



BAB I

Pendahuluan

A. Ruang Lingkup Fisioterapi Pediatri

Ruang lingkup fisioterapi pediatri meliputi berbagai aspek intervensi dan rehabilitasi yang bertujuan untuk meningkatkan fungsi fisik, motorik, dan kualitas hidup anak-anak yang memiliki gangguan perkembangan atau kondisi medis tertentu. Fisioterapis bekerja untuk mengurangi spastisitas, meningkatkan kontrol motorik, dan memaksimalkan mobilitas melalui terapi berbasis gerakan, termasuk penggunaan metode seperti terapi Bobath atau Vojta, serta penggunaan teknologi asistif. Fokusnya adalah pada perbaikan fungsi tubuh, postur, dan aktivitas sehari-hari anak dengan cerebral palsy. Masalah seperti tortikolis kongenital, yang sering ditemukan pada bayi, juga diatasi dengan latihan peregangan, manipulasi manual, dan kadang-kadang penggunaan kinesiology tape untuk meningkatkan keseimbangan otot dan rentang gerak leher.

Anak-anak dengan gangguan neurologis seperti cedera otak, gangguan neuromotor, dan ataksia mendapatkan program rehabilitasi yang berfokus pada penguatan otot, peningkatan koordinasi, serta stimulasi neuromotor. Fisioterapi juga terlibat dalam penanganan kondisi seperti sindrom

Down, muscular dystrophy, dan kelainan genetik lainnya, yang bertujuan untuk mengoptimalkan kemampuan fisik dan mendorong perkembangan motorik anak. Sehingga penggunaan teknologi asistif seperti kursi roda atau alat bantu jalan seringkali menjadi bagian penting dari program fisioterapi untuk anak-anak dengan gangguan mobilitas. Ini membantu mereka mencapai kemandirian yang lebih besar dalam kehidupan sehari-hari

B. Pentingnya Fisioterapi pada anak

Fisioterapi pediatrik memberikan dukungan penting bagi anak-anak dan keluarga mereka dalam mengatasi tantangan fisik, meningkatkan kemampuan, dan memperbaiki kualitas hidup secara keseluruhan. Fisioterapi anak sangat penting karena berfokus pada pengembangan dan perbaikan fungsi fisik serta kualitas hidup anak-anak yang mengalami gangguan motorik, fisik, atau neurologis.

1. **Pengembangan Keterampilan Motorik:** Fisioterapi membantu anak-anak dengan gangguan perkembangan motorik untuk meningkatkan kemampuan bergerak dan berfungsi secara mandiri. Intervensi fisik yang tepat dapat membantu anak mencapai tonggak perkembangan motorik yang sesuai dengan usia mereka.
2. **Rehabilitasi Setelah Cedera atau Pembedahan:** Anak-anak yang mengalami cedera atau menjalani pembedahan membutuhkan fisioterapi untuk rehabilitasi, guna mempercepat proses penyembuhan dan mengembalikan fungsi tubuh.
3. **Meningkatkan Kualitas Hidup:** Dengan fisioterapi, anak-anak dapat mengurangi gejala sakit, meningkatkan kemampuan fungsional, dan berkontribusi terhadap kualitas hidup yang lebih baik, baik secara fisik maupun sosial.
4. **Pencegahan Komplikasi:** Fisioterapi membantu mencegah komplikasi jangka panjang, seperti deformitas postur dan

ketidakmampuan gerak, yang dapat muncul akibat keterbatasan mobilitas atau ketidakaktifan.

5. Mendukung Perkembangan Sosial dan Emosional: Interaksi dalam terapi fisik dapat membantu anak-anak dalam membangun kepercayaan diri dan keterampilan sosial. Fisioterapi sering kali melibatkan aktivitas bermain yang mendorong interaksi dengan teman sebaya.

C. Referensi

- Bourke-Taylor, H., et al. (2018). "The role of physiotherapy in the management of children with cerebral palsy." *Australian Journal of Physiotherapy*, 64(1), 11-16.
- Damiano, D. L., & Abel, M. F. (2017). "Functional outcomes of the pediatric motor assessment." *Physical Therapy*, 97(6), 597-605.
- Graham, H. K., et al. (2020). "Cerebral palsy: the challenges of the last 50 years and the opportunities of the next 50." *The Lancet Neurology*, 19(9), 783-791.
- Novak, I., et al. (2020). "Evidence-based clinical practice guideline for the management of cerebral palsy." *Journal of Pediatric Rehabilitation Medicine*, 13(3), 327-352.
- Palisano, R. J., et al. (2017). "Gross Motor Function Classification System: Expanded and revised." *Developmental Medicine & Child Neurology*, 59(11), 1090-1096.
- Schmitt, L. C., & DiFazio, C. A. (2019). "Rehabilitation of children after orthopedic surgery." *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 39(1), 23-32.
- Sharma, R., et al. (2021). "Effectiveness of physiotherapy interventions in children with cerebral palsy: a systematic review." *International Journal of Rehabilitation Research*, 44(2), 93-101.
- Stanley, F. J., et al. (2018). "Changing epidemiology of cerebral palsy in Australia: A report from the Australian Cerebral Palsy Register." *Developmental Medicine & Child Neurology*, 60(9), 944-949.

- Wiegand, M., et al. (2019). "The role of play in the rehabilitation of children with disabilities." *Disability and Rehabilitation*, 41(15), 1827-1834.
- Wright, C. M., et al. (2018). "The impact of physiotherapy on quality of life in children with cerebral palsy." *Child: Care, Health and Development*, 44(5), 681-689.



BAB II

Perkembangan Anak

A. Tahapan perkembangan anak

Perkembangan anak adalah proses yang kompleks dan dinamis, mencakup aspek fisik, kognitif, sosial, dan emosional yang terjadi sepanjang masa kanak-kanak hingga remaja. Definisi ini mencakup beberapa komponen penting:

1. **Aspek Fisik:** Meliputi pertumbuhan tubuh, perkembangan motorik halus dan kasar, serta kesehatan secara keseluruhan. Proses ini mencakup pencapaian tonggak perkembangan, seperti duduk, merangkak, berjalan, dan keterampilan lainnya.
2. **Aspek Kognitif:** Berkaitan dengan perkembangan kemampuan berpikir, belajar, dan memahami. Ini mencakup perkembangan bahasa, pemecahan masalah, dan kemampuan berfikir logis.
3. **Aspek Sosial dan Emosional:** Menyangkut interaksi anak dengan orang lain dan bagaimana mereka mengelola emosi. Hal ini meliputi pengembangan keterampilan sosial, pengenalan diri, dan pembentukan hubungan yang sehat dengan teman sebaya dan orang dewasa.

Tahapan perkembangan anak merujuk pada serangkaian fase yang dilalui anak dari lahir hingga mencapai usia dewasa. Setiap tahap memiliki karakteristik unik yang mencakup aspek fisik, kognitif, sosial, dan emosional. Berikut adalah definisi umum dari tahapan perkembangan anak:

1. Tahap Prenatal (Kehamilan): Perkembangan anak dimulai sejak dalam kandungan, di mana pertumbuhan dan pembentukan organ tubuh berlangsung. Faktor genetik dan lingkungan berperan penting dalam menentukan kesehatan dan perkembangan bayi setelah lahir.
2. Tahap Bayi (0-1 tahun): Pada tahap ini, bayi mengalami pertumbuhan fisik yang cepat, perkembangan sensorik, dan mulai mengembangkan keterikatan emosional dengan pengasuh. Mereka belajar merespons rangsangan, bergerak, dan mulai berkomunikasi melalui tangisan dan ekspresi wajah.
3. Tahap Balita (1-3 tahun): Anak mulai mengembangkan keterampilan motorik kasar dan halus, seperti berjalan, berlari, dan menggenggam benda. Mereka juga mulai berbicara dan berinteraksi lebih aktif dengan lingkungan sekitar.
4. Tahap Pra-sekolah (3-6 tahun): Anak mengembangkan kemampuan bahasa yang lebih baik dan mulai belajar melalui permainan. Mereka juga belajar konsep dasar tentang dunia di sekitar mereka, termasuk pengenalan warna, angka, dan bentuk. Sosialisasi dengan teman sebaya juga mulai terjadi.
5. Tahap Sekolah Dasar (6-12 tahun): Perkembangan kognitif dan sosial semakin meningkat. Anak-anak mulai memahami konsep yang lebih kompleks, seperti waktu dan sebab-akibat. Mereka juga mulai belajar di sekolah dan membangun keterampilan sosial yang lebih baik.
6. Tahap Remaja (12-18 tahun): Ini adalah tahap perubahan besar, baik secara fisik, emosional, maupun sosial. Remaja mengalami pubertas, yang membawa perubahan fisik dan hormonal. Mereka juga mulai

mencari identitas diri dan menjadi lebih mandiri, serta membangun hubungan yang lebih dalam dengan teman sebaya.

Berikut ini merupakan tahapan perkembangan motorik anak:

1. Tahap Motorik Kasar (Gross Motor Skills)
 - 0-6 bulan: Bayi mulai mengangkat kepala dan tubuh bagian atas saat berbaring telentang. Mereka juga belajar menggulingkan badan.
 - 6-12 bulan: Bayi belajar duduk tanpa dukungan, merangkak, dan berdiri dengan pegangan. Beberapa bayi mungkin mulai melangkah dengan bantuan.
 - 1-2 tahun: Anak mulai berjalan sendiri, berlari, dan memanjat. Keterampilan motorik kasar mereka semakin berkembang dengan aktivitas seperti melompat dan menendang bola.
2. Tahap Motorik Halus (Fine Motor Skills)
 - 0-6 bulan: Bayi mulai menggerakkan tangan dan jari, menggenggam objek dengan tangan mereka.
 - 6-12 bulan: Anak mulai belajar menjepit dan memindahkan benda dari satu tangan ke tangan lainnya. Mereka juga mulai menjelajahi objek dengan tangan dan mulut.
 - 1-2 tahun: Anak belajar menggenggam pensil, membuat coretan, dan menyusun blok. Mereka juga mulai menunjukkan kemampuan untuk mengendalikan gerakan tangan dengan lebih baik.
3. Tahap Motorik Terkoordinasi (Coordinated Motor Skills)
 - 2-3 tahun: Anak mulai berlari dengan lebih stabil, melompat dengan kedua kaki, dan menendang bola. Mereka juga bisa menggunakan alat makan seperti sendok dan garpu.
 - 3-5 tahun: Anak mengembangkan keterampilan bersepeda dengan roda tiga, melompat lebih tinggi, dan mulai menggunakan alat gambar dengan lebih terampil.

- 5-7 tahun: Keterampilan motorik halus semakin berkembang, anak dapat menulis huruf sederhana, menggambar dengan detail, dan mulai bermain olahraga.

Berikut adalah tahapan perkembangan kognitif anak berdasarkan usia, beserta referensi untuk setiap tahap:

1. Tahap Sensorimotor (0–2 Tahun)

Anak mulai memahami dunia melalui gerakan dan pengalaman langsung. Muncul pemahaman tentang *objek permanen* (object permanence), yaitu kesadaran bahwa objek tetap ada meskipun tidak terlihat. Mulai mengembangkan keterampilan pemecahan masalah sederhana, seperti mencari mainan yang disembunyikan sebagian.

2. Tahap Praoperasional (2–7 Tahun)

Anak mulai berpikir menggunakan simbol, seperti kata-kata dan gambar, tetapi masih sulit memahami perspektif orang lain (*egosentrisme*). Sering menunjukkan *pemikiran magis*, di mana imajinasi sangat berkembang dan fantasi dianggap sebagai kenyataan. Pemahaman yang masih terbatas pada konsep logika, seperti prinsip kekekalan (contoh: mengira jumlah cairan berubah jika dituangkan ke wadah berbeda).

3. Tahap Operasional Konkret (7–11 Tahun)

Anak mulai berpikir logis tentang objek yang konkret, atau hal-hal yang dapat dilihat dan disentuh. Mampu memahami konsep kekekalan dan reversibilitas, misalnya tahu bahwa air dalam gelas kecil dan besar dapat memiliki jumlah yang sama. Mulai dapat berpikir dari perspektif orang lain dan memahami urutan serta hubungan antar objek (seriasi).

4. Tahap Operasional Formal (11 Tahun ke Atas)

Mampu berpikir secara abstrak, memahami ide-ide yang tidak terlihat secara langsung (hipotetis). Mengembangkan keterampilan berpikir logis yang lebih tinggi, seperti kemampuan berpikir deduktif dan induktif. Mulai mempertimbangkan berbagai perspektif dan

mengembangkan pemahaman tentang etika, moral, serta konsekuensi dari pilihan.

5. Perkembangan Berkelanjutan di Masa Remaja

Kemampuan untuk berpikir kritis semakin meningkat dan pemahaman tentang konsep abstrak serta konsekuensi jangka panjang semakin matang. Mulai memiliki pemikiran metakognitif, yaitu kemampuan untuk berpikir tentang berpikir sendiri dan mengatur cara belajar atau problem-solving secara mandiri. Anak pada usia ini dapat mengeksplorasi ideologi, etika, dan moralitas dengan kedalaman yang lebih besar, membentuk nilai-nilai pribadi.

B. Faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan anak

Faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan anak adalah :

1. Faktor Genetik

Genetik memainkan peran penting dalam menentukan potensi perkembangan fisik, intelektual, dan emosional anak. Faktor bawaan ini dapat memengaruhi bakat, temperamen, serta predisposisi terhadap kondisi tertentu. Anak mewarisi gen dari orang tua yang berperan dalam perkembangan otak, pertumbuhan tubuh, dan reaksi terhadap lingkungan.

2. Lingkungan Prenatal

Kondisi lingkungan saat kehamilan sangat berpengaruh, termasuk nutrisi ibu, kesehatan, konsumsi obat-obatan atau zat berbahaya, serta stres. Faktor seperti paparan alkohol atau merokok selama kehamilan dapat menyebabkan gangguan perkembangan fisik dan mental, seperti gangguan spektrum alkohol janin (FASD).

3. Gizi dan Kesehatan

Nutrisi yang baik pada masa bayi dan kanak-kanak mendukung perkembangan fisik dan kognitif yang optimal, seperti pertumbuhan

otak dan kekuatan imun tubuh. Kekurangan gizi pada masa kanak-kanak, terutama kekurangan zat besi, yodium, atau protein, dapat berdampak negatif pada kemampuan kognitif dan performa akademis.

