

**PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA KASUS
CEREBRAL PALSY QUADRIPLERI DENGAN METODE
NEURO DEVELOPMENT TREATMENT (NDT)
DI YAYASAN SAYAP IBU YOGYAKARTA**



NASKAH PUBLIKASI

**Diajukan Guna Menyelesaikan Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat Untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III Fisioterapi**

Disusun oleh :

**BUDI HARDIMAN
J100100010**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III FISIOTERAPI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2013**

PENGESAHAN
NASKAH PUBLIKASI

**PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA KASUS *CEREBRAL PALSY*
QUADRIPLLEGI DENGAN METODE *NEURO DEVELOPMENT*
TREATMENT (NDT) DI YAYASAN SAYAP IBU YOGYAKARTA**



Disusun Oleh:

BUDI HARDIMAN

J 100 100 010

Pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Agus Widodo', is written over the printed name below.

Agus Widodo, SSt.FT

**PHYSIOTHERAPY TREATMENT IN CASES *CEREBRAL PALSY*
QUADRIPLEGI *NEURO DEVELOPMENT TREATMENT* (NDT)
IN FOUNDATION SAYAP IBU YOGYAKARTA**

Background : *Cerebral Palsy (CP)* is a disorder of posture and controls that are non-progressive movement caused by damage or paralysis of the central nervous system. Modalities provided in this condition in the form *Neuro Development Treatment (NDT)*.

Purpose : This paper aims to determine the benefits, management and influence *Neuro Development Treatment* in patients *Cerebral Palsy* on children and how to sign and symptoms and its causes.

Method : Case studies and distribution modalities *Neuro Development Treatment (NDT)*. The after 6x therapeutic results obtained.

Result : From examination GMFM there has been no improvement includes lying and rolling over, sitting, crawling and kneeling, standing, walking, running and jumping (T1-T6) = 53,4%. On the examination coordination has been no increase (T1-T6) finger to nose = 4, finger to finger therapist = 4, finger to another finger = 2, touching noses and fingers alternately = 4, hold = 3, pronasi-supinasi = 3, reboun test = 3, applause = 3, applause feet = 1, point = 4, heel to knee = 1, heel to toe = 1, toes pointing fingers therapist = 1, under the heel touches the knee = 1, draw a circle with feet = 1, maintains a position AGA = 1, maintains a position AGB = 2. On indexs barthel get the heavy dependence (partner dependent) with results (T1-T6) = 60. And on a scale aswordt also there is no improvement (T1-T6) = 3, increased tonus means, making passive movement difficult.

Conclusion : By using exercise therapy *Development Treatment (NDT)* in case *Cerebral Palsy (CP)* can reduce spasticity in children but takes a long time.

Keyword: *Cerebral Palsy (CP)* and *Neuro Development Treatment (NDT)*.

PENDAHULUAN

Masa tumbuh kembang anak adalah masa yang sangat riskan bagi setiap kehidupan anak, maka sangat penting untuk memperhatikan semua aspek yang mendukung maupun yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan anak. Masalah tumbuh kembang anak yang sering dijumpai salah satunya adalah *Cerebral Palsy*. *Cerebral Palsy* adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan suatu kelainan pada otak yang mengakibatkan gangguan motorik bersifat non progresif yang dilihat tahun-tahun pertama kehidupan (Ninds, 2001).

Permasalahan utama yang dialami oleh penderita CP spastik diplegia adalah adanya : (1) gangguan distribusi tonus postural (spastisitas) terutama kedua tungkainya, (2) gangguan koordinasi, (3) gangguan keseimbangan, (4) gangguan

jalan yang menyebabkan penderita mengalami (5) gangguan fungsional. Selain itu penderita juga dapat mengalami problem penyerta seperti : retardasi mental, gangguan penglihatan, gangguan intelektual serta potensial terjadi kontraktur (*deformitas*). Salah satu pendekatan yang telah dikembangkan untuk menangani kondisi CP adalah *neuro development treatment*. Maystone, yang dikutip oleh Sheperd (1995), menyatakan latihan yang terpenting dalam NDT adalah inhibisi spastisitas dan fasilitasi pola gerakan normal serta terutama persiapan untuk aktifitas fungsional. Konsep NDT memiliki 2 prinsip, yaitu : (1) normalisasi postur abnormal dan tonus otot dinamis yang mengarah pada gerakan normal dan eksplorasi gerak, (2) fasilitasi dari pola gerakan normal dalam aktifitas sehari-hari. Sedangkan teknik NDT meliputi : (1) inhibisi pada reflek yang abnormal, (2) fasilitasi reflek postural, (3) stimulasi propioseptif dan taktil dan juga, (4) *key point of control* (Bobath Centre London, 1996).

