

# PEMERIKSAAN NEUROLOGIS PADA BAYI DAN ANAK

Darto Saharso\*, Achmad Y. Herjana\*, Erny\*\*

Divisi Neuropediatri

\* Bag./SMF Ilmu Kesehatan Anak FK Unair/RSU Dr. Soetomo Surabaya

\*\* Bag./SMF Ilmu Kesehatan Anak RSAL Dr. Ramelan Surabaya

## PENDAHULUAN

Dengan semakin maju dan berkembangnya perawatan di bidang neonatologi yang sejalan dengan semakin banyaknya ditemukan antibiotik-antibiotik yang canggih, maka angka kematian bayi (AKB) dekade terakhir ini dapat semakin ditekan.

Menurunnya AKB ini memberikan harapan hidup bayi-bayi menjadi lebih baik, tetapi sayangnya tidak semua bayi-bayi tersebut dapat hidup dengan normal. Hal ini disebabkan karena adanya sebagian bayi yang mengalami atau mendapatkan gejala sisa/sekuele dari penyakit atau tindakan tertentu selama masa bayi, baik secara fisik maupun mental, yang pada akhirnya akan menghambat tumbuh dan kembangnya untuk menjadi manusia normal, sehat jasmani dan rohani.

Untuk menindaklanjuti agar kerusakan yang sudah terlanjur terjadi tidak menjadi semakin parah dan berat, maka diperlukan usaha-usaha untuk mengetahui secara dini kelainan-kelainan yang terjadi tersebut. Dan kaitannya dengan deteksi dini gangguan pertumbuhan dan perkembangan pada bayi dan anak, maka diperlukan pemeriksaan neurologis yang akurat, cepat dan tepat. Sehingga koreksi yang diberikan dapat dilakukan sedini mungkin dan dapat memberikan hasil yang optimal bagi tumbuh kembang bayi dan anak di kemudian hari.

Tujuan dari makalah ini adalah untuk memberikan penyegaran ulang kepada para sejawat tentang pemeriksaan neurologis pada bayi dan anak, sekaligus mampu memberikan penilaian dan memberikan saran-saran pemeriksaan lanjutan pada bayi dan anak yang mengalami gangguan neurologis.

## PEMERIKSAAN NEUROLOGIS PADA BAYI DAN ANAK

Pemeriksaan neurologis pada bayi merupakan hal tidak gampang untuk dilakukan, hal ini disebabkan karena bayi normal selalu bergerak aktif. Untuk dapat menilai apakah pemeriksaan itu normal atau abnormal, maka penting untuk mengetahui terlebih dahulu bagaimana proses perkembangan anak normal.

Pada makalah ini akan dibicarakan mengenai beberapa cara pemeriksaan neurologis yang penting dalam praktek sehari-hari untuk mendeteksi secara dini kemungkinan-kemungkinan adanya penyimpangan tumbuh dan kembang bayi dan anak.

Adanya variasi-variasi individual pada pemeriksaan neurologis bayi ini mungkin terjadi dan harus selalu dipertimbangkan.

Sebelum melakukan pemeriksaan neurologis pada bayi, perlu diketahui adanya beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pemeriksaan, yaitu:

1. Waktu Pemeriksaan.  
Waktu yang paling tepat untuk melakukan pemeriksaan adalah 2-3 jam setelah bayi selesai minum.  
Bayi dan anak yang diperiksa dalam keadaan mengantuk atau letih akan memberikan reaksi berlainan bila dibandingkan dengan mereka yang sudah beristirahat cukup.
2. Suhu Ruang Periksa.  
Suhu ruangan yang baik pada saat pemeriksaan adalah berkisar antara 27°-29°C.

Seperti halnya juga pada pemeriksaan-pemeriksaan klinis lainnya, sebaiknya pemeriksaan dimulai dengan inspeksi setelah itu diikuti dengan menilai fungsi penglihatan, fungsi pendengaran, fungsi motorik dan lain-lain.

### **1. INSPEKSI**

Bayi atau bayi baru lahir secara normal akan berbaring dengan posisi lengan dan tungkai dalam keadaan fleksi, sedangkan tangannya menggenggam.

