

Efektifitas Massage Deep Friction dan Latihan Stabilisasi Trunk Pada Cerebral Palsy

Suharto¹, Suriani²

^{1,2}Fisioterapi, Politeknik Kesehatan Makassar

Email: suhartoft11@gmail.com

Abstract

Cerebral Palsy is a permanent disorder in the development of movement and non-progressive body posture in the form of muscle tone abnormalities that cause postural tone disorders in the form of spasticity, especially in the legs, sitting balance so that the patient's daily functional activities are disrupted. This study aims to determine the effect of deep friction massage and trunk stabilization exercises on sitting balance and spasticity in cerebral palsy patients. This type of research is a pre-experiment with a one-group pre-test-post-test design. It was held at the Makassar special school from August to October 2018, with a research sample of 17 cerebral palsy patients. Sitting balance data was obtained using a pediatric balance scale and leg spasticity data was obtained using the Asworth scale. The results of the Paired sample T Test obtained $p = 0.000$ for spasticity and sitting balance with $p = 0.000$ after being given deep friction massage and trunk stabilization exercises. Thus deep friction massage and trunk stabilization exercises are effective in improving sitting balance and spasticity in cerebral palsy patients.

Keywords: Deep Friction, Stabilization, Cerebral Palsy

Abstrak

*Cerebral Palsy adalah gangguan permanen perkembangan gerak dan postur tubuh non-progresif berupa abnormalitas tonus otot yang mengakibatkan gangguan tonus postural berupa spastisitas terutama tungkai, keseimbangan duduk sehingga penderita terganggu aktifitas fungsionalnya sehari-hari. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh *massage deep friction* dan latihan stabilisasi *trunk* terhadap keseimbangan duduk dan spastisitas pasien *cerebral palsy*. Jenis penelitian ini adalah *pre - experiment* dengan desain *pre test – post test one group*. Dilaksanakan di Sekolah luar biasa Makassar mulai bulan Agustus sampai Oktober 2018, dengan sampel penelitian sebanyak 17 pasien *cerebral palsy*. Data keseimbangan duduk di peroleh menggunakan *pediatric balance scale* dan data spastisitas tungkai diperoleh menggunakan skala *asworth*. Hasil Uji Paired sample T Test diperoleh nilai $p = 0,000$ untuk spastisitas dan keseimbangan duduk dengan nilai $p = 0.000$ setelah diberikan *massage deep friction* dan latihan stabilisasi *trunk*. Dengan demikian *massage deep friction* dan latihan stabilisasi *trunk* efektif meningkatkan keseimbangan duduk dan spastisitas pasien *cerebral palsy*.*

Kata Kunci: Deep Friction, Stabilisasi, Cerebral Palsy

1. PENDAHULUAN

Saat ini masalah anak usia kurang 1 tahun adalah keterlambatan perkembangan motorik, sehingga perlu mendapat perhatian lebih dari orang tua sejak usia dalam kandungan hingga usia dewasa. Proses ini berbeda antara satu dengan yang lainnya tergantung dari faktor genetik maupun faktor lingkungan. (Suharto, Suriani, and Arpandjam'an 2018) Salah satu kasus gangguan perkembangan motorik anak adalah *cerebral palsy*.

Cerebral palsy (CP) adalah gangguan permanen perkembangan gerak dan postur tubuh non-progresif, menyebabkan keterbatasan aktivitas yang terjadi pada otak janin atau bayi. Gangguan motorik CP sering disertai dengan gangguan sensasi, persepsi, kognisi, komunikasi, dan perilaku oleh adanya epilepsi dan oleh masalah sekunder

muskuloskeleta(Mahmood, Habibullah, and Babur 2020) dan prevalensinya berkisar dari 1,5 hingga 4 per 1000 kelahiran hidup(Güçhan Topcu and Tomaç 2020)(Kalantari et al. 2017).

