



بررسی تأثیر یک برنامه توانبخشی چهارماهه بر عدم تقارن لگن، تعادل، قدرت عضلانی و کیفیت زندگی در یک زن مبتلا به عوارض مزمن آسیب مغزی دوران کودکی: گزارش موردی

معصومه بهرامی^a، سجاد روشنی^b

^a کارشناس ارشد حرکات اصلاحی، گروه فیزیولوژی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

Master of Science in Corrective Exercises, Department of Exercise Physiology and Corrective Exercise, Faculty of Sport Science, Urmia University, Urmia, Iran

^b دانشیار گروه فیزیولوژی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

Associate professor, Department of Exercise Physiology and Corrective Exercise, Faculty of Sport Science, Urmia University, Urmia, Iran

نویسنده مسئول: سجاد روشنی s.roshani@urmia.ac.ir

چکیده: آسیب مغزی تروماتیک (TBI) می‌تواند با اختلالات پایدار در کنترل عصبی-عضلانی، عدم تقارن لگن، اختلال تعادل و کاهش کیفیت زندگی همراه باشد و این مشکلات حتی سال‌ها پس از آسیب نیز تداوم یابند. با وجود شواهدی از نوروپلاستیسته، اثربخشی مداخلات توانبخشی در مراحل بسیار مزمن TBI همچنان کمتر گزارش شده است. هدف این گزارش موردی، بررسی اثر یک برنامه تمرینات اصلاحی بر عدم تقارن لگن و عملکرد فردی با سابقه بیش از ۳۰ سال آسیب مغزی تروماتیک بود. پس از چهار ماه مداخله، ارزیابی‌های رادیوگرافیک و عملکردی نشان‌دهنده کاهش عدم تقارن لگن، افزایش قدرت عضلات اندام تحتانی، بهبود تعادل، کاهش درد و ارتقای کیفیت زندگی بودند. این یافته‌ها نشان می‌دهد که حتی در مراحل بسیار مزمن آسیب مغزی، برنامه‌های تمرینی هدفمند و فردمحور می‌توانند موجب بهبود عملکرد اسکلتی-عضلانی و کیفیت زندگی شوند.

کلمات کلیدی: آسیب مغزی تروماتیک، تمرینات اصلاحی، عدم تقارن لگن، تعادل، کیفیت زندگی

۱- مقدمه

آسیب مغزی اکتسابی اعم از ضربه‌های مغزی، انواع آسیب‌های ناشی از افتادن، آسیب‌های غیر ورزشی و ضربه‌های مغزی را شامل می‌شود (۱). آسیب‌های مغزی تروماتیک می‌تواند با طیف گسترده‌ای از محدودیت‌های جسمانی، هیجانی، رفتاری، شناختی و عملکردی همراه باشد (۲). افراد مبتلا به آسیب اکتسابی مغز بسته به محل آسیب ممکن است دارای مشکلات حرکتی از جمله اسپاستیسیته، محدودیت در دامنه حرکتی، راه رفتن غیرطبیعی، آتاکسی، بی‌ثباتی و ضعف و همچنین ناتوانی در عملکرد اندام فوقانی و تحتانی شوند (۳). این افراد ثانویه به مشکلات کارکرد اجرایی و حرکتی در حوزه‌های عملکردی همچون فعالیت‌های روزمره زندگی و مراقبت شخصی، مشارکت اجتماعی، اشتغال و دیگر فعالیت‌های هدفمند دچار مشکلات فراوان می‌گردند (۴). شواهد نشان می‌دهد که اختلال



