-62.
26. Ustinova KI, Chernikova LA, Ioffe ME, Sliva SS. Impairment of learning the voluntary control of posture in patients with cortical lesions of different locations: the cortical mechanisms of pose regulation. Neurosci Behav Physiol 2001;31(3):259-67.
27. Chen CH, Lin KH, Lu TW, Chai HM, Chen HL, Tang PF, et al. Immediate Effect of Lateral-Wedged Insole on Stance and ambulation after stroke. AM J Phys Med Rehab 2010;89(1):48-55.
28. Bailey MJ, Riddoch MJ, Crome P. Evaluation of a test battery for hemineglect in elderly stroke patients for use by therapists in clinical practice. Neurorehabilitation 2000;14(3):139-50.
29. Foroughan M, Jafari Z, ShirinBayan P, GhaemMagham Z, Rahgozar M. Validation of mini-mental state examination (MMSE) in older people of Tehran city. Journal of News in Cognitive Science. 2008;10(2):29-37.
30. Salavati M, Hadian MR, Mazaheri M, Negahban H, Ebrahimi I, Talebian S, et al. Test–retest reliability of center of pressure measures of postural stability during quiet standing in a group with musculoskeletal disorders consisting of low back pain, anterior cruciate ligament injury and functional ankle instability. Gait & Posture 2009;29(3):460-4.
31. Bohannon RW, Leary KM. Standing balance and function over the course of acute rehabilitation. Arch Phys Med Rehabil 1995;76(11):994-6.
32. Hurkmans H, Bussmann J, Benda E, Verhaar J, Stam H. Techniques for measuring weight bearing during standing and walking. Clin Biomech 2003;18(7):576-89.
33. Newton RA. Validity of the multi-directional reach test. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2001;56(4):M248-M52.
34. Smith PS, Hembree JA, Thompson ME. Berg balance scale and functional reach: determining the best clinical tool for individuals post acute stroke. Clin Rehabil 2004;18(7):811-8.
35. Akbari Kamrani AA, Zamani Sani SH, Fathi Rezaie Z, Aghdasi MT. Concurrent validity of functional gait assessment, timed up and go, and gait speed tests in the Persian community-dwelling elderly. I R J 2010;9(12):15-20.

Archive of SID

www.SID.ir

36. Ng SS, Hui-Chan CW. The timed up & go test: its reliability and association with lower-limb impairments and locomotor capacities in people with chronic stroke. Arch Phys Med Rehabil. 2005;86(8):1641-7.
37. Faria CD, Teixeira-Salmela LF, Silva EB, Nadeau S. Expanded timed up and go test with subjects with stroke: reliability and comparisons with matched healthy controls. Arch Phys Med Rehabil 2012;93(6):1034-8.
38. 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;86(5):646-55.
39. Domholdt E. Rehabilitation Research: principles and applications St. Louis^: Elsevier Saunders eMo Mo; 2005.
40. Beauchet O, Annweiler C, Assal F, Bridenbaugh S, Herrmann FR, Kressig RW, et al. Imagined Timed Up & Go test: A new tool to assess higher-level gait and balance disorders in older adults? J Neuro Sci 2010; 294(1-2):102-6.
41. Negahban H, Hadian MR, Salavati M, Mazaheri M, Talebian S, Jafari AH, et al. The effects of dual-tasking on postural control in people with unilateral anterior cruciate ligament injury. Gait & Posture 2009;30(4):477-81.
42. Riley PO, Benda BJ, Gillbody KM, Krebs DE. Phase plane analysis of stability in quiet standing. J Rehabil Res Dev 1995;32(3):227-35.
43. Salavati M, Mazaheri M, Negahban H, Ebrahimi I, Jafari AH, Kazemnejad A, et al. Effect of dual-tasking on postural control in subjects with nonspecific low back pain. Spine 2009;34(13):1415-21.
44. Lomaglio MJ, Eng JJ. Muscle strength and weight-bearing symmetry relate to sit-to-stand performance in individuals with stroke. Gait & Posture 2005;22(2):126-31.

Archive of SID

www.SID.ir

Research Articles

Correlation between sway parameters of center of pressure in quiet standing with eyes open and eyes closed, functional balance tests and symmetry index in chronic hemiparesis patients

Hamedi D[1,2], Taghizadeh G[3], Lajevardi L[3*], Binesh M[4], Ghomashchi H[5], Talebian S[6]

1. MSc of Occupational Therapy, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
2. Lecturer of Occupational Therapy, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.
3. Lecturer of Occupational Therapy, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
4. MSc of Occupational Therapy, Semnan University of Medical Sciences, Seman, Iran.
5. Assistant Professor of Biomechanical Engineering, Islamic Azad University, Qazvin Branch, Qazvin, Iran.
6. Full Professor of Physiotherapy, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Abstract

Background and Aim: Proprioceptive problems, visuospatial deficits and muscle weakness are the main causes of weight bearing asymmetry and postural control impairment in chronic hemiparesis patients. The aim of this study was to investigate the correlation between center of pressure parameters in quiet standing with eyes open and closed and functional balance tests and symmetry index in these patients.

Materials and Methods: In this correlation study, 16 stroke patients (mean age: 52.937±10.109 years), were selected by simple non-probability sapling. Force plate, Functional Reach and Timed Up and Go tests and scales were used in order to investigate postural sway parameters in quiet standing, functional balance and symmetry index, respectively.

Results: Moderate to high significant correlation was obtained between Timed Up and Go test and symmetry index and most of the postural sway parameters in eyes closed condition, while Functional Reach test had only moderate significant correlation with standard deviation of velocity (anterior-posterior) and phase plane total. Also symmetry index showed moderate correlation with most of the postural sway parameters.

Conclusion: Current study demonstrates the role of vision and task in correlation between center of pressure parameters, balance tests and symmetry index.

Key words: Correlation, Symmetric weight bearing, Postural sway, Functional Reach**,** Timed Up and Go, Force plate, Quiet standing

Corresponding author: Laleh Lajevardi, Occupational Therapy Department, School of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences.

Email: Laleh23275@yahoo.com

This research was supported by Tehran University of Medical Science (TUMS)

Archive of SID

www.SID.ir