



Faktor–faktor yang Mempengaruhi Gangguan Perkembangan Motorik Kasar

Virmandiani^{1,2*}, Asri C. Adisasmita³

¹Program Studi Magister Epidemiologi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Lantai 1 Gedung A Kampus UI Depok 16424, Indonesia

²Rumah Sakit Anak dan Bunda Harapan Kita, Pusat Kesehatan Ibu dan Anak Nasional, Indonesia

³Departemen Epidemiologi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Lantai 1 Gedung A Kampus UI Depok 16424, Indonesia

ABSTRACT

Background: Gross motor skills are very important for functional independence and others developmental milestone. Delays in this domain are more pronounced than in other domains in early age, for healthy developmental trajectories, so very early detection is imperative for every parent with a newborn. This study identify risk factors that affect gross motor development in children aged 1 to 3 years.

Methods: This retrospective cohort study involved 139 subjects, rehabilitation outpatient clinic. Gross motor delay was assessed using CDC (Milestone Developmental) and Gross Motor Function Classification System (GMFCS) for patient with Cerebral Palsy. Potential risk factors included: prematurity status, asphyxia, epilepsy, and parent's education.

Results: 63 (45.32%) children had delays in gross motor skills, with a mean age of 27±7 months. Cox regression showed asphyxia RR=1.72; [95% CI, 1.49-1.99]; p=0.018. Epilepsy RR=1.50; [95% CI, 1.18-1.92]; p=0.004 was a factor associated with a higher risk ratio in children with gross motor delay. Prematurity was not statistically significant, which may be due to the very small number of subjects with prematurity (less than 5%). Younger children were more at risk of developing symptoms of delayed motor development. Parental education was not associated with the risk of delay.

Conclusion: This study demonstrated children with asphyxia or epilepsy have higher risk of being gross motor delay. Therefore, early screening is very important in this population at risk, in order to identify potential delays so that these patients receive appropriate intervention immediately.

Keywords: Developmental delay; Gross motor; Asphyxia; Epilepsy

Copyright © 2025 by Jurnal Epidemiologi Kesehatan Komunitas. This is an open-access article under the CC BY-SA License (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>)

*Penulis korespondensi, virmandiani@gmail.com

Pendahuluan

Gangguan perkembangan motorik kasar (GPMK) sering terjadi dan bervariasi dalam derajat keparahan serta luarannya. Beberapa anak dengan GPMK mampu mengejar keterlambatannya pada usia tertentu, namun tidak sedikit yang akhirnya mengalami disabilitas motorik. Ketika keterlambatan motorik tampak nonprogresif namun dengan terapi tidak ada kemajuan yang signifikan, maka perlu pemeriksaan yang lebih spesifik sehingga prognosis dan luaran menjadi lebih jelas. Keterlambatan motorik merupakan tanda pertama atau tanda paling jelas dari seluruh tahapan perkembangan secara global. Keterlambatan yang signifikan dalam pencapaian *milestone* motorik pada masa bayi merupakan gejala *prodromal* yang penting untuk melihat gangguan berat yang terkait seperti seperti disabilitas intelektual yang berat, dan juga penyimpangan dari perkembangan motorik normal selama masa bayi cukup dapat memprediksi kognisi dan bahasa pada balita dan usia sekolah.¹ Namun, tidak banyak studi *cohort* yang mengeksplorasi hubungan antara usia pencapaian perkembangan fungsi motorik pada masa bayi dan kemampuan kognitif di usia, jikapun ada hasilnya tidak konsisten.

Di Indonesia belum banyak data yang secara spesifik, prevalensi gangguan keterlambatan motorik kasar pada anak balita, dalam satu studi menyebutkan 14,08% anak mengalami keterlambatan perkembangan, tanpa menyebutkan aspek perkembangan apa yang dimaksud², pada studi yang lain di Poliklinik Neurologi Anak RS Dr. Cipto Mangunkusumo Jakarta pada Januari 2006-Juli 2008 didapatkan pada 2,3% anak dengan Keterlambatan Perkembangan Global³.

Dalam menetapkan diagnosis yang spesifik untuk dapat memprediksi luaran atau menginformasikan prognostik, perencanaan layanan terapi lebih lanjut, dan periode pemantauan yang lebih ketat akan dapat mencegah berlanjutnya gangguan perkembangan pada domain lain. Ketika etiologi yang mendasari keterlambatan motorik adalah genetik, pengenalan dini dapat membantu orang tua dengan keluarga untuk

mendapatkan gambaran target terapi serta prognosis secara berkelanjutan. Diagnosis yang tepat waktu juga dapat mengurangi stres keluarga. Untuk anak-anak dengan beberapa penyakit gangguan neuromuskular seperti *cerebral palsy* atau anak-anak dengan epilepsi yang pengobatannya cukup panjang sehingga sejak awal keluarga harus mendapat informasi yang tepat.

