

# اتیولوژی فلج مغزی در کودکان (بررسی در مراکز توانبخشی منتخب در شهر مشهد)

دکتر فرح اشرفزاده<sup>۱</sup> دکتر محمد فرجی راد<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشیار گروه کودکان<sup>۲</sup> استاد گروه جراحی مغز و اعصاب دانشگاه علوم پزشکی مشهد

مجله پزشکی هرمزگان سال نهم شماره چهارم زمستان ۸۴ صفحات ۲۴۰ - ۲۳۵

## چکیده

**مقدمه:** فلج مغزی به اختلال در عملکرد حرکتی در اوائل کودکی اطلاق می شود که غیرپیشرونده بوده و ناشی از آسیب دائمی مغز در حال رشد است. اکثر علل دخیل در بروز فلج مغزی در کودکان قابل پیشگیری می باشند. این مطالعه با هدف بررسی علل بروز فلج مغزی در کودکان شهر مشهد انجام شده است.

**روش کار:** در این مطالعه توصیفی تعداد ۵ مرکز توانبخشی در مناطق ششگانه شهر مشهد انتخاب شد و کودکان کمتر از ۱۳ سال مبتلا به فلج مغزی در این مراکز برگزیده شدند. معاینه دقیق فیزیکی بر روی تعداد ۵۴ کودک که شرح حال کامل مربوط به دوران حاملگی، زایمان و بعد از تولد آنها قابل تهیه بود، انجام گرفت و نتایج به صورت توصیفی ارائه شد.

**نتایج:** از ۵۴ کودک مبتلا به فلج مغزی مورد مطالعه، ۲۹ مورد (۵۴٪) پسر و ۲۵ نفر (۴۶٪) دختر بودند. ۳۰ کودک (۵۵/۶٪) دچار نوع اسپاستیک، ۷ مورد (۱۳٪) اکستراپیرامیدال، ۱۲ نفر (۲۲/۲٪) نوع شل (فلاسید) و ۵ کودک (۹/۳٪) به نوع مختلط فلج مغزی مبتلا بودند. از ۳۵ کودک مبتلا به نوع اسپاستیک و مختلط ۱۸ مورد (۳۳/۳٪) مبتلا به دی پلژی و ۶ نفر (۱۱/۱٪) کودری پلژی، ۹ مورد (۱۶/۶٪) همی پلژی، ۱ کودک (۱/۸٪) پاراپلژی و ۱ مورد (۱/۸٪) به نوع منوپلژی فلج مغزی دچار بودند. ۱۹ نفر (۳۵/۱٪) دیگر نیز دچار نوع شل و یا اکستراپیرامیدال بودند.

**نتیجه گیری:** این بررسی نشان دهنده وجود علل قابل پیشگیری در بروز فلج مغزی در کودکان است.

**کلیدواژه ها:** فلج مغزی - علت شناسی - معلولیت - کودک

نویسنده مسئول:  
دکتر فرح اشرف زاده  
بیمارستان قائم - گروه کودکان  
دانشگاه علوم پزشکی مشهد  
مشهد - ایران  
تلفن: +۹۸۰۰۱۱۸۰۱۲۴۶۹  
فاکس: +۹۸۰۰۱۱۸۴۲۵۸۷۸  
پست الکترونیکی:  
FAshrafzadeh@yahoo.com

دریافت مقاله: ۸۳/۱۱/۱۹ اصلاح نهایی: ۸۴/۲/۲۹ پذیرش مقاله: ۸۴/۱۰/۱۲

## مقدمه:

پیرامون فلج مغزی، در رابطه با شناخت عوامل خطر در بروز آن است، زیرا علیرغم ملاحظات شدید در برطرف نمودن خطرات حوالی زایمان در کشورهای پیشرفته هنوز شیوع فلج مغزی کاهش نیافته است. این در حالی است که آمار و واحد از کشورهای در حال پیشرفت در رابطه با میزان شیوع و علل احتمالی بروز آن در دسترس نیست (۱). آمار و ارقام متفاوتی در بررسی اتیولوژی فلج مغزی ارائه شده است بطوریکه Naeye و همکاران، آسفیسی حوالی تولد را ۶٪ و در ۶۰٪ موارد عوامل ناشناخته در بروز فلج مغزی، ذکر شده است (۳).

