



اثر بخشی یک برنامه هشت هفته‌ای تمرینات صندلی بر تعادل بزرگسالان مبتلا به پاراپلژی

انیس خراسانی^۱، فریبرز محمدی پور^{۲*}، عبدالحمید دانشجو^۳

۱. کارشناس ارشد گروه بیومکانیک ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران
۲. دانشیار گروه بیومکانیک ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران
۳. دانشیار، گروه آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران

مقاله پژوهشی

دریافت ۱۷ آذر ۱۴۰۰؛ پذیرش ۲۷ بهمن ۱۴۰۰

واژگان کلیدی

تمرینات صندلی

تعادل

پاراپلژی

چکیده

زمینه و هدف: داشتن تعادل در افراد فلج مغزی به دلیل ضعف در اجرای وظایف تعادلی از اهمیت بالایی برخوردار است. لذا هدف از تحقیق حاضر تعیین اثربخشی یک دوره تمرینات صندلی بر تعادل بزرگسالان مبتلا به پاراپلژی بود.

روش بررسی: مطالعه حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون بود. جامعه آماری شامل افراد فلج مغزی- نخاعی بهزیستی شهر کرمان در سال ۱۳۹۵ بود که از میان جامعه آماری، نمونه مشتمل بر ۴۰ نفر مبتلا به پاراپلژی که پس از غربال اولیه به شکل هدفمند در دو گروه کنترل ۲۰ نفر (با میانگین سنی $46/167 \pm 28/1$ سال، میانگین قد $164/2 \pm 21/221$ سانتی‌متر، جرم $58/2 \pm 25/164$ کیلوگرم) و گروه مداخله ۲۰ نفر (با میانگین سنی $46/167 \pm 28/1$ سال، میانگین قد $164/2 \pm 21/221$ سانتی‌متر، جرم $61/2 \pm 19/963$ کیلوگرم) قرار گرفتند. گروه مداخله تمرینات صندلی را به مدت هشت هفته انجام دادند. در مدت زمان تحقیق، گروه کنترل هیچ‌گونه تمرینی انجام ندادند. از آزمون Postural stability با چشم باز بر روی دستگاه تعادل سنج بایودکس برای ارزیابی تعادل ایستا و نیمه پویا استفاده شد. از آزمون سنجش مکرر ترکیبی جهت آنالیز داده‌ها استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج تحقیق حاضر تفاوت معناداری در تعادل ایستا ($P=0/001$) و نیمه‌پویا ($P=0/001$) بعد از اتمام دوره تمرینی در گروه مداخله نشان داد. اما در بررسی‌های بین گروهی تفاوتی بین دو گروه در تعادل ایستا ($P=0/413$) و تعادل پویا ($P=0/600$) مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج تحقیق حاضر مبنی بر اثربخش بودن تمرینات صندلی بر تعادل بزرگسالان مبتلا به پاراپلژی، توصیه می‌شود مربیان، مسئولین مراکز توان‌بخشی و کاردرمانان در برنامه توان‌بخشی این افراد تمرینات صندلی را به دلیل سادگی، تجهیزات اندک و بدون عوارض جانبی جهت بهبود تعادل لحاظ کنند.

* اطلاعات نویسنده مسئول. تلفن: ۰۹۱۳۱۹۸۹۰۰۳

✉ پست الکترونیکی: mp_fariborz@uk.ac.ir

مقدمه

فلج مغزی (CP^۱) یک اختلال عصبی است که در اثر آسیب یا عدم بلوغ مغز ایجاد می‌گردد (بوهم و همکاران^۲، ۲۰۱۴). و از شایع‌ترین علل ناتوانایی‌های حرکتی با شیوع حدود ۲ تا ۲/۵ درصد در هر هزار تولد زنده در دنیا می‌باشد (کرگلا و همکاران^۳، ۲۰۰۸؛ کنز و همکاران^۴، ۲۰۰۸). یکی از انواع فلج‌های مغزی شایع، پاراپلژی می‌باشد که در هر سنی می‌تواند رخ دهد ولی عمدتاً در دوران کودکی یا در اوایل دوره بزرگسالی اتفاق می‌افتد. پاراپلژی یا فلج اندام تحتانی یک الگوی کلینیکی است که در آن فرد، حس و حرکت تنه و یا اندام تحتانی خود را از دست می‌دهد. این نوع آسیب در اثر صدمه به نخاع در ناحیه سینه، کمر یا خاجی ایجاد می‌شود (محمدی و همکاران، ۲۰۰۹). شدت و تنوع اختلال‌ها در پاراپلژی به محل و وسعت ضایعه وابسته است ولی اختلال‌های کنترل پاسچر و تعادل یکی از عمده‌ترین تظاهرات بالینی آن می‌باشند. آسیب پاسخ‌های پاسچرال اتوماتیک سبب اختلال در تعادل و راه رفتن می‌شوند. کاهش قدرت اندام تحتانی و محدودیت سیستم عضلانی اسکلتی سبب از بین رفتن عملکرد فیزیکی و محدود شدن استراتژی‌های حرکتی مورد استفاده در تعادل می‌شوند (کینان و همکاران^۵، ۱۹۸۴).