Dari penyusunan karya tulis mempunyai tujuan sebagai berikut : 1) tujuan umum yaitu : a) penyusunan karya tulis ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh terapi latihan dengan menggunakan metode NDT pada kasus CP Quadriplegi, 2) tujuan khusus yaitu : untuk mengetahui manfaat terapi latihan metode NDT dalam menurunkan spastisitas pada kasus CP *Quadriplegi dan* untuk mengetahui manfaat terapi latihan metode NDT dalam meningkatkan koordinasi dan keseimbangan pada kasus CP *Quadriplegi*.

TINJAUAN PUSTAKA

Otak manusia adalah struktur pusat pengaturan yang memiliki volume sekitar 1.350cc dan terdiri atas 100 juta sel saraf atau neuron. Otak mengatur dan mengkoordinir sebagian besar, gerakan, perilaku dan fungsi tubuh homeostasis seperti detak jantung, tekanan darah, keseimbangan cairan tubuh dan suhu tubuh. Otak manusia bertanggung jawab terhadap pengaturan seluruh badan dan pemikiran manusia. Oleh karena itu terdapat kaitan erat antara otak dan pemikiran. Otak dan sel saraf didalamnya dipercayai dapat memengaruhi kognisi manusia. Pengetahuan mengenai otak memengaruhi perkembangan psikologi kognitif. Otak juga bertanggung jawab atas fungsi seperti

pengenalan, emosi, ingatan, pembelajaran motorik dan segala bentuk pembelajaran lainnya

Otak dilindungi 3 lapisan selaput *meninges*. Ketiga lapisan membran *meninges* dari luar ke dalam adalah sebagai berikut : *duramater* atau lapisan luar, *araknoid* atau lapisan tengah, dan *piamater* atau lapisan dalam. Otak terdiri dari empat bagian besar yaitu *cerebrum* atau otak besar, *cerebellum* atau otak kecil, *brainstem* atau batang otak, dan *diencephalons* (Satyanegara, 1998).

CP adalah kondisi neurologis yang terjadi permanen tapi tidak mempengaruhi kerusakan perkembangan saraf karena itu bersifat non progresif pada lesi satu atau banyak lokasi pada otak yang immatur (Campbell SK *et al*, 2001). *CP* adalah akibat dari lesi atau gangguan perkembangan otak bersifat non progresif dan terjadi akibat bayi lahir terlalu dini (*premature*). Definisi motorik dapat ditemukan pada pola abnormal dari postur dan gerak (Bobath, 1996).

Macam-macam *CP*

1. Tipe *Spastik*

Spastik berarti kekakuan pada otot. Hal ini terjadi ketika kerusakan otak terjadi pada bagian *cortex cerebri* atau pada *traktus piramidalis*. Tipe ini merupakan tipe *CP* yang paling sering ditemukan yaitu sekitar 70 – 80 % dari penderita. Tipe *spastik* dapat diklasifikasikan berdasarkan topografinya, yaitu: *monoplegi*, *diplegi*, *triplegi*, dan *tetraplegi* atau *quadriplegi*

2. Tipe *Diskinetik*

Merupakan tipe *CP* dengan otot lengan, tungkai dan badan secara spontan bergerak perlahan, menggeliat dan tak terkendali, tetapi bisa juga timbul gerakan yang kasar dan mengejang. Terdiri atas 2 tipe, yaitu : *distonik* dan *athetosis*

3. Tipe *Ataxsia*

Pada tipe ini terjadi kerusakan pada *cerebellum*, sehingga mempengaruhi koordinasi gerakan, keseimbangan dan gangguan postur. Tipe ini merupakan tipe *CP* yang paling sedikit ditemukan yaitu sekitar 5 – 10 % dari penderita.

4. Tipe *Campuran*

Merupakan tipe *CP* yang merupakan gabungan dari dua tipe *CP*. Gabungan yang paling sering terjadi adalah antara *spastic* dan *athetoid*.

Etiologi *Cerebral palsy*

1. Prenatal

Potensi yang mungkin terjadi pada tahap prenatal adalah infeksi pada masa kehamilan. Infeksi merupakan salah satu hal yang dapat menyebabkan kelainan pada janin, misalnya infeksi oleh toksoplasma, rubela dan penyakit inklusi sitomegalik.