راه رفتن و کارکرد پاسچرال در بیماران با طیف‌های مختلف شدت TBI از خفیف تا شدید، در دوره‌های حاد و مزمن گزارش شده است و این اختلالات حتی پس از دریافت مراقبت‌های اولیه نیز تداوم می‌یابند. (5). یکی از پیامدهای شایع اختلالات نوروموسکولار پس از آسیب مغزی، کاهش کنترل فعال لگن و بروز عدم تقارن‌های عملکردی در اندام تحتانی است. این اختلالات می‌توانند به صورت اختلاف ظاهری طول اندام، نابرابری لگن و اختلال در الگوی راه رفتن ظاهر شوند و با کاهش تعادل و افزایش خطر افتادن همراه باشند (5). مطالعات بیومکانیکی نشان داده‌اند که آسیب مغزی تروماتیک با اختلال در کنترل تنه و لگن، تغییر در حرکات لگنی و کاهش تقارن حرکتی همراه است که این تغییر می‌تواند به ناپایداری پاسچرال و اختلال در الگوی راه رفتن منجر شوند (6, 5). با وجود مزمن بودن آسیب، شواهد نشان می‌دهند که سیستم عصبی مرکزی حتی سال‌ها پس از وقوع آسیب نیز ظرفیت قابل توجهی برای سازگاری ساختاری و عملکردی و یادگیری حرکتی وابسته به تجربه را حفظ می‌کند. این پدیده که با عنوان نوروپلاستیسیته شناخته می‌شود، یکی از مهم‌ترین مبانی نظری مداخلات توانبخشی در مراحل مزمن آسیب مغزی تروماتیک به شمار می‌رود (7, 8). بر این اساس، تمرینات هدفمند، تکرار شونده و فردمحور می‌توانند با تسهیل بازسازمان‌دهی شبکه‌های عصبی، منجر به بهبود عملکرد حرکتی و افزایش مشارکت فرد در فعالیت‌های روزمره شوند. (9). با این حال، هنوز گزارش‌های بالینی مستند کمی وجود دارد که اثربخشی تمرینات اصلاحی را با استفاده از ارزیابی‌های عینی شامل رادیوگرافی لگن، تست‌های تعادل، تست قدرت عضلانی دستی، تست توماس بررسی کرده باشند، به‌ویژه در بیماران بزرگسالی که آسیب مغزی آن‌ها به دوران کودکی بازمی‌گردد.

سوال پژوهشی گزارش مورد

آیا یک برنامه توانبخشی می‌تواند طی یک دوره چهارماهه منجر به بهبود عملکرد حرکتی، کاهش درد و ارتقای کیفیت زندگی در یک بیمار بزرگسال با پیامدهای مزمن آسیب مغزی دوران کودکی شود؟

۲- روش شناسی

۲-۱ معرفی بیمار (Case Presentation)

بیمار، خانمی ۳۷ ساله، شاغل در حرفه خیاطی، با قد ۱۶۳ سانتی‌متر و وزن ۶۶ کیلوگرم ($BMI=24.8$)، با سابقه آسیب مغزی تروماتیک همراه با خونریزی مغزی در سن سه سالگی به دنبال سقوط از ارتفاع، به کلینیک مراجعه نمود. بیمار پس از وقوع آسیب و پس از مداخله جراحی به مدت ۱۴ روز بستری بوده و ۱۲ روز در وضعیت کما قرار داشت. همچنین در دوره پس از آسیب به مدت حدود سه ماه دچار اختلال تکلم بوده و تا دو سال پس از حادثه توانایی راه رفتن مستقل را نداشته است. پس از یک دوره فیزیوتراپی، بیمار به تدریج توانایی‌های عملکردی خود را بازیافت، اما پیامدهای نورولوژیک و اسکلتی-عضلانی تا بزرگسالی باقی ماندند.



آسیب مغزی در نیمکره چپ رخ داده بود و علائم حرکتی عمدتاً در سمت راست بدن مشاهده می‌شد. در زمان مراجعه، بیمار از دردهای مکرر کمری و اندام تحتانی، اختلال تعادل، سابقه افتادن‌های مکرر و محدودیت در فعالیت‌های روزمره شکایت داشت. همچنین عدم تقارن لگن، الگوی راه رفتن جبرانی، ضعف عضلانی اندام تحتانی راست و انحراف چشم چپ و بی‌اختیاری ادرار گزارش شد.

ارزیابی بالینی نشان‌دهنده نابرابری لگن، کوتاهی عملکردی اندام تحتانی راست، ضعف عضلات دورسی‌فلکسور مچ پا، گلوئوس مدیوس و گلوئوس ماکسیموس سمت راست، محدودیت دامنه حرکتی مفصل ران و اختلال تعادل ایستا و پویا بود. شواهد اخیر نشان می‌دهند که اختلال در کنترل لگن و تنه یکی از عوامل کلیدی در بروز عدم تقارن گیت و افزایش خطر افتادن در افراد مبتلا به آسیب مغزی تروماتیک مزمن است (5, 6) با توجه به تداوم مشکلات عملکردی بیش از سه دهه پس از آسیب اولیه، برنامه ای جامع از تمرینات توانبخشی و اصلاحی برای بیمار طراحی و اجرا شد.