Posisi bayi baru lahir tanpa kelainan neurologis bila diletakkan pada meja periksa dalam posisi telungkup (*pronasi/prone position*) maka kepalanya masih akan menempel pada meja, kedua lengan dan tungkainya dalam keadaan fleksi dan bokong ke atas. Dengan semakin bertambahnya usia, maka kepalanya akan diangkat.

Posisi fleksi pada bayi normal akan semakin tampak kurang jelas dengan semakin bertambahnya usia.

Beberapa posisi abnormal yang dapat dijumpai pada bayi atau bayi baru lahir antara lain:

- **FROG POSTURE**  
Yaitu bilamana kedua lengannya terbaring lemas di samping tubuhnya, kedua tangan terbuka disertai abduksi dan eksternal rotasi sendi panggul. Besar kemungkinan bayi tersebut adalah “**Floppy Infant**”.
- **HEMIPLEGI**  
Yaitu bilamana hanya ekstremitas satu sisi yang fleksi, sedangkan sisi lainnya ekstensi lemah.  
Bila hanya satu ekstremitas atas yang ekstensi lemah, kemungkinan suatu “**Erb’s Paralyse**”.
- **OPISTHOTONUS**  
Bilamana dijumpai opisthotonus yang disertai dengan ekstensi spastik pada ke-empat ekstremitas kita curigai adanya “**Cerebral Palsy**”.
- **HIPOTONI**  
Yaitu apabila bayi terbaring lurus tertelungkup dengan posisi kedua lengan dan tungkainya diletakkan lurus di atas meja. Biasanya bayi dengan posisi seperti ini memiliki kelainan pada SSP.

## 2. PEMERIKSAAN SARAF KRANIALIS

Ada 12 buah saraf kranialis yang harus dievaluasi pada bayi dan anak. Dengan melakukan pemeriksaan lengkap pada ke 12 buah saraf kranialis tersebut kita dapat mengetahui ada tidaknya gangguan pada otak.

- **PTOSIS**

Adanya ptosis baik unilateral maupun bilateral menunjukkan kemungkinan adanya gangguan di beberapa sistem saraf, antara lain:

- Lesi pada saraf simpatik m. elevator palpebra (**Horner's Syndrome**)
- Lesi pada N.III (Okulomotorius)
- *Congenital Myasthenia Gravis*
- *Myotonic Dystrophy*
- *Congenital Muscular Dystrophy*
- *Centronuclear Myopathy*

- **Gerakan Bola Mata**

Observasi pada pergerakan bola mata dapat menunjukkan adanya gangguan pada otot-otot ekstraokuler yang diinervasi oleh N.III, N.IV (Trochlearis) dan N.VI (Abducens)

- **Otot Wajah**

Pada saat bayi atau anak menangis kita dapat melihat apakah kontraksi otot-otot wajahnya simetris atau tidak. Adanya lesi pada N.VII (Fasialis) menyebabkan wajah bayi atau anak tampak tidak simetri pada waktu menangis.

- **Mengisap**

Kekuatan mengisap pada bayi dan anak, selain dipengaruhi otot-otot wajah yang diinervasi N.VII juga dipengaruhi oleh N.V (Trigeminus). Lesi pada kedua saraf kranialis tersebut menyebabkan bayi atau anak mengalami kesulitan mengisap ASI atau PASI.

- **Penciuman**

Merupakan fungsi dari N.I (Olfaktorius). Pemeriksaan penciuman pada bayi bukanlah hal yang mudah, tetapi pada anak yg lebih besar kita bisa meminta mereka untuk membau dengan posisi mata tertutup.

Sebelum melakukan tes, pastikan terlebih dahulu tidak didapatkan adanya gangguan atau sumbatan pada lubang hidung. Pada bayi kita bisa menempelkan gelas obyek atau membran dan melihat adanya pengembunan akibat udara yang dikeluarkan.

Anosmia adalah ketidakmampuan untuk membau aroma. Anosmia unilateral biasanya berkaitan dengan kerusakan pada SSP. Kerusakan yang terjadi bisa pada N.I itu sendiri, talamus atau lobus frontalis, atau pada struktur-struktur yang menghubungkan organ-organ tersebut. Penyebab kelainan ini adalah trauma kepala, aneurisma, perdarahan intraserebral atau tumor.

