

مقایسه اثر توانبخشی و درمان ترکیبی دسته بازی و توانبخشی

بر سفتی مفصلی دست مبتلا در بیماران دچار سکنه مغزی

دکتر پوپک معتمدوزیری*^۱، دکتر فرید بحرپیما^۲، دکتر سیدمحمد فیروزآبادی^۳، آریان شمیلی^۴، دکتر بیژن فروغ^۵

۱- دکتری فیزیوتراپی، مؤسسه فیزیوتراپی پردیس، تهران. ۲- استادیار، گروه فیزیوتراپی، دانشکده پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس.

۳- استاد، گروه فیزیک پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس. ۴- کارشناس ارشد کاردرمانی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، بیمارستان فیروزگر.

۵- دانشیار، گروه طب فیزیکی و توانبخشی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران.

چکیده

زمینه و هدف: ناتوانایی‌های به‌جا مانده از سکنه مغزی در اندام فوقانی مشکلات عملکردی ماندگارتری دارد. استفاده از دسته‌های بازی به عنوان وسیله‌ای برای تولید تحریکات ارادی با اهداف درمانی، روش جدیدی است. این مطالعه به منظور مقایسه اثر توانبخشی و درمان ترکیبی دسته بازی و توانبخشی بر سفتی مفصلی دست مبتلا در بیماران دچار سکنه مغزی انجام شد.

روش بررسی: این کارآزمایی بالینی روی ۱۲ بیمار دچار همی‌پلژی اسپاستیک ناشی از سکنه مغزی حاد و مزمن انجام شد. بیماران به صورت تصادفی در دو گروه ۶ نفری توانبخشی و استفاده کاذب از دسته بازی (کنترل) و درمان ترکیبی دسته بازی و توانبخشی (مداخله) قرار گرفتند. درمان ۳ بار در هفته طی ۱۰ جلسه انجام گردید. سپس سفتی مفصل هنگام حرکت فلکشن - اکستنشن میچ دست و سوپینیشن - پرونیشن ساعد، قبل و بعد از درمان با روش *Wrist Robo Hab* ارزیابی شد.

یافته‌ها: مقاومت عضلات فلکسور میچ دست و عضلات پروناتور گروه مداخله در انتهای مطالعه کاهش آماری معنی‌داری نشان داد ($P < 0.05$)؛ اما این کاهش در گروه کنترل و در مقایسه دو گروه مداخله و کنترل از نظر آماری معنی‌دار نبود.

نتیجه‌گیری: بین دو روش توانبخشی مرسوم و روش ترکیبی دسته‌بازی و توانبخشی به منظور درمان سفتی مفصل دست بیماران دچار همی‌پلژی اسپاستیک ناشی از سکنه مغزی تفاوتی وجود ندارد.

کلید واژه‌ها: سکنه مغزی، همی‌پلژی، دسته بازی، توانبخشی، سفتی مفصل دست، *Wrist Robo Hab*

* نویسنده مسؤول: دکتر پوپک معتمدوزیری، پست الکترونیکی pmoatamedv@gmail.com

نشانی: تهران، خیابان شریعتی، بالاتر از مطهری، کوچه کاکوتی، پلاک ۳، فیزیوتراپی پردیس، کدپستی ۱۶۳۹۶۴۸۸۱۳، تلفن ۰۲۱-۸۸۴۴۳۳۰۴

وصول مقاله: ۹۲/۵/۱، اصلاح نهایی: ۹۲/۱۱/۲۷، پذیرش مقاله: ۹۲/۱۲/۷

مقدمه

مراکز مهارتی بالا است. به عبارت دیگر شلی عضلانی، به علت مهار بیش از حد فعالیت گاما توسط مخچه است (۴). اسپاستی سیتی تسهیل گاما و اختلال در عصب‌گیری معکوس به عضلات است که وابسته به طول و سرعت حرکت بوده و مقاومت گروه عضلانی در برابر حرکت است. سفتی عضله، تابع طول و سرعت حرکت و ورودی‌ها از مراکز بالاتر و سفتی مفصل، حاصل جمع سفتی تک‌تک عضلات عمل‌کننده بر مفصل است و در مقابل کشش افزایش تورک در سفتی مفصلی و اسپاستی سیتی دیده شده است (۳و۵). اسپاستی سیتی از نظر توانبخشی مهم‌ترین محدودیت در بهبود عملکرد حرکتی طبیعی محسوب می‌شود که فعالیت‌های شدید و تمرینات مقاومتی باعث تشدید آن می‌شود (۶). توانبخشی در بیماران که در آنها سکنه باعث اختلالات

سکنه مغزی شایع‌ترین و ناتوان‌کننده‌ترین ضایعه نورولوژیکی در بزرگسالان است و بعد از بیماری‌های قلبی - عروقی و سرطان به عنوان سومین عامل مرگ و میر در جهان شناخته شده است و طبق آمار علت بیش از ۱۲-۱۰ درصد مرگ و میرها است. این در حالی است که بیش از ۵۰ درصد بیماران که زنده می‌مانند؛ دچار ناتوانایی‌های طولانی مدت می‌شوند (۱و۲).

مشکل اصلی این بیماران، عدم هماهنگی در الگوهای طبیعی حرکتی همراه با تون وضعی (پوسچرال) غیرطبیعی است. همی‌پلژی (فلج یک سمت از بدن) علامت کلاسیک بیماری عصبی - عروقی مغز است (۳). اسپاستی سیتی به علت آزاد شدن مرکز تسهیلی واقع در ماده مشبک تنه مغزی که بر دستگاه گاما اثر می‌کند؛ از کنترل

عملکردی و نورولوژیکی قابل ملاحظه شده است؛ موثر بوده و می تواند توانایی عملکردی را بهبود بخشد. در سال های اخیر استفاده از روش جدید درمانی بیماران همی پلژی موسوم به functional movement therapy گسترش یافته است که در واقع ترکیبی از روش های گذشته به علاوه استفاده از حرکات عملکردی در الگوهای تحمل وزن یا غیر تحمل وزن برای افزایش تحرک مفاصل و کاهش هایپر تونیسیته عضلات اندام فوقانی و یا تحتانی است (۶). Twitchel در سال ۱۹۵۱ نظریه ای در مورد بیماران همی پلژی ارائه داد که هنوز هم به قوت خود باقی است. در نظریه او عنوان شد که به دنبال سکنه، اندام فوقانی بیشتر از اندام تحتانی درگیر می شود و بهبود حرکتی در اندام فوقانی نسبت به اندام تحتانی با تاخیر بیشتری همراه بوده و به میزان کمتری است (۷).

