

بررسی حساسیت و ویژگی آزمون های Functional Reach، Timed Up and Go، Step Test و Bend Reach Test در سنجش تعادل عملکردی بیماران سکته مغزی مزمن

مهدی ابراهیم پور^۱، دکتر لاله لاجوردی^۲، سهیلا فلاح^۱، قربان تقی زاده^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه کاردرمانی، دانشکده علوم توان بخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران

۲- استادیار، گروه کاردرمانی، دانشکده علوم توان بخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران

۳- مربی، مرکز تحقیقات توانبخشی، گروه کاردرمانی، دانشکده علوم توان بخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران

چکیده

زمینه و هدف: آسیب تعادل در افراد مبتلا به سکته مغزی باعث وابستگی آن ها در فعالیت های روزمره ی زندگی می شود. داشتن ابزار ارزیابی مناسب، دقیق، ارزان و ساده جهت سنجش شدت آسیب تعادلی، به منظور شناسایی افراد سکته مغزی مزمن دارای اختلال تعادل و به کار گرفتن درمان مناسب ضروری است. هدف از مطالعه ی حاضر بررسی حساسیت و ویژگی آزمون های Bend Reach، Functional Reach: FR، Timed Up and Go: TUG، Step Test: ST و BRT در ارزیابی تعادل عملکردی افراد مبتلا به سکته مغزی مزمن بود.

روش بررسی: ۸۱ بیمار سکته مغزی مزمن با میانگین سنی (۱۳/۴۸) ۵۸/۸۲ سال و متوسط گذشت از بیماری $27/28 \pm 33/36$ ماه با نمونه گیری غیر احتمالی ساده در این مطالعه ی مقطعی-مقایسه ای انتخاب شدند. از آزمون های تعادل و تحرک عملکردی FR، TUG، BRT و ST به عنوان آزمون شاخص و از آزمون Berg Balance Scale: BBS به عنوان آزمون مرجع برای ارزیابی تعادل در سه سطح عدم یا اختلال خفیف، اختلال متوسط و اختلال شدید تعادل با استفاده از حساسیت حداقل ۹۰ درصد و ویژگی ۹۰ درصد استفاده شد. و درصد توافق آزمون های شاخص با آزمون مرجع و هم چنین حساسیت، ویژگی هر یک از آزمون های شاخص جهت تعیین سطح اختلال تعادل مورد بررسی قرار گرفت.

یافته ها: تمام آزمون های تعادل و تحرک عملکردی FR، TUG، BRT و ST در مقایسه با آزمون تعادلی BBS توانایی شناسایی افراد سکته مغزی مزمن در معرض آسیب تعادلی را به صورت معناداری ($P < 0.001$) داشتند. میزان حساسیت آزمون های تعادل و تحرک عملکردی FR، TUG، BRT، ST و ST آستانه متوسط یا بالاتر به ترتیب ۹۰، ۸۸، ۸۸ و ۹۰ درصد و در آستانه شدید به ترتیب ۶۰، ۵۸، ۵۸ و ۶۰ درصد بود. میزان ویژگی این آزمون ها در آستانه متوسط یا بالاتر به ترتیب ۵۶، ۵۵، ۶۵ و ۵۷ درصد و در آستانه شدید به ترتیب ۸۹، ۹۰، ۹۲ و ۹۲ درصد بود. بیشترین توافق را آزمون تعادل و تحرک عملکردی TUG با آزمون تعادلی BBS داشت.

نتیجه گیری: در این مطالعه بهترین ابزار در هر دو آستانه ی متوسط یا بالاتر و شدید برای شناسایی افراد سکته مغزی مزمن دارای آسیب تعادلی، آزمون تعادل و تحرک عملکردی TUG مشاهده شد.

کلید واژه ها: سکته مغزی مزمن، تعادل، حساسیت و ویژگی

(ارسال مقاله ۱۳۹۳/۱۱/۱۸، پذیرش مقاله ۱۳۹۴/۴/۲)

نویسنده مسئول: خیابان شاه نظری، میدان مادر، بلوار میرداماد، دانشکده توانبخشی، تهران، ایران. صندوق پستی: ۱۵۸۷۵-۴۳۹۱

Email: Gh_taghizade@yahoo.com

مقدمه

تعادل توانایی حفظ راستای بدن در وضعیت تحمل وزن در حالت ساکن یا حین حرکت می باشد و مستلزم این است که مرکز ثقل بدن روی سطح اتکا نگه داشته شود (۱). نقص در تعادل باعث اختلال در استقلال عملکردی، انجام فعالیت های روزمره زندگی و تحرک عملکردی فرد می شود و یکی از عوامل بسیار مهم در افتادن فرد می باشد (۲، ۳). به همین دلیل در توان بخشی بیماران، به کنترل وضعیتی تاکید زیاد می شود (۴). اختلال تعادل در بیماران همی پارزی مزمن شایع بوده و ناشی از نقص های مختلف در سیستم های بیولوژیکی است که کنترل

وضعیتی را درگیر می کند و شامل اختلال در آوران های حسی، نقص در استراتژی های حرکتی، محدودیت های بیومکانیکی، مشکلات پردازش شناختی و اختلال در درک حالت عمودی می باشد (۵). علی رغم شیوع بالای اختلال تعادل در بیماران همی پارزی و پیچیدگی های زیاد آن، اختلال تعادل همیشه به صورت منظم و علمی جست و جو و ارزیابی نمی شود و اکثر بیماران سکته مغزی از لحاظ اختلال در کنترل وضعیتی تشخیص داده نمی شوند و بنابراین هیچ گونه درمان اختصاصی برای این شرایط دریافت نمی کنند. یکی از دلایل این مسئله نداشتن ابزار بالینی