- **Refleks Cahaya**  
Refleks cahaya yang positif menunjukkan adanya respon dari N.II dan N.III.
- **N.IX dan N.X**  
Refleks muntah, pergerakan palatum dan faring, kemampuan menelan dan kekuatan tangis bayi dipengaruhi oleh inervasi N.IX (Glossofaringius) dan N.X (Vagus).
- **Posisi Lidah**  
Pada lidah perhatikan ada tidaknya atropi atau fasikulasi. Lidah diperiksa harus dalam keadaan istirahat di dasar mulut. Apabila didapatkan kontraksi yang cepat dan fasikulasi, harus dicurigai adanya gangguan pada nukleus N.XII (Hipoglossus) atau kranialis N.XII.

### 3. FUNGSI MOTORIK

Evaluasi sistem motor pada anak usia sekolah dapat dilakukan secara formal dan biasanya cukup pada otot proksimal dan distal anggota gerak atas dan bawah. Uji kekuatan otot hanya dapat dilakukan pada anak yang sudah dapat mengerjakan instruksi pemeriksa dan kooperatif. Pada bayi dan anak yang tidak kooperatif hanya dapat dinilai kesan keseluruhan saja.

#### a. Respon Traksi

Pada seorang bayi atau anak yang normal, sebelum dapat duduk maka dia terlebih dahulu harus mempunyai kontrol terhadap fungsi otot-otot lehernya.

Sejak lahir sampai dengan usia 2 bulan, kepala anak akan tertinggal bilamana kita mengangkat anak tersebut pada kedua tangannya dari posisi tidur ke posisi duduk. Keadaan ini disebut dengan "**Head Leg**". Salah satu tes untuk mengetahui kontrol terhadap otot-otot leher dan kepala ini adalah **Respon Traksi**.

Caranya: Bayi ditidurkan dalam posisi supinasi simetris, kemudian pemeriksa memegang kedua tangan bayi pada pergelangan tangan, secara perlahan-lahan anak ditarik sampai pada posisi duduk. Kemudian dievaluasi kemampuan bayi dalam mengontrol posisi leher dan kepalanya. Apabila kepala masih tertinggal di belakang pada saat bayi posisi duduk maka *head leg*-nya positif (masih ada), tapi apabila bayi mampu mengangkat kepalanya pada saat posisi duduk maka *head leg*-nya negatif (menghilang).

*Head leg* harus sudah menghilang setelah bayi berusia 3 bulan. Apabila setelah usia 3 bulan masih didapatkan *head leg* yang positif, maka harus dicurigai adanya kemungkinan hipotoni, kelainan SSP atau prematuritas.

#### b. Suspensi Ventral

Dengan melakukan tes suspensi ventral kita dapat mengetahui kontrol kepala, curvatura thoraks dan kontrol tangan dan kaki terhadap gravitasi.

Caranya: Bayi ditidurkan dalam posisi pronasi, kemudian telapak tangan pemeriksa menyanggah badan bayi pada daerah dada.

Pada bayi aterm dan normal, posisi kepala akan jatuh ke bawah  $\pm$  membentuk sudut  $45^\circ$  atau kurang dari posisi horizontal, punggung lurus atau sedikit fleksi, tangan fleksi pada siku dan sedikit ekstensi pada sendi bahu dan sedikit fleksi pada sendi lutut.

Dengan bertambahnya usia, posisi kepala terhadap badan bayi akan semakin lurus (horizontal). Pada bayi hipotoni, leher dan kepala bayi sangat lemas sehingga pada tes suspensi ventral akan berbentuk seperti hurup "U" terbalik. Sedangkan pada bayi palsy serebral tes suspensi ventral akan menunjukkan posisi hiperekstensi.

#### 4. REFLEKS-REFLEKS PADA BAYI DAN ANAK

Refleks-refleks yang ditimbulkan pada bayi dan anak, sebagian besar menunjukkan tahap perkembangan susunan somatomotorik sehingga banyak sekali informasi yang dapat diperoleh dengan melakukan pemeriksaan tersebut.

