تأثیر جراحی ارتوپدی در سینماتیک راه رفتن، تعادل وضعیتی و سرعت راه رفتن در کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک: رویکردی چندبعدی

چکیده:

مقدمه: فلج مغزی اسپاستیک (CP) شایع‌ترین ناتوانی حرکتی در کودکان است که با اسپاستیسیتی مزمن، سفتی عضلانی و اختلال در کنترل حرکتی مشخص می‌شود و به اختلالات راه رفتن، ناپایداری وضعیتی و کاهش سرعت راه رفتن منجر می‌شود. جراحی ارتوپدی شامل طولانی کردن تاندون‌ها و رهاسازی عضلات به‌طور روزانه برای اصلاح ناهنجاری‌های اسکلتی-عضلانی و بهبود عملکرد حرکتی به کار می‌رود. بااین‌حال، میزان تأثیر این جراحی‌ها در سینماتیک راه رفتن، تعادل وضعیتی و سرعت راه رفتن نامشخص است. هدف این مطالعه ارزیابی تأثیر جراحی ارتوپدی در سینماتیک راه رفتن، تعادل وضعیتی و سرعت گام‌برداری در کودکان مبتلا به CP اسپاستیک با استفاده از رویکردی چندبعدی بود.

مواد و روش‌ها: مشاهده‌ای آینده‌نگرانه کوهورت بر روی ۳۰ کودک (۵ تا ۱۲ سال، سطوح GMFCS I تا GMFCS III)، که برای جراحی ارتوپدی برنامه‌ریزی شده بودند، انجام شد. شرکت‌کنندگان قبل از عمل و در فواصل ۶ و ۱۲ ماه پس از جراحی ارزیابی شدند. متغیرهای مورد بررسی شامل سینماتیک راه رفتن (طول گام، کادنس، زوایای مفصلی)، تعادل وضعیتی (مقیاس تعادل کودکان [PBS]، آزمون برخاستن و رفتن زمان‌دار [TUG]) و سرعت راه رفتن (آزمون راه رفتن ۱۰ متری [10MWT]) بودند. داده‌ها با استفاده از ANOVA با اندازه‌های تکراری تحلیل شدند و اندازه اثر کوهن (Cohen's d) محاسبه شد.

نتایج و بحث: در ۱۲ ماه پس از جراحی، بهبود معناداری در تمامی متغیرهای پیامدی مشاهده شد. طول گام ۱۲/۵ درصد ($p < ۰/۰۱$) و کادنس ۸/۳ درصد ($p < ۰/۰۵$) افزایش یافت. زاویه فلکسیون زانو و دُرسی‌فلکسیون مچ پا نیز به‌طور معناداری بهبود یافتند ($p < ۰/۰۱$). تعادل وضعیتی بهتر شد، به‌طوری که نمره PBS از ۴۲/۳ به ۴۸/۷ افزایش ($p < ۰/۰۱$) و زمان آزمون TUG از ۱۲/۵ به ۹/۸ ثانیه کاهش یافت ($p < ۰/۰۱$). سرعت راه رفتن در حالت عادی ۱۸/۶ درصد و در حالت سریع ۱۵/۲ درصد بهبود یافت ($p < ۰/۰۱$). تحلیل زیرگروه‌ها نشان داد که کودکان با سطح GMFCS I بهبود بیشتری از سطوح GMFCS II و GMFCS III داشتند ($p < ۰/۰۵$). تفاوت معناداری بین روش‌های طولانی کردن تاندون و رهاسازی عضلات مشاهده نشد ($p < ۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: جراحی ارتوپدی به‌طور معناداری سینماتیک راه رفتن، تعادل وضعیتی و سرعت گام‌برداری را در کودکان مبتلا به CP اسپاستیک بهبود می‌بخشد و این پیامدها تا ۱۲ ماه پس از جراحی پایدار می‌مانند. یافته‌ها بر اهمیت مداخلات جراحی و پروتکل‌های توانبخشی فردی در بهبود تحرک عملکردی و کیفیت زندگی این بیماران تأکید می‌کنند.

