



MODUL 09  
Neurosains  
(SFS310)

Materi 09  
**THE MOTOR SYSTEM, FLACIDITY,  
SPASTICITY**

Disusun Oleh  
1. Kesit Ivanali, S.Ft, M.Biomed

UNIVERSITAS ESA UNGGUL  
2018

TOPIK / MATERI PEMBELAJARAN

## A. Pendahuluan

Sistem saraf manusia adalah suatu jaringan saraf yang kompleks, sangat khusus dan saling berhubungan antara yang satu dengan yang lain. Sistem saraf mengkoordinasi, menafsirkan dan mengontrol interaksi antara individu dengan lingkungan sekitarnya. Dalam rangka mempelajari perubahan kapasitas fungsi tubuh manusia sebagai suatu sistem, termasuk mempelajari berbagai sistem organ serta pola komunikasi antar sistem organ tersebut. Sistem pengendali tubuh secara garis besar dilakukan oleh sistem saraf dan sistem endokrin. Sistem saraf dan sistem endokrin mengendalikan beragam fungsi tubuh dengan proses dasar yang tidak jauh berbeda, yaitu memerlukan integrasi di otak dan dapat mempengaruhi proses organ lain. Sistem saraf merupakan salah satu sistem koordinasi yang bertugas menyampaikan rangsangan dari reseptor untuk dideteksi dan di respon oleh tubuh, sistem saraf memungkinkan makhluk hidup tangga dengan cepat terhadap perubahan-perubahan yang terjadi dilingkungan luar maupun dalam.

Sistem saraf tersusun oleh berjuta-juta sel saraf yang mempunyai bentuk bervariasi. Sistem ini meliputi sistem saraf pusat dan saraf tepi. Dalam kegiatannya, saraf mempunyai hubungan kerja seperti mata rantai (berurutan) antara reseptor dan efektor. Reseptor adalah satu atau sekelompok sel saraf dan sel lainnya yang berfungsi mengenali rangsangan tertentu yang berasal dari luar atau dari dalam tubuh. Efektor adalah sel atau organ yang menghasilkan tanggapan terhadap rangsangan.

Sistem saraf pada manusia di bagi menjadi tiga yaitu saraf otak, saraf sumsum tulang belakang, dan saraf tepi. Saraf otak dan saraf sumsum tulang belakang adalah saraf pusat. Pada saraf tepi, saraf menghubungkan antara saraf pusat dengan indera dan otot. Saraf otak ibarat '*chip*' dalam komputer. Sistem saraf sendiri merupakan cabang dari sistem koordinasi selain sistem hormon dan sistem otot. Berdasarkan struktur dan fungsinya, sistem saraf dibedakan menjadi sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi (perifer). Sistem saraf pusat terdiri dari otak dan medulla spinalis. Sedangkan sistem saraf tepi terdiri dari saraf aferen dan saraf eferen.

Kontrol gerak volunter melibatkan komponen yang sangat kompleks. Terdapat banyak sistem yang saling berhubungan dan bekerja bersama-sama untuk menghasilkan gerak volunter. Untuk mendapatkan gambaran tentang system motorik dalam hubungannya dengan sistem gerak volunter, maka pembahasan akan dimulai pada aktivitas sistem spinal kemudian meningkat pada batang otak dan akhirnya pembahasan pada area korteks serebri. Selain itu akan dilengkapi pula dengan penjelasan-penjelasan pada area lain di otak seperti ganglia basal dan serebellum.

## B. Kompetensi Dasar

1. Untuk menjelaskan kepada mahasiswa teori mengenai sistem saraf motorik.
2. Untuk memberikan penjelasan kepada mahasiswa bagaimana pengkajian dalam sistem saraf motorik.

### **C. Kemampuan Akhir yang Diharapkan**

Mahasiswa mampu memahami konsep dasar keilmuan bidang Neurosains dalam:

- a. Penerapannya → bidang fisioterapi
- b. Implementasinya → praktik kasus penyakit neurologi bid. fisioterapi
- c. Aplikasi → pemecahan masalah penyakit pasien bidang fisioterapi

### **D. Kegiatan Belajar 1**

#### **Sistem Motorik**

Sistem motorik sangat kompleks, berasal dari daerah motorik di korteks cerebri, impuls berjalan ke kapsula interna, bersilangan di batang traktus pyramidal medulla spinalis dan bersinaps dengan lower motor neuron.