Cerebral palsy spastik diplegia, adalah bentuk CP yang paling umum, terhitung 50-60% dari total kasus. Spastisitas memiliki efek buruk yang parah pada abnormalitas tonus postural, keseimbangan(Wulandari, Weta, and Ali Imron 2016), otot dan sendi, terutama ekstremitas dan umumnya lebih buruk pada ke dua tungkai bawah dan yang paling sering adalah otot-otot gastrocnemius, soleus, adduktor, hamstring, psoas dan rektus femoris(Rasool et al. 2017), gangguan kemampuan berjalan(Zulyus and Anggita 2019), dan peningkatan koaktivasi otot agonis dan antagonis yang merupakan penyebab utama gangguan aktivitas otot trunk. (Ari and Kerem Günel 2017)

Kontrol postural *cerebral palsy* melibatkan pengendalian dan orientasi tubuh untuk mencapai stabilitas keseimbangan postur.(Güçhan Topcu and Tomaç 2020) Ketika trunk stabil, tungkai atas dan bawah dapat digunakan secara bebas untuk aktivitas, namun anak-anak *cerebral palsy* menunjukkan gejala hipotonik; kelemahan otot-otot *trunk*, peningkatan tonus otot ekstremitas atas dan bawah, kehilangan atau keterlambatan *postural reflex* dan hilangnya kemampuan menggerakkan anggota tubuh bagian atas dan bawah, menyebabkan hilangnya stabilitas tubuh sehingga anak mengalami kesulitan duduk, bermain dalam posisi duduk, gerakan tangan fungsional seperti makan dan aktivitas hidup sehari-hari seperti duduk di kursi roda(Shin, Song, and Ko 2017).

Data di SLB Makassar pada tahun 2019 penderita *cerebral palsy* sebanyak 31 dan tahun 2020 penderita *cerebral palsy* sebanyak 33 penderita. Prevalensi penderita *cerebral palsy* dalam tiga tahun terakhir yang pernah mendapatkan pelayanan fisioterapi di YPAC Makassar, SLB Parangtambung, dan Amel Centre Makassar adalah 138 orang.

Beberapa penelitian telah membahas peningkatan kemampuan keseimbangan di antara anak-anak dengan *cerebral palsy*. Choi dkk(Shin, Song, and Ko 2017) melaporkan bahwa Latihan penguatan otot *trunk* secara positif mempengaruhi fungsi ekstremitas atas dan kemampuan keseimbangan anak *cerebral palsy*. Demikian pula McBurney et al(Shin, Song, and Ko 2017) melaporkan bahwa ketika latihan penguatan otot tungkai bawah diterapkan pada 11 anak paraplegia spastik dengan *cerebral palsy*, kekuatan otot tungkai bawah, fleksibilitas, postur, dan kemampuan berjalan meningkat. Temuan penelitian ini juga menekankan pentingnya latihan penguatan untuk meningkatkan stabilitas *trunk*.(Shin, Song, and Ko 2017) Penelitian Shin JW, Song G Bin, Ko J (2017)(Shin, Song, and Ko 2017) menyimpulkan bahwa *neck exercises* dan latihan *stabilisasi trunk* dengan partisipasi aktif anak-anak sangat membantu meningkatkan keseimbangan dinamis dan statis anak-anak *cerebral palsy*.(Shin, Song, and Ko 2017)

Massage therapy efektif dalam penanganan *cerebral palsy*, dapat mengurangi tonus otot, meningkatkan luas gerak sendi, meningkatkan fungsi motorik, memperbaiki pola tidur, mengurangi kecemasan, mengurangi rasa sakit, dan memperbaiki fungsi usus dan kandung kemih. Studi oleh Powell(Kalantari et al. 2017), menunjukkan bahwa *massage therapy* meningkatkan sirkulasi darah, sirkulasi getah bening, meredakan ketegangan otot dan spastisitas, relaksasi otot, fleksibilitas dan meningkatnya keterampilan sosial dan komunikatif. Pilihan pengobatan yang efektif untuk manajemen spastisitas anak *serebral palsy* adalah *massage cross deep friction*.(Rasool et al. 2017)