این مطالعه به‌صورت گزارش یک مورد انجام شد. بیمار به‌منظور بهبود مشکلات عملکردی، عدم تقارن لگن و اختلال تعادل به یک باشگاه ورزشی مراجعه کرده بود. پس از بررسی سوابق پزشکی، انجام ارزیابی‌های اولیه و با توجه به ویژگی‌های بالینی و اهداف پژوهش، وی به‌عنوان نمونه این گزارش موردی انتخاب شد.

پس از اخذ رضایت آگاهانه از بیمار، ارزیابی‌های اولیه پیش از شروع مداخله شامل رادیوگرافی لگن، تست تعادل تک پا (لک لک)، تست قدرت عضلانی دستی (10)، تست توماس و تست (11) SLR و پرسشنامه (12, 13) SF36 و مقیاس دیداری شدت درد انجام شد. (14) (VAS) سپس یک برنامه توانبخشی و تمرینات اصلاحی متناسب با نیازهای بیمار طراحی گردید.

۲-۲ ارزیابی‌ها

ارزیابی‌های اولیه پیش از شروع مداخله، عدم تقارن واضح لگن در تصاویر رادیوگرافی، ضعف قدرت عضلانی (عضلات دورسی‌فلکسور مچ پا، گلوئوس مدیوس و گلوئوس ماکسیموس) اندام تحتانی راست بر اساس تست قدرت دستی عضلانی، تعادل استاتیک ضعیف در تست لک لک و محدودیت دامنه حرکتی مفصل ران در تست توماس و تست بالا آوردن مستقیم پا (SLR) را نشان داد. همچنین نمرات به‌دست‌آمده از مقیاس دیداری شدت درد (VAS) و پرسشنامه کیفیت زندگی SF-36 نشان‌دهنده وجود درد با شدت متوسط و افت کیفیت زندگی مرتبط با سلامت بودند. استفاده از این ابزارها به‌عنوان روش‌های بالینی متداول و معتبر برای ارزیابی تعادل، قدرت و تقارن عملکردی در بیماران نورولوژیک در مطالعات اخیر توصیه شده است.

۲-۳ برنامه تمرینی



مداخله به مدت چهار ماه و با تعداد سه جلسه در هفته، هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه، به صورت حضوری اجرا شد. ساختار جلسات به این صورت طراحی شده بود:

۱. گرم کردن و آماده سازی (۱۰ دقیقه)

جلسه با حرکات دینامیک سبک و تمرینات موبیلیتی مفاصل ران، کمری و مچ پا آغاز می شد. همچنین از تکنیک رهاسازی با فوم رولر و تمرینات کششی برای عضلات سفت شامل گاستروکنمیوس، پیریفورمیس، همسترینگ، چهارسر ران و کشنده پهن نیام استفاده شد تا تنش میوفاشیال کاهش یابد و دامنه حرکتی بهبود یابد.

۲. تمرینات تقویتی (۲۰ دقیقه)

تمرکز اصلی تمرینات تقویتی بر عضلات ابداکتور ران (به ویژه گلوئئوس مدیوس)، اکستنسورهای ران (گلوئئوس ماکسیموس) و دورسی فلکسورهای مچ پا بود. تمرینات شامل موارد زیر بود:

- ابداکشن ران در وضعیت خوابیده به پهلو
- انواع پل باسن (Bridge)
- تمرین نشستن و برخاستن (Sit-to-Stand)
- دورسی فلکشن مقاومتی با کش الاستیک

تمرینات به صورت ۳ ست ۱۰ تا ۱۲ تکراری اجرا می شدند. شدت تمرین در ماه های ابتدایی در سطح سبک تنظیم شد و به تدریج و بر اساس تحمل بیمار و بدون تشدید درد، تا سطح متوسط افزایش یافت. پیشرفت تمرین از طریق افزایش مقاومت کش، افزایش تکرار یا افزایش پیچیدگی حرکت اعمال می شد.

۳. تمرینات تعادلی (۱۵ دقیقه)

تمرینات تعادلی به صورت پیش رونده از حالت ایستا به پویا طراحی شدند و شامل موارد زیر بودند:

- ایستادن تک پا
- وضعیت تاندوم
- انتقال وزن جانبی
- تمرین روی سطوح نیمه ناپایدار



۴. تمرینات راه رفتن (۱۰ دقیقه)

بخش پایانی جلسه به بازآموزی الگوی راه رفتن اختصاص داشت. تمرکز بر بهبود کنترل لگن، توزیع متقارن وزن و کاهش الگوهای جبرانی بود. از راهنمایی‌های کلامی و لمسی برای اصلاح راستای لگن و تنه استفاده شد.