اولین بار حدود اواخر قرن نوزدهم، ارتوپدی به نام Little این بیماری را شرح داد و از اصطلاح رژیدیتیه اسپاستیک برای بیان بیماری استفاده نمود. فلج مغزی یک اصطلاح غیراختصاصی و توصیفی است که به اختلال در عملکرد حرکتی در اوایل کودکی اطلاق میگردد، که غیر پیشرونده بوده و ناشی از آسیب دائمی مغز در حال رشد می باشد. (۲، ۱)

فلج مغزی یک اختلال نادر نیست و شیوعی معادل ۱/۵ تا ۲/۵ در هزار تولد زنده دارد. اکثر مطالعات اخیر

وجود ندارد. از این رو تمام اختلالات نورودژنراتیو، نئوپلاستیک و بیماریهای متابولیک کنار گذاشته میشود. شروع زودرس علائم عصبی، وجه دیگر تشخیص، به معنی علامت دار شدن کودک در سالهای اول عمر، مغزی بودن مشکل اصلی کودک بود. بدین گونه تمام اختلالات محیطی مثل آسیب شبکه بازوئی و بیماریهای نوروموسکولر و یا اختلالات لوله عصبی حذف گردید. از طرفی کل کودکان مبتلا به انواع اختلالات کروموزومی و سندرمهای خاص، کنار گذاشته شدند. انواع فیزیولوژیک فلج مغزی، بر اساس تون، حالت اندام و رفلکس های اولیه و عصبی که میتواند اسپاستیک، شل (فلاسید)، اکسترا پیرامیدال و گاه مختلط باشد.

انواع توپوگرافیک فلج بر اساس اندام یا اندامهای درگیر که ممکن است به صورت کوادری پلژی، همی پلژی، دی پلژی، منوپلژی و پاراپلژی ظاهر نماید. با در نظر گرفتن شاخص های فوق، کودکان مبتلا به فلج مغزی با سن کمتر از ۱۳ سال تعیین شده، بررسی از نظر متغیرهای جنس، سن، نوع فیزیولوژیک فلج، اندام درگیر (توپوگرافی فلج) و علت احتمالی بروز فلج مغزی صورت پذیرفت.

برای جستجوی علت احتمالی بروز فلج مغزی در کودک، بررسی های زیر انجام شد: شرح حال کامل از وقایع پری ناتال شامل وجود یا عدم وجود مسمومیت حاملگی، فشارخون مادری وضعییت بندناف، نوع زایمان، طول مدت زایمان، وضعیت جنین در هنگام زایمان، آپگار، سابقه بستری در روزهای اول تولد.

چون در اغلب موارد کارت تولد کودک فاقد عدد آپگار بود، لذا هرگاه مادر سابقه ای از اقدامات احیا در اطاق زایمان یا بستری در بخش نوزادان یا NICU در چند روز اول تولد را می داد، به حساب آنسفالوپاتی هیپوکسیک ایسکمیک متوسط یا شدید گذاشته می شد و زایمان زودرس برحسب سن حاملگی و وزن کودک در هنگام تولد پرسیده می شد، چنانچه همراه با مشکلات دیگری همچون زردی و عفونت نبود، فقط به عنوان پره ماچوریتی گذاشته می شد، ولی در صورت همراهی با سایر علل به عنوان علت توام گذاشته می شد. پرسش در مورد ایکنتر

Stanley و همکاران در ۲۴٪ موارد آسفیسی را عامل بروز فلج مغزی دانسته اند (۴) یا در دیگر مطالعات عوامل داخل رحمی و آسفیسی پره ناتال، زایمان زودرس، ایکنتر و تروما را از علل عمده شمرده اند، (۵) به هر صورت علل و عوامل دخیل در بروز فلج مغزی در کودکان، تقریباً در تمام مطالعات مشابه است اما میزان تأثیر آن متفاوت است، چون اکثر این علل قابل پیشگیری می باشد، لذا هدف از انجام این مطالعه جستجوی عوامل و علل احتمالی دخیل در بروز فلج مغزی است، تا تأکیدی بر اهمیت پیشگیری از بروز این معلولیت گردد.