Tabel 1. Usia Mulai dan Menghilangnya Refleks Pada Bayi dan Anak Normal

Jenis Refleks	Usia Mulai	Usia Menghilang
Refleks MORO	Sejak lahir	6 bulan
Refleks Memegang (GRASP)		
• PALMAR	Sejak lahir	6 bulan
• PLANTAR	Sejak lahir	9 – 10 bulan
Refleks SNOOUT	Sejak lahir	3 bulan
Refleks TONIC NECK	Sejak lahir	5 – 6 bulan
Refleks Berjalan (STEPPING)	Sejak lahir	12 bulan
Reaksi Penempatan Taktil (PLACING RESPONSE)	5 bulan	-
Refleks Terjun (PARACHUTE)	8 – 9 bulan	Seterusnya ada
Refleks LANDAU	3 bulan	21 bulan

##### a. Refleks MORO

Refleks MORO timbul akibat dari rangsangan yang mendadak.

Caranya: Bayi dibaringkan terlentang, kemudian diposisikan setengah duduk dan disanggah oleh kedua telapak tangan pemeriksa, secara tiba-tiba tapi hati-hati kepala bayi dijatuhkan  $30 - 45^\circ$  (merubah posisi badan anak secara mendadak).

Refleks MORO juga dapat ditimbulkan dengan menimbulkan suara keras secara mendadak ataupun dengan menepuk tempat tidur bayi secara mendadak.

Refleks MORO dikatakan positif bila terjadi abduksi-ekstensi keempat ekstremitas dan pengembangan jari-jari, kecuali pada falangs distal jari telunjuk dan ibu jari yang dalam keadaan fleksi. Gerakan itu segera diikuti oleh adduksi-fleksi ke-empat ekstremitas.

Refleks MORO asimetri menunjukkan adanya gangguan sistem neuromuskular, antara lain pleksus brakhialis.

Apabila asimetri terjadi pada tangan dan kaki kita harus mencurigai adanya HEMIPARESIS.

Selain itu juga perlu dipertimbangkan bahwa nyeri yang hebat akibat fraktur klavikula atau humerus juga dapat memberikan hasil refleks MORO asimetri.

Sedangkan refleks MORO menurun dapat ditemukan pada bayi dengan fungsi SSP yang tertekan misalnya pada bayi yang mengalami hipoksia, perdarahan intrakranial dan laserasi jaringan otak akibat trauma persalinan, juga pada bayi hipotoni, hipertoni dan prematur.

Refleks MORO menghilang setelah bayi berusia lebih dari 6 bulan.

**b. Refleks PALMAR GRASP**

Caranya: Bayi atau anak ditidurkan dalam posisi supinasi, kepala menghadap ke depan dan tangan dalam keadaan setengah fleksi. Dengan memakai jari telunjuk pemeriksa menyentuh sisi luar tangan menuju bagian tengah telapak tangan secara cepat dan hati-hati, sambil menekan permukaan telapak tangan.

Refleks PALMAR GRASP dikatakan positif apabila didapatkan fleksi seluruh jari (memegang tangan pemeriksa).

Refleks PALMAR GRASP asimetris menunjukkan adanya kelemahan otot-otot fleksor jari tangan yang dapat disebabkan akibat adanya palsy pleksus brachialis inferior atau disebut "*Klumpke's Paralyse*".

Refleks PALMAR GRASP ini dijumpai sejak lahir dan menghilang setelah usia 6 bulan.

Refleks PALMAR GRASP yang menetap setelah usia 6 bulan khas dijumpai pada penderita cerebral palsy.

**c. Refleks PLANTAR GRASP**

Caranya: Bayi atau anak ditidurkan dalam posisi supinasi kemudian ibu jari tangan pemeriksa menekan pangkal ibu jari bayi atau anak di daerah plantar.

Refleks PLANTAR GRASP dikatakan positif apabila didapatkan fleksi plantar seluruh jari kaki.

Refleks PLANTAR GRASP negatif dijumpai pada bayi atau anak dengan kelainan pada medula spinalis bagian bawah.

Refleks PLANTAR GRASP ini dijumpai sejak lahir, mulai menghilang usia 9 bulan dan pada usia 10 bulan sudah menghilang sama sekali.

**d. Refleks SNOUT**

Caranya: Dilakukan perkusi pada daerah bibir atas.

Refleks SNOUT dikatakan positif apabila didapatkan respon berupa bibir atas dan bawah menyengir atau kontraksi otot-otot di sekitar bibir dan di bawah hidung.