تایید قرار گرفت. اطلاعات جمعیت شناسی شامل سن، مدت زمان گذشته از سکته مغزی و سمت درگیر در یک پرسشنامه دموگرافیک از فرد گرفته شد. جهت سنجش میزان اسپاستیسیته عضلات فلکسور زانو و پلانتر فلکسور میچ پا از تست Modified Ashworth استفاده گردید. از آزمون‌های Timed Up and Go، Functional Reach: FR، Go: TUG BRT و Step Test: ST به عنوان آزمون‌های شاخص جهت سنجش تعادل عملکردی استفاده شد. آزمون TUG یک آزمون تعادل و تحرک عملکردی است. برای اجرای آزمون TUG مدت زمانی که طول می‌کشد تا فرد از روی یک صندلی دسته‌دار بلند شود و با حداکثر سرعت راه رفتن خود و بدون از دست دادن تعادل مسافت سه متری را طی کرده و سپس دور زده و مجدداً روی صندلی بنشیند در نظر گرفته می‌شود. ارتفاع صندلی برای اجرای این آزمون طول پای هر بیمار و با در نظر گرفتن ۹۰ درجه فلکشن مفصل زانو و قرار گیری کف پاها روی زمین هنگام نشستن روی صندلی تعیین می‌گردد. مدت زمان تکمیل این آزمون بر حسب ثانیه توسط درمانگر با استفاده از یک کروномتر ثبت می‌گردد. میانگین سه بار تکرار به عنوان نمره آزمون TUG محاسبه می‌گردد. این آزمون از روایی و پایایی بالا ($ICC=0.95$, $r=0.77$) هم‌چنین حساسیت مناسبی برخوردار است (۱۲، ۱۱).

به منظور اجرای آزمون FR به کمک استراتژی مفصل هیپ بیمار از سمت سالم خود کنار دیوار می‌ایستاد و درمانگر با استفاده از یک خط کش روی دیوار در سطح زائده‌ی آکرومیون سمت سالم به صورت افقی و موازی با زمین علامت گذاری می‌کرد. سپس بیمار اندام فوقانی سمت سالم را تا ارتفاع شانه (۹۰ درجه فلکشن) بالا آورده و عمل جلو بردن دست را در وضعیت آرنج صاف و دست مشت شده در امتداد خط علامت گذاری شده با حداکثر تلاش، با خم شدن از مفصل هیپ و بدون بلند کردن پاها و قدم برداشتن انجام می‌داد. تفاوت وضعیت شروع و پایان در نقطه مفصل متاکارپوفالانژیال انگشت وسط به وسیله خط کش توسط درمانگر محاسبه می‌گردد. این آزمون از روایی و پایایی ($ICC=0.94$) مناسبی برخوردار بوده و نسبت به تغییرات کلینیکی از حساسیت خوبی برخوردار است (۱۳). میانگین سه بار آزمون به عنوان نمره FR محاسبه گردید (۱۴).

آزمون BRT شامل بیشترین فاصله‌ای است که شخص می‌تواند خم شود و شیء را از روی زمین بردارد. برای اجرای آزمون BRT بیمار ابتدا به صورت صاف و در حالتی که پاها به اندازه ۱۰ سانتی‌متر از هم فاصله داشت می‌ایستاد و اشیاء

ساده، ارزان، راحت، در دسترس، با حساسیت بالا و ویژگی مناسب جهت سنجش تعادل عملکردی بیماران همی‌پارزی می‌باشد. آزمون تعادلی Berg Balance Scale: BBS به عنوان یک ابزار استاندارد با روایی و پایایی بالا جهت سنجش تعادل عملکردی در بیماران همی‌پارزی استفاده می‌شود (۶). این ابزار اندازه‌گیری دارای تعداد زیادی سوالات بوده که وقت‌گیر است و بنابراین نمی‌تواند برای غربالگری سریع و آسان اختلال تعادل در افراد همی‌پارزی مناسب باشد (۷). بنابراین هدف از مطالعه‌ی حاضر شناسایی ابزارهای اندازه‌گیری سریع و آسان با حساسیت و ویژگی مناسب جهت تشخیص بالینی اختلال تعادل و هم‌چنین ارزیابی دقیق نتایج درمان‌های توان‌بخشی می‌باشد. یکی از ابزارهای ساده و مناسب آزمون Timed Up and Go: TUG است که روایی مناسب برای ارزیابی تعادل افراد سکته مغزی دارد و نهایتاً ۵ دقیقه طول می‌کشد (۷)، ابزار ساده و راحت دیگر آزمون تک آیتمی Functional Reach: FR است که برای غربالگری سریع مشکلات تعادل و خطر افتادن طراحی شده است و روایی مناسب برای ارزیابی تعادل دارد (۸)، آزمون Bend Reach Test: BRT آزمون تک آیتمی، مناسب و با زمان کوتاه و آزمون Step Test: ST ساده، راحت و کم هزینه می‌باشند (۹). از آنجایی که حساسیت و ویژگی این ابزارهای ذکر شده جهت غربالگری اختلال تعادل در بیماران همی‌پارزی با هم دیگر مورد مطالعه قرار نگرفته است بنابراین هدف از این مطالعه بررسی حساسیت و ویژگی آزمون‌های TUG، FR، BRT و ST در ارزیابی تعادل عملکردی بیماران سکته مغزی مزمن است.

روش بررسی

در این مطالعه غیر تجربی مقطعی-مقایسه‌ای، ۸۱ نمونه سکته مغزی، ۵۲ نفر مرد و ۲۹ نفر زن (۴۳ نمونه همی-پارزی چپ و ۳۸ نمونه همی‌پارزی راست) به صورت غیراحتمالی ساده از افراد سکته مغزی مزمن مراجعه کننده به مراکز درمانی شهر تهران انتخاب شدند. معیارهای ورود در این مطالعه شامل اولین تجربه سکته مغزی، گذشت حداقل ۶ ماه از زمان سکته مغزی، نداشتن آسیب شناختی بر اساس آزمون Mini Mental Status Examination: MMSE (نمره کسب شده بیشتر از ۲۱) (۱۰)، توانایی راه رفتن و ایستادن بدون وسیله کمکی به مدت حداقل ۶ دقیقه، عدم اختلال بینایی غیر قابل حل با عینک و عدم وجود اختلالات ارتوپدی و نورولوژیکی دیگر به غیر از سکته مغزی بر اساس پرونده پزشکی و یا گزارش خود بیمار بود. این مطالعه در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی ایران مورد

