

## DETEKSI DINI CEREBRAL PALSY PADA BAYI SEBAGAI UPAYA PENCEGAHAN KETERLAMBATAN DALAM DIAGNOSIS

Fauziah Dwi Apriani<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung  
Email: fauziahdwiapriani@gmail.com

### ABSTRAK

Cerebral palsy merupakan gangguan pertumbuhan motorik dan postur tubuh yang bersifat permanen dan tidak dapat disembuhkan, namun untuk perbaikan fungsi pada cerebral palsy masih dapat dilakukan. Cerebral palsy sering terjadi pada masa perkembangan anak. Insidensi dari cerebral palsy pada anak di tiap negara umumnya antara 1,5 sampai 2,5 dari 1000 kelahiran hidup. Penyebab terjadinya cerebral palsy bersifat multifaktor, terbagi dalam tiga periode, yaitu periode prenatal, perinatal, dan postnatal. Klasifikasi cerebral palsy terbagi berdasarkan regio anatomi tubuh yang terkena, secara fisiologis, dan fungsional. Cerebral palsy harus dilakukan deteksi sejak dini. Tujuannya untuk mengenali kondisi anak agar dapat menentukan terapi yang tepat dalam perbaikan fungsi motorik dan postur tubuh dan mencegah keterlambatan dalam diagnosis. Deteksi dini dapat dilakukan sejak bayi berusia kurang dari 6 bulan, dimana bayi sudah menunjukkan tanda-tanda gangguan perkembangan motorik dan melihat riwayat penyakit disertai pemeriksaan penunjang berupa pemeriksaan radiologi dengan MRI.

**Kata kunci :** Cerebral Palsy, Diagnosis Dini, Gangguan Pertumbuhan Motorik dan Postur.

### PENDAHULUAN

Cerebral palsy adalah gangguan pergerakan dan postur tubuh yang bersifat tidak progresif, ditandai adanya keterbatasan penderita dalam melakukan aktivitas motorik sehari-hari (Swaiman, 2018). Dari arti per kata, Cerebral adalah otak, sedangkan palsy adalah kelemahan dalam menggerakkan otot-otot tubuh. Pola manifestasi klinis cerebral palsy akan berubah seiring berjalannya waktu akibat pertumbuhan dan perkembangan dari sistem saraf pusat (CDC, 2018).

Cerebral palsy merupakan penyebab utama kecacatan fungsi motorik pada masa anak-anak, dimana prevalensi kejadian cerebral palsy dari berbagai negara umumnya sama, yaitu terdapat 1,5 sampai 2,5 dari 1000 kelahiran hidup (Pattar, 2015., Swaiman, 2018). Kerusakan otak yang menyebabkan cerebral palsy sangat bervariasi dan terdapat banyak faktor yang terlibat, diantaranya kelainan genetik, infeksi, traumatik, dan metabolik. Kerusakan pada perkembangan otak ini terbagi menjadi periode prenatal, perinatal, dan postnatal. Kerusakan pada periode prenatal paling sering terjadi, dimana 75-80% kasus terjadi akibat infeksi saat hamil, paparan bahan teratogenik, dan hamil bayi kembar. Insidensi bayi lahir prematur lebih tinggi daripada bayi lahir normal (Sankar, 2015).

Adanya keterlambatan dalam perkembangan motorik anak harus dilakukan deteksi sejak dini untuk mendiagnosis kemungkinan cerebral palsy. Semakin cepat cerebral palsy dilakukan deteksi dan diberikan terapi yang sesuai, tingkat keberhasilan akan semakin baik. Anak usia 0-2 tahun merupakan periode emas, karena perkembangan otak sedang berlangsung sangat cepat. Diagnosis cerebral palsy sebelum usia 2 tahun merangsang otak untuk melakukan proses perbaikan jaringan-jaringan yang menghubungkan antar sel sehingga dapat dirangsang untuk tumbuh dan berkembang dengan baik (Pattar, 2015., Sankar, 2015).

