مقدمه

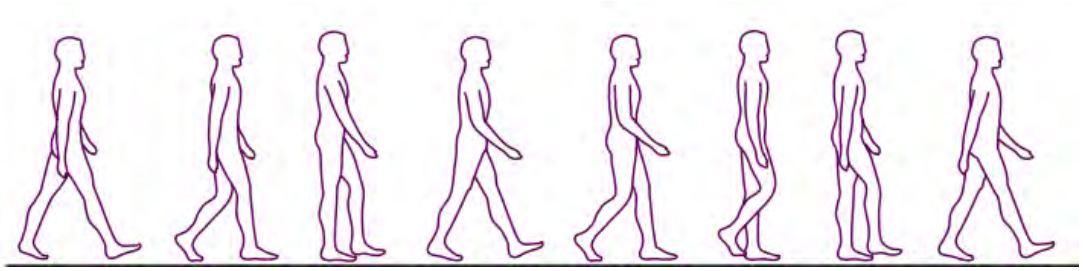
فلج مغزی[1] یک اختلال عصبی رشدی است که معمولاً در اوایل زندگی رخ می‌دهد و تا پایان عمر ادامه می‌یابد. طبق آخرین تعریف و طبقه‌بندی پیشنهادی فلج مغزی، مجموعه‌ای از اختلالات دائمی، حرکت و وضعیت بدن را توصیف می‌کنند. این اختلالات باعث محدودیت فعالیت می‌شوند که به اختلال غیر پیشرونده در مغز جنین یا نوزاد در حال رشد نسبت داده می‌شود. اختلالات حرکتی اغلب با اختلال در حس، ادراک، شناخت، ارتباط، رفتار و همچنین با صرع و مشکلات ثانویه اسکلتی- عضلانی همراه است. یکی از جدی‌ترین محدودیت‌های افراد مبتلا به فلج مغزی محدودیت و اختلال در راه رفتن است. این در حالی است که راه رفتن یکی از مهم‌ترین فعالیت‌های اساسی روزانه در تعیین سطح عملکرد در نظر گرفته می‌شود. راه رفتن با کیفیت زندگی رابطه مستقیمی دارد. به طوری که افراد با توانایی راه رفتن، کیفیت زندگی و طول عمر بیشتری در مقایسه با افرادی که فاقد توانایی راه رفتن هستند، دارند. بنابراین با اصلاح الگوی راه رفتن به سطح بالاتری از کیفیت زندگی می‌رسیم.

راه رفتن را می‌توان حرکت پشت سر هم و تکراری اندام‌ها با هدف پیش‌راندن بدن، در حالی که ثبات ایستایی حفظ می‌شود، تعریف کرد. هنگامی که بدن به سمت جلو حرکت می‌کند، یک اندام به عنوان منبع حمایت حرکت در نظر گرفته می‌شود در حالی که اندام دیگر به سمت منبع حمایت جدید پیش می‌رود. سپس نقش اندام‌ها با یکدیگر عوض می‌شود و این حرکت به طور متناوب تا زمانی که فرد راه برود، ادامه دارد. هر حرکت متناوب برای هر اندام سیکل راه رفتن[2] نام دارد.

در اصل، هر سیکل راه رفتن را می‌توان به دو بخش اساسی تقسیم کرد(شکل ۱):

- فاز ایستایی (تا زمانی که پا با زمین تماس دارد، آن پا در فاز ایستایی است)
- فاز نوسان (زمانی که پا در هوا است و برای پیش راندن بدن حرکت می‌کند)

1 Cerebral Palsy (CP)
2 Gait cycle



شکل ۱: پای راست با تماس پاشنه فاز ایستایی را شروع می‌کند و با جدا شدن پاشنه از روی زمین به فاز نوسان می‌رسد. پای مقابل (چپ) متناوب با پای راست با شروع شدن فاز ایستایی در پای راست وارد فاز نوسان می‌شود.