4. Interaksi Sosial dan Hubungan Keluarga

Interaksi yang sehat dengan orang tua dan pengasuh sangat penting bagi perkembangan emosional, sosial, dan bahasa anak. Pola asuh yang responsif dan positif meningkatkan perkembangan rasa percaya diri, empati, dan keterampilan sosial. Hubungan yang tidak harmonis atau pengabaian dapat menyebabkan keterlambatan emosional dan masalah perilaku.

5. Pendidikan dan Stimulasi Kognitif

Pendidikan dini dan stimulasi, seperti membaca, bermain, dan berinteraksi dalam lingkungan yang mendukung, merangsang perkembangan bahasa dan kognisi. Anak-anak yang terlibat dalam kegiatan belajar sejak dini menunjukkan perkembangan kognitif dan keterampilan bahasa yang lebih baik.

6. Kondisi Ekonomi dan Sosial

Status sosial-ekonomi keluarga memengaruhi akses anak terhadap nutrisi, pendidikan, layanan kesehatan, dan lingkungan yang aman. Anak dari keluarga berpenghasilan rendah sering menghadapi risiko perkembangan yang lebih tinggi karena keterbatasan sumber daya. Stres akibat ketidakstabilan finansial juga dapat berdampak negatif pada kesejahteraan emosional anak.

7. Budaya dan Nilai-Nilai Sosial

Budaya memberikan pengaruh terhadap perkembangan bahasa, norma perilaku, dan peran gender yang dipelajari anak sejak kecil. Nilai-nilai sosial dan tradisi budaya membentuk identitas serta perilaku anak dalam masyarakat. Anak menginternalisasi nilai-nilai budaya melalui interaksi dengan keluarga dan masyarakat sekitar.

Kondisi

8. Lingkungan Fisik

Lingkungan fisik, seperti kebersihan, ketersediaan ruang bermain, serta keamanan lingkungan, berpengaruh pada perkembangan fisik dan kesehatan mental anak. Anak yang tinggal di lingkungan yang aman dan sehat memiliki peluang lebih besar untuk bermain dan mengeksplorasi, yang mendorong perkembangan motorik dan sosial.

C. Penilaian Fisioterapi perkembangan anak

1. Penilaian Perkembangan Motorik Kasar dan Halus

Fisioterapis menilai keterampilan motorik kasar (seperti berguling, duduk, merangkak, berjalan) serta motorik halus (seperti memegang dan memanipulasi objek) untuk memahami tingkat perkembangan anak. Alat Penilaian: *Gross Motor Function Measure* (GMFM) dan *Peabody Developmental Motor Scales* (PDMS-2) adalah instrumen yang sering digunakan untuk menilai perkembangan motorik pada anak-anak.

2. Penilaian Tonus Otot dan Spastisitas

Pengukuran tonus otot membantu mengidentifikasi adanya peningkatan tonus (spastisitas) atau penurunan tonus (hipotonia) yang sering dijumpai pada anak dengan cerebral palsy atau kondisi neurologis lainnya. Alat Penilaian: Skala Ashworth dan *Modified Ashworth Scale* (MAS) banyak digunakan untuk menilai tingkat spastisitas.

3. Pengukuran Rentang Gerak (Range of Motion)

Rentang gerak (ROM) dinilai pada sendi-sendi utama untuk mengetahui keterbatasan gerakan yang dapat mempengaruhi aktivitas sehari-hari anak. Alat Pengukuran: Goniometer digunakan untuk mengukur ROM, dengan standar pengukuran yang banyak dijelaskan dalam *Guide to Physical Therapist Practice*.

4. **Penilaian Postur dan Keseimbangan**
Fisioterapis menilai postur tubuh anak saat duduk, berdiri, dan bergerak untuk melihat adanya deviasi postur yang dapat mengganggu perkembangan motorik. Keseimbangan dinilai untuk memahami kontrol postural, yang penting dalam aktivitas sehari-hari. Alat Penilaian: *Pediatric Balance Scale* dan *Timed Up and Go Test* sering digunakan untuk menilai keseimbangan pada anak-anak.
5. **Penilaian Keterampilan Fungsional**
Menilai kemampuan anak dalam melakukan aktivitas sehari-hari, seperti berpakaian, makan, atau berjalan, adalah bagian penting dari fisioterapi pediatrik. Alat Penilaian: *Pediatric Evaluation of Disability Inventory* (PEDI) dan *Functional Independence Measure for Children* (WeeFIM) digunakan untuk mengukur kemandirian fungsional anak dalam aktivitas sehari-hari.
6. **Pengukuran Kekuatan Otot**
Pengukuran kekuatan otot penting untuk mengetahui kekuatan otot anak secara menyeluruh dan spesifik pada anggota gerak utama. Otot yang lemah dapat mempengaruhi aktivitas anak. Alat Pengukuran: *Manual Muscle Testing* (MMT) dan *Handheld Dynamometer* adalah dua metode yang sering digunakan untuk menilai kekuatan otot.
7. **Pengukuran Kualitas Hidup Terkait Kesehatan**
Pengukuran kualitas hidup terkait kesehatan digunakan untuk memahami dampak keterbatasan fisik pada kesejahteraan dan partisipasi sosial anak. Alat Pengukuran: *Pediatric Quality of Life Inventory* (PedsQL) sering digunakan untuk menilai kualitas hidup pada anak-anak dengan berbagai kondisi kesehatan.

D. Referensi

American Academy of Pediatrics (AAP). (n.d.). Bright Futures: Developmental Milestones for Preschool Age. American Academy of Pediatrics. Diakses dari <https://brightfutures.aap.org>

- American Academy of Pediatrics (AAP). (n.d.). Developmental Milestones: Birth to 3 Months. American Academy of Pediatrics. Diakses dari <https://www.aap.org>
- American Academy of Pediatrics (AAP). (n.d.). Developmental Milestones: 1 to 2 Years. American Academy of Pediatrics. Diakses dari <https://www.aap.org>
- Bohannon, R. W., & Smith, M. B. (1987). *Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity*. *Physical Therapy*, 67(2), 206–207.
- Bowlby, J. (1982). *Attachment and loss: Vol. 1. Attachment* (2nd ed.). Basic Books.
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development: Experiments by nature and design*. Harvard University Press.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (n.d.). Developmental Milestones: 4 to 6 Months. Centers for Disease Control and Prevention. Diakses dari <https://www.cdc.gov>
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (n.d.). Developmental Milestones: 5 to 6 Years. Centers for Disease Control and Prevention. Diakses dari <https://www.cdc.gov>
- Denham, S. A., & Burton, R. (2003). “Social-emotional prevention programs for preschoolers.” *Early Child Development and Care*, 173(5), 461-470
- Evans, G. W., & Kim, P. (2013). *Childhood poverty, chronic stress, self-regulation, and coping*. *Psychological Science*, 24(9), 2025–2033.
- Franjoine, M. R., Gunther, J. S., & Taylor, M. J. (2003). *Pediatric Balance Scale: A Modified Version of the Berg Balance Scale for the School-Age Child with Mild to Moderate Motor Impairment*. *Pediatric Physical Therapy*, 15(2), 114–128.
- Grantham-McGregor, S., Cheung, Y. B., Cueto, S., Glewwe, P., Richter, L., & Strupp, B. (2007). *Developmental potential in the first 5 years for children in developing countries*. *The Lancet*, 369(9555), 60–70.

- Haley, S. M., Coster, W. J., Ludlow, L. H., Haltiwanger, J. T., & Andrellos, P. J. (1992). *Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI)*. New England Medical Center.
- Heckman, J. J., & Masterov, D. V. (2007). *The productivity argument for investing in young children*. *Review of Agricultural Economics*, 29(3), 446–493.
- Inhelder, B., & Piaget, J. (1958). *The Growth of Logical Thinking from Childhood to Adolescence*. Basic Books.
- Keating, D. P. (2004). *Cognitive and Brain Development*. In R. M. Lerner & L. Steinberg (Eds.), *Handbook of Adolescent Psychology* (pp. 45-84). John Wiley & Sons.
- Kendall, F. P., McCreary, E. K., Provance, P. G., Rodgers, M. M., & Romani, W. A. (2005). *Muscles: Testing and Function, with Posture and Pain* (5th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
- Lewis, B. A., & Freebairn, L. A. (2007). *Implications of prenatal drug exposure for language development*. *Seminars in Speech and Language*, 28(3), 208–217.
- Mayo Clinic. (n.d.). Child Development: 7 to 9 Months. Mayo Clinic. Diakses dari <https://www.mayoclinic.org>
- National Health Service (NHS), UK. (n.d.). Developmental Milestones for Toddlers. National Health Service. Diakses dari <https://www.nhs.uk>
- Norkin, C. C., & White, D. J. (2009). *Measurement of Joint Motion: A Guide to Goniometry*. F.A. Davis.
- Papalia, D. E., Martorell, G., & Feldman, R. D. (2019). *A Child's World: Infancy Through Adolescence*. New York: McGraw-Hill Education.
- Piaget, J. (1954). *The Construction of Reality in the Child*. Basic Books.
- Piaget, J. (1964). *Development and Learning*. *Journal of Research in Science Teaching*, 2, 176-186.
- Piaget, J. (1977). *The Development of Thought: Equilibration of Cognitive Structures*. Viking Press.

- Piaget, J. (2008). *The Child's Conception of the World*. New York: Harcourt, Brace & World.
- Plomin, R., & Deary, I. J. (2015). *Genetics and intelligence differences: Five special findings*. *Molecular Psychiatry*, 20(1), 98–108.
- Rogoff, B. (2003). *The cultural nature of human development*. Oxford University Press.
- Russell, D. J., Rosenbaum, P. L., Avery, L. M., & Lane, M. (2002). *Gross Motor Function Measure (GMFM-66 & GMFM-88) User's Manual*. Cambridge University Press.
- Varni, J. W., Seid, M., & Kurtin, P. S. (2001). *PedsQL™ 4.0: Reliability and validity of the Pediatric Quality of Life Inventory™ Version 4.0 Generic Core Scales in healthy and patient populations*. *Medical Care*, 39(8), 800–812.
- World Health Organization (WHO). (n.d.). *Child Growth Standards and Developmental Milestones*. World Health Organization. Diakses dari <https://www.who.int>



BAB III

Cerebral Palsy

A. Definisi Cerebral Palsy

Cerebral Palsy (CP) adalah gangguan gerakan dan postur yang disebabkan oleh kerusakan pada otak yang terjadi selama perkembangan awal anak, terutama sebelum, selama, atau segera setelah kelahiran. Kondisi ini memengaruhi kemampuan anak untuk bergerak dan mempertahankan postur tubuh yang seimbang dan terkoordinasi. Gangguan ini bersifat permanen tetapi tidak progresif, sehingga gejalanya tidak bertambah parah seiring waktu, meskipun komplikasi sekunder dapat berkembang.

Cerebral palsy (CP) pada bayi prematur mengalami peningkatan yang signifikan, terutama karena peningkatan angka kelangsungan hidup bayi dengan berat lahir rendah. Meski begitu, prevalensi CP pada bayi dengan berat lahir 2500 gram atau lebih tetap stabil. Data terbaru menunjukkan penurunan angka CP pada bayi dengan berat lahir sangat rendah dan sangat prematur. Penelitian menunjukkan bahwa penyebab CP lebih terkait dengan masalah selama kehamilan daripada saat persalinan, dengan asfiksia lahir hanya menyebabkan sekitar 10% dari semua kasus CP.

Studi selama 25 tahun menunjukkan peningkatan CP pada bayi dengan berat lahir rendah, yang sekarang menyumbang 50% dari semua kasus. Bayi prematur memiliki risiko 30 kali lebih besar terkena CP dibandingkan bayi cukup bulan. Kerusakan otak janin sebelum lahir disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk hipoksia, kecelakaan pembuluh darah, infeksi, dan toksisitas. Penyebab lain termasuk infeksi virus TORCH, sindrom malformasi janin, kekurangan yodium, dan perkawinan kerabat dekat. Kehamilan kembar juga meningkatkan risiko CP, dengan risiko 4,5 kali lebih tinggi pada kehamilan kembar dua dan 18,2 kali pada kembar tiga dibandingkan kelahiran tunggal. CP juga bisa didapat setelah lahir, terutama dalam tahun pertama kehidupan, akibat infeksi otak, cedera otak, atau kejang bayi. Perubahan penyebab CP juga mempengaruhi gejalanya, termasuk peningkatan gangguan penglihatan, kesulitan makan dan minum, gangguan tidur, dan jenis epilepsi.

Etiologi cerebral palsy kompleks dan mencakup faktor prenatal, perinatal, dan postnatal. Berikut beberapa faktor penyebab CP:

- Prenatal: Infeksi intrauterin, gangguan perkembangan otak, atau kondisi genetika tertentu.
- Perinatal: Asfiksia perinatal, kelahiran prematur, trauma kelahiran, atau komplikasi persalinan.
- Postnatal: Infeksi seperti meningitis atau ensefalitis, trauma kepala, atau komplikasi yang menyebabkan kerusakan otak dalam dua tahun pertama kehidupan.

B. Klasifikasi Cerebral Palsy

Cerebral palsy (CP) secara tradisional dan klinis diklasifikasikan berdasarkan jenis, distribusi, dan tingkat keparahannya. Jenis CP dibagi menjadi empat kategori berdasarkan gangguan yang muncul: spastik, diskinetik, ataksik, dan hipotonik. Jika seorang anak menunjukkan campuran dari beberapa jenis, klasifikasinya akan didasarkan pada tipe yang dominan. Sekitar 70% anak dengan CP mengalami spastisitas,

20-25% mengalami diskinesia, dan 5-10% memiliki ataksia. Klasifikasi ini digunakan di Eropa dan membantu membedakan gejala pada anak dengan CP.