### PEMBAHASAN

#### Faktor Risiko dan Klasifikasi Cerebral Palsy

Cerebral palsy terjadi akibat adanya lesi primer pada otak yang belum selesai pertumbuhannya, yang bersifat tidak progresif, sehingga cerebral palsy sering disebut sebagai ensefalopati statis. Seseorang yang tidak mampu melakukan sebagian atau seluruh aktivitas motorik tubuhnya secara normal pada kehidupan pribadi atau sosial akibat kelainan pada tubuh maupun mental

termasuk kedalam golongan penyandang cacat (disabilitas). Cerebral palsy merupakan salah satu dari 3 kelainan yang paling umum menyebabkan cacat seumur hidup, selain autisme dan retardasi mental (Sankar, 2015., Kementrian Kesehatan RI, 2014).

Berdasarkan penelitian tahun 2012-2013, *National Survey of Children's Health* (NSCH) dan *National Health Interview Survey* (NHIS) melaporkan prevalensi cerebral palsy pada NSCH dan NHIS adalah 2,6 dan 2,9 per 1000 kelahiran hidup, dimana prevalensi cerebral palsy pada jenis kelamin laki-laki adalah rendah untuk NSCH, sedangkan pada NHIS memiliki rasio yang tinggi (Kogan, 2016). Prevalensi cerebral palsy tidak ada kaitannya dengan ras/etnik, namun beberapa penelitian di United States mengobservasi prevalensi cerebral palsy lebih tinggi pada ras kulit hitam daripada ras kulit putih (Van, *et al* 2016., Stavsky, 2017). Penelitian terkait prevalensi cerebral palsy di Indonesia belum banyak dilakukan (Faezal, 2016).

Anak dengan cerebral palsy mengalami gangguan dalam mengontrol pergerakan otot-otot disebabkan karena terjadi kerusakan pada sebagian area dalam otak, khususnya area presentral yang berfungsi sebagai pusat motorik tubuh. Kondisi ini dapat terjadi pada otak fetus yang sedang berkembang atau otak anak yang imatur, sehingga gambaran gangguan fungsi motorik muncul pada masa bayi atau awal masa anak-anak (Richards, 2013., Ropper, 2014).

Penyebab terjadinya cerebral palsy dalam beberapa dekade terakhir mengalami banyak variasi. Umumnya faktor risiko terjadinya cerebral palsy terdiri dari 3 periode, yaitu periode prenatal, perinatal, dan postnatal yang tercantum pada Tabel 1 (Adogu,*et al* 2015., Azar, 2017). Berdasarkan *The United Cerebral Palsy Research and Educational Foundation* tahun 2002 melaporkan bahwa 70% kasus Cerebral palsy umum terjadi pada periode prenatal, terutama trimester 2 dan 3, 20% kasus terjadi pada periode perinatal, dan 10% kasus terjadi pada periode postnatal selama 2 tahun pertama kehidupan (Allen, 2010).

**Tabel 1. Faktor Risiko Cerebral Palsy**

Periode	Faktor Risiko
<b>Periode Prenatal</b>	Faktor Maternal
	Diabetes, hipertiroidisme
	Paparan radiasi atau toksin
	Malnutrisi, Infeksi
	Gangguan kejang atau retardasi mental
	Perdarahan, respons inflamasi
	Riwayat kelahiran prematur, riwayat keguguran
	Penggunaan obat-obatan (estrogen, progesteron)
	Genetik
	Genetik
<b>Periode Perinatal</b>	Prematuritas dan Masalah yang Berkaitan
	Sepsis / infeksi sistem saraf pusat
	Kejang, aspirasi mekonium
	Hipertensi pulmonal persisten pada neonatus
	Berat Badan Lahir Rendah
<b>Periode Postnatal</b>	IVH ( <i>Intraventricular Hemorrhage</i> )
	Kerusakan otak
	Meningitis / ensefalitis atau infeksi lainnya
	<i>Traumatic Brain Injury</i>
	Stroke

