رفتار حرکتی شماره ۲۱، پاییز ۱۳۹۴، صص ۱۱۰-۹۵

تأثیر تمرینات جسمانی و نوروفیدبک بر تعادل بیماران مبتلا به سکتهٔ مغزی

حدیث صفری[۱]، مهتا اسکندرنژاد[۲]

۱. دانشجوی ارشد رفتار حرکتی دانشگاه تبریز *
۲. استادیار دانشگاه تبریز

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۷/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۴/۲۲

چکیده

هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیر نوروفیدبک و تمرینات جسمانی بر تعادل بیماران دچار سکتهٔ مغزی می‌باشد. روش پژوهش حاضر از نوع RCT و مطالعهٔ بین گروهی بود. جامعهٔ موردمطالعه، بیماران سکته مغزی در بازهٔ سنی ۷۰ـ۳۵ سال بودند که از بین آن‌ها شش نفر به‌عنوان نمونه انتخاب شدند و به‌طور تصادفی در سه گروه کنترل، تمرین جسمانی و نوروفیدبک (هر گروه دو نفر) قرار گرفتند. دورهٔ درمان، ۱۲ جلسهٔ ۴۰ دقیقه‌ای (سه روز در هفته) به‌طول انجامید. تمرین نوروفیدبک با هدف تقویت موج SMR انجام شد. همچنین، به‌منظور انجام تمرینات جسمانی از تمرینات کاوتورن و کوکسی استفاده گردید. در این پژوهش آمار توصیفی به‌منظور دسته‌بندی اطلاعات، میانگین و انحراف استاندارد و نیز روش آماری dکوهن و تحلیل واریانس دوطرفهٔ آمیخته برای تجزیه و تحلیل یافته‌های پژوهش به‌کار رفت. همچنین، اندازهٔ اثر در این پژوهش با استفاده از روشی مبتنی بر میانگین و انحراف استاندارد داده‌ها (dکوهن) محاسبه شد. یافته‌ها نشان داد که گروه نوروفیدبک و تمرین جسمانی، بهبود معناداری را در تعادل نشان دادند؛ اما در گروه فیزیوتراپی مرسوم، تغییر چندانی حاصل نشد. درمجموع، می‌توان گفت نوروفیدبک و تمرینات جسمانی می‌توانند به‌عنوان مکمل فیزیوتراپی معمول به تسریع درمان و بهبود تعادل بیماران دچار سکتهٔ مغزی کمک کنند.

واژگان کلیدی: سکتهٔ مغزی، نوروفیدبک، تمرینات جسمانی، تعادل

* نویسنده مسئول Email: hadis_safari5445@yahoo.com

مقدمه

سکتهٔ مغزی[1] شایع‌ترین علت ناتوانی مزمن در بزرگسالان می‌باشد (۱). طبق تعریف سازمان جهانی بهداشت، سکتهٔ مغزی عبارت است از مجموعه‌ای از علائم کلینیکی که به‌طور ناگهانی ایجاد شده، مربوط به عملکرد ناحیه‌ای یا کلی مغز می‌باشد، بیش از ۲۴ ساعت تداوم می‌یابد، هیچ علت واضحی جز منشا عروقی ندارد و روند رو به افزایش آن توجه به مسائل و مشکلات درمانی بیماران را یادآوری می‌کند (۲). بیماران پس از ابتلا به سکتهٔ مغزی بر حسب شدت درگیری مغز، دچار ناتوانی‌های زیادی می‌شوند که از جملهٔ این ناتوانی‌ها می‌توان به اختلالات تعادلی اشاره کرد (۳). این اختلالات جنبه‌های مختلف زندگی و فعالیت‌های روزمرهٔ آن‌ها را تحت‌تأثیر قرار می‌دهند و نیاز به توانبخشی بیماران پس از ابتلا به سکتهٔ مغزی را اجتناب‌ناپذیر می‌سازند (۴). از جمله اقدامات درمانی معمول برای بهبود اختلال حرکتی و تقویت تعادل بدنی این بیماران که امروزه رایج است، تمرینات جسمانی می‌باشد (۵). بیشتر پژوهش‌ها بر تأثیر تمرین‌های ورزشی (تعادلی و عملکردی) بر بهبود تعادل بیماران سکتهٔ مغزی تأکید می‌کنند (۶). هدف این تمرینات، تقویت عضلاتی است که به نگه‌داشتن بدن در تعادل و هماهنگی کمک می‌کند و در پروتکل‌های توسعه‌ای قدرت، استقامت، انعطاف‌پذیری و هماهنگی استفاده می‌شود (۷). پژوهش‌های اخیر توسط تعدادی از فیزیوتراپیست‌های دانشگاه پاسیفیک[2] در ارگون انجام گرفته که آن‌ها توانایی و ظرفیت عملی بیماران مبتلا به سکته را بررسی نموده‌اند. نتایج نشان‌دهندهٔ تغییرات ناشی از یک ماه توانبخشی شدید شامل ورزش‌های مختلف فیزیکی بود. فیزیوتراپیست‌های مذکور دریافتند که بیماران شرکت‌کننده در این بررسی، پیشرفت قابل‌ملاحظه‌ای در انجام فعالیت‌های روزانهٔ خود کسب کرده‌اند. به‌طوری که قادر به انجام اموری که دیگران از آن‌ها انتظار داشتند بودند (۶). نکته‌ای که باید دربارهٔ برنامه‌های ورزشی بیماران سکتهٔ مغزی به خاطر داشته باشیم این است که انجام ورزش متوسط (چند روز در هفته)، خطر بروز سکتهٔ دوم را کاهش می‌دهد (۶)؛ بنابراین، بررسی تأثیر ورزش و فعالیت‌های جسمانی بر جنبه‌های مختلف عملکرد حرکتی مانند تعادل افراد سکتهٔ مغزی از مسائلی است که مورد توجه قرار می‌گیرد؛ اما در چند سال گذشته، رویکرد بازتوانی بیماران از روش‌های معمول فیزیوتراپی و کاردرمانی به سمت روش‌های مدرن‌تر و جدیدتر در کنار فیزیوتراپی و کاردرمانی تحول یافته است (۵). دو ابزار جدیدی که در سال‌های اخیر کاربرد زیادی در درمان اختلالات گوناگون پزشکی پیدا کرده است، استفاده از بیوفیدبک و نوروفیدبک می‌باشد (۸). تأثیر استفاده از بیوفیدبک در بهبود عملکرد حرکتی بیماران سکتهٔ مغزی در کارآزمایی‌های چندی نشان داده شده است (۹). پژوهش‌های مختلف نشان داده‌اند که هرچه فرد