برنامه تمرینات خانگی

برای روزهای غیرحضور، برنامه تمرینات خانگی ساده و ایمن شامل تمرینات کششی و تقویتی منتخب به بیمار آموزش داده شد. پایبندی به برنامه خانگی بر اساس گزارش خود بیمار پیگیری می‌شد. در پایان دوره مداخله، تمامی ارزیابی‌ها مجدداً به همان ترتیب اولیه انجام شد تا امکان مقایسه وضعیت قبل و بعد از مداخله فراهم گردد.

جدول ۱ تمرینات حرکتی به کار گرفته شده

مجموعه حرکات

۱. رها سازی عضلات سفت با فوم رولر (دوقلو-پیرفورمیس-همسترینگ-چهارسر- کشنده پهن نیام)
۲. کشش عضلات سفت (کشش دوقلو با دیوار- کشش دورسی فلکسور ها با کش مقاومتی - کشش مربع کمری قیچی وار با دیوار - کشش نزدیک کننده ها با توپ- کشش همسترینگ با بالا آوردن مستقیم پا
۳. تمرینات موبیلیتی و تقویتی لگن - تمرینات تقویتی عضلات ناحیه کور
۴. تمرینات تعادلی و راه رفتن (گیت)

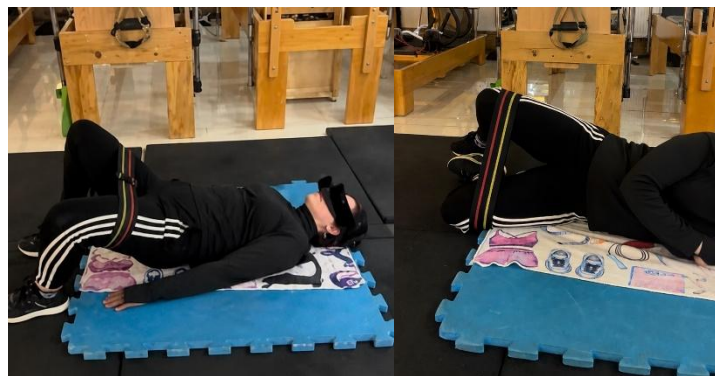


(الف)

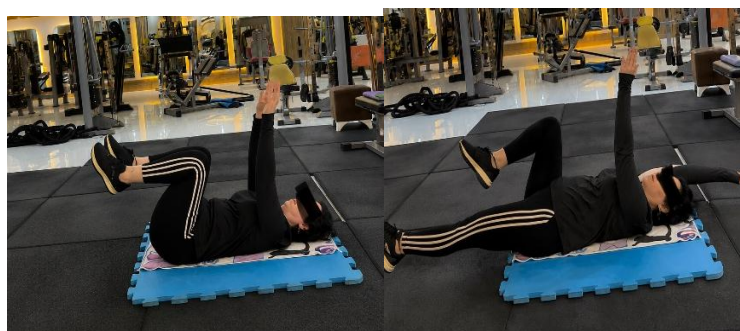


(ب)