سختی فعالیت از نشستن تا ایستادن رو یک پا، حفظ کند. دیگر آیت‌ها توانایی تکلیف خاص از قبیل دست رساندن رو به جلو، چرخیدن و برداشتن یک شیء از روی زمین را ارزیابی می‌کند. نمره‌دهی بر اساس زمان خاص یا فاصله مشخص و انجام مستقل تکالیف نمره‌دهی می‌شود. هر تکلیف بر اساس ۵ نمره از ۰ تا ۴ نمره دهی می‌شود. بیشترین نمره ۵۶ است که مشخص می‌کند تعادل فرد در محدوده طبیعی است. این آزمون در بیماران سکتة مغزی دارای هم‌خوانی درونی، پایایی بین آزمون‌گران و آزمون-بازآزمون بالا به ترتیب $\alpha=0/92-0/98$ ، $\alpha=0/98-0/95$ و $ICC=0/97$ است (۴). مقادیر نقطه برش برای جمع نمرات این پرسشنامه جهت شناسایی سطوح مختلف اختلال تعادل با استفاده از حساسیت حداقل ۹۰ درصد و ویژگی حداقل ۹۰ درصد محاسبه شد که بر اساس آن بیماران در سه سطح عدم اختلال تعادل یا اختلال خفیف، اختلال متوسط و شدید دسته بندی شدند (۱۷). برای اهداف این مطالعه نیز نمره-ای از ۴۵ یا بالاتر در پرسشنامه BBS به عنوان نقطه برش برای دسته‌بندی بیماران به عنوان داشتن اختلال تعادلی یا نداشتن آن در نظر گرفته شد (۶).

جهت بررسی توافق بین آزمون‌های FR، TUG، BRT و ST با BBS در ارزیابی شدت آسیب تعادلی از فراوانی و درصد فراوانی استفاده شد. سپس پاسخ‌های BBS بر اساس نقطه ی برش برابر با ۴۵ یا بالاتر به دو دسته داشتن یا نداشتن آسیب تعادلی دسته بندی شد. حساسیت، ویژگی و میزان پیش بینی مثبت و منفی برای دو نقطه برش مختلف برای بررسی شدت آسیب تعادلی با استفاده از آزمون‌های FR، TUG، BRT و ST (سطح متوسط یا بالاتر و سطح شدید) با در نظر گرفتن BBS به عنوان آزمون معیار، محاسبه شد. همچنین برای مقایسه آزمون‌های FR، TUG، BRT و ST با BBS برای توانایی شناسایی افراد مبتلا به سکتة مغزی مزمن دارای آسیب تعادلی، از میزان سطح زیر منحنی Receiver Operating Characteristic: ROC استفاده گردید.

یافته ها

میانگین (انحراف معیار) سن افراد سکتة مغزی (۱۳/۴۸) (۵۸/۸۲ سال، با دامنه ۲۳-۸۵ سال) و میانگین (انحراف معیار) مدت زمان گذشته از سکتة مغزی (۲۸/۲۷) (۳۶/۳۳ ماه و با دامنه ۷-۱۰۰ ماه و میانگین میزان اسپاستی سیتی عضلات فلکشن زانو و پلانتر فلکشن مچ پا به ترتیب برابر با ۰/۶۷ و ۱/۹ با دامنه ۰-۳ و ۰-۴ بودند. هم چنین میانگین (انحراف معیار)

مورد هدف روی یک خط مستقیم واقع در وسط در روبروی بیمار در فاصله سی‌سانتی متری از نوک انگشتان پای بیمار و در فواصل ۵ سانتی متری از هم قرار داده می‌شدند. سپس از بیمار خواسته می‌شد تا جایی که امکان دارد خم شده و با یکی از دست‌هایش سعی کند دورترین شیء مورد هدف را بدون گرفتن زمین با دست‌ها، بدون از دست دادن تعادل، بدون حمایت و کمک خارجی و بدون تغییر دادن وضعیت پاها بردارد. آزمونگر حداکثر فاصله‌ای که بیمار می‌توانست بعد از خم شدن و رساندن دست به شیء و سپس برداشتن آن طی کند را ثبت می‌نمود (۱۵). آزمون ST شامل تعداد دفعه‌ای است که شخص می‌تواند در ۱۵ ثانیه پایش را روی یک پله قرار بدهد. برای اجرای آزمون ST، بیمار در وضعیت صاف می‌ایستاد و پاهایش به اندازه ۱۰ سانتی‌متر از هم فاصله داشت. یک پله به ارتفاع ۱۵ سانتی متر و به فاصله ۵ سانتی متر از نوک انگشت شست پای بیمار در جلوی او قرار داده می‌شد. سپس از بیمار دستورات زیر خواسته می‌شد: هر وقت گفتم "شروع" یکی از پاهایتان را با تمام سرعت و به طور کامل روی پله قرار بدهید و دوباره روی زمین بگذارید و این کار را به طور مکرر و پشت سر هم انجام دهید تا موقعی که گفتم "ایست". تعداد دفعاتی که بیمار می‌توانست پایش را در طی ۱۵ ثانیه به طور صحیح روی پله قرار دهد توسط آزمونگر ثبت می‌شد. این روند برای پای دیگر نیز اجرا می‌شد (۱۵). این آزمون در افراد سکتة مغزی از پایایی آزمون-باز آزمون بالایی ($ICC=0/88$) برخوردار است (۱۶). مقادیر نقطه برش برای تمامی آزمون‌های FR، TUG، BRT و ST جهت شناسایی سطوح مختلف اختلال تعادلی با استفاده از حساسیت حداقل ۹۰ درصد و ویژگی ۹۰ درصد (۱۷) محاسبه شد که نتایج آن در جدول ۲ گزارش شده است. نمره‌ی بالاتر از نقطه و حساسیت ۹۰ درصد سطح اول، فاصله‌ی بین دو نقطه‌ی حساسیت ۹۰ درصد و ویژگی ۹۰ درصد سطح دوم و نمره‌ی پایین‌تر از ویژگی ۹۰ درصد یک سطح دیگر در نظر گرفته شد. همچنین نقطه‌ی بین نداشتن اختلال تا داشتن اختلال متوسط و شدید یک آستانه و نقطه بین داشتن اختلال شدید تا نداشتن اختلال یا داشتن اختلال متوسط آستانه دیگر تعیین شد. از آزمون تعادلی BBS که نقطه برش آن برای ارزیابی آستانه تعادل بیماران سکتة مغزی تعیین شده (۶) و هم چنین در مطالعه‌ی Bennie و همکاران به عنوان آزمون مرجع نیز استفاده شده است (۷) به عنوان آزمون مرجع در این مطالعه استفاده شد. این آزمون شامل ۱۴ آیت ارزیابی حرکات عملکردی است، بعضی آیت‌ها مستلزم این است که فرد وضیت خود را در مقابل افزایش