این اختلال رشدی - عصبی غیر پیش رونده (بارتنر و همکاران^۶، ۲۰۰۸) سبب ایجاد برخی از ناهنجاری‌ها در سیستم اسکلتی عضلانی افراد می‌شود و باعث کاهش طول گام و افزایش زمان حمایت دو گانه می‌شود و به نظر می‌رسد این تغییرات منجر به الگوی راه رفتن ناپایدار می‌گردد (جانسون و همکاران^۷، ۱۹۹۷). در افراد مبتلا به فلج مغزی، افزایش تون عضلانی، وضعیت قامتی غیرعادی، حرکات غیرارادی تصادفی و پاسخ‌های رفلکسی برجسته مشاهده می‌شود؛ اما این ویژگی‌ها در سرتاسر زندگی آنها می‌تواند تغییر کنند (روزنهام و همکاران^۸، ۲۰۰۷). همچنین، افزایش نوسانات قامتی، به کارگیری گروه عضلات بزرگتر و چرخش بدن، نوعی سازوکار جبرانی برای کاهش تعادل آنها محسوب

می‌شوند (دانکر و همکاران^۹، ۲۰۰۸).

تعادل توانایی است که طی آن دستگاه عصبی مرکزی با پردازش داده‌های سیستم بینایی، دهلیزی و حس عمقی و نیز با در نظر گرفتن الگوهای حرکتی از پیش آموخته منجر به فعال شدن الگوهای عضلانی در اندام‌ها می‌گردد. این الگوهای عضلانی باعث به‌وجود آمدن استراتژی‌های حرکتی می‌گردد که متعاقب آن فرد می‌تواند تعادل خود را حفظ نماید (آلونسو و همکاران^{۱۰}، ۲۰۱۴).

بیماران فلج مغزی پاراپلژی برای جبران ضعف عضلات مچ پا، پاسچر لگن و ران خود را تغییر می‌دهند (فردجلاه و همکاران^{۱۱}، ۲۰۰۲). به همین دلیل وجود اختلالات تعادلی و ضعف کنترل حرکتی در این بیماران کاملاً مورد انتظار است (بهرمن و همکاران^{۱۲}، ۲۰۰۲). محققین در حال حاضر از تمرینات تعادلی و قدرتی به‌عنوان مؤلفه‌ای برای حل اختلالات پاسچر استفاده می‌کنند (کاتلورر و همکاران^{۱۳}، ۲۰۰۹؛ شوم وی و همکاران^{۱۴}، ۲۰۰۳). در این راستا شریف مرادی و همکاران (۱۳۸۵) در پژوهش خود که بر روی کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک کار کرده بودند به این نتیجه رسیدند ثبات و تعادل با ورزش درمانی تحت تأثیر قرار می‌گیرد (شریف‌مرادی و همکاران، ۲۰۰۶) ورزش درمانی و استفاده از روش‌های ورزشی و فعالیت بدنی در سال‌های اخیر برای کاهش اثرات بیماری‌های مزمن و ناتوانی‌های حرکتی استفاده شده‌اند و علاقه و گرایش به سمت درمان‌های غیر دارویی گسترش پیدا کرده است و روز بروز به آمار داوطلبین استفاده از این روش‌ها افزوده می‌شود (مرادی و همکاران، ۲۰۱۴).

هدف اولیه ورزش درمانی در این بیماران، آماده کردن بیمار برای انجام فعالیت‌های روزانه به‌طور مستقل و کنترل کردن علائم مربوط به بیماری است. تمرین و ورزش از درمانی‌هایی است که قابل دسترس بوده، اثرات جانبی نداشته و فرح‌بخش است. تحقیقات زیادی به بررسی تأثیر انواع روش‌های حرکت درمانی بر کاهش تونسیته تشدید شده عضلانی، بهبود تعادل و شاخص‌های راه‌رفتن پرداخته‌اند که بعضی آن را مؤثر و برخی غیر مؤثر ارزیابی

1. Cerebral palsy paraplegia
2. Böhm
3. Kargeloh
4. Cans
5. Keenan
6. Burtner
7. Johnson
8. Rosenbaum

9. Donker
10. Alonso
11. Ferdjallah
12. Behrman
13. Katz-Leurer
14. Shumway

کاهش استقلال فردی می‌گردد (البار و همکاران^۴، ۲۰۱۳؛ موهیلدین و همکاران^۵، ۲۰۱۰).

برنامه تمرینات صندلی روشی ساده و علمی با هدف افزایش تحرک، انعطاف‌پذیری و کاهش سفتی عضلانی در افراد سالم، آسیب دیده و ناتوان از طریق کشش و تقویت عضلات می‌باشد که به نگهداشتن بدن در حالت تعادل و حفظ پاسچر بهتر کمک می‌کند (ترایویک و همکاران^۶، ۲۰۱۴). این برنامه به‌طوری خاص طراحی شده تا مداخله‌ای جهت تقویت و بهبود عملکرد عضلات و رفع مشکلات مرتبط با عملکرد نامناسب این مناطق و تعادل را ارائه کند. با توجه به این‌که تعادل از ارکان مهم توانایی به‌منظور ورزش کردن و انجام کارهای روزمره زندگی به‌شمار می‌آید و این توانایی‌ها در افراد فلج مغزی مختل گردیده است و همچنین تحقیقات و بررسی‌های انجام شده توسط محققین مطالعه حاضر نشان داد که تاکنون تحقیقی اثر تمرینات صندلی را بر تعادل افراد فلج مغزی بررسی نکرده‌اند؛ بنابراین انجام این تحقیق ضروری می‌باشد. ضمناً این برنامه به دلیل سادگی و سهولت اجرا، عدم نیاز به وسایل و امکانات خاص و کم‌هزینه بودن تمرینات صندلی مورد توجه محقق قرار گرفت و منجر شد تا محقق به بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات صندلی بر تعادل افراد پاراپلژی بپردازد.