واژگان کلیدی: فلج مغزی، جراحی ارتوپدی، راه رفتن

پذیرش مقاله: ۴۱ روز قبل از چاپ

[۱]دکتر خدیجه کاظمی، [۲]دکتر مسعود شایسته آذر، [۱]مرضیه مرادی، [۱]میثم نظام‌الدینی، [۲]دکتر مسعود غریب

۱. گروه آموزشی توانبخشی، دانشکده پیراپزشکی ساری، ساری، ایران
۲. مرکز تحقیقات ارتوپدی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

نویسنده مسئول:
دکتر مسعود غریب
Email address:
Gharib_masoud@yahoo.com

مقدمه

شایع‌ترین ناتوانی حرکتی در کودکان فلج مغزی اسپاتیک (CP) است که با اسپاستیسیته مزمن، سفتی عضلات و اختلال در کنترل حرکتی مشخص می‌شود[۱]. این ناتوانی‌های عصبی اغلب به بدشکلی‌های شدید در الگوی راه رفتن، بی‌ثباتی وضعیتی و کاهش سرعت راه رفتن منجر می‌شوند و درنتیجه در تحرک عملکردی و کیفیت زندگی این کودکان تأثیر چشمگیری می‌گذارند[۲]. برای اصلاح ناهنجاری‌های اسکلتی-عضلانی و بهبود عملکرد حرکتی معمولاً از روش‌های جراحی ارتوپدی مانند طولانی‌سازی تاندون یا آزادسازی عضلات استفاده می‌شود[۳]. بااین‌حال، رابطه بین این اعمال جراحی و تأثیر آن‌ها در سینماتیک راه رفتن، تعادل وضعیتی و سرعت راه رفتن همچنان محور پژوهش‌های علمی است[۴].

انحراف در الگوی راه رفتن در کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک معمولاً با بیش‌کشیدگی زانو، وضعیت اکواینوس پا (قرارگیری پا به‌سمت پایین) و چرخش داخلی مفصل ران تعریف می‌شود که به الگوهای راه رفتن ناکارآمد و پرمصرف از نظر انرژی منجر می‌شود[۵]. تعادل وضعیت بدنی که جزء مهمی از تحرک عملکردی به شمار می‌رود، معمولاً به‌دلیل اختلال در حس عمقی و هماهنگی عضلانی آسیب می‌بیند[۶].

سرعت راه رفتن نیز که یک معیار عملکردی مهم در بررسی‌های بالینی است در این کودکان کاهش می‌یابد و توانایی شرکت در فعالیت‌های روزمره زندگی را بیشتر محدود می‌سازد[۷]. مداخلات جراحی با هدف اصلاح ناهماهنگی‌های اسکلتی-عضلانی و کاهش اسپاستیسیته انجام می‌شوند، اما اینکه این تغییرات تا چه حد به بهبود راه رفتن، تعادل و سرعت حرکت می‌انجامند هنوز مشخص نیست[۸].

مطالعات اخیر توجه را به مزایای بالقوه جراحی ارتوپدی در اصلاح پارامترهای راه رفتن و بهبود نتایج عملکردی در کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک معطوف کرده‌اند[۹]. بااین‌حال، داده‌ها معمولاً ناهمگن هستند؛ برخی تحقیقات بهبودهای قابل‌توجه و معناداری در سرعت راه رفتن و تعادل را گزارش می‌کنند، درحالی‌که برخی دیگر تنها تغییرات اندک یا موقتی را مشاهده کرده‌اند[۱۰]. این ناهمگونی داده‌ها نشان می‌دهد که تحلیل دقیق تأثیر درمان جراحی نیازمند رویکردی چندبُعدی شامل ارزیابی‌های بیومکانیکی، بالینی و عملکردی است[۱۱،۱۲].

این مطالعه، با هدف بررسی تأثیر جراحی ارتوپدی در سینماتیک راه رفتن، وضعیت تعادلی و سرعت راه رفتن در کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک، تلاش دارد تا خلأ موجود در این زمینه را پر کند.

ما تلاش می‌کنیم تا درک جامعی از چگونگی تأثیر جراحی در این جنبه‌های حیاتی ارائه دهیم. نتایج این مطالعه نه‌تنها به افزایش شواهد موجود درباره نتایج جراحی کمک خواهد کرد، بلکه می‌تواند در تصمیم‌گیری‌های بالینی، برنامه‌ریزی توان‌بخشی و مدیریت مراقبت‌های بلندمدت کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک راهگشا باشد.

مواد و روش‌ها

طرح مطالعه

ما از طرح مطالعه مشاهده‌ای آینده‌نگرانه کوهورت برای بررسی تأثیر جراحی ارتوپدی در تعادل وضعیتی و سرعت راه رفتن در کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک (CP) استفاده کردیم. شرکت‌کنندگان در سه زمان مختلف ارزیابی شدند: قبل از جراحی (خط مبنا)، ۶ ماه پس از جراحی و ۱۲ ماه پس از جراحی. این طراحی طولی امکان ارزیابی نتایج کوتاه‌مدت و بلندمدت پس از جراحی را فراهم کرد.

