



Fisioterapi Kasus *Cerebral Palsy* Kuadriplegia Spastik

Suharto,¹ Dwi Rustianto,² St. Munirah²

¹Dosen Fisioterapi Politeknik Kesehatan Makassar

²Fisioterapis, Yayasan Penderita Anak Cacat Makassar, Indonesia

ABSTRAK

Laporan ini membahas hasil fisioterapi kasus *cerebral palsy* di Yayasan Penderita Anak Cacat kota Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia. Diagnosis fisioterapi kasus ini adalah belum mampu merangkak, duduk, berdiri, dan berjalan mandiri, sehingga mengganggu aktivitas. Problematik fisioterapi meliputi *body structure, activity limitation, participation restriction*. Intervensi fisioterapi berupa *massage, stretching, splint* dan AFO, stimulasi elektrik, stimulasi taktil (stimulasi neurosensomotoris) dan proprioseptif, latihan aktivitas fungsional dan teknik Bobath, serta edukasi pada keluarga dan *home program*. Hasil fisioterapi pada spastisitas motorik kasar tidak mengalami perubahan, kemampuan *hand support* dan postural mengalami perubahan positif, pasien mampu duduk dengan baik dalam posisi tegak.

Kata kunci: *Cerebral palsy*, fisioterapi

ABSTRACT

This paper reports the result of physiotherapy for cerebral palsy at the Foundation for Children with Disabilities in Makassar, South Sulawesi, Indonesia. The physiotherapy diagnosis is : not able to crawl, sit, stand, and walk independently, interfering with activities. Physiotherapy problems include body structure, activity limitations, participation restrictions. Physiotherapy interventions include massage, stretching, splints and AFO, electrical stimulation, tactile stimulation (neurosensomotor stimulation) and proprioceptive and functional activity exercises and Bobath techniques as well as family education and home program. The results of physiotherapy management on gross motor spasticity was not significant, but have positive changes on hand support and postural abilities; the patient is able to sit properly in upright position. **Suharto, Dwi Rustianto, St. Munirah. Physiotherapy for Spastic Quadriplegic Cerebral Palsy**

Keywords: Cerebral palsy, physiotherapy



Cermin Dunia Kedokteran is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Infantile cerebral palsy merupakan penyebab utama kecacatan pada masa anak-anak, saat ini masih menjadi masalah mendesak di bidang neurologi pediatrik, karena angka kejadiannya cenderung tidak menurun.¹ Di Indonesia, 1-5 dari 1.000 anak lahir hidup dengan kondisi *cerebral palsy*.² Di USA, prevalensinya cenderung meningkat pada dua dekade terakhir; insidennya 2-2,5/1000 bayi lahir hidup, sedangkan perkiraan prevalensi jenis sedang atau berat sebesar 1,5-2,5/1000 kelahiran.^{3,4}

Cerebral palsy disebabkan oleh kelainan non-progresif pada otak yang sedang berkembang, menyebabkan gangguan motorik, neurologis, dan postural dalam perkembangan anak.⁵

Penderita *cerebral palsy* bergantung pada orang lain dalam hal mobilitas dan perawatan diri karena salah satu masalah adalah gangguan fungsi motorik kasar yang membatasi pergerakan.^{6,7} *Cerebral palsy* dapat terjadi saat prenatal, perinatal, atau postnatal; ditandai oleh tonus dan postur otot yang buruk, kurangnya gerakan dan keseimbangan, masalah kognitif, perseptual dan epilepsi,⁶ sehingga penatalaksanaannya kompleks dan membutuhkan pendekatan multidisiplin.^{8,9}

Cerebral Palsy kuadriplegia adalah bentuk klinis yang ditandai dengan tonus otot meninggi serta keempat anggota tubuh kaku terutama lengan, sehingga anak mengalami gangguan motorik dan perkembangan.^{3,12} Selain itu dijumpai berbagai disfungsi refleks dan

pola refleks, disfungsi pemrosesan sensorik dan kontrol motorik/postur, kurangnya keseimbangan, efek negatif hiper/hipoproteksi, keterbatasan persepsi visual-auditori serta perkembangan saraf dan pembelajaran secara keseluruhan.¹⁰