Bayi dengan Berat Badan Lahir Rendah (BBLR) dan prematuritas adalah faktor risiko paling penting dari cerebral palsy (Pattar,2015). Insidensi BBLR mengalami peningkatan, yaitu 60 dari 1000 kelahiran, dibandingkan dengan 2 dari 1000 kelahiran bayi dengan berat badan normal. Peningkatan kejadian BBLR terjadi akibat kerapuhan pembuluh darah area periventrikular, yaitu area yang penting mengontrol fungsi motorik dan sangat rentan terhadap perubahan fisiologi tubuh ibu selama kehamilan minggu ke-26 sampai 32. Perubahan fisiologi pada ibu hamil dapat terjadi akibat episode hipoksia, diabetes gestasional, dan infeksi sehingga ketika pembuluh darah area periventrikular mengalami kerusakan akibat ketidakmampuan menahan perubahan fisiologi tubuh, akan muncul gambaran klinis (Allen, 2010., Azar, 2017).

Manifestasi klinis cerebral palsy dapat diketahui berdasarkan klasifikasi cerebral palsy. Klasifikasi cerebral palsy dibedakan berdasarkan regio anatomi tubuh yang terkena, secara fisiologi, dan fungsional. Pada regio anatomi tubuh yang terkena, terbagi menjadi 5, yaitu:

1. Monoplegia  
Kelumpuhan pada salah satu ekstremitas yang terkena.
2. Hemiplegia  
Kelumpuhan pada satu sisi tubuh yang terkena, seperti ekstremitas atas dan bawah bagian kanan.
3. Diplegia  
Kelumpuhan pada kedua ekstremitas atas atau kedua ekstremitas bawah yang terkena, namun lebih dominan pada ekstremitas atas.
4. Paraplegia  
Kelumpuhan pada kedua ekstremitas bawah terkena.
5. Quadriplegia  
Kelumpuhan pada semua keempat ekstremitas yang terkena dan melibatkan gangguan fungsi kognitif.

Klasifikasi fisiologi cerebral palsy terbagi menjadi 2 tipe, yaitu tipe piramidal dan tipe ekstrapiramidal. Tipe piramidal artinya terdapat kerusakan pada area motorik di korteks cerebri. Tipe pyramidal terdapat jenis spastik, sedangkan tipe ekstrapiramidal terdapat jenis athetoid, ataksia, dan distonia (Allen, 2010., Azar, 2017, Rosenbaum, 2018).

1. Spastik  
Terjadi kerusakan pada bagian traktus kortikospinalis, dimana anak akan mengalami kekakuan gerakan ekstremitas yang terkena, refleks yang berlebihan (hiperrefleksia), dan respons patologi Babinski positif
2. Athetoid  
Terjadi diskinetik, gerakan tanpa ada tujuan dan dapat diperburuk dengan stimulasi dari lingkungan. Umumnya gerakan ini melibatkan bagian ekstremitas, tubuh, leher, otot wajah, dan lidah.
3. Ataksia  
Terjadi gangguan koordinasi pada perpindahan, misalnya pada saat berjalan. Hal ini terjadi karena adanya gangguan perkembangan pada cerebellum (otak kecil).
4. Distonia  
Terjadi kerusakan otak pada bagian korteks serebri dan di ganglia basalis.

Klasifikasi cerebral palsy secara fungsional mengelompokkan individu berdasarkan kemampuan yang masih dimiliki sesuai dengan usianya. Klasifikasi ini dinamakan *The Gross Motor Function Classification System* (GMFCS). Klasifikasi GMFCS mengelompokkan individu dengan cerebral palsy ke dalam lima kategori mulai dari yang paling mampu (level I) hingga paling tidak mampu (level V). Klasifikasi ini merupakan metode klasifikasi dan prediksi fungsi motorik yang sesuai dan stabil untuk anak di bawah usia 12 tahun, dan usia 12 tahun hingga 18 tahun (Sankar, 2015., Azar, 2017., Swaiman, 2018)