در سالیان اخیر استفاده از دسته بازی (joystick) برای به دست آوردن کنترل حرکات اندام فوقانی در بیماران با مشکل کنترل حرکات رواج پیدا کرده است. دسته بازی در واقع یک شبه ربات است که فیدبک های اعمال شده توسط ربات را ارائه می دهد و ساختار ساده تری از ربات دارد. اندازه این وسیله بسته به مفصلی که خواهان کنترل در آنها باشیم؛ متفاوت بوده و تعداد مفاصل تعبیه شده در خود دستگاه نیز متفاوت است. به همین خاطر می توان کنترل حرکات مفاصل شانه، آرنج، حرکات سوپیناسیون و پروناسیون ساعد و حرکات مچ دست را به کمک این دستگاه انجام داد. در واقع به کمک این وسیله یک تحریک ارادی به فرد استفاده کننده وارد می شود و روند استفاده از این وسیله غیر تهاجمی است. با استفاده از این وسیله می توان کنترل حرکات اندام در طی کارهای سخت و یا حرکات ظریف مچ دست و انگشتان را به بیمار آموزش داد. به طور معمول مانیپولر در مقابل بیمار قرار داده می شود تا برنامه تعبیه شده که در واقع یک برنامه کنترلی است را انجام دهد و به وسیله هشدارهای واقع در آن از درستی یا اشتباه انجام حرکاتش آگاه شود (۹، ۸). این بیماران در اغلب موارد فاقد عملکردهای اندام فوقانی هستند و انجام توانبخشی در آنها مشکل تر بوده و به نظر می رسد که اطلاعات درمانگران نیز در این خصوص کمتر از درمان اندام تحتانی است (۱۰ و ۱۱). تمرین درمانی روتین به هنگام استفاده در تعداد جلسات بالا و در مراحل اولیه سکنه مغزی کمک کننده بوده و در مراحل مزمن کمتر کمک کننده بوده و نیاز به درمان های مکمل افزایش می یابد (۱۲ و ۱۳). مطالعاتی در خصوص بهبود عملکرد حرکتی و کاهش اسپاستیسیته عضلات در مبتلایان به سکنه مغزی با استفاده از تحریک مکرر خارج مغزی فرکانس پایین و اسپیلنت قابل تنظیم مچ دست انجام شده است (۱۴ و ۱۵).

این مطالعه به منظور مقایسه اثر توانبخشی و درمان ترکیبی دسته بازی و توانبخشی بر سفتی مفصلی دست مبتلا در بیماران دچار

سکنه مغزی انجام شد.

روش بررسی

این کارآزمایی بالینی روی ۱۲ بیمار مرد و زن دچار همی پلژی اسپاستیک ناشی از سکنه مغزی حاد و مزمن مراجعه کننده به بخش توانبخشی بیمارستان فیروزگر در سال ۱۳۹۰ انجام شد. بیماران به صورت تصادفی در دو گروه ۶ نفری توانبخشی و استفاده کاذب از دسته بازی (گروه کنترل) و درمان ترکیبی دسته بازی و توانبخشی (گروه مداخله) قرار گرفتند. در هر گروه ۲ بیمار در مرحله حاد و ۴ بیمار در مرحله مزمن سکنه مغزی بودند. سپری شدن زمان کمتر از چهار ماه و بیش از چهار ماه از سکنه مغزی به ترتیب به عنوان سکنه مغزی حاد و مزمن در نظر گرفته شد.

از مرکز ثبت کارآزمایی بالینی ایران کد ثبت با شماره IRCT۲۰۱۱۱۱۰۸۰۲YN۱ دریافت گردید.

معیارهای ورود به مطالعه شامل وجود همی پلژی در سمت غالب و پس از اولین سکنه؛ درگیری در شریان مغزی میانی و وجود اسپاستی سیتی به دلیل سکنه مغزی؛ گذشتن حداقل ۲ ماه از شروع سکنه؛ دامنه سنی ۳۰ تا ۶۵ سال بود.

معیارهای عدم ورود به مطالعه شامل سکنه با منشا آمبولی قلبی؛ آسیب ماندگار اندام فوقانی همانند شکستگی؛ وجود ضایعه نورولوژیک دیگری چون پارکینسون و مولتیپل اسکلروزیس؛ محدودیت حرکتی اندام فوقانی به دلایلی غیر از سکنه؛ سابقه صرع فردی یا خانوادگی؛ سابقه آریتمی قلبی؛ ضایعه در مناطق اکسیپوت، سیستم لیمبیک و complementary area بود. معیار خروج از مطالعه شامل عدم توانایی بیمار در همکاری مداوم جلسات درمانی به مدت ۴ هفته بود.

از بیماران رضایت نامه کتبی آگاهانه شرکت در مطالعه اخذ شد. از پرسشنامه mmse (minimal scale examination)، برای تعیین سطح درک و شناخت بیمار استفاده شد (۳). در صورت دارا بودن نمره پایه (بالای ۱۰) و دارا بودن سطح بینایی مطلوب، دید ۰/۸ به بالا با اصلاح (به وسیله چارت بینایی Snellen) و دارا بودن میدان دید مطلوب، میدان دید ۳۰ درجه مرکزی به وسیله انجام پریمتری (سنجش میدان دید) و سایر معیارهای ورود، بیمار در مطالعه وارد گردید.