1. Cerebral vascular accident/ stroke
2. Pacific university

اطلاعات بیشتری از عملکرد بدن خود داشته باشد، قادر به کنترل بهتر عملکردهایش خواهد بود. نوروفیدبک یک سیستم انتقال یک‌سویهٔ اطلاعات از دنیای درون مغز به دنیای بیرون مغز است و هیچ چیزی از بیرون وارد مغز نمی‌شود (۱۰). بادنیزسکی[1](۱۹۹۵) از نوروفیدبک در توانبخشی بیماری ۵۵ سالهٔ مبتلا به سکتهٔ مغزی استفاده کردند. ایشان با مهار موج تتا، بهبود معناداری را در گفتار، تعادل و هماهنگی بیمار مشاهده کردند. (۱۱). به‌عبارت‌دیگر نوروفیدبک، پاسخ تکنولوژی به روان‌درمانی، توانبخشی شناختی و عملکرد ضعیف مغزی می‌باشد و یک سیستم آموزشی جامع است که رشد و تغییر در سطح سلولی مغز را ارتقا می‌دهد؛ بنابراین، استفاده از روش‌های درمانی مناسب برای بهبود کنترل وضعی بیماران مبتلا به سکتهٔ مغزی ضروری می‌باشد.

به‌طورکلی، درمان بیماران فلج نیمهٔ بدن همواره بحث‌برانگیز بوده است و روش‌های درمانی متفاوتی برای برطرف‌کردن اختلالات عملکردی در این بیماران مطرح شده است؛ اما باید خاطرنشان ساخت که به‌علت ماهیت پیچیدهٔ این ضایعات، نمی‌توان صرفاً به استفاده از یک رویکرد اکتفا نمود و لازم است درمانگران درخصوص روش مداخلهٔ خود، دید باز داشته و تمامی عللی را که در تعادل ایجاد مشکل می‌نمایند در نظر بگیرند. همچنین، از جمله اقدامات درمانی معمول برای بهبود اختلال حرکتی و تقویت تعادل بدنی این بیماران که امروزه رایج است، تمرینات جسمانی می‌باشد (۵). با توجه به نقش این تمرینات در کنترل موقعیت به‌نظر می‌رسد بررسی نقش این‌گونه برنامه‌ها در بهبود تعادل مؤثر باشد؛ لذا، اگر کسی معتقد به این باشد که افراد می‌توانند از حالات مختلف الکتروانسفالوگرافی[2] (EEG) آگاه باشند و بتوانند در هنگام تولید ریتم حسی- حرکتی[3](SMR) و سایر فرکانس‌ها الگوی امواج مناسب را تشخیص دهند، درنتیجه، بحث کاملاً ساده خواهد بود؛ اما تاکنون پژوهشی درمورد مقایسهٔ دو روش نوروفیدبک و تمرینات جسمانی و تأثیر آن بر روی تعادل افراد دچار سکتهٔ مغزی صورت نگرفته است؛ بنابراین، سؤال اساسی پژوهش حاضر این است که آیا می‌توان از نوروفیدبک و تمرینات جسمانی برای بهبود تعادل در بیماران سکتهٔ مغزی بهره برد؟ آیا پروتکل SMR که در تمرین نوروفیدبک انتخاب شده است می‌تواند باعث بهبود تعادل این بیماران شود؟ و کدامیک از دو روش نوروفیدبک و تمرینات جسمانی در کنار فیزیوتراپی معمول بر افراد سکتهٔ مغزی مؤثرتر است؟

1. Bodzinski
2. Electroencephalography
3. Sensory motor rhythm

روش پژوهش

روش پژوهش حاضر از نوع کارآزمایی بالینی تصادفی است که به‌صورت طرح تک‌آزمودنی[1]بر روی بیماران سکتهٔ مغزی با روش پژوهشی پیش‌آزمون ـ پس‌آزمون با سه گروه (کنترل، تمرینات جسمانی و نوروفیدبک) انجام شد. شرکت‌کنندگان این پژوهش بیماران سکتهٔ مغزی در بازهٔ سنی ۷۰ ـ ۳۵ سال بودند که از بین آن‌ها، شش نفر به‌عنوان نمونه انتخاب شدند و به‌مدت ۱۲ جلسهٔ ۴۰ دقیقه‌ای (سه روز در هفته) از آن‌ها آزمون به‌عمل آمد. افراد موردمطالعه بیمارانی بودند که به تشخیص پزشک معالج جهت ادامهٔ درمان به کلینیک‌های توانبخشی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی دانشگاه تبریز مراجعه کرده بودند. معیارهای ورود عبارت بودند از: گذشت شش تا ۲۴ ماه از وقوع ضایعه، راست‌دست‌بودن، نداشتن اقدامات درمانی نوروفیدبک و یا موارد مشابه تا قبل از این مطالعه، عدم سابقهٔ سکتهٔ مغزی قبلی، فاصلهٔ سنی ۷۰ـ۳۵ سال، توانایی پیگیری دستورات توسط آزمودنی، عدم وجود هرگونه اختلال شناختی قبل از سکتهٔ مغزی، عدم وجود ضایعات ارتوپدیک همراه نظیر شکستگی و غیره و عدم وجود بیماری‌های روانی و مصرف داروهای روان‌گردان. پس از شناسایی بیماران دارای معیارهای ورود، رضایت‌نامهٔ کتبی از افراد داوطلب شرکت در مطالعه اخذ شد و آنان با آگاهی کامل وارد مطالعه شدند. همچنین، معیار خروج از مطالعه، اختلال تکلم شدید که مانع برقراری ارتباط کلامی است بود.