Pada penelitian sebelumnya studi kasus tentang keseimbangan statis dan keseimbangan dinamis terkait dengan stabilisasi *trunk* dan leher masih kurang. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh *massage deep friction* dan latihan stabilisasi *trunk* terhadap keseimbangan duduk dan spastisitas anak *cerebral palsy*.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai Oktober 2018 di Klinik Fisioterapi Sekolah Luar Biasa (SLB) kota Makassar dengan desain *pre test – post test one group*. Populasi penelitian adalah Pasien *cerebral Palsy* yang ada Klinik Fisioterapi SLB kota Makassar. Jumlah sampel sebanyak 17 dengan kriteria inklusi subjek penelitian 1) *cerebral palsy* spastisitas tungkai, 2) belum seimbang duduknya, 3) umur 6 – 12 tahun dan 4) bersedia ikut dalam penelitian ini dengan izin orang tua dan kriteria eksklusi adalah pasien *cerebral palsy* yang mengalami demam. Intervensi yang diberikan adalah *massage deep friction* dengan dosis 1 kali sehari selama 30 menit, 3 kali seminggu dan 6 kali setiap pasien dan Intervensi *Trunk exercises* dengan gerakan fleksi, ekstensi, rotasi dan side fleksi dengan dosis: 1 kali sehari selama 30 menit, 3 kali seminggu dan 6 kali setiap pasien.

Prosedur Penelitian dilakukan mulai dari:

1. Persiapan administrasi penelitian yaitu etik penelitian, perizinan penelitian, jadwal penelitian dan bahan penelitian. Penelitian ini telah mendapat persetujuan Etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar dengan Rekomendasi Persetujuan Etik No. 510/KEPK-PTKMKS/VIII/2018, tanggal 6 Agustus 2018.
2. Pre test pengukuran keseimbangan duduk dengan menggunakan *pediatric balance scale* (Sibley et al. 2017) dan pengukuran spastisitas dengan skala asworth (J. H. Park et al. 2019) yang di catat pada blanko pengukuran
3. Pelaksanaan Penelitian
Perlakuan penelitian ini adalah intervensi pada subjek penelitian sebanyak 17 orang pasien *cerebral palsy* yang diberikan *massage deep friction* dan latihan Stabilisasi *trunk* dengan dosis: 1 kali/hari selama 30 menit, 3 kali seminggu dan 6 kali setiap subjek penelitian. Evaluasi penelitian ini menggunakan panduan pelaksanaan penelitian yang di susun sesuai dengan ketentuan metode intervensi *massage deep friction* dan latihan Stabilisasi *trunk*.
4. Pelaksanaan Post tes
Setelah perlakuan dilakukan pada subjek penelitian kemudian dilakukan pengukuran keseimbangan duduk dan spastisitas yang dicatat pada blanko pengukuran sesuai dengan *form* pemeriksaan fisioterapi yang digunakan di Program Studi Fisioterapi Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar.

Untuk mengetahui apakah terdapat perubahan nilai keseimbangan duduk dan spastisitas tungkai, dilakukan analisis data dengan Uji paired T test dengan tingkat signifikan $p < 0.05$.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik subjek penelitian digambarkan pada tabel 1 yang menunjukkan jenis kelamin laki-laki lebih banyak (64,7 %) dan kelompok umur lebih banyak pada kelompok 10 – 12 tahun (70,59%).

Tabel 1. Distribusi usia subjek penelitian di SLB kota Makassar

Karakteristik Subjek Penelitian	n	%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	11	64,7
Perempuan	6	35,3

Umur		
6 - 9 tahun	5	29,41
10 - 12 tahun	12	70,59
Total	17	100

Keseimbangan duduk

Keseimbangan duduk adalah kemampuan subjek penelitian mempertahankan posturnya dalam keadaan duduk tegak dan seimbang yang dapat diukur dengan *Pediatric balance scale* dengan skala pengukuran numerik. Hasil uji Paired t Test pada tabel.2 diperoleh nilai $p = 0.00$ yang berarti terdapat pengaruh yang signifikan pemberian *massage deep friction* dan *Trunk Exercises* terhadap peningkatan keseimbangan duduk subjek penelitian.