گروه اول (کنترل) توانبخشی مرسوم اندام فوقانی مربوط به بیماران همی پلژی را دریافت نمود. منظور از توانبخشی مرسوم انجام الگوهای عملکردی ترکیبی اندام فوقانی، تحرک مفاصل ساعد، مچ دست و انگشتان، کشش عضلات هایپرتون به صورت آرام و تقویت عضلات ضعیف اندام فوقانی در الگوهای تحمل یا غیر تحمل وزن برای افزایش تحرک مفاصل، رفع ایملانس قدرت عضلات، کسب کنترل حرکتی اندام مبتلا، کاهش سفتی عضلات و کسب دامنه حرکتی کامل در مفاصل اندام فوقانی مبتلا بود. به این صورت

روبروی صفحه مانیتور قرار داشت. روی صفحه مانیتور، منحنی در معرض دید وی قرار گرفت. به کمک دسته بازی، بیمار سعی کرد پس از اعلام شروع حرکت، بر روی خطوط پیش رو حرکت کرده و تا جایی که می‌توانست انحراف را کنترل می‌کرد. به صورت آموزشی حرکت برای بیمار توضیح داده شد و او سعی می‌کرد آن حرکت را تمرین کند (شکل یک).



شکل ۱: دسته بازی متصل به کامپیوتر

تمرینات با دسته بازی در مدت زمان ۲۰ دقیقه در هر جلسه (۴ نوبت ۵ دقیقه‌ای با ۵ دقیقه استراحت در فواصل) توسط بیماران انجام شد. نرم‌افزار توانایی رسم ۱۲ نمودار مختلف را به بیمار می‌داد. تمامی منحنی برای انجام تمرینات به کار گرفته شدند و درمان به صورت ترکیبی از منحنی‌های آسان و دشوار طی جلسات صورت گرفت. در جلسات اول، ترسیم منحنی‌های ساده‌تر در دستور کار بیماران قرار گرفت و پس از تسلط در رسم هر منحنی و توانایی به پایان بردن رسم منحنی تا انتهای آن، نمودار بعدی در اختیار بیمار قرار گرفت. تمام بیماران واقع در گروه مداخله موفق شدند با ۱۲ نمودار در نظر گرفته شده، تمرین نمایند (نمودار یک). منحنی‌های ترسیم شده توسط هر بیمار، توسط سیستم ذخیره شد و در هنگام ارزیابی مجدد در انتهای درمان، برای مقایسه اثر درمان بر روند رسم منحنی‌ها به آنها مراجعه شد. در مطالعه راشدی و همکاران افزایش در نیروی عضلانی منجر به افزایش سفتی عضلانی و در نهایت افزایش سفتی مفصلی گردید (۱۶). لذا ارزیابی سفتی مفصل می‌تواند روند تغییرات اسپاستی سیتی را نیز نشان دهد.

ارزیابی پیش از شروع جلسات درمانی و در انتهای درمان انجام شد و برای سنجش تست سفتی مفاصل در برابر سرعت ثابت از Wrist Robo Hab استفاده شد. این ربات، توسط گروهی از محققان دانشگاهی در ایران طراحی و ساخته شده و پس از انجام آزمون‌های فنی و بالینی به منظور کمک در بازتوانی و ارزیابی دامنه حرکتی و سفتی مفاصل اندام فوقانی در برابر حرکت با سرعت ثابت بیماران با مشکلات نورولوژیکی و ارتوپدی استفاده می‌گردد (شکل‌های ۲ و ۳). این دستگاه پس از طراحی و ساخت مورد ارزیابی بر روی بیماران همی‌پلژی قرار گرفت و اعتبار و تکرارپذیری دستگاه ثابت شد (۱۱). این دستگاه قابلیت انجام و سنجش حرکات فلکسیون

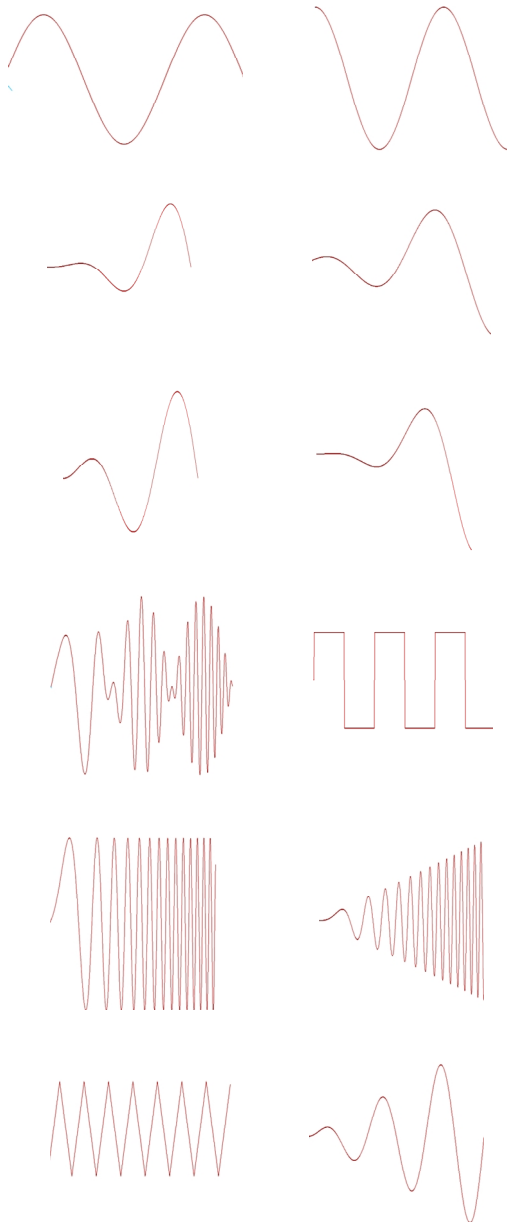
تمرینات مشخص و ثابتی در قالب حرکات فانکشنال به مدت ۶۰ دقیقه توسط این بیماران انجام شد. به منظور یکسان‌سازی گروه‌های تحت آزمایش و سنجش اثر واقعی استفاده از تمرینات با دسته بازی، بیماران در گروه اول ۲۰ دقیقه به‌طور کاذب تحت درمان با دسته‌بازی بدون قرارگیری در مقابل مانیتور قرار گرفتند و در پایان فیزیوتراپی فانکشنال انجام گردید. ۱۰ جلسه درمان، ۳ بار در هفته انجام شد و مدت زمان هر جلسه ۸۰ دقیقه (۶۰ دقیقه تمرین درمانی و ۲۰ دقیقه دسته بازی کاذب) بود.