Untuk menyelesaikan masalah tersebut, salah satu bentuk pengobatan fisioterapi adalah metode Bobath yang merupakan strategi untuk gangguan gerak, bertujuan untuk meningkatkan fungsi motorik kasar dan kontrol postural dengan memfasilitasi aktivitas otot melalui titik-titik kontrol utama dengan dibantu terapis. Elemen utama konsep Bobath adalah fasilitasi menggunakan input sensorik untuk meningkatkan kinerja motorik.⁸

Catatan : Laporan Kasus ini pernah dibawakan sebagai Presentasi Poster di Muktamar PERABOI, Manado, 10 – 12 Februari 2022.

Alamat Korespondensi email: suhartoft11@gmail.com



LAPORAN KASUS



Tujuan utama pendekatan Bobath adalah untuk memberi tingkat kemandirian tertentu; tujuan sekundernya adalah mencegah pola abnormal motorik dan memfasilitasi sinergi motorik normal selama aktivitas fungsional sehari-hari.¹¹

Bobath exercises selama 8 minggu efektif untuk meningkatkan kemampuan fungsi motorik serta kemandirian fungsional dengan meningkatkan kontrol postural dan keseimbangan pada kasus diparesis dan hemiparesis⁶ serta terdapat bukti kuat efektif meningkatkan mobilitas anak terlepas dari frekuensi penerapannya.¹¹

KASUS

A. Identitas Umum

1. Usia Kalender	: 6 Tahun
Usia Tumbuh Kembang	: 4 Bulan
Jenis Kelamin	: Laki-Laki
Anak ke	: Pertama
BB Lahir	: 1,7 Kg
Panjang Lahir	: 38 cm

B. Riwayat Penyakit

1. Keluhan Utama : Anak usia 6 tahun belum mampu merangkak, duduk, berdiri, ataupun berjalan secara mandiri
2. Riwayat Penyakit Sekarang: Saat kandungan usia 7 bulan, ibu pasien mengalami perdarahan sehingga menjalani *operasi caesar* di rumah sakit. Anak lahir prematur, berat badan 1,7 kg, panjang badan 38 cm; dirawat di inkubator selama 1 bulan. Di usia 3 bulan anak tiba-tiba kejang dan badan membiru.
3. Riwayat penyakit orang tua: Infeksi *cytomegalovirus*

C. Observasi

1. Statis
 - Kedua tangan mengempal
 - Mata strabismus
 - Anak belum mampu mengontrol air liurnya
 - Kedua lengan semi fleksi *elbow*, pronasi *elbow*, internal rotasi *shoulder*, protraksi *shoulder*, dan fleksi *wrist*.
 - Saat diposisikan terlentang kedua tungkai fleksi *knee*, rotasi eksternal *hip*, abduksi *hip* dan plantar fleksi *ankle*
2. Dinamis
 - Tampak asosiasi *movement* berupa

hiperekstensi *trunk* disertai fleksi *elbow* anak dalam posisi duduk dan berusaha mempertahankan posisi.

- Saat diposisikan tengkurap anak belum mampu mengangkat kepala dengan *arm support* kedua lengan ataupun mengangkat panggul namun sudah mengangkat kepala dengan baik.