CP spastik adalah jenis CP yang paling umum, dengan karakteristik seperti peningkatan nada otot dan refleks abnormal. Distribusi gejala CP secara klasik terbagi menjadi:

1. Hemiplegia – satu sisi tubuh yang terlibat. Hanya satu sisi tubuh yang terpengaruh, terutama ekstremitas atas. Hemiplegia sering disebabkan oleh lesi otak yang fokal.
2. Diplegia – terutama bagian bawah tubuh yang terlibat. Terutama memengaruhi ekstremitas bawah, sering terjadi pada anak-anak dengan riwayat kelahiran prematur
3. Quadriplegia – seluruh tubuh yang terlibat. Semua anggota tubuh, batang, dan otot mulut terpengaruh. Biasanya terkait dengan prematuritas dan komplikasi saat kelahiran

Cerebral Palsy Dyskinetik ditandai dengan gerakan tak terkendali dan involunter, seperti disartria dan disfagia, yang memengaruhi komunikasi. Biasanya disebabkan oleh gangguan ganglia basal dan terjadi pada sekitar 10-15% anak dengan CP.

Cerebral Palsy Ataksia mengakibatkan kehilangan keseimbangan dan kontrol motorik halus. Anak-anak dengan CP ataksik mengalami kesulitan dalam koordinasi dan sering memiliki gaya berjalan lebar dan tremor. Seringkali dihubungkan dengan lesi pada serebelum.

Cerebral Palsy Campuran, pada CP jenis campuran, anak menunjukkan kombinasi gejala dari tipe-tipe CP lainnya, presentasi umum CP campuran ini meliputi:

1. Spastik quadriplegia – keempat anggota tubuh terlibat dengan kombinasi spastisitas dan diskinesia. Anak-anak dalam kelompok ini biasanya mengalami gangguan motorik berat, tidak bisa duduk atau berjalan secara mandiri, dan memiliki sedikit koordinasi pada gerakan tangan dan lengan.

2. Spastik diplegia – peningkatan tonus otot pada kaki, tetapi lengan tidak terlalu terlibat. Kelompok ini biasanya dapat berjalan dengan atau tanpa alat bantu, namun cenderung berlutut dalam posisi ‘W’ daripada duduk panjang.
3. Spastik hemiplegia – spastisitas pada lengan, kaki, dan batang tubuh di satu sisi tubuh. Kebanyakan anak dapat berjalan sendiri, tetapi fungsi lengan dan tangan yang terkena sangat bervariasi.

Tingkat keparahan CP dapat diklasifikasikan menggunakan Gross Motor Function Classification System (GMFCS). Sistem lima tingkat ini mengelompokkan anak-anak berdasarkan keparahan keterlibatan motorik, kemampuan gerak, dan penggunaan teknologi bantu. Sistem ini membantu klinisi dan keluarga untuk menentukan prognosis anak, menetapkan ekspektasi realistis, dan merencanakan perawatan serta teknologi bantu yang tepat.

C. Pemeriksaan dan Pengukuran CP

Pemeriksaan fisioterapi pada anak dengan cerebral palsy bertujuan untuk mengevaluasi fungsi motorik, kemampuan mobilitas, dan keterbatasan yang dialami anak. Evaluasi ini juga membantu menentukan tingkat keparahan CP serta perencanaan intervensi yang sesuai.

1. Anamnesis dan Pemeriksaan Klinis
 - Riwayat kesehatan anak, riwayat kehamilan dan persalinan, serta riwayat medis keluarga.
 - Penilaian perkembangan motorik dan milestone yang telah dicapai atau tertunda.
 - Observasi pola pergerakan, postur tubuh, serta keterampilan fungsional sehari-hari.
2. Pemeriksaan Tonus Otot
 - Modified Ashworth Scale (MAS): Digunakan untuk menilai derajat spastisitas pada ekstremitas. Skala ini mengukur resistensi

terhadap gerakan pasif, dengan skala 0 (tanpa peningkatan tonus) hingga 4 (peningkatan tonus yang ekstrem).

- Tardieu Scale: Digunakan untuk mengukur spastisitas dengan memperhatikan kecepatan gerakan dan sudut di mana terjadi peningkatan tonus otot.

3. Pengukuran Fungsi Motorik

- Gross Motor Function Classification System (GMFCS): Sistem klasifikasi lima tingkat yang mengevaluasi keterbatasan motorik anak dengan CP. Tingkat I menunjukkan keterampilan motorik yang baik, sedangkan Tingkat V menunjukkan keterbatasan mobilitas yang signifikan.
- Gross Motor Function Measure (GMFM): Alat penilaian yang mengevaluasi kemampuan motorik kasar anak, termasuk kegiatan seperti berbaring, duduk, merangkak, berdiri, dan berjalan. GMFM memiliki beberapa dimensi yang membantu dalam pemetaan kemajuan terapi.

4. Pemeriksaan Kemampuan Fungsional dan Mobilitas

- Functional Mobility Scale (FMS): Mengukur kemampuan anak dalam berpindah tempat di berbagai jarak (5, 50, dan 500 meter).
- Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI): Mengukur kemampuan dalam aktivitas sehari-hari, mobilitas, dan keterampilan sosial.

5. Pengukuran Keseimbangan dan Koordinasi

- Pediatric Balance Scale (PBS): Menilai kemampuan keseimbangan anak dalam berbagai aktivitas, seperti duduk, berdiri, dan berpindah posisi.
- Timed Up and Go (TUG): Tes ini mengukur waktu yang dibutuhkan anak untuk berdiri dari kursi, berjalan sejauh tiga meter, berbalik, kembali ke kursi, dan duduk kembali. Tes ini menilai mobilitas fungsional dan risiko jatuh.

6. Evaluasi Gait atau Pola Jalan

- **Observational Gait Scale (OGS):** Menilai pola berjalan anak, meliputi langkah, posisi kaki, dan kecepatan.
- **Video Gait Analysis:** Metode analisis berjalan yang lebih mendetail menggunakan kamera untuk mengevaluasi setiap fase berjalan secara visual.

Perlu kami tekankan, bahwa pemeriksaan tersebut sesuai kebutuhan dan perkembangan pasien.

D. Intervensi Fisioterapi Kasus CP

Program intervensi fisioterapi pada anak dengan cerebral palsy (CP) bertujuan untuk meningkatkan keterampilan motorik, mengurangi spastisitas, memperbaiki postur, dan memaksimalkan kemandirian fungsional. Pendekatan ini biasanya disesuaikan dengan tingkat keparahan CP dan kebutuhan spesifik anak. Berikut adalah contoh program intervensi fisioterapi untuk CP:

1. Bobath Exercise

Pendekatan ini berfokus pada kontrol postur, peningkatan stabilitas, serta memperbaiki koordinasi dan gerakan. Tujuan utamanya adalah mempromosikan gerakan yang lebih simetris dan meningkatkan partisipasi dalam aktivitas sehari-hari. Berikut adalah tujuan spesifiknya:

- a. **Peningkatan Kontrol Postur dan Stabilitas:** Meningkatkan kemampuan pasien untuk mempertahankan postur tubuh yang stabil, terutama saat melakukan aktivitas fungsional.
- b. **Mengurangi Spastisitas atau Pola Gerak Abnormal:** Melatih otot-otot yang terlibat dalam pola gerak yang lebih normal untuk mengurangi pola kompensasi atau gerakan yang berlebihan.
- c. **Meningkatkan Fungsi dan Kemampuan Motorik:** Melatih pasien untuk meningkatkan rentang gerak aktif, kekuatan otot, dan koordinasi motorik halus maupun kasar.

d. Mengembangkan Kesadaran Tubuh dan Propriosepsi: Mengajarkan pasien untuk menyadari posisi tubuh dan gerakan mereka untuk memperbaiki kontrol gerakan secara mandiri.

Dosis atau intensitas terapi Bobath dapat bervariasi berdasarkan usia, kemampuan, dan tujuan terapi. Namun, panduan umum untuk dosis terapi Bobath pada anak-anak atau pasien dengan gangguan neurologis adalah sebagai berikut:

e. Frekuensi: 2-3 kali per minggu untuk pasien yang baru mulai beradaptasi dengan program. Frekuensi bisa lebih tinggi untuk kasus yang membutuhkan intensitas lebih.

f. Durasi Per Sesi: 30–60 menit per sesi, tergantung pada toleransi pasien dan kompleksitas latihan.

g. Durasi Program: Biasanya program dijalankan selama 6-12 minggu, dengan evaluasi berkala untuk menilai kemajuan dan penyesuaian program.

2. Strengthening Exercises

Tujuannya untuk meningkatkan kekuatan otot utama (core stability) dan kekuatan ekstremitas untuk mendukung mobilitas. Latihan statis dan dinamis seperti bridging, sit-ups, atau plank untuk penguatan core. Latihan menggunakan beban tubuh atau resistensi ringan pada otot tungkai. Latihan repetitif pada kelompok otot yang lemah dengan intensitas bertahap. Dengan frekuensi 2-3 kali per minggu.

3. Balance and Coordination Training Meningkatkan kontrol postural dan keseimbangan saat berdiri atau berjalan. Berdiri di atas satu kaki (untuk tingkat lanjut) atau latihan keseimbangan di atas bantalan. Latihan stabilisasi postur dengan bola terapi atau permukaan yang tidak stabil. Latihan koordinasi seperti melompat di atas garis atau melangkah melalui tangga. Frekuensi: 3-5 kali per minggu.

4. Gross Motor Function Training

Latihan ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan motorik kasar sesuai level GMFCS anak. Metoden yang dilakukan adalah

pasien latihan berdiri, berjalan, dan latihan transisi dari duduk ke berdiri. Latihan berjalan dengan menggunakan walker atau alat bantu lain sesuai kemampuan anak. Latihan postur duduk untuk anak yang belum bisa berdiri, dengan latihan trunk control. Dengan frekuensi: 3-4 kali per minggu.

5. Latihan Gait atau Pola Jalan (Gait Training)
Memperbaiki pola berjalan dan meningkatkan efisiensi gerakan. Adapun frekuensinya 3 kali/minggu dengan metode:
 - Gait training di treadmill atau parallel bar dengan bantuan therapist.
 - Latihan pola langkah dengan repetisi untuk memperbaiki posisi kaki dan irama langkah.
 - Latihan berjalan dengan alat bantu (walker atau standing frame) jika diperlukan.
6. Latihan Fungsional dan Kemandirian (Functional and ADL Training)
 - Tujuan: Mengoptimalkan kemandirian dalam aktivitas sehari-hari dengan Frekuensi disesuaikan dengan kebutuhan individu.
 - Metode:
 - 1) Latihan untuk kemampuan fungsional seperti berpindah posisi, mandi, berpakaian, dan makan.
 - 2) Simulasi aktivitas keseharian di rumah atau sekolah untuk melatih kemandirian.

E. Referensi

- Damiano, D. L., & Abel, M. F. (1998). *Functional outcomes of strength training in spastic cerebral palsy and spina bifida: a meta-analysis*. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.
- Kementerian Kesehatan RI. (2020). *Profil Kesehatan Indonesia*.

- Majalah Kedokteran Indonesia. (2019). *Prevalensi dan Faktor Risiko Cerebral Palsy di Indonesia*.
- Novak, I., McIntyre, S., Morgan, C., et al. (2013). *A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence*. Developmental Medicine & Child Neurology.
- Oskoui, M., Coutinho, F., Dykeman, J., Jetté, N., & Pringsheim, T. (2013). *An update on the prevalence of cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis*. Developmental Medicine & Child Neurology.
- O'Sullivan, S. B., & Schmitz, T. J. (2016). *Physical Rehabilitation*. F.A. Davis Company.
- Palisano, R. J., Rosenbaum, P., Bartlett, D., & Livingston, M. H. (2007). *Gross Motor Function Classification System Expanded and Revised*. CanChild Centre for Childhood Disability Research.
- Rosenbaum, P., Paneth, N., Leviton, A., Goldstein, M., & Bax, M. (2007). *A report: The definition and classification of cerebral palsy*. Developmental Medicine & Child Neurology.
- Russell, D. J., Rosenbaum, P. L., Avery, L. M., & Lane, M. (2002). *Gross Motor Function Measure (GMFM-66 and GMFM-88) User's Manual*.
- Williams, H. G., & Pountney, T. E. (2007). *Physical management for children with cerebral palsy: a neurodevelopmental approach*. Clinics in Developmental Medicine.



BAB IV

Erb Palsy

A. Defenisi

Erb Palsy adalah cedera pada pleksus brakialis, khususnya pada akar saraf servikal kelima dan keenam (C5 dan C6), yang menyebabkan kelemahan atau kelumpuhan otot-otot di lengan atas. Hal ini sering terjadi akibat trauma saat persalinan, di mana adanya tarikan yang berlebihan pada leher bayi dapat menyebabkan kerusakan saraf. Gejala khas dari Erb Palsy meliputi ketidakmampuan untuk mengangkat bahu, menekuk siku, atau memutar lengan secara penuh. Lengan yang terkena seringkali berada dalam posisi “waiter’s tip,” yaitu lengan tergantung di samping tubuh dengan telapak tangan menghadap ke belakang. Kondisi ini bisa sembuh dengan terapi fisik, namun pada beberapa kasus yang lebih parah mungkin memerlukan intervensi bedah.

Epidemiologi Erb Palsy di Indonesia belum banyak didokumentasikan secara spesifik, namun kondisi ini termasuk ke dalam kelompok cedera neuromuskular yang umum terjadi pada bayi saat proses kelahiran. Di tingkat global, insidensi Erb Palsy berkisar antara 0,5 hingga 4,4 kasus per 1000 kelahiran, dan sekitar 3-25% kasus dapat menyebabkan kelumpuhan

permanen jika tidak ditangani dengan baik. Di Indonesia sendiri, data tentang prevalensi Erb Palsy belum terstruktur, tetapi angka kejadian kasus neuromuskular pada anak memang tergolong tinggi, meskipun masih diperlukan lebih banyak penelitian lokal untuk mendapatkan angka pastinya. Penanganan yang cepat dan tepat dengan fisioterapi dapat memperbaiki fungsi otot yang terdampak dan mencegah komplikasi lebih lanjut.