بخش اول

معرفی آسیب فلج مغزی

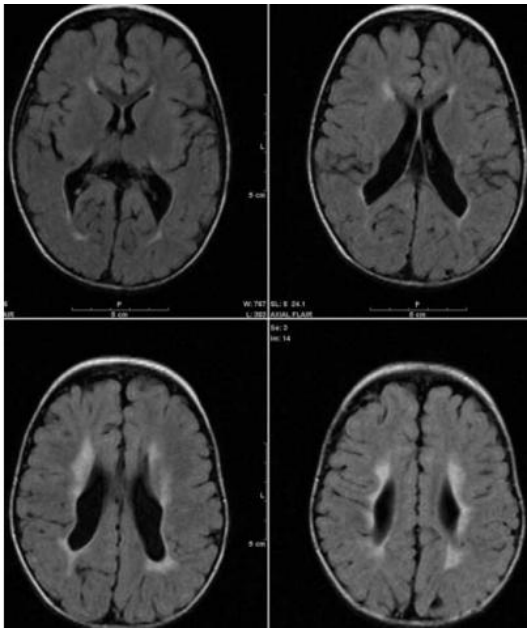
فلج مغزی را می‌توان آسیب به مغز در حال رشد تعریف کرد. فلج مغزی گروهی از اختلالات در رشد حرکت و وضعیت بدن را توصیف می‌کند که باعث محدودیت فعالیت می‌شود. این اختلالات که در رشد مغز جنین یا نوزاد رخ می‌دهد، غیر پیشرونده هستند. اختلالات حرکتی اغلب با اختلالات حس، شناخت، ارتباطات، ادراک، رفتار و یا با اختلال تشنج همراه است. آسیب به یک یا چند ناحیه مغز ممکن است باعث فلج، اسپاستیسیته عضلات و در پی آن بدشکلی مفاصل[1] شود. با وجود اینکه آسیب به مغز غیرپیشرونده است، الگوی نقص حرکتی در طول زمان تغییر می‌کند و معمولاً رشد اسکلتی–عضلانی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. آسیب به مغز می‌تواند باعث نقص در همه یا بخشی از فعالیت عضلانی شود.

فلج مغزی شایع‌ترین علت نقص حرکتی دائمی در کودکان محسوب می‌شود. به طوری که شیوع آن سه در هر ۱۰۰۰ تولد زنده است. از آنجایی که با رشد علم، کودکانی که امروزه نارس به دنیا می‌آیند (۴۰ تا ۱۵۰ کودک در هر ۱۰۰۰ کودک زنده متولد شده، نارس هستند)، احتمال زنده ماندن بیشتری نسبت به گذشته دارند، با این حال هنوز شیوع فلج مغزی رو به افزایش است.

1 Deformity

آسیب شناسی فلج مغزی

فلج مغزی ممکن است عوامل قبل از تولد، حین تولد و بعد از تولد داشته باشد. جدول ۱ رایج‌ترین علل فلج مغزی را قبل از تولد، حین زایمان و بعد از تولد نشان می‌دهد. نتایج مطالعات از تصویربرداری‌های مغز کودکان فلج مغزی در ایران نشان می‌دهد که کمبود اکسیژن مهم‌ترین علت در وقوع فلج مغزی بوده است. بیش از ۸۰٪ از مبتلایان به فلج مغزی در تصویربرداری‌های مغز علامت‌هایی از اختلالات عصبی را نشان می‌دهند. شایع‌ترین ناهنجاری در تصویربرداری عصبی در ماده سفید در نزدیکی بطن‌های جانبی مشاهده شده است که اغلب به آن لکومالاسی[1] اطراف بطنی گفته می‌شود. مطالعات نشان داده است که در ۵۶٪ از تمام موارد فلج مغزی، ناهنجاری‌ها در لکومالاسی وجود دارد. شکل ۲ تصویر لکومالاسی در فرد مبتلا به فلج مغزی را نشان می‌دهد.