### روش کار:

این مطالعه به صورت مقطعی - توصیفی صورت پذیرفته است. از آنجائیکه اکثر کودکان مبتلا به فلج مغزی نیاز مبرمی به دریافت خدمات توان بخشی دارند، ۷ مرکز توان بخشی اعم از دولتی و خصوصی به طور تصادفی از نواحی ششگانه شهر مشهد انتخاب شد، دو مرکز موافقت به انجام این بررسی نکردند، اما در ۵ مرکز دیگر کودکانی که سن کمتر از ۱۳ داشتند و با تشخیص فلج مغزی تحت کاردرمانی و فیزیوتراپی بودند، مورد معاینات دقیق عصبی قرار گرفتند و شرح حال کامل مربوط به دوران حاملگی، زایمان و شیرخوارگی اخذ شد. ۱۲۰ کودک با تشخیص فلج مغزی خدمات توان بخشی دریافت نمودند که بعد از معاینات مشخص شد که فقط ۵۴ کودک دچار فلج مغزی بودند.

روش انتخاب کودک مبتلا به فلج مغزی و همچنین بررسی علت احتمالی بروز این اختلال در این کودکان به روش زیر بود:

تشخیص فلج مغزی بدین گونه که شرح حال و معاینات دقیق بالینی دلالت بر اختلال حرکتی غیرپیشرونده ای باشد که منشاء آن مغزی بوده و علائم بالینی در دوران شیرخوارگی و یا سالهای اول عمر بروز کرده باشد. از طرفی چون این اختلال ژنتیکی و ارثی نیست، لذا معمولاً در خانواده بیش از یک کودک مبتلا

کودک فلج در سمت چپ داشتند. در ۱۹ کودک مبتلا به فلج مغزی نوع شل و یا اکستراپیرامیدال بررسی توپوگرافیک قابل انجام نبود که به طور مجزا آمده است.

از نظر توپوگرافی فلج نیز بیماران نوع اسپاستیک و مختلط مورد مطالعه قرار گرفتند و نتایج زیر بدست آمد:

از ۵۴ کودک فلج مغزی مورد مطالعه، ۴۶ (۸۵/۱٪) نفر علاوه بر فلج مغزی، اختلالات دیگری به همراه داشتند که شامل ۹ (۱۶/۷٪) کودک میکروسفالی، ۱۷ (۳۱/۵٪) کودک استرابیسم، ۱۳ (۲۴/۱٪) کودک با مشکلات شنوایی (اعم از حسی عصبی و یا انتقالی)، ۲۰ (۳۷٪) کودک مبتلا به صرع، ۳۴ (۶۳٪) کودک با مشکلات ذهنی بودند. اغلب این اختلالات به صورت توأم در این کودکان مشاهده می‌شد. فقط در ۸ (۱۴/۸٪) کودک، اختلال حرکتی، تنها مشکل کودک بود که ۶ نفر از این تعداد مبتلا به نوع همی پلژیک بودند. در جستجوی علت احتمالی بروز فلج مغزی در کودکان مورد مطالعه، ۱۳ (۲۴/۱٪) کودک سابقه آسفیکسی زایمان و بستری در اوایل تولد به این دلیل را داشتند. ۷ (۱۲/۹٪) کودک سابقه ایکتر را می‌دانند که منجر به دریافت فتوتراپی و تعویض خون شده بود، در ۵ (۹/۲٪) مورد سابقه بستری به علت عفونت مانند سپتی سمی در اوایل تولد را داشتند و در ۱۰ (۱۸/۵٪) مورد نیز سابقه توأمی از عفونت، آسفیکسی، ایکتر، خون‌ریزی مغزی و پره ماچوریتی وجود داشت. در ۱۵ (۲۷/۷٪) کودک سابقه زایمان نارس و بستری به این دلیل وجود داشت، در ۴ (۷/۴٪) مورد نیز هیچگونه نکته پاتولوژیکی در شرح حال آنان بدست نیامد، که هر ۴ مورد مبتلا به نوع همی پلژیک فلج مغزی بودند. در ۳۰ نفر از بیماران، مطالعات تصویربرداری مغز (CT اسکن یا MRI مغزی) انجام شده بود که در ۲۳ مورد یافته پاتولوژیک (آتروفی، لکومالاسی اطراف بطنی، لکوانسفالوپاتی سیستیک و دیسژنری مغزی) را نشان می‌داد. فقط در ۷ مورد مختصری دیلاتاسیون بطنی و فضای تحت عنکبوتیه مشهود بود.