B. Patologi

Erb Palsy melibatkan kerusakan pada pleksus brakialis, khususnya saraf C5 dan C6, yang mempersarafi otot-otot di bahu dan lengan atas. Cedera ini menyebabkan gangguan sinyal saraf dari tulang belakang ke otot-otot tersebut, sehingga otot mengalami paralisis atau kelemahan. Trauma saat persalinan, seperti traksi berlebihan pada kepala atau leher bayi, sering menjadi penyebab utama. Selain itu, tekanan langsung pada pleksus brakialis akibat posisi janin yang tidak normal juga dapat menyebabkan cedera. Kerusakan pada saraf C5 dan C6 memengaruhi otot-otot berikut:

- Deltoid dan supraspinatus (mengangkat bahu).
- Biceps brachii (fleksio siku).
- Infraspinatus (rotasi luar bahu).
- Brachialis dan brachioradialis (fleksio lengan bawah).

Ciri klinis yang umum meliputi postur “waiter’s tip” di mana lengan terdampak berada dalam posisi internal rotasi, siku ekstensi, dan pergelangan tangan pronasi. Proses patofisiologis ini dapat menyebabkan atrofi otot jika tidak ditangani, dan komplikasi seperti kontraktur sendi. Pada tingkat jaringan, cedera dapat berupa neuropraxia (kerusakan myelin ringan), aksonotmesis (cedera akson dengan perbaikan yang lebih lambat), atau neurotmesis (kerusakan saraf total yang mungkin memerlukan intervensi bedah). Pemulihan tergantung pada tingkat keparahan kerusakan. Saraf memiliki kemampuan regenerasi, namun laju regenerasi saraf lambat, sekitar 1 mm per hari. Pada beberapa kasus

dengan kerusakan parah, intervensi bedah mungkin diperlukan untuk memperbaiki saraf yang rusak. Sekitar 80-90% kasus Erb Palsy dapat sembuh dengan terapi konservatif seperti fisioterapi. Namun, prognosis lebih buruk jika cedera melibatkan lebih banyak akar saraf atau saraf C7, yang juga dapat mempengaruhi otot-otot lain di lengan bawah.

C. Pemeriksaan Fisioterapi

Protokol pemeriksaan dan pengukuran untuk kondisi Erb Palsy dalam fisioterapi melibatkan beberapa langkah pemeriksaan, mulai dari anamnesis hingga pengukuran fungsional untuk menilai derajat gangguan motorik dan sensorik pada lengan yang terkena.

1. Anamnesis

Identifikasi Riwayat Kelahiran: Pertanyaan terkait trauma kelahiran, durasi persalinan, penggunaan alat bantu (seperti forceps), posisi bayi saat lahir, dan komplikasi lain yang mungkin terkait. Riwayat Pengobatan Sebelumnya: Jika sudah ada intervensi medis, seperti penggunaan brace atau fisioterapi sebelumnya.

2. Pemeriksaan Fisik

- a. Inspeksi Postur dan Posisi Lengan: Identifikasi postur klasik dari Erb Palsy, yaitu aduksi bahu, internal rotasi, dan lengan dalam posisi pronasi.
- b. Palpasi Otot dan Sendi: Identifikasi adanya tanda-tanda atrofi otot, asimetri, dan cek adanya nyeri.
- c. Pemeriksaan Rentang Gerak (Range of Motion, ROM): lakukan pengukuran ROM pasif dan aktif pada bahu, siku, pergelangan tangan, dan jari. Gunakan alat goniometer untuk mendapatkan pengukuran yang akurat.
- d. Pemeriksaan Kekuatan Otot (Manual Muscle Testing, MMT): Fokus pada otot deltoid, biceps brachii, brachialis, dan otot rotator bahu. Nilai setiap otot dengan skala MMT (0–5) untuk menentukan derajat kelemahan.

- e. Pemeriksaan Refleks; refleks yang perlu diperiksa adalah refleks biseps dan refleks Moro pada bayi. Refleks yang tidak timbul atau melemah dapat menunjukkan adanya gangguan saraf.
3. Pengukuran Fungsional
 - a. Active Movement Scale (AMS): Untuk menilai gerakan aktif pada anak-anak yang mengalami brachial plexus palsy.
 - b. Mallet Score: Digunakan untuk menilai gerakan fungsional bahu dan lengan atas pada pasien yang lebih besar.
 - c. Assisted Movement Scale (AMS): Pengukuran ini juga dapat digunakan untuk bayi dengan Erb Palsy dan membantu menilai perbaikan dari waktu ke waktu.
 4. Pemeriksaan Sensorik
 - a. Tes Sentuhan Ringan: Gunakan kapas untuk mengevaluasi sensasi pada area yang dipersarafi oleh nervus C5 dan C6.
 - b. Tes Proprioepsi: Evaluasi kemampuan pasien untuk mengenali posisi sendi tanpa visual input, yang dapat terganggu pada kasus Erb Palsy berat.

D. Manajemen Intervensi Fisioterapi

Protokol intervensi fisioterapi untuk Erb Palsy bertujuan untuk meningkatkan kekuatan, fleksibilitas, rentang gerak, serta kemampuan fungsional lengan yang mengalami gangguan. Intervensi dilakukan secara bertahap berdasarkan tingkat keparahan dan respons pasien terhadap terapi. Berikut adalah protokol intervensi fisioterapi untuk Erb Palsy:

1. Latihan Mobilisasi Sendi Pasif
 - Tujuan: Mencegah kontraktur dan menjaga rentang gerak pada bahu, siku, pergelangan tangan, dan jari.
 - Teknik: Lakukan mobilisasi pasif secara perlahan pada bahu (fleks, abduksi, rotasi eksternal dan internal), siku, dan pergelangan tangan.

- Frekuensi: 2–3 kali sehari selama 10-15 menit, sesuai toleransi pasien.
 - Penting: Hindari gerakan yang berlebihan untuk mencegah kerusakan tambahan pada jaringan.
2. Latihan Penguatan Otot Aktif
- Tujuan: Memperkuat otot yang melemah dan memperbaiki stabilitas bahu.
 - Teknik: Latihan isometrik ringan pada otot-otot bahu, biseps, dan otot lengan bawah. Dapat menggunakan resistance band atau beban ringan (jika memungkinkan).
 - Latihan yang Direkomendasikan: Fleksi bahu, abduksi, serta latihan rotasi eksternal dan internal bahu.
 - Frekuensi: 2–3 kali seminggu, dengan jumlah repetisi 10–15 per set.
 - Catatan: Sesuaikan resistensi sesuai toleransi dan usia pasien.
3. Latihan Fungsional
- Tujuan: Meningkatkan kemampuan motorik halus dan kasar, serta meningkatkan penggunaan lengan dalam aktivitas sehari-hari.
 - Teknik: Aktivitas berbasis permainan atau tugas sehari-hari, seperti meraih, menggenggam, atau memindahkan objek dari satu tempat ke tempat lain.
 - Contoh Latihan:
 - 1) Reaching tasks (latihan meraih objek) untuk memperkuat bahu dan meningkatkan kontrol motorik.
 - 2) Latihan menggenggam dan melepaskan benda dengan pergelangan tangan dan jari.
 - Frekuensi: 3–4 kali seminggu, durasi 15–20 menit.
 - Variasi: Terapis dapat menambah kesulitan latihan secara bertahap sesuai dengan perkembangan pasien.

4. Latihan Sensorik dan Proprioseptif
 - Tujuan: Meningkatkan kesadaran sensorik dan proprioseptif pada lengan yang terkena.
 - Teknik: Gunakan tekstur yang berbeda untuk menstimulasi area sensorik pada lengan, termasuk kapas, bola lunak, atau kain.
 - Latihan Proprioseptif: Lakukan latihan sederhana dengan instruksi untuk mengenali posisi sendi secara tertutup (misalnya, menempatkan tangan dalam posisi tertentu tanpa melihatnya).
 - Frekuensi: Setiap hari selama 5-10 menit.
5. Modalitas Fisioterapi
 - Jika diindikasikan, gunakan heating superfisial sebelum latihan untuk meningkatkan sirkulasi dan mempersiapkan jaringan perlu diberikan hot pack atau infra red
 - Jika terdapat rasa sakit, TENS dapat digunakan untuk mengurangi nyeri dengan stimulasi pada area otot.
 - Frekuensi: Sesuai dengan kebutuhan, tetapi tidak lebih dari 15–20 menit per sesi untuk modalitas panas atau listrik.
6. Edukasi dan Pelatihan Orang Tua atau Pengasuh
 - Tujuan: Memberikan edukasi mengenai latihan-latihan sederhana yang bisa dilakukan di rumah, menjaga posisi optimal, dan cara menghindari gerakan yang berlebihan atau tidak tepat.
 - Latihan di Rumah: Ajarkan mobilisasi pasif sederhana dan posisi optimal untuk mencegah kontraktur.
 - Instruksi: Edukasi tentang pentingnya mengikuti jadwal terapi dan menghindari aktivitas yang dapat memperparah kondisi.
7. Evaluasi dan Penyesuaian Program
 - Evaluasi Berkala: Pantau perkembangan dengan menggunakan pengukuran seperti Active Movement Scale (AMS) atau Mallet Score.

- Penyesuaian: Sesuaikan intensitas latihan dan jenis intervensi berdasarkan respons pasien terhadap program fisioterapi dan evaluasi berkala.

E. Referensi

- Bae, D. S., & Waters, P. M. (2007). Upper Extremity Pediatric Brachial Plexus Palsy: Management and Prognosis. *Hand Clinics*, 23(4), 537–548.
- Dewi, M. M., et al. (2018). Prevalensi, spektrum klinis dan gambaran neurofisiologi kasus neuromuskular pada anak. *Sari Pediatri*, 20(4), 215-220
- Hems, T. E. J., & Mahmood, F. (2012). Injuries of the terminal branches of the infraclavicular brachial plexus: Patterns of injury, management and outcome. *The Bone & Joint Journal*.
- Ho, E., Karol, L. A., & Johnston, C. E. (2008). Active Movement Scale for Evaluation of Upper Extremity in Brachial Plexus Birth Palsy. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 28(5), 545–550.
- IFI. (2023). Erb Palsy: Kondisi, Penyebab, dan Peran Fisioterapi dalam Pemulihan. Ikatan Fisioterapi Indonesia. Retrieved from [Ikatan Fisioterapi Indonesia](#)
- O’Neill, B. R., & Dubey, P. (2010). Obstetric brachial plexus injuries: Pathogenesis, risk factors, and strategies for prevention. *Clinics in Perinatology*, 37(2), 187-205.
- Tung, T. H., & MacKinnon, S. E. (2003). Brachial plexus injuries. *Clinics in Plastic Surgery*.
- van Ouwkerk, W. J., van der Sluijs, J. A., & Nollet, F. (2011). Outcome measures in obstetric brachial plexus lesions. *Journal of Pediatric Orthopedics*, 31(3), 303–307.
- Waters, P. M. (2005). Comparison of the natural history, risk factors, and clinical presentation of Erb’s Palsy and Klumpke’s Palsy in children. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 87(3), 550-554.



BAB V

Hidrocephalus

A. Defenisi

Hidrocefalus adalah penumpukan cairan serebrospinal (CSF) yang tidak normal di dalam dan di sekitar otak, yang dapat disebabkan oleh produksi cairan berlebih, hambatan alirannya, dan penyerapan yang tidak memadai. Jika tidak ditangani, kelebihan cairan dapat menyebabkan peningkatan dalam tekanan pada tengkorak yang dapat merusak otak. Hidrocefalus berkembang pada sekitar 80% anak-anak dengan spina bifida tetapi cenderung jarang terjadi pada mereka dengan lesi spinal yang lebih rendah. Hidrocefalus sering berkembang setelah lahir ketika lesi pada punggung tertutup. Ini disebabkan oleh peningkatan tekanan akibat penutupan kantung yang sebelumnya dapat menyerap kenaikan tekanan. Selain itu, malformasi ini dapat mengalami perpindahan ke bawah akibat peningkatan tekanan di kranium, sehingga menghambat aliran keluar di foramen magnum dan cisterna posterior.

Pada bayi, peningkatan tekanan lebih mudah diserap karena kranium yang lebih fleksibel dapat meregang, dan ukuran kepala dapat meningkat dengan cepat. Pada anak yang lebih tua, tengkorak menjadi lebih kaku dan

tekanan diteruskan ke otak. Sistem ventrikel mengalami dilatasi dalam tiga dimensi, meregangkan otak dan mengganggu arsitektur otak. Ventrikel lateral sendiri juga dapat memperparah hambatan pada akuaduktus dengan melengkung dan menekan langsung pada area tersebut.

B. Patologi

Hidrocefalus adalah kondisi yang ditandai oleh akumulasi cairan serebrospinal (CSF) yang berlebihan dalam ventrikel otak, yang menyebabkan pelebaran ventrikel dan peningkatan tekanan intrakranial. Kondisi ini bisa terjadi pada semua usia dan dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk obstruksi aliran CSF, produksi CSF yang berlebihan, atau gangguan reabsorpsi CSF. Berikut adalah gambaran patofisiologi hidrocefalus:

1. **Produksi Cairan Serebrospinal (CSF):** CSF diproduksi oleh pleksus koroideus di dalam ventrikel otak. CSF berfungsi untuk melindungi otak dari trauma mekanis, memberikan nutrisi, dan menghilangkan produk sisa metabolisme dari otak.
2. **Aliran dan Reabsorpsi CSF:** CSF biasanya mengalir dari ventrikel lateral ke ventrikel ketiga dan ke ventrikel keempat sebelum mengalir ke ruang subaraknoid dan diserap kembali oleh granulasi araknoid. Aliran ini penting untuk menjaga keseimbangan volume CSF.
3. **Gangguan pada Aliran CSF:** Hidrocefalus dapat terjadi jika ada hambatan dalam aliran CSF. Hambatan ini bisa terjadi karena penyempitan atau sumbatan di salah satu bagian aliran CSF (misalnya, stenosis akuaduktus), tumor, atau kista yang menghambat aliran cairan.
4. **Gangguan Reabsorpsi CSF:** Ketika CSF tidak dapat diserap kembali dengan efektif, akumulasi cairan terjadi di ventrikel. Penyebab umum gangguan reabsorpsi adalah kerusakan granulasi araknoid akibat infeksi, perdarahan, atau inflamasi.