شکل ۲: اختلال در ماده سفید مغز در فرد دچار فلج مغزی

1 Leukomalacia

افراد مبتلا به فلج مغزی ممکن است سایر اختلالات عصبی–رشدی را نیز داشته باشند که می‌تواند بر عملکرد انطباقی، حسی، یادگیری، ارتباط و رفتار تأثیر بگذارد و همچنین ممکن است باعث بروز تشنج شود. این در حالی است که محدودیت‌های ناشی از حرکت اندام‌ها و وضعیت بدن باعث محدودیت فعالیت می‌شود و اغلب با اختلال در حس، ادراک عمیق و سایر مشکلات ادراکی مبتنی بر بینایی، توانایی ارتباطی و مشکلات شناختی همراه است. همچنین بروز تشنج نیز در (یک سوم) افراد مبتلا به فلج مغزی دیده می‌شود.

جدول ۱: رایج‌ترین عوامل موثر در بروز فلج مغزی

رایج‌ترین علل قبل از تولد	رایج‌ترین علل حین زایمان	رایج‌ترین علل پس از تولد
• قرار گرفتن در معرض سموم مانند مشتقات جیوه حین بارداری • کمبود ید • حاملگی‌های متعدد • فاصله نامناسب بین حاملگی‌ها • سن پایین مادر (کمتر از ۲۰ سال) • سن بالای مادر (بیشتر از ۳۵ سال) • تب در دوران بارداری	• زایمان زودرس • کمبود اکسیژن • عفونت داخل رحمی	• انسفالیت (Encephalitis) • خونریزی داخل جمجمه • تشنج نوزادی • دیسترس تنفسی • اختلالات ژنتیکی

انواع فلج مغزی

به طور معمول فلج مغزی بر اساس نوع اختلال حرکتی و توزیع آناتومیک تقسیم‌بندی می‌شود. تقسیم‌بندی فلج مغزی بر اساس نوع اختلال حرکتی شامل: اسپاستیک[1]، هایپرتونیک[2]، آتاکسی[3]، ترکیب چند الگو و دیسکینتیک[4] است. نوع اسپاستیک شایع‌ترین نوع فلج مغزی است و نزدیک به ۸۰ درصد از تمام موارد فلج مغزی را شامل می‌شود. تقسیم‌بندی فلج مغزی بر اساس توزیع آناتومیک به طور اولیه شامل همی‌پلژی، دای‌پلژی و کوادری‌پلژی است. همچنین در انواع

1 Spastic
2 Hypotonic
3 Ataxic
4 Dyskinetic

نادرتر شامل منوپلژی[1]، تتراپلژی و تری‌پلژی[2] می‌شود. نمودار ۱ شیوع انواع فلج مغزی اسپاستیک بر اساس توزیع آناتومیک را در شهر تهران نشان می‌دهد.



نمودار ۱: انواع و شیوع فلج مغزی در تهران

فلج مغزی اسپاستیک

در فلج مغزی نوع اسپاستیک (با هر نوع توزیع آناتومیک) سیستم هرمی[3] مغز درگیر می‌شود. کودکانی که مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک هستند، دچار هایپرتونی و اسپاستیسیته[4] عضلات می‌شوند. مقاومت به افزایش دامنه حرکتی در مبتلایان به فلج مغزی وجود دارد. اسپاستیسیته موجب کنترل ضعیف حرکات ارادی و کاهش توانایی تنظیم میزان نیروی محرکه عضلات می‌شود.

1 Monoplegia
2 Triplegia
3 Pyramidal system

٤ اسپاستیسیته یک مقاومت وابسته به سرعت در برابر کشش تعریف می‌شود.