در این سطح بودند هیچکدام با آزمون TUG شناسایی نشدند و همه‌ی آنها (۱۰۰ درصد) در سطح شدید قرار داشتند. در آزمون FR از ۱۰ نمونه‌ای که بر اساس آزمون BBS در سطح متوسط قرار داشتند ۳۰ درصد به درستی شناسایی شدند و ۱۰ درصد در سطح عدم آسیب یا آسیب خفیف تعادلی و ۶۰ درصد در سطح شدید بودند. از ۱۰ نمونه‌ای که بر اساس آزمون BBS در سطح متوسط قرار گرفته بودند نیز ۳۰ درصد توسط آزمون BRT به صورت درست شناسایی شدند و ۷۰ درصد در سطوح عدم آسیب یا آسیب خفیف و شدید تعادلی بودند. در آزمون ST در پای سالم از ۱۰ نمونه‌ای که بر اساس آزمون BBS در سطح متوسط بودند ۶۰ درصد به صورت صحیح شناسایی شدند و ۱۰ درصد در سطح عدم آسیب یا آسیب خفیف تعادلی و ۳۰ درصد در سطح شدید قرار گرفتند و آزمون ST در پای مبتلا از ۱۰ نمونه‌ای که بر اساس آزمون BBS در سطح متوسط بودند ۷۰ درصد را درست و ۳۰ درصد را به صورت نادرست مورد شناسایی قرار داده بود. ۱۰ نمونه بر اساس آزمون BBS در سطح شدید قرار داشتند که توسط آزمون‌های TUG، FR و BRT هر ده نفر (۱۰۰ درصد) به درستی در همین سطح شناسایی شدند و در آزمون ST در پای سالم از ده نمونه‌ای که بر اساس آزمون BBS در سطح شدید قرار داشتند ۶۰ درصد درست تشخیص داده شدند و ۱۰ درصد در سطح عدم آسیب یا آسیب خفیف تعادلی و ۳۰ درصد در سطح متوسط قرار داشتند و از این ۱۰ نمونه‌ای که بر اساس آزمون BBS در سطح شدید قرار داشتند ۸۰ درصد با آزمون ST در پای مبتلا به صورت درست و ۲۰ درصد به صورت نادرست شناسایی شدند (جدول ۱).

آزمون‌های BBS، TUG، FR، BRT، ST در پای سالم و مبتلا به ترتیب (۱۵/۶)، ۴۲، (۱۶/۲۷) ۲۰/۷۴ ثانیه، (۱۰/۹۹) ۲۳/۰۴ سانتی متر، (۱۹/۱۶) ۴۹/۶۹ سانتی متر، (۴/۶۰) ۸/۸۷ بار و (۴/۸۴) ۶/۸۵ بار بودند.

توافق بین آزمون‌های تعادل و تحرک عملکردی ST، BRT، TUG، FR در پای سالم و مبتلا با BBS در ارزیابی شدت آسیب تعادل در افراد سکنه مغزی مزمن

از ۶۱ نمونه‌ای که بر اساس آزمون BBS در سطح عدم آسیب یا آسیب خفیف تعادلی قرار داشتند، ۷۷/۰۵ درصد توسط آزمون TUG درست تشخیص داده شده و ۲۲/۹۵ درصد به صورت نادرست شناسایی شدند. در آزمون FR از ۶۱ نمونه‌ای که بر اساس آزمون BBS در سطح عدم آسیب یا آسیب خفیف تعادلی بودند، ۵۲/۴۵ درصد درست شناسایی شدند و ۳۶/۰۷ درصد در سطح متوسط و ۱۱/۴۸ درصد در سطح شدید قرار گرفتند. از ۶۱ نمونه‌ای که در آزمون BBS در سطح عدم آسیب یا آسیب خفیف تعادلی بودند، ۷۲/۱۳ درصد با آزمون BRT به درستی شناسایی شدند و ۲۴/۶ درصد در سطح متوسط و ۳/۲۷ درصد در سطح شدید شناسایی شدند. در آزمون ST در پای سالم از ۶۱ نمونه‌ای که بر اساس آزمون BBS در سطح عدم آسیب یا آسیب خفیف تعادلی قرار داشتند، ۳۷/۷۰ درصد درست شناسایی شده و ۶۲/۳۰ درصد به صورت غیر صحیح در سطوح متوسط و شدید قرار داشتند و در آزمون ST در پای مبتلا از ۶۱ نمونه‌ای که با آزمون BBS در سطح عدم آسیب یا آسیب خفیف تعادلی قرار داشتند، ۴۷/۵۴ درصد در همین سطح به طور صحیح و ۵۲/۴۶ درصد به صورت نادرست شناسایی شدند. در سطح متوسط آسیب تعادلی از ۱۰ نمونه‌ای که بر اساس آزمون BBS

جدول ۱- میزان توافق بین آزمون های تعادل و تحرک عملکردی TUG، FR، BR، ST و BBS در شناسایی شدت آسیب تعادل عملکردی در افراد سکنه مغزی مزمن