روش بررسی

مطالعه حاضر از نوع کارآزمایی بالینی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با دو گروه مداخله و کنترل بود. جامعه آماری شامل تمام افراد فلج مغزی - نخاعی بهزیستی شهرستان کرمان در سال ۱۳۹۵ بود. پس از اخذ مجوز اجرای تحقیق از ادارات مربوطه، با انجام هماهنگی‌های لازم با مرکز توان بخشی رعد کرمان، پرونده‌های افراد تحت پوشش مطالعه و اطلاعات پزشکی و اختلالات مربوطه کنترل شد و ۴۰ نفر از افراد پاراپلژی واجد شرایط به‌عنوان آزمودنی‌های تحقیق مورد ارزیابی‌های بعدی قرار گرفتند. قبل از اجرای آزمون، از آزمودنی‌ها رضایت‌نامه کتبی جهت شرکت در برنامه تمرینی گرفته شد. از میان جامعه آماری با در نظر گرفتن معیارهای ورود از جمله عدم جراحی ارتوپدی در یک سال قبل از

کرده‌اند. ورزش با این معلولان یک نوع هدف درمانی را دنبال می‌کند و به‌طور کلی می‌توان گفت که در معلولان فلج مغزی، ورزش و درمان مکمل یکدیگر هستند (محمدی و همکاران، ۲۰۰۹) و این امر سبب کاهش هزینه‌های درمانی می‌شود. همچنین مطالعات بسیاری گویای آن است که تمرینات ورزشی از تحلیل رفتن بدن و ضعیف شدن عضلات جلوگیری کرده و از این طریق میزان مرگ‌ومیر ناشی از بیماری را کاهش می‌دهد.

از جمله اهداف درمان افراد CP، پیشرفت توانایی راه رفتن یا پرداختن به فعالیت‌های کارکردی دیگر است. تمرین تعادلی یکی از اجزای مهم برنامه‌ی توانبخشی بیماران مبتلا به اختلال نورولوژیکی است. اخیراً تمرین تعادلی در برنامه‌های توانبخشی کودکان CP گنجانده شده و نشان داده شده است که تکرار تمرین با استفاده از صفحه‌ی متحرک، سبب بهبود چشم‌گیری در تعادل کودکان CP شده است (شوم وی و همکاران، ۲۰۰۳). شایان ذکر است که تأکید بر حفظ توانایی راه رفتن، نقش مهمی را در مشارکت اجتماعی، حفظ شغل و عدم وابستگی به دیگران به همراه دارد و کاهش توانایی راه رفتن در افراد فلج مغزی می‌تواند مربوط به از دست دادن آمادگی جسمانی و به‌ویژه، ضعف در قدرت عضلانی و تعادل باشد (گینلی و همکاران^۱، ۲۰۱۴). لذا، تمرکز بر تقویت این دو عامل همواره مورد توجه پژوهشگران بوده است. در این راستا و به دنبال بررسی اثربخشی تمرینات ورزشی، مورتون و همکاران^۲ (۲۰۰۵) به ترکیب تمرینات مقاومتی با برنامه روزانه کودکان فلج مغزی پرداختند. پس از گذشت ۶ هفته از اجرای برنامه، گروه تمرین که در برنامه تمرینات مقاومتی پیشرونده شرکت داشتند پیشرفت چشم‌گیری را در قدرت نشان دادند (مورتون و همکاران، ۲۰۰۵). روس و همکاران^۳ (۲۰۰۲) به بررسی تأثیر تمرینات تعادلی روی راه رفتن پرداختند و نشان دادند که بهبود تعادل منجر به عملکرد بهتر راه رفتن می‌شود (روس و همکاران، ۲۰۰۲) در مجموع قدرت عضلانی و کنترل قامت غالباً در افراد فلج مغزی به نحو مناسبی عمل نمی‌کند که خود عاملی برای ضعف تعادل این افراد است و از آنجا که تعادل پیش شرطی برای انجام مهارت‌های مستقل روزانه می‌باشد لذا نقص در آن موجب

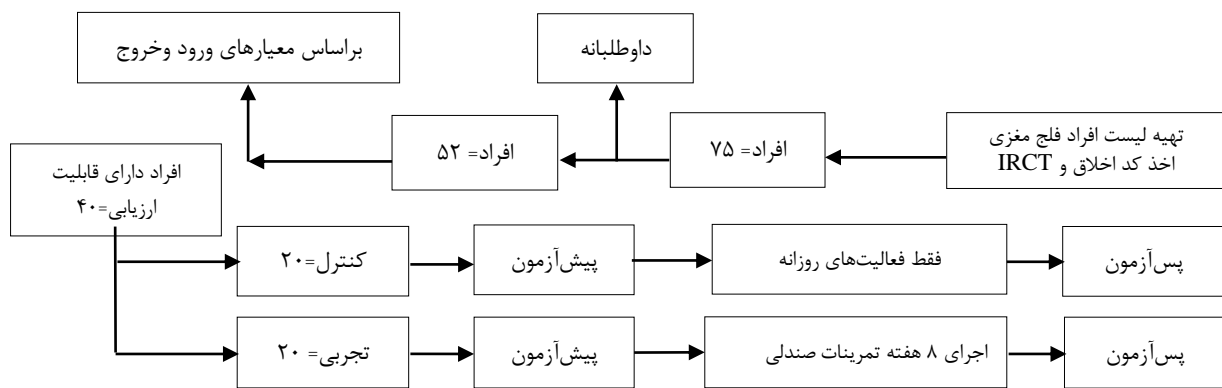
4. Elbar
5. Mohieldin
6. Traywick

1. McGinley
2. Morton
3. Rose

لازم به ذکر است که تحقیق حاضر دارای تأییدیه کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی کرمان با شماره IR-KMU.REC.1396.04 و دارای کد ثبت IRCT2017072735332N1 از مرکز ثبت کارآزمایی بالینی می باشد.