تعادل با استفاده از آزمون برگ (BBS[2]) اندازه‌گیری شد. پایایی هر بخش از مقیاس برگ برابر با ۰/۹۸، پایایی بین هر بخش آن برابر با ۰/۹۹ و سازگاری درونی آن ۰/۹۶ گزارش شده است (۱۲). آزمون BBS، ۱۴ عنوان دارد. این مقیاس نه‌تنها تعادل را در وضعیت نشسته می‌سنجد، بلکه فعالیت سطوح بالای تعادل؛ یعنی ایستادن روی یک اندام و قدم‌زدن را اندازه‌گیری می‌کند. عناوین این مقیاس عبارت هستند از: اندازه‌گیری وضعیت نشسته به ایستاده، نشستن بدون تکیه‌گاه، انتقال، ایستادن با چشمان بسته، ایستادن با پاهای به‌هم‌چسبیده، دسترسی به طرف جلو، برداشتن اشیا از روی زمین، چرخش به طرف عقب، چرخش ۳۶۰ درجه، گذاشتن پا روی پله، ایستادن در حالت پشت سر یکدیگر[3] و ایستادن روی یک پا. انجام هر عملی در این مقیاس با پنج رتبه مشخص می‌گردد که یک مقیاس ۵۶ امتیازی برای اندازه‌گیری تعادل است. در هر مرحله، بیمار براساس نحوهٔ انجام آزمون می‌تواند حداکثر نمره (نمرهٔ چهار) تا حداقل نمره (نمرهٔ صفر) را به‌خود اختصاص دهد. امتیاز چهار به‌معنای توانایی کامل و امتیاز صفر به‌معنای عدم توانایی در انجام فعالیت است (۱۲).

1. Single- system design
2. Berg- Balance scale
3. Tandem

به‌منظور بررسی تمرینات جسمانی از تمرینات کاوتورن و کوکسی استفاده شد. تمرینات کاوتورن و کوکسی شامل موارد زیر می‌باشد:

الف) حرکات چشم و سر، نشسته (ابتدا کند و بعد سریع‌تر):

نگاه‌کردن به بالا و پایین

نگاه‌کردن به چپ و راست

نزدیک‌کردن و دورکردن انگشتان و نگاه به آن

چرخاندن سر به چپ و راست (ابتدا کند و سپس تندتر) با چشم باز

بالا و پایین‌کردن سر (ابتدا کند و سپس تندتر) با چشم باز

حرکات چهار و پنج با چشم بسته نیز انجام می‌شود.

ب) حرکات سر و تنه، نشسته

قراردادن شی روی زمین، برداشتن آن، بردن آن بالای سر و گذاشتن آن روی زمین (در تمام مدت باید به شی نگاه کند)

از مفصل شانه حرکت چرخشی انجام دهد.

به جلو خم شود و شی را که جلو و عقب زانوهایش گذاشته و بردارد.

ج) تمرینات ایستاده

حرکات الف و دو ب را دوباره انجام دهد.

بنشیند و بلند شود. دوباره بنشیند و بلند شود.

بنشیند و بلند شود. دوباره با چشم بسته بنشیند و بلند شود.

حین بلندشدن به سمت راست بچرخد.

حین بلندشدن به سمت چپ بچرخد.

توپ کوچکی را از یک دست به دست دیگری پرتاب کند (بالا، در سطح افق) (۱۳).

همچنین، به‌منظور انجام نوروفیدبک از دستگاه نوروفیدبک با سخت‌افزار پروکامپ ۲[1]و نرم‌افزار بیوگراف[2]ساخت کشور کانادا استفاده گشت. تمرینات نوروفیدبک به‌مدت ۱۲ جلسه (هر هفته سه جلسه) اجرا شد. در هر جلسه، آزمودنی بر روی یک صندلی راحت و در اتاق ساکت نشسته و آزمونگر، لالهٔ هر دو گوش و نقاط C3 و C4 را با الکل طبی و ژل نیوپرپ کاملاً تمیز و آماده‌سازی نموده و با چسب تن بیست، الکترودها را به مناطق موردنظر متصل می‌کرد. سپس، آزمودنی در برابر کامپیوتر قرار می‌گرفت. آنچه را که کامپیوتر نشان می‌داد مانند یک بازی ویدئویی/ کامپیوتری بود. این بازی

1. Procomp 2
2. Biograph

بدین گونه بود که در مانیتور، تصویر یک قایق برای بیمار نشان داده می‌شد؛ به‌طوری که بیمار تلاش می‌کرد قایق را به جلو براند. هرچه بیمار تصور قوی‌تری از انجام فعالیت موردنظر در ذهن داشته باشد، امواج موردنظر بیشتر تقویت می‌شوند و قایق، بیشتر حرکت می‌کند. در ابتدا، تغییرات در امواج مغزی گذرا بود؛ اما با تکرار جلسات و تغییر تدریجی آستانه‌های تعیین‌شده برای بازداری فعالیت‌های نامناسب و تقویت فعالیت امواج مغزی سالم‌تر از سوی درمانگر، تغییرات پایدار و به‌تدریج شرطی می‌شد. مدت زمان هر جلسه ۴۰ دقیقه به‌طول انجامید.

در این پژوهش از آمار توصیفی به منظور دسته‌بندی اطلاعات استفاده شد. همچنین روش آماری d کوهن و تحلیل واریانس دوطرفهٔ آمیخته جهت تجزیه و تحلیل یافته‌های پژوهش به‌کار رفت. اندازهٔ اثر در این پژوهش با استفاده از روشی مبتنی بر میانگین و انحراف استاندارد داده‌ها (dکوهن) محاسبه شد. لازم به توضیح است به‌دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد تمرینات نوروفیدبک و امواج مغزی انحصاری برای هر فرد، تغییرات احتمالی از هرگونه مداخله درمورد هر آزمودنی به‌صورت تک‌تک بررسی شدند.