D. Pemeriksaan Fisik²

1. Kognitif
 - Komunikasi : Kurang
 - Emosi : Kurang
 - Atensi : Kurang
 - Motivasi : Kurang
2. Refleksi
 - Moro : (+)
 - *Rooting* : (-)
 - *Palmar grasp* : (+)
 - Glabella : (+)
 - Babinski : (+)
 - *Asymmetrical tonic neck* : (-)
 - *Neck righting* : (+)
 - *Parachute* : (-)

3. Fungsi Gerak

- *Head control* inadekuat
- *Forearm support* tidak bisa
- *Hand support* tidak bisa
- *Trunk* asimetris

4. Gerakan Fungsional

- Bangun ke duduk : Belum mampu
- *Rolling* : Dapat melakukan sendiri
- Merangkak : Belum mampu
- Duduk : Mampu duduk tegak
- Berdiri dan berjalan : Belum mampu mandiri

5. Tonus Otot dengan Skala *Asworth*¹²

- Ekstremitas atas kanan 3, kiri 3
- Ekstremitas bawah kanan 3, kiri 3

6. Fungsi Sensorik :

- Visual: *Eye contact* kurang baik, anak memiliki *strabismus*.
- *Auditory*: Menoleh saat dipanggil dan merespons jika diajak berbicara
- Taktil : Hipertaktil di daerah aksilla dan lengan atas
- Proprioseptif: Belum mampu *hand support* secara mandiri saat duduk ataupun saat posisi merangkak.

7. Balance

- Statis: Anak belum mampu mempertahankan posisi duduk stabil tanpa bantuan dan pada posisi *prone* anak belum mampu mengangkat kepala dengan *arm support*
- Dinamis : Anak belum mampu *transfer* dari tidur ke duduk

E. Diagnosis Fisioterapi

Belum mampu merangkak, duduk, berdiri, dan berjalan secara mandiri, sehingga mengganggu aktivitas bermain

F. Problematik Fisioterapi

1. *Body Structure*

- Hipertonus, pemendekan otot pektoralis mayor, kontraktur otot gluteus dan *hamstring*.
- Gangguan kontrol postural disertai *association movement* dan *hand support* inadekuat dan gangguan keseimbangan

2. *Activity Limitation*

- Kesulitan *rolling* dan merangkak secara mandiri
- Kesulitan transfer dari duduk ke berdiri secara mandiri dengan pola gerakan yang benar.
- Kesulitan duduk secara mandiri
- Kesulitan berdiri secara mandiri.

3. *Participation Restriction*

- Kesulitan bermain dengan teman sebaya
- Hambatan saat latihan karena belum mampu berkomunikasi

G. Intervensi dan Evaluasi

Rencana Intervensi Fisioterapi

1. Tujuan Jangka Panjang

Meningkatkan kemampuan merangkak, duduk tegak tanpa *support*, transfer dari duduk ke berdiri, berdiri, dan berjalan secara mandiri serta dapat bermain dengan teman sebaya tanpa hambatan.

2. Tujuan Jangka Pendek

- Mengurangi peningkatan tonus otot atau spastisitas
- Meningkatkan kontrol postural dan mengurangi gerakan asosiasi
- Meningkatkan kemampuan *hand support*
- Meningkatkan keseimbangan

H. Intervensi Fisioterapi

1. Bentuk intervensi fisioterapi

Massage, stretching, splint dengan *ankle foot*



LAPORAN KASUS



orthosis(AFO), *neurodevelopment treatment* (NDT) dan *electrical stimulation*, stimulasi taktil dan proprioseptif dan latihan aktivitas fungsional

Dosis : 3 kali seminggu 1 jam setiap sesi terapi.

2. Edukasi

- Mengedukasi ibu untuk membiasakan anak menggunakan lengan dan tangan dalam aktivitas sehari-hari.
- Mengedukasi ibu untuk tidak memposisikan anak dalam satu posisi saja (*supine/telementang*) namun juga distimulasi dengan posisi lain seperti tengkurap.
- Beritahukan ke keluarga pasien agar selalu mengoreksi postur pasien saat duduk dan berdiri (postur harus tegak).
- Mengedukasi ibu untuk mencegah anak duduk dalam posisi W.

3. Home program

- Latihan duduk bersila dengan kedua tangan menumpu dan berada di depan badan.
- Latihan duduk di kursi dengan kedua tangan menumpu di samping badan.
- Latihan aktivitas fungsional seperti memegang atau meraih benda dengan stimulasi berupa mainan atau benda yang disenangi pasien.