شکل ۱. (الف و ب) نمونه تمرینات موبیلیتی و تقویتی لگن



شکل ۲. نمونه تمرینات تقویتی گلوئوس مدیوس و ماکزیموس



شکل ۳. نمونه تمرین تقویتی عضلات ناحیه کور





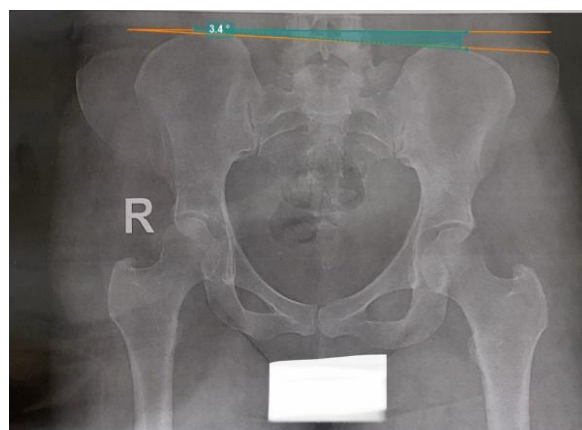
شکل ۴. نمونه تمرینات تعادلی

جدول شماره ۲ مقایسه شاخص های بالینی و عملکردی پیش و پس از مداخله توانبخشی

پیش آزمون	پس آزمون	
۱۵ میلی متر	۵ میلی متر	۱. رادیوگرافی تقارن لگن
۷ درجه	۳.۴ درجه	(اختلاف ارتفاع تاج
		لگنی سمت چپ و راست)
۳۰	۸۲	۲. پرسشنامه sf36
۴۰	۹۰	(Pf) عملکرد جسمانی
۲۵	۷۵	(RP) محدودیت نقش جسمانی
۳۳.۳	۶۶.۶	(RE) محدودیت نقش هیجانی
۲۵	۸۷.۵	(SF) عملکرد اجتماعی
۳۷.۵	۸۷.۵	(BP) درد جسمانی
۶.۲۵	۹۰	(GH) سلامت عمومی
۳۲	۸۰	(MH) سلامت روان
۴۰	۸۰	(VT) انرژی و نشاط
۷	۳	۳. مقیاس دیداری درد vas
		۴. تست تعادل لک لک
۷.۲ ثانیه		پای راست (پای غالب) ۳ ثانیه
۷ ثانیه	۱۰ ثانیه	پای چپ
		۵. قدرت عضلات
		دورسی فلکسور ۲.۵ ۴.۵
۱.۵	۳.۵	گلوتئوس ماکسیموس
۱.۵	۳.۵	گلوتئوس مدیوس



شکل ۱. رادیوگرافی پیش از مداخله



شکل ۲. رادیوگرافی پس از مداخله



۲-۴ ملاحظات اخلاقی

پیش از شروع مداخله، اهداف و مراحل اجرای برنامه به طور کامل برای بیمار توضیح داده شد و رضایت نامه آگاهانه کتبی برای شرکت در مطالعه و انتشار نتایج و تصاویر اخذ گردید. به منظور حفظ محرمانگی، از درج هر گونه اطلاعات هویتی قابل شناسایی خودداری شد و تصاویر استفاده شده در مقاله به گونه ای ویرایش شدند که امکان شناسایی بیمار وجود نداشته باشد.

۳- یافته ها (Results)

پس از چهار ماه مداخله توانبخشی، بهبودهایی در شاخص های ساختاری، عملکردی و خودگزارشی بیمار مشاهده شد.

در ارزیابی رادیوگرافیک لگن، اختلاف ارتفاع لگنی از ۱۵ میلی متر به ۵ میلی متر کاهش یافت و زاویه عدم تقارن لگنی (Pelvic Obliquity) از ۷۰ درجه به ۳۰۴ درجه رسید.

در آزمون تعادل تک پا، زمان ایستادن روی پای راست از ۳ ثانیه به ۷۰۲ ثانیه و روی پای چپ از ۷ ثانیه به ۱۰ ثانیه افزایش یافت.

بر اساس آزمون قدرت عضلانی دستی (MMT)، قدرت دورسی فلکسورهای مچ پای راست از ۵/۲ به ۵/۴، قدرت گلوئوس ماکسیموس از ۵/۱ به ۵/۳ و قدرت گلوئوس مدیوس از ۵/۱ به ۵/۳ افزایش یافت.

شدت درد بر اساس مقیاس دیداری درد (VAS) از ۷ به ۳ کاهش یافت. همچنین نمره کیفیت زندگی در پرسشنامه SF-36 از ۳۰ به ۸۲ افزایش پیدا کرد.

بهبود تعادل، کنترل لگن و عملکرد اندام تحتانی مشاهده شد که احتمالاً با بهبود عملکرد حرکتی حین راه رفتن همراه بوده است. به طور کلی، نتایج نشان داد که پس از دوره مداخله، بهبودهایی در هم راستایی لگن، تعادل، قدرت عضلانی، شدت درد و کیفیت زندگی بیمار مشاهده شد.