نتایج

برای متغیر تعادل، میانگین، انحراف معیار و واریانس محاسبه شده است. در گروه کنترل، میانگین تعادل در پیش‌آزمون برابر با ۳۹/۵، در ارزیابی یک برابر با ۴۰/۵، در ارزیابی دو برابر با ۴۱/۵، در ارزیابی سه برابر با ۴۲/۵ و در پس‌آزمون برابر با ۴۳/۰ است. در گروه نوروفیدبک میانگین تعادل در پیش‌آزمون برابر با ۳۸/۰، در ارزیابی یک برابر با ۳۸/۵، در ارزیابی دو برابر با ۳۹/۰، در ارزیابی سه برابر با ۴۱/۰ و در پس‌آزمون برابر با ۴۲/۵ می‌باشد. در گروه تمرین جسمانی میانگین تعادل در پیش‌آزمون برابر با ۴۰/۵، در ارزیابی یک برابر با ۴۳/۰، در ارزیابی دو برابر با ۴۴/۵، در ارزیابی سه برابر با ۴۶/۰ و در پس‌آزمون برابر با ۴۹/۰ است.

جدول۱ـ شاخص‌های توصیفی تعادل در گروه (کنترل، نوروفیدبک و تمرینات جسمانی)

گروه		تعادل (پیش‌آزمون)	تعادل ۱	تعادل ۲	تعادل ۳	تعادل (پس‌آزمون)
کنترل	تعداد	۲	۲	۲	۲	۲
	میانگین	۳۹/۵۰	۴۰/۵۰	۴۰/۵۰	۴۲/۵۰	۴۳
	انحراف استاندارد	۶/۳۶۴	۷/۷۷۸	۶/۳۶۴	۶/۳۶۴	۷/۰۷۱
	واریانس	۴۰/۵۰	۶۰/۵۰	۴۰/۵۰	۴۰/۵۰	۵۰
نوروفیدبک	تعداد	۲	۲	۲	۲	۲
	میانگین	۳۸	۳۸/۵۰	۳۹	۴۱	۴۲/۵۰
	انحراف استاندارد	۵/۶۵۷	۴/۹۵۰	۵/۶۵۷	۵/۰۷۱	۶/۳۶۴
	واریانس	۳۲	۲۴/۵۰	۳۲	۵۰	۴۰/۵۰
تمرینات جسمانی	تعداد	۲	۲	۲	۲	۲
	میانگین	۴۰/۵۰	۴۳	۴۴/۵۰	۴۶	۴۹
	انحراف استاندارد	۰/۷۰۷	۱/۴۱۴	۲/۱۲۱	۱/۴۱۴	۱/۴۱۴
	واریانس	۰/۵۰۰	۲/۰۰۰	۴/۵۰۰	۲/۰۰۰	۲/۰۰۰

شکل۱ـ وضعیت عملکرد تعادل در بیماران

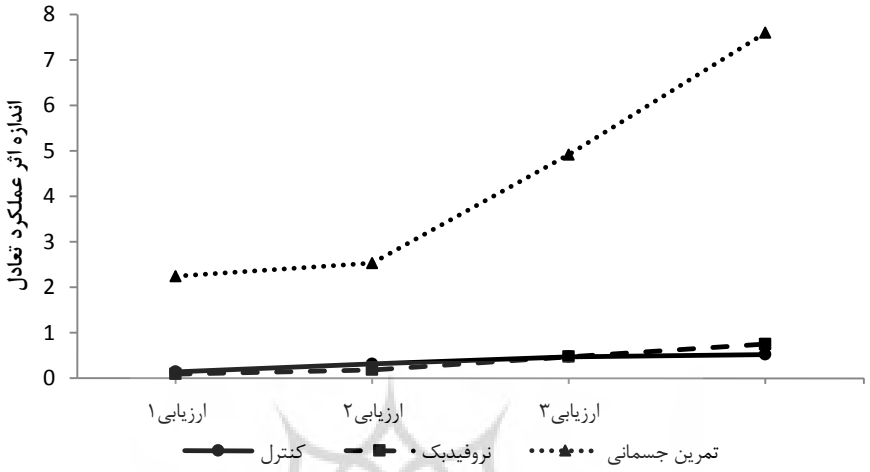
برای مقایسهٔ میزان تغییرات اثر تعادل، از اندازهٔ اثر d کوهن استفاده شد. در گروه نوروفیدبک اندازهٔ اثر در ارزیابی یک برابر با ۰/۰۹، در ارزیابی دو برابر با ۰/۱۸، در ارزیابی سه برابر با ۰/۴۷ و در پس‌آزمون برابر با ۰/۷۵ است. با توجه به شاخص d کوهن ملاحظه می‌شود که میزان تغییرات در مرحلهٔ ارزیابی یک و ارزیابی دو ناچیز، در مرحلهٔ ارزیابی سه کم و در مرحلهٔ پس‌آزمون متوسط است؛ یعنی تمرینات نوروفیدبک بر تعادل در مرحلهٔ ارزیابی یک و ارزیابی دو تأثیر ناچیز، در مرحلهٔ ارزیابی سه تأثیر کم و در پس‌آزمون تأثیر متوسط داشته است. بیشترین تأثیر در مرحلهٔ پس‌آزمون و کمترین تأثیر در مرحلهٔ ارزیابی یک روی داده است.