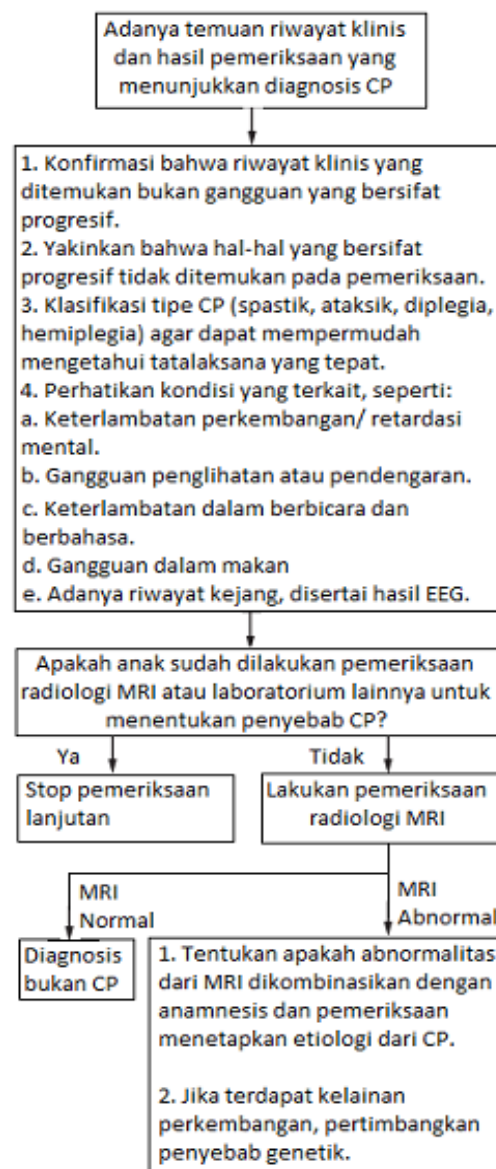
- Level I : berjalan tanpa hambatan, ada keterbatasan pada gerakan motorik kasar yang lebih rumit.
- Level II : berjalan tanpa alat bantu, ada keterbatasan saat berjalan di luar rumah dan di lingkungan masyarakat.

- Level III : berjalan dengan alat bantu mobilitas, ada keterbatasan saat berjalan di luar rumah dan di lingkungan masyarakat.
- Level IV : kemampuan bergerak sendiri terbatas, perlu menggunakan alat bantu yang canggih untuk berjalan di luar rumah dan di lingkungan masyarakat.
- Level V : kemampuan bergerak sendiri sangat terbatas, walaupun sudah menggunakan alat bantu yang canggih.

### Deteksi dini Cerebral Palsy

Deteksi dan diagnosis pada cerebral palsy harus dilakukan sedini mungkin sebagai langkah awal membantu orang tua mengenali kondisi anak dan menentukan terapi yang tepat untuk mendapatkan hasil yang lebih baik, serta mencegah keterlambatan dalam diagnosis (Noritz, 2013).

Petunjuk penting dalam mendeteksi cerebral palsy dilakukan bila terdapat perkembangan motorik anak yang lambat, tonus otot abnormal, dan adanya postur tubuh yang abnormal. Refleks Moro positif, dapat memberi petunjuk diagnosis cerebral palsy. Namun perlu dilakukan tes lebih lanjut untuk menegakkan diagnosis cerebral palsy pada anak, yang dapat diketahui dari gambaran klinis, pola perkembangan gejala, riwayat keluarga, faktor-faktor risiko lainnya yang menunjukkan diagnosis spesifik cerebral palsy, disertai pemeriksaan penunjang (Kriger, 2016).



Gambar 1. Alur Penilaian Diagnosis Cerebral Palsy Pada Anak

Cerebral palsy dapat didiagnosis saat bayi berusia 6 bulan (Handryastuti, 2018). Bayi berusia kurang dari 6 bulan dapat termasuk kelompok yang berisiko tinggi cerebral palsy bila menunjukkan adanya tanda-tanda disfungsi motorik, dibuktikan dengan hasil pemeriksaan radiologi otak dengan MRI abnormal, atau riwayat klinis yang berisiko cerebral palsy, atau keduanya (Millichap, 2016., Novak, *et al* 2017).