Tabel 2 Uji paired t test keseimbangan duduk subjek penelitian

Perlakuan	Mean Pre Test	Mean Post Test	p	Selisih Mean Pre - Post test
<i>Massage deep friction</i> dan <i>Trunk Exercises</i>	43.6327	49.5510	0.000	5.9183

Spastisitas Tungkai

Suatu kelainan pada otot yang ditandai terjadinya peningkatan tonus otot dan sulit digerakkan secara pasif yang diukur dengan menggunakan *scala asworth*. Hasil pengujian data perlakuan pada tabel.3. Hasil uji Paired t Test diperoleh nilai $p = 0.00$ yang berarti terdapat pengaruh yang signifikan perlakuan *Massage deep friction* dan *Trunk Exercises* terhadap penurunan spastisitas tungkai subjek penelitian.

Tabel 3. Uji paired t test spastisitas tungkai subjek penelitian

Perlakuan	Mean Pre Test	Mean Post Test	p	Selisih Mean Pre - Post test
<i>Massage deep friction</i> dan <i>Trunk Exercises</i>	3.0000	1.6667	0.000	- 1.3333

Penelitian ini menguji efek latihan *massage deep friction* dan latihan stabilisasi *trunk* terhadap keseimbangan duduk dan spastisitas anak *cerebral palsy*. *Pediatric balance scale* digunakan untuk mengevaluasi keseimbangan duduk dan *asworth scale* untuk menilai spastisitas.

Hasil penelitian pada tabel 2 menunjukkan bahwa kombinasi ke dua metode ini memiliki efek signifikan pada keseimbangan duduk *cerebral palsy*. Hasil ini serupa dengan penelitian sebelumnya dengan gerakan fleksi leher dan *bridging exercises* meningkatkan kontrol posisi duduk pada anak-anak dengan *cerebral palsy*. Latihan stabilisasi *trunk* adalah komponen dasar mobilitas bagian distal tubuh, termasuk gerakan leher (Shin, Song, and Ko 2017). Demikian juga penelitian Suharto dkk (2018) menyimpulkan pemberian pijatan bayi usia 3 – 24 bulan berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan mengontrol lengan, badan, tungkai bawah dan koordinasi jari tangan (Suharto, Suriani, and Arpandjam'an 2018).

Fungsi kepala dan leher mengatur dasar tubuh terhadap lingkungan sekitarnya dan memberikan dukungan dasar yang stabil untuk sistem visual dan vestibular selama kontrol postural. Secara khusus *trunk* memberikan titik perlekatan yang stabil pada otot-otot yang mengontrol daerah kepala dan leher. Pada bayi prematur memiliki perkembangan *trunk* yang tidak memadai, *alignment* tubuh yang kurang baik, memiliki

ketidakstabilan dalam gerakannya dan sistem sensorik kurang normal.(Shin, Song, and Ko 2017) Ketidakseimbangan *trunk* dapat mempengaruhi keseimbangan berdiri dan kemampuan berjalan anak-anak *cerebral palsy* sehingga mengalami malfungsi pola gerakan.(Shemy 2018) Karena kurangnya kemampuan bergerak, anak-anak *cerebral palsy* menghabiskan lebih banyak energi 2 - 3 kali lebih dibandingkan dengan usia yang sama anak-anak sehat selama latihan sub-maksimal(Arı and Kerem Günel 2017).

Latihan stabilisasi leher dan *trunk* yang terstruktur memiliki efek positif terhadap kemampuan keseimbangan statis dan dinamis(Shin, Song, and Ko 2017)·(Shemy 2018), meningkatkan postur dan fungsi motorik ekstremitas atas dan bawah pada *cerebral palsy spastik bilateral*(Numanoğlu Akbaş and Kerem Günel 2019) dan *Trunk exercises* pada posisi duduk menghasilkan perbaikan langsung terhadap duduk ke berdiri *cerebral palsy spastik*.(Numanoğlu Akbaş and Kerem Günel 2019)· (Abdolrahmani et al. 2017)