2. Perinatal

Pada masa bayi dilahirkan ada beberapa resiko yang dapat menimbulkan *CP*, antara lain: *Brain injury*. atau cedera pada kepala bayi dapat mengakibatkan: *Anoksia/hipoksia*, Pendarahan otak

3. Post natal

Pada masa postnatal bayi beresiko mendapatkan paparan dari luar yang dapat mempengaruhi perkembangan otak, yang mungkin dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan pada otak.

Patologis (*CP*)

Pada *CP* terjadi kerusakan pada pusat motorik dan menyebabkan terganggunya fungsi gerak yang normal. Pada kerusakan *korteks cerebri* terjadi kontraksi otot yang terus menerus dimana disebabkan oleh karena tidak terdapatnya inhibisi langsung pada lengkung *reflex*. Bila terdapat cedera berat pada *system ekstra pyramidal* dapat menyebabkan gangguan pada semua gerak atau *hypotonic*, termasuk kemampuan bicara. Namun bila hanya cedera ringan maka gerakan *gross motor* dapat dilakukan tetapi tidak terkoordinasi dengan baik dan gerakan motorik halus sering kali tidak dapat dilakukan. Gangguan proses *sensorik primer* terjadi di serebelum yang mengakibatkan terjadinya *ataksia*. Pada keterbatasan gerak akibat fungsi *motor control* akan berdampak juga pada proses sensorik.

Gejala Klinis pada (CP)

Menurut Bax (dikutip dari Soetjiningsih, 1997) memberikan kriteria gejala klinis sebagai berikut : masa neonatal, masa umur lebih dari 1 tahun, Terdapat paralisis yang dapat berbentuk hemiplegia, kuadriplegia, diplegia, monoplegia dan triplegia, terdapat spastisitas, terdapat ataksia,, menetapnya reflex primitive, mungkin didapat juga gangguan penglihatan (misalnya: hemianopsia. strabismus, atau kelainan refraksi), gangguan bicara, gangguan sensibilitas.

Klasifikasi (CP)

1. Klasifikasi CP berdasarkan derajat keparahan fungsional: CP ringan (10%), CP sedang (30%), dan CP berat (60%).
2. Derajat keparahan CP berdasarkan *Gross Motor Function Classification System* atau GMFCS. Pembagian derajat fungsional CP menurut *Motor Functional Classification System*, dibagi menjadi 5 level dan berdasarkan kategori umur dibagi menjadi 4 kelompok (Peter Rosenbaum *et al .*, 2002) yaitu: kelompok sebelum usia 2 tahun, kelompok 2 – 4 tahun, dan kelompok 4 – 6 tahun, dan kelompok 6 – 12 Tahun.

Manifestasi klinis CP Spastis Quadriplegi

- 1) Pada kasus ini *Assymetrical Tonic Neck Reflex dan Moro Reflex* atau ATNR yang harusnya sudah hilang pada usia 6 bulan, masih ada.
- 2) Kepala dan leher cenderung ke arah fleksi, hal ini dapat disebabkan oleh gangguan visual.
- 3) Persendian bahu atau shoulder cenderung ke arah abduksi disebabkan adanya hipertonus.
- 4) Lengan bawah atau forearm akan cenderung ke arah pronasi.
- 5) Pergelangan tangan atau wrist seringkali dalam posisi fleksi, sedangkan jari-jari tangan dalam posisi mengepal.
- 6) Sendi panggul atau hip cenderung dalam posisi adduksi, yang menyebabkan tungkai dan kaki dalam posisi menggantung dan menyebabkan terjadinya dislokasi hip. Dislokasi ini terjadi karena adanya gaya yang berlebih yang menyebabkan sendi melampaui batas normal anatominya.
- 7) Sendi lutut atau knee akan cenderung dalam posisi semifleksi.

- 8) Ankle joint akan cenderung dalam posisi plantar fleksi, karena terjadi ketengan dari tendong achilles.
- 9) Masalah keseimbangan, terjadi karenan adanya kerusakan pada cerebellum. Anak dengan pola jalan menggunting akan rawan untuk jatuh ke depan.
- 10) Spastik sering berpengaruh pada otot-otot pernafasan.
- 11) Keterlambatan dalam pertumbuhan dan perkembangan.
- 12) Pada kebanyakan kasus *CP Spastic Quadriplegia*, anak berguling dan keduduk dengan flexipatrandan tanpa rotasi trunk

Berat Ringannya Kerusakan yang Dialami Pasien.