طبقه‌بندی سطح عملکرد در افراد مبتلا به فلج مغزی

در سال‌های اخیر بیشترین تقسیم‌بندی افراد مبتلا به فلج مغزی بر اساس سطح عملکرد آنها مطابق شاخص GMFCS[1] است. به طور کلی این شاخص بر عملکردهایی مانند نشستن، ایستادن و راه رفتن تأکید دارد. معمولا از این شاخص برای کودکان در بازه سنی ۲ تا ۱۲ سال استفاده می‌شود. بر اساس این شاخص، افراد مبتلا به فلج مغزی در پنج دسته کلی قرار می‌گیرند. شکل ۳، سطح عملکرد یک تا پنج را براساس شاخص GMFCS نشان می‌دهد. همان طور که در تصویر نشان داده شده است، کودک با سطح عملکردی یک قادر است به تنهایی و بدون کمک بدود و اختلال قابل مشاهده‌ای در راه رفتن‌اش وجود ندارد. در حالی که در سطح عملکردی دو، کودک به تنهایی می‌تواند راه برود اما قادر به دویدن نیست و اگر موانعی در مسیر راه رفتن وجود داشته باشد مانند (پله و یا پستی و بلندی‌ها) نیاز به حمایت و گرفتن نرده و یا دیوار را دارد. در سطح عملکردی سه، کودک نیاز به حمایت ابزارهای کمکی و یا حمایت والدین حین حرکت دارد. همچنین ممکن است در برخی مسیرها کودک مجبور به استفاده از صندلی چرخدار داشته باشد. در سطح عملکردی چهار، کودک قادر به راه رفتن به تنهایی نیست و ابزارهای کمکی بیشتری نسبت به سطح عملکردی سه نیاز دارد. به طور مثال، ممکن است کودک با سطح عملکردی سه با عصا به راحتی راه برود اما در سطح چهار نیاز به واکر دارد، اما می‌تواند واکر و یا ویلچر را خودش حرکت دهد. در سطح عملکردی پنج، کودک هیچگونه عملکرد حرکتی ندارد و یا آنقدر ضعیف است که قادر به حرکت دادن ویلچر نیست.

از آنجایی که فلج مغزی همی‌پلژی و دای‌پلژی بیشترین شیوع را در میان انواع فلج مغزی اسپاستیک دارند و این کودکان از دیگر انواع فلج مغزی توانایی بیشتری در راه رفتن دارند، در ادامه به بررسی این دو دسته‌بندی پرداخته‌ایم.

1 Gross Motor Function Classification System



شکل ۳: طبقه بندی سطح عملکرد کودکان ٦ تا ۱۲ سال بر اساس شاخص طبقه‌بندی عملکردی حرکات درشت

افراد مبتلا به فلج مغزی همی پلژیک اسپاستیک چه اختلالاتی در راه رفتن دارند؟

همی‌پلژی اسپاستیک شیوع ۲۹ درصدی را میان مبتلایان فلج مغزی اسپاستیک در جهان دارد. در یک مطالعه در سال ۲۰۱۱ نشان داده شد،۸۰٪ از مبتلایان به فلج مغزی در تهران از نوع اسپاستیک بودند و ۱۸٪ از مبتلایان فلج مغزی اسپاستیک در تهران، از نوع همی‌پلژی بودند.

در فلج مغزی همی‌پلژیک اسپاستیک یک سمت بدن درگیر است. آسیب کانونی مغز در تصویربرداری از مغز در مبتلایان به فلج مغزی از نوع همی‌پلژی اسپاستیک قابل مشاهده است. بسیاری از کودکان فلج مغزی همی‌پلژی نمی‌توانند عضلاتشان را به صورت ارادی و مجزا منقبض و یا شل کنند، بنابراین نمی‌توانند مفاصلشان را به صورت جداگانه حرکت دهند.