Gangguan perkembangan motorik kasar secara umum dapat dideteksi selama 2 tahun pertama kehidupan. Ini merupakan area perkembangan yang paling mudah dideteksi selama masa bayi oleh orang tua maupun profesional, sehingga penyedia layanan kesehatan primer tampak lebih peka dalam mendeteksi keterlambatan yang mungkin abnormal. Sebagai langkah selanjutnya yang terpenting adalah saat merujuk untuk pemeriksaan lebih lanjut baik untuk prosedur diagnostik dan terapeutik seringkali masih sulit. Ada beberapa konsep penting yang perlu diingat saat mengevaluasi perkembangan motorik awal pada bayi, di mana variasi normal jauh lebih luas dan lebih khas pada motorik kasar daripada perkembangan motorik halus. *Milestone* “berjalan” biasanya dapat dicapai dari 9 hingga 18 bulan sedangkan parameter motorik halus variannya dan waktu pengamatan lebih sempit, sehingga perlu ketelitian dan pengalaman. Ada istilah yang sangat populer yaitu, keterlambatan perkembangan global (KPG) atau *global delayed development* (GDD) mempunyai terminologi yang lebih luas, di mana GDD didefinisikan sebagai keterlambatan yang signifikan dalam 2 atau lebih pada domain perkembangan, termasuk motorik kasar atau halus, komunikasi atau bahasa, kognitif, sosial, dan aktivitas kehidupan sehari-hari. Keterlambatan ini dan dapat ditapis sejak anak-anak <5 tahun. Pada pasien dengan GDD yang tidak dapat dijelaskan etiologi atau faktor risiko yang mendasari perlu dilakukan evaluasi komprehensif^{4,6}

Evaluasi pada masa bayi harus mencakup penyesuaian penuh untuk usia kehamilan dan juga pertimbangan khusus dari aspek lain terutama pada bayi-bayi dengan faktor risiko seperti prematuritas, asfiksia, epilepsi, dimana misal perkembangan motorik pada bayi

dengan prematuritas seperti fenomena "*transient dystonia*"; Perkembangan motorik kasar merupakan domain perkembangan yang paling sedikit dipengaruhi oleh faktor eksternal atau deprivasi psikososial, lain halnya dengan perkembangan bahasa dan sosial yang jauh lebih dipengaruhi oleh penyimpangan pola asuh yang salah atau tidak optimal.

Beberapa studi menyebutkan bahwa tidak ada perbedaan secara statistik antara laki-laki dan perempuan, namun demikian beberapa studi menyebutkan skor perkembangan motorik lebih tinggi pada laki-laki, di mana laki-laki mempunyai kemampuan motorik lebih baik dibanding perempuan.^{7,8}

Metode

Desain utama penelitian ini adalah analitik kohort retrospektif. Penelitian dilakukan di salah satu RS daerah Jakarta Barat. RS ini berpusat pada kesehatan ibu dan anak. Populasi penelitian ini pada pasien usia 1 sampai 3 tahun yang datang pertama kali ke poliklinik rehabilitasi medik dengan berbagai risiko keterlambatan perkembangan. Pengumpulan data dilakukan petugas administratif RS. Data diambil secara konsekutif selama periode April-September 2021. Variabel dependen penelitian ini adalah Keterlambatan Motorik yang diukur dengan menggunakan *Milestone* Perkembangan CDC^{4,9} dan *gross motor function classification system* atau (GMFCS)¹⁰, yang menggolongkan anak berdasarkan kemampuan fungsionalnya. Klasifikasi GMFCS banyak digunakan pada pasien dengan *cerebral palsy* (kelumpuhan otak), dimana alat ukur ini disesuaikan dengan kemampuan dan keterbatasan motorik dalam melakukan aktivitas. Kemampuan motorik yang diamati antara lain kemampuan duduk (*trunk control*) dan berjalan yang terbagi menjadi 5 tingkatan (derajat I-V). Sistem klasifikasi ini telah divalidasi dan digunakan di seluruh dunia untuk menilai fungsi motorik yang bisa digunakan untuk segala usia. Skala ini dibedakan untuk setiap kelompok usia (<2 tahun, 2-4 tahun). Jika salah satu hasil dari CDC atau GMFCS menunjukkan keterlambatan maka diklasifikasikan keterlambatan motorik.