Anak-anak *cerebral palsy* memiliki tingkat kemampuan yang jauh lebih rendah untuk mengoptimalkan informasi yang diterima oleh visual, vestibular, dan proprioseptif untuk mengintegrasikan informasi dalam sistem saraf pusat, dan menerapkannya untuk menjaga keseimbangan dan kinerja aktivitas sehari-hari.(Shin and Song 2016) Pada anak *cerebral palsy* yang tidak memiliki kontrol *trunk* pada tingkat *torakolumbalis*, membutuhkan dukungan eksternal pada segmen toraks untuk mencapai kontrol keseimbangan statis dengan menggunakan ekstremitas atas. Kinerja postural dapat dimaksimalkan dengan dukungan eksternal pada tingkat aksila.(Joon Yau Leong Ranjith Ramasamy 2017)

Menurut hasil penelitian program *core stability* otot *trunk* sangat direkomendasikan sebagai pengobatan anak CP spastik untuk meningkatkan keseimbangan.(Ali 2019) Selain itu simetrisitas panggul harus diperhatikan sebagai komponen penting dalam peningkatan kontrol *trunk* anak-anak *diplegia spastik*.(Oommen, Suchetha, and Dhanesh Kumar 2019)·(Seo 2017) sehingga evaluasi kemampuan *trunk* anak *cerebral palsy spastik* harus dilakukan dengan akurat.(Kallem Seyyar, Aras, and Aras 2019)· (D. H. Kim, An, and Yoo 2018)

Penelitian lain yang mendukung hasil penelitian ini adalah Arı and Kerem Günel (2017) menyimpulkan bahwa penambahan latihan *trunk* dengan pendekatan *bobath* dengan durasi yang tepat dan sedini mungkin pada *cerebral palsy* mempengaruhi fungsi motorik secara positif.(Trisnowiyanto and Syatibi 2020) dan penggunaan visual stabilisasi *trunk* dapat meningkatkan fungsi motorik kasar dan keseimbangan *trunk* dalam posisi duduk.(S. H. Kim et al. 2019) Lebih lanjut Ali MS, Awad AS, Elassal MI (2019) menyimpulkan bahwa program *core muscle* meningkatkan mekanisme umpan balik sebagai komponen kontrol stabilitas, karena stabilitas *trunk* bergantung pada kekuatan otot dan sinyal sensorik yang akurat dari interaksi tubuh yang dikirim ke sistem saraf pusat untuk membentuk umpan balik berkelanjutan dan penyempurnaan gerakan. Aktivasi *core muscle* seperti *diafragma*, *oblik internal*, dan *transversus abdominalis* akan meningkatkan kemampuan berdiri, berjalan, dan melompat pada peserta dengan CP *diplegia spastik* (Ali, Awad, and Elassal 2019)· (E. Park and Castle 2021)

Pada tael 3 pemberian *massage deep friction* dan *trunk exercises* menunjukkan hasil yang signifikan terhadap penurunan spastisitas tungkai. *Massage* telah digunakan untuk meningkatkan sirkulasi darah dan limfatik, meningkatkan sifat inelastis dan elastis otot dan jaringan ikat, mengurangi nyeri otot dan meningkatkan relaksasi.

Menurut Mahmood Q, Habibullah S, Babur MN (2020), *massage therapy* merupakan alternatif pengobatan yang terjangkau, mudah diakses dan dapat dilakukan oleh keluarga miskin. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) telah menganjurkan penggunaan intervensi tersebut menggunakan model berbasis masyarakat untuk mengatasi meningkatnya beban kecacatan di negara-negara berkembang.(Mahmood,

Habibullah, and Babur 2020) Sebagian besar dokter dan dokter anak di Pakistan menyarankan orang tua untuk menggunakan *massage* sebagai bagian dari manajemen untuk anak-anak mereka dengan cerebral palsy (Mahmood, Habibullah, and Babur 2020). Hasil penelitiannya di dapatkan spastisitas menurun pada kelompok perlakuan pada extremitas kanan atas setelah 6 minggu dan sisi kanan bawah setelah 12 minggu, dengan demikian kesimpulan penelitiannya bahwa *massage therapy* tradisional dalam hubungannya dengan terapi fisik rutin ditemukan memiliki efek yang signifikan secara statistik pada pengurangan spastisitas di sisi kanan dibandingkan dengan terapi fisik rutin saja pada anak-anak dengan *cerebral palsy* spastik (Mahmood, Habibullah, and Babur 2020).