Refleks SNOUT ini dijumpai sejak lahir dan menghilang setelah usia 3 bulan.

Refleks SNOUT yang menetap pada anak besar menunjukkan adanya regresi SSP.

**e. Refleks TONIC NECK**

Caranya: Bayi atau anak ditidurkan dalam posisi supinasi, kemudian kepalanya diarahkan menoleh ke salah satu sisi.

Refleks TONIC NECK dikatakan positif apabila lengan dan tungkai yang dihadapi/sesisi menjadi hipertoni dan ekstensi, sedangkan

lengan dan tungkai sisi lainnya/dibelakangi menjadi hipertoni dan fleksi

Refleks TONIC NECK ini dijumpai sejak lahir dan menghilang setelah usia 5 - 6 bulan.

Refleks TONIC NECK yang masih mantap pada bayi berusia 4 bulan harus dicurigai abnormal. Dan apabila masih bisa dibangkitkan setelah berusia 6 bulan atau lebih harus sudah dianggap patologik. Gangguan yang terjadi biasanya pada ganglion basalis.

**f. Refleks Berjalan (STEPPING)**

Caranya: Bayi dipegang pada daerah thoraks dengan kedua tangan pemeriksa. Kemudian pemeriksa mendaratkan bayi dalam posisi berdiri di atas tempat periksa. Pada bayi berusia kurang dari 3 bulan, salah satu kaki yang menyentuh alas tempat periksa akan berjingkat sedangkan pada yang berusia lebih dari 3 bulan akan menapakkan kakinya. Kemudian diikuti oleh kaki lainnya dan kaki yang sudah menyentuh alas periksa akan berekstensi seolah-olah melangkah untuk melakukan gerakan berjalan secara otomatis.

Refleks berjalan tidak dijumpai atau negatif pada penderita cerebral palsy, mental retardasi, hipotoni, hipertoni dan keadaan dimana fungsi SSP tertekan.

**g. Reaksi Penempatan Taktil (PLACING RESPONSE)**

Caranya: Seperti pada refleks berjalan, kemudian bagian dorsal kaki bayi disentuh pada tepi meja periksa.

Respon dikatakan positif bila bayi meletakkan kakinya pada meja periksa.

Respon yang negatif dijumpai pada bayi dengan paralise ekstremitas bawah.

**h. Refleks Terjun (PARACHUTE)**

Caranya: Bayi dipegang pada daerah thorak dengan kedua tangan pemeriksa dan kemudian diposisikan seolah-olah akan terjun menuju meja periksa dengan posisi kepala lebih rendah dari kaki.

Refleks terjun dikatakan positif apabila kedua lengan bayi diluruskan dan jari-jari kedua tangannya dikembangkan seolah-olah hendak mendarat di atas meja periksa dengan kedua tangannya.

Refleks terjun tidak dipengaruhi oleh kemampuan visual, karena pada bayi buta dengan fungsi motorik normal akan memberikan hasil yang positif.

Refleks terjun mulai tampak pada usia 8 – 9 bulan dan menetap.

Refleks terjun negatif dijumpai pada bayi tetraplegi atau SSP yang tertekan.

## PENGUKURAN LINGKAR KEPALA SEBAGAI ALAT DETEKSI DINI KELAINAN NEUROLOGIS

Pengukuran lingkaran kepala (*Head Circumference*) merupakan bagian dari pemeriksaan klinis yang murah, mudah dan sangat penting pada bayi dan anak.

Pertumbuhan kepala sangat tergantung dari pertumbuhan isi kepala. Apabila otak tidak berkembang secara maksimal maka kepala akan tetap kecil dan hal ini merupakan tanda akan terjadinya perkembangan mental yang subnormal. Selain itu, apabila didapatkan hambatan terhadap jalannya cairan serebrospinal (CSS) akan menyebabkan terjadinya peningkatan volume kepala sehingga kepala akan membesar. Penambahan lingkaran kepala yang cepat merupakan tanda pertama adanya kemungkinan hidrosefalus.