Menurut tingkatannya *Cerebral Palsy Spastic Quadriplegi* secara umum diklasifikasikan dalam tiga tingkat yaitu: *Mild, Moderate, Severe*,

Teknologi Intervensi Fisioterapi

Fisioterapis memilih, mengaplikasikan atau memodifikasi satu atau lebih prosedur intervensi berdasarkan pada tujuan akhir dan hasil yang diharapkan yang telah dikembangkan terhadap pasien. Metode tersebut meliputi:

1. Konsep NDT

Mekanisme refleks postural normal memiliki kemampuan yang terdiri dari: (1) *normal postural tone*, (2) *normal reciprocal innervations*, dan (3) variasi gerakan yang mengarah pada fungsional. Syarat agar mekanisme refleks postural normal dapat terjadi dengan baik: (1) *righting reaction* yang meliputi *labyrinthine righting reaction, neck righting reaction, body on body righting reaction, body on head righting reaction*, dan *optical righting reaction*, (2) *equilibrium reaction*, yang mempersiapkan dan mempertahankan keseimbangan selama beraktivitas, (3) *protective reaction*, yang merupakan gabungan antara *righting reaction* dengan *equilibrium reaction* (The Bobath Centre of London, 1994)

2. Prinsip Teknik NDT

Prinsip dasar teknik metode NDT meliputi 3 hal: *patterns of movement, use of handling*, dan *prerequisites for movement*

3. Teknik-Teknik dalam NDT

NDT memiliki teknik-teknik khusus untuk mengatasi pola abnormal aktivitas tonus refleks (Wahyono, 2008). Teknik-teknik tersebut meliputi: *inhibisi, fasilitasi, proprioceptive stimulation, Key Points of Control (KPoC), dan Movement Sequences and Functional Skill*

4. Tujuan Pelaksanaan NDT

Tujuan pelaksanaan metode NDT adalah menghambat pola gerak abnormal, normalisasi tonus dan fasilitasi gerakan yang normal, serta meningkatkan kemampuan aktivitas pasien.

PENATALAKSANAAN STUDI KASUS

Pengkajian Fisioterapi

1. Anamnesis

Anamnesis merupakan cara pengumpulan data dengan jalan tanya jawab antara terapis dengan sumber data. Dilihat dari segi pelaksanaannya anamnesis dibedakan atas dua yaitu: Autoanamnesis, merupakan anamnesis yang langsung ditujukan kepada pasien yang bersangkutan dan Heteroanamnesis.

Dari anamnesis umum didapatkan hasil sebagai berikut : Nama ; Rahayu Novianti, umur ; 9 tahun, jenis kelamin ; perempuan, agama ; islam, pekerjaan ; pelajar SLB.G Daya Ananda, alamat ; bayen purwomartani, kalasan, sleman, no RM ; 03.FT2010.003, tempat perawatan ; panti 2 YSI

Dari anamnesis khusus didapatkan hasil seperti : anamnesis (hetero) meliputi keluhan utama, riwayat penyakit sekarang, riwayat penyakit dahulu, riwayat penyakit penyerta, riwayat pribadi, dan riwayat keluarga. Sedangkan anamnesis system meliputi : kepala dan leher, kardiovaskuler, respirasi, gastrointestinalis, urogenitalis, musculoskeletal, nervorum

2. Pemeriksaan Fisik

Dalam pemeriksaan fisik ini pengkajian datanya dilakukan berdasarkan hasil pemeriksaan langsung pada pasien. Adapun pemeriksaannya terdiri dari: tanda – tanda vital, inspeksi, palpasi, perkusi, dan auskultasi.

3. Pemeriksaan Gerak

Pada pemeriksaan gerak ini yang perlu diperiksa diantaranya adalah : gerak aktif, gerak pasif, dan gerak isometrik melawan tahanan

4. Pemeriksaan kognitif, intra personal, inter personal.

5. Pemeriksaan kemampuan fungsional dan lingkungan aktivitas.

Pada pemeriksaan ini dibedakan lagi menjadi pemeriksaan kemampuan dasar, pemeriksaan aktivitas fungsional, pemeriksaan lingkungan aktivitas dari pasien diperoleh data sebagai berikut: kemampuan fungsional dasar, aktivitas fungsional, dan lingkungan aktivitas

6. Pemeriksaan spesifik

Pemeriksaan spesifik meliputi : pemeriksaan spastisitas, pemeriksaan gros motor dengan GMFM, latihan koordinasi dengan koordinasi non equilibrium, dan kemampuan aktivitas fungsional dengan index barthel.