دوران نوزادی نیز هنگامی به عنوان عامل فلج مغزی محسوب می‌شد که کودک در بخش نوزادان و یا NICU بستری و اقدامات درمانی دریافت نموده و یا در مورد انجام این اقدامات به وی پیشنهاد شده اما والدین رضایت نداده و کودک را به خانه برده اند. سایر بیماریهای اوایل شیرخوارگی در صورتی به عنوان علت احتمالی فلج مغزی تلقی شد، که منجر به بستری کودک شده و خلاصه پرونده وی دلالت بر وقوع سپتی سمی، مننژیت، خون ریزی مغزی، بیماریهای عفونی شدید دیگر داشت. مواردی که کودک چند تا از عوامل فوق را دارا بود به عنوان اتیولوژی توأم در نظر گرفته می‌شد. در بیمارانی که اقدامات تصویربرداری برای بیمار انجام شده بود، از آنها نیز برای تشخیص علت فلج مغزی استفاده می‌شد.

### نتایج:

در این مطالعه تعداد ۵۴ کودک مبتلا به فلج مغزی مورد ارزیابی قرار گرفتند که از این تعداد ۲۹ (۵۴٪) پسر، ۲۵ (۴۶٪) دختر بودند. کودکان مورد بررسی بین محدوده سنی ۷ ماه تا ۹ سال قرار داشتند، میانگین سنی ۴ سال و ۳ ماه بود. از نظر انواع فیزیولوژیک فلج مغزی، کودکان معاینه و دسته بندی شدند و در چهار دسته اسپاستیک، اکستراپیرامیدال، فلاسید و مختلط قرار گرفتند. بیشترین تعداد را نوع اسپاستیک (۵۵/۶٪) شامل شد. جدول شماره ۱ فراوانی انواع فلج مغزی را نشان میدهد.

### جدول شماره ۱- انواع فیزیولوژیک فلج مغزی در کودکان

مبتلا در مراکز توانبخشی منتخب شهر مشهد ۱۳۸۲

نوع فلج	فراوانی	درصد
اسپاستیک	۳۰	۵۵/۶
اکستراپیرامیدال	۷	۱۳
شل (فلاسید)	۱۲	۲۲/۲
مختلط	۵	۹/۳

از ۶ کودک مبتلا به فلج مغزی نوع اسپاستیک کوادری پلژیک، در ۲ کودک میزان فلج در یک طرف بدن بیش از طرف دیگر بود (همی پلژی دوطرفه) و همچنین در ۹ کودک مبتلا به همی پلژی، ۶ کودک همی پلژی راست و ۳

## بحث و نتیجه‌گیری:

فلج مغزی (Cerebral palsy) شایعترین معلولیت فیزیکی در کودکان است، بطوریکه از هر هزار تولد زنده، ۲-۲/۵ مورد مبتلا هستند (۵).

بیش از یک قرن از زمانی که اولین بار فلج مغزی گزارش شد، می‌گذرد. در آن زمان فلج مغزی را اختلالی حرکتی نامیدند که متعاقب آسفیکیسی زایمانی بوجود می‌آید. اما طرح همگانی اختلالات قبل از تولد نشان داد، بسیاری از نوزادانی که دچار آسفیکیسی میشوند، خود اختلال مادرزادی دارند و آسفیکیسی به تنهایی کمتر از ۱۰٪ موارد فلج مغزی را شامل میشود و اکثر کودکان مبتلا به فلج مغزی مشکلاتی توأم دربدو تولد داشته اند که بارزترین آن وزن کم بوده است (۶).

از سال ۱۹۷۰ تاکنون، پیشرفت‌های بسیار در مراقبت‌های حوالی تولد در کشورهای پیشرفته ایجاد شده اما تعداد کودکان مبتلا به این معلولیت ثابت مانده است. ولی نسبت تولدهای نارس که منجر به این اختلال می‌شوند، افزایش یافته است.

در کشورهای در حال توسعه عواملی مانند عفونت، تصادف و ضربه، سوءتغذیه مادری منجر به بروز فلج می‌شوند ولی آماری دقیق از این کشورها در دسترس نیست اما بنظر می‌رسد در حد ۶ مورد در هزار تولد زنده باشد (۵).

عوامل خطرزا (ریسک فاکتور) در بروز فلج مغزی در سه زمان قبل، حین و بعد تولد جستجو میشود. اما اثر این عوامل و رابطه مستقیم یا غیرمستقیم آنها در بروز فلج مغزی واضح نشده است (۵) این علل و عوامل عبارتند از: قبل از تولد (عفونت، سندرم تورچ، آنوکسی جنین، دیابت یا فشارخون مادری، اختلال در رشد مغز جنین).