بیماران گروه دوم (مداخله) تحت درمان با دسته بازی قرار گرفتند. تمرینات با دسته بازی کوچک به عنوان تحریک عصبی داخلی (Internal Stimulation) حرکتی که فرد با اراده خود و پس از کنترل سیستم اعصاب داخلی به انجام می‌رساند؛ با هدف تمرکز روی مفاصل مچ دست و ساعد بر بهبود عملکرد دست انجام شد. تمرینات متفاوت به مدت ۱۰ جلسه و ۳ جلسه در هفته و به مدت ۲۰ دقیقه به کار رفت و به دنبال تمرینات، درمان توانبخشی مرسوم با همان روش به مدت ۶۰ دقیقه انجام شد. مدت زمان درمان در هر جلسه ۸۰ دقیقه (۶۰ دقیقه تمرین درمانی و ۲۰ دقیقه دسته بازی واقعی) بود.

برای استفاده از دسته بازی در انجام تمرینات و ارزیابی بیماران، نرم‌افزاری به کمک مهندسین کامپیوتر و کارشناس ریاضیات طراحی گردید که پس از اتصال دسته بازی به رایانه برای ارزیابی و درمان به کار برده شد. نرم‌افزار مورد اشاره با استفاده از ویژوال استودیو ۲۰۰۸ و کدنویسی Net. C# نگارش یافت و با تمامی نسخه‌های سیستم عامل ویندوز موجود در بازار سازگار بود. طراحی این نرم‌افزار به گونه‌ای بود که بیماران پس از آموزش چند دقیقه‌ای به راحتی توانستند با آن کار کنند. تجزیه و تحلیل داده‌های خروجی این نرم‌افزار به واسطه آزمونگر که در این زمینه آموزش دیده بود؛ انجام شد. این نرم‌افزار با تجزیه و تحلیل نقطه به نقطه مسیر رسم شده به وسیله بیمار و مقایسه آن با مسیر اصلی، میزان دقت و تمرکز و توانایی بیمار برای پیمایش مسیر را نشان داد.

قبل از انجام مطالعه، از دسته بازی متصل به نرم‌افزار فوق بر روی ۵ فرد سالم در دامنه سنی ۶۵-۳۰ سال در یک دوره ۵ جلسه‌ای به مدت ۱۵ دقیقه طی ۱۰ روز، استفاده گردید. در طول جلسات، متوسط مدت زمان یادگیری نحوه کار کردن با نرم‌افزار و رسم خطوط توسط این افراد، براساس ارزیابی شناخت فرد از جهات مختلف حرکتی دسته بازی و فیدبک کلامی فرد، ثبت شد که این زمان ۳ دقیقه بود و در ابتدای یادگیری کار با دستگاه به بیماران فرصت زمانی ۵-۳ دقیقه داده شد و پس از اطمینان از یادگیری نحوه کار با دستگاه، تمرینات به انجام رسید. برای انجام درمان، بیمار روبروی مانیتور نشسته و صندلی به گونه‌ای تنظیم شد که چشم بیمار

در برابر حرکت اکستنشن سریع به انجام رسید (۱۷ و ۱۸). بدین ترتیب در فرآیندی الهام گرفته از تست Ashworth (۱۹)، سفتی مفصل (ماکزیمم شیب منحنی گشتاور - زاویه) به صورت کاملاً کمی و دقیق و مستقل از مهارت ارزیاب محاسبه شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS-16 و آزمون‌های کلمگروف-اسمیرنف، t زوجی و t مستقل تجزیه و تحلیل شدند. مقادیر کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار تلقی شدند.



نمودار ۱: نمودارهای درمانی به ترتیب استفاده در درمان از راست به چپ در هر ردیف

یافته‌ها

میانگین سنی بیماران $55/17 \pm 5/42$ سال بود. در گروه کنترل به دنبال درمان توانبخشی روتین، سفتی مفصلی پرونیشن و سفتی مفصلی فلکشن کاهش غیرمعنی‌داری نشان داد. در گروه مداخله،

(خم شدن) - اکستنسین (باز شدن) میچ دست و سوپیناسیون (برون گرد) - پروناسیون (درون گرد) ساعد را در مودهای اکتیو (فعال)، پسو (غیرفعال) و ثبت نمودار گشتاور - زاویه مفاصل در برابر سرعت ثابت را دارا بوده و نمرات کمی و آجکتیو از وضعیت بیماران ارایه می‌دهد (۱۶). دستگاه Robo Hab در اندازه‌گیری میزان گشتاور زاویه‌ای مفاصل و دامنه‌های حرکتی اکتیو و پسو بیماران، دقت بسیار مطلوبی داشته و در مقایسه با روش‌های سنتی (با دقت ۵ درجه)، دارای دقت ۰/۱ درجه در اندازه‌گیری دامنه حرکتی و دقت ۰/۲ نیوتن متر در گشتاور بوده و محدودیت‌های روش‌های سنتی مانند قابلیت اطمینان پایین به علت وابستگی به فرد ارزیاب (تست آجکتیو)، وارد شدن خطاهای انسانی و زمان‌بر بودن انجام تست را برطرف کرده و ایمنی بالا و اطمینان از عدم بروز هرگونه آسیب به بیمار حین آزمون را تضمین می‌نماید (۱۶ و ۱۷).