Problematika Fisioterapi

Pada pemeriksaan ini digolongkan lagi menjadi tiga yaitu: impairment, fungsional limitations, dan disability.

Tujuan Fisioterapi

Pada tujuan fisioterapi disini maka terapis harus dapat menentukan tujuan dari terapi yang akan diberikan kepada pasien, sehingga terapis dapat menentukan bentuk maupun jenis terapi yang harus diberikan kepada pasien, baik tujuan jangka pendek maupun tujuan jangka panjang

Pelaksanaan Fisioterapi

1. *Fasilitasi* (dilakukan 6x terapi)
2. Stimulasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

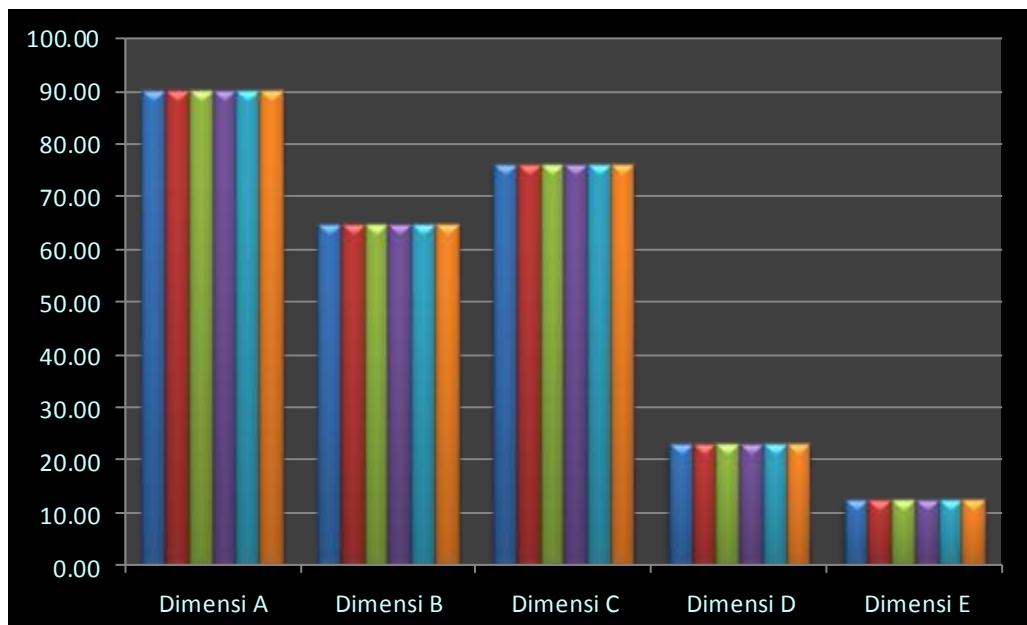
Hasil

Pada pemeriksaan pertama kali anak Cerebral Palsy Spastik Quadriplegi mempunyai problem utama yaitu adanya spastisitas, Spasme pada otot-otot general, kelemahan pada otot-otot oral dan kelemahan pada anggota gerak atas dan anggota gerak bawah. Adapun data yang lebih dapat dilihat pada protocol

study khusus. Berdasarkan evaluasi terakhir belum dapat memperlihatkan penurunan spastisitas. Hal ini bukan karena penerapan metode yang tidak tepat tetapi dikarenakan waktu terapi yang amat singkat yaitu dalam jangka waktu 30 hari..

Terapi latihan yang diberikan dapat memberikan hasil yang bersifat sementara. Hal ini di sebabkan karena mekanika reflek sikap normal anak belum berkembang secara alamiah dan sempurna, serta keadaan anak yang kurang memiliki motivasi untuk latihan, keadaan emosional anak merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi perubahan spastisitas.