Disfungsi motorik merupakan kriteria esensial untuk mendiagnosis cerebral palsy. Hal-hal yang dapat dilihat dari skrining disfungsi motorik yaitu keterlambatan keterampilan motorik tidak sesuai usia, dan kualitas pergerakan tubuh yang buruk, seperti penurunan keseimbangan gerakan tubuh, dan melakukan gerakan tubuh yang sama berulang kali (Millichap, 2016). Adapun alur diagnosis cerebral palsy pada anak tercantum pada Gambar 1. *American Academy of Pediatrics* merekomendasikan dalam melakukan skrining untuk masalah disfungsi motorik, dokter harus mengajukan empat pertanyaan kepada orang tua atau pengasuh anak, diantaranya:

1. Apakah ada sesuatu hal yang anak Anda tidak lakukan namun Anda berpikir ia harus dapat melakukannya?
2. Apakah ada sesuatu yang anak Anda lakukan namun membuat Anda khawatir?
3. Apakah ada yang biasa dilakukan oleh anak Anda namun ia tidak bisa lagi melakukannya?
4. Apakah ada anak-anak lain yang seusia dengan anak Anda yang dapat melakukan sesuatu hal namun sulit dilakukan bagi anak Anda?

Dari keempat pertanyaan, bila jawaban dari setiap pertanyaan terdapat jawaban yang positif, maka harus dilakukan evaluasi lebih lanjut untuk menilai masalah disfungsi motorik. Selanjutnya *American Academy of Pediatrics* memberikan petunjuk lain untuk menilai disfungsi motorik, dengan menilai adanya tanda peringatan awal untuk mendiagnosis *cerebral palsy*, yang terbagi sesuai kelompok usia: (Handryastuti, 2018., *American Academy of Pediatrics*, 2013).

Bayi usia 2 bulan sampai kurang dari 6 bulan:

1. Kesulitan mengontrol kepala ketika diangkat (*head lag*).
2. Kekakuan pada lengan dan kaki ketika diangkat.
3. Bayi merasa tubuhnya terkulai (*floppy*).
4. Terdapat masalah dalam menelan makanan.

Bayi usia 6 bulan keatas:

1. Masih sulit mengontrol kepala ketika diangkat.
2. Tidak dapat berguling/memutari tubuhnya tanpa bantuan.
3. Tidak dapat membawa tangannya ke mulut.
4. Butuh waktu yang lama untuk menggabungkan kedua tangannya.
5. Memiliki masalah dalam makan dan minum.
6. Dapat menggapai benda hanya dengan satu tangan, sambil memegang tangan lainnya.

Bayi usia 10 bulan keatas:

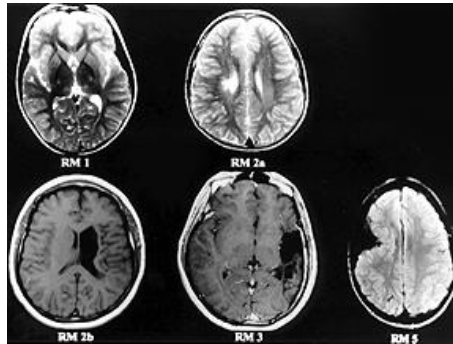
1. Merangkak dengan posisi miring, dimana satu tangan mendorong dan satu kaki sambil menyeret tangan yang lainnya dan kaki yang berlawanan.
2. Berlari cepat dengan bagian bokongnya atau melompat dengan berlutut, tetapi tidak merangkak dengan keempat ekstremitasnya.
3. Tidak dapat merespon bila dipanggil namanya.

Bayi usia 12 bulan keatas:

1. Ketidakmampuan berdiri tanpa bantuan.
2. Tidak dapat mencari benda yang telah disembunyikan.
3. Tidak dapat mengucapkan satu kata, seperti mama.
4. Tidak dapat merangkak atau mencoba untuk bangun dengan sendirinya.