شکل ۲: ربات در حالت ارزیابی سوپینیشن - پرونیشن



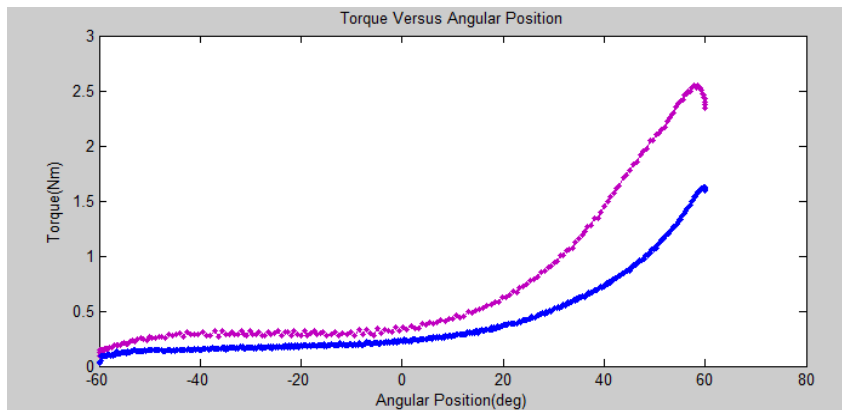
شکل ۳: ربات در حالت ارزیابی فلکشن - اکستنشن

قبل از اجرای آزمون، درمانگر به آرامی و بدون آسیب رساندن به دست بیمار با خم نمودن میچ دست، آن را به دستگیره دستگاه بست. محور حرکتی در حرکت میچ دست در راستای استخوان‌های ردیف دیستال میچ و در حرکت ساعد در راستای محور طولی ساعد قرار داشت. بدنه و مکانیک ربات با توجه به خصوصیات آنترپومتری طراحی گردیده و به همین دلیل به راحتی برای افراد با اندازه‌های مختلف، قابل تنظیم بود. ارزیابی پیش از درمان و در انتهای درمان توسط درمانگر انجام شد. برای سنجش میزان گشتاور زاویه‌ای گروه عضلات پروناتور، ربات دست مبتلا بیمار را به ماکزیمم پرونیشن برده و با سرعت ۳۰ درجه به انتهای سوپینیشن برگرداند و در این میان منحنی گشتاور مقاوم برحسب زاویه عضلات پروناتور در برابر حرکت سریع سوپینیشن دست را رسم نمود. همین تست در مورد عضلات فلکسور و سنجش مقاومت آنها

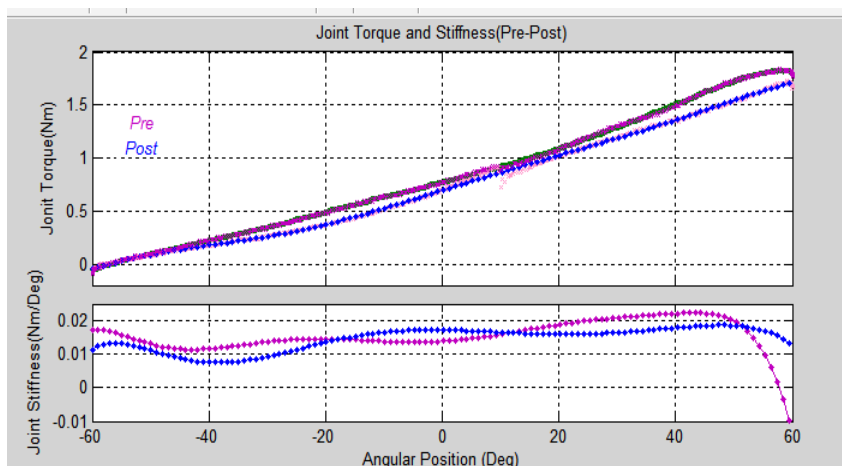
جدول ۱: میانگین سفتی مفصلی پرونیشن و فلکشن در گروه‌های کنترل و مداخله بیماران دچار همی‌پلژی اسپاستیک ناشی از سکنه مغزی حاد و مزمن مراجعه کننده به بخش توانبخشی بیمارستان فیروزگر در سال ۱۳۹۰

| p-value | گروه مداخله | | p-value | گروه کنترل | | سفتی مفصلی |
|---------|------------------------|---------------|---------|------------------------|---------------|------------|
| | میانگین و انحراف معیار | ابتدای مطالعه | | میانگین و انحراف معیار | ابتدای مطالعه | |
| ۰/۰۳۵ * | ۰/۸۸۶±۰/۸۴۶ | ۱/۳۲۷±۰/۸۳۰ | ۰/۲۹۱ | ۱/۰۹۵±۰/۷۷۰ | ۱/۳۲۱±۰/۷۴۱ | پرونیشن |
| ۰/۰۰۹ * | ۱/۶۱۳±۰/۶۹۷ | ۲/۸۸۱±۰/۹۰۸ | ۰/۲۰۷ | ۱/۱۱۶±۱/۰۱۶ | ۱/۵۹۵±۰/۸۳۴ | فلکشن |

$P < 0.05$ *



نمودار ۲: گشتاور - زاویه طی حرکت فلکشن - اکستنشن؛ قبل (صورتی) و بعد (آبی) از درمان در گروه مداخله



نمودار ۳: گشتاور - زاویه (بالا) و نمودار سفتی مفصلی طی حرکت سوپینیشن - پرونیشن؛ قبل (صورتی) و بعد (آبی) از درمان در گروه مداخله

همی‌پلژی اسپاستیک ناشی از سکنه مغزی تفاوتی وجود نداشت. گرچه مقاومت عضلات فلکسور مچ دست و عضلات پروناتور بیماران گروه مداخله در انتهای مطالعه در مقایسه با ابتدای مطالعه کاهش معنی‌داری داشت.