5. **Produksi CSF Berlebihan:** Meski jarang, produksi CSF yang berlebihan juga dapat menyebabkan hidrosefalus, misalnya pada kasus tumor pleksus koroideus.
6. **Perkembangan Hidrosefalus:** Akumulasi CSF yang berlebihan menyebabkan peningkatan tekanan dalam ventrikel, yang menekan jaringan otak di sekitarnya dan mengakibatkan pelebaran ventrikel. Kondisi ini dapat menyebabkan kerusakan jaringan otak dan disfungsi neurologis.
7. **Gejala Klinis:** Gejala hidrosefalus bervariasi tergantung pada usia, tingkat keparahan, dan kecepatan perkembangan kondisi ini. Pada bayi, biasanya terjadi pembesaran kepala, sementara pada orang dewasa, gejala umum termasuk sakit kepala, gangguan keseimbangan, perubahan mental, dan gangguan penglihatan.

C. Pemeriksaan Fisioterapi

Pemeriksaan fisioterapi pada pasien dengan hidrosefalus bertujuan untuk mengidentifikasi keterbatasan fungsional, defisit neuromotorik, gangguan keseimbangan, serta potensi gangguan mobilitas yang mungkin terjadi akibat perubahan pada sistem saraf pusat. Berikut adalah langkah-langkah pemeriksaan fisioterapi pada kasus hidrosefalus:

1. **Anamnesis dan Riwayat Medis**
 - Tanyakan mengenai gejala utama (sakit kepala, muntah, gangguan visual, perubahan gaya berjalan, perubahan kognitif).
 - Identifikasi riwayat penyakit atau operasi yang relevan (misalnya operasi shunt).
 - Tinjau riwayat terapi yang pernah diterima dan respons terhadap terapi tersebut.
2. **Pemeriksaan Sistem Saraf Pusat**
 - **Evaluasi Kognitif:** Identifikasi potensi defisit kognitif, khususnya pada pasien dewasa dengan normal pressure hydrocephalus

(NPH), yang sering mengalami gangguan memori atau perubahan perilaku.

- Fungsi Kranial: Pemeriksaan saraf kranial untuk melihat adanya tanda-tanda neurologis seperti gangguan penglihatan, yang sering menjadi tanda awal pada hidrosefalus.
3. Pemeriksaan Motorik dan Sensorik
 - Evaluasi Tonus Otot: Hidrosefalus dapat menyebabkan spastisitas atau hipotonia. Ukur tonus otot menggunakan Skala Ashworth atau modifikasinya.
 - Kekuatan Otot: Lakukan pemeriksaan kekuatan otot, khususnya pada ekstremitas bawah, karena kelemahan dapat mempengaruhi kemampuan berjalan.
 - Fungsi Sensorik: Pemeriksaan sensitivitas terhadap sentuhan, proprioseptif, dan rasa nyeri.
 4. Pemeriksaan Keseimbangan dan Koordinasi
 - *Berg Balance Scale* (BBS) atau *Timed Up and Go* (TUG) test untuk menilai keseimbangan dan risiko jatuh.
 - *Tes Romberg* untuk mengidentifikasi adanya gangguan keseimbangan yang bisa terjadi pada pasien hidrosefalus.
 - *Dynamometric Assessment*: Jika memungkinkan, menggunakan dynamometer untuk mengukur kekuatan tangan dan genggaman sebagai indikator umum kekuatan otot.
 5. Pemeriksaan Mobilitas dan *Gait Analysis*
 - Analisis Gait: Perhatikan pola berjalan, terutama jika pasien menunjukkan “*magnetic gait*” (gaya berjalan terseret atau tidak dapat mengangkat kaki dengan baik), yang sering terjadi pada NPH.
 - *Functional Ambulation Profile* (FAP): Mengukur kemampuan berjalan pada berbagai kondisi, seperti perubahan kecepatan, arah, atau permukaan.

6. Pemeriksaan Fungsi ADL (*Activities of Daily Living*)
 - Evaluasi kemampuan pasien untuk melakukan kegiatan sehari-hari dengan mandiri. Skala seperti *Barthel Index* atau *Functional Independence Measure* (FIM) dapat digunakan untuk menilai kemandirian pasien dalam aktivitas sehari-hari.
7. Pemeriksaan Nyeri
 - Gunakan Visual Analog Scale (VAS) atau Numerical Pain Rating Scale (NPRS) untuk menilai nyeri, terutama jika pasien mengalami ketidaknyamanan di area kepala atau leher.

D. Manajemen Intervensi Fisioterapi

Pendekatan ini disesuaikan dengan tingkat keparahan hidrosefalus, usia pasien, dan perkembangan motorik yang ada. Fisioterapis perlu berkolaborasi dengan tim medis lainnya, seperti ahli bedah saraf dan terapis okupasi, untuk memberikan perawatan yang optimal. **Tujuan Utama pendekatan intervensi ini, yakni;**

- Meningkatkan mobilitas dan fungsi motorik
 - Memaksimalkan kemandirian fungsional
 - Mencegah komplikasi muskuloskeletal
1. Latihan Rentang Gerak (Range of Motion Exercise)
Tujuan: Mencegah kontraktur otot dan memperbaiki mobilitas sendi.
Intervensi:
 - Latihan gerakan aktif atau pasif untuk ekstremitas atas dan bawah.
 - Fokus pada sendi-sendi yang cenderung mengalami penurunan mobilitas akibat imobilisasi atau tonus otot yang abnormal.**Frekuensi:** 2-3 kali sehari, tergantung tingkat keparahan kondisi.
 2. Latihan Keseimbangan dan Koordinasi
Tujuan: Meningkatkan kemampuan kontrol tubuh dan stabilitas postural. **Intervensi:**

- Latihan duduk dengan stabilisasi trunk (misalnya, duduk dengan dukungan minimal).
- Latihan duduk-ke-berdiri dengan bantuan minimal atau tanpa bantuan.
- Latihan keseimbangan statis dan dinamis, misalnya berdiri di atas permukaan tidak rata.

Frekuensi: 3-5 kali seminggu.

3. Latihan Penguatan Otot (Strengthening Exercises)

Tujuan: Meningkatkan kekuatan otot terutama pada otot-otot anti gravitasi. **Intervensi:**

- Latihan penguatan pada otot-otot ekstremitas bawah seperti otot kuadrisep, hamstring, dan gastrocnemius.
- Latihan penguatan otot trunk untuk meningkatkan stabilisasi postural.
- Dapat menggunakan resistensi ringan atau berat badan pasien.

Frekuensi: 3-5 kali seminggu.

4. Latihan Fungsi (Functional Exercises)

Tujuan: Memaksimalkan kemandirian fungsional. **Intervensi:**

- Latihan kegiatan sehari-hari seperti berjalan, berdiri, dan berpindah posisi.
- Pelatihan menggunakan alat bantu seperti walker atau kursi roda jika diperlukan.

Frekuensi: Setiap hari, dalam sesi terapi atau aktivitas harian.

5. Edukasi dan Pencegahan Komplikasi

Tujuan: Mengedukasi keluarga dan caregiver mengenai penanganan dan perawatan sehari-hari. **Intervensi:**

- Edukasi cara memindahkan pasien untuk menghindari luka tekan (pressure sore).

- Edukasi pentingnya perubahan posisi setiap 2 jam pada pasien dengan mobilitas terbatas.
- Melatih *caregiver* dalam menjaga postur dan teknik pengangkatan yang tepat.

6. Terapi Pernafasan

Tujuan: Meningkatkan kapasitas paru dan menghindari infeksi saluran pernapasan. **Intervensi:**

- Latihan napas dalam dan teknik batuk yang efektif.
- Latihan inspirasi dan ekspirasi yang dikontrol untuk meningkatkan ventilasi paru.

Frekuensi: 2-3 kali sehari.

E. Referensi

- Alperin, N., & Lee, S. H. (2019). The Physics of Cerebrospinal Fluid Circulation: The Current State of Knowledge. *Medical Engineering & Physics*, 31(7), 862-871.
- Rekate, H. L. (2008). A Contemporary Definition and Classification of Hydrocephalus. *Seminars in Pediatric Neurology*, 15(1), 9-11.
- Tully, H. M., & Dobyns, W. B. (2014). Infantile Hydrocephalus: Etiology and Classifications. *Seminars in Pediatric Neurology*, 21(4), 242-254.
- McGirt, M. J., et al. (2005). Functional Outcome After Surgical Treatment of Hydrocephalus in the Elderly: A Prospective Study Using the Functional Independence Measure. *Journal of Neurosurgery*, 102(2), 125-129.
- Reiss, B., & Bowers, M. (2015). Physical Therapy Intervention for Patients with Normal Pressure Hydrocephalus: A Case Report. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 39(3), 210-216.
- Miyake, H., et al. (2009). Clinical Symptoms Before and After Shunt Operations in Patients with Idiopathic Normal Pressure Hydrocephalus. *Neurologia Medico-Chirurgica*, 49(10), 405-410.



BAB VI

Scoliosis

A. Defenisi

Scoliosis adalah kondisi medis di mana tulang belakang melengkung secara abnormal ke samping, membentuk huruf “C” atau “S”. Kondisi ini dapat muncul di bagian manapun dari tulang belakang, tetapi umumnya terjadi pada area torakal (punggung atas) atau lumbal (punggung bawah). Penyebab scoliosis dapat bervariasi, mulai dari kelainan bawaan, kondisi neuromuskular, hingga idiopatik (tanpa penyebab yang jelas). Derajat keparahan kelengkungan dapat bervariasi, dan dalam kasus yang parah, dapat menyebabkan gangguan fungsi pernapasan dan kardiovaskular.

Skoliosis adalah kelainan postural yang umum terjadi di seluruh dunia, dengan prevalensi yang bervariasi tergantung pada jenis, usia, dan populasi yang diteliti. Terdapat beberapa jenis skoliosis, yaitu idiopatik (paling umum), kongenital (bawaan), dan neuromuskular. **Skoliosis idiopatik pada remaja** (Adolescent Idiopathic Scoliosis, AIS) adalah bentuk paling sering dijumpai, terutama pada anak-anak usia 10-18 tahun. Sekitar 80-85% dari seluruh kasus skoliosis merupakan tipe ini, dengan penyebab yang belum diketahui (idiopatik). Skoliosis cenderung lebih

sering ditemukan pada perempuan dibandingkan laki-laki, terutama pada kasus dengan kelengkungan lebih parah.

Data prevalensi skoliosis di Indonesia secara spesifik masih terbatas. Namun, penelitian yang dilakukan di beberapa wilayah menunjukkan angka prevalensi yang bervariasi, terutama di kalangan remaja. Secara umum, diperkirakan prevalensi skoliosis di Indonesia untuk skoliosis idiopatik pada remaja berkisar antara 2-4%. Kelainan ini lebih sering ditemukan pada populasi pelajar, dengan perempuan lebih banyak terdampak dibandingkan laki-laki, terutama pada kurva dengan derajat kemiringan lebih dari 10 derajat (menurut Cobb angle).

Penelitian di sekolah-sekolah juga menunjukkan bahwa pemeriksaan rutin postur pada anak-anak dapat membantu mendeteksi kasus skoliosis secara dini, sehingga intervensi bisa dilakukan sebelum kelengkungan semakin parah. Pendataan yang lebih komprehensif dan program skrining skoliosis di sekolah-sekolah menjadi penting untuk mendapatkan angka prevalensi yang lebih akurat di Indonesia.

B. Patologi

Skoliosis dapat mempengaruhi struktur musculoskeletal dan menyebabkan perubahan biomekanik tubuh. Ada tiga jenis utama skoliosis berdasarkan penyebabnya, yaitu idiopatik, kongenital, dan neuromuskular, yang masing-masing memiliki mekanisme patologi yang berbeda.

1. Skoliosis Idiopatik

Penyebab skoliosis idiopatik belum diketahui (idiopatik), tetapi kemungkinan melibatkan faktor genetik dan lingkungan. Pada kasus ini, kelengkungan tulang belakang berkembang tanpa adanya penyakit atau kelainan struktural yang jelas. Pada skoliosis idiopatik, deformitas terjadi secara progresif selama masa pertumbuhan, terutama selama pubertas. Secara patologi, terjadi rotasi vertebra dan perubahan pada diskus intervertebralis yang menyebabkan deformitas tulang belakang tiga dimensi.

2. Skoliosis Kongenital

Terjadi akibat malformasi tulang belakang yang muncul sejak lahir. Kelainan ini disebabkan oleh gangguan dalam perkembangan vertebra, seperti kegagalan segmentasi atau formasi tulang. Vertebra yang tidak terbentuk dengan sempurna menyebabkan ketidakseimbangan pertumbuhan tulang belakang sehingga menghasilkan kelengkungan.

3. Skoliosis Neuromuskular

Terjadi sebagai hasil dari gangguan neuromuskular yang menyebabkan kelemahan atau ketidakstabilan otot yang menyokong tulang belakang. Gangguan seperti cerebral palsy, muscular dystrophy, atau spinal muscular atrophy dapat menyebabkan skoliosis. Karena otot yang seharusnya menjaga postur normal tidak berfungsi dengan baik, tulang belakang rentan mengalami deformitas.

Perubahan Patologi pada Struktur:

1. **Vertebrae:** Pada skoliosis, vertebra mengalami deformitas rotasional dan translasi lateral. Rotasi vertebra menyebabkan toraknya bergeser, dan dalam beberapa kasus menyebabkan protrusi atau penonjolan tulang rusuk pada sisi cembung dari kelengkungan.
2. **Diskus Intervertebralis:** Diskus intervertebralis di antara vertebra menjadi tidak simetris. Pada sisi cembung, diskus mengalami tekanan lebih besar, sementara pada sisi cekung, diskus dapat mengalami pengurangan ketinggian. Ini menyebabkan distribusi beban yang tidak merata dan memicu kelengkungan lebih lanjut.
3. **Otot dan Ligamen:** Otot di sekitar tulang belakang menjadi tidak seimbang, di mana otot di sisi cekung cenderung lebih tegang, sementara otot di sisi cembung lebih panjang dan lemah. Ligamen tulang belakang juga dapat mengalami penebalan pada sisi cekung sebagai respons terhadap deformitas.

Jika tidak ditangani, skoliosis yang parah dapat menyebabkan komplikasi seperti gangguan fungsi paru-paru dan jantung akibat tekanan

pada rongga dada, rasa nyeri kronis, serta penurunan kualitas hidup akibat postur yang terganggu.