اندازهٔ اثر در گروه تمرین جسمانی در ارزیابی یک برابر با ۲/۲۴، در ارزیابی دو برابر با ۲/۵۳، در ارزیابی سه برابر با ۴/۹۲ و در پس‌آزمون برابر با ۷/۶ می‌باشد. با توجه به شاخص d کوهن ملاحظه می‌شود که میزان تغییرات در مرحلهٔ ارزیابی یک، ارزیابی دو، ارزیابی سه و پس‌آزمون بالا است؛ یعنی، تمرینات جسمانی بر تعادل در مرحلهٔ ارزیابی یک، ارزیابی دو، ارزیابی سه و پس‌آزمون تأثیر بالایی داشته است. بیشترین تأثیر در مرحلهٔ پس‌آزمون و کمترین تأثیر در مرحلهٔ ارزیابی یک روی داده است.

اندازهٔ اثر در گروه کنترل در ارزیابی یک برابر با ۰/۱۴، در ارزیابی دو برابر با ۰/۳۱، در ارزیابی سه برابر با ۰/۴۷ و در پس‌آزمون برابر با ۰/۵۲ است. با توجه به شاخص dکوهن ملاحظه می‌شود که میزان تغییرات در مرحلهٔ ارزیابی یک ناچیز، در مرحلهٔ ارزیابی دو و ارزیابی سه کم و در پس‌آزمون متوسط است.

جدول۲ـ تغییرات و اندازهٔ اثر تعادل (کنترل، نوروفیدبک و تمرینات جسمانی)

گروه	تغییرات ارزیابی ۱	تغییرات ارزیابی ۲	تغییرات ارزیابی ۳	تغییرات پس‌آزمون	اندازهٔ اثر ارزیابی ۱	اندازهٔ اثر ارزیابی ۲	اندازهٔ اثر ارزیابی ۳	اندازهٔ اثر پس‌آزمون
کنترل	۱	۲	۳	۳/۵	۰/۱۴	۰/۳۱	۰/۴۷	۰/۵۲
نوروفیدبک	۰/۵	۱	۳	۴/۵	۰/۰۹	۰/۱۸	۰/۴۷	۰/۷۵
تمرینات جسمانی	۲/۵	۴	۵/۵	۸/۵	۲/۲۴	۲/۵۳	۴/۹۲	۷/۶۰



شکل۲ـ ارزیابی اندازهٔ اثر عملکرد تعادل در بیماران

در مقایسهٔ تعادل در زمان اندازه‌گیری (پیش‌آزمون، ارزیابی یک ، ارزیابی دو، ارزیابی سه و پس‌آزمون) و گروه‌ها، از تحلیل واریانس دوطرفهٔ آمیخته (درون‌گروهی و بین گروهی) استفاده گردیده است. این فرضیه سه گروه دارد که به‌صورت بین گروهی در نظر گرفته شده و پنج دورهٔ پیش‌آزمون، ارزیابی یک، ارزیابی دو، ارزیابی سه و پس‌آزمون به‌صورت درون‌گروهی تصور شده است. نتایج نشان می‌دهد که اثر زمان اندازه‌گیری در سطح احتمال ۹۹٪ معنادار است (سطح معناداری برابر با ۰/۰۰۱ و مجذور اتا برابر با ۰/۹۴ است)؛ یعنی، میزان عملکرد تعادل در پیش‌آزمون، ارزیابی یک، ارزیابی دو، ارزیابی سه و پس‌آزمون تفاوت معناداری دارد.

اثر گروه در سطح احتمال ۹۵٪ معنادار نیست (سطح معناداری برابر با ۰/۶۸ و مجذور اتا برابر با ۰/۲۲ است)؛ یعنی میزان عملکرد تعادل در گروه کنترل، نوروفیدبک و تمرین جسمانی تفاوت معناداری ندارد.

اثر متقابل زمان*گروه در سطح احتمال ۹۵٪ معنادار است (سطح معناداری برابر با ۰/۰۲۴ و مجذور اتا برابر با ۰/۷۰ است)؛ یعنی، میزان عملکرد تعادل در ترکیبات مختلف زمان و گروه تفاوت معناداری دارد.

جدول۳ـ نتایج تحلیل واریانس دوطرفهٔ آمیخته برای تعادل

منبع تغییر	مجموع مربعات	درجهٔ آزادی	میانگین مربعات	F	سطح معناداری	مجذور اتا
زمان (بین آزمودنی)	۱۱۰/۲۰۰	۴	۲۷/۵۵۰	۴۸/۶۱۸	۰/۰۰۰	۰/۹۴۲
گروه	۱۱۹/۴۶۷	۲	۵۹/۷۳۳	۰/۴۳۴	۰/۶۸۳	۰/۲۲۴
گروه ـ زمان	۱۶/۲۰۰	۸	۲/۰۲۵	۳/۵۷۴	۰/۰۲۴	۰/۷۰۴
خطای زمان	۶/۸۰۰	۱۲	۰/۵۶۷			
خطای گروه	۴۱۳/۲۰۰	۳	۱۳۷/۷۳۳			

بحث و نتیجه‌گیری

هدف کلی پژوهش، بررسی تأثیر نوروفیدبک و تمرینات جسمانی بر تعادل بیماران دچار سکتهٔ مغزی می‌باشد. نتایج نشان داد که تمرینات جسمانی و نوروفیدبک بر تعادل تأثیر داشته و باعث بهبود عملکرد و تسریع روند درمان بیماران سکتهٔ مغزی شده است. اولین مورد پژوهشی، تأثیر تمرینات جسمانی بر تعادل بیماران سکتهٔ مغزی بود. نتایج به‌دست‌آمده بیانگر آن است که تعادل بیماران در نتیجهٔ تمرینات جسمانی بهبود معناداری می‌یابد که نتایج به‌دست‌آمده با پژوهش‌های برسوت[1] و همکاران (۲۰۰۵)، کوما[2] و همکاران (۲۰۰۳)، توپوز[3] و همکاران (۲۰۰۴)، زاناردی[4] و همکاران (۲۰۰۷) و ماکیاس[5] و همکاران (۲۰۰۵) می‌باشد. یافته‌ها نشان داد که تمرینات جسمانی، آثار مثبتی بر تعادل بیماران دارد. به‌گونه‌ای که بیماران نیازمند به کمک در حین راه‌رفتن و یا ایستادن می‌توانند در پایان تمرینات، خودشان بدون کمک بایستند و یا با کمک کمتری حرکت کنند. نتایج بحث حاضر نشان می‌دهد که تمرینات کوکسی و کاوتورن[6] در بهبود تعادل بیماران سکتهٔ مغزی مؤثر بوده است و این با مطالعات برسوت و همکاران (۲۰۰۵) که در ارتباط اثرات تمرینات کوکسی و کاوتورن بر بهبود تعادل زنان سالمند و کاهش افتادن آنان بود، مطابقت دارد. آن‌ها تغییرات معناداری را در نمرهٔ تست تعادلی برگ (قبل و بعد از مطالعه) در گروه درمان به‌دست آوردند. درحالی که تغییرات نمرهٔ تست تعادلی برگ در گروه کنترل معنادار نبود؛ لذا به این نتیجه رسیدند که تعادل افراد در پایان مداخلات، افزایش یافته و افتادن سالمندان کاهش پیدا کرده است (۱۴). کوما و همکاران (۲۰۰۳) نیز در مطالعه‌ای، تمرینات کوکسی و کاوتورن را مورد مطالعه قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که این