در مطالعه Hardy و همکاران (۲۰) به دنبال ۱۰ جلسه توانبخشی مرسوم اندام فوقانی و در مطالعه Yan و Lin (۲۱) به دنبال انجام ۱۵ جلسه توانبخشی مرسوم اندام فوقانی، کاهش یک نمره از نتیجه تست مودیفی‌اش Ashworth گزارش شده است. Hesse به دنبال استفاده از ۳۰ جلسه تمرین ۲۰ دقیقه‌ای با ربات کمک آموزشی در دو گروه تحت آزمایش و کنترل، کاهش تون را در هیچ کدام از گروه‌ها گزارش نداد و علت آن را انجام درمان بر روی بیماران دچار سکنه حاد ذکر نمود (۲۲). بهبود عملکرد بالاتر بیماران مبتلا

به دنبال درمان با دسته بازی همراه با توانبخشی روتین، سفتی مفصلی پرونیشن ($P < 0.035$) و سفتی مفصلی فلکشن ($P < 0.009$) کاهش معنی‌داری نشان داد (جدول یک).

در خاتمه درمان، منحنی‌های ترسیم شده توسط بیماران به منحنی ارایه شده، نزدیک‌تر شده بود. مقایسه نتایج سفتی مفصلی پرونیشن و فلکشن پس از درمان در گروه‌های کنترل و مداخله از نظر آماری معنی‌دار نبود. تغییرات سفتی مفاصل به دنبال درمان در جلسات اول و دهم در نمودارهای ۲ و ۳ آمده است.

بحث

با توجه به نتایج این مطالعه بین دو روش توانبخشی مرسوم و روش ترکیبی دسته‌بازی و توانبخشی به منظور کاهش مقاومت عضلات فلکسور مچ دست و عضلات پروناتور بیماران دچار

تغییرات نورونال شامل افزایش انشعابات عصب به عضله و تغییرات سیناپتیک فانکشنال و آنا تومیک شامل افزایش تعداد سیناپس و تغییر ارتباطات سیناپسی مانند افزایش حضور نوروترنسمیتر در محل اتصال عصب و عضله، افزایش ریلیز نوروترنسمیتر و افزایش گیرنده‌های نوروترنسمیتر در غشا عضله گردد (۲۸). افزایش مهارت و یادگیری می‌تواند در اثر افزایش فراخوانی واحدهای حرکتی، افزایش همزمانی فایرینگ نرخ آتش و افزایش نرخ آتش واحدهای حرکتی و کاهش اثر مهارتی سیستم عصبی مرکزی و GTO باشد (۲۹). نتیجه این تغییرات ایجاد پلاستی سفته عصبی و عضلانی با هدف افزایش عملکرد عضله است. در واقع بهبود deafferentation در اثر افزایش پیام از گیرنده‌های مفاصل دست، بهبود عصب‌گیری معکوس و افزایش عمل رنشاو، تنظیم ترکیب فعالیت دوک و GTO، افزایش مکانیسم مهار متقابل و بهبود گاما بایاس منجر به مهار (کنترل) هماهنگی و تون وضعی غیرطبیعی و تنظیم سفتی عضله شده است (۲۹). افزایش انتقال سیناپتیک و مهار رنشاو می‌تواند منجر به حذف اعمال غلط در زمان و مکان نادرست حین تمرینات تکراری با دسته بازی شده و یادگیری حرکتی دسته بازی در مخچه باعث فعال شدن سینرژهای عضلانی غیرهمزمان و کاهش هم‌انقباضی عضلات گردد. این احتمال وجود دارد که تسهیل راه‌های حرکتی به کمک تحریک سیستم لیمبیک به دلیل انجام حرکت ارادی حین کار با دسته بازی و تمرین درمانی، سبب بهبود سفتی مفاصل شده باشد (۱۹ و ۲۸ و ۳۰ و ۳۱). وجود فیدبک تصویری و هیجان برای انجام حرکت ارادی پس از طی دوره تمرین با دسته بازی منجر به فعالیت الکتریکی بیشتر در قشر مغز و در نتیجه بسیج واحدهای حرکتی زیادت، تسهیل انتقال ایمپالس‌های عصبی، افزایش ریلیز نوروترنسمیتر و افزایش کارکرد سیناپس عصبی-عضلانی و در نتیجه بهبود به کارگیری عضلات می‌گردد (۲۸ و ۲۹ و ۳۲)

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که بین روش توانبخشی مرسوم و روش ترکیبی دسته‌بازی و توانبخشی به منظور کاهش مقاومت عضلات فلکسور مچ دست و عضلات پروناتور بیماران دچار همی‌پلژی اسپاستیک ناشی از سکنه مغزی، تفاوتی وجود ندارد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان‌نامه خانم پوپک معتمدوزیری برای اخذ دکتری فیزیوتراپی از دانشکده پزشکی دانشگاه تربیت مدرس بود. بدین وسیله از همه کارکنان بخش توانبخشی بیمارستان فیروزگر و شرکت کنندگان در مطالعه، نهایت سپاس خود را اعلام می‌داریم.

به سکنه مغزی به دنبال انجام توانبخشی مرسوم نیازمند طول درمان بیشتر، شدت تمرینات بالاتر و قرار داشتن بیمار در شرایط حاد و تحت حاد است (۱۲ و ۱۳ و ۲۳). Piron و همکاران بیماران را در دو گروه تمرینات با دسته بازی و توانبخشی مرسوم تقسیم‌بندی و کاهش نمره Ashworth را پس از درمان در هر دو گروه ذکر نمودند (۲۴). به نظر می‌رسد تفاوت در روش و زمان ارزیابی و وجود ترکیبی از بیماران حاد و مزمن در تحقیق حاضر منجر به تفاوت نتایج با دیگر مطالعات شده است. ممکن است انجام حرکات اکتیو، پسو، چرخشی و استرچینگ طی تمرین درمانی، براساس کاهش اثر مهارتی سیستم عصبی مرکزی و GTO منجر به بهبود عملکرد عضلات و کاهش مقاومت عضلات پرونیشن و فلکسور؛ اما نه در حد معنی‌دار شده باشد.