مشارکت‌کنندگان

کودکان ۵ تا ۱۲ سال با تشخیص قطعی فلج مغزی اسپاستیک همی‌پلژیک و دی‌پلژیک سطوح GMFCS I تا GMFCS III برای مداخله جراحی ارتوپدی (طولانی‌سازی تاندون یا آزادسازی عضلات) به‌عنوان بخشی از استراتژی درمانی خود برنامه‌ریزی شده بودند. شرکت‌کنندگان باید می‌توانستند دستورات را درک و از آن‌ها پیروی کنند و تمایل به شرکت در آزمون‌های راه رفتن و تعادل داشته باشند. همچنین، رضایت‌نامه کتبی آگاهانه از والدین یا سرپرست قانونی آن‌ها گرفته شد. معیارهای حذف عبارت بودند از اختلالات عمیق شناختی یا حسی که انجام دادن آزمون‌ها را مختل می‌کرد، جراحی ارتوپدی قبلی در ۱۲ ماه گذشته و وجود بیماری‌های همراه غیر از فلج مغزی که می‌توانستند در تحرک تأثیر بگذارند. تعداد ۳۰ شرکت‌کننده از یک کلینیک توان‌بخشی کودکان GMFCS III جذب شدند که نماینده خوبی از کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک بود.

روش‌های جراحی

طولانی‌سازی تاندون، برای اصلاح کوتاهی تاندون آشیل و عضلات همسترینگ.

آزادسازی عضلات (طولانی‌سازی تدریجی)، به‌منظور افزایش دامنه حرکتی مفصل و بهبود تراز آن.

برنامه جراحی بر اساس تحلیل راه رفتن (پارامترهای سینماتیک و کینتیک) و معاینات بالینی (مقیاس تعدیل‌شده تاردیو برای اسپاستیسیته و دامنه حرکتی غیرفعال) تنظیم شد. طولانی‌سازی آشیل برای بیمارانی که در راه رفتن بیش از ۱۰ درجه اکینوس داشتند در اولویت قرار گرفت. آزادسازی همسترینگ زمانی انجام شد که خم شدن زانو بیش از ۴۵ درجه در مرحله میانی ایستادن ادامه داشت. تمامی اقدامات جراحی را جراح ارتوپدی و کاردرمانی متخصص در فلج مغزی انجام دادند و پروتکل‌های پس از عمل به‌صورت استاندارد رعایت شدند.

معیارهای سنجش پیامدها

سینماتیک راه رفتن

شرکت‌کنندگان با سرعت انتخابی خود در طول مسیری ۱۰متری راه رفتند، درحالی‌که نشانگرهای بازتابنده بر روی نقاط آناتومیک اصلی بدن قرار داده شده بودند. پارامترهای راه رفتن مانند طول گام، تعداد گام در دقیقه (کادانس) و زوایای مفاصل با استفاده از فناوری ثبت حرکات استخراج شدند.

تعادل وضعیتی

با استفاده از ابزارهای استاندارد بالینی مانند مقیاس تعادل کودکان (PBS) و آزمون زمان ایستادن و حرکت (TUG) ارزیابی شد. این ابزارها تعادل ایستا و پویا و تحرک عملکردی را اندازه‌گیری می‌کنند.

سرعت راه رفتن

با استفاده از آزمون راه رفتن ۱۰ متری (10MWT) اندازه‌گیری شد که در آن شرکت‌کنندگان با سرعت راحت و سرعت سریع خود راه رفتند. زمان طی مسیر با استفاده از کرنومتر ثبت شد و سرعت بر حسب متر بر ثانیه (m/s) محاسبه شد.

روش جمع‌آوری داده‌ها

اندازه‌گیری‌های پیش‌عمل یا پایه مربوط به راه رفتن، تعادل و سرعت راه رفتن، ۱ تا ۲ هفته قبل از جراحی انجام شد. ارزیابی‌های پیگیری در ۶ ماه و ۱۲ ماه پس از جراحی انجام شد. تمامی آزمون‌ها را پژوهشگران و فیزیوتراپیست‌های آموزش‌دیده به‌منظور تضمین سازگاری و اعتبار انجام دادند.

تحلیل داده‌ها

تحلیل آماری

آمار توصیفی (میانگین، انحراف معیار) برای توصیف ویژگی‌های شرکت‌کنندگان و معیارهای نتایج محاسبه شد.

آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری (Repeated-measures ANOVA) برای مقایسه تغییرات پارامترهای راه رفتن، تعادل و سرعت راه رفتن در سه زمان مختلف انجام شد. آزمون‌های پس‌رو با تصحیح بونفرونی (Bonferroni) برای شناسایی تفاوت‌های معنادار بین زمان‌ها به کار رفت. مقدار p کمتر از ۰/۰۵ سطح معناداری آماری در نظر گرفته شد.

محاسبه اندازه اثر

اندازه اثر کوهن به‌منظور تعیین میزان تغییرات در معیارهای نتایج و درک اهمیت بالینی یافته‌ها محاسبه شد.

ملاحظات اخلاقی

مجوز کمیته اخلاق برای انجام این مطالعه از بیمارستان امام خمینی دانشگاه علوم پزشکی مازندران دریافت شد (کد اخلاق: IR.MAZUMS.IMAMHOSPITAL.REC.1399.6937).

رضایت‌نامه کتبی آگاهانه از والدین یا سرپرستان قانونی دریافت شد و در صورت امکان رضایت کتبی از کودکان نیز گرفته شد. تمامی داده‌ها به‌صورت ناشناس نگهداری و به روش ایمن ذخیره شدند تا محرمانگی شرکت‌کنندگان حفظ شود.

نتایج

ویژگی‌های شرکت‌کنندگان

درمجموع، ۳۰ کودک مبتلا به فلج مغزی اسپاتیک (CP) با سطوح GMFCS I تا GMFCS III در مطالعه شرکت کردند. میانگین سن شرکت‌کنندگان ۸/۲ ± ۲/۱ سال بود که شامل ۱۶ پسر (۵۳/۳ درصد) و ۱۴ دختر (۴۶/۷ درصد) می‌شد. توزیع سطوح GMFCS به شرح زیر بود: سطح GMFCS I (۱۲ نفر، ۴۰ درصد)، سطح GMFCS II (۱۰ نفر، ۳۳/۳ درصد) و سطح GMFCS III (۸ نفر، ۲۶/۷ درصد). از نظر نوع فلج، ۲۲ بیمار (۷۳/۳ درصد) دی‌پلژیک بودند، ۸ نفر GMFCS I، ۸ نفر GMFCS II، ۶ نفر GMFCS III و ۸ بیمار (۲۶/۷ درصد) همی‌پلژیک بودند، ۴ نفر GMFCS I، ۲ نفر GMFCS II و ۲ نفر GMFCS III. تمام بیماران تحت درمان با طولانی‌سازی تاندون (۱۸ نفر، ۶۰ درصد) و آزادسازی عضلات (۱۲ نفر، ۴۰ درصد) قرار گرفتند (جدول ۱). در میان آن‌ها، ۱۲ بیمار طولانی‌سازی تاندون آشیل و ۴ بیمار طولانی‌سازی همسترینگ داشتند.

سینماتیک راه رفتن

بهبودهایی در پارامترهای راه رفتن در مراحل اولیه پس از عمل مشاهده شد (جدول ۲). طول گام در ۱۲ ماه پس از جراحی نسبت به خط مبنا ۱۲/۵ درصد افزایش یافت ($p < ۰/۰۱$) و کادانس ۸/۳ درصد افزایش داشت ($p < ۰/۰۵$). تمامی زوایای مفاصل، ازجمله خم شدن زانو و دُرسی‌فلکسیون مچ پا، به‌طور معناداری بهبود یافتند ($p < ۰/۰۱$).

جدول ۱: مشخصات جمعیت‌شناختی و بالینی شرکت‌کنندگان

ویژگی	ارزش (n = ۳۰)
سن (سال)	۸/۲ ± ۲/۱
جنسیت (مرد، زن)	۱۴ ،۱۶
سطح GMFCS I	۱۲(۴۰٪)
سطح GMFCS II	۱۰(٪۳/۳۳)
سطح GMFCS III	۸(٪۲۶/۷)
روند جراحی	
طولانی‌سازی تاندون	۱۸(۶۰٪)
آزادسازی عضله	۱۲(۴۰٪)