BBS				آزمون
کل (۸۱)	اختلال شدید (کوچکتر و مساوی ۲۰) تعداد کل: ۱۰	اختلال متوسط (بزرگتر از ۲۰ تا کوچکتر و مساوی ۴۰) تعداد کل: ۱۰	عدم یا اختلال خفیف (بزرگتر از ۴۰ تا کوچکتر و مساوی ۵۶) تعداد کل: ۶۱	
۴۷ (۶۳/۵۱)	۰	۰	۴۷ (۷۷/۰۵)	عدم یا اختلال خفیف (کوچکتر از ۱۸/۶۶ ثانیه)
۵ (۶/۷۵)	۰	۰	۵ (۸/۲۰)	اختلال متوسط TUG (بزرگتر و مساوی ۱۸/۶۶ تا کوچکتر از ۲۲/۹۵ ثانیه)
۲۲ (۲۹/۷۲)	۱۰ (۱۰۰)	۱۰ (۱۰۰)	۹ (۱۴/۷۵)	اختلال شدید (بزرگتر و مساوی ۲۲/۹۵ ثانیه)
۳۳ (۴۲/۳۰)	۰	۱ (۱۰)	۳۲ (۵۲/۴۵)	عدم یا اختلال خفیف (بزرگتر یا مساوی ۲۶/۸۳ سانتی متر)
۲۵ (۳۲/۱)	۰	۳ (۳۰)	۲۲ (۳۶/۰۷)	اختلال متوسط (بزرگتر و مساوی ۱۸/۵ تا کوچکتر از ۲۶/۸۳ سانتی متر)
۲۰ (۲۵/۶)	۱۰ (۱۰۰)	۶ (۶۰)	۷ (۱۱/۴۸)	اختلال شدید (کوچکتر از ۱۸/۵)
۴۷ (۵۸)	۰	۳ (۳۰)	۴۴ (۷۲/۱۳)	عدم یا اختلال خفیف (بزرگتر و مساوی ۵۵ سانتی متر)
۱۸ (۲۲/۲)	۰	۳ (۳۰)	۱۵ (۲۴/۶۰)	اختلال متوسط (بزرگتر و مساوی ۴۵ تا کوچکتر از ۵۵ سانتی متر)
۱۶ (۱۹/۸)	۱۰ (۱۰۰)	۴ (۴۰)	۲ (۳/۲۷)	اختلال شدید (بزرگتر و مساوی ۵۵)
۲۵ (۳۱/۲)	۱ (۱۰)	۱ (۱۰)	۲۳ (۳۷/۷۰)	عدم یا اختلال خفیف (بزرگتر از ۱۱)
۴۳ (۵۳/۷)	۳ (۳۰)	۶ (۶۰)	۳۴ (۵۵/۷۵)	اختلال متوسط (بزرگتر از ۶ تا کوچکتر و مساوی ۱۱)
۱۲ (۱۵)	۶ (۶۰)	۳ (۳۰)	۴ (۶/۵۵)	اختلال شدید (کوچکتر و مساوی ۶)
۳۰ (۳۷/۵)	۱ (۱۰)	۰	۲۹ (۴۷/۵۴)	عدم یا اختلال خفیف (بزرگتر از ۷)
۳۰ (۳۷/۵)	۱ (۱۰)	۷ (۷۰)	۲۲ (۳۶/۰۸)	اختلال متوسط (کوچکتر و مساوی ۷ تا بزرگتر از ۳)
۲۰ (۲۵)	۸ (۸۰)	۳ (۳۰)	۱۰ (۱۶/۴)	اختلال شدید (کوچکتر و مساوی ۳)

(TUG: Timed Up and Go, FR: Functional Reach, BRT: Bend Reach Test, ST: Step Test)

واحدها: TUG: ثانیه، FR: سانتی متر، BRT: سانتی متر، ST: تعداد/ثانیه

آزمون‌های ST، BRT، TUG، FR در پای سالم و مبتلا به ترتیب ۸۹، ۹۰، ۹۲، ۳۰ و ۹۲ درصد می‌باشد. در سطح آستانه متوسط یا بالاتر بر اساس آزمون‌های ST، BRT، TUG، FR در پای سالم و مبتلا به ترتیب ۱۸، ۴۰، ۲۲ و ۱۷ نفر از هر ۱۰۰ نفری که بر اساس آزمون BBS دارای اختلال تعادل تشخیص داده شده بودند واقعا دچار اختلال تعادل بودند (میزان پیش بینی مثبت: $FR=18\%$ ، $TUG=40\%$ ، $BRT=22\%$ ، $ST=18\%$ در پای مبتلا، $ST=17\%$ در پای سالم). در حالیکه اکثر بیمارانیکه بر اساس آزمون BBS اختلال تعادل نداشتند بر اساس آزمون‌های ST، BRT، TUG، FR در پای سالم و مبتلا نیز اختلال تعادل نداشتند (میزان پیش بینی منفی: $ST=BRT=TUG=FR$ در پای مبتلا $=98\%$ و ST در پای سالم $=97\%$). در سطح شدید نیز بر اساس جدول میزان پیش‌بینی مثبت و منفی مشابه سطح متوسط یا بالاتر بود. هم چنین میزان حساسیت، ویژگی، میزان پیش بینی مثبت و منفی برای تمامی آزمون‌های شاخص در نقطه برش مطلوب بر اساس آزمون BBS در جدول ۲ نشان داده شده است (جدول ۲).