۴- بحث (Discussion)

یافته های این گزارش موردی نشان داد که یک برنامه توانبخشی ساختارمند شامل تمرینات اصلاحی، تقویتی، تعادلی و عملکردی می تواند حتی بیش از سه دهه پس از وقوع آسیب مغزی دوران کودکی، با بهبود شاخص های عملکردی و اسکلتی-عضلانی همراه



باشد (۱۵). پس از چهار ماه مداخله، کاهش عدم تقارن لگن، افزایش قدرت عضلات اندام تحتانی، بهبود تعادل، کاهش شدت درد و ارتقای کیفیت زندگی مشاهده شد. یافته‌های حاضر با شواهد موجود مبنی بر تداوم ظرفیت نوروپلاستیسیته و پاسخ به تمرینات هدفمند در مراحل مزمن آسیب مغزی تروماتیک همسو است (9).

یکی از مهم‌ترین یافته‌های مطالعه حاضر، کاهش عدم تقارن لگنی و بهبود کنترل پاسچرال بود. لگن نقش محوری در انتقال نیرو بین تنه و اندام تحتانی ایفا می‌کند و اختلال در هم‌راستایی آن می‌تواند موجب بروز الگوهای جبرانی، کاهش کارایی حرکتی و افزایش خطر افتادن شود (۶). در بیمار حاضر، ضعف طولانی‌مدت عضلات ابداکتور و اکستنسور ران در سمت درگیر احتمالاً در ایجاد نابرابری لگنی و بی‌ثباتی عملکردی نقش داشته است. تمرینات طراحی‌شده با تأکید بر تقویت گلوئئوس مدیوس، گلوئئوس ماکسیموس، کنترل تنه و بازآموزی توزیع وزن، احتمالاً به بهبود کنترل عملکردی لگن و کاهش عدم تقارن مشاهده‌شده در ارزیابی رادیوگرافیک کمک کرده‌اند.

بهبود قدرت عضلات اندام تحتانی نیز از دیگر یافته‌های قابل توجه این مطالعه بود. افزایش نمرات آزمون قدرت عضلانی دستی در عضلات دورسی‌فلکسور مچ پا، گلوئئوس مدیوس و گلوئئوس ماکسیموس می‌تواند از نظر عملکردی اهمیت بالینی قابل توجهی دارد، زیرا این عضلات نقش اساسی در کنترل فاز اتکا، حفظ ثبات جانبی لگن و کنترل الگوی حرکتی اندام تحتانی دارند (۱۶). بهبود قدرت این عضلات احتمالاً با افزایش ثبات لگن، بهبود کنترل پاسچرال و کاهش وابستگی به الگوهای جبرانی حرکتی همراه بوده است (5). نتایج آزمون تعادل تک‌پا نیز نشان‌دهنده بهبود کنترل پاسچرال پس از مداخله بود. اختلال تعادل از شایع‌ترین پیامدهای آسیب مغزی تروماتیک است و ممکن است حتی سال‌ها پس از آسیب نیز تداوم یابد. افزایش زمان ایستادن تک‌پا در هر دو اندام تحتانی در مطالعه حاضر، بیانگر بهبود کنترل حسی-حرکتی و توانایی حفظ ثبات پاسچرال است. این یافته با نتایج الاشرم و همکاران همسو است که در مرور سیستماتیک خود گزارش کردند مداخلات فیزیوتراپی، به‌ویژه تمرینات تعادلی، تکلیف‌محور و تمرینات عملکردی، می‌توانند موجب بهبود تعادل و کنترل پاسچرال در افراد مبتلا به آسیب مغزی تروماتیک شوند (۱۷). همچنین هادی و همکاران نشان دادند که اختلال در کنترل پاسچرال یکی از پیامدهای پایدار آسیب مغزی تروماتیک است و بهبود آن یکی از اهداف اصلی برنامه‌های توانبخشی محسوب می‌شود (6).

کاهش درد و بهبود قابل توجه کیفیت زندگی نیز از یافته‌های مهم این مطالعه بود. دردهای مزمن اسکلتی-عضلانی در افراد مبتلا به آسیب‌های نورولوژیک اغلب در نتیجه ضعف عضلانی، الگوهای جبرانی حرکتی، بارگذاری غیرطبیعی مفاصل و محدودیت‌های عملکردی ایجاد یا تشدید می‌شوند. در مطالعه حاضر، کاهش شدت درد همزمان با افزایش نمره کیفیت زندگی (SF-36) نشان