حین تولد (آسفیکیسی، نارسی، داروها، ضربه زایمانی). بعد تولد (عفونت سیستم عصبی مرکزی، ضربه، مسمومیت‌ها، آنوکسی متعاقب توقف قلب و یا غرق‌شدگی، خونریزی مغزی) (۷).

در مطالعه ای علل منجر به فلج مغزی را به گونه ای دیگر بررسی نموده است و آن را در ۵ دسته قرار داده است به این صورت: لکومالاسی اطراف بطنی ۲۴/۹٪،

آسفیکیسی حین زایمان ۲۱/۷٪، دیس ژنری بافت مغزی ۱۷/۱٪، خونریزی داخل مغزی ۱۲/۹٪، علل عروقی ۹/۷٪. در این دسته بندی مجموعه ای از شرح حال و یافته‌های تصویربرداری برای جستجوی علت فلج مغزی الزامی است (۶). در مطالعه حاضر بررسی علت شناسی، بر اساس اخذ تاریخچه ای دقیق از سوابق کودک و معاینه بالینی انجام شده است. از ۵۴ کودک مورد مطالعه، ۲۷/۷٪ زایمان نارس، ۲۴/۱٪ آسفیکیسی زایمان، ۱۸/۵٪ علل توأم (آسفیکیسی، عفونت، نارسی، ایکتر، خونریزی مغزی) ۱۲/۹٪ ایکتر، ۹/۲٪ عفونت نوزادی و در ۷/۴٪ نیز علت خاصی بدست نیامد. این دسته بندی آسان و بدون هزینه است و از طرفی چون بر اساس سوابق کودک استوار است، برای طراحی برنامه های پیشگیری کننده مفید می‌باشد، اما از معایب آن نیز کم بودن دقت در علت‌یابی است و ممکن است مثلاً کودکی که نارس بوده و در حال حاضر فلج مغزی شده است، دچار نوعی دیس ژنری بافت مغزی نیز باشد، به هر صورت این مطالعه نشان میدهد که بسیاری از علل فلج مغزی قابل پیشگیری است. از طرفی در مطالعه قبلی (۶) در ۶۶/۴٪ مورد یک علت و در ۱۵/۶٪ موارد علل توأم برای بروز فلج مغزی بدست آمده است.

در مطالعه ما، در ۱۸/۵٪ موارد علل توأم موجب بروز این اختلالات شده بودند، این یافته نیز دلالت بر سهولت پیشگیری دارد.

دومین علت شایع در بروز فلج مغزی در مطالعه ما آسفیکیسی زایمانی بود. (در روش کار، طرز تشخیص کودک آسفیکیسی در این مطالعه شرح داده شده است) این یافته در ۲۴/۱٪ کودکان مورد مطالعه، عامل بروز فلج مغزی بود.

در مطالعه Shevel در ۲۱/۷٪ (۶)، در مطالعه Naeye و همکاران در ۶٪ (۳) موارد مبتلا به فلج مغزی نوع غیر از کوداری پلژیک را شامل شده است. در مطالعه Stanley و همکاران ۲۴٪ (۴)، در مطالعه Huybery و همکاران نیز ۲۸٪ موارد آسفیکیسی منجر به بروز فلج مغزی شده بود (۸).

در این مطالعه در ۷/۴٪ علت خاصی برای بروز فلج مغزی یافت نشده که همه آنان دچار نوع همی پلژیک فلج مغزی بودند. یا به عبارتی از ۹ کودک مبتلا به نوع همی پلژیک در ۴ مورد (۴/۴٪) علت نامعلوم بود. در دیگر مطالعات نیز در این گروه از کودکان فلج مغزی، علل عروقی در بیش از ۴۶/۲٪ عامل بروز اختلال حرکتی بود (۹) و یا در مطالعه Shevell (۶) ۱۶٪ در کودکان همی پلژیک ناشی از علل عروقی بود و مابقی ناشی از لکومالاسی پری و انتریکولار و یا سربرال دیس ژنری بود. بنابراین میتوان نتیجه گرفت در انواع همی پلژیک فلج مغزی اگر علت بروز بیماری نامعلوم باشد، انجام تصویربرداری مغزی کمک بیشتری به تشخیص خواهد کرد و از طرفی محدود نمودن انجام تصویربرداری به تعدادی از کودکان فلج مغزی شاید مقرون به صرفه نیز باشد. البته در مطالعه حاضر، مطالعات رادیولوژیکی در ۵۵٪ بیماران انجام شده بود ولی اکثر آنان محدود به انجام CT اسکن مغزی بود و MRI مغزی فقط در سه مورد در دسترس بود. از آنجائیکه CT اسکن مغزی دقت کافی برای نمایش دیس ژنری مغزی و یا لکومالاسی پری و انتریکولار را ندارد، لذا تأکید یا رد این یافته مورد اطمینان نیست و انجام MRI مغزی نیز برای تمام کودکان فلج مغزی پرهزینه است.