حساسیت، ویژگی و مقدار پیش‌بینی مثبت و منفی آزمون‌های ST، BRT، TUG، FR در سنجش شدت آسیب تعادلی افراد سکنه مغزی مزمن بر اساس جدول ۲، در آستانه متوسط یا بالاتر آزمون‌های ST، BRT، TUG، FR در پای سالم و مبتلا در توانایی سنجش سطح آسیب تعادل حساسیت بالایی را نشان دادند یعنی به ترتیب ۹۰، ۸۸، ۸۸ و ۹۰ نفر از هر ۱۰۰ نفری که بر اساس آزمون BBS (با استفاده از نقطه برش ۴۵ یا بالاتر) در سطح متوسط یا بالاتر آسیب تعادل بودند، بر اساس آزمون‌های ST، BRT، TUG، FR در پای سالم و مبتلا نیز در همین سطح قرار داشتند. در این آستانه میزان ویژگی برای آزمون‌های ST، BRT، TUG، FR در پای سالم و مبتلا به ترتیب برابر با ۵۶، ۸۵، ۶۵، ۵۷ و ۵۳ درصد می‌باشد و با بالا رفتن آستانه به سطح شدید روی آزمون‌های ST، BRT، TUG، FR در پای سالم و مبتلا میزان حساسیت به ترتیب به ۶۰، ۸۵، ۵۸، ۸۸ و ۶۰ درصد می‌رسد. در حالیکه میزان ویژگی در سطح شدید برای این

جدول ۲- دقت آستانه های مختلف برای آزمون های تعادل و تحرک عملکردی TUG، FR، BRT و ST در مقایسه با BBS (با نقطه برش برابر با ۴۵ یا بالاتر)

آزمون	شدت آسیب تعادلی عملکردی بر اساس آزمون FR، TUG و BRT	حساسیت	اختصاصیت	مقدار بیش بینی مثبت	مقدار بیش بینی منفی
TUG	متوسط یا بالاتر	۹۰ (۹۸-۹۸)	۸۵ (۷۲-۹۳)	۴۰ (۱۷-۶۶)	۹۸ (۹۱-۱۰۰)
	شدید	۸۵ (۶۲-۹۶)	۹۰ (۷۹-۹۶)	۵۰ (۲۱-۷۸)	۹۸ (۹۱-۹۹)
	نقطه برش مطلوب کوچکتر و مساوی ۱۸/۴۵	۹۵ (۷۵-۹۹)	۸۵ (۷۲-۹۳)	۴۱ (۱۸-۶۷)	۹۹ (۹۲-۱۰۰)
FR	متوسط یا بالاتر	۹۰ (۶۸-۹۸)	۵۶ (۴۲-۶۹)	۱۸ (۷-۳۵)	۹۸ (۸۷-۱۰۰)
	شدید	۶۰ (۳۶-۸۰)	۸۹ (۷۷-۹۵)	۳۷ (۱۲-۶۹)	۹۵ (۸۶-۹۹)
	نقطه برش مطلوب کوچکتر و مساوی ۱۹	۶۵ (۴۰-۸۴)	۸۹ (۷۷-۹۵)	۳۹ (۱۴-۷۰)	۹۵ (۸۷-۹۹)
BRT	متوسط یا بالاتر	۸۸ (۷۷-۹۵)	۶۵ (۴۴-۸۸)	۲۲ (۱۲-۵۲)	۹۸ (۹۰-۹۹)
	شدید	۵۸ (۴۴-۷۱)	۹۲ (۷۴-۹۹)	۴۵ (۳۳-۷۳)	۹۵ (۸۷-۹۹)
	نقطه برش مطلوب کوچکتر و مساوی ۵۰	۸۴ (۶۵-۹۵)	۷۸ (۶۵-۸۸)	۳۰ (۱۲-۵۲)	۹۷ (۹۰-۹۹)
ST در پای سالم	متوسط یا بالاتر	۸۸ (۷۷-۹۵)	۵۷ (۳۶-۷۶)	۱۸ (۶-۲۷)	۹۷ (۸۳-۹۹)
	شدید	۸۸ (۶۹-۹۷)	۳۰ (۱۸-۴۴)	۲۲ (۱۳-۹۰)	۹۵ (۸۵-۹۷)
	نقطه برش مطلوب کوچکتر و مساوی ۸	۷۶ (۵۶-۹۱)	۷۴ (۶۰-۸۵)	۲۴ (۹-۴۶)	۹۶ (۸۷-۹۹)
ST در پای مبتلا	متوسط یا بالاتر	۹۰ (۷۹-۹۶)	۵۳ (۷۳-۳۳)	۱۷ (۷-۳۲)	۹۸ (۸۷-۱۰۰)
	شدید	۶۰ (۴۶-۷۳)	۹۲ (۷۴-۹۹)	۴۶ (۱۱-۶۶)	۹۵ (۸۶-۹۸)
	نقطه برش مطلوب کوچکتر و مساوی ۵	۸۴ (۶۵-۹۵)	۸۸ (۶۸-۹۰)	۳۵ (۱۴-۵۷)	۹۷ (۸۹-۹۹)

(TUG: Timed Up and Go, FR: Functional Reach, BRT: Bend Reach Test, ST: Step Test)

واحدها: TUG: ثانیه، FR: سانتی متر، BRT: سانتی متر، ST: تعداد/ثانیه

اندازه سطح زیر منحنی برای سنجش کارایی آزمون‌های FR، TUG، BRT، ST در پای سالم و مبتلا به صورت معناداری ($p < 0.0001$) توانایی دسته بندی کردن افراد سسته مغزی مزمن با و بدون آسیب تعادلی را دارند (جدول ۳).

اندازه سطح زیر منحنی برای سنجش کارایی آزمون‌های FR، TUG، BRT، ST در پای سالم و مبتلا در جداسازی افرادی که دارای آسیب تعادل هستند با افرادی که سطح بهتری از تعادل دارند، به کار می‌رود که نتایج نشان داد تمام آزمون‌های

جدول ۳- نتایج مقایسه آزمون های تعادل و تحرک عملکردی STI، BRT، FR، TUG در مقایسه با BBS در شناسایی افراد سکنه مغزی مزمن دارای آسیب تعادلی

سطح زیر منحنی نسبت به خط اوریب			آزمون
سطح معناداری	اندازه Z	اندازه سطح زیر منحنی (فاصله اطمینان ۹۵٪)	
<۰/۰۰۰۱	۶/۷۴	۰/۸۴ (۰/۷۴-۰/۹۲)	FR
<۰/۰۰۰۱	۱۱/۳	۰/۹۳ (۰/۸۵-۰/۹۸)	TUG
<۰/۰۰۰۱	۱۰/۴	۰/۸۹ (۰/۸-۰/۹۵)	BRT
<۰/۰۰۰۱	۹/۲۵	۰/۸۸ (۰/۷۸-۰/۹۳)	ST در پای مبتلا
<۰/۰۰۰۱	۵/۵۶	۰/۸۱ (۰/۷-۰/۸۸)	ST در پای سالم

(TUG: Timed Up and Go, FR: Functional Reach, BRT: Bend Reach Test, ST: Step Test)

واحد ها: TUG: ثانیه، FR: سانتی متر، BRT: سانتی متر، ST: تعداد/ثانیه

بحث

آیتم های BBS هست شاید این مسئله باعث هم خوانی این آزمون با BBS شده است.

نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد که در هر دو آستانه متوسط یا بالاتر و شدید، مقدار پیش بینی منفی تمام آزمون ها بر اساس آزمون معیار تقریباً برابر و بالا هستند در حالی که در هر دو آستانه مقدار پیش بینی مثبت آزمون TUG بالاتر از سایر آزمون‌هاست به طوری که مقدار پیش بینی مثبت در آستانه متوسط یا بالاتر ۴۰ درصد و در آستانه شدید ۵۰ درصد به دست آمد. این نتیجه نشان می‌دهد که بر اساس هر دو آستانه ۴۰ و یا ۵۰ نفر از هر ۱۰۰ نمونه سکنه مغزی مزمن واقعا دچار آسیب تعادل هستند و ۶۰ و یا ۵۰ نفر دیگر مثبت غلط (False Positive) می‌باشند بنابراین با اینکه آزمون TUG دارای مقدار پیش بینی مثبت بالاتری نسبت به سایر آزمون‌ها دارد ولی هنوز استفاده از یک ابزار دیگر از قبیل ابزارهای تشخیصی استاندارد جهت سنجش دقیق آسیب تعادلی در مرحله دوم غربالگری بعد از اینکه در مرحله اول توسط TUG غربالگری شد، مورد نیاز است. در مطالعه‌ی حاضر دیده شد که تمام آزمون‌های تک آیتمی FR، TUG، BRT، ST در پای سالم و مبتلا در مقایسه با آزمون BBS توانایی جداسازی و دسته‌بندی افراد سکنه مغزی مزمن با و بدون آسیب تعادلی را دارند و شاید این مسئله بخاطر این باشد که تمامی آزمون‌ها، چه شاخص و چه معیار، عینی هستند (۱۵).

از محدودیت‌های این مطالعه نداشتن مداخله و مشاوره درمانی مستقیم جهت کاهش شدت آسیب تعادلی به منظور بررسی مجدد دقت اندازه‌گیری این آزمون‌ها بعد از مداخله می‌باشد که پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده جهت بررسی دقیق‌تر این آزمون‌ها مورد مطالعه قرار بگیرد. نتایج این مطالعه نشان داد

در این مطالعه ما کارایی آزمون‌های تعادل و تحرک عملکردی FR، TUG، BRT، ST در پای سالم و مبتلا را در برابر آزمون تعادلی BBS به عنوان معیار جهت سنجش آسیب تعادلی بیماران سکنه مغزی مزمن مورد ارزیابی قرار دادیم. در جست و جوی ما هیچ مطالعه در دسترسی که همه‌ی این آزمون‌ها را با یکدیگر مقایسه کرده باشد وجود نداشت، تنها یک مطالعه آزمون‌های TUG و FR را آزمون BBS مورد مقایسه قرار داده بود که نتایج آن نشان داده بود ارتباط معناداری بین BBS و TUG ($r=0/47$ ، $p=0/04$) وجود داشته در حالیکه بین BBS و FR ارتباط معناداری ($r=0/42$ ، $P=0/06$) وجود نداشت (۷). زمانی که هر دسته از آزمون BBS با دسته مشابه از آزمون‌های FR، TUG، BRT، ST در پای سالم و مبتلا مقایسه شد، آزمون TUG بهترین آزمون جهت شناسایی سطح خفیف یا عدم آسیب تعادلی در افراد مبتلا به سکنه مغزی مزمن و بدترین آنها آزمون ST در پای سالم بود. در سطح متوسط آزمون تعادل عملکردی ST در پای مبتلا بیشترین هم‌خوانی را با سطح متوسط آزمون BBS داشت و در سطح شدید آزمون‌های FR، TUG و BRT آزمون‌های خوبی در شناسایی آسیب شدید تعادلی در این بیماران می‌باشند. در کل می‌توان گفت که دو آزمون TUG و ST در پای مبتلا جهت غربالگری در سه سطح خفیف، متوسط و شدید آسیب تعادلی در این بیماران کفایت می‌کند. این نتیجه شاید بخاطر این است که تعادل وابسته به تکلیف می‌باشد (۱۴) و چون آزمون BBS تکالیف مختلفی را جهت سنجش تعادل به کار می‌برد شاید این مسئله باعث شده باشد با آزمون‌های مختلف نتایج متفاوتی داشته باشد و از آنجا که آزمون TUG تعادل فرد را در زمان نشستن، بلند شدن، راه رفتن، چرخیدن و دوباره نشستن مورد سنجش قرار می‌دهد که اکثر این بخش‌ها جزء

قدردانی

این مقاله بخشی از پایان نامه کارشناسی ارشد با کد ۹۴/د/۱۰۵/۳۷ می‌باشد که با کمک مالی مرکز تحقیقات توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران انجام شده است.

که بهترین ابزار در هر دو آستانه متوسط یا بالاتر و شدید برای شناسایی افراد سکتة مغزی مزمن دارای آسیب تعادلی در مرحله-ی اول غربالگری، آزمون تعادل و تحرک عملکردی TUG می‌باشد. هم‌چنین نتایج نشان داد که جهت غربالگری در مرحله دوم نیاز به ابزارهای استاندارد دیگر جهت شناسایی دقیق‌تر وجود دارد.