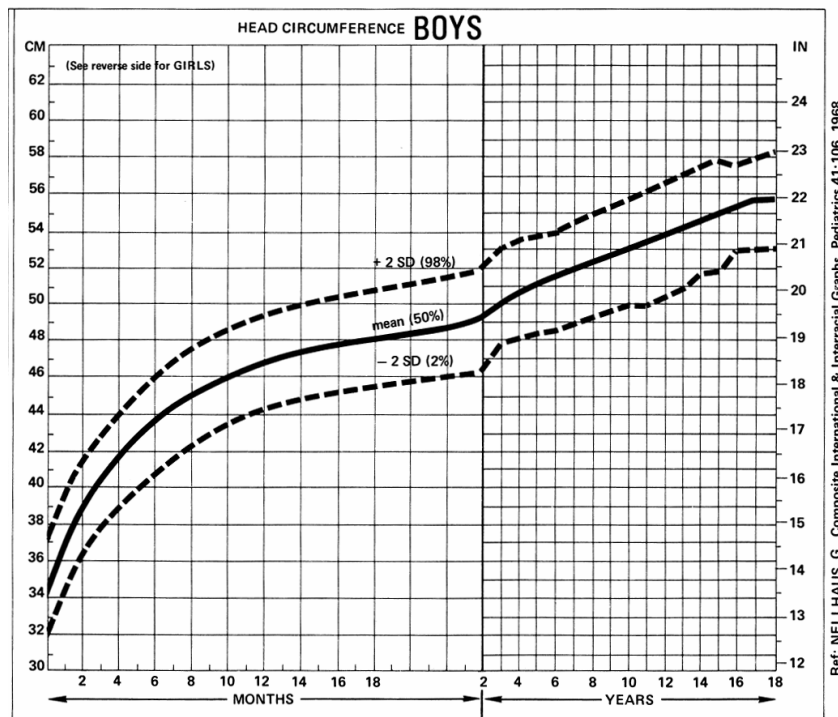
Walaupun demikian, harus dipertimbangkan pula kecepatan pertumbuhan dari berat badan dan lingkaran dada, karena pada beberapa kasus dimana pengukuran lingkaran kepala menunjukkan pembesaran yang cepat tetapi apabila dibandingkan dengan pertumbuhan berat badan ternyata masih dalam batas normal.

Oleh karena itu selain pengukuran lingkaran kepala perlu diperhatikan pula bentuk kepala penderita dan orang tuanya, ubun-ubun besar penderita, sutura dan lain-lain.

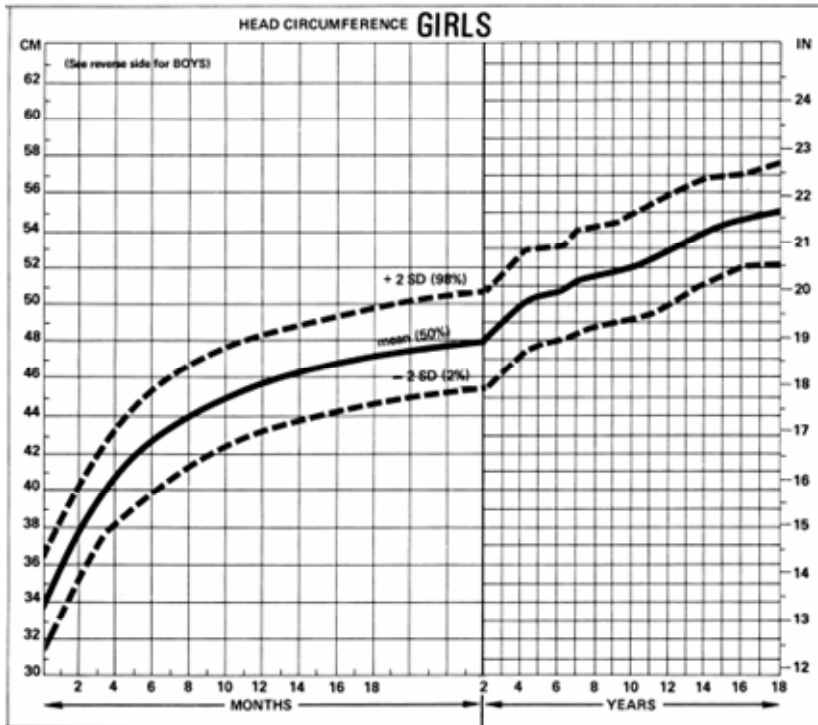
Pengukuran lingkaran kepala yang benar adalah mengukur lingkaran kepala yang melewati titik suboksipito-bregmatikus.