1. Bersot
2. Coma
3. Topuz
4. Zanardi
5. Macias
6. Cooksey and Cawthorne

مداخلهٔ درمانی برای بهبود بیماران اختلال یک‌طرفهٔ دهلیزی که از ضعف تعادل رنج می‌برند مؤثر است (۱۵). یافته‌های پژوهش حاضر نیز درمورد بیماران سکتهٔ مغزی که از ضعف تعادل رنج می‌برند مبین همین مطلب است. توپوز و همکاران (۲۰۰۴) نیز تمرینات کوکسی و کاوتورن و تمرینات نور[1] را مورد مقایسه قرار دادند و پس از ارائهٔ دو نوع مداخلات به این نتیجه رسیدند که تمرینات کوکسی و کاوتورن به‌دلیل حضور درمانگر نسبت به تمرینات نور که درمانگر حضور ندارد، بهبود سریع‌تری را درمورد تعادل بیماران اختلال مزمن یک طرفهٔ دهلیزی نشان می‌دهد (۱۶) که می‌تواند اولویت استفاده از این نوع تمرینات برای بهبود را تأیید کند. در پژوهش حاضر نیز بهبود قابل‌ملاحظه‌ای به‌طور صعودی در مراحل مختلف ارزیابی مشاهده شد و یافتهٔ مهم‌تر این بود که حضور درمانگر به‌دلیل ایجاد انگیزه می‌تواند بهبود سریع‌تری را در بیماران سکتهٔ مغزی ایجاد کند. زانادری و همکاران نیز مطالعه‌ای با عنوان "توانبخشی دهلیزی در بیماران سالمند دچار سرگیجه" انجام دادند. آن‌ها هشت بیمار سالمند با سابقهٔ سرگیجه که سن آن‌ها بین ۶۳ و ۸۲ سال بود را موردمطالعه قرار دادند که در این میان، سه بیمار مرد و پنج بیمار زن بودند. پس از ارزیابی، بیماران تحت توانبخشی دهلیزی قرار گرفتند. نتایج بهبودی بیماران از لحاظ فیزیکی و عملکردی پس از تمرینات توانبخشی دهلیزی مشاهده شد و آن‌ها بیان کردند که پروتکل توانبخشی دهلیزی، تعادل افراد را بالا می‌برد (۱۷). بنا به گفتهٔ ماکیاس و همکاران، توانبخشی دهلیزی یکی از مهم‌ترین درمان‌ها در اختلالات نقص تعادل محسوب می‌شود (۱۸). تمرینات کاوتورن و کوکسی از تمرینات توانبخشی دهلیزی هستند که مراکز کنترل تعادل نظیر بینایی، حس عمقی و سیستم دهلیزی را درگیر می‌کند (۱۸). کاهش بینایی مهم‌ترین علت نقص تعادل و افزایش خطر افتادن در بیماران سکتهٔ مغزی محسوب می‌شود (۱۶) که با انجام تمرینات مذکور، تعادل آنان افزایش می‌یابد. با توجه به مقالات موجود و بررسی‌های به‌عمل‌آمده از نتایج حاضر می‌توان گفت که تمرینات کاوتورن و کوکسی احتمالاً باعث بهبود تعادل در بیماران دچار سکتهٔ مغزی شود. با گذشت زمان و با ازدست‌رفتن عملکرد حرکتی، روند یادگیری الگوی حرکتی و استفاده از اندام مبتلا در افراد سکتهٔ مغزی مزمن دچار تأثیرات منفی می‌شود. درنتیجه، دروندادهای حسی کاهش می‌یابد؛ بنابراین، یکپارچگی حسی حرکتی مختل شده و یا آسیب می‌بینند. این عوامل می‌تواند تحرک عملکردی فرد را محدود کند. انجام تمرینات جسمانی باعث هماهنگی و فعال‌شدن پروسهٔ حرکتی شده و افزایش کنترل وضعیتی را به همراه دارد (۱۸).