REFERENCES

1. Ha HG, Ko YJ, Lee HJ, Lee WH. Effects of 3-dimensional balance trainer in combination with a video-game system on balance and gait ability in subacute stroke patients. *Korean Academy of Physical Therapy Rehabilitation Science* 2014;3(1):7-12.
2. Chern J-S, Yang S-W, Wu C-Y. Whole-body reaching as a measure of dynamic balance in patients with stroke. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* 2006;85(3):201-8.
3. Tyson SF, Hanley M, Chillala J, Selley A, Tallis RC. Balance disability after stroke. *Physical Therapy* 2006;86(1):30-8.
4. Frykberg GE, Lindmark B, Lanshammar H, Borg J. Correlation between clinical assessment and force plate measurement of postural control after stroke. *Journal of Rehabilitation Medicine* 2007;39(6):448-53.
5. Dhiman NR, Shah M, Shah GL, Joshi D, Gyanpuri V. Relation between independent sitting balance and type of stroke in patients with left side hemiparesis. *Int J Physiother Res* 2014;2(1):324-28.
6. Blum L, Korner-Bitensky N. Usefulness of the Berg Balance Scale in stroke rehabilitation: a systematic review. *Physical Therapy* 2008;88(5):559-66.
7. Bennie S, Bruner K, Dizon A, Fritz H, Goodman B, Peterson S. Measurements of balance: comparison of the Timed" Up and Go" test and Functional Reach test with the Berg Balance Scale. *Journal of Physical Therapy Science* 2003;15(2):93-7.
8. Smith PS, Hembree JA, Thompson ME. Berg Balance Scale and Functional Reach: determining the best clinical tool for individuals post acute stroke. *Clinical rehabilitation* 2004, 8-811(7)11.
9. Smania N, Picelli A, Geroi C, Ianes P, Marchina E, Zenorini A, et al. Balance and gait rehabilitation in patients with Parkinson's disease. *Diagnosis and Treatment of Parkinson's Disease* 2011:141-82.
10. Foroughan M, JAFARI Z, SHIRIN BP, Ghaem Magham Faraahani Z, Rahgozar M. Validation of mini-mental state examination (MMSE) in the elderly population of Tehran. *Advances in Cognitive Science* 2008.
11. 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. *Iranian Rehabilitation Journal* 2010;8(12):15-20.
12. 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. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2005;86(8):1641-7.
13. Demura S-i, Yamada T. Simple and easy assessment of falling risk in the elderly by functional reach test using elastic stick. *The Tohoku Journal of Experimental Medicine* 2007;213(2):105-11.
14. Binesh M, Hassani Mehraban A, Amouzadeh Khalili M, Ghomashchi H, Hamed D, Taghizadeh G. Relationship between functional balance tests and postural sway parameters in bending and picking up the object on the floor task in the chronic hemiparetic patients. *Koomesh* 2013;14(4):455-65.
15. Smithson F, Morris ME, Iansel R. Performance on clinical tests of balance in Parkinson's disease. *Physical Therapy* 1998;78(6):577-92.
16. Hill KD. A new test of dynamic standing balance for stroke patients: reliability, validity and comparison with healthy elderly. *Physiotherapy Canada* 1996;48(4):257-62.
17. Sagar S, Brown P, Zelt D, Pickett W, Tranmer J. Further clinical validation of the walking impairment questionnaire for classification of walking performance in patients with peripheral artery disease. *International Journal of Vascular Medicine* 2012;2012.

Research Article

Sensitivity and specificity of timed Up and go test, functional Reach test, Bend Reach test and step test in functional balance measuring of patients with chronic Cerebrovascular Accident

Ebrahimpour M¹, Lajevardi L², Falah S¹, Taghizadeh G^{3*}

1- MSc, Department of Occupational Therapy, School of Rehabilitation, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

2- Assistant Professor, Department of Occupational Therapy, School of Rehabilitation, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

3- MSc, Rehabilitation Research Center, Department of Occupational Therapy, School of Rehabilitation, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Abstract

Background and Aim: Balance impairment in patients with stroke leads to dependence in activities of daily living. Appropriate, accurate and inexpensive tools are necessary to assess the severity of balance impairment. In order to identify individuals with chronic stroke who have balance impairment and to apply proper treatment, the aim of this study was to examine the sensitivity and specificity of Timed Up and Go (TUG) and Functional Reach (FR) tests, Bend Reach test (BRT) and Step test (ST) in functional balance assessment of patients with chronic cerebrovascular accident.

Materials and Methods: In this cross-sectional comparative study, eighty-one patients with chronic stroke by mean age of 58.82 (\pm 13.48) years and the mean past duration of disease 36.33 (28.27) months were selected by simple non-probability method. Functional balance and mobility tests including TUG, FR, BRT and ST were used as index test and the Berg Balance Scale (BBS) was used as reference test.

Results: All of functional balance and mobility tests including TUG, FR, BRT and ST have a significant ability to identify individuals with chronic stroke subjected to the balance impairment compared with BBS ($p < 0.0001$). Sensitivity of functional balance and mobility tests including TUG, FR, BRT and ST in intact and affected feet at the moderate or above threshold were 90, 90, 88, 88 and 90 percent respectively and at the sever threshold were 60, 85, 58, 88 and 60 percent respectively. Specificity of these tests at the moderate or above threshold were 56, 85, 65, 57 and 53 percent, respectively and at the sever threshold were 89, 90, 92, 30 and 92 percent respectively. TUG functional balance and mobility test had the highest agreement with BBS balance test.

Conclusion: TUG functional balance and mobility test are the best tool to identify chronic stroke patients with balance impairment in both moderate or above and severe threshold.

Keywords: Chronic stroke, Balance, Sensitivity, Specificity

***Corresponding Author:** Ghorban Taghizadeh, Rehabilitation Faculty, Iran University of Medical Sciences

Email: Gh_taghizade@yahoo.com

This research was supported by Iran University of Medical Sciences (IUMS)