Chang و همکاران از ۳۰ دقیقه تمرینات با ربات حرکت‌دهنده ایزو کینتیک بازو به همراه ۱۰ دقیقه توانبخشی مرسوم در ۲۴ جلسه درمانی استفاده نمودند و بهبود عملکرد دست مبتلا که کاهش تون را نیز در برداشت؛ گزارش کردند و بهبود کنترل حرکتی اندام فوقانی مبتلا به دنبال استفاده از ترکیب توانبخشی مرسوم و تمرینات با ربات را در بیماران مزمن عنوان گردید (۲۵). در مطالعه Posteraro و همکاران کاهش اسپاستی سیتی اندام فوقانی به دنبال آموزش حرکات اکتیو به کمک ربات در بیماران مبتلا به سکنه مغزی مزمن بررسی شد و آموزش حرکات اکتیو نه تنها باعث افزایش هایپرتونیا نگردید؛ بلکه اسپاستی سیتی در عضلات آنتاگونیست را به وسیله فعال کردن مکانیسم مهار متقابل کاهش داد (۲۶).

وجود ایملانس نوروترنسمیتری در داخل مغز به دنبال سکنه، از علل مهم ایجاد افزایش تون عضلانی است و تمرینات، با فعال کردن بالانس بین نوروترنسمیترهای گابا و گلو تامات در مناطق کورتیکال منجر به تغییرات هموستاتیکی در مغز، بهبود پیام‌های ارسالی از مغز به اندام‌ها و در نتیجه نرمالیز شدن تون عضله می‌گردد (۱۹ و ۲۷).

استفاده از دسته بازی و انجام تمرینات تکراری و ارادی می‌تواند از طریق مراحل دریافت فیدبک بینایی از نحوه انجام حرکت و خطا، یادگیری به وسیله تقلید، یادگیری تحت نظر، آزمون و خطا و در نهایت یادگیری تقویتی منجر به تغییر الگوهای حرکتی در سیستم نوروموتور، بهبود Self Organization داخل مغز و دوباره یادگیری حرکات دست و آموزش تکراری حرکات منجر به کاهش فعالیت اسپاستیک عضلات گردد (۲۶).

به نظر می‌رسد انجام تمرینات با دسته بازی و دنبال کردن اثرات این تحریکات با تمرینات ارادی می‌تواند فرضیه تقویت و طولانی کردن اثرات آنی تمرینات با دسته بازی به کمک تمرین درمانی را تایید کند. یادگیری به دنبال تکرارهای مکرر اتفاق افتاده و می‌تواند

