Jurnal Ilmiah Keperawatan
p-ISSN 2477-4391
e-ISSN 2528-3022
Scientific Journal of Nursing

HUBUNGAN *SELECTIVE CONTROL LOWER EXTREMITY* DAN KEMAMPUAN BERJALAN PADA ANAK *CEREBRAL PALSY* TIPE SPASTIK

The Correlation Selective Control Lower Extremity and Walking Ability in Children with Spastic Crerbral Palsy

Atika Yulianti, Elita Hafi Dhiyah, Anita Faradilla Rahim

Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Malang

Riwayat artikel
Diajukan: 31 Maret 2023
Diterima: 14 Juni 2023

Penulis Korespondensi:

- Elita Hafi Dhiyah
- Universitas Muhammadiyah Malang

e-mail:
elitahafid.38@gmail.com

Kata Kunci:
Kemampuan berjalan, motorik kasar, *selective motor control lower extremity, spastic cerebral palsy*

Abstrak

Pendahuluan: *Cerebral Palsy* (CP) merupakan gangguan karena lesi pada otak yang mengakibatkan beberapa permasalahan pada tonus otot, postur, dan gerakan. Pada tipe spastik ini letak kerusakannya pada bagian motor korteks yang akan menimbulkan spastisitas bahkan kontraktur otot. Gangguan pada CP spastik yang belum menjadi perhatian adalah gangguan pada *selective motor control* (SMC) yang merupakan salah satu faktor dalam perkembangan kemampuan motorik pada anak, dimana akan mempengaruhi kemampuan berjalannya. **Tujuan:** Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan *selective control lower extremity* dan kemampuan berjalan pada anak dengan *spastic cerebral palsy.* **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional study* yang dilakukan pada bulan Februari-Maret 2023. Subjek penelitian ini adalah anak CP spastik yang berada di YPAC Malang dan ASYA *Therapy Center* Mojokerto dengan usia 6 - 12 tahun dengan jumlah subjek sebanyak 24 orang dengan menggunakan *purposive sampling.* Penelitian ini menggunakan alat ukur *Selective Control of the Lower Extremity* (SCALE) dan *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS). **Hasil:** Ditemukan Terdapat hubungan antara *selective control lower extremity* dan kemampuan berjalan pada anak dengan *spastic cerebral palsy* dengan analisis bivariat dengan menggunakan *spearman's rho* **Simpulan:** Terdapat hubungan antara *selective control lower extremity* dan kemampuan berjalan pada anak dengan *spastic cerebral palsy.*

Abstract

Introduction: Cerebral Palsy (CP) is a disorder due to lesions in the brain that results in several problems with muscle tone, posture, and movement. In this spastic type, the damage is located in the motor cortex which will cause spasticity and even muscle contractures. Disorders in spastic CP that have not been a concern are disorders of selective motor control (SMC) which is one of the factors in the development of motor skills in children, which will affect their walking ability. Objective: This study was conducted to determine the relationship between selective control of lower extremity and walking ability in children with spastic cerebral palsy. Methods: This study used an analytic observational research method with a cross-sectional study approach conducted in February-March 2023. The subjects of this study were spastic CP children who were at YPAC Malang and ASYA Therapy Center Mojokerto with ages 6-12 years with a total of 24 subjects using purposive sampling. This study used Selective Control of the Lower Extremity (SCALE) and Gross Motor Function Classification System (GMFCS) measuring instruments. Results: There is a relationship between selective control lower extremity and walking ability in children with spastic cerebral palsy with bivariate analysis using Spearman's rho Conclusion: There is a correlation between selective control of the lower extremity and the ability to walk in children with spastic cerebral palsy.

PENDAHULUAN

Cerebral Palsy (CP) merupakan kondisi lumpuh pada otak dikarenakan adanya lesi bagian otak yang dapat mengakibatkan beberapa kondisi pada penderita, seperti gangguan gerak, tonus otot dan postur karena transmisi sinyal yang tidak benar antara saraf pusat dan otot (Wieczorek et al., 2020). Prevalensi CP di Indonesia adalah 1-5 per 1.000 kelahiran hidup atau sekitar 1.000-25.000 dari 5 juta kelahiran per tahunnya (Santa et al., 2016). Didapatkan persentase 50% kasus ringan atau pasien dapat mengurus dirinya sendiri, 10% kasus berat sehingga penderita membutuhkan pelayanan khusus, 35% disertai kejang, dan 50% mengalami gangguan bicara, dengan rata-rata tipe spastik 70%, tipe atetoid 10-20%, tipe ataksia 10-20%, sisanya tipe campuran (Selekta, 2018).

CP tipe spastik merupakan tipe tersering atau yang paling banyak ditemui dimana letak lesi terjadi di motor korteks dan mengakibatkan penderita CP mengalami kekakuan atau penegangan otot secara permanen sehingga akan terjadi kontraktur (Selekta, 2018). CP tipe spastik ini dibagi berdasarkan banyaknya ektremitas yang terkena, antara lain: diplegia pada dua bagian ektremitas yang sama misal kedua kaki atau kedua tangan, quadriplegia pada seluruh ektremitas, hemiplegia pada salah satu sisi tubuh (Gulati & Sondhi, 2018). Tipe spastik ini dapat menyebabkan kekakuan otot pada penderita, sehingga akan sangat berpengaruh terhadap SMC penderita CP (Fahr et al., 2020).

Selective motor control (SMC) merupakan kemampuan untuk mengisolasi atau mempertahankan aktivitas otot sesuai dengan pola gerakan yang diinginkan sebagai sebuah respon *voluntary motion* atau postur (Kusumoto et al., 2016). Pada pasien CP, kerusakan pada bagian otak menyebabkan terjadinya gangguan pada perkembangan motorik anak, dari beberapa faktor yang mendasari perkembangan motorik, SMC merupakan salah satu faktor dasar terkuat pada fungsi motorik kasar, sehingga kehilangan kontrol selektif motorik dapat menjadi gangguan untuk mengisolasi aktivitas otot sesuai dengan pola gerakan yang dipilih dan akan membatasi aktivitas sehari-hari terutama pada aktivitas berjalannya (Fahr et al., 2020). SMC pada lower extremity dapat dilihat tingkat keparahannya melalui nilai skor *Selective Control Assessment of Lower Extremity (SCALE)* yang merupakan alat ukur dari SMC (Vialu, 2016).

Permasalahan SMC merupakan salah satu faktor utama dalam memengaruhi konsistensi fungsi motorik kasar pada anak dengan CP, dari beberapa penelitian didapatkan bahwa SMC dapat memengaruhi kemampuan dalam mobilisasi atau berjalan, dimana kemampuan berjalan ini dapat diklasifikasikan sesuai dengan *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS) (Fowler et al., 2016), namun pada penelitian sebelumnya juga dijelaskan bahwa dampak gangguan SMC terhadap pola gaya berjalan belum sepenuhnya dipahami dan dilaporkan meskipun ukuran SMC telah terbukti berhubungan dengan karakteristik spesifik gaya berjalan (Chruscikowski et al., 2017).. Alasan peneliti melakukan penelitian ini adalah karena pengukuran SMC yang dihubungkan dengan skor GFMCS pada anak dengan CP spastik yang masih sangat jarang dilakukan, dengan tujuan untuk mengetahui hubungan *selective control lower extremity* dan kemampuan berjalan pada anak dengan *cerebral palsy* tipe spastik.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian observasional analitik dengan pedekatan *cross-sectional study.* Penelitian dilakukan pada anak dengan CP spastik yang berada di YPAC Malang dan ASYA *Therapy Center* Mojokerto yang dilakukan pada bulan Februari - Maret 2023 dengan jumlah subjek sebanyak 24 orang yang diambil menggunakan *purposive sampling* dengan kriteria inklusi pasien CP tipe spastik dan mendapatkan persetujuan orang tua/wali, sedangkan kriteria eksklusi adalah usia <6

dan >12 tahun. Dalam penelitian ini *spastic cerebral palsy* merupakan variabel bebas dan *selective control lower extremity* merupakan varibel terikat.

Alat ukur yang digunakan untuk melihat tipe CP dari subjek adalah menggunakan hasil rekam medis responden, sedangkan untuk mengukur *selective control lower extremity* menggunakan alat ukur SCALE yang memiliki interpretasi skor 0-2, dimana 0 bermakna tidak mampu *(unabl*e), 1 bermakna terganggu *(impaired)*, dan 2 normal yang dihitung pada 5 sendi di ekstremitas bawah yaitu *hip joint, knee joint, ankle joint, subtalar joint,* dan *toe joint* dengan menggunakan gerak dasar aktif pasien dalam mengukurnya (Inoue & Yokoi, 2020). Untuk kemampuan berjalan dapat diklasifikasikan menggunakan GMFCS yang memiliki 5 level dengan level tertinggi di level I dan level terendah adalah level V (Fowler et al., 2016).

Uji statistika pada penelitian ini menggunakan analisis bivariat untuk melihat apakah ada perbedaan karakteristik *selective control lower extremity* pada anak dengan *spastic cerebral palsy* menggunakan *software* IBM SPSS *Statistics* 26 dengan uji normalitas menggunakan *Shapiro-wilk* dan uji korelasi menggunakan *spearman's rho.*

Penelitian ini telah disetujui oleh Komite Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Malang. Keterangan layak etik dengan nomor E.5.a/059/KEPK-UMM/II/2023.

HASIL

Tabel 1. Karakteristik subjek

Karakteristik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Usia		
6	4	17
7	2	8
8	3	12
9	3	13
10	2	8
11	3	13
12	7	29
Jenis Kelamin		
Laki-laki	11	46
Perempuan	13	54
Tipe CP Spastik		
Diplegia	11	46
Quadriplegia	11	46
Hemiplegia	2	8

Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat subjek usia 12 tahun memiliki rata-rata jumlah dominan yaitu sebanyak 7 orang dari 24 subjek dan memiliki persentase 29%, kemudian usia 6 tahun sebanyak 4 orang dengan persentase 17%, usia 8 tahun, 9 tahun, dan 11 tahun masing-masing sebanyak 3 orang dengan persentase 13% dan 12%, dan yang terakhir usia 7 tahun dan 10 tahun masing-masing sebanyak 2 orang dengan persentase 8%. Jumlah subjek dengan jenis kelamin perempuan lebih banyak yaitu 13 orang dengan persentase 54% daripada jumlah subjek laki-laki yaitu sejumlah 11 orang dengan persentase 46%. Sedangkan untuk karakteristik sesuai tipe CP spastik didapatkan jumlah subjek dengan CP spastik tipe diplegia dan quadriplegia memiliki jumlah yang sama yaitu sebanyak 11 orang dengan persentase masing-masing 46% dan untuk jumlah subjek dengan CP spastik tipe hemiplegia sebanyak 2 orang dengan persentase 8%.

Tabel 2. Uji normalitas

Data	n	p	α
Skor SCALE	24	0,001	0,05
Skor GFMCS	24	0,015	0,05

Keterangan: n = Jumlah sampel; p = Nilai signifikansi; α = *p-value*

Berdasarkan hasil uji normalitas yang telah dilakukan menggunakan uji *saphiro-wilk* didapatkan hasil skor SCALE (p=0,001) dan skor GFMCS (p=0,015) dimana nilai p<0,05 maka data tidak terdistribusi normal.

Tabel 3. Uji *spearman's rho*

Data	n	p	α
Skor SCALE – skor GFMCS	24	0,000	0,05

Keterangan: n = Jumlah sampel; p = Nilai signifikansi; α = *p-value*

Dari hasil uji *spearman's rho* didapatkan nilai (p=0,000). Dengan demikian hasil data pengukuran SCALE dan GFMCS adalah H1 diterima dan H0 ditolak atau diartikan bahwa terdapat hubungan antara *selective control lower extremity* dan kemampuan berjalan pada anak dengan *spastic cerebral palsy.*

PEMBAHASAN

Karakteristik Subjek

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di YPAC Malang dan ASYA Therapy Center Mojokerto, responden penelitian disesuaikan dengan kriteria inklusi dan eksklusi yaitu anak Cerebral Palsy (CP) tipe spastik dengan usia maksimal 12 tahun. Usia minimal yang peneliti temukan adalah usia 2 tahun, dimana usia ini merupakan usia emas dalam perkembangan motorik anak.

CP oleh ahli didefinisikan sebagai sekelompok gangguan perkembangan postur dan gerakan yang bersifat permanen, dimana kondisi ini dapat menyebabkan keterbatasan aktivitas, yang dihubungkan dengan gangguan yang tidak progresif yang terjadi pada otak janin atau bayi yang sedang berkembang (Paul et al., 2022). Diagnosis CP biasanya dilakukan antara usia 1 atau 2 tahun ketika terlihat temuan klinis yang terbukti bahwa gangguan tersebut bersifat permanen dan tidak progresif yang berupa gangguan gerakan, postur, atau keseimbangan (Vitrikas et al., 2020). Tanda dan gejala dari CP dapat dikenali dengan baik saat anak memasuki usia 3 -5 tahun, meskipun tanda dan gejala sudah ada sejak saat masih bayi (Gulati & Sondhi, 2018). Gangguan yang dialami oleh anak CP akan menyebabkan keterlambatan perkembangan dimana akan berdampak kepada kehidupan selanjutnya karena beberapa pencapaian perkembangan kemampuannya akan tertunda (Yulianti, 2017).

Tanda dan gejala dari CP dapat terlihat jelas saat memasuki usia satu tahun atau balita, sehingga usia minimal yang peneliti jumpai di lokasi penelitian adalah anak CP dengan usia 2 tahun, kemudian kondisi CP yang merupakan gangguan permanen ini mengakibatkan penderita harus menjalani terapi sepanjang usianya.

Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa jumlah responden perempuan lebih banyak daripada responden laki-laki. Jika dilihat dari etiologinya, CP disebabkan oleh faktor-faktor yang terkait waktu dan tingkat keparahannya, dimana CP ini dapat diakibatkan pada 3 periode waktu, yaitu *prenatal, natal,* dan *postnatal,* sedangkan jika dilihat dari tingkat keparahannya yang dapat terjadi sangat kompleks tergantung letak lesi pada otak (Ibrahim & Syafitri, 2022), namun jenis kelamin dapat menjadi faktor resiko terjadinya CP dengan prevalensi laki-laki lebih banyak daripada perempuan dan seringkali terjadi pada anak pertama, dimana faktor resiko CP antara lain jenis kelamin, sosioekonomi, ras, berat bayi lahir rendah (BBLR), genetik, penyakit yang diderita ibu, riwayat obstetri, primipara, skor APGAR, dan malnutrisi (Santa et al., 2016).

Pada penelitian lainnya dijelaskan bahwa anak laki-laki lebih banyak terkena CP yang ditinjau dari studi epidemiologis pada anak lahir prematur menunjukkan bahwa jaringan otak anak laki-laki lebih rentan terjadi kerusakan pada area substansia alba dan terjadinya pendarahan intraventikular serta terdapat perbedaan respon faktor hormonal, neuroprotection, dan respon sistem neurobiologis pada cedera jaringan saraf (Trisnowiyanto & Purwanto, 2019). Namun hasil penelitian ini tidak dapat membuktikan bahwa anak laki-laki lebih banyak terkena CP dibandingkan dengan anak perempuan, karena data yang peneliti dapatkan adalah lebih banyak jumlah responden

perempuan dibandingkan dengan responden laki-laki.

Pada usia kehamilan 26 – 34 minggu area *periventricular white matter* yang dekat dengan *lateral ventricles* sangat rentan terhadap cidera, jika area ini mengalami cedera maka akan menyebabkan spastik diplegia, namun ketika lesi yang lebih besar menyebar dan melibatkan *centrum semiovale* dan *corona radiate* akan menyebabkan spastik quadriplegia (Purbaningtyas, 2015). Paparan toksin selama masa kehamilan seperti yodium dapat menyebabkan diplegia, sedangkan intoksikasi merkuri organik pada masa kehamilan dapat menyebabkan quadriplegia, dan perdarahan subdural intrauterin saat kehamilan dapat menyebabkan hemiplegia (Analauw, 2017).

Tipe paling umum adalah spastik diplegia dan quadriplegia yang menyumbang 20% pada anak-anak dengan alasan paling umum dikarenakan oleh kelahiran prematur, dan tipe hemiplegi biasanya terjadi karena adanya cedera otak yang menyebabkan bayi kekurangan oksigen, kernicterus, dan gangguan genetik atau *neurometabolic*, dimana dalam penelitian ini persentase spastik diplegia 35%, hemiplegia 30%, dan quadriplegia 20% (Paul et al., 2022). Pada penelitian lainnya yang dilakukan di Klinik Kitty Center Jakarta didapatkan persentase spastik quadriplegia 35%, diplegia 36%, dan hemiplegia 6%, dan dalam data *literature review* didapatkan data epidemiologi tipe spastik quadriplegia sebesar 43%, hemiplegia 40%, dan diplegia 25% (Trisnowiyanto & Purwanto, 2019). Sedangkan pada penelitian ini yang memiliki persentase terendah adalah spastik tipe hemiplegia yaitu sebesar 8% dan spastik tipe diplegia dan quadriplegia memiliki persentase yang sama yaitu sebesar 46%.

Hubungan Skor *Selective Motor Control Lower Extremity* dan Kemampuan berjalan pada Anak dengan CP Spastik

SMC merupakan bagian penting pada gerakan manusia normal untuk menggerakkan sendi secara lincah dan mandiri (Cahill & Rose, 2014). SMC ini sendiri berfungsi untuk mengisolasi aktivasi otot terhadap pola gerak yang dipilih sebagai bahan dasar untuk melakukan sebuah pergerakan dan kemampuan fungsional seseorang (Wang et al., 2020). SMC dapat diukur menggunakan *selective control assessment of the lower extremity* (SCALE) dengan memerhatikan komponen-komponen fungsi dari *corticospinal tract* (CST) secara normal yaitu: kemampuan untuk menggerakkan setiap sendi secara selektif, gerakan involuntir di sendi lain pada tungkai kontralateral, kemampuan untuk membalas gerakan, kecepatan gerakan, menghasilkan kekuatan seperti yang ditunjukkan oleh ekskursi dalam rentang gerak yang tersedia, dimana skor SCALE normal adalah 10 untuk setiap ekstremtas bawah dan sama kanan dan kirinya, sedangkan pada pasien CP spastik beberapa gangguan yang ditunjukkan berkontribusi terhadap defisit fungsional motoriknya meskipun spastisitas dan kontraktur lebih terlihat namun defisit yang menjadi dasar kontrol selekrif motoriknya akan mempengaruhi gangguan fungsional yang lebih besar (Fowler et al., 2016).

CP tipe spastik ini diklasifikasikan menurut letak gangguannya, antara lain spastik diplegia, spastik quadriplegia, dan spastik hemiplegi (Astari et al., 2022). Spastik diplegia disebabkan karena adanya kerusakan pada oligodendroglia yang belum matang antara usia kehamilan 20-34 minggu dengan *neuroimaging periventricular leukomalacia* dimana akan mempengaruhi CST motorik dan talamokortikal, sedangkan pada spastik quadriplegia biasanya dikaitkan dengan kelahiran prematur dan *neuroimaging* menunjukkan *periventricular leukomalacia* yang parah dan *multicystic cortical encephalomalacia*, dan pada spastik hemiplegia paling sering terlihat pada bayi dengan kelahiran cukup bulan dengan kasus utero atau perinatal stroke (Patel et al., 2020).

Pada penelitian ini didapatkan data skor SCALE dengan hasil rata-rata masing-masing tipe spastik berbeda, karena kerusakan yang terjadi di *pentriventricular white matter* (PWM) sangat sering ditemui pada hasil scan otak penderita CP spastik diplegia dengan perbandingan lebih dari 1:3 dari spastic quadriplegia dan hemiplegia (Fowler et al., 2016). Secara umum pasien CP dengan spastik diplegia memiliki fungsi kognitif dan prognosis ambulasi mandiri yang bagus, pasien CP dengan spastik quadriplegia memiliki prognosis ambulasi mandiri yang buruk, sedangkan pada tipe hemiplegi pasien memiliki kemampuan kognitif yang normal serta dapat mempertahankan ambulasi mandiri dan kemampuan fungsional di level yang tinggi (Patel et al., 2020). Kemampuan fungsional motorik kasar terutama berjalan ini berkaitan dengan baik atau buruknya SMC pada anak CP, dilihat dari skor *gross motor functional classification system* (GMFCS) yang berkaitan dengan skor SCALE (Fowler et al., 2016).

Pada penelitian ini skor SCALE berhubungan dengan level GFMCS dimana subjek dengan jumlah skor SCALE tinggi akan memiliki level GFMCS yang tinggi juga sebaliknya pada subjek yang memiliki jumlah skor SCALE rendah akan memiliki level GFMCS yang rendah pula, hal ini disebabkan karena cedera otak pada penderita CP tidak memburuk secara progresif, namun gangguan SMC ini sulit sekali membaik dan cenderung akan diperburuk oleh kondisi saraf yang terdegenerasi terkait usia sehingga dapat mempengaruhi kemampuan fungsi motorik kasar, terutama ketika gangguan SMC pada ekstremitas bawah maka kemampuan berjalannya juga akan terganggu (Inoue & Yokoi, 2020)

Penilaian terhadap SMC di ekstremitas bawah pada pasien dengan CP mendapatkan sedikit perhatian, meskipun SMC ini menyumbang presentase besar sebagai faktor prediktif kemampuan fungsional (Fowler et al., 2016). Terapi yang sering diberikan kepada pasien CP hampir seluruhnya hanya berfokus terhadap kemampuan motoriknya dan hanya sedikit yang memerhatikan tentang selektif motor kontrolnya, padahal selektif motor kontrol ini merupakan salah satu faktor dalam kemampuan motorik pada pasien CP (Sharma & Usha, 2022). Sangat dipandang perlu untuk memperhatikan skor SCALE pada pasien CP spastik untuk kemudian dapat memberikan intervensi yang sesuai terutama intervensi yang mengarah kepada SMC pasien.

Simpulan

Berdasarkan hasil uji analisis data pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara *selective control lower extremity* dan kemampuan berjalan pada anak dengan *cerebral palsy* tipe spastik.

Daftar Pustaka

Analauw, I. (2017). *Gangguan Gait pada Cerebral Palsy*. Universitas Sam Ratulangi Rsup Prof. Dr. R. D. Kandou Manado.

Astari, S., Winarni, D., & Anindita, R. (2022). Anak Laki-Laki Usia 18 Tahun Dengan Cerebral Palsy, Pneumonia, Gizi Buruk, Dan Anemia: Laporan Kasus; A 18 Years Old Male with Cerebral Palsy, Pneumonia, Severe Malnutrition, and Anemia A Case Report. *Continuing Medical Education (CME)*, 91–98.

Cahill, R. K., & Rose, J. (2014). Etiology of impaired selective motor control: Emerging evidence and its implications for research and treatment in cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, *56*(6), 522–528. https://doi.org/10.1111/dmcn.12355

Chruscikowski, E., Fry, N. R. D., Noble, J. J., Gough, M., & Shortland, A. P. (2017). Selective motor control correlates with gait abnormality in children with cerebral palsy. *Gait and Posture*, *52*, 107–109. https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2016.11.031

Fahr, A., Keller, J. W., & van Hedel, H. J. A. (2020). A Systematic Review of Training Methods That May Improve Selective Voluntary Motor Control in Children With Spastic Cerebral Palsy. *Frontiers in Neurology*, *11*(December). https://doi.org/10.3389/fneur.2020.572038

Fowler, E. G., Staudt, L. A., Greenberg, M. B., & Oppenheim, W. L. (2016). Selective Control Assessment of the Lower Extremity (SCALE): Development, validation, and interrater reliability of a clinical tool for patients with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, *51*(8), 607–614. https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2008.03186.x

Gulati, S., & Sondhi, V. (2018). Cerebral Palsy: An Overview. *Indian Journal of Pediatrics*, *85*(11), 1006–1016. https://doi.org/10.1007/s12098-017-2475-1

Ibrahim, R., & Syafitri, P. (2022). Efektivitas Intervensi Bobath Pada Anak Dengan Cerebral Palsy: Artikel Reviu. *Indonesian Journal of Health Science*, *2*(2), 59–67. https://doi.org/10.54957/ijhs.v2i2.211

Inoue, T., & Yokoi, Y. (2020). Characteristics of selective motor control of the lower extremity in adults with bilateral spastic cerebral palsy. *Journal of Physical Therapy Science*, *32*(5), 348–351. https://doi.org/10.1589/jpts.32.348

Kusumoto, Y., Takaki, K., Matsuda, T., & Nitta, O. (2016). Relation of selective voluntary motor control of the lower extremity and extensor strength of the knee joint in children with spastic diplegia. *Journal of Physical Therapy Science*, *28*(6), 1868–1871. https://doi.org/10.1589/jpts.28.1868

Patel, D. R., Neelakantan, M., Pandher, K., & Merrick, J. (2020). Cerebral palsy in children: A clinical overview. *Translational Pediatrics*, *9*(1), S125–S135. https://doi.org/10.21037/tp.2020.01.01

Paul, S., Nahar, A., Bhagawati, M., & Kunwar, A. J. (2022). A Review on Recent Advances of Cerebral Palsy. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, *2022*. https://doi.org/10.1155/2022/2622310

Purbaningtyas, Y. A. (2015). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kasus Cerebral Palsy Spastik Quadriplegi Tipe Ekstensi Di Yayasan Sayab Ibu Yogyakarta. In *Universitas Muhammadiyah Surakarta*. http://eprints.ums.ac.id/37501/6/BAB II.pdf

Santa, F., Boru, A., Mogi, T. I., Gessal, J., Skripsi, K., Kedokteran, F., Sam, U., & Ratulangi, U. S. (2016). Prevalensi Anak Cerebral Palsy Di Instalasi Rehabilitasi Medik Rsup Prof.Dr.R.D.Kandou Manado Periode 2015. *JKK (Jurnal Kedokteran Klinik)*, *1*(1), 14–19.

Selekta, M. C. (2018). Cerebral Palsy Tipe Spastik Quadriplegi Pada Anak Usia 5 Tahun. *Majority*, *7*(3), 186–190.

Sharma, S. M. K., & Usha, U. K. (2022). The Effect of Selective Voluntary Motor Control Training of Lower Limb on Gait and Activities of Daily Living of Children with Spastic Cerebral Palsy: Randomized Controlled Trial. *International Journal of Health Sciences and Research*, *12*(6), 36–49. https://doi.org/10.52403/ijhsr.20220606

Trisnowiyanto, B., & Purwanto, Y. (2019). Faktor Risiko Prenatal Perinatal Dan Postnatal Pada Kejadian Cerebral Palsy. *Interest : Jurnal Ilmu Kesehatan*, *8*(2), 204–209. https://doi.org/10.37341/interest.v8i2.177

Vialu, C. (2016). *RESOURCE: 2 Tests of Selective Motor Control – SCALE*

and SCUES. Seekfreaks. https://www.seekfreaks.com/index.php/2016/12/13/resource-2-tests-of-selective-motor-control-scale-and-scues/

Vitrikas, K., Dalton, H., & Grant, D. (2020). Cerebral Palsy: An Overwiev. *American Family Physician*, *4*, 213–220.

Wang, P., Zuo, G., Du, S. Q., Gao, T. C., Liu, R. J., Hou, X. Z., Ji, X., Yin, J., Li, K. M., & Zhang, Q. (2020). Meta-analysis of the therapeutic effect of acupuncture and chiropractic on cervical spondylosis radiculopathy: A systematic review and meta-analysis protocol. *Medicine*, *99*(5), e18851. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000018851

Wieczorek, E. M., Elzbieta Dziankowska Zaborszczyk, Synder, M., & Borowski, A. (2020). The influence of hippotherapy on the body posture in a sitting position among children with cerebral palsy. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(18), 1–9. https://doi.org/10.3390/ijerph17186846

Yulianti, A. (2017). Efektifitas Sensory Integration Pada Peningkatan Keseimbangan Berdiri Pada Anak Delay Development dengan Keterlambatan Kemampuan Berdiri. *Research Report*, 137–140.