راه رفتن کودکان همی‌پلژیک ممکن است به دلیل نبود فعالیت عضلات دورسی فلکسوری، اسپاستیسیته عضلات گاستروسولئوس، فعالیت غیرطبیعی همسترینگ و رکتوس فموریس، افزایش اسپاستیسیتی فلکسور و ادداکتورهای هیپ

دچار اختلال گردد. اسپاستیسیته عضلات گاستروسولئوس و نبود فعالیت عضلات دورسی فلکسوری موجب اکواینوس[1] کنترل نشده می‌شود. راه رفتن در کودکان فلج مغزی همی‌پلژی – اسپاستیک با اکواینوس، افزایش تون عضلانی و عدم قرینگی و کاهش سرعت راه رفتن و طول گام کوتاه‌تر همراه است. اسپاستیسیته در عضلات گاستروکنیموس[2] و سولئوس[3] که مسئول پلانتار فلکشن هستند می‌تواند علاوه بر عدم قرینگی، موجب کشیده شدن انگشتان بر روی زمین در فاز نوسان، برخورد انگشتان بر روی زمین به جای پاشنه در ابتدای فاز ایستایی و برهم خوردن مراحل فاز ایستایی شود. فعالیت غیرطبیعی همسترینگ و رکتوس فموریس موجب هایپراکستنشن بیش از حد زانو و زانوی خشک (محدودیت دامنه حرکتی) می‌شود. همچنین به دلیل وضعیت پلانتار فلکسوری مچ و اکستنسوری زانو، لگن به سمت بالا چرخش[4] پیدا می‌کند. در نتیجه، عملکرد کینماتیکی هر سه مفصل اندام تحتانی در طی راه رفتن دچار اختلال می‌شود. با این وجود مبتلایان به فلج مغزی از نوع همی‌پلژی بیشترین توانایی راه رفتن را در میان سایر انواع فلج مغزی دارند. شکل ۴ یک کودک مبتلا به همی‌پلژی را نشان می‌دهد.



شکل ٤: کودک دارای عارضه همی‌پلژی در سمت راست بدن

1 Equinus
2 Gastrocnemius muscle
3 Soleus muscle
4 Upward rotation

افراد مبتلا به فلج مغزی دای‌پلژی اسپاستیک چه اختلالاتی در راه رفتن دارند؟

فلج مغزی دای‌پلژی شایع‌ترین نوع فلج مغزی اسپاستیک محسوب می‌شود؛ به طوری که شیوع آن در کشورهای در حال توسعه مانند هند بیش از ۴۴٪ کل انواع فلج مغزی را شامل می‌شود. سلیمانی و همکاران در سال ۲۰۱۱ در تهران نشان دادند بیش از ۶۲٫۵٪ از کودکان ۴ تا ۱۲ ساله فلج مغزی اسپاستیک، دچار فلج مغزی دای‌پلژی هستند. فلج مغزی دای‌پلژی بیشتر بر کنترل حسی–حرکتی اندام تحتانی تأثیر می‌گذارد و عملکرد راه‌رفتن را مختل می‌کند. شکل ۵ یک کودک مبتلا به دای‌پلژی را نشان می‌دهد.

یکی از مشکلات شایع در افراد دچار فلج مغزی دای‌پلژی، وجود کانترکچر در پلانتار فلکشن مچ پا، ادداکتورهای هیپ و فلکشن زانو است. بنابراین این افراد معمولا راه رفتن قیچی‌وار و کراچ[1] دارند. راه رفتن کراچ معمولا شامل فلکشن بیش از حد دو طرفه لگن و زانو، دورسی فلکشن بیش از حد مچ پا و شیب قدامی لگن است. همچنین این افراد قادر به حفظ راستای عمودی بدن در فاز میانی ایستایی نیستند و انتقال وزن بدن از یک پا به پای دیگر معمولا از طریق انگشتان انجام می‌شود. در طول فاز نوسان، مفصل زانو و هیپ به منظور جبران پلانتار فلکشن بیش از حد مچ پا به فلکشن می‌روند تا اجازه Clearance را به اندام بدهند.



شکل ۵: کودک دچار دای پلژی

1 Cruch gait