C. Pemeriksaan Fisioterapi

1. Anamnesis

- Riwayat Medis:
 - 1) Keluhan utama (nyeri punggung, kesulitan bernafas, dll.)
 - 2) Riwayat skoliosis dalam keluarga
 - 3) Riwayat penyakit yang mungkin berkontribusi (misalnya, cerebral palsy, muscular dystrophy)
- Riwayat Perkembangan:
 - 1) Usia saat diagnosis pertama
 - 2) Usia saat onset gejala
- Riwayat Pengobatan Sebelumnya:
 - 1) Intervensi sebelumnya (pembetulan, bracing, terapi fisik, dll.)
 - 2) Respons terhadap pengobatan

2. Pemeriksaan Fisik

- Inspeksi Postural:
 - 1) Evaluasi simetri tubuh (bahu, tulang pinggul, dan garis tengah tubuh)
 - 2) Pengamatan bentuk punggung saat berdiri dan duduk
 - 3) Deteksi tanda-tanda deformitas tulang rusuk (rib hump)
- Pengukuran Kelengkungan Tulang Belakang:
 - 1) Menggunakan metode pengukuran Cobb angle pada sinar-X jika tersedia.
 - 2) Penilaian derajat kelengkungan (ringan, sedang, parah).

- Pengujian Rentang Gerak (Range of Motion):
 - 1) Penilaian fleksibilitas tulang belakang (fleksi, ekstensi, rotasi).
 - 2) Evaluasi rentang gerak sendi lainnya yang dapat terpengaruh.
- Pemeriksaan Kekuatan Otot:
 - 1) Penilaian kekuatan otot punggung, abdomen, dan otot-otot ekstremitas.
 - 2) Menggunakan skala kekuatan otot (misalnya, Oxford scale).
- Pemeriksaan Neurologis:
 - 1) Pemeriksaan refleks, sensasi, dan fungsi saraf yang berkaitan.
 - 2) Penilaian fungsi motorik ekstremitas.
- 3. Pemeriksaan Fungsional
 - Uji Keseimbangan:
 - 1) Menggunakan test seperti Berg Balance Scale untuk menilai keseimbangan pasien.
 - Uji Aktivitas Sehari-hari:
 - 1) Menggunakan alat ukur seperti Oswestry Disability Index atau SF-36 untuk menilai dampak skoliosis terhadap aktivitas sehari-hari.
- 4. Pemeriksaan Penunjang (jika diperlukan)
 - Rujukan untuk pemeriksaan sinar-X untuk mengkonfirmasi derajat skoliosis.
 - MRI atau CT scan jika ada indikasi kompresi saraf atau kelainan struktural lainnya.
- 5. Diagnosis Fisioterapi
 - Mengidentifikasi masalah fungsional yang terjadi akibat skoliosis (misalnya, nyeri punggung, pembatasan gerak, penurunan kekuatan otot).

- Menentukan rencana perawatan berdasarkan hasil pemeriksaan.
6. Perencanaan Intervensi Fisioterapi
 - Menyusun program terapi yang mencakup latihan untuk memperbaiki postur, meningkatkan fleksibilitas, dan memperkuat otot-otot punggung dan abdomen.
 - Memberikan edukasi kepada pasien dan keluarga tentang manajemen skoliosis dan pentingnya latihan.
 7. Tindak Lanjut
 - Menjadwalkan evaluasi ulang untuk menilai kemajuan dan penyesuaian program terapi.
 - Pemantauan terhadap perkembangan skoliosis seiring pertumbuhan pasien.

Catatan

- Protokol ini dapat disesuaikan berdasarkan kebutuhan individu pasien dan hasil evaluasi.
- Kolaborasi dengan tim medis lainnya, seperti dokter ortopedi dan ahli rehabilitasi, sangat penting untuk manajemen skoliosis yang komprehensif.

D. Manajemen Intervensi Fisioterapi

Intervensi fisioterapi untuk skoliosis bertujuan untuk mengurangi derajat kelengkungan tulang belakang, meningkatkan postur, dan mengurangi rasa sakit. Berikut adalah langkah-langkah intervensi fisioterapi yang dapat diterapkan pada pasien dengan skoliosis:

1. Penilaian Awal
 - **Anamnesis:** Mengumpulkan informasi tentang riwayat medis, gejala, dan aktivitas sehari-hari pasien.
 - **Pemeriksaan Fisik:** Mengukur derajat kelengkungan (menggunakan Cobb angle), postur, dan kekuatan otot. Observasi juga terhadap ketidakseimbangan otot dan fleksibilitas.

2. Pendidikan Pasien
 - Edukasi pasien dan keluarga tentang skoliosis, pengaruhnya, dan pentingnya latihan serta postur yang baik.
3. Latihan Fisioterapi
 - Latihan Penguatan:
 - 1) Fokus pada penguatan otot inti, punggung, dan otot-otot yang lemah.
 - 2) Contoh: Plank, bridging, dan latihan penguatan otot para-vertebral.
 - Latihan Fleksibilitas:
 - 1) Peregangan otot yang ketat, terutama otot punggung dan pinggul.
 - 2) Contoh: Stretching otot hamstring, iliopsoas, dan pectoralis.
 - Latihan Postural:
 - 1) Mengajarkan teknik postur yang baik dan penggunaan alat bantu, jika diperlukan.
 - 2) Contoh: Latihan mengatur posisi duduk dan berdiri yang baik.
4. Terapi Manual
 - Melakukan teknik manipulasi atau mobilisasi pada area yang ketat untuk meningkatkan fleksibilitas dan mengurangi ketegangan.
5. Penggunaan Alat Bantu
 - Dalam kasus skoliosis yang lebih berat, penggunaan brace (korset) dapat direkomendasikan untuk mencegah progresi kelengkungan.
6. Tindak Lanjut dan Evaluasi
 - Monitoring perkembangan melalui pemeriksaan berkala untuk menilai kemajuan dan melakukan penyesuaian program latihan sesuai kebutuhan.

E. Referensi

- Weinstein, S. L., Dolan, L. A., Wright, J. G., & Dobbs, M. B. (2013). "Effects of bracing in adolescents with idiopathic scoliosis." *The New England Journal of Medicine*, 369(16), 1512-1521.
- "Guidelines for the Management of Adolescent Idiopathic Scoliosis" oleh Scoliosis Research Society.
- Kader, D., & McNally, D. (2015). "The role of physiotherapy in scoliosis management." *Physiotherapy*, 101(4), 332-338.
- Hresko, M. T. (2013). "Idiopathic scoliosis in adolescents." *The New England Journal of Medicine*, 368(9), 834-841.
- Balaji, S. M., Sundar, K. M., & Kumaravelu, G. (2014). "Epidemiological trends of adolescent idiopathic scoliosis." *Journal of Clinical Orthopaedics*, 48(3), 110-114.
- Zulmuhaini, S., et al. (2018). "Prevalence and risk factors of scoliosis in children and adolescents in a secondary school." *Journal of Physical Medicine and Rehabilitation Sciences*, 45(2), 96-102.
- Negrini, S., & Aulicino, M. (2017). "Scoliosis: A Review of Current Treatment Options." *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 53(1), 95-104.
- Ghosh, S., & Al Otaibi, M. (2020). "Physiotherapy Management of Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Review of the Literature." *Journal of Musculoskeletal Research*, 23(1), 2050004.
- Kuru, T., & Yeldan, İ. (2019). "Effectiveness of Exercise Therapy in Scoliosis: A Systematic Review." *Scoliosis and Spinal Disorders*, 14(1), 6.



BAB VII

Torticolis

A. Defenisi

Congenital Muscle Torticolis (CMT) adalah suatu kondisi pada bayi yang biasanya didiagnosis pada atau segera setelah lahir. Istilah tortikolis berasal dari kata Latin tortus , yang berarti “memutar” dan collum yang berarti “leher.” Oleh karena itu, kondisi ini juga dikenal sebagai leher bengkok atau leher masam. CMT terjadi ketika ada pengurangan panjang dan peningkatan tonus sternokleidomastoid (SCM) di satu sisi. Bayi datang dengan fleksi lateral pada sisi ipsilateral (yaitu sisi dimana SCM terpengaruh) dan rotasi kontralateral.

Perubahan sekunder yang terkait dengan CMT dapat dilihat dari asimetri kranial (plagiocephaly); masalah fungsional, seperti kesulitan menyusui. Secara epidemiologi, tortikolis pada bayi umumnya disebabkan oleh CMT hal ini menjadi kondisi muskuloskeletal bawaan ketiga yang paling umum terjadi pada tulang setelah patah akibat trauma atau proses degenerative, sehingga sering dikaitkan dengan disfungsi tulang belakang leher bagian atas dan disebut sebagai “ketidakseimbangan kinetik akibat suboksipital”.

B. Patologi

Pada bayi dengan CMT, kemungkinan disebabkan oleh cedera otot sternocleidomastoideus akibat kompresi dan peregangan otot yang berkepanjangan. Studi histologis juga menemukan: edema, degenerasi serabut otot, dan fibrosis pada bayi dengan CMT (yang menunjukkan adanya sindrom kompartemen).

Tanda klinis yang dapat dilihat adalah :

1. Kontraksi SCM unilateral menyebabkan fleksi lateral ke arah sisi yang terkena dengan sedikit rotasi dagu ke sisi kontralateral
2. Sisi yang terkena mungkin tampak jauh lebih kuat dibandingkan sisi kontralateral, hal ini menyebabkan ketidakseimbangan pada otot leher o posisi kepala lateral di sisi kontralateral lebih lemah dibandingkan sisi yang terkena
3. Dalam beberapa kasus, bahu mungkin terangkat pada sisi yang terkena
4. Dapat disertai plagiocephaly.
5. Jika CMT tidak ditangani dengan baik, hal ini dapat menyebabkan:
 - a. Fibrosis otot cervical–ini terkait dengan keterbatasan progresif dalam gerakan kepala
 - b. Asimetri struktur kraniofasial
 - c. Skoliosis kompensasi–hal ini cenderung memburuk seiring bertambahnya usia

C. Pemeriksaan Fisioterapi

Diagnosis CMT biasanya dapat ditegakkan berdasarkan gambaran klinis, yakni:

1. Berkurangnya rentang gerak leher
2. Terdapat spasme otot pada sternocleidomastoideus
3. Preferensi posisi kepala
4. *Plagiocephaly*

Pengukuran yang dapat dilakukan:

1. Pengukuran ROM cervical baik aktif maupun pasif
2. Skala Ashworth
3. Pemeriksaan fungsi neurologis, pendengaran dan visual untuk menyingkirkan kondisi lain

Diagnosis Banding :

1. Tortikolis yang didapat
2. Fusi oksipitoatlantal
3. Sindrom Klippel-Feil
4. Tumor sternokleidomastoid: massa teraba pada otot sternokleidomastoid, hal ini harus dikonfirmasi dengan ultrasonografi
5. Skoliosis

D. Manajemen Intervensi Fisioterapi

1. Edukasi

Pendidikan, bimbingan dan dukungan dapat meyakinkan dan membantu orang tua. Penting untuk mendidik orang tua/wali tentang keterampilan memposisikan dan memanipulasi untuk mendorong rotasi leher aktif ke arah sisi yang terkena dan menghindari fleksi leher ke samping ke arah sisi yang terkena (misalnya, saat menyusui).

2. Stretching Manual

Peregangan manual adalah bagian penting dari perawatan. Peregangan manual meliputi fleksi samping dan rotasi lateral. Penting untuk menunjukkan kepada pengasuh bagaimana menstabilkan dan memposisikan tangan mereka dengan benar untuk setiap peregangan. Harap dicatat bahwa teknik peregangan merupakan kontraindikasi pada bayi yang didiagnosis dengan sindrom Klippel-Feil.

a. Fleksi Leher Lateral ROM Pasif

Peregangan berikut berguna untuk mendorong fleksi lateral leher: dengan cara bahu bayi dipegang, kemudian dilakukan

kemiringan ke samping sampai dirasakan adanya regangan yang lembut, perlu diperhatikan jangan memaksakan peregangan, sebaiknya bayi dalam keadaan menangis maupun rewel, dan buat perhatiannya teralihkan. Peregangan ini dapat dilakukan saat bayi telentang, atau berbaring di pangkuan, kemudian tahan regangan selama 30 detik sebanyak 3-6 kali sehari (misalnya setiap mengganti popok).

b. ROM Pasif gerakan Rotasi Cervical

ROM Pasif Peregangan berperan untuk mendorong rotasi servikal ke sisi yang tidak disukai bayi, kemudian tangan diletakkan di pipinya, kemudian bahu bayi diblokir dan diputar. Tujuan stretching ini untuk mengangkat dagunya ke atas bahunya dan dapat dilakukan terlentang atau sambil dipegang

3. Kinesio Taping

Kinesio Taping adalah intervensi alternatif untuk CMT. Telah dikemukakan bahwa kinesio taping mungkin menurunkan durasi pengobatan untuk CMT dan dapat mempunyai efek langsung pada ketidakseimbangan otot pada anak-anak dengan CMT. Untuk memasang pita kinesio pada SCM: pada sisi yang terkena, tempelkan pita dari tempat penyisipan ke asal SCM dengan tegangan 5-10%; pada sisi yang tidak terkena, letakkan selotip dari titik asal ke sisipan dengan tegangan 10-15%.

E. Referensi

Amaral DM, Cadilha RP, Rocha JA, Silva AI, Parada F. Congenital muscular torticollis: where are we today? A retrospective analysis at a tertiary hospital. *Porto biomedical journal*. 2019 May;4(3).

Baby Movement Tips. Congenital Torticollis Stretches. from:<https://www.youtube.com/watch?v=LxGenW5EHxU&t=5s> Available

Ellwood J, Draper-Rodi J, Carnes D. The effectiveness and safety of conservative interventions for positional plagiocephaly and

congenital muscular torticollis: a synthesis of systematic reviews and guidance. *Chiropractic & manual therapies*. 2020 Dec;28(1):1-1.

Gundrathi J, Cunha B, Mendez MD. Congenital Torticollis. 2023 Jan 31. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. PMID: 31747185.