می‌دهد که بهبودهای ایجادشده صرفاً به شاخص‌های جسمانی محدود نبوده و بر ادراک فرد از سلامت و عملکرد روزمره نیز تأثیر مثبت داشته است. این یافته به نتایج چانگ و همکاران و اوکارول و همکاران همسو است که نشان دادند برنامه‌های تمرینی می‌توانند کیفیت زندگی افراد مبتلا به آسیب مغزی تروماتیک را بهبود بخشند. (18, 19)

یکی از جنبه‌های قابل توجه این گزارش، فاصله زمانی طولانی میان آسیب اولیه و آغاز مداخله بود. بیمار در سه‌سالگی دچار خونریزی مغزی ناشی از سقوط از ارتفاع شده بود و با وجود گذشت بیش از سه دهه از آسیب، همچنان به برنامه توانبخشی پاسخ عملکردی مطلوبی نشان داد. این یافته با شواهد موجود مبنی بر حفظ نسبی ظرفیت سازگاری عملکردی سیستم عصبی در مراحل مزمن آسیب مغزی همسو است (۸، ۹). اگرچه با توجه به ماهیت گزارش موردی، تعیین مکانیسم دقیق تغییرات امکان‌پذیر نیست، اما احتمال می‌رود بهبود مشاهده‌شده حاصل تعامل عواملی مانند افزایش قدرت عضلانی، بهبود کنترل حرکتی، کاهش الگوهای جبرانی و سازگاری‌های عصبی ناشی از تمرین باشد.

با وجود نتایج امیدوارکننده، یافته‌های این مطالعه باید با احتیاط تفسیر شوند. ماهیت تک‌نمونه‌ای پژوهش، نبود گروه کنترل، استفاده از آزمون قدرت عضلانی دستی به جای ابزارهای دینامومتریک و عدم استفاده از سامانه‌های سه‌بعدی تحلیل راه رفتن، تعمیم‌پذیری نتایج را محدود می‌کند. همچنین تعیین سهم مستقل هر یک از اجزای برنامه توانبخشی در ایجاد تغییرات مشاهده‌شده امکان‌پذیر نبود. انجام مطالعات آینده با طراحی‌های کنترل‌شده، حجم نمونه بیشتر و استفاده از ابزارهای عینی‌تر ارزیابی می‌تواند شواهد قوی‌تری داشته باشد.

۴-۱ محدودیت‌ها (Limitations)

این مطالعه به صورت گزارش یک مورد انجام شد؛ بنابراین نتایج آن لزوماً قابل تعمیم به همه افراد مبتلا به آسیب مغزی تروماتیک مزمن نیست. همچنین به دلیل نبود گروه کنترل، نمی‌توان با قطعیت بیان کرد که تمامی تغییرات مشاهده‌شده صرفاً ناشی از مداخله انجام‌شده بوده‌اند.

از سوی دیگر، برخی ارزیابی‌ها از جمله قدرت عضلانی با استفاده از آزمون قدرت عضلانی دستی انجام شدند که اگرچه در محیط‌های بالینی کاربرد گسترده‌ای دارند، اما نسبت به ابزارهای دقیق‌تر کمی از حساسیت کمتری برخوردار هستند. همچنین در این مطالعه از سامانه‌های پیشرفته تحلیل راه رفتن استفاده نشد؛ بنابراین قضاوت درباره تغییرات دقیق بیومکانیکی راه رفتن امکان‌پذیر نبود.



با توجه به گذشت بیش از ۳۰ سال از آسیب اولیه، اطلاعات کامل مربوط به تصویربرداری‌ها و جزئیات ضایعه مغزی در دسترس نبود.

با وجود این محدودیت‌ها، این گزارش نشان می‌دهد که حتی سال‌ها پس از آسیب مغزی دوران کودکی نیز امکان دستیابی به بهبودهای عملکردی وجود دارد. استفاده از ارزیابی‌های مختلف شامل رادیوگرافی لگن، آزمون‌های عملکردی، ارزیابی قدرت عضلانی، درد و کیفیت زندگی، دید نسبتاً جامعی از تغییرات بیمار در طول دوره مداخله فراهم کرد.

۵- نتیجه‌گیری (Conclusion)

یافته‌های این گزارش موردی نشان داد که یک برنامه توانبخشی ساختارمند شامل تمرینات اصلاحی، تقویتی، تعادلی و عملکردی می‌تواند با بهبود شاخص‌های عملکردی در فردی با پیامدهای مزمن آسیب مغزی دوران کودکی همراه باشد. پس از چهار ماه مداخله، بهبود در هم‌راستایی لگن، قدرت عضلانی، تعادل، شدت درد و کیفیت زندگی مشاهده شد.