Sampai dengan sekarang tabel yang dipergunakan sebagai referensi pengukuran lingkaran kepala pada bayi dan anak adalah Tabel **NELLHAUS**, dimana lingkaran kepala bertambah 12 cm dalam 12 bulan pertama dengan distribusi yang tidak merata.

Tabel 2. Lingkaran Kepala Menurut Nellhaus untuk Bayi dan Anak Laki-laki



Tabel 3. Lingkar Kepala Menurut Nellhaus untuk Bayi dan Anak Perempuan



Beberapa penyebab yang mengakibatkan pertumbuhan lingkar kepala menjadi tidak normal adalah sebagai berikut:

- a. Lingkar Kepala Mengecil (<-2 SD)
  - Bayi kecil
  - *Familial feature*
  - *Mental subnormality*
  - Kraniostenosis
- b. Lingkar Kepala Besar (>+2 SD)
  - Bayi besar
  - *Familial feature*
  - Hidrosefalus
  - Megaensefali
  - Hidranensefali
  - Tumor serebral
  - Efusi subdural

### KELAINAN NEUROMUSKULAR

Pada pembahasan kelainan neuromuskular ini kita hanya membahas kelainan pada *Lower Motor Neuron* (LMN) dan tidak *Upper Motor Neuron* (UMN). Pengertian LMN adalah semua neuron yang menyalurkan impuls motorik pada sel otot. Sedangkan UMN adalah semua neuron yang menyalurkan impuls motorik dari korteks serebri menuju LMN

**Tabel 4. Perbedaan antara UMN dan LMN**

Pembeda	UMN	LMN
Tonus Otot	Hipotoni (bayi) atau Spastik (bayi dan anak)	Hipotoni
Kekuatan Otot	Normal atau sedikit menurun	Sangat menurun (lemah)
Refleks-refleks	Refleks tendon meningkat Refleks-refleks bayi menetap Tes Babinski's positif Klonus ankle dan lutut positif	Refleks tendon menurun atau tidak ada sama sekali Tes Babinski's negatif Klonus negatif
Massa Otot	Biasanya tidak dijumpai atrofi	Dijumpai atrofi (sulit ditemukan pada bayi) Ditemukan fasikulasi (sulit ditemukan pada bayi, kecuali di lidah)

Komponen LMN dari susunan neuromuskular terdiri dari neuron alpha dan neuron gamma, akson, *motor end plate* dan otot. Pada setiap gerakan otot, komponen-komponen tersebut merupakan “pelaksana” sedangkan UMN merupakan “perencana” dan “pencetus”-nya.

Sehingga apabila terjadi kelumpuhan LMN akibat lesi bagian manapun, baik neuron, akson, motor end plate atau otot, semuanya akan menunjukkan ciri-ciri lesi LMN yang sama (lihat tabel 4)

Penilaian derajat kekuatan otot bermacam-macam. Salah satunya menilai dengan menggunakan skala angka 5 sampai 0, dengan interpretasi sebagai berikut:

5 = Normal

4 = Dapat menggerakkan sendi dengan aktif untuk menahan berat dan melawan tahanan secara simultan

3 = Dapat menggerakkan anggota gerak untuk menahan berat, tetapi tidak dapat menggerakkan anggota badan untuk melawan tahanan pemeriksa

2 = Dapat menggerakkan anggota gerak, tetapi tidak kuat menahan berat dan tidak dapat melawan tahanan pemeriksa

1 = Terlihat atau teraba ada gerakan kontraksi otot, tetapi tidak ada gerakan anggota gerak sama sekali