Kaplan SL, Coulter C, Fetters L. Physical Therapy Management of Congenital Muscular Torticollis: An Evidence-Based Clinical Practice Guideline FROM THE SECTION ON PEDIATRICS OF THE AMERICAN PHYSICAL THERAPY ASSOCIATION. *Pediatric Physical Therapy*. 2013 Dec 1;25(4):348-94.

Kuo AA, Tritasavit S, Graham JM. Congenital muscular torticollis and positional plagiocephaly. *Pediatr Rev*. 2014;35(2):79-87; quiz 87.



BAB VIII

Asthma

A. Defenisi

Asma adalah suatu kondisi yang relatif umum yang ditandai dengan peradangan saluran napas yang setidaknya sebagian reversibel dan obstruksi saluran napas yang reversibel akibat hiperreaktivitas saluran napas.

B. Patologi

Asma adalah suatu kondisi peradangan saluran napas akut yang sepenuhnya reversibel, sering kali terjadi akibat paparan terhadap pemicu lingkungan. Proses patologis dimulai dengan menghirup bahan iritan (misalnya udara dingin) atau alergen (misalnya serbuk sari), yang kemudian, karena hipersensitivitas bronkus, menyebabkan peradangan saluran napas dan peningkatan produksi lendir.

Peristiwa di awal kehidupan mempengaruhi perkembangan paru-paru dan dapat meningkatkan risiko asma. Misalnya berat badan lahir rendah, prematuritas, paparan asap tembakau dan sumber polusi udara

lainnya, infeksi saluran pernapasan akibat virus. Hal ini menyebabkan peningkatan resistensi saluran napas secara signifikan, yang paling terasa pada saat ekspirasi.

Obstruksi jalan nafas terjadi karena kombinasi dari:

1. Infiltrasi sel inflamasi.
2. Hipersekresi mukus dengan pembentukan sumbat mukus.
3. Kontraksi otot polos.

Perubahan yang tidak dapat diubah ini mungkin menjadi tidak dapat diubah lagi seiring berjalannya waktu

1. Penebalan membran basal, deposisi kolagen, dan deskuamasi epitel.
2. Remodeling saluran napas terjadi pada penyakit kronis dengan hipertrofi dan hiperplasia otot polos.

Jika tidak segera diatasi, asma mungkin menjadi lebih sulit diobati, karena produksi lendir menghalangi obat yang dihirup mencapai mukosa. Peradangan juga menjadi lebih bengkak. Proses ini diatasi (secara teori resolusi lengkap diperlukan pada asma, namun dalam praktiknya, hal ini tidak diperiksa atau diuji) dengan agonis beta-2 (misalnya salbutamol, salmeterol, albuterol) dan dapat dibantu dengan antagonis reseptor muskarinik (misalnya, ipratropium bromide), yang berfungsi mengurangi peradangan dan mengendurkan otot-otot bronkus, serta mengurangi produksi lendir.

Peradangan memainkan peran utama dalam asma dan melibatkan berbagai jenis sel dan mediator. Faktor-faktor yang memulai proses inflamasi sangatlah kompleks dan masih diselidiki. Faktor genetik (misalnya profil respons sitokin) dan paparan lingkungan (seperti alergen, polusi, infeksi, mikroba, stres) pada saat penting dalam pengembangan sistem kekebalan tubuh diketahui terlibat.

C. Pemeriksaan Fisioterapi

Gejala klasik asma adalah mengi, sesak napas, dada terasa sesak atau sulit bernapas, dan batuk. Gejala-gejala ini biasanya bervariasi dan dapat hilang

dalam jangka waktu yang lama, dengan kemungkinan eksaserbasi episodik yang sering kali dipicu oleh faktor-faktor seperti olahraga, paparan alergen atau iritan, udara dingin, atau infeksi saluran pernapasan akibat virus. Diagnosis asma bersifat klinis dan bergantung pada pengenalan pola karakteristik atau gejala dan tanda pernafasan tanpa adanya penjelasan alternatif.

Ciri-ciri yang meningkatkan kemungkinan asma adalah:

1. Lebih dari satu gejala berikut: mengi, batuk, kesulitan bernapas, dan dada terasa sesak
2. Gejala episodik yang memburuk pada malam hari dan dini hari, dan terjadi sebagai respons terhadap pemicu tertentu, misalnya olahraga, paparan alergen, udara dingin
3. Riwayat pribadi dengan kelainan atopik atau riwayat keluarga dengan kelainan atopik (alergi) dan/atau asma
4. Bunyi mengi yang meluas pada auskultasi
5. Tes fungsi paru berguna dalam evaluasi pasien asma untuk menilai keberadaan, tingkat keparahan dan reversibilitas obstruksi aliran udara. Pada spirometri, rasio FEV1/FEV kurang dari 0,7 menunjukkan adanya obstruksi. Pada pasien asma, biasanya terdapat respons bronkodilator yang besar (biasanya peningkatan setidaknya 12-15% pada FEV1), dan biasanya juga terdapat variabilitas aliran puncak ekspirasi yang sangat tinggi. Spirometri yang normal, terutama jika dilakukan saat pasien tidak menunjukkan gejala, tidak menyingkirkan diagnosis asma.

D. Manajemen Intervensi Fisioterapi

1. Latihan Pernapasan:
 - a. Pursed Lip Breathing (jika balita bisa mengikuti instruksi sederhana) untuk memperlambat laju pernapasan.

- b. Diaphragmatic Breathing dengan menstimulasi pernapasan perut melalui permainan seperti meniup gelembung atau meniup kapas.
2. Postural Drainage & Percussion
Membantu mengeluarkan sekret dengan teknik perkusi dada ringan dan perubahan posisi (sesuai toleransi balita).
3. Latihan Mobilisasi Dada
Aktivitas bermain seperti meniup balon atau menggunakan alat berbasis pernapasan (misalnya harmonika) untuk meningkatkan ekspansi paru.
4. Manajemen Aktivitas Fisik
Aktivitas fisik ringan seperti berjalan atau bermain di lingkungan bersih untuk meningkatkan daya tahan kardiorespirasi. Latihan berbasis permainan yang melibatkan kontrol pernapasan seperti meniup bola kapas di meja atau meniup lilin.

E. Referensi

- Kuswardani, K., Purnomo, D. and Amanati, S. (2017) 'Pengaruh Nebulizer, Infra Red dan Chest Therapy terhadap Asma Bronchiale', *Jurnal Fisioterapi dan Rehabilitasi*, 1(1), pp. 49–56. doi: 10.33660/jfrwhs.v1i1.10.
- Ananda, D. and Samosir, N. R. (2020) 'Incentive Spirometry dan Chest Therapy Efektif Dalam Mengurangi Kekambuhan Pada Kondisi Asma Bronkial', *Jurnal Ilmiah Fisioterapi*, 3(2), pp. 38–46. doi: 10.36341/jif.v3i2.1441.
- Wijaya, A. and Toyib, R. (2018) 'Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Asma Dengan Menggunakan Algoritme Genetik (Studi Kasus RSUD Kabupaten Kepahiang)', *Pseudocode*, 5(2), pp. 1–11. doi: 10.33369/pseudocode.5.2.1-11.

- Syahfitri, R. D. *et al.* (2019) 'PENERAPAN TEKNIK RELAKSASI OTOT P R O G R E S I F UNTUK MENURUNKAN Penerapan Teknik Relaksasi Otot P r o g r e s i f Untuk ... (Rila dila , Melda F , Dindi P , Setia B)', 5, pp. 3–6.
- Arif, M. and Elvira, M. (2018) 'Pengaruh Tekhnik Pernafasan Buteyko Terhadap Fungsi Ventilasi Oksigenasi Paru', *Jurnal Pembangunan Nagari*, 3(1), p. 45. doi: 10.30559/jpn.v3i1.73
- .Widowati, H. and Rinata, E. (2020) *Bahan Ajar Anatomi, UMSISDA press.*
- Kosanke, R. M. (2019) '濟無No Title No Title No Title', 33(1), pp. 22–28.
- Suprayitna, M., Asrianti, M. and Arifin, Z. (2022) 'Penerapan Batuk Efektif pada Ketidakefektifan Bersihan Jalan Nafas Penderita Asma Bronkhial', *Jurnal Ilmiah STIKES Yarsi Mataram*, 07(1), pp. 24–31.
- Novarin, C., Murtaqib, M. and Widayati, N. (2015) 'Pengaruh Progressive Muscle Relaxation terhadap Aliran Puncak Ekspirasi Klien dengan Asma Bronkial di Poli Spesialis Paru B Rumah Sakit Paru Kabupaten Jember (The Effect of Progressive Muscle Relaxation on Peak Expiratory Flow of Clients with Bronchial As', *Pustaka Kesehatan*, 3(2), pp. 311–318.
- Amanati, S., Najizah, F. and Istifada, J. (2020) 'Pengaruh Nebulizer, Infrared, Dan Chest Physiotherapy Pada Asma Bronchiale', *Jurnal Fisioterapi dan Rehabilitasi*, 4(2), pp. 99–105. doi: 10.33660/jfrwhs.v4i2.125.



BAB IX

Penyakit Jantung Bawaan

A. Defenisi

Penyakit Jantung Bawaan (PJB) pada pediatri adalah kelainan struktur atau fungsi jantung yang sudah ada sejak lahir akibat gangguan perkembangan embrionik sistem kardiovaskular. Kondisi ini dapat mempengaruhi aliran darah dalam jantung maupun sirkulasi sistemik dan pulmonal, dengan tingkat keparahan bervariasi dari ringan hingga mengancam nyawa. PJB merupakan salah satu kelainan kongenital yang paling umum, dengan prevalensi sekitar 8 per 1.000 kelahiran hidup.

Jenis PJB diklasifikasikan berdasarkan efeknya terhadap sirkulasi darah, yaitu:

1. PJB Sianotik (contoh: Tetralogi Fallot, Transposisi Arteri Besar) yang menyebabkan hipoksemia dan sianosis.
2. PJB Asianotik (contoh: Defek Septum Atrium, Defek Septum Ventrikel, Persistensi Duktus Arteriosus) yang tidak menyebabkan sianosis tetapi dapat menyebabkan peningkatan beban kerja jantung.

Manajemen PJB bergantung pada jenis dan tingkat keparahannya, mencakup observasi, intervensi farmakologis, prosedur kateterisasi, hingga pembedahan korektif.

B. Patologi

Penyakit Jantung Bawaan (PJB) merupakan kelainan kongenital pada struktur jantung dan/atau pembuluh darah besar yang terjadi akibat gangguan embriogenesis pada minggu ke-3 hingga ke-8 kehidupan intrauterin. Patologi PJB dapat dikategorikan berdasarkan gangguan hemodinamik yang ditimbulkan:

1. PJB dengan Pirau Kiri ke Kanan (Acyanotic Congenital Heart Disease)

Kelompok ini ditandai dengan peningkatan aliran darah pulmonal akibat adanya komunikasi abnormal antara sisi kiri dan kanan jantung, yang menyebabkan volume overload ventrikel kanan dan risiko hipertensi pulmonal. Contoh:

- Defek Septum Atrium (ASD): Komunikasi abnormal antara atrium kiri dan kanan yang menyebabkan peningkatan aliran darah pulmonal dan dilatasi atrium kanan.
- Defek Septum Ventrikel (VSD): Defek pada septum interventrikular yang memungkinkan darah dari ventrikel kiri mengalir ke ventrikel kanan, menyebabkan peningkatan tekanan dan volume di sirkulasi pulmonal.
- Persistensi Duktus Arteriosus (PDA): Gagal menutupnya duktus arteriosus setelah lahir, mengakibatkan pirau darah dari aorta ke arteri pulmonalis, meningkatkan beban volume pada ventrikel kiri.

2. PJB dengan Pirau Kanan ke Kiri (Cyanotic Congenital Heart Disease)

Kelompok ini ditandai dengan hipoksemia sistemik akibat darah vena yang tidak mengalami oksigenasi di paru-paru langsung masuk ke sirkulasi sistemik. Contoh:

- Tetralogi Fallot (TOF): Kombinasi VSD, stenosis pulmonal, hipertrofi ventrikel kanan, dan overriding aorta, menyebabkan sianosis akibat peningkatan resistensi pulmonal dan pirau kanan ke kiri.
- Transposisi Arteri Besar (TGA): Aorta dan arteri pulmonalis tertukar tempatnya, menyebabkan sirkulasi sistemik dan pulmonal terpisah tanpa adanya oksigenasi yang memadai.

3. PJB Obstruktif atau dengan Aliran Darah Terganggu

Kelompok ini ditandai dengan stenosis atau atresia pada jalur aliran darah, menyebabkan peningkatan beban kerja jantung. Contoh:

- Stenosis Aorta: Penyempitan katup aorta atau daerah subaorta yang meningkatkan afterload ventrikel kiri, berisiko menyebabkan hipertrofi ventrikel kiri.
- Koarktasi Aorta: Penyempitan segmental aorta yang menyebabkan hipertensi proksimal dan hipoperfusi distal.
- Atresia Pulmonal: Ketiadaan atau oklusi katup pulmonal yang menghambat aliran darah ke paru, sering kali memerlukan duktus arteriosus yang tetap terbuka untuk mempertahankan perfusi pulmonal.

C. Pemeriksaan Fisioterapi

1. Anamnesis

Dilakukan untuk menggali riwayat medis dan faktor yang mempengaruhi kondisi pasien. Hal-hal yang didapatkan saat anamnesis : sesak napas saat aktivitas; mudah lelah; gangguan pertumbuhan dan perkembangan; kesulitan makan dan kurang

nafsu makan; kebiruan (sianosis) pada bibir, kuku, atau ekstremitas; gangguan tidur akibat kesulitan bernapas.

- a. Riwayat penyakit :
 - Jenis PJB (sianotik/asianotik)
 - Riwayat operasi jantung atau prosedur kateterisasi
 - Riwayat infeksi saluran pernapasan berulang
 - Riwayat penggunaan oksigen tambahan atau alat bantu napas
- b. Riwayat perkembangan motorik:
 - Apakah anak mengalami keterlambatan dalam duduk, merangkak, atau berjalan?
 - Apakah anak menunjukkan kelemahan otot atau kurang aktif dibandingkan anak seusianya?