Variabel-variabel independen penelitian ini adalah prematuritas, asfiksia, epilepsi, serta pendidikan ibu. Prematuritas adalah kelahiran yang berlangsung pada umur kehamilan 20 minggu hingga 37 minggu dihitung dari hari pertama haid terakhir. Sesuai subkategori usia kelahiran prematur berdasarkan kategori World Health Organization (WHO). Asfiksia adalah suatu keadaan dengan karakteristik hipoksia yang progresif, hiperkapnia, & asidosis, yang dilihat dari nilai *Apgar Score*. Kejang adalah depolarisasi berlebihan sel-sel neuron otak, yang mengakibatkan perubahan yang bersifat paroksismal fungsi neuron (perilaku, fungsi motorik, dan otonom) dengan atau tanpa perubahan.

Analisis data diolah dengan analisis univariat, bivariat, stratifikasi, dan multivariat, dengan menggunakan *software* STATA 17. Analisis bivariat dengan uji *chi-square* dilakukan untuk melihat proporsi dan perbedaan statistik antara variabel independen dan variabel dependen dengan tingkat signifikansi 5%. Setelah diketahui *Risk Ratio* setiap faktor lalu dilanjutkan dengan analisis multivariat dengan regresi logistik biner. Analisis multivariat digunakan untuk melihat hubungan yang bermakna berbagai faktor-faktor risiko potensial keterlambatan motorik. Semua variabel perancu yang dimasukkan dalam analisis multivariat dan Selanjutnya menilai variabel *confounding* (perancu) dengan melihat apakah nilai RR *crude* nya terhadap RR *adjustnya* berubah. Perbedaan selisih RR nya dilihat, jika perbedaan RR >10% pada variabel utamanya maka variabel itu termasuk perancu dan di akhir model variabel ini tetap dipertahankan. Ukuran asosiasi yang digunakan adalah *Risk Rasio* (RR) yang dilengkapi dengan interval kepercayaan dari 95% dan *p-value*.

Hasil

Hasil Penelitian ini mendapatkan subjek sejumlah 139 di mana subjek dengan gangguan perkembangan motorik kasar (GPMK) sebanyak 84 (60,43%), dengan rerata usia 27±7 bulan, sedangkan yang bukan GPMK sebanyak 55 (39,57%) dengan rerata usia 20±7 bulan. Terdapat perbedaan antara

kelompok usia 24-36 bulan dan 12-23 bulan, RR=2,33; [95% IK, 1,70-3,19]; $p < 0,001$.

Berdasarkan variabel jenis kelamin, laki-laki lebih besar jumlahnya 82 (41,01%) dibanding perempuan 57 (58,99%), tidak terdapat perbedaan antara laki-laki dan perempuan terhadap kejadian gangguan perkembangan motorik kasar, RR=0,84; [95% IK, 0,65-1,09]; $p = 0,210$. Pada tabel 1 juga menunjukkan jumlah prematuritas dalam penelitian ini yang cukup kecil 6 (4,32%) dibandingkan tanpa prematuritas 133 (95,86%), tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara prematuritas dan tidak, RR=1,10; [95% IK, 0,61-1,98]; $p = 0,749$. Pada variabel asfiksia didapatkan subjek dengan riwayat asfiksia hanya 8 (5,76%) sedangkan yang tanpa riwayat asfiksia 131 (94,24%). Terdapat perbedaan bermakna secara statistik antara kelompok

asfiksia dan tidak terhadap kejadian gangguan perkembangan motorik kasar, kelompok dengan riwayat asfiksia mempunyai risiko 1,72 kali dibanding tanpa asfiksia terhadap kejadian gangguan perkembangan motorik kasar, dengan interval yang cukup sempit RR=1,72; [95% IK, 1,49-1,99]; $p = 0,018$. Pada variabel epilepsi didapatkan subjek dengan epilepsi sebanyak 36 (25,90%) sedangkan tanpa epilepsi 103 (74,10%), terdapat perbedaan bermakna secara statistik, dimana subjek dengan epilepsi mempunyai risiko 1,50 kali terjadi gangguan perkembangan motorik kasar RR=1,50; [95% IK, 1,18-1,92]; $p = 0,007$. Pendidikan ibu didominasi oleh Pendidikan setara SMA-Diploma-Sarjana 133 (96,38%), tidak terdapat perbedaan bermakna antara kedua kelompok RR=0,67; [95% IK, 0,22-1,97]; $p = 0,379$.

Tabel 1. Pengaruh Faktor-faktor Risiko terhadap Gangguan Perkembangan Kasar (GPMK)

Variabel	Total n=139	GPMK (+) 84 (60.43%)	GPMK (-) 55 (39.57%)	p-value	Risk Ratio (95% CI)
Usia (Mean(±SD) bulan		27±7 bulan	20±7 bulan		
24-36 bulan	66 (47,48%)	26 (35,62%)	46 (63,01%)	<0,001	RR=2,33; [95% IK, 1,70-3,19]
12-23 bulan	73 (52,52%)	57 (86,36%)	9 (13,64%)		
Jenis Kelamin					
Perempuan	57 (58,99%)	38 (66,67%)	19 (33,33%)	0,210	RR=0,84; [95% IK, 0,65-1,09]
Laki-laki	82 (41,01%)	46 (56,10%)	36 (43,90%)		
Prematuritas					
Ya	6 (4,32%)	4 (66,67%)	2 (33,33%)	0,749	RR=1,10; [95% IK, 0,61-1,98]
Tidak	133 (95,68%)	80 (60,15%)	53 (39,85%)		
Asfiksia					
Ya	8 (5,76%)	8 (100%)	0 (0%)	0,018	RR=1,72; [95% IK, 1,49-1,99]
Tidak	131 (94,24%)	55 (41,98%)	76 (58,02%)		
Epilepsi					
Ya	36 (25,90%)	7 (19,44%)	29 (80,56%)	0,004	RR=1,50; [95% IK, 1,18-1,92]
Tidak	103 (74,10%)	48 (49,60%)	55 (53,40%)		
Pendidikan Ibu					
SD-SMP	5 (3,62%)	2 (40%)	3 (60%)	0,379	RR=0,67; [95% IK, 0,22-1,97]
SMA-Diploma-Sarjana	133 (96,38%)	60 (44,78%)	74 (55,22%)		

Pada Tabel 2, dapat dilihat bahwa partisipan penelitian ini terdiri dari pasien dengan diagnosis medis, *cerebral palsy* 19 (13,67%); *cleft lip palate* 5 (3,67%); *genetic*

abnormality 28 (20,14%) yang termasuk di dalamnya *down syndrome*, kelainan struktur, jumlah kromosom lainnya, dan *microdeletion syndrome*. Didapatkan sebanyak 28 (20,14%)

pasien dengan *rest encephalitis* 13 (9,35%); dan GDD sebesar 49 (35,25%).

Tabel 2. Karakteristik Subjek berdasarkan Diagnosis Medis

Diagnosis Medis	Frekuensi	Persentase
<i>Cerebral palsy</i> (CP)	19	13,67%
<i>Cleft lip palate</i> (CLP)	5	3,60%
<i>Genetic abnormality</i>	28	20,14%
<i>Communication disorder</i>	25	17,99%
<i>Rest encephalitis</i>	13	9,35%
<i>Unexplained global delayed development</i> (GDD)	49	35,25%

Pada tabel 3 merupakan Analisis multivariat dengan *cox* regresi menggunakan variabel usia, jenis kelamin, prematuritas, asfiksia, epilepsi, dan pendidikan ibu ke dalam model untuk menilai besar pengaruh setiap variabel independen setelah memperhitungkan pengaruh variabel independen lainnya. Setelah keenam variabel dimasukkan ke dalam model, melihat dari model penuh, tampak yang

paling tidak signifikan, berturut-turut adalah variabel pendidikan ibu ($p=0,725$), prematuritas ($p=0,684$), jenis kelamin ($p=0,452$) setelah mengelurkan variabel-variabel tersebut mendapatkan signifikan ($p<0,05$) dari variabel usia $RR=2,47$; [95% IK, 1,56-3,92]; $p<0,001$. Asfiksia $RR=2,27$; [95% IK, 1,07-4,81]; $p=0,032$ dan epilepsi $RR=1,76$; [95% IK, 1,10-2,79]; $p=0$.

Tabel 3. Analisis Multivariat Pengaruh Faktor-faktor Risiko terhadap Gangguan Perkembangan Motorik Kasar (GPMK)

Variabel	Coefficient (β)	SE (β)	RR	95%IK		p-value
				Bawah	Atas	
Usia bulan						
24-36 bulan	0,89	0,57	2,45	1,54	3,89	<0,001
12-23 bulan						
Jenis Kelamin						
Perempuan	-0,16	0,18	0,84	0,54	1,30	0,452
Laki-laki						
Prematuritas						
Ya	0,21	0,65	1,23	1,14	0,44	0,684
Tidak						
Asfiksia						
Ya	0,85	0,91	2,34	1,09	5,02	0,029
Tidak						
Epilepsi						
Ya	0,57	0,43	1,77	1,10	2,85	0,019
Tidak						
Pendidikan Ibu						
SD-SMP	-0,25	0,56	0,77	0,18	3,21	0,725
SMA-Diploma-Sarjana						

Pembahasan

Tujuan pada hasil penelitian ini cukup konsisten dengan beberapa penelitian, di mana tidak ada perbedaan signifikan antara perempuan dan laki-laki terhadap kejadian gangguan perkembangan motorik kasar, beberapa studi yang meneliti adanya perbedaan gender dalam kemampuan motorik kasar dan halus pada anak usia prasekolah, menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan motorik kasar dan halus berdasarkan jenis kelamin.⁷ Kelahiran prematur dikategorikan sebagai *extremely preterm* (kehamilan <28 minggu), *very preterm* (kehamilan 28 hingga <32 minggu), dan *moderate to late preterm* (kehamilan 32 hingga <37 minggu), namun pada penelitian ini hanya berfokus pada kelahiran yang berlangsung pada umur kehamilan 20 minggu hingga 37 minggu dihitung dari hari pertama haid terakhir, sesuai subkategori usia kelahiran premature berdasarkan kategori World Health Organization (WHO). Pada studi meta analisis di mana diperkirakan 10% kejadian kelahiran prematur, meskipun sebagian besar kelahiran ini (85%) terjadi setelah 31 kehamilan minggu. Bayi yang sangat dan sangat prematur (kehamilan <32 minggu) berisiko tinggi mengalami keterlambatan perkembangan, tetapi bahkan bayi yang risiko sangat rendah keterlambatan perkembangan utama masih berisiko lebih tinggi mengalami gangguan perkembangan fungsi hasil motorik yang buruk, seperti koordinasi tangan, integrasi sensorik-motorik, ketangkasan manual, dan keterampilan motorik kasar. Jika gangguan ini berlanjut, kemampuan akademik dan nonakademik saat usia sekolah dapat terpengaruh, temuan ini memiliki tambahan implikasi untuk perkembangan motorik¹¹. Pada studi yang dilakukan di RSCM, Jakarta, di mana hasil studinya menunjukkan usia kehamilan <37 minggu merupakan salah satu prediktor signifikan keterlambatan motorik kasar pada anak usia 6-24 bulan¹². Meski demikian, hasil dari penelitian yang dilakukan ini menunjukkan tidak ada perbedaan antara prematuritas dan tidak, namun dengan jumlah kelompok prematuritas yang sangat rendah,

tidak sampai 5%, ini merupakan salah satu keterbatasan penelitian.

Pada penelitian ini didapatkan kelompok asfiksia hanya 5%, meski hasil tidak bermakna namun kelompok asfiksia mempunyai risiko lebih tinggi terhadap kejadian GPMK dengan interval kepercayaan yang cukup sempit, pada studi yang dilakukan pada 187 anak dengan *post hypoxic ischemic encephalopathy* (HIE), didapatkan 55% mengalami gangguan perkembangan fungsi motorik Bayi dengan riwayat HIE mengalami keterlambatan di semua aspek perkembangan. Kelainan motorik lebih sering terjadi, meski demikian cenderung membaik seiring bertambahnya usia¹³. Studi lain yang dilakukan di negara berkembang, 31% pasien dengan riwayat asfiksia didapatkan pemeriksaan neurologis yang abnormal¹⁴.

Subjek pada penelitian ini, terbanyak adalah pasien dengan (*unexplained*) *global delayed development* (GDD), *terminology* GDD didefinisikan sebagai keterlambatan yang signifikan pada 2 atau lebih pada tahapan perkembangan, seringkali gangguan pada perkembangan motorik kasar atau halus, dan perkembangan komunikasi atau bahasa. Keterlambatan ini dan dapat dideteksi sejak anak-anak <5 tahun. Pada pasien dengan GDD yang tidak dapat dijelaskan etiologi atau faktor risiko yang mendasari perlu dilakukan evaluasi komprehensif¹⁴. Dalam satu studi pada anak dengan GDD di bawah usia 5 tahun, merekomendasikan pemeriksaan lebih lanjut baik tes metabolik maupun nonmetabolik, untuk semua anak dengan GDD yang tidak dapat dijelaskan yang harus menjadi lini pertama. Terlepas dari tingkat keparahan dari GDD, pemeriksaan lebih lanjut untuk mendapatkan kepastian target terapi dan prognosis¹⁵.

Pada penelitian ini, diagnosis terbanyak kedua adalah *genetic abnormality*, di mana kelompok ini terdiri dari kelainan struktur kromosom seperti *microdeletion syndrome*, kelainan jumlah kromosom seperti *down syndrome*, *trisomy 18*, dan lainnya. Dalam *systematic review* menyebutkan, perkembangan motorik anak *down syndrome* secara signifikan akan terlambat karena perbedaan struktural di otak. Individu-

individu ini memiliki strategi kompensasi yang kurang efisien seperti *wide base gait* atau berjalan dengan jarak antar tungkai yang lebar, *genu recurvatum* atau lutut menjorok ke belakang karena inadkuat otot-otot tungkai bawah, termasuk inadkuat *control* batang tubuh dan *pelvic core muscle* untuk mempertahankan keseimbangan. Namun beberapa kelainan genetic lain seperti *microdeletion syndrome* tampak tidak terlalu berat manifestasi perkembangan motorik kasarnya, oleh karena itu, evaluasi menyeluruh diperlukan pada anak-anak dengan kelainan genetik sebelum intervensi terstruktur diberikan untuk memperbaiki gangguan fungsi motorik dan keseimbangan¹⁶.

Cerebral palsy merupakan gangguan di *upper motor neuron* (UMN), dimana gangguan pada gerak dan postur yang non progresif, disebabkan adanya gangguan di sistem saraf pusat (SSP) yang terjadi pada periode antenatal maupun postnatal sampai 2 tahun pertama, gangguan ini merupakan disabilitas motorik yang paling umum⁷. Dalam mengevaluasi bayi dengan gangguan motorik yang signifikan, dapat dilihat dari lima area umum, yang pertama pencapaian tahapan fungsi motorik, pemeriksaan neurologis klasik, *primitive reflex* dan *postural reaction patterns, progressive vs static nature of the dysfunction*, dan yang terakhir bukti terkait seperti adanya deficit neurologis atau tanda-tanda lesi UMN. Kriteria lainnya yang juga penting adalah adanya faktor risiko antenatal maupun post natal pada 2 tahun pertama. Karena etiologi adalah gangguan di SSP, maka kemungkinan akan terjadi gangguan terkait tanda-tanda lesi UMN, seperti refleks primitif yang menetap, dan tentunya tampak gangguan gerak dan postur yang tampak seperti spastik, termasuk di dalamnya *tetraspastik, diplegic*, atau hemi⁴. Pada penelitian ini untuk pasien dengan *cerebral palsy* pemeriksaan *milestone* fungsi motorik dengan menggunakan GMFCS, Pada salah satu studi menyebutkan klasifikasi anak dengan CP berdasarkan kemampuan dan keterbatasan fungsional merupakan prediksi untuk fungsi motorik kasar, sedangkan usia saja merupakan prediktor yang buruk.

Evaluasi fungsi motorik kasar anak-anak dengan CP yang dibandingkan dengan anak-anak pada usia yang sama serta dilihat dengan tingkat GMFCS memiliki implikasi tepat untuk pengambilan keputusan serta interpretasi hasil intervensi¹⁷.

Tujuan akhir dari perkembangan motorik kasar adalah untuk mendapatkan gerakan mandiri dan bertujuan. Selama kehamilan, refleks primitif berkembang dan bertahan selama beberapa bulan setelah lahir untuk mempersiapkan bayi untuk memperoleh keterampilan khusus. Refleks batang otak dan tulang belakang ini adalah gerakan stereotip yang dihasilkan sebagai respons terhadap rangsangan sensorik tertentu. Contohnya termasuk refleks *moro asymmetric tonic neck* (ATNR) dan *positive support reflexes*. Pada *cerebral palsy* gangguan di sistem saraf pusat (SSP) di mana maturase refleks tidak berkembang saat sistem saraf pusat matur, refleks disupresi untuk memungkinkan bayi melakukan gerakan yang bertujuan. Misalnya, selama ATNR masih dominan, bayi tidak dapat berguling, dan juga belum mampu membawa tangan ke garis tengah (*midline*), atau sampai meraih benda. Refleks ini menghilang atau di *supresi* antara usia 4 dan 6 bulan. Refleks *moro* yang menetap akan mengganggu kontrol kepala leher dan keseimbangan untuk duduk. Saat refleks ini mulai berkurang dan menghilang pada usia 6 bulan, dan pada saat ini bayi memperoleh stabilitas optimal dalam posisi duduk⁶.

Selain refleks primitif, reaksi postural, seperti respons meluruskan dan proteksi, juga mulai berkembang setelah lahir. Reaksi-reaksi ini, dimediasi pada tingkat otak bagian tengah, berinteraksi satu sama lain dan bekerja menuju pembentukan hubungan kepala dan tubuh yang normal di ruang gerak. Reaksi-reaksi ini berkembang antara 6 dan 9 bulan, waktu yang sama ketika bayi belajar bergerak ke posisi duduk dan kemudian ke tangan dan lutut. Segera setelah itu, pusat kortikal yang lebih tinggi memediasi perkembangan respons keseimbangan dan memungkinkan bayi menarik untuk berdiri pada usia 9 bulan dan mulai berjalan pada usia 12 bulan. Respon keseimbangan yang semakin adekuat berkembang selama tahun kedua setelah

kelahiran untuk memungkinkan gerakan *bipedal* yang lebih kompleks, seperti bergerak mundur, berlari, dan melompat. Selama tahun pertama pasca kelahiran, bayi hanya terbatas bergerak dari berbaring tengkurap, berguling, hingga bertumpu pada tangan dan lutut, dan akhirnya ke posisi duduk atau menarik untuk berdiri. Penting untuk dicatat bahwa merangkak bukanlah prasyarat untuk berjalan; menarik untuk berdiri adalah keterampilan yang harus dikembangkan bayi sebelum mereka mengambil langkah pertama. Tujuan akhir dari *milestone* perkembangan motorik kasar adalah kemampuan untuk mengembangkan keterampilan yang memungkinkan gerakan yang mandiri dengan kebebasan menggunakan tangan untuk mengeksplorasi, memanipulasi, dan belajar dari lingkungan^{1,4,6}.

Perkembangan motorik kasar pada tahun-tahun berikutnya terdiri dari penyempurnaan keseimbangan, koordinasi, kecepatan, dan kekuatan. Gaya berjalan *staccato* yang lebar, sedikit berjongkok, dari anak berusia 12 bulan berkembang menjadi gaya yang halus, lebih terkontrol, dan melangkah dengan jarak kedua kaki yang makin sempit. Lengan berubah dari berpegangan untuk keseimbangan menjadi berayun mandiri secara timbal balik saat gaya berjalan dan mencapai pola dewasa pada usia 3 tahun. Demikian pula, lari berkembang segera setelah berjalan, dimulai sebagai pendekatan dengan pola kaki kaku dan berubah menjadi gerakan yang terkoordinasi dengan baik yang mencakup perubahan arah dan kecepatan yang pada usia 18 bulan⁶.

Penggunaan simultan dari kedua lengan atau kaki terjadi setelah berhasil menggunakan masing-masing anggota badan secara mandiri. Pada usia 2 tahun, seorang anak dapat menendang bola, melompat dengan dua kaki dari lantai, dan melempar bola besar ke atas. Secara garis besar, keterampilan motorik berkembang dari respon yang bersifat *general* terhadap rangsangan (refleks primitif), yang kemudian berkembang menjadi gerakan yang lebih halus dan spesifik kemudian terus berkembang ke tindakan yang berorientasi pada tujuan dan terarah dengan ketepatan dan ketangkasan yang terus meningkat.

Penelitian kami memiliki beberapa keterbatasan, periode penelitian dilakukan pada masa pandemik, di mana pemerintah memberlakukan pembatasan mobilitas yang membuat pasien-pasien berkurang yang berkunjung ke poliklinik, dimana lebih mengutamakan kasus-kasus kegawat daruratan. Bias informasi nondiferensial, terkait tidak cukup informasi tentang asfiksia juga sangat mungkin terjadi, di mana data ini hanya dari anamnesis dan buku KIA, di mana kelengkapan data kemungkinan tidak lengkap, sehingga berpotensi *underestimated*, begitu juga dengan prematuritas, dalam penelitian ini tidak secara spesifik membagi kategori *extremely preterm* (kehamilan <28 minggu), *very preterm* (kehamilan 28 hingga <32 minggu), dan *moderate to late preterm* (kehamilan 32 hingga <37 minggu), yang mungkin berpotensi *underestimated*. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan jumlah subjek yang lebih banyak dan pengukuran variabel-variabel yang lebih spesifik.

Kesimpulan

Hasil studi ini menguatkan temuan studi-studi lain di mana riwayat asfiksia dan epilepsi akan mempengaruhi perkembangan fungsi motorik kasar. Dengan demikian sangat penting bagi orang tua dan para klinisi untuk dapat mendeteksi sedini mungkin, keterlambatan motorik pada anak, terutama pada anak-anak dengan berbagai faktor risiko yang mempengaruhi perkembangan fungsi susunan saraf pusat.

Perkembangan motorik seorang anak untuk dapat bergerak secara mandiri untuk kemudian dapat berinteraksi dengan lingkungannya secara bermakna dan bermanfaat, akan mempengaruhi perkembangan pada domain yang lain.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dapat diselesaikan dengan adanya bimbingan, dukungan, dan bantuan dari banyak pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktur RSAB Harapan Kita

dan jajarannya yang telah membantu terselenggaranya penelitian ini.

Daftar Pustaka

1. Ghassabian A, Sundaram R, Bell E, Bello SC, Kus C, Yeung E. Gross motor milestones and subsequent 2016. development. *Pediatrics.*;138(1).
2. Komaria Y. 2017. Hubungan Pola Asuh Orang Tua Dengan Perkembangan Motorik Anak Prasekolah Usia 5-6 Tahun. *J Kebidanan Besurek.* ;2(2):104–10.
3. Suwarba IGN, Widodo DP, Handryastuti RS. 2016. Profil Klinis dan Etiologi Pasien Keterlambatan Perkembangan Global di Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo Jakarta. *Sari Pediatri.* 30 November ;10(4):255.
4. Alexander MA, Matthews DJ, Murphy KP. 2015. *Pediatric Rehabilitation : Principles and Practice [Internet].* New York, UNITED STATES: Demos Medical Publishing; <http://ebookcentral.proquest.com/lib/indonesia/ebooks/detail.action?docID=2050524>
5. Martin T. Stein, Forrest C. Bennett and Myles B. Abbott. 2001. Early Delay in Motor Development. *Pediatrics* ;107;899.pdf.
6. Gerber RJ, Wilks T, Erdie-Lalena C. 2010. Developmental milestones: motor development. *Pediatr Rev.* ;31(7):267–77.
7. Arifiyanti N. 2020. The Gross Motor Skill Differences Between Preschool Boys and Girl. *Aulad J Early Child.* 7 Desember ;3(3):115–20.
8. Pahlevanian AA, Ahmadizadeh Z. 2014. Relationship between gender and motor skills in preschoolers. *Middle East J Rehabil Health.* ;1(1).
9. Milestone Checklist. Age. 1991;20.
10. Update in child neurology- Everything you should know about motor and movement problems in children.pdf.
11. Hughes AJ, Redsell SA, Glazebrook C. 2016. Motor development interventions for preterm infants: a systematic review and meta-analysis. *Pediatrics.* ;138(4).
12. Hanrahan JE, Mangunatmadja I. 2019. Intrinsic risk factors for gross motor delay in children aged 6-24 months. *Paediatr Indones.* ;59(1):27–32.
13. Adhikari S, Rao KS. 2017. Neurodevelopmental outcome of term infants with perinatal asphyxia with hypoxic ischemic encephalopathy stage II. *Brain Dev.* ;39(2):107–11.
14. Halloran D, McClure E, Chakraborty H, Chomba E, Wright L, Carlo W. 2009. Birth asphyxia survivors in a developing country. *J Perinatol.* ;29(3):243–9.
15. Mithyantha R, Kneen R, McCann E, Gladstone M. Current evidence-based recommendations on investigating children with global developmental delay. *Arch Dis Child.* 2017;102(11):1071–6.
16. Moriyama CH, Massetti T, Crocetta TB, Silva TDD, Mustacchi Z, Guarnieri R, dkk. 2020. Systematic Review of the Main Motor Scales for Clinical Assessment of Individuals with down Syndrome. *Dev Neurorehabilitation.* ;23(1):39–49.
17. Palisano RJ, Hanna SE, Rosenbaum PL, Russell DJ, Walter SD, Wood EP, dkk. 2000. Validation of a model of gross motor function for children with cerebral palsy. *Phys Ther.* ;80(10):974–85.