داده‌های مربوط به ویژگی‌های آزمودنی‌ها و همچنین متغیرهای تحقیق در دو بخش آمار توصیفی و استنباطی بررسی شدند. با توجه به تعداد آزمودنی‌ها از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف^۲ جهت بررسی نرمال بودن داده‌ها، آزمون لیون^۳ برای همگنی و آزمون علامت^۴ برای استقلال داده‌ها و از داده‌های جدول Box M جهت تأیید ماتریکس واریانس-کواریانس‌ها استفاده گردید. با توجه به تأیید این پیش فرض‌ها از آزمون سنجش مکرر ترکیبی^۵ جهت مقایسه بین گروهی و درون گروهی استفاده گردید. جهت تعیین اندازه اثر از داده‌های partial eta square (η) استفاده شد، در این آزمون تفسیر داده‌ها چنین است: اثر زیاد=۰/۱۴، اثر متوسط=۰/۰۶، اثر کم=۰/۰۱. لازم به ذکر است که کلیه عملیات آماری با نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ انجام گردید. سطح معنی داری در کلیه تحلیل‌ها (P<۰/۰۵) در نظر گرفته شد.

مداخله، توانایی درک دستورهای کلامی، عدم تزریق سم بوتولیسیم از شش ماه قبل از مداخله و عدم شرکت در فعالیت ورزشی در طول زمان انجام مطالعه یا پیش از آن می باشد، تعداد ۴۰ فرد مبتلا به پاراپلژی با دامنه سنی ۲۰-۳۵ سال به صورت نمونه‌گیری در دسترس و هدفمند انتخاب شدند سپس با توجه به سطح فلج مغزی بر اساس توزیع کالبدشناختی، علاقه به شرکت در تمرینات و جنسیت در دو گروه همسان، گروه مداخله ۲۰ نفر (با میانگین سنی ۲۷/۱±۵۶/۱۸۸ سال، قد ۱۶۳/۲±۱۹/۷۷۸ سانتی‌متر، جرم ۶۱/۲±۱۹/۹۶۳ کیلوگرم) و گروه کنترل ۲۰ نفر (با میانگین سنی ۲۸/۱±۴۶/۱۶۷ سال، میانگین قد ۱۶۴/۲±۲۱/۲۲۱ سانتی‌متر، جرم ۵۸/۲±۲۵/۱۶۴ کیلوگرم) تقسیم شدند. از جمله معیارهای خروج از مطالعه نیز عدم شرکت در دوره تمرینی طی دو جلسه مداوم و شرکت نکردن در حداقل پنج جلسه در کل دوره مطالعه، عدم همکاری خانواده و فرد، اختلال شناختی و عقب ماندگی ذهنی و مشکلات بینایی و شنوایی در نظر گرفته شد (بیت و همکاران^۱، ۱۹۷۴). میزان فعالیت جانبی آزمودنی‌ها مثل میزان فعالیت روزانه، میزان انگیزه افراد جهت انجام صحیح آزمون‌ها، تغذیه آزمودنی‌ها در طی دوره و شرایط روحی نمونه‌ها جز محدودیت‌های تحقیق بودند. روند انتخاب نمونه‌ها و انجام پژوهش در نمودار ۱ نشان داده شده است.



نمودار ۱: نمودار کانسورت روند انتخاب، ارزیابی و پیگیری مشارکت کنندگان

درجه اعتبار ICC=۰/۵۹-۰/۹۵ استفاده شد. صفحه این دستگاه شامل نواحی چهارگانه برای استقرار پنجه پای

ارزیابی تعادل ایستا و پویا: برای ارزیابی متغیرهای تحقیق (تعادل ایستا و نیمه پویا) از دستگاه تعادل سنج بایودکس (مدل SWPN,1/03V، ساخت کشور آمریکا) با

2. Smirnov-Kolmogorov Test
3. Levens Test
4. Runs Test
5. Mix Repeated Measure Anova

1. McBeath

یافت و تمرینات از سطوح کاملاً ساده شروع و به تدریج با توجه به تفاوت‌های فردی و توانایی افراد در طول دوره پیشرفت می‌کردند همچنین زمان استراحت بین هر تمرین در چهار هفته اول، یک دقیقه و در چهار هفته دوم، ۳۰ ثانیه بود. در برنامه تمرینی بر اصل اضافه بار و افزایش شدت بر اساس زمان و نوع تمرین تأکید شد. پروتکل جلسات تمرینی در جدول شماره ۱ و نمونه‌ای از تمرینات پروتکل تمرینی در شکل شماره ۲ ارائه شده است. در طول دوره تحقیق گروه کنترل در مرکز توانبخشی فقط فعالیت‌های روزانه خود را انجام دادند.

راست در ربع اول، پنجه پای چپ در ربع دوم، پاشنه پای چپ در ربع سوم و پاشنه پای راست در ربع چهارم می‌باشد (شکل ۱). برای اندازه‌گیری نوسانات قامتی کل^۱، قدمای خلفی (AP^۲) و همچنین داخلی-خارجی (ML^۳) از آزمون ثبات پاسچرال استفاده شد، به این ترتیب جهت حذف یادگیری، از هر دو گروه سه روز قبل از شروع تمرینات پیش‌آزمون به عمل آمد. بعد از انجام پیش‌آزمون، آزمودنی‌های گروه مداخله طبق برنامه تمرینی طراحی شده محقق، تمرینات صندلی را به مدت هشت هفته، هر هفته سه جلسه و هر جلسه ۴۵ دقیقه اجرا کردند و در مجموع ۲۴ جلسه تمرین نمودند. ابتدای جلسه تمرینی با ۱۰ دقیقه گرم کردن آغاز و انتهای آن با ۵ دقیقه سرد کردن خاتمه می‌-