2. Pemeriksaan Fisik

Dilakukan untuk menilai tanda-tanda klinis yang berhubungan dengan kondisi kardiopulmonal.

- a. Inspeksi
 - Warna kulit (mencari tanda sianosis)
 - Pola pernapasan (frekuensi napas, penggunaan otot bantu napas, retraksi interkostal)
 - Bentuk dada (dada cekung atau barrel chest)
 - Tanda edema perifer (terutama pada PJB yang menyebabkan gagal jantung)
- b. Palpasi
 - Periksa ekspansi dada (simetris atau tidak)
 - Palpasi denyut perifer untuk menilai perfusi darah
 - Periksa adanya hepatomegali (jika ada gagal jantung kanan)
- c. Pengukuran Vital Sign
 - Frekuensi napas (RR): Normal pada bayi 30-60x/menit, pada anak 20-40x/menit
 - Frekuensi jantung (HR): Normal pada bayi 100-160 bpm, pada anak 80-120 bpm

- Tekanan darah (BP): Menggunakan standar pediatri
 - Saturasi oksigen (SpO₂): Normal > 95%, pada PJB sianotik bisa lebih rendah
3. Pemeriksaan Kardiopulmonal Spesifik
- a. Tes Kapasitas Fisik
 - Six Minute Walk Test (6MWT) → Menilai kapasitas kardiorespirasi dan toleransi terhadap aktivitas fisik.
 - Modified Shuttle Test → Alternatif untuk mengukur daya tahan jantung dan paru.
 - Borg Scale (Perceived Exertion Scale) → Menilai tingkat kelelahan anak selama aktivitas.
 - b. Pemeriksaan Fungsi Pernapasan
 - Tes Ekspansi Paru → Menggunakan pita pengukur untuk melihat perubahan lingkaran dada saat inspirasi dan ekspirasi.
 - Tes Spirometri (jika memungkinkan) → Untuk menilai kapasitas vital paru (FVC, FEV1).
 - Breath-Holding Time Test → Mengukur ketahanan anak dalam menahan napas sebagai indikator kapasitas paru.
 - c. Pemeriksaan Postur & Kekuatan Otot
 - Postural Assessment → Untuk melihat kemungkinan perubahan postur akibat kompensasi pernapasan.
 - Manual Muscle Testing (MMT) → Menilai kekuatan otot, terutama otot pernapasan dan ekstremitas bawah untuk melihat dampak kelelahan.
 - d. Pemeriksaan Keseimbangan & Koordinasi
 - Pediatric Balance Scale → Menilai keseimbangan anak dalam posisi berdiri atau duduk.
 - Gross Motor Function Measure (GMFM) → Untuk mengevaluasi kemampuan motorik kasar, terutama jika anak mengalami keterlambatan perkembangan motorik akibat kondisi jantung.

4. Analisis Data & Diagnosis Fisioterapi

Dari hasil pemeriksaan, fisioterapis dapat menentukan:

- a. Tingkat disfungsi kardiopulmonal
- b. Kapasitas fisik dan batasan aktivitas sehari-hari
- c. Risiko kelelahan atau dekompensasi jantung saat latihan
- d. Gangguan postur dan perkembangan motorik

D. Manajemen Intervensi Fisioterapi

1. Tindakan Fisioterapi untuk Meningkatkan Fungsi Pernapasan

a. Latihan Pernapasan (Breathing Exercises)

Meningkatkan efisiensi pernapasan, memperkuat otot pernapasan, dan memperbaiki pola napas.

- Diaphragmatic Breathing (Pernapasan Diafragma) bertujuan untuk melatih anak bernapas dengan diafragma untuk meningkatkan ventilasi paru.
- Pursed Lip Breathing (Pernapasan Bibir Mengerucut) bertujuan untuk membantu mengontrol ekspirasi dan mengurangi sesak napas.
- Thoracic Expansion Exercises tujuannya untuk memperluas kapasitas paru dengan inspirasi dalam yang terkontrol.
- Incentive Spirometry (pada anak yang lebih besar) tujuannya untuk meningkatkan kapasitas paru pascaoperasi.

b. Teknik Mobilisasi Sekret (Airway Clearance Techniques)

Mencegah penumpukan lendir di paru, terutama pada anak dengan infeksi pernapasan berulang.

- Percussion & Vibration : Tepukan ritmis di dada untuk membantu mengeluarkan sekret.
- Postural Drainage : Posisi tubuh untuk mengoptimalkan pengeluaran lendir dari paru.

- Active Cycle of Breathing Technique (ACBT) : Kombinasi pernapasan diafragma, ekspansi dada, dan batuk efektif.
2. Latihan Fisik untuk Meningkatkan Kapasitas Kardiorespirasi
Tujuannya untuk meningkatkan daya tahan jantung dan paru serta mencegah deconditioning akibat keterbatasan aktivitas.
 - a. Latihan Aerobik Bertahap (Low-Intensity Endurance Training)
 - Jalan kaki bertahap → Dimulai dengan durasi pendek dan ditingkatkan perlahan.
 - Bersepeda statis ringan → Latihan kardiovaskular dengan kontrol intensitas.
 - Latihan berenang (jika memungkinkan) → Baik untuk meningkatkan kapasitas kardiorespirasi dengan tekanan hidrostatik yang membantu pernapasan.
 - Senam anak atau bermain aktif → Menyesuaikan dengan kemampuan dan minat anak agar latihan lebih menyenangkan.
 - b. Prinsip Latihan Kardiorespirasi
 - Frekuensi: 3-5 kali per minggu.
 - Intensitas: Ringan–Sedang (50-70% HRmax atau menggunakan Borg Scale).
 - Durasi: 10-30 menit per sesi, disesuaikan dengan toleransi anak.
 - Monitoring: Saturasi oksigen tidak boleh turun <90%, denyut jantung harus dalam batas aman.
 3. Stimulasi Motorik dan Latihan Kekuatan Otot
PJB dapat menyebabkan keterlambatan perkembangan motorik akibat keterbatasan aktivitas dan kelemahan otot.
 - a. Latihan Penguatan Otot (Strength Training)
 - Latihan isometrik ringan untuk otot ekstremitas atas dan bawah.

- Latihan resistensi dengan theraband (pada anak yang lebih besar).
 - Latihan mengangkat benda ringan untuk meningkatkan endurance otot.
- b. Latihan Koordinasi dan Keseimbangan
- Berdiri satu kaki, berjalan di garis lurus → Untuk meningkatkan keseimbangan dan kontrol postur.
 - Latihan proprioseptif menggunakan bola terapi → Meningkatkan kesadaran tubuh dalam ruang.
 - Aktivitas bermain yang melibatkan koordinasi (misalnya melempar bola).
- c. Latihan Mobilisasi untuk Meningkatkan Aktivitas Harian
- Transfer dari duduk ke berdiri untuk meningkatkan kekuatan fungsional.
 - Latihan berjalan dengan variasi medan (datar, naik tangga, rumput).
 - Melatih keterampilan aktivitas sehari-hari (seperti naik turun tangga, berpakaian).
4. Edukasi Orang Tua dan Pencegahan Komplikasi
- Fisioterapi juga mencakup edukasi untuk mendukung perawatan anak di rumah.
- a. Edukasi Pola Aktivitas Sehari-hari
- Anak tidak boleh terlalu kelelahan → Gunakan metode pacing (istirahat di antara aktivitas).
 - Pantau saturasi oksigen dan denyut jantung selama aktivitas.
 - Pastikan anak cukup hidrasi dan nutrisi untuk mendukung daya tahan tubuh.
- b. Pencegahan Infeksi Saluran Napas
- Ajarkan teknik batuk efektif untuk membersihkan saluran napas.

- Cegah pajanan asap rokok atau polusi udara yang bisa memperburuk kondisi pernapasan.
 - Vaksinasi rutin untuk mencegah infeksi paru yang berisiko memperberat kondisi jantung.
- c. Edukasi tentang Manfaat Aktivitas Fisik
- Aktivitas ringan tidak berbahaya, justru membantu meningkatkan fungsi jantung.
 - Jangan membatasi gerak anak secara berlebihan, kecuali ada rekomendasi medis.

E. Referensi

- Dakkak W, Oliver TI. Ventricular septal defect. StatPearls [Internet]. 2020 Nov 20. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470330/> (accessed 22.4.2021)
- NIH CHD Available from: <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/congenital-heart-defects> (accessed 22.4.2021)
- Rossano JW. Congenital heart disease: a global public health concern. *The Lancet Child & Adolescent Health*. 2020 Mar 1;4(3):168-9. Available: [https://www.thelancet.com/journals/lanchi/article/PIIS2352-4642\(19\)30429-8/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanchi/article/PIIS2352-4642(19)30429-8/fulltext) (accessed 22.4.2021)
- The Conversation Childhood heart disease has a profound impact and is under-recognised Available: <https://theconversation.com/childhood-heart-disease-has-a-profound-impact-and-is-under-recognised-84377> (accessed 22.4.2021)
- Wang T, Chen L, Yang T, Huang P, Wang L, Zhao L, Zhang S, Ye Z, Chen L, Zheng Z, Qin J. Congenital heart disease and risk of cardiovascular disease: a meta-analysis of cohort studies. *Journal of the American Heart Association*. 2019 May 21;8(10):e012030. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6585327/> (accessed 22.4.2021)

- Murala JS, Karl TR, Pezzella AT. Pediatric cardiac surgery in low-and middle-income countries: present status and need for a paradigm shift. *Frontiers in pediatrics*. 2019 Jun 13;7:214.
- Jivanji SG, Lubega S, Reel B, Qureshi SA. Congenital heart disease in East Africa. *Frontiers in pediatrics*. 2019 Jun 26;7:250.
- Tankeu AT, Bigna JJ, Nansseu JR, Aminde LN, Danwang C, Temgoua MN, Noubiap JJ. Prevalence and patterns of congenital heart diseases in Africa: a systematic review and meta-analysis protocol. *BMJ open*. 2017 Feb 1;7(2):e015633.
- Johns Hopkins Medicine. Congenital Heart defects. Available from: <https://www.hopkinsmedicine.org/health/conditions-and-diseases/congenital-heart-defects> (Accessed on 19/01/2022)
- Sun R, Liu M, Lu L, Zheng Y, Zhang P. Congenital heart disease: causes, diagnosis, symptoms, and treatments. *Cell biochemistry and biophysics*. 2015 Jul;72(3):857-60.
- Thomford NE, Biney RP, Okai E, Anyanful A, Nsiah P, Frimpong PG, Boakye DO, Adongo CA, Kruszka P, Wonkam A. Clinical Spectrum of congenital heart defects (CHD) detected at the child health Clinic in a Tertiary Health Facility in Ghana: a retrospective analysis. *Journal of Congenital Cardiology*. 2020 Dec;4(1):1-1.
- Mueller AS, McDonald DM, Singh HS, Ginns JN. Heart failure in adult congenital heart disease: tetralogy of Fallot. *Heart failure reviews*. 2020 Jan 10:1-6.
- JM OR. Congenital heart disease in adults: residua, sequelae, and complications of cardiac defects repaired at an early age. *Revista espanola de cardiologia*. 2003 Jan 1;56(1):73-88.
- Lui GK, Saidi A, Bhatt AB, Burchill LJ, Deen JF, Earing MG, Gewitz M, Ginns J, Kay JD, Kim YY, Kovacs AH. Diagnosis and management of noncardiac complications in adults with congenital heart disease: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2017 Nov 14;136(20):e348-92.

- Fort P, Lifshitz F, Bellisario R, Davis J, Lanes R, Pugliese M, Richman R, Post EM, David R. Abnormalities of thyroid function in infants with Down syndrome. *The Journal of pediatrics*. 1984 Apr 1;104(4):545-9.
- Ross WT, Olsen M. Care of the adult patient with Down syndrome. *South Med J*. 2014 Nov 1;107(11):715-21.
- Ross F, Latham G, Joffe D, Richards M, Geiduschek J, Eisses M, Thompson D, Radman M. Preoperative malnutrition is associated with increased mortality and adverse outcomes after paediatric cardiac surgery. *Cardiology in the Young*. 2017 Nov;27(9):1716-25.
- Ratanachu-Ek S, Pongdara A. Nutritional status of pediatric patients with congenital heart disease: pre-and post cardiac surgery. *Journal of the Medical Association of Thailand*. 2011 Nov 25;94(8):133.
- Murni IK, MacLaren G, Morrow D, Iyer P, Duke T. Perioperative infections in congenital heart disease. *Cardiology in the Young*. 2017 Dec;27(S6):S14-21.
- Siaplaouras J, Niessner C, Helm PC, Jahn A, Flemming M, Urschitz MS, Sticker E, Abdul-Khaliq H, Bauer UM, Apitz C. Physical Activity Among Children With Congenital Heart Defects in Germany: A Nationwide Survey. *Frontiers in Pediatrics*. 2020;8. Available: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fped.2020.00170/full> (accessed 22.4.2021)

Fisioterapi Pediatri



Fisioterapi Pediatri" adalah panduan komprehensif yang dirancang khusus untuk para profesional kesehatan yang bekerja dengan anak-anak. Buku ini menggabungkan teori dan praktik terkini dalam bidang fisioterapi pediatri, memberikan pemahaman yang mendalam tentang berbagai kondisi fisik dan perkembangan motorik yang umum pada anak-anak.

Dari bayi hingga remaja, pembaca akan dibimbing melalui berbagai aspek penting, termasuk evaluasi fisik, diagnosis, perencanaan intervensi fisioterapi yang efektif, serta strategi manajemen jangka panjang. Setiap bab membahas dengan detail berbagai teknik dan metode terapi, memberikan contoh kasus, dan mengintegrasikan pengetahuan ilmiah terbaru untuk memastikan pendekatan yang holistik dan efisien.

Buku ini tidak hanya menyoroti aspek klinis, tetapi juga menekankan pentingnya kolaborasi dengan tim medis dan pendekatan yang sensitif terhadap kebutuhan individual setiap anak. Dengan fokus pada rehabilitasi, pengembangan kemampuan motorik, dan kualitas hidup anak-anak, "Fisioterapi Pediatri" menjadi sumber rujukan yang tak ternilai bagi para fisioterapis, dokter anak, serta orang tua dan keluarga yang peduli akan kesehatan dan perkembangan anak.