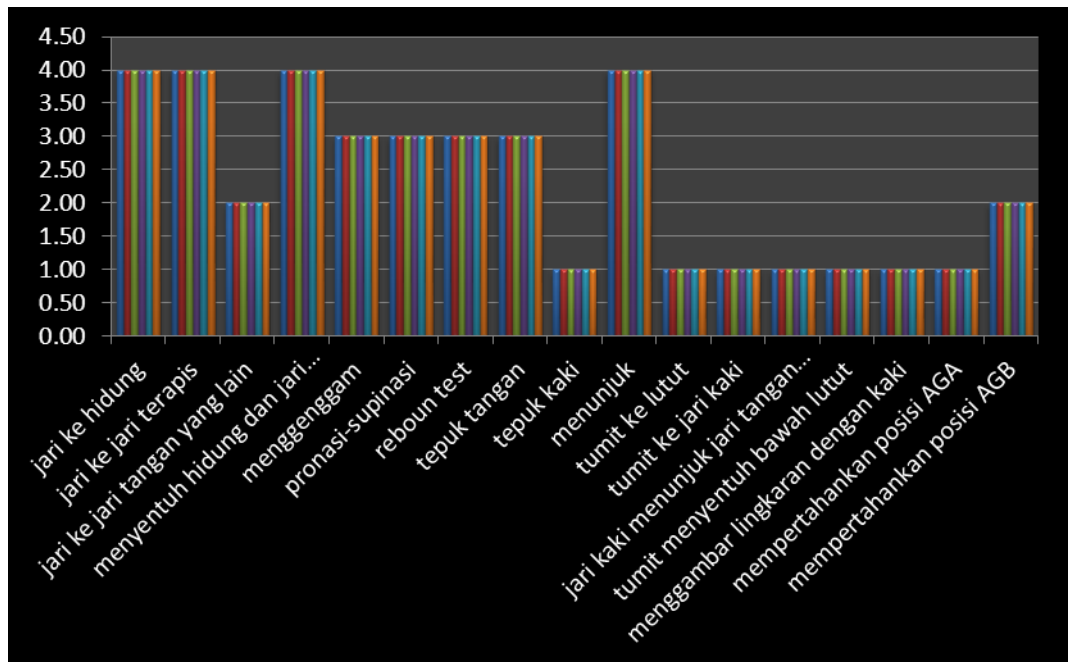
Pembahasan



Gambar 4.1
Hasil Evaluasi Kemampuan Fungsional dengan GMFM

Berdasarkan gambar diatas dapat disimpulkan bahwa tidak ada peningkatan pada tiap dimensi.

1. Dimensi A = T1-T6 = Berbaring dan berguling = 90,2%
2. Dimensi B = T1-T6 = Duduk = 65%
3. Dimensi C = T1-T6 = Merangkak dan berlutut = 76,2%
4. Dimensi D = T1-T6 = Berdiri = 23,1%
5. Dimensi E = T1-T6 = Berjalan, berlari dan melompat = 12,5%



Gambar 4.2
Hasil Evaluasi Test Koordinasi

Berdasarkan gambar di atas dapat disimpulkan bahwa belum terjadi peningkatan pada Test Koordinasi.

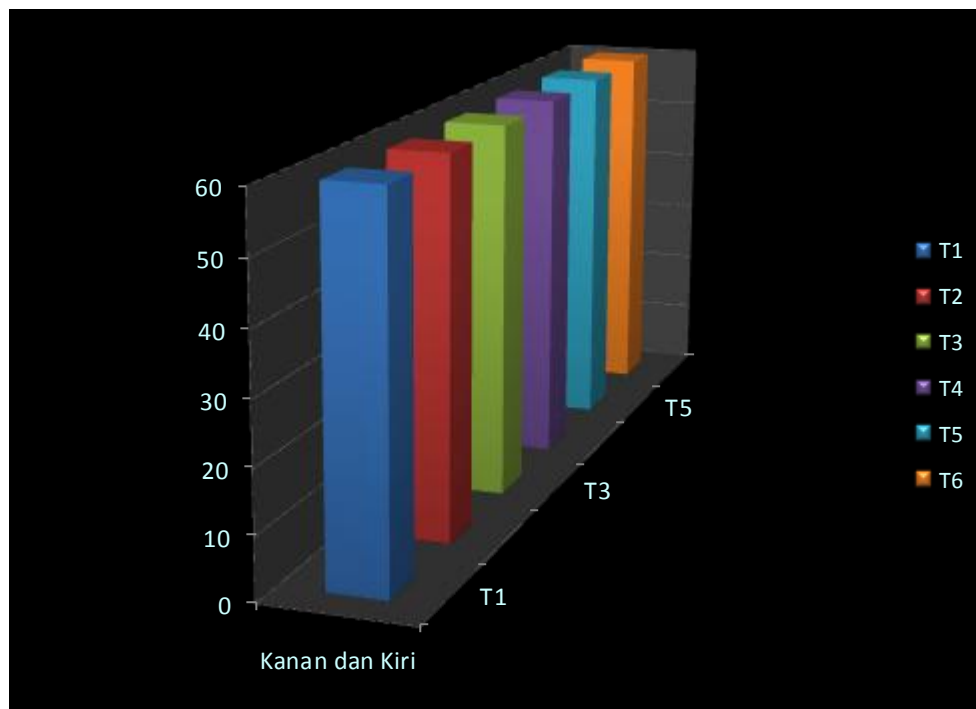
Keterangan :