Adanya riwayat klinis yang dimiliki merupakan faktor risiko cerebral palsy dan salah satu bukti untuk mendiagnosis dini cerebral palsy. Riwayat klinis dapat dilihat dari periode kejadian saat prenatal, perinatal, maupun postnatal. Bukti lain untuk mendiagnosis cerebral palsy adalah dari hasil

pemeriksaan radiologi otak yang abnormal dengan menggunakan *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) yang tercantum pada Gambar 2. Hasil yang ditemukan setelah dilakukan MRI terkait dengan perkembangan cerebral palsy yaitu cedera substansia alba, seperti *Periventricular Leukomalacia* (PVL), cedera substansia grisea (termasuk lesi thalamus atau ganglia basalis, dan perdarahan intraventricular, dan cedera perkembangan otak, termasuk *lissencephaly*, *schizencephaly*, dan / atau displasia kortikal (Hadders, 2014., Novak, 2014).



**Gambar 2. Hasil pemeriksaan MRI. RM1= Normal, RM2a= PVL dengan pembesaran ventrikel kanan, RM2b= *post-hemorrhagic porencephaly periventricular*, RM3= leukomalasia dengan septa di region arteri cerebri media, RM5= *schizencephaly*.**

Bila terdapat gangguan penyerta lainnya, seperti retardasi mental (60%), gangguan penglihatan (28%), gangguan pendengaran (12%), epilepsi, masalah persepsi dengan sentuhan atau rasa sakit, dan disfungsi kognitif, dapat membantu melengkapi penilaian klinis dalam menentukan diagnosis (Kriger, 2016).

Anak dengan cerebral palsy tipe spastik quadriplegia memiliki kejadian gangguan kognitif yang tinggi daripada tipe lainnya. Selain itu, anak dengan cerebral palsy akibat leukomalasia periventricular umumnya mengalami gangguan penglihatan dan pergerakan mata. Dan anak cerebral palsy dengan riwayat BBLR, kern ikterus, meningitis neonatal, dan iskemi berat mengalami gangguan dalam pendengaran. Epilepsi dapat berkembang pada cerebral palsy, dan insidensi tertinggi terjadi pada cerebral palsy tipe spastik quadriplegia (Delobel, 2017).

Gangguan berbicara dan berbahasa dengan kesulitan makan juga terjadi pada cerebral palsy akibat disfungsi pada area kortikobulbar dan oromotorik. Bila hal ini terjadi, akan menyebabkan masalah nutrisi anak dan terhambatnya pertumbuhan. Selain itu terdapat kelainan lainnya seperti masalah proprioepsi, sensasi taktil, dan gangguan kejiwaan. Anak dengan cerebral palsy dapat komorbid dengan *Autism Spectrum Disorders* (ASDs) dengan prevalensi yang tinggi. Namun baru sedikit penelitian yang melaporkan faktor-faktor spesifik yang berhubungan dengan diagnosis ASD pada anak cerebral palsy (Delobel, 2017).

## SIMPULAN

Deteksi dini cerebral palsy pada anak sangat penting, terutama pada anak usia kurang dari 2 tahun, agar menentukan terapi yang tepat dan mencegah keterlambatan dalam diagnosis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adogu P, Ubajaka C, Egenti N, et al. (2015). Evaluation of risk factors of cerebral palsy in a tertiary health facility, Nnewi, Nigeria: a case-control study. *International Journal Medicine Science Public Health*. 5(2): p. 109.
- Allen PJ, Vessey JA, Schapiro NA. (2010). *Primary Care Of The Child With A Chronic Condition*. Fifth Edition. Missouri: Mosby Elsevier.
- American Academy of Pediatrics. (2013). *Cerebral Palsy*. <http://www.healthychildren.org/English/health-issues/conditions/developmental-disabilities/Pages/Cerebral-Palsy.aspx>. Diakses 14 Agustus 2019.