اگرچه به دلیل ماهیت تک‌موردی مطالعه نمی‌توان نتایج را به تمامی بیماران تعمیم داد، اما این گزارش نشان می‌دهد که حتی پس از گذشت چندین دهه از آسیب اولیه نیز ظرفیت تغییر و بهبود عملکردی ممکن است حفظ شده باشد. این یافته بر اهمیت ارزیابی دقیق و طراحی برنامه‌های توانبخشی فردمحور در افراد مبتلا به آسیب مغزی مزمن تأکید می‌کند.

انجام مطالعات آینده با نمونه‌های بزرگ‌تر و استفاده از ابزارهای ارزیابی عینی‌تر می‌تواند به درک بهتر اثربخشی این نوع مداخلات و تعیین جایگاه آن‌ها در برنامه‌های توانبخشی بلند مدت کمک کند.

منابع

1. Teasell R BN, Marshall S, Cullen N, Bayley M, Chundamala J, et al. . A systematic review of therehabilitation of moderate to severe acquired brain injuries. Brain Injury. 2007;21(2):107–12.
2. Maya G. T. Ogonah 1 SB, Rongqin Yu1, Peter W. Schofield2,3 &, Fazel S. An umbrella review of health outcomes following traumatic brain injury. Nature Mental Health. 2025.



3. Walker WC PT. Motor impairment after severe traumatic brain injury: A longitudinal multicenter study. Journal of Rehabilitation Research and Development. 2007.
4. Eriksson G TK BJ. Occupational gaps in everyday life 1-4 years after acquired brain injury. Journal of Rehabilitation Medicine. 2006.
5. Dever A PD, Graham L, Mason R, Das J, Marshall SJ, Vitorio R, Godfrey A, Stuart S. Gait Impairment in Traumatic Brain Injury: A Systematic Review. 2022.
6. Hadi Z MM, Seemungal BM. Brain Mechanisms Explaining Postural Imbalance in Traumatic Brain Injury: A Systematic Review. Brain Connect. 2024.
7. Tomaszczyk JC GN, Frasca D, et al. Negative Neuroplasticity in Chronic Traumatic Brain Injury and Implications for Neurorehabilitation. Neuropsychol Rev 2014.
8. Su YRS VA, Grant G. Neuroplasticity after Traumatic Brain Injury. In: Laskowitz D, Grant G, editors. Translational Research in Traumatic Brain Injury. Boca Raton (FL). 2016.
9. Caeyenberghs K CA, Imms P, Egan G, Hocking DR, Leemans A, et al. Evidence for Training-Dependent Structural Neuroplasticity in Brain-Injured Patients: A Critical Review. Neurorehabil Neural Repair. 2018.
10. Cuthbert SC GGJ. On the reliability and validity of manual muscle testing: a literature review. Chiropractic & Manual Therapies. 2007.
11. Reese NB BW. Joint Range of Motion and Muscle Length Testing. 3rd ed. . Elsevier;. 2017.
12. Ware JE Jr SC. The MOS 36-item Short-Form Health Survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. 1992.
13. Montazeri A GA, Vahdaninia M, Gandek B. The Short Form Health Survey (SF-36): translation and validation study of the Iranian version. Qual Life Res. . 2005.
14. Hawker GA MS, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: Visual Analog Scale (VAS). Arthritis Care Res (Hoboken). 2011.
15. Johnson L WG, Sherrington C, et al. The effect of physical activity on health outcomes in people with moderate-to-severe traumatic brain injury: a rapid systematic review with meta-analysis. BMC Public Health. 2023.
16. Ebert JR EP, Fick DP, Janes GC. A Systematic Review of Rehabilitation Exercises to Progressively Load the Gluteus Medius. J Sport Rehabil. 2016.



17. Alashram AR AG, Padua E. Effects of physical therapy interventions on balance ability in people with traumatic brain injury. NeuroRehabilitation. 2020.

18. Chang CW TH, Ma CY, et al. Effectiveness of exercise in improving quality of life in patients with traumatic brain injury: A systematic review and meta-analysis. Brain Injury. 2023.

19. O'Carroll GC KS, Carroll S, Perry JL, Vanicek N. The effects of exercise to promote quality of life in individuals with traumatic brain injuries: A systematic review. Brain Injury. 2020.