4.KESIMPULAN

Pemberian pengobatan berupa *massage deep friction* dan *trunk exercises* dapat meningkatkan keseimbangan duduk dan menurunkan spastisitas tungkai anak *cerebral palsy*. Namun perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan jumlah sampel yang lebih besar dan desain penelitian yang lain.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kami ucapkan pada Bapak Direktur Politeknik Kesehatan Makassar, Bapak Wadir I, II dan III Politeknik Kesehatan Makassar, Bapak Ketua jurusan Fisioterapi Politeknik Kesehatan Makassar, dosen beserta staf Tenaga Kependidikan Jurusan Fisioterapi, Bapak Kepala Unit Fisioterapi SLB Makassar yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian penelitian ini dan keluarga tercinta kami yang telah memberikan dukungan.

REFERENCES

- Abdolrahmani, Abbas, Hiroyuki Sakita, Ryo Yonetsu, and Akira Iwata. 2017. "Immediate Effects of Quick Trunk Movement Exercise on Sit-to-Stand Movement in Children with Spastic Cerebral Palsy: A Pilot Study." *Journal of Physical Therapy Science* 29(5): 905–9.
- Ali, Mostafa S. 2019. "Impact of Core Stability Education on Postural Control in Children with Spastic Cerebral Palsy." *Bulletin of Faculty of Physical Therapy* 24(2): 85–89.
- Ali, Mostafa S., Ahmed S. Awad, and Mohamed I. Ellassal. 2019. "The Effect of Two Therapeutic Interventions on Balance in Children with Spastic Cerebral Palsy: A Comparative Study." *Journal of Taibah University Medical Sciences* 14(4): 350–56. <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2019.05.005>.
- Arı, Gonca, and Mintaze Kerem Günel. 2017. "A Randomised Controlled Study to Investigate Effects of Bobath Based Trunk Control Training on Motor Function of Children with Spastic Bilateral Cerebral Palsy." *International Journal of Clinical Medicine* 08(04): 205–15.
- Güçhan Topcu, Zehra, and Hayriye Tomaç. 2020. "The Effectiveness of Massage for Children With Cerebral Palsy: A Systematic Review." *Advances in mind-body medicine* 34(2): 4–13.
- Joon Yau Leong Ranjith Ramasamy, Amir S Patel. 2017. "乳鼠心肌提取 HHS Public Access." *Physiology & behavior* 176(5): 139–48.
- Kalantari, Minoo, Zahra Shafiee, Alireza Akbarzadeh, and Farzad Zhiani. 2017. "Effect of Massage Using Camel Hump Oil Compared to Olive Oil on Muscle Tone of Children with Spastic Diplegia : Single Participant Design." *Journal of Clinical Physiotherapy Research* 2(1): 32–38.
- Kallem Seyyar, Gulce, Bahar Aras, and Ozgen Aras. 2019. "Trunk Control and Functionality in Children with Spastic Cerebral Palsy." *Developmental Neurorehabilitation* 22(2): 120–25. <https://doi.org/10.1080/17518423.2018.1460879>.
- Kim, Do Hyun, Duk Hyun An, and Won Gyu Yoo. 2018. "The Relationship between Trunk Control and Upper Limb Function in Children with Cerebral Palsy." *Technology and Health Care* 26(3): 421–27.
- Kim, So Hee, Hyun Chul Hwang, Sang Uk Hyun, and Tae Ho Kim. 2019. "Effects of Trunk and Neck