Sel saraf motorik merupakan bagian dari struktur dan fungsi sistem saraf yang berfungsi mengirim impuls dari sistem saraf pusat ke otot atau kelenjar yang hasilnya berupa tanggapan tubuh terhadap rangsangan. Badan sel saraf motorik berada di sistem saraf pusat. Dendritnya sangat pendek berhubungan dengan akson saraf asosiasi, sedangkan aksonnya dapat sangat panjang.

Mekanisme penghantaran informasi antara reseptor dengan sistem saraf pusat terjadi melalui proses penghantaran impuls dengan kode irama dan frekuensi tertentu. Saraf eferen di sebut sebagai saraf motorik terdiri dari dua bagian yaitu saraf motorik somatik dan saraf somatik autonom.

#### **1. Saraf motorik somatik**

Saraf motorik somatik membawa impuls dari pusat ke otot rangka sebagai organ efektor melalui proses komunikasi secara biolistrik di saraf dan proses komunikasi melalui neurotransmiter di hubungkan saraf-otot, dapat terbangkit kontraksi otot. Baik kekuatan maupun jenis kontraksi otot rangka dapat dikendalikan oleh sistem saraf pusat maupun sistem saraf tepi. Sistem saraf somatik turut berperan dalam proses pengendalian kinerja otot rangka yang diperlukan untuk menyelenggarakan berbagai sikap dan gerakan tubuh.

#### **2. Saraf motorik autonom**

Saraf motorik autonom merupakan salah satu komponen sistem saraf autonom yang mengendalikan otot polos, otot jantung dan kelenjar. Sistem saraf autonom (SSAU) termasuk berbagai pusat pengendali di otak, pada dasarnya melaksanakan kegiatan secara independen dan tidak langsung dikendalikan oleh kesadaran. Sistem saraf autonom terutama mengendalikan berbagai fungsi organ viseral yang sangat penting untuk mempertahankan kehidupan, antara lain fungsi jantung dalam mengatur volume curah jantung (cardiac output), fungsi pembuluh darah dalam mengatur aliran darah ke berbagai organ, dan fungsi pencernaan.

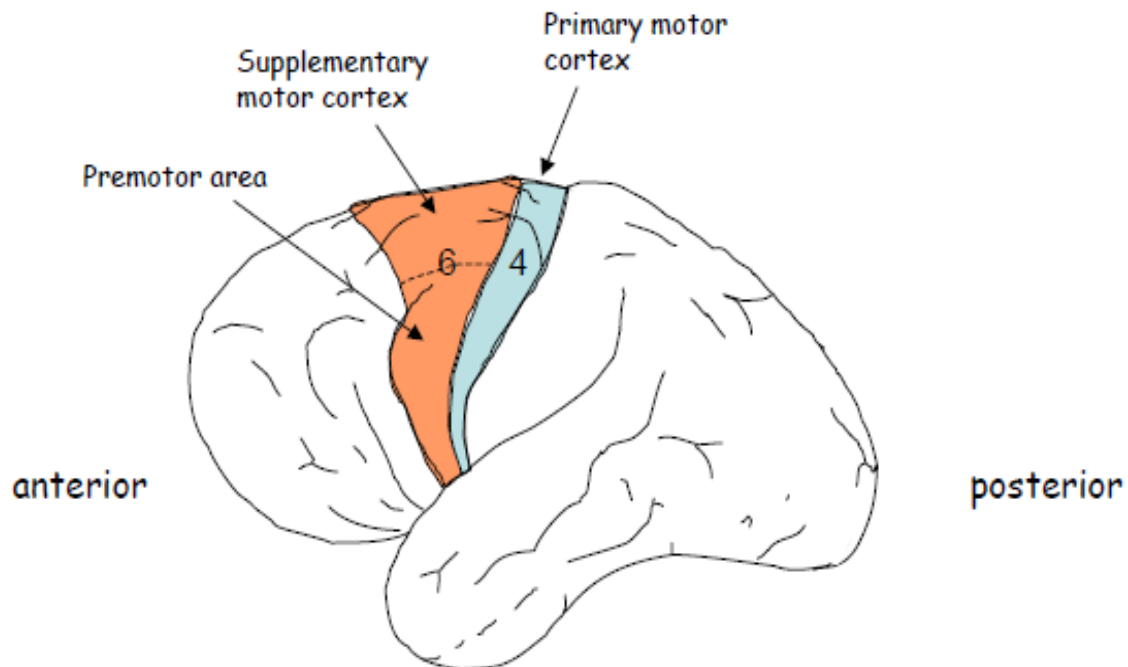
Saraf otonom disusun oleh serabut saraf yang berasal dari otak maupun dari sumsum tulang belakang dan menuju organ yang bersangkutan. Dalam sistem ini terdapat beberapa jalur dan masing-masing jalur membentuk sinapsis yang kompleks dan juga membentuk ganglion. Urat saraf yang terdapat pada pangkal ganglion disebut urat saraf pra ganglion dan yang berada pada ujung ganglion disebut urat saraf post ganglion.