0 = Paralisis, tidak ada kontraksi otot sama sekali

Kelainan sistem neuromuskular LMN diklasifikasikan berdasarkan lokasi lesi anatominya, yaitu:

a. *Anterior Horn Cell*

- Hereditary: *Spinal Muscular Atrophy*
- Acquired: *Poliomyelitis*

b. *Nerve Fibre*

- Neuropathies:
  1. *Demyelinating (Infectious Polyneuritis, Personal Muscular Atrophy, Leucodystrophies)*
  2. *Axonal (lead, diabetes, porphyria)*

c. *Neuromuscular Junction*

- *Myasthenia gravis*

d. *Muscle*

- Hereditary:
  1. *Muscular Distrophy*
  2. *Dystrophia Myotonica*
  3. *Congenital Myopathies*
  4. *Metabolic Myopathies (Glycogenoses type II and IV, Malignant Hyperpyrexia)*
- Acquired:
  - *Dermatomyositis/Poliomyositis*
  - *Endocrine Myopathies (Thyrotoxic)*
  - *Iatrogenic (Steroid Myopathy)*

Dengan semakin majunya teknik elektrofisiologi, enzim histokimia dan mikroskop elektron, semakin banyak pula kelainan-kelainan neuromuskular yang dapat didiagnosis. Pemeriksaan tambahan yang diperlukan untuk mengetahui lesi anatomi pada kelainan neuromuskular antara lain:

**1. Creatine Phospokinase (CPK)**

Kadar CPK biasanya meningkat pada beberapa kelainan neuromuskular. CPK banyak ditemukan pada otot polos, otot skeletal dan jaringan otak dan sedikit pada jaringan hepar dan sel darah merah. CPK mempunyai 2 sub unit isoenzim yang dikenal sebagai “M” dan “B”, dengan distribusi sebagai berikut:

**MM** = Isoenzim hanya didapatkan pada otot skeletal

**BB** = Isoenzim banyak didapatkan pada jaringan otak

**MB** = Isoenzim didapatkan pada otot jantung (Penting untuk mendiagnosis Infark Miokard)

Serum MM isoenzim biasanya 20 – 30 kali lebih besar daripada isoenzim lainnya sehingga peningkatan CPK biasanya menggambarkan peningkatan dari MM isoenzim (otot skeletal)

Serum CPK sering digunakan untuk membedakan myopati dan proses neurogenik, terutama distropi yang disebabkan oleh kelainan sel kornu anterior

Interpretasi kenaikan serum CPK biasanya menunjukkan bahwa proses yang terjadi adalah myopati dan bukan neurogenik.

**2. Serum Elektrolit**

Pemeriksaan serum elektrolit yang penting pada kelainan neuromuskular adalah **Kalium** dan **Kalsium**.

Selain kadar asetilkolin, kadar kalium dan kalsium di luar dan di dalam membran “motor end plate”, mempengaruhi kepekaan “motor end plate” itu sendiri untuk melepaskan muatan listriknya. Kadar ion kalium yang kurang akan meniggikan kepekaan “motor end plate” sehingga titik depolarisasi menjadi tinggi dan muatan listrik sukar dilepaskan. Dalam keadaan tersebut serabut otot tidak dapat dikontraksikan, sehingga otot menjadi lumpuh (paralisis).

Sedangkan kekurangan ion kalsium justru merendahkan ambang lepas muatan “motor end plate” dan serabut otot mudah terstimulasi, sehingga dalam keadaan hipokalsemi otot berkontraksi terus-menerus atau disebut TETANI

### 3. ELEKTROFISIOLOGI

- a. *Nerve Conduction Velocity Test* (Tes Kecepatan Hantar Saraf):  
Biasanya dilakukan pada saraf superfisial, misalnya N. Ulnaris atau N. Tibialis posterior.  
Melambatnya kecepatan hantar saraf biasanya menunjukkan adanya kelainan saraf perifer
- b. *Electromyography Test* (EMG)  
Adanya perubahan gambaran EMG dapat membantu menentukan lokasi lesi, apakah di sel kornu anterior, saraf perifer atau di ototnya sendiri

### 4. Biopsi Otot

Pada beberapa kasus kelainan neuromuskular diperlukan pemeriksaan biopsi otot untuk membantu memastikan diagnosis.

## P E N U T U P

Pemeriksaan neurologis bayi dan anak ini hanyalah merupakan satu tahap dari suatu proses penanganan bayi dan anak dengan kelainan neurologis secara keseluruhan. Penanganan sebagai tindak lanjut dan atau rehabilitasi gejala sisa yang sudah ada dengan harapan anak tersebut dapat hidup dengan layak dan mandiri.

Semoga makalah ini bermanfaat, terima kasih.