در چند دههٔ اخیر، با پی‌بردن به نوروپلاستیسیتی[2]مغز، درمان‌های توانبخشی پس از سکتهٔ مغزی متحول شد و از درمان‌های محافظه‌کارانه که به استفادهٔ جبرانی از سمت غیرفلج تأکید داشت (۱۹)

1. Norre
2. Neuroplasticity

به سمت درمان‌های توانبخشی فعال و با شدت بالا متمایل شده و درمان‌های نوینی موردتوجه قرار گرفت (۲۰). درنهایت، درمان‌های بیوفیدبک و نوروفیدبک نیز که امروزه در بسیاری از فیلدهای پزشکی جای خود را باز کرده‌اند، در توانبخشی سکتهٔ مغزی نیز پیشنهاد شدند (۲۰). همچنین، پژوهش‌های انجام‌شده بیشتر در زمینهٔ تأثیر نوروفیدبک در اختلالات شناختی بیماران بوده و کمتر به مباحث حرکتی پرداخته شده است؛ بنابراین، اثربخشی آموزش نوروفیدبک بر بهبود تعادل بیماران سکتهٔ مغزی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج به‌دست‌آمده بیانگر آن بود که این پروتکل تأثیر مثبتی بر تعادل دارد. مطالعهٔ حاضر تأثیر پروتکل SMR از نوروفیدبک را همراه با فیزیوتراپی بر تعادل بیماران سکتهٔ مغزی مزمن نشان می‌دهد. نتایج این مطالعه نشان‌دهندهٔ بهبود تعادل در هر دو بیمار است. به‌علت این که بهبودی هر دو بیمار در طول دورهٔ تمرینات نوروفیدبک مشاهده شد، علت بهبودی آنان به نتایج برنامهٔ درمانی نسبت داده می‌شود. نتایج این مطالعه با نتایج نلسون[1] و همکاران (۲۰۰۷) و کی[2] و همکاران که (۲۰۰۱) تأثیر نوروفیدبک را بر عملکرد حرکتی یک بیمار سکتهٔ مغزی به‌روش مطالعهٔ موردی بررسی کرده بودند هم‌سو می‌باشد (۲۳). می‌باشد. کریستی[3] و همکاران (۲۰۱۰) نیز پس از انجام یک مطالعهٔ موردی روی یک بیمار سکتهٔ مغزی به نتایج مشابه با پژوهش ذکرشده دست یافتند (۲۴). با این تفاوت که پروتکل پژوهش آن‌ها کاهش موج تتا بود؛ لذا، می‌توان این‌طور استنباط کرد که انجام اقدامات درمانی جهت بازگشت امواج به دامنه و عملکرد قبل از ضایعه می‌تواند در بهبود عملکردهای آسیب‌دیده در بیمار مؤثر باشد؛ بنابراین، با توجه به بررسی‌های انجام‌شده در زمینهٔ امواج مغزی این نتیجه حاصل شده است که هرکدام از امواج طبق فرکانس خود وظیفهٔ خاصی بر عهده دارند و بعد از ضایعاتی مانند سکتهٔ مغزی، امواج از فرکانس و عملکرد تعریف‌شدهٔ خود خارج می‌شوند؛ لذا، نوروفیدبک طی جلسات مختلف، مغز را برای فعالیت با الگوی مناسب پرورش می‌دهد. این حالت دربرگیرندهٔ افزایش یا کاهش فعالیت امواج خاصی در مناطق خاصی از مغز است (۲۴)؛ اما دست‌یابی به این نتیجه مستلزم پژوهش‌های بیشتر و استفاده از ابزارهای دقیق اندازه‌گیری و درمانی می‌باشد. در پژوهش حاضر با استفاده از پروتکل SMR، بهبود در عملکرد حرکتی بیماران سکتهٔ مغزی مشاهده شد که یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج مطالعات مربوط به بهبود عملکرد به‌دنبال استفاده از پروتکل آلفا/ تتا و تتا/ SMR هم‌سو است (۲۱). در مطالعهٔ حاضر، نوروفیدبک با هدف تقویت موج SMR انجام شد. موج SMR یکی از امواج مغزی است که با EEG قابل‌ثبت می‌باشد، فرکانس Hz ۱۵-۱۲ دارد و در وضعیت ذهنی هوشیار و جسمی آرام[4] ظاهر می‌شود (۲۲). در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۰۷ انجام

1. Nelson
2. Kay
3. Kristi
4. Mentally alert and physically relaxed

شد، با مطرح‌کردن این مسئله که امواج آلفای سکتهٔ مغزی در بیماران دچار سکتهٔ مغزی کاهش یافته و امواج آهسته نظیر دلتا و تتا افزایش می‌یابند، نوروفیدبک با هدف سرکوب این امواج و همچنین، کاهش نسبت تتا/ بتا موجب بهبود عملکرد حرکتی در این بیماران گردید. این متاآنالیز، انجام پژوهش‌های بیشتر برای بررسی تأثیر نوروفیدبک به‌عنوان یک درمان نویدبخش در آینده را پیشنهاد می‌کند (۲۱)؛ اما درمورد تقویت SMR مطالعات کمتری صورت گرفته است. پژوهش حاضر به کنکاش و بررسی این موج جهت بهبود درمان در بیماران سکتهٔ مغزی پرداخته است. همچنین، در مقاله‌ای که در سال ۲۰۰۹ منتشر شد، امکان برگشت عملکرد حرکتی در بیماران دچار سکتهٔ مغزی از طریق تقویت امواج SMR مطرح شد (۲۲).

اگرچه، مطالعات زیادی درخصوص بررسی نوروفیدبک در درمان بیماری‌ها صورت گرفته است؛ اما، در زمینهٔ تأثیر نوروفیدبک بر بیماران سکتهٔ مغزی و مقایسهٔ آن با تمرینات جسمانی پژوهش‌های محدودی انجام شده است؛ بنابراین آخرین مورد پژوهشی، مقایسهٔ تمرینات نوروفیدبک و تمرینات جسمانی بر بهبود تعادل این بیماران بود. نتایج و یافته‌های آماری، بهبود معناداری در گروه‌های تمرینات نوروفیدبک و تمرینات جسمانی در مقایسه با گروه کنترل را نشان داد. به‌طوری که تعادل در گروه تمرینات جسمانی بهتر از گروه نوروفیدبک و گروه نوروفیدبک عملکرد بهتری نسبت به گروه کنترل داشت؛ بنابراین به‌نظر می‌رسد که در این پژوهش، از تمرینات جسمانی و نوروفیدبک در کنار فیزیوتراپی معمول برای بهبود تعادل بیماران دچار سکتهٔ مغزی می‌شود بهره برد. به‌گونه‌ای که با این روش‌های درمانی مفید و جالب به‌عنوان مکمل فیزیوتراپی مرسوم می‌توان حداکثر بهبودی را در این بیماران انتظار داشت.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع

1) Umphred D A, Williams Pedretti L, Beth Early M. Practice skills for physical dysfunction. 2001; (7): 102-27.