جدول ۲: تغییرات سینماتیک راه رفتن در طول زمان

پارامتر	طرح مبنا	۶ ماه پس از جراحی	۱۲ ماه پس از جراحی	p-value
طول گام (سانتی‌متر)	۷۸/۳ ± ۶/۲	۸۴/۵ ± ۵/۸	۸۸/۱ ± ۶/۰	<۰/۰۱
کادنس (گام در دقیقه)	۱۰۲/۴ ± ۸/۱	۱۰۸/۲ ± ۷/۵	۱۱۰/۹ ± ۷/۲	<۰/۰۵
فلکسیون زانو	۴۲/۵ ± ۵/۳	۳۸/۲ ± ۴/۸	۳۶/۰ ± ۴/۵	<۰/۰۱
درسی‌فلکسیون مچ	۱۰/۱ ± ۱/۸	۸/۵ ± ۱/۹	۱۰/۱ ± ۱/۸	<۰/۰۱

تعادل وضعیتی

تعادل وضعیتی که ازطریق مقیاس تعادل کودکان (PBS) و آزمون زمان ایستادن و حرکت (TUG) اندازه‌گیری شد، به‌طور قابل‌توجهی در طول زمان بهبود یافت (جدول ۳).

میانگین نمره PBS از ۴۲/۳ ± ۴/۱ در خط مبنا به ۴۸/۷ ± ۳/۸ در ۱۲ ماه پس از جراحی افزایش یافت ($p < ۰/۰۱$). زمان انجام آزمون TUG نیز از ۱۲/۵ ± ۲/۳ ثانیه در خط مبنا به ۹/۸ ± ۱/۹ ثانیه در ۱۲ ماه پس از جراحی کاهش یافت ($p < ۰/۰۱$).

سرعت راه رفتن

سرعت راه رفتن با استفاده از آزمون راه رفتن ۱۰ متری (10MWT) نشان‌دهنده بهبودهای قابل‌توجه پس از عمل بود (جدول ۴).

سرعت راه رفتن راحت سریع ۱۸/۶ درصد ($p < ۰/۰۱$) و سرعت راه رفتن سریع ۱۵/۲ درصد ($p < ۰/۰۱$) در مقایسه با وضعیت پیش از عمل در ۱۲ ماه پس از جراحی افزایش یافت.

اندازه اثر

اندازه اثرها (Cohen's d) برای بهبود در معیارهای نتایج محاسبه شد تا بزرگی این بهبودها ارزیابی شود (جدول ۵). اندازه اثرهای بزرگ برای بهبود طول گام ($d = ۱/۲$) نمره مقیاس تعادل کودکان ($d = ۱/۵$) (PBS) و سرعت راه رفتن راحت ($d = ۱/۳$) مشاهده شد که نشان‌دهنده بهبودهای بالینی قابل‌توجه است.

تحلیل زیرگروه

تحلیل زیرگروه بر اساس سطوح GMFCS نشان داد که کودکان در سطح GMFCS I بهبودهای بیشتری در سرعت راه رفتن و تعادل در مقایسه با کودکان در سطوح GMFCS II و GMFCS III داشتند ($p < ۰/۰۵$) (جدول ۶). بااین‌حال، بهبود قابل‌توجهی در سینماتیک راه رفتن و عملکرد در تمام زیرگروه‌ها مشاهده شد.

مقایسه بین روش‌های جراحی

مقایسه نتایج بین آزادسازی عضلات و طولانی‌سازی تاندون تفاوت معناداری نشان نداد ($p < ۰/۰۵$) (جدول ۷). در اصلاح راه رفتن، تعادل و سرعت راه رفتن، تفاوتی در نتایج بین دو روش جراحی مشاهده نشد.

جدول ۳: تغییرات تعادل وضعیتی در طول زمان

اندازه	خط مبنا	۶ ماه پس از جراحی	۱۲ ماه پس از جراحی	p-value
نمره PBS (۵۶-۰)	۴۲/۳ ± ۴/۱	۴۶/۲ ± ۳/۹	۴۸/۷ ± ۳/۸	<۰/۰۱
آزمون TUG (بر حسب ثانیه)	۱۲/۵ ± ۲/۳	۱۰/۴ ± ۲/۱	۹/۸ ± ۱/۹	<۰/۰۱

جدول ۴: تغییرات سرعت راه رفتن در طول زمان

پارامترها	خط مبنا	۶ ماه پس از جراحی	۱۲ ماه پس از جراحی	p-value
راه رفتن با سرعت عادی (متر بر ثانیه)	۰/۸۲ ± ۰/۱۵	۰/۹۴ ± ۰/۱۴	۰/۹۷ ± ۰/۱۳	<۰/۰۱
راه رفتن با سرعت تند (متر بر ثانیه)	۱/۱۲ ± ۰/۱۸	۱/۲۵ ± ۰/۱۷	۱/۲۹ ± ۰/۱۶	<۰/۰۱