جدول ۱: پروتکل هشت‌هفته‌ای تمرینات صندلی

مدت زمان اجرای هر تمرین	نمونه‌ای از تمرینات	پروتکل تمرینی	هفته
۳۰-۴۰ ثانیه	کشش آغوش، کشش همسترینگ، کشش شانه، کشش متقاطع تنه	کششی	اول و دوم
۴۰-۵۰ ثانیه	کشش چهارسر، کشش تراپیوس، فلکشن ران نشسته، سرخوردن پاشنه	کششی + قدرتی	سوم و چهارم
۵۰-۶۰ ثانیه	کشش دوقلو، چرخش تنه، باز کردن پا با زانوی خم به جلو، باز کردن پا از پهلو، کرانچ نشسته	کششی + قدرتی + تعادل	پنجم و ششم
۶۰-۹۰ ثانیه	افزایش زمان اجرای تمرینات قبل به همراه ترکیب کردن تمرینات	کششی + قدرتی + تعادل (با افزایش شدت)	هفتم و هشتم

شرایط از لحاظ روشنایی، دما، سروصدا و مراحل تست‌گیری کنترل شود تا صرفاً تأثیر متغیر مستقل اندازه‌گیری شود.

سه روز بعد از اتمام تمرینات از هر دو گروه در همان محیط آزمایشگاه، پس‌آزمون به عمل آمد. تمامی شرایط پیش‌آزمون و پس‌آزمون یکسان بوده و سعی شده تمامی



شکل ۱: محل قرارگیری پاها روی دستگاه بایودکس

1. Overall
2. Anterior Posterior
3. Medio Lateral



شکل ۲: نمونه‌ای از تمرینات پروتکل تمرینی

گرفته شد و میانگین سه تکرار به‌عنوان نمره فرد ثبت گردید (مارتین و همکاران^۱، ۲۰۱۵). نتایج دستگاه بدین صورت تفسیر می‌شود که هر چه نمره تعادل پایین‌تر باشد دلیل بر تعادل بیشتر فرد است.

یافته‌ها

ویژگی‌های جمعیت شناختی آزمودنی‌های تحقیق، شامل میانگین و انحراف استاندارد سن، قد و جرم افراد در جدول شماره ۲ ارائه شده است. اطلاعات مربوط به شاخص‌های تعادل ایستا و نیمه پویا آزمودنی‌ها پس از اجرای تست ثبات پاسچرال نیز در جدول شماره ۳ نشان داده شده است.

جهت انجام آزمون، پس از اندازه‌گیری قد و جرم توسط متر نواری با دقت ۰/۰۱ متر و ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ کیلوگرم مدل بیوور GS58 ساخت کشور آلمان، هریک از آزمودنی‌ها با پای برهنه و با فاصله یک عرض شانه بین پاهایشان روی صفحه تعادل سنج استقرار یافتند به‌طوری‌که مرکز فشار پاهای او، با مرکز مختصات صفحه تعادل منطبق باشد و صفحه در حالت کاملاً افقی قرار گیرد، دست‌ها را در دو طرف لگن قرار داده و نگاه روبه‌رو با سکوت و تمرکز کامل تست را اجرا کردند. لازم به‌ذکر است که درجه ناپایداری سطح اتکا دستگاه بایودکس در اجرای آزمون Postural stability با چشم باز روی سطح ۱۲ (ایستا) و سطح ۸ (نیمه پویا) تنظیم شد و طبق شیوه استاندارد مدت زمان اجرای هر تست هم ۲۰ ثانیه (سه تکرار با فاصله استراحت ۱۰ ثانیه ای بین تکرارها) در نظر

جدول ۲: اطلاعات مربوط به خصوصیات جمعیت‌شناسی آزمودنی‌ها (Mean±SD)

گروه	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	جرم بدن (کیلوگرم)
کنترل	۲۸/۱±۴۶/۱۶۷	۱۶۴/۲±۲۱/۲۲۱	۵۸/۲±۲۵/۱۶۴
تجربی	۲۷/۱±۵۶/۱۸۸	۱۶۳/۲±۱۹/۷۷۸	۶۱/۲±۱۹/۹۶۳

جدول ۳: اطلاعات مربوط به تعادل ایستا و نیمه پویا آزمودنی‌ها (Mean±SD)

شاخص	آزمون	میانگین ± انحراف استاندارد
تعادل ایستا	پیش‌آزمون	۴۴۸/۲±۹۵۴۴/۰
	پس‌آزمون	۲۲۸/۲±۰۸۲۷/۱
تعادل نیمه پویا	پیش‌آزمون	۶۳۸/۲±۱۴۵۳/۱
	پس‌آزمون	۳۰۳/۲±۲۲۴۶/۱

مشاهده می‌گردد.

بر طبق آزمون آماری آنالیز سنجش مکرر ترکیبی در جدول ۴ اثر معنی‌دار تمرینات صندلی بر متغیر تعادل ایستا ($p=0/001$) و نیمه پویا ($p=0/001$) به‌صورت درون‌گروهی

جدول ۴: نتایج آزمون آنالیز سنجش مکرر ترکیبی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

متغیر	مقدار F	سطح معنی‌داری	اندازه اثر
زمان	۳۳/۹۱۹	۰/۰۰۱	۰/۴۷۲
گروه*زمان	۲۶/۳۳۸	۰/۰۰۱	۰/۴۰۹
زمان	۳۰/۷۹۲	۰/۰۰۱	۰/۴۴۸
گروه*زمان	۴۴/۲۳۶	۰/۰۰۱	۰/۵۳۸

سطح معنی‌داری ($p < 0/05$)

تعدادل ایستا ($p = 0/413$) و تعدادل پویا ($p = 0/600$) مشاهده نشد.