1. Jari ke hidung = 4
2. Jari ke terapis = 4
3. Jari ke jari tangan yang lain = 2
4. Menyentuh hidung dan jari tangan bergantian = 4
5. Gerak posisi jari tangan = 3
6. Menggenggam = 3
7. Pronasi-supinasi = 3
8. Reboun test = 3
9. Tepuk tangan = 3
10. Tepuk kaki = 1
11. Menunjuk = 4
12. Tumit ke lutut = 1
13. Tumit ke jari kaki = 1

14. Jari kaki menunjuk jari tangan terapis = 1
15. Tumit menyentuh bawah lutut = 1
16. Menggambar lingkaran dengan kaki = 1
17. Mempertahankan posisi AGA = 1
18. Mempertahankan AGB = 2

Keterangan nilai :

1. Tidak mampu melakukan aktivitas
2. Keterbatasan berat hanya dapat mengawali aktivitas tetapi tidak lengkap
3. Keterbatasan sedang, dapat menyelesaikan aktivitas tetapi koordinasi tampak menurun dengan jelas, gerakan lambat dan kaku
4. Keterbatasan normal, dapat menyelesaikan aktivitas dengan kecepatan dan kemampuan lebih lambat sedikit disbanding normal



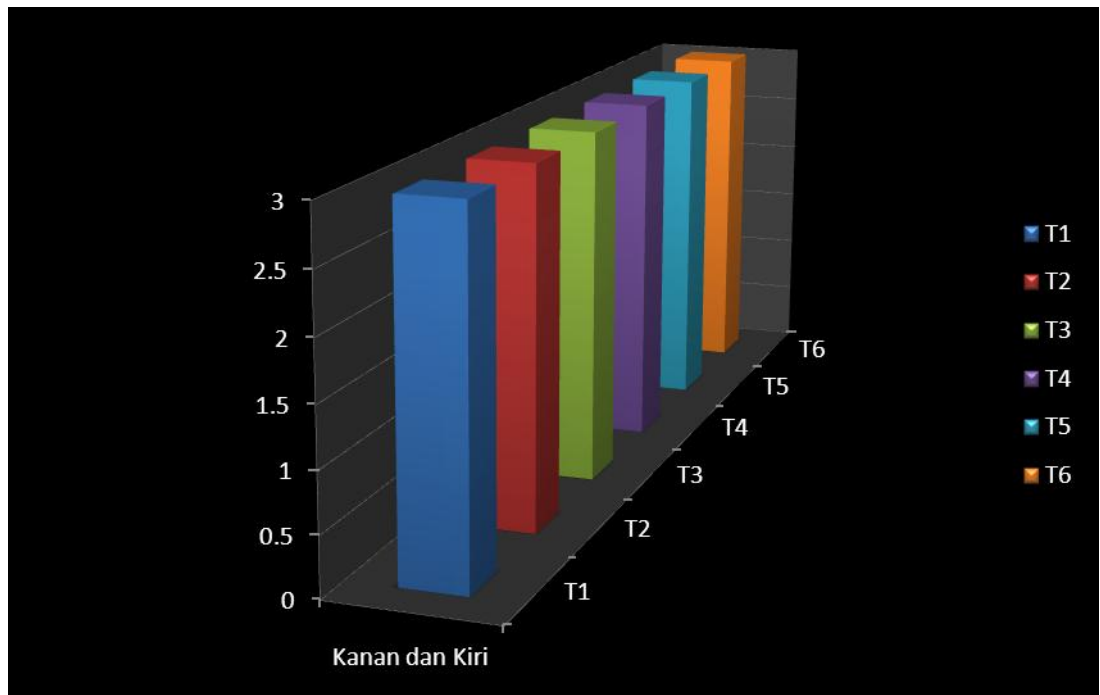
Gambar 4.3

Hasil Evaluasi Kemampuan Aktivitas Fungsional dengan Index Barthel

Berdasarkan gambar di atas dapat disimpulkan bahwa belum terjadi peningkatan pada pemeriksaan kemampuan aktivitas fungsional dengan indeks barthel.