از دیگر متغیرهایی که به موازات جستجوی علت فلج مغزی بررسی شد، سن، جنس، توپوگرافی فلج بود که مشابه دیگر مطالعات بود (۹،۸).

نکته دیگر مورد بررسی، اختلالات همراه با فلج مغزی بود که در مطالعه ما ۸/۱٪ بیماران از اختلالات بینایی، شنوایی، عضلانی و صرع رنج می بردند. این نکته باز

تأکیدی بر پیشگیری از این معلولیت دارد، زیرا همراهی اختلالات دیگر موجب بروز مشکلات روحی - روانی در کودک و خانواده و تحمیل هزینه مضاعف بر آنان می شود. این مطالعه در سطح مراکز توانبخشی انجام شده است لذا تعدادی از کودکان فلج مغزی که در خانه نگهداری می شوند را شامل نمی شود. از این رو قابل تعمیم در جامعه نیست.

نتیجه اینکه فلج مغزی که شایعترین معلولیت فیزیکی کودکان است، اختلالی است که در اغلب موارد قابل پیشگیری است، لذا نیاز به برنامه ریزی دقیق در این موارد دارد. کنترل جدی جمعیت و جلوگیری از افزایش زاد و ولد، آموزش نکات بهداشتی به دختران بالغ و مادران حامله، شناسائی مادران حامله و مراقبت از آنان تا زمان زایمان، تجویز ترکیبات فولاد به زنان حامله، ایمونیزاسیون و اجتناب از برخورد با مواد توکسیک و مخدر، استفاده از وسایل ایمنی در موتورسواران و سرنشینان خودرو مثل کلاه ایمنی و یا کمربند ایمنی و یا صندلی کودک در ماشین می تواند در پیشگیری از این معلولیت مفید باشد (۱۰).

#### سیاسگزاری:

بدینوسیله از همکاری مسئولین مراکز توانبخشی مشهد که در این طرح ما را یاری کردند، صمیمانه سپاسگزاری می کنیم.

## References

## منابع

1. Ferriero DM. Cerebral palsy: diagnosing something that is not one thing. *Curr Opin Pediatr.* 1999;11(6):485-486.
2. Kuban KCK, Leviton A. Cerebral palsy. *N Engl J Med.* 1994;330:188-195.
3. Naeye RL, Petres EC, Bartholomew M, Landis JR. Origins of cerebral palsy. *Am J Dis Child.* 1989;143:1154-1161.
4. Stanley FJ, Blair E, Hockey A, Petterson B, Watson L. Spastic quadriplegia in Western Australia: a genetic epidemiological study. In: Case population and perinatal risk factors. *Dev Med Child Neurol.* 1993;35:191-201.
5. Lawson RD, Badawi N. Etiology of cerebral palsy. *Hand Clin.* 2003;19(4):547-556.
6. Shevell MI, Majnemer A, Morin I. Etiologic yield of cerebral palsy: a contemporary case series. *Pediatr Neurol.* 2003;28(5):352-359.
7. Aneja S, Ahuja B. Cerebral palsy. In: Gupte S. Recent advances in pediatrics (special vol. Neurology). New Delhi: Jaypee brothers medical publishers. 2001:235-270.
8. Wiklund LM, Uvebrant P, Flodmark O. Computed tomography as an adjunct in etiological analysis of hemiplegic cerebral palsy; II: Children born at term. *Neuropediatrics.* 1991;22(3):121-128.
9. Humphreys P, Whiting S, Pham B. Hemiparetic cerebral palsy: clinical pattern and imaging in prediction of outcome. *Can J Neurol Sci.* 2000;27(3):209-210.
10. Nelson KB. Can we prevent cerebral palsy? *N Engl J Med.* 2003;349(18):1765-1769.