References

1. Tyson SF, Hanley M, Chillala J, Selley A, Tallis RC. Balance disability after stroke. *Phys Ther.* 2006 Jan;86(1):30-8.
2. Tink Martin S, Kessler M. Neurologic intervention for physical therapist assistants. 2nd. Philadelphia: WB.Saunders. 2006; pp:87-98.
3. Bobat B. [Adult hemiplegia evaluation and treatment]. Translated by: Ansari N, Naghdi S. 3rd. Tehren: Nakhli Publication. 2002; pp: 7-17. [Persian]
4. Dobkin BH. Rehabilitation after Stroke. *N Engl J Med.* 2005; 352:1677-84.
5. Rashedi E, Khalaf K, Nassajian MR, Nasseroleami B, Parnianpour M. How does the central nervous system address the kinetic redundancy in the lumbar spine? Three-dimensional isometric exertions with 18 Hill-model-based muscle fascicles at the L4-L5 level. *Proc Inst Mech Eng H.* 2010;224(3):487-501.
6. Ryerson S, Levit K. Functional movement reeducation. 1st. New York: Churchill Livingstone. 1997; pp: 131-82.
7. Delisa J. Physical medicine and Rehabilitation. 1st. New York: Lippincott Williams and Wilkins. 2005; pp: 1655-75.
8. Shadmehr R, Wise SP. The computational neurobiology of reaching and pointing: a foundation for motor learning. Cambridge: MIT Press. 2005; pp: 141-75.
9. McCulloch K. Attention and dual-task conditions: physical therapy implications for individuals with acquired brain injury. *J Neurol Phys Ther.* 2007 Sep;31(3):104-18.
10. Huber M, Rabin B, Docan C, Burdea G, Nwosu ME, AbdelBaky M, et al. 9. Huber M, Play-station 3-based tele-rehabilitation for children with hemiplegia. *Virtual Rehabilitation.* 2008; DOI: 10.1109/ICVR.2008.4625145
11. Broetz D, Braun C, Weber C, Soekadar SR, Caria A, Birbaumer N. Combination of brain-computer interface training and goal-directed physical therapy in chronic stroke: a case report. *Neurorehabil Neural Repair.* 2010 Sep;24(7):674-9.
12. Thrasher TA, Zivanovic V, McLroy W, Popovic MR. Rehabilitation of reaching and grasping function in severe hemiplegic patients using functional electrical stimulation therapy. *Neurorehabil Neural Repair.* 2008 Nov-Dec;22(6):706-14.
13. Cooke EV, Mares K, Clark A, Tallis RC, Pomeroy VM. The effects of increased dose of exercise-based therapies to enhance motor recovery after stroke: a systematic review and meta-analysis. *BMC Medicine.* 2010; 8:60.
14. Moatamed Vaziri P, Bahrpeyma F, Firoozabadi M, Forough B. [Effect of low frequency repetitive transcranial magnetic stimulation to improve motor function and grip force of upper limb in hemiplegic patients]. *J Gorgan Uni Med Sci.* 2013; 14(4):10-16. [Article in Persian]
15. Tutunchi E, Javanshir MA, Akbar-Fahimi M, Kamali M. [Effect of adjustable wrist hand splint on upper limb spasticity in post stroke patients]. *J Gorgan Uni Med Sci.* 2010;13(1):23-8. [Article in Persian]
16. Rashedi E, Mirbagheri A, Taheri B, Farahmand F, Vossoughi GR, Parnianpour M. Design and development of a hand robotic rehabilitation device for post stroke patients. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.* 2009;2009:5026-9.
17. Baniasad MA, Akbar M, Alasty A, Farahmand F. Fuzzy control of a hand rehabilitation robot to optimize the exercise speed in passive working mode. *Stud Health Technol Inform.* 2011;163:39-43.
18. Baniasad MA, Akbar M, Alasty A, Farahmand F. Fuzzy control of a hand rehabilitation robot to optimize the exercise speed in passive working mode. *Stud Health Technol Inform.* 2011;163:39-43.
19. Mally J, Dinya E. Recovery of motor disability and spasticity in post-stroke after repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS). *Brain Res Bull.* 2008 Jul 1;76(4):388-95.
20. Hardy K, Suever K, Sprague A, Hermann V, Levine P, Page SJ. Combined bracing, electrical stimulation, and functional practice for chronic, upper-extremity spasticity. *Am J Occup Ther.* 2010 Sep-Oct;64(5):720-6.
21. Lin Z, Yan T. Long-term effectiveness of neuromuscular electrical stimulation for promoting motor recovery of the upper extremity after stroke. *J Rehabil Med.* 2011; 43(6): 506-10.
22. Hesse S, Werner C, Pohl M, Rueckriem S, Mehrholz J, Lingnau ML. Computerized arm training improves the motor control of the severely affected arm after stroke: a single-blinded randomized trial in two centers. *Stroke.* 2005 Sep;36(9):1960-6.
23. Plavsić A, Svrtlih L, Stefanović A, Jović S, Durović A, Popović M. [Effects of functional electrical therapy on upper extremity functional motor recovery in patients after stroke—our experience and future directions]. *Med Pregl.* 2011 May-Jun;64(5-6):299-303. [Article in Serbian]
24. Piron L, Turolla A, Agostini M, Zucconi C, Cortese F, Zampolini M, et al. Exercises for paretic upper limb after stroke: a combined virtual-reality and telemedicine approach. *J Rehabil Med.* 2009 Nov;41(12):1016-102.
25. Chang JJ, Tung WL, Wu WL, Huang MH, Su FC. Effects of robot-aided bilateral force-induced isokinetic arm training combined with conventional rehabilitation on arm motor function in patients with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007 Oct; 88(10):1332-8.
26. Posteraro F, Mazzoleni S, Aliboni S, Cesqui B, Battaglia A, Carrozza MC, et al. Upper limb spasticity reduction following active training: a robot-mediated study in patients with chronic hemiparesis. *J Rehabil Med.* 2010 Mar;42(3):279-81.
27. Di Lazzaro V, Profice P, Pilato F, Dileone M, Oliviero A, Ziemann U. The effects of motor cortex rTMS on corticospinal descending activity. *Clin Neurophysiol.* 2010 Apr;121(4):464-73.
28. Kandel E, Schwartz J, Jessell T. Principles of neural science. 4th. New York: McGraw-Hill. 1976; pp: 653-1230.
29. Edigton DW, Edgrton VR. [The biology of physical activity]. Translated by: Nikbakht H. 5th. Tehren: Ministry of Culture and Islamic Guidance Publition. 2004; pp:167-98. [Persian]
30. Kakuda W, Abo M, Kaito N, Ishikawa A, Taguchi K, Yokoi A. Six-day course of repetitive transcranial magnetic stimulation plus occupational therapy for post-stroke patients with upper limb hemiparesis: a case series study. *Disabil Rehabil.* 2010;32(10): 801-7.
31. Kakuda W, Abo M, Kobayashi K, Momosaki R, Yokoi A, Fukuda A, et al. Low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation and intensive occupational therapy for poststroke patients with upper limb hemiparesis: preliminary study of a 15-day protocol. *Int J Rehabil Res.* 2010 Dec;33(4):339-45.
32. Kim YH, You SH, Ko MH, Park JW, Lee KH, Jang SH, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation-induced corticomotor excitability and associated motor skill acquisition in chronic stroke. *Stroke.* 2006 Jun;37(6):1471-6.

Original Paper

Comparison of rehabilitation plus joystick verses routine rehabilitation treatment on hand muscles stiffness in hemiplegic patients

Motamedvaziri P (Ph.D)^{*1}, Bahrpeyma F (Ph.D)², FiroozAbadi M (Ph.D)³
Shamili A (M.Sc)⁴, Forough B (Ph.D)⁵

¹Ph.D in Physical Therapy, Pardis Physical Therapy Center, Tehran, Iran. ²Assistant Professor, Department of Medicine, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. ³Professor, Department of Medicine Physics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. ⁴M.Sc in Occupational Therapy, Department of Rehabilitation, Firoozgar Hospital, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. ⁵Associate Professor, Department of Rehabilitation Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Abstract

Background and Objective: Disabilities in upper limb due to stroke are the major problems in hemiplegic patients. Recently, joystick method as new method is applied for the improvement of upper limb disabilities. This study was carried out to compare the effect of joystick in combination verses routine rehabilitation and routine rehabilitation program on hand muscles stiffness in hemiplegic patients.

Methods: In this clinical trial study, 12 hemiplegic patients were randomly divided into two control and interventional groups. Subjects in the control group were received rehabilitation program with placebo joystick. Patients in interventional group were received joystick treatment with routine rehabilitation program for 10 sessions, 3 times a week. Pre and post-treatment evaluation was performed based on Wrist Robo Hab method.

Results: Flexion and pronation muscle stiffness in control patients showed non significant improvement, but in the interventional group, significant improvement were observed ($P < 0.05$). At the end of study, there was not any significant difference between control and interventional group.

Conclusion: According to this finding, there was not any significant difference between the combination of joystick and rehabilitation treatment and routine rehabilitation program on the hand muscle function in hemiplegic patients.

Keywords: Stroke, Hemiplegia, Joystick, Rehabilitation, Hand muscles stiffness, Wrist Robo Hab

* Corresponding Author: Motamedvaziri P (Ph.D), E-mail: pmoatamedv@gmail.com

Received 23 Jul 2013

Revised 16 Feb 2014

Accepted 26 Feb 2014