Sistem saraf autonom terdiri dari sistem saraf simpatik dan saraf parasimpatik. Organ yang dilayani oleh saraf autonom bekerja secara autonom. Sistem ini biasanya

disebut system motor dan serabut aferen yang kembali dari organ interna bukan merupakan bagian dari system ini. Sebagian besar organ menerima seperangkat serabut ganda, satu perangkat melalui saraf simpatik dan yang lain melalui parasimpatik. Ujung akson pada saraf tersebut mengeluarkan suatu zat transmitter yang berbeda pada pada efektor. Serabut-serabut system simpatik mengeluarkan norepinefrin dan serabut- serabut system parasimpatik mengeluarkan asetilkolin. Perbedaan struktur antara saraf simpatik dan parasimpatik terletak pada posisi ganglion. Saraf simpatik mempunyai ganglion yang terletak di sepanjang tulang belakang menempel pada sumsum tulang belakang sehingga mempunyai urat pra ganglion pendek, sedangkan saraf parasimpatik mempunyai urat pra ganglion yang panjang karena ganglion menempel pada organ yang dibantu. Ada tiga ganglion simpatis yang tidak tergabung dalam ganglion paravertebralis yaitu ganglion kolateral yang terdiri dari ganglion seliaka, ganglion mesenterikus superior dan ganglion mesenterikus inferior. Ganglion parasimpatis terletak relatif dekat kepada alat yang disarafinya bahkan ada yang terletak didalam organ yang dipersarafi. Semua serat preganglion baik parasimpatis maupun simpatis serta semua serat postganglion parasimpatis, menghasilkan asetilkolin sebagai zat kimia perantara. Neuron yang menghasilkan asetilkolin sebagai zat kimia perantara dinamakan neuron kolinergik sedangkan neuron yang menghasilkan nor-adrenalin dinamakan neuron adrenergik. Sistem saraf parasimpatis dengan demikian dinamakan juga sistem saraf kolinergik, sistem saraf simpatis sebagian besar merupakan sistem saraf adrenergik dimana postganglionnya menghasilkan nor-adrenalin dan sebagian kecil berupa sistem saraf kolinergik dimana postganglionnya menghasilkan asetilkolin. Distribusi anatomik sistem saraf otonom ke alat-alat visera, memperlihatkan bahwa terdapat keseimbangan pengaruh simpatis dan parasimpatis pada satu alat. Umumnya tiap alat visera dipersarafi oleh keduanya. Bila sistem simpatis yang sedang meningkat, maka pengaruh parasimpatis terhadap alat tersebut kurang tampak, dan sebaliknya. Dapat dikatakan pengaruh simpatis terhadap satu alat berlawanan dengan pengaruh parasimpatisnya.