جدول ۵: اندازه اثر برای معیارهای نتایج

میزان اثر	اندازه اثر (اثر کوهن)
طول گام	۱/۲
کادنس	۰/۸
فلکسیون زانو	۱/۱
درسی‌فلکسیون مچ	۱/۴
نمره PBS	۱/۵
آزمون TUG	۱/۳

جدول ۶: تحلیل زیرگروه بر اساس سطح GMFCS				
اندازه اثر	سطح GMFCS I	سطح GMFCS II	سطح GMFCS III	p-value
طول گام (سانتی‌متر)	۹۰/۲ ± ۵/۸	۸۶/۴ ± ۶/۱	۸۳/۵ ± ۵/۹	<۰/۰۵
نمره PBS	۵۰/۱ ± ۳/۵	۴۷/۸ ± ۳/۷	۴۵/۲ ± ۳/۹	<۰/۰۵
راه رفتن با سرعت عادی (متر بر ثانیه)	۱/۰۲ ± ۰/۱۲	۰/۹۵ ± ۰/۱۴	۰/۸۹ ± ۰/۱۵	<۰/۰۵

جدول ۷: مقایسه نتایج بر اساس نوع روش جراحی			
اندازه اثر	طولانی‌سازی تاندون	آزادسازی عضله	p-value
طول گام (سانتی‌متر)	۸۷/۵ ± ۶/۱	۸۸/۳ ± ۶/۱	>۰/۰۵
نمره PBS	۴۸/۵ ± ۳/۷	۴۸/۹ ± ۳/۶	>۰/۰۵
راه رفتن با سرعت عادی (متر بر ثانیه)	۰/۹۶ ± ۰/۱۳	۰/۹۸ ± ۰/۱۲	>۰/۰۵

بحث

در این مطالعه، تأثیر جراحی ارتوپدی در تعادل وضعیتی، سینماتیک راه رفتن و سرعت راه رفتن کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک (CP) ارزیابی شد. نتایج نشان‌دهنده بهبودهای قابل‌توجه در تمامی معیارهای سنجش در ۶ و ۱۲ ماه پس از جراحی بود که بیشترین میزان بهبود در پیگیری ۱۲ ماهه مشاهده شد. این یافته‌ها پتانسیل مداخلات ارتوپدی مانند طولانی‌سازی تاندون و آزادسازی عضلات را در ارتقای تحرک عملکردی و کیفیت زندگی کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک برجسته می‌کند.

بهبودهای مشاهده‌شده در سینماتیک راه رفتن، ازجمله افزایش طول گام، کاهش خم شدن زانو و بهبود دُرسی‌فلکسیون مچ پا، با مطالعات قبلی که نتایج مطلوبی پس از جراحی ارتوپدی در کودکان مبتلا به فلج مغزی گزارش کرده‌اند، همسو است[۱۳،۱۴]. افزایش ۱۲/۵ درصد در طول گام و ۸/۳ درصد در کادانس نشان‌دهنده مدیریت جراحی برای غلبه بر ناتوانی‌های اسکلتی-عضلانی است که به الگوهای راه رفتن اقتصادی‌تر و صرفه‌جویانه‌تر در مصرف انرژی منجر می‌شود[۱۵]. این تغییرات از نظر بالینی اهمیت دارند، زیرا نشان‌دهنده افزایش تحرک و کاهش هزینه انرژی راه رفتن هستند که برای بهبود مشارکت در فعالیت‌های روزمره ضروری‌اند[۱۶].

بهبودهای قابل‌توجه در تعادل وضعیتی که با مقیاس تعادل کودکان (PBS) و آزمون زمان ایستادن و حرکت (TUG) اندازه‌گیری شد، نشان‌دهنده فواید عملکردی گسترده‌تر جراحی ارتوپدی است. افزایش نمرات PBS از ۴۲/۳ به ۴۸/۷ تعادل ایستا و پویای بهتری را نشان می‌دهد، درحالی‌که کاهش زمان آزمون TUG از ۱۲/۵ به ۹/۸ ثانیه بیانگر تحرک عملکردی بهبودیافته است. این یافته‌ها با مطالعاتی که نقش مداخلات جراحی در ارتقای کنترل وضعیتی و کاهش خطر سقوط در کودکان مبتلا به فلج مغزی را تأیید می‌کنند همخوانی دارد[۶]. پیامدهای مثبت در تعادل را می‌توان به بهبود تراز مفاصل و کاهش اسپاستیسیته نسبت داد که باعث حرکات هماهنگ‌تر و پایدارتر می‌شود[۱۱].