EVALUASI

Evaluasi dilaksanakan setiap minggu (T1 sampai T4) dengan jangka waktu fisioterapi selama 4 minggu.

PEMBAHASAN

Tujuan utama fisioterapi pada anak *cerebral palsy* adalah meningkatkan kualitas hidupnya hingga dewasa dan keluarganya.¹⁴ Fisioterapi dalam tata laksana *cerebral palsy* terdiri dari berbagai intervensi terapeutik untuk meningkatkan *gross motor function* yang dapat dinilai dengan *Motor Function Classification System* (GMFCS).¹³ GMFCS digunakan untuk mengelompokkan fungsi motor kasar anak *cerebral palsy* usia 12 bulan sampai 12 tahun.¹¹

Masalah kasus ini adalah hipertonus, kontraktur otot gluteus dan *hamstring*, kontrol postural buruk disertai *association movement*, *hand support* inadekuat dan gangguan keseimbangan. *Cerebral palsy* memiliki kontrol *trunk* buruk yang berasal dari kondisi berbeda. Penurunan rentang gerak dan kontraktur terkait dengan masalah muskuloskeletal.

Peningkatan koaktivasi otot agonis dan antagonis adalah penyebab paling penting gangguan aktivitas otot *trunk*¹⁵

Pada kasus ini nilai skala Asworth dan GMFCS^{11,13} tidak mengalami perubahan, namun kemampuan *hand support* dan *postural* mengalami perubahan positif. Selanjutnya program terapi ditujukan pada kemampuan fungsional seperti merangkak, duduk, berdiri, dan berjalan.

Program dilakukan selama 4 minggu. Bentuk fisioterapi adalah *massage*, *stretching*, Bobath, stimulasi neurosensorik, pemberian *Ankle Foot Orthosis* (AFO) dan *splint* serta edukasi dan *home program*. Fisioterapis mengajari orang tua cara menangani anak di rumah untuk makan, mandi, berpakaian dan kegiatan lainnya, serta memberikan nasihat tentang alat-alat untuk mobilitasnya.

Metode Bobath merupakan metode terpilih, merupakan pendekatan yang paling umum untuk anak *cerebral palsy*.⁵ Konsep Bobath menekankan pengamatan dan analisis kinerja kemampuan fungsional pasien dan identifikasi tujuan terapi yang jelas untuk memperbaiki tonus otot dan meningkatkan tonus postural dengan teknik penanganan khusus, partisipasi aktif dan latihan keterampilan fungsional yang spesifik dan relevan¹³ Pada kasus ini perbaikan postur normal dilakukan dengan latihan *core muscle* untuk pengembangan keterampilan motorik baru dan memperbaiki keseimbangan. Salah satu tugas sistem

saraf pusat adalah memungkinkan gerakan keterampilan tinggi dengan memberikan kontrol postur dan keseimbangan.

Persarafan timbal balik otot bukan satu-satunya cara yang digunakan untuk koordinasi gerak ekstremitas. Sherrington (1906)¹⁶ menggambarkan persarafan timbal balik sebagai proses yang mengontrol aksi otot agonis dan antagonis. Satu kelompok otot agonis harus rileks untuk memungkinkan kelompok antagonis berkontraksi, disebut penghambatan timbal balik. Biasanya, kelompok otot agonis dan antagonis bekerja sama untuk menstabilkan sendi selama aktivitas berat¹⁶

Hasil fisioterapi pada kasus ini menunjukkan peningkatan pengembangan keterampilan motorik dan mobilitas mandiri. Butko D, *et al*, (2022)¹⁷ menyatakan bahwa terapi Bobath pada anak-anak *cerebral palsy* diplegia spastik lebih efektif dibandingkan pengobatan tradisional dan menghasilkan peningkatan kemampuan motorik dalam posisi duduk, berlutut, berdiri; peningkatan juga terlihat pada keterampilan perkembangan motorik dan fisik anak. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Fatih Tekin, *et al*. (2018) yang menyatakan Bobath berbasis latihan postur dan keseimbangan selama 8 minggu efektif meningkatkan fungsional motorik dan kemandirian fungsional dengan meningkatkan kontrol dan keseimbangan postural pada anak *cerebral palsy* diparetik dan hemiparetik.¹⁸