Keterangan : T1 = 60, T2 = 60, T3 = 60, T3 = 60, T4 = 60, T5 = 60, T6 = 60

Keterangan = 21 – 61 ketergantungan berat (sangat tergantung)



Gambar 4.4

Hasil Evaluasi Spastisitas dengan Skala Asworth

Berdasarkan gambar diatas dapat disimpulkan bahwa belum terjadi peningkatan pada perkembangan untuk spastisitasnya.

Keterangan : T1 = 3, T2 = 3, T3 = 3, T4 = 3, T5 = 3, T6 = 3

Nilai 3 = Peningkatan tonus bermakna, sehingga gerakan pasif sulit dilakukan.

PENUTUP

Kesimpulan

Cerebral palsy spastik *quadriplegy* merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan gangguan perkembangan otak ketika otak berada pada masa pertumbuhan, dimana gangguan ini ditandai dengan peningkatan tonus otot pada anggota gerak bawah. Pada kasus ini dijumpai tanda, gejala dan problematika yang komlek dengan problem utama adalah spastisitas pada kedua AGA dan AGB serta gangguan dalam motorik kasar dan keseimbangan.

Setelah dilakukan terapi selama 6 kali pada pasien dengan diagnosa *cerebral palsy* spastik quadriplegi menggunakan metode pendekatan terapi latihan dengan *neuro developmental treatment* didapatkan hasil yaitu : (1) spastisitas dengan parameter skala *Asworth*, pada kedua tungkai dilihat dari pemeriksaan

awal (T0) sampai dengan akhir (T6) diperoleh hasil menetap dengan nilai 3. (2) pemeriksaan kemampuan fungsional dan keseimbangan dengan GMFM dilihat dari pemeriksaan awal (T0) sampai dengan pemeriksaan akhir (T6) mengalami peningkatan meskipun belum menunjukkan hasil yang nyata. Hal ini dikarenakan keterbatasan waktu penulis dalam memberikan terapi dan tidak dilaksanakannya *home program* dengan baik.

Saran

Untuk mencapai hasil yang diinginkan dalam terapi, maka fisioterapis dapat memberikan tindakan sebelum dilakukannya terapi seperti pemberian *massage*, gerakan pasif melawan pola spastisitas dan *positioning*. Selain hal tersebut fisioterapis dapat membantu dengan memberikan *orthose* untuk mengoreksi deformitas dan menyeleksi alat bantu seperti *parallel bar*, *walker* ataupun *tripod* untuk latihan berjalan

DAFTAR PUSTAKA

- Cambell, Suzan K, *Pediatric Neurologis Physical Therapy*, Second. Edition, Churchill Livingstone, 1991.
- Bobath, K .1966; *The Motor Defisit in Patient with Cerebral Palsy*; William Heinemann Medical Books Ltd, Philadelphia
- Cambell, Suzan K, *Pediatric Neurologis Physical Therapy*, Second. Edition, Churchill Livingstone, 1991.
- Soetjningsih. 1998; *Tumbuh Kembang Anak*; Edisi ke-2, Penerbit Buku Kedokteran ECG, Surabaya
- Sheperd, B. R .1995; *Phisioterapy for Pediatric*; Third Edition, Facult of Health Science The University of Sidney, Australia
- Lane R. *et al.* *Psychosom Med.* Philadelphia: Lippincott Williams & Walkins; 2009.
- Wikipedia. (2012). *Fisioterapi* <http://id.wikipedia.org/wiki/Fisioterapi>. April, 2012
- Satyanegara. *Ilmu Bedah Saraf*. Edisi ke-3. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama; 1998.
- Peter L. Rosenbaum L P, Walter D S *et al.* *Prognosis for Gross Motor Function in Cerebral Palsy : Creation of Motor Development Curves.* JAMA. 2002.
- Malene Wesselhoff. *The Modified Ashworth Scale*. Post on Juni 2012. Available in: <http://fysio.dk/fafo/Maleredskaber/Maleredskaber-alfabetisk/Ashworth-Scale/>
- http://www.terapimusik.com/anatomi_otak.htm
- <http://jurnal-fisioterapi.blogspot.com/2012/04/cerebral-palsy.html#>