### **Motor Cortex Berperan dalam Pusat Integrasi Motorik**

- ⊙ Terbagi menjadi area primer, area premotor, dan area suplementer
- ⊙ Terdapat upper motor neuron
- ⊙ Terhubung langsung ke spinal cord untuk mengatur pergerakan melalui traktus kortikospinal
- ⊙ Terhubung secara tidak langsung ke brain stem untuk mengatur pergerakan



Gambar 2. *The Motor Cortex*

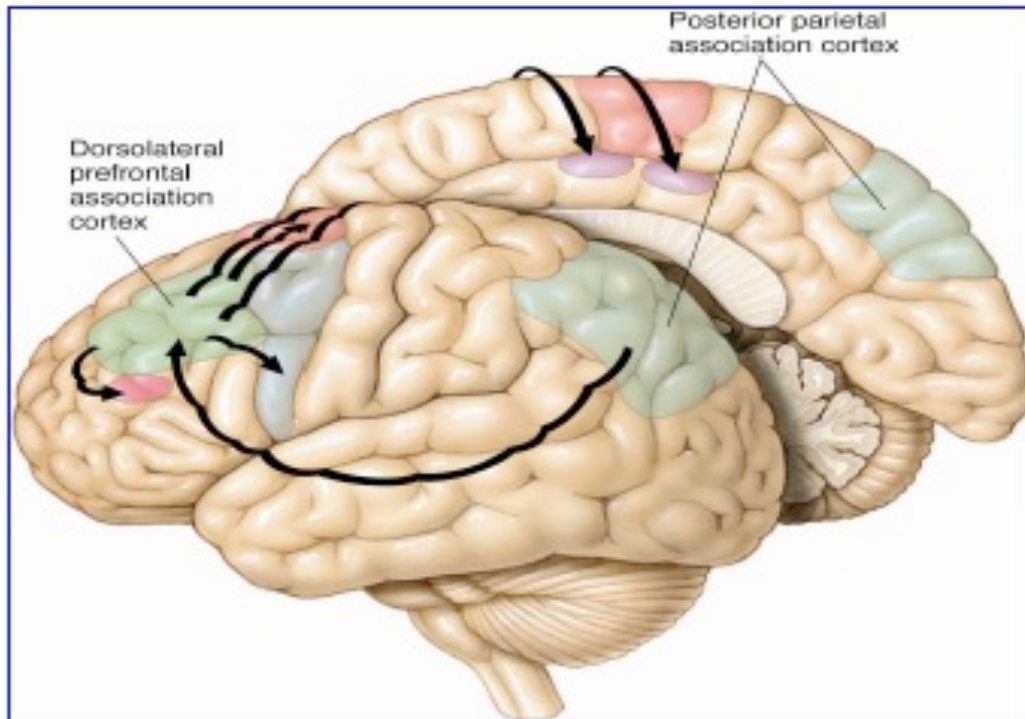
### **Asosiasi Motor cortex Berperan dalam Pusat Integrasi Tertinggi**

Ada 2 daerah korteks asosiasi sensorimotor utama: korteks asosiasi parietal posterior, dan korteks asosiasi prefrontal dorsolateral. Korteks parietal posterior dan korteks prefrontal dorsolateral masing-masing terdiri atas beberapa daerah yang berbeda, yang masing-masing memiliki fungsi yang berbeda pula.

### **Korteks asosiasi prefrontal dorsolateral**

Menerima proyeksi-proyeksi dari korteks parietal posterior, dan mengirimkan proyeksi-proyeksi tersebut ke daerah-daerah korteks motorik sekunder, ke korteks motorik primer, dan ke medan mata frontal. Korteks prefrontal dorsolateral tampaknya berperan dalam evaluasi stimuli eksternal dan inisiasi reaksi-reaksi yang disengaja terhadapnya.

Aktivitas sebagian neuron bergantung pada karakteristik objeknya, aktivitas sebagian neuron lainnya bergantung pada lokasi objek, dan aktivitas sebagian neuron yang lainnya lagi bergantung pada kombinasi antara keduanya. Aktivitas neuron-neuron prefrontal dorsolateral lainnya berhubungan dengan responsnya, dan bukan terhadap objeknya.