Tabel. Evaluasi jangka pendek pasien

	Spasitasitas (Skala Asworth)	GMFCS	Kemampuan Hand Support	Postural
T1	Kanan : Nilai 3 Kiri : Nilai 3	Level 5	Pasien dapat mempertahankan <i>head control</i> dan mempertahankan <i>hand support</i> selama 50 detik.	Saat pasien dalam posisi duduk, masih terlihat hiperekstensi untuk mempertahankan keseimbangan.
T2	Kanan : Nilai 3 Kiri : Nilai 3	Level 5	Pasien mampu mempertahankan <i>head control</i> dan adanya <i>hand support</i> untuk persiapan latihan merangkak selama kurang lebih 1 menit.	Pasien masih dalam postur hiperekstensi saat diberi latihan duduk, rasa takut masih tinggi saat latihan.
T3	Kanan : Nilai 3 Kiri : Nilai 3	Level 5	Pasien dapat mempertahankan <i>head control</i> . Sudah mampu mempertahankan posisi <i>hand support</i> selama kurang lebih 3 menit.	Pasien masih dalam postur hiperekstensi saat latihan duduk, rasa takut masih tinggi saat latihan.
T4	Kanan : Nilai 3 Kiri : Nilai 3	Level 5	Di atas media Bobath (kursi donat/matras) pasien sudah mampu duduk dengan posisi tegak, tonus otot sudah dapat dikontrol cukup baik, dapat menggerakkan pelvis sesekali, dan ada peningkatan adaptasi terhadap lingkungan terapi, pasien sudah tidak menangis	Pasien mampu duduk di atas media dengan baik, posisi tegak.

Keterangan : Minggu I = T1 , Minggu II = T2, Minggu III= T3, Minggu IV= T4



LAPORAN KASUS



Selain *Bobath exercises* juga diberikan *Masgutova Neurosensorimotor Reflex Integration method* (MNRI). Neurosensorimotor Masgutova-MNRI adalah metode non-invasif untuk menilai dan merehabilitasi individu dengan disfungsi neurologis seperti *cerebral palsy*.⁸ Program terapi MNRI didasarkan pada teori bahwa gangguan sirkuit refleksi dapat direkonstruksi dan diintegrasikan kembali, yang melibatkan kebangkitan memori sensorimotor genetik pada individu misalnya *cerebral palsy* dan kerusakan otak.¹⁹ Terapi MNRI adalah "*restructuring*," yang berarti pendidikan ulang dan pembukaan jalur saraf refleksi yang spesifik untuk skema refleksi dinamis dan postural misalnya Babinski, serta mengaktifkan sistem saraf ekstra piramidal.¹⁹

Pelatihan neurosensorik-motorik menghasilkan perubahan perkembangan saraf signifikan yang diamati dari peningkatan mobilitas, motorik, kontrol postural, kekuatan fisik, dan peningkatan aktivitas kekebalan, serta perilaku emosional, kognitif, dan komunikasi.¹⁹

Anak *cerebral palsy* menunjukkan berbagai disfungsi refleksi dan pola refleksi, seperti disfungsi pemrosesan sensorik dan kontrol postur, kurangnya keseimbangan, keterbatasan persepsi visual-auditori, serta perkembangan saraf dan pembelajaran secara

keseluruhan sehingga diberi pengobatan dengan metode Neurosensorimotor Masgutova-MNRI.¹²

Anak *cerebral palsy* ditandai dengan pola refleksi sensorik patologis yang berkorelasi dengan patologi otak.¹⁹ Penggunaan jangka panjang metode MNRI menunjukkan efek positif yang signifikan pada normalisasi spektrum gelombang otak dan peningkatan neuroplastisitas.¹² Terapi ini memungkinkan perubahan rute awal motorik dan pola refleksi, koordinasi motorik, yang meningkatkan tingkat fungsi dan kemampuan pembelajaran keterampilan motorik sehari-hari.