- Stabilization Exercises Using Visual Information on Trunk Control and Gross Motor Function in Children with Cerebral Palsy.” *International Journal of Pharmaceutical Research* 11(4): 294–301.
- Mahmood, Qamar, Shaista Habibullah, and Muhammad Naveed Babur. 2020. “The Effects of Traditional Massage on Spasticity of Children with Cerebral Palsy: A Randomized Controlled Trial.” *JPMA. The Journal of the Pakistan Medical Association* 70(5): 809–14.
- Numanoğlu Akbaş, Ayşe, and Mintaze Kerem Günel. 2019. “Effects of Trunk Training on Trunk, Upper and Lower Limb Motor Functions in Children with Spastic Cerebral Palsy: A Stratified Randomized Controlled Trial.” *Konuralp Tıp Dergisi* 11: 253–59.
- Oommen, Feba Sara, P. S. Suchetha, and K. U. Dhanesh Kumar. 2019. “Correlation between Pelvic Alignment and Trunk Control in Children with Spastic Diplegia-a Cross-Sectional Study.” *International Journal of Current Research and Review* 11(11): 1–4.
- Park, Eunse, and Kimberly Castle. 2021. “The Effect of an Isometric Trunk Training during Spinning in a Child with Cerebral Palsy : A Case Report.” 1.
- Park, Jeong Ho et al. 2019. “Artificial Neural Network Learns Clinical Assessment of Spasticity in Modified Ashworth Scale.” *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 100(10): 1907–15. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2019.03.016>.
- Rasool, Faisal, Aamir Raoof Memon, Mubin Mustafa Kiyani, and Abdul Ghafoor Sajjad. 2017. “The Effect of Deep Cross Friction Massage on Spasticity of Children with Cerebral Palsy: A Double-Blind Randomised Controlled Trial.” *Journal of the Pakistan Medical Association* 67(1): 87–91.
- Seo, Hye-Jung. 2017. “The Effects of Pelvic Movements-Based Training on Trunk Stability and Balance during Sitting in Children with Spastic Cerebral Palsy.” *Journal of The Korean Society of Physical Medicine* 12(2): 103–11.
- Shemy, Samah Attia El. 2018. “Trunk Endurance and Gait Changes after Core Stability Training in Children with Hemiplegic Cerebral Palsy: A Randomized Controlled Trial.” *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* 31(6): 1159–67.
- Shin, Ji Won, and Gui Bin Song. 2016. “The Effects of Neck and Trunk Stabilization Exercises on Upper Limb and Visuoperceptual Function in Children with Cerebral Palsy.” *Journal of Physical Therapy Science* 28(11): 3232–35.
- Shin, Ji Won, Gui Bin Song, and Jooyeon Ko. 2017. “The Effects of Neck and Trunk Stabilization Exercises on Cerebral Palsy Children’s Static and Dynamic Trunk Balance: Case Series.” *Journal of Physical Therapy Science* 29(4): 771–74.
- Sibley, Kathryn M. et al. 2017. “Components of Standing Postural Control Evaluated in Pediatric Balance Measures: A Scoping Review.” *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 98(10): 2066–2078.e4. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.02.032>.
- Suharto, Suharto, Suriani Suriani, and Arpandjam’an Arpandjam’an. 2018. “Suharto, S., Suriani, S., & Arpandjam’an, A. (2018). Pengaruh Pijat Bayi Terhadap Peningkatan Motorik Kasar Dan Motorik Halus Bayi Usia 3-24 Bulan Di Klinik Fisioterapi Sudiang Makassar. Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar, 13(1), 34. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.02.032>.” *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar* 13(1): 34.
- Trisnowiyanto, Bambang, and M Mudatsir Syatibi. 2020. “Differences Influence of Aquatic Therapy and Neuro Developmental Treatment on the Motor Functional Development Ability of Children With Cerebral Palsy.” *Jurnal Keperawatan Dan Fisioterapi (Jkf)* 2(2): 165–71.
- Wulandari, Rizky, I Weta, and Moh. Ali Imron. 2016. “Penambahan Latihan Hidroterapi Pada Terapi Bobath Lebih Meningkatkan Kecepatan Berjalan Pada Cerebral Palsy Spastik Diplegi.” *Sport and Fitness Journal* 4(1): 25–36.
- Zulyus, Ayu Brilliantita, and Miranti Yolanda Anggita. 2019. “Efektivitas Pemberian Trunk Exercise Pada Plantar Flexor Ankle Exercise Terhadap Kemampuan Berjalan Anak Cerebral Palsy Diplegi.”