2) Williams J T, Maki B. Measuring balance in the elderly. Validation of an Instrument. 2001; (34): 57- 72.

3) Birbaumer N, Ramos Murguialday A, Weber C, Montoya P. Neurofeedback and brain-computer interface clinical applications. Int Rev Neurobiol. 2009; (17): 86-107.

4) Genthon N, Gissot A S, Froger J, Rougier P, Pérennou D. Posturography in patients with stroke estimating the percentage of body weight on each foot from a single force platform. Stroke. 2008; (39): 193-9.

5) Wing K. Effect of neurofeedback on motor recovery of a patient with brain injury: A case study and its implications for stroke rehabilitation. Top Stroke Rehabil. 2001; (3): 45-53.

6) Blair S N. Occupational therapypractice skills for physical dysfunction 1991; (24): 101-27.

7) Richardson C A, Jull G A. Concepts of rehabilitation for spinal stability. Churchill Livingstone; 1994. P. 720˚55.

8) Woodford H, Price C. EMG biofeedback for the recovery of motor function after stroke. Cochrane Database Syst Rev. 2007; (2): 45-85.

9) Zambotti M, Bianchin M, Magazzini L, Gnesato G, Angrilli A. The efficacy of EEG neurofeedback aimed at enhancing sensory-motor rhythm theta ratio in healthy subjects. Exp Brain Res. 2012; (1): 69-74.

۱۰) اسکندرنژاد مهتا، عبدلی بهروز، نظری محمد علی، واعظ موسوی محمد کاظم. تاثیر آموزش نوروفیدبک بر عملکرد تیر و کمان کاران مبتدی. نشریه رفتار حرکتی. ۱۳۸۹؛ (۶) ۵: ۷۳- ۵۷.

11) Callahan A. Methods of compensation and reeducation for sensory dysfunction. In hunter rehabilitation of the hand and upper extremity.UK: Mosby. 2002; (37): 701-14.

12) Srivastava A, Arun B, Taly , anupam G, Senthil K, Thyloth M. Post-stroke balance training: Role of force platform with visual feedback technique. J Neurol Sci. 2009; 287(1-2): 89˚93.

13) Bersot Ribeiro A, Pereira J. Balance improvement and reduction of likelihood of falls in older women after cawthorne and cooksey exercises. Rev Bras Otorrinolaringol. 2005; (71): 38-46.

14) Corna S. Comparison of cawthorne-cooksey exercises and sinusoidal support surface translations to improve balance in patients with unilateral vestibular deficit. Arch Phys Med Rehabil. 2003; (84): 73-84.

15) Topuz O. Efficacy of vestibular rehabilitation on chronic unilateral vestibular dysfunction. Clinical Rehabilitation. 2004; (18): 76-83.

16) Zanardini F. Vestibular rehabilitation in elderly patients with dizziness. Revista de Atualizacao Científica. 2007; (19): 177-84

17) Macias J, Massingale S, Gerkin R. Efficacy of vestibular rehabilitation therapy in reducing falls. Otolaryngology˚ Head and Neck Surgery. 2005; (13): 323-5.

18) Oujamaa L, Relave I, Froger J, Mottet D, Pelissier J Y. Rehabilitation of arm function after stroke. Literature review. Ann Phys Rehabil Med. 2009; (3): 69-93.

19) Zorowitz R, Brainin M. Advances in brain recovery and rehabilitation. Stroke. 2011; (2): 29-47.

20) Thomas S. Neurofeedback training for a patient with thalamic and cortical infarctions Brain topography. Stroke Rehabil. 2009; (21): 38-44 .

21) Nelson L A. The role of biofeedback in stroke rehabilitation: Past and future directions. Top Stroke Rehabil. 2007; (4): 59-66.

22) Kay W. Effect of neurofeedback on motor recovery of a patient wiith Brain injury: A case study and it s implications for stroke rehabilitation. Stroke Rehabil. 2001;(3):45-53.

23) Kristi B. Neurofeedback efficacy in the treatment of a 45-years old female stroke victim: A case study. Neurotherapy. 2010; (2): 107-21.

ارجاع دهی به روش ونکوور

صفری حدیث، مهتا اسکندرنژاد. تأثیر تمرینات جسمانی و نوروفیدبک بر تعادل بیماران مبتلا به سکتهٔ مغزی. رفتار حرکتی. پاییز ۱۳۹۴؛ ۷(۲۱): ۱۱۰-۹۵.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

Effect of physical training and neurofeedback on balance in patients with stroke

H. Safari[1], M. Eskandarnejad[2]

1. M.Sc. student at University of Tabriz*
2. Assistant Professor at University of Tabriz

Received date: 2014/10/20 **Accepted date: 2015/07/13**

Abstract

The aim of this study was to investigate the effects of neurofeedback and physical training on balance in stroke patients. Methods the study was a RCT, the study group was participants studied six patients who were randomly assigned to 12 sessions of 40 minutes in control physical training and neurofeedback training (group 2) were studied. SMR neurofeedback training was carried out to amplify the wave. The Cawthorne and Cooksey exercises were selected as physical exercises for these patients. In this study, descriptive statistics to preliminary data, the mean and standard deviation of the two-way mixed design ANOVA statistical method and Cohen's d was used for data analysis. The effect size in this study, using a method based on the mean and standard deviation (d Cohen) was calculated. Results showed that neurofeedback and physical training group showed significant improvements in balance, but there was little change in the conventional therapy group. We concluded that neurofeedback and physical therapy as an adjunct to regular physical exercise can speed healing and help improve balance in patients with stroke

Keywords: Stroke, Neurofeedback, Physical exercise, Balance

*Corresponding author E-mail: hadis_safari5445@yahoo.com