Pada anak *cerebral palsy*, kontrol *trunk* tegak sangat penting untuk kegiatan sehari-hari; pada anak sehat, kontrol postural dan keseimbangan berlangsung secara otomatis; sedangkan anak *cerebral palsy* sulit mencapai kontrol ini karena masalah vestibular dan keseimbangan.¹⁵ Kontrol postural anak *cerebral palsy* sangat penting karena mobilitas ekstremitas sangat tergantung pada kestabilan postur tubuh. Komponen stabilitas postur meliputi: kekuatan, keseimbangan, dan aktivitas terkait otot punggung untuk menjaga tubuh tetap stabil selama keadaan statis dan dengan gerakan ekstremitas.²⁰ Anak-anak *cerebral palsy* menghabiskan energi hingga 2 – 3 kali lebih banyak dibandingkan

anak-anak sehat usia selama latihan sub maksimal.¹⁵

Park EY, Kim WH (2017)²¹ menyatakan latihan Bobath 35 menit setiap hari, 2- 3 kali seminggu selama 1 tahun secara signifikan efektif mengurangi spastisitas, tetapi tidak meningkatkan fungsi mobilitas otot. Oleh karena itu, diperlukan intervensi lain untuk meningkatkan kemampuan motorik kasar anak *cerebral palsy*.¹⁶ Swords (2018)¹⁶ telah mengevaluasi efektivitas intervensi fisioterapi untuk anak-anak *cerebral palsy*, menyatakan bahwa latihan penguatan sekelompok otot dan pelatihan fungsional memiliki bukti terkuat. Hasil ini didukung oleh Ko, et al, (2020) yang menyimpulkan bahwa terapi berorientasi tujuan dan pelatihan fungsional efektif pada pencapaian gerakan fungsional.²²

Setelah program terapi reguler selama 4 minggu, pasien mengalami peningkatan kekuatan otot *trunk* yang signifikan. Peningkatan ini memiliki efek positif pada kontrol *trunk* statis dan dinamis.