بهبود ۱۸/۶ درصد در سرعت راه رفتن راحت و ۱۵/۲ درصد در سرعت راه رفتن سریع در ۱۲ ماه پس از جراحی به‌ویژه بسیار مهم است. سرعت راه رفتن شاخص ارزشمندی از ظرفیت عملکردی است و ارتباط نزدیکی با مشارکت در جامعه و کیفیت زندگی دارد[۱]. بهبودهای مشاهده‌شده نشان می‌دهد که جراحی ارتوپدی نه‌تنها مکانیک راه رفتن را بهبود می‌بخشد، بلکه به افزایش تحرک بالینی قابل‌توجه در زندگی روزمره نیز منجر می‌شود. این یافته‌ها را تحقیقات قبلی که بهبودهای مشابهی در سرعت راه رفتن پس از مداخلات جراحی در کودکان مبتلا به فلج مغزی نشان داده‌اند، تأیید می‌کنند[۸،۱۷].

تحلیل زیرگروه‌ها نشان داد که کودکان با سطح GMFCS یک، در مقایسه با کودکان سطوح دو و سه، پیشرفت بیشتری در سرعت راه رفتن و تعادل داشتند. این یافته با مطالعات قبلی همخوانی دارد که بیان می‌کنند کودکان با اختلالات خفیف‌تر سطح GMFCS یک، به‌دلیل تحرک و کنترل حرکتی بالاتر در سطح پایه، پتانسیل بیشتری برای کسب توانمندی‌های عملکردی دارند[۱۰]. بااین‌حال، باید توجه داشت که تمامی زیرگروه‌ها بهبودهای معناداری را تجربه کردند که این امر بر اهمیت جراحی در انواع وسیعی از ظرفیت‌های عملکردی تأکید می‌کند.

تفاوتی بین طولانی‌سازی تاندون و آزادسازی عضله از نظر نتایج مشاهده نشد؛ بدان معنا که هر دو عمل جراحی توانایی مشابهی در بهبود راه رفتن، تعادل و سرعت راه رفتن در کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک دارند. این یافته‌ها با مطالعه مروری نظام‌مند مک‌گینیلی و همکاران[۹] همخوانی دارد که برتری قطعی یک روش بر روش دیگر را نشان نمی‌دهد؛ بنابراین، انتخاب روش جراحی می‌تواند بر اساس ناتوانی‌های خاص اسکلتی-عضلانی و اهداف بالینی هر بیمار تعیین شود.

یافته‌های این مطالعه پیامدهای بالینی مهمی دارند. اول اینکه این نتایج شواهدی ارائه می‌دهند مبنی بر اینکه جراحی ارتوپدی درمان مؤثری برای

بهبود راه رفتن، تعادل و سرعت راه رفتن در کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک است. دوم، فواید بلندمدتی که در ۱۲ ماه پس از جراحی مشاهده شد اهمیت توانبخشی پس از عمل مداوم را برای بهره‌مندی حداکثری از بهبودهای عملکردی برجسته می‌کند. سوم، تحلیل زیرگروه‌ها ضرورت تدوین پروتکل‌های درمانی متناسب با وضعیت عملکردی و نیازهای خاص هر کودک را نشان می‌دهد.

اگرچه این مطالعه مفید است، چند نکته مهم باید ذکر شود. اول، حجم نمونه (۳۰ نفر) ممکن است اعتبار خارجی نتایج را محدود کند. دوم، نبود گروه کنترل باعث می‌شود که جدا کردن اثر جراحی از افزایش طبیعی یا سایر درمان‌ها غیرممکن شود. در آینده، مطالعات با گروه کنترل بزرگ‌تر و حجم نمونه بیشتر برای تأیید این یافته‌ها لازم است. همچنین، دوره‌های پیگیری طولانی‌تر از ۱۲ ماه داده‌های بیشتری درباره ماندگاری نتایج جراحی فراهم خواهد کرد.

نتیجه‌گیری

این مطالعه نشان می‌دهد که جراحی ارتوپدی به‌طور قابل‌توجهی سینماتیک راه رفتن، تعادل وضعیتی و سرعت پیاده‌روی را در کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک بهبود می‌بخشد. یافته‌ها حاکی از پتانسیل مداخلات جراحی در ارتقای تحرک عملکردی و کیفیت زندگی این جمعیت است. پژوهش‌های آتی باید بر بهینه‌سازی فنون جراحی، پروتکل‌های توانبخشی پس از عمل و طرح‌های درمانی فردمحور متمرکز شوند تا نتایج را در کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک بیش‌ازپیش بهینه سازند.