همان‌گونه که نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد در بررسی‌های بین گروهی تفاوت معنی‌دار بین دو گروه در

جدول ۵: نتایج آزمون آنالیز سنجش مکرر ترکیبی بین گروه کنترل و تجربی

متغیر	مقدار F	سطح معنی‌داری	اندازه اثر
گروه	۰/۶۸۶	۰/۴۱۳	۰/۰۱۸
گروه	۰/۲۸۰	۰/۶۰۰	۰/۰۰۷

سطح معنی‌داری ($p < 0/05$)

بحث

مشکلات عضلانی و تعادلی برای افراد فلج مغزی ضرورت دارد. ابراهیم زرین‌کلام و مجید عبادی‌فرا در سال ۱۳۹۲ به بررسی تأثیر تمرینات مقاومتی بر عملکرد مهارت‌های حرکتی درشت و تعادل کودکان فلج مغزی پرداختند (زرین کلام و عبادی‌فرا، ۲۰۱۳). نتایج تحقیق آنها همسو با نتایج تحقیق حاضر است که از نظر محقق یکسانی در تعداد جلسات تمرینی و شدت مناسب تمرین اعمال شده با توجه به ویژگی‌های فردی از علل همسویی نتایج این دو تحقیق می‌باشد. شوم وی و همکاران در سال ۲۰۰۳ در تحقیقی اثر تمرین فراوان در بازیابی ثبات تعادل در شش کودک فلج مغز مطالعه نمودند (شوم وی و همکاران، ۲۰۰۳) و نتایج این تحقیق با نتایج تحقیق حاضر همسو است. از طرفی تحقیق حاضر با نتایج تحقیق بیلد و همکاران^۲ در سال ۲۰۱۱ که اثر بیست هفته آموزش به‌وسیله اینترنت بر تعادل افراد فلج مغزی را بررسی کردند (بیلد و همکاران، ۲۰۱۱) مغایر می‌باشد و نتایج این تحقیق تفاوت معنا‌داری را در آزمون تعادل رومبرگ نشان نداد. از دلایل ناهم‌سویی نتایج می‌توان تفاوت در آزمون‌های ارزیابی تعادل، متفاوت بودن ماهیت برنامه تمرینی و همچنین آموزش از طریق اینترنت بوده و نظارت مستقیم روی آن وجود نداشته است را دانست. شریف‌مرادی و همکاران در سال ۱۳۸۵ نشان

هدف از انجام این پژوهش، تعیین اثربخشی یک دوره تمرینات صندلی بر تعادل بزرگسالان مبتلا به پاراپلژی بود. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که انجام هشت هفته تمرینات صندلی بر تعادل ایستا و نیمه پویا دارد. در بررسی درون‌گروهی، گروه تجربی (تمرینات صندلی) پیشرفت قابل توجهی از خود به نمایش گذاشته است و بهبود پیدا کرده است، اما در بررسی‌های بین گروهی تفاوتی بین دو گروه مشاهده نشد. در همین راستا روس و همکاران در سال ۲۰۰۲ به بررسی تأثیر تمرینات تعادلی روی راه رفتن پرداختند و نشان داد که اعمال این برنامه بر تعادل کودکان تأثیر معنی‌داری دارد و بهبود تعادل منجر به عملکرد بهتر راه رفتن می‌شود (روس و همکاران، ۲۰۰۲) نتایج تحقیق حاضر به‌نوعی همسو با نتایج تحقیقاتی است که معتقدند افزایش قدرت عضلات موجب بهبود تعادل و شاخص‌های کنترل پاسچر می‌شود. نتایج این پژوهش با تحقیق دامیانو و همکاران^۱ در سال ۱۹۹۵ که اثربخشی تمرینات مقاومتی روی عضلات چهارسرانی در کودکان مبتلا به فلج مغزی را بررسی کرد از لحاظ بهبود تعادل همسو است (دامیانو و همکاران، ۱۹۹۵). علت همسویی وجه تشابه در برنامه تمرینی با تمرینات صندلی، که اجرای آن با توجه به

و کشش عضلات اکستنسور کاسته شده، توانایی فرد برای حفظ تعادل افزایش می‌یابد که این مطلب در نتایج پژوهش برتر^۱ (۱۹۹۸) و ولاکات^۲ (۱۹۹۸) نیز بیان شده است (برتر و همکاران، ۱۹۹۸؛ ولاکات و همکاران، ۱۹۹۸).

برنامه تمرینی تحقیق حاضر در عین سادگی، یک برنامه بر مبنای توان بخشی است که شرکت در آن برای افراد آسیب دیده جذابیت دارد و به گونه ای طراحی شده تا مداخله‌ای برای بهبود بخشیدن و تقویت بخش‌های متعدد عملکرد عضلانی و انعطاف‌پذیری و افزایش تعادل باشد که با افزایش قدرت برخی عضلات به بهبود تعادل کمک می‌کند و یک روش منحصر به فرد آموزشی برای سرعت بخشیدن به پتانسیل استقلال یک فرد انجام کارهایی روزانه و شخصی است. با در نظر گرفتن نتایج تحقیق حاضر دریافت می‌شود که هشت هفته تمرینات صندلی توانسته اثر مثبتی بر تعادل درون گروهی ایستا و نیمه پویا بزرگسالان پاراپلژی داشته باشد، امید است که نتایج تحقیق حاضر مورد استفاده کاردرمانان، والدین و مسئولین مراکز توان بخشی و بهزیستی قرار گرفته و از این برنامه تمرینی به عنوان فعالیتی مؤثر در توان بخشی افراد فلج مغزی استفاده شود.