- Azar F, Beaty JH, Canale ST. (2017). *Campbell's Operatibe Orthopaedics*. Thirteen Edition. Philadelphia: Elsevier.
- Center for Disease Control and Prevention (CDC). (2018). *Cerebral Palsy USA*. <https://www.cdc.gov/ncbddd/cp/facts.html>. Diakses 14 Agustus 2019.
- Delobel-Ayoub M, Klapouszczak D, Maria M, et al. (2017). Prevalence and characteristics of autism spectrum disorders in children with cerebral palsy. *Dev Medical Child Neurology*. 59(1): pp. 738–742
- Faezal F. (2016). *Penelitian Cerebral Palsy Indonesia*. <http://www.cerebralpalsyindonesia.com/penelitian-cerebral-palsy-indonesia/>. Diakses 14 Agustus 2019.
- Hadders-Algra M. (2014). Early diagnosis and early intervention in cerebral palsy. *Front Neurology*. 5(4): pp. 1–13
- Handryastuti S, Fadiana G, Ismael S, et al. (2018). Early detection of cerebral palsy in high-risk infants: diagnostic value of primitive and developmental reflexes as well as ultrasound. *Pediatrics Indonesia*. 58(2): pp. 5–12
- Kementerian Kesehatan RI. (2014). *INFODATIN Pusat Data dan Informasi Kemeterian Kesehatan RI Penyandang Disabilitas Pada Anak*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI
- Kogan MD, Yeargin-Allsopp M, Schieve LA, et al. (2016). Prevalence of cerebral palsy and intellectual disability among children identified in two U.S. National Surveys, 2011–2013. *Ann Epidemiology*. 26(3): pp. 222–226.
- Krigger KW. (2016). *Cerebral Palsy : An Overview*. *American Family Physician*. 73(2): pp. 91–100.
- Millichap JG. (2016). Early Detection of Cerebral Palsy. *Pediatrics Neurology Briefs*. 10(1): p. 85.
- Noritz G, Murphy NA. (2013). Clinical report Motor Delays: Early Identification and Evaluation. *Pediatrics*. 131(1): pp. 2016–2027.
- Novak I, Morgan C, Adde L, et al. (2017). Early, accurate diagnosis and early intervention in cerebral palsy: Advances in diagnosis and treatment. *JAMA Pediatrics*. 171(1): pp. 897–907.
- Novak I. (2014). Based Diagnosis, Health Care, and Rehabilitation for Children With Cerebral Palsy. *Journal Child Neurology*. 29(1): pp. 52-62.
- Pattar R, Yelamali BC. (2015). Clinical Spectrum and Risk Factors of Cerebral Palsy in Children. *Medica Innovation*. 4(1): pp. 6–9.
- Richards CL, Malouin F. (2013). *Cerebral palsy An Information Guide for Parents and Families* 4th edition. Melbourne: The Royal Children's Hospital. Epub ahead of print.
- Ropper AH, Samuels MA, Klein JP. (2014). *Adams and Victor's: Principles of Neurology*. Tenth Edition. US: McGraw-Hill Education.
- Rosenbaum P, Bartlett; Livingston.(2018). *Management Of Cerebral Palsy In Children: A Guide For Allied Health Professionals Summary The Management of Cerebral Palsy in Children-A Guide for Allied Health Professionals Policy manual Patient Matters Manual for Public Health Organisations*. North Sidney: NSW Ministry of Health.
- Sankar, Chitra., Mundkur, Nandini. (2015). Cerebral palsy-definition, classification, etiology and early diagnosis. *Indian Journal Pediatry*. 72(2): pp. 865–868.
- Stavsky M, Mor O, Mastrolia SA, et al. (2017). Cerebral Palsy—Trends in Epidemiology and Recent Development in Prenatal Mechanisms of Disease, Treatment, and Prevention. *Front Pediatry*. 5(2): pp. 1–10.
- Swaiman KF, Ashwal S, Ferreiro DM, et al. (2018). *Swaiman's Pediatric Neurology: Principles and Practice*. Sixth Edition. Edinburg: Elsevier.
- Van Naarden Braun K, Doernberg N, Schieve L, et al. (2016). Birth prevalence of cerebral palsy: A population-based study. *Pediatrics* 137(1): pp. 1-5.