تقدیر و تشکر

ما صمیمانه از همه کسانی که در این مطالعه به ما کمک کردند سپاسگزاریم.

منابع

1 Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M. A report: The definition and classification of cerebral palsy April 2006. Dev Med Child Neurol Suppl. 2007;109:8–14. doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.tb12610.x
2 Graham HK, Rosenbaum P, Paneth N, et al. Cerebral palsy. Nat Rev Dis Primers. 2016;2:15082. doi.org/10.1038/nrdp.2015.82
3 Gough M, Shortland AP. Can clinical gait analysis guide the management of ambulant children with cerebral palsy? J Pediatr Orthop. 2012;32(Suppl 2):S1–S4. 10.1097/BPO.0b013e31818e197c
4 Thompson N, Stebbins J, Seniorou M, Newham D. The use of gait analysis in the treatment of cerebral palsy. J Pediatr Orthop. 2018;38(5):e1–e6, doi.org/10.1302/2058-5241.1.000052
5 Wren TA, Rethlefsen S, Kay RM. Prevalence of specific gait abnormalities in children with cerebral palsy: Influence of cerebral palsy subtype, age, and previous surgery. J Pediatr Orthop. 2005;25(1):79–83. doi.org/10.1097/00004694-200501000-00018
6 Rutz E, Hofmann E, Brunner R. Preoperative botulinum toxin test injections in children with cerebral palsy considering single event multilevel surgery. Dev Med Child Neurol. 2013;55(9):774–779. doi.org/10.1007/s00776-010-1509-6
7 Novacheck TF, Stout JL, Tervo R. Reliability and validity of the Gillette Functional Assessment Questionnaire as an outcome measure in children with walking disabilities. J Pediatr Orthop. 2000;20(1):75–81. doi.org/10.1097/01241398-200001000-00017
8 Dreher T, Wolf SI, Maier M, et al. Long-term results after gastrocnemius-soleus intramuscular aponeurotic recession as a part of multilevel surgery in spastic diplegic cerebral palsy. J Bone Joint Surg Am. 2012;94(7):627–637. doi.org/10.2106/jbjs.k.00096
9 McGinley JL, Dobson F, Ganeshalingam R, Shore BJ, Rutz E, Graham HK. Single-event multilevel surgery for children with cerebral palsy: A systematic review. Dev Med Child Neurol. 2012;54(2):117–128. doi.org/10.1111/j.1469-8749.2011.04143.x
10 Novak I, McIntyre S, Morgan C, et al. A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: State of the evidence. Dev Med Child Neurol. 2013;55(10):885–910. doi.org/10.1111/dmcn.12246
11 Thomason P, Selber P, Graham HK. Single event multilevel surgery in children with bilateral spastic cerebral palsy: A 5-year prospective cohort study. Gait Posture. 2013;37(1):23–28. doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.05.022
12 Papageorgiou E, Nieuwenhuys A, Vandekerckhove I, et al. Systematic review on gait classifications in children with cerebral palsy: An update. Gait Posture. 2019;69:209–223. doi.org/10.1016/j.gaitpost.2019.01.038
13 Gage JR, Novacheck TF. An update on the treatment of gait problems in cerebral palsy. J Pediatr Orthop B. 2001;10(4):265–274. doi.org/10.1097/01202412-200110040-00001
14 Desloovere K, Molenaers G, Feys H, Huenaerts C, Callewaert B, Van de Walle P. Do dynamic and static clinical measurements correlate with gait analysis parameters in children with cerebral palsy? Gait Posture. 2006;24(3):302–313. doi.org/10.1016/j.gaitpost.2005.10.008
15 Rodda JM, Graham HK, Carson L, Galea MP, Wolfe R. Sagittal gait patterns in spastic diplegia. J Bone Joint Surg Br. 2004;86(2):251–258. doi.org/10.1302/0301-620x.86b2.13878
16 Bell KJ, Õunpuu S, DeLuca PA, Romness MJ. Natural progression of gait in children with cerebral palsy. J Pediatr Orthop. 2002;22(5):677–682. doi.org/10.1097/01241398-200209000-00020
17 Wren TA, Rethlefsen S, Kay RM. Prevalence of specific gait abnormalities in children with cerebral palsy: Influence of cerebral palsy subtype, age, and previous surgery. J Pediatr Orthop. 2005;25(1):79–83. doi.org/10.1097/00004694-200501000-00018