در نهایت باید خاطر نشان کرد که در استفاده از نتایج به دست آمده از تحقیق حاضر می‌بایست به محدودیت‌های آن نیز توجه ویژه‌ای شود؛ از جمله محدودیت‌های موجود در این تحقیق می‌توان به ورود تنها افراد فلج مغزی در سطح پاراپلژی از تحقیق اشاره کرد که می‌تواند، قابلیت تعمیم یافته‌ها به دیگر گونه‌های فلج مغزی را محدود کند. همچنین تحقیق حاضر جز معدود تحقیقاتی می‌باشد که بر روی بزرگسالان مبتلا به فلج مغزی انجام شده است.

نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق نشان داد تمرینات صندلی بر تعادل بزرگسالان مبتلا به پاراپلژی اثر بخش بوده لذا پیشنهاد می‌شود با توجه به سادگی حرکات، ایمنی و عدم نیاز به تجهیزات در مراکز توان بخشی و کاردرمانان در برنامه توان بخشی تمرینات صندلی را جهت بهبود تعادل لحاظ کنند. البته برنامه تمرینی باید تدریجی و مداوم باشد تا در سلامت و توانایی این بیماران اثر دراز مدت بجای بگذارد.

دادند انجام دوازده هفته تمرینات منتخب باعث بهبود تعادل ایستا و پویا در کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک می‌شود، که نتایج این تحقیق با تحقیق حاضر هم‌خوانی دارد (شریف‌مرادی و همکاران، ۲۰۰۶).

ساختار قامتی کج افراد فلج مغزی، عملکرد تعادل را مختل می‌کند. از جمله عضلات درگیر در این اسپاسم، عضلات اندام تحتانی از قبیل فلکسورهای ران، زانو و مچ پا می‌باشند. عضله ایلیو پوسواس که در حالت طبیعی قوی‌ترین فلکسور ران است در این بیماران در اثر اسپاسم، تنه را در حالت خمیده قرار می‌دهد. این وضعیت با اسپاسم عضلات شکمی تشدید می‌گردد. در نتیجه مرکز ثقل بدن به جلو متمایل می‌شود و آن را به حاشیه‌ی سطح اتکا و تعادل به سمت بی‌ثباتی می‌رود که خود این موضوع ریسک سقوط افراد فلج مغزی در راه رفتن را افزایش می‌دهد. فلکشن ران با چرخش داخلی نیز همراه است. همچنین عضلات خیاطه و همسترینگ و دو سر رانی همراه با اکستنسورهای ضعیف زانو باعث ایجاد فلکشن در مفصل زانو می‌گردد. این حالت راه رفتن افراد و تعادل آنها را با اختلال جدی روبه‌رو می‌سازد (اکبر و همکاران، ۲۰۱۹).

در پژوهش فردجالا و همکاران در سال ۲۰۰۲ بر روی بیماران فلج مغزی پاراپلژی که برای جبران ضعف عضلات مچ پا، پاسچر لگن و ران خود را تغییر می‌دهند، به همین دلیل وجود اختلالات تعادلی و ضعف کنترل حرکتی در این بیماران کاملاً مورد انتظار است (فردجالا و همکاران، ۲۰۰۲) بنابراین کاهش تنش و افزایش طول در عضلات فلکسور بدن از اهداف اساسی در برنامه‌های تمرینی و توان بخشی این بیماران می‌باشد. همسو با مطالعه ما، بر افزایش قدرت عضلات اندام تحتانی مبتلا برای بهبود تعادل تأکید شده و همچنین نقش گشتاور اکستنسوری اندام تحتانی در جلوگیری از افتادن بیماران مشخص شده است. نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که تعادل پویا و ایستا افزایش معنی‌داری داشته‌اند که این نتیجه با تحقیقات دامیانو و همکاران در سال ۱۹۹۵ همسو است. در این مطالعه، محققان به بررسی تأثیر تمرینات مقاومتی روی عضلات چهارسرانی در کودکان مبتلا به فلج مغزی پرداختند و قدرت عضلات در همه کودکان به‌طور معنی‌داری افزایش یافت و به بهبود تعادل منجر شد (دامیانو و همکاران، ۱۹۹۵). با انجام تمرینات صندلی از اسپاسم عضلات فلکسور

تشکر و قدردانی

محققین بر خود لازم می‌دانند نهایت قدردانی خود را از مسئولین بهزیستی و پرسنل مرکز توان بخشی رعد شهر کرمان جهت موافقت و همراهی با اجرای این تحقیق، و از

دانشگاه شهید باهنر جهت در دسترس قرار دادن آزمایشگاه و تجهیزات اعلام کنند. این پژوهش مستخرج از پایان نامه مقطع ارشد بیومکانیک ورزشی دانشگاه شهید باهنر کرمان می‌باشد.

References

- Abel, MF; Damiano, DL. (1996). "Strategies for increasing walking speed in diplegic Cerebral Palsy". *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 16(6): 753-8.
- Kargeloh-mann I, Staudt M. (2008). "Neurological classification and neuroradiology of cerebral palsy". In: Eliasson AC, Burtner PA, editors. *Improving hand function in children with cerebral palsy: Theory, evidence and intervention*. London, UK: Wiiley. 61-78.
- Cans, C; De-la-Cruz, J; Mermet, MA. (2008). *Epidemiology of cerebral palsy*. *J Paediatr Child Health*. 18(9): 393-8.
- Monshitousi, M. (1995). *Physical education and rehabilitation for the growth, adaptation and recovery of the disabled*. Astanehghodse razavi.
- Keenan, MA; Perry, J; Jordan, C. (1984). "Factors affecting balance and ambulation following stroke". *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 182: 165-71.
- Burtner, PA; Poole, JL; Torres, T; Medora, AM; Keene, J; Qualls, C; et al. (2008). "Effect of wrist hand splints on grip, Pinch, manual dexterity, and muscle activation in children with spastic hemiplegia: A preliminary study". *Hand Ther*. 21(1): 36-43.
- Johnson, DC; Damiano, DL; Abel, MF. (1997). "The evolution of gait in childhood and adolescent Cerebral Palsy". *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 17(3): 392-6.
- Rosenbaum, P; Paneth, N; Leviton, A; Goldstein, M; Bax, M. (2007). "A report: The definition and classification of cerebral palsy". *Dev Med Child Neurol*. 49: 8-14.
- Donker, SF; Ledebt, A; Roerdink, M; Savelsbergh, GJP; Beek, PJ. (2008). "Children with cerebral palsy exhibit greater and more regular postural sway than typically developing children". *Exp Brain Res*. 184(3): 363-70.
- Alonso, AC; Luna, NM; Dionísio, FN; Speciali, DS; Leme, LEG; Greve, JMDA. (2014). "Functional Balance Assessment. *Medicalexpress*". 1(6): 298-301.
- Ferdjallah, M; Harris, GF; Smith, P; Wertsch, JJ. (2002). "Analysis of postural control synergies during quiet standing in healthy children and children with cerebral palsy". *Clinical Biomechanics*. 17(3): 203-10.
- Behrman, RE; Kliegman, RM. (2002). *Nelson essential of pediatrics*. 4 ed. Philadelphia WB, Saunders. 1843-1844.
- Katz-Leurer, M; Rotem, H; Keren, O; Meyer, S. (2009). "The effects of a homebased task-oriented exercise programme on motor and balance performance in children with spastic cerebral palsy and severe traumatic brain injury". *Clinical Rehabilitation*. 23(8): 714-724.
- Scholtes, VA; Becher, JG; Janssen-Potten, YJ; Dekkers, H; Smallenbroek, L; Dallmeijer, AJ. (2012). "Effectiveness of functional progressive resistance exercise training on walking ability in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial". *Res Dev Disabil*. 33(1): 181-8.
- Shumway-Cook, A; Hutchinson, S; Kartin, D; Price, R; Woollacott, M. (2003). "Effect of balance training on recovery of stability in children with cerebral palsy". *Dev Med Child Neurol*. 45(9): 591-602.
- Sharif-Moradi, K; Farah-Pour, N. (2006). "Comparison of the balance performance of the children with spastic cerebral palsy before and after exercise therapy program". *Journal of Rehabilitation*. 7(1): 22-8. (In Persia)
- Shayeste, yaser. *The Comparison of Effects of Aquatic Therapy and Physiotherapy in Patient with Knee Osteoarthritis*. (In Persian)
- McGinley, J L; Pogrebnoy, D; Morgan, P. (2014). "Mobility in ambulant adults with Cerebral Palsy challenges for the future". In E. Svraga (Ed.), *Cerebral Palsy-Challenges for the Future*. Intechopen. com. p. 75-96.
- Morton, J. F., Brownlee, M., & McFadyen, A. K. (2005). "The effects of progressive resistance training for children with cerebral palsy". *Clinical rehabilitation*, 19(3): 283-289
- Rose, J; Wolf, DR; Jones, V; Black, DK; Ohlert, Jw. (2002). "Postural balance in children with cerebral palsy". *Child neurology; Washington Appleton and Lang*. 44(1): 58-63.
- Melzer, I; Elbar, O; Tsedek, I; Oddsson, Lie. (2008). "A water based training program that include perturbation exercises to improve stepping responses in older adults". *BMC Geriatrics*. 17(8): 19-31.
- Ahmed, M; Ambalavanan, C; Ramar, S; Waleed, A B. (2010). "Quantitative Assessment of Postural Stability and Balance Between Persons with Lower Limb Amputation and Normal Subjects by using

- Dynamic Posturography". *Macedonian Journal of Medical Sciences*. 3(2): 138-143.
- Traywick, LaVona S., et al. (2014). *Deskercise: Sit, Stretch, Strengthen*. University of Arkansas, Cooperative Extension Service, United States Department of Agriculture and county governments cooperating.
- McBeath, AA; Bahrke, M; Balke, B. (1974). "Efficiency of assisted ambulation determined by oxygen consumption measurement". *J Bone Joint Surg Am*. 56(5): 994-1000.
- Martin S, Kessler, M. (2015). *Neurologic interventions for physical therapy*. Elsevier Health Sciences.
- Damiano, D. L., Vaughan, C. L., & Abel, M. E. (1995). "Muscle response to heavy resistance exercise in children with spastic cerebral palsy". *Developmental Medicine & Child Neurology*, 37(8): 731-739.
- Zarin, k; Ebadi, F; "The effect of resistance training on the performance of large motor skills and balance in children with spastic cerebral palsy", *Sport Biomechanics*. 2(1): 53-60. (In Persian)
- Bilde, PE; Kliim-Due, M; Rasmussen, B; Petersen, LZ, Petersen, TH; Nielsen, JB. (2011). "Individualized, home-based interactive training of cerebral palsy children delivered through the Internet". *BMC neurology*. 11(1): 32.
- Christos, P; Basil, P. (1999). *Encyclopedia of pediatric neurology and practice*. 2 ed. 322-355.
- Burtner, P. A., Qualls, C., & Woollacott, M. H. (1998). "Muscle activation characteristics of stance balance control in children with spastic cerebral palsy". *Gait & posture*, 8(3): 163-174.
- Woollacott, M. H., Burtner, P., Jensen, J., Jasiewicz, J., Roncesvalles, N., & Sveistrup, H. (1998). "Development of postural responses during standing in healthy children and children with spastic diplegia". *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 22(4): 583-589.