SIMPULAN

Setelah menjalani fisioterapi, fungsi motorik anak *cerebral palsy* spastik lebih berkembang di semua posisi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Nelson A, Eva R C, Guyton H, Mann JB, Ladouceur M, Somchit MN, et al. Internat J Appl Exercise Physiology Abstracting / Indexing. 2020;9(10):1-274. doi:10.26655/IJAEP.2020.10.1
2. Salfi QN, Saharso D, Atika A. Profile of cerebral palsy patients in Dr. Soetomo General Hospital Surabaya, Indonesia. Biomol Heal Sci J. 2019;2(1):13. doi:10.20473/bhsc.v2i1.12803
3. Panduan praktek klinis fisioterapi. Ikatan Fisioterapi Indonesia. 2017;(8):448.
4. Cerebral palsy clinical practice guideline 2014;(July)..
5. Desouzart G. Physiotherapy intervention according to the Bobath concept in a clinical case of cerebral palsy. Orthop Res Online J [Internet]. 2018;3(4). Available from: <https://crimsonpublishers.com/oproj/fulltext/OPROJ.000568.php>. doi:10.31031/oproj.2018.03.000568
6. Jamil M, Shahid Z, Ijaz M. Effectiveness of Bobath and conventional treatment in cerebral palsy children. Rawal Med J. 2020;45(4):974-6.
7. Shazia Haq, Tahir Nazeer, Muhammad Zia ul Haq. Perception of the parents, physiotherapists and allied health professionals about the role of physiotherapy in the rehabilitation of the children with cerebral palsy - A case study of District Bhakkar. SJESR. 2020;3(2):354-9. doi:10.36902/sjesr-vol3-iss2-2020(354-359)
8. Zanon MA, Pacheco RL, Latorraca C de OC, Martimbiano ALC, Pachito DV, Riera R. Neurodevelopmental treatment (Bobath) for children with cerebral palsy: A systematic review. J Child Neurol. 2019;34(11):679-86. doi:10.1177/0883073819852237
9. Masgutova S, Koberda JL, Shackelford P, Nowak K, Akhmatova N, Nikita R, et al. Effect of the MNRI reflex neuromodulation on the QEEG and neurotransmitters of children diagnosed with cerebral palsy. J Neurol Neurobiol. 2020;6(3):1-29. doi:10.16966/2379-7150.170
10. Stewart K. Massage for children with cerebral palsy. Nurs Times. 2000;96(1):50-1.
11. Besios T, Nikolaos A, Vassilios G, Giorgos M, Tzioumakis Y, Comoutos N. Effects of the neurodevelopmental treatment (NDT) on the mobility of children with cerebral palsy. Open J Ther Rehabil. 2018;06(04):95-103. doi:10.4236/ojtr.2018.64009
12. Ahmad Puzi A, Sidek SN, Mat Rosly H, Daud N, Md Yusof H. Modified ashworth scale (MAS) model based on clinical data measurement towards quantitative evaluation of upper limb spasticity. IOP Conf Ser Mater Sci Eng. 2017;260(1):1-6. doi:10.1088/1757-899X/260/1/012024
13. Teklin JS. Pediatric physical therapy. 5th ed. Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer Business 2015 .p. 192-3.
14. Marlow N. A touch of cerebral palsy. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 2001;84(1):51-69. doi:10.1136/fn.84.1.f4
15. An G, Kerem Günel M. A randomised controlled study to investigate effects of Bobath based trunk control training on motor function of children with spastic



LAPORAN KASUS



bilateral cerebral palsy. *Int J Clin Med.* 2017;08(04):205-15. doi:10.4236/ijcm.2017.84020

16. Gray P, Forebrain B, Holstein GR. Reciprocal innervation the vestibular system eye movements [Internet]. 2012. Available from: <https://www.sciencedirect.com/topics/veterinary-science-and-veterinary-medicine/reciprocal-innervation>.
17. Butko D, Kuznetsov V, Kolesov D, Kondrashev S. Bobath therapy for cerebral palsy: An efficacy study. *Sport Mont* 2022;20:25-9. doi:10.26773/smj.220205
18. Tekin F, Kavlak E, Cavlak U, Altug F. Effectiveness of neuro-developmental treatment (Bobath concept) on postural control and balance in cerebral palsied children. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2018;31(2):397-403. doi:10.3233/BMR-170813
19. Bell C, Whitney J, Deiss T, Tatarinova T, Franckle L, Beaven S, et al. The effect of the MNRI method on neurotransmitter biomarkers of individuals with neurodevelopmental disorders. *Neurosci Med.* 2019;10(03):292-321. doi:10.4236/nm.2019.103022
20. Ali MS. Impact of core stability education on postural control in children with spastic cerebral palsy. *Bull Fac Phys Ther.* 2019;24(2):85-9. doi:10.4103/bfpt.bfpt_25_18
21. Park EY, Kim WH. Effect of neurodevelopmental treatment-based physical therapy on the change of muscle strength, spasticity, and gross motor function in children with spastic cerebral palsy. *J Phys Ther Sci.* 2017;29(6):966-9. doi:10.1589/jpts.29.966
22. Ko AA EJ, Sung IY, Moon HJ, Yuk JS, Kim HS, Lee NH. Effect of group-task-oriented training on gross and fine motor function, and activities of daily living in children with spastic cerebral palsy. *Phys Occup Ther Pediatr.* 2020;40(1):18-30. doi:10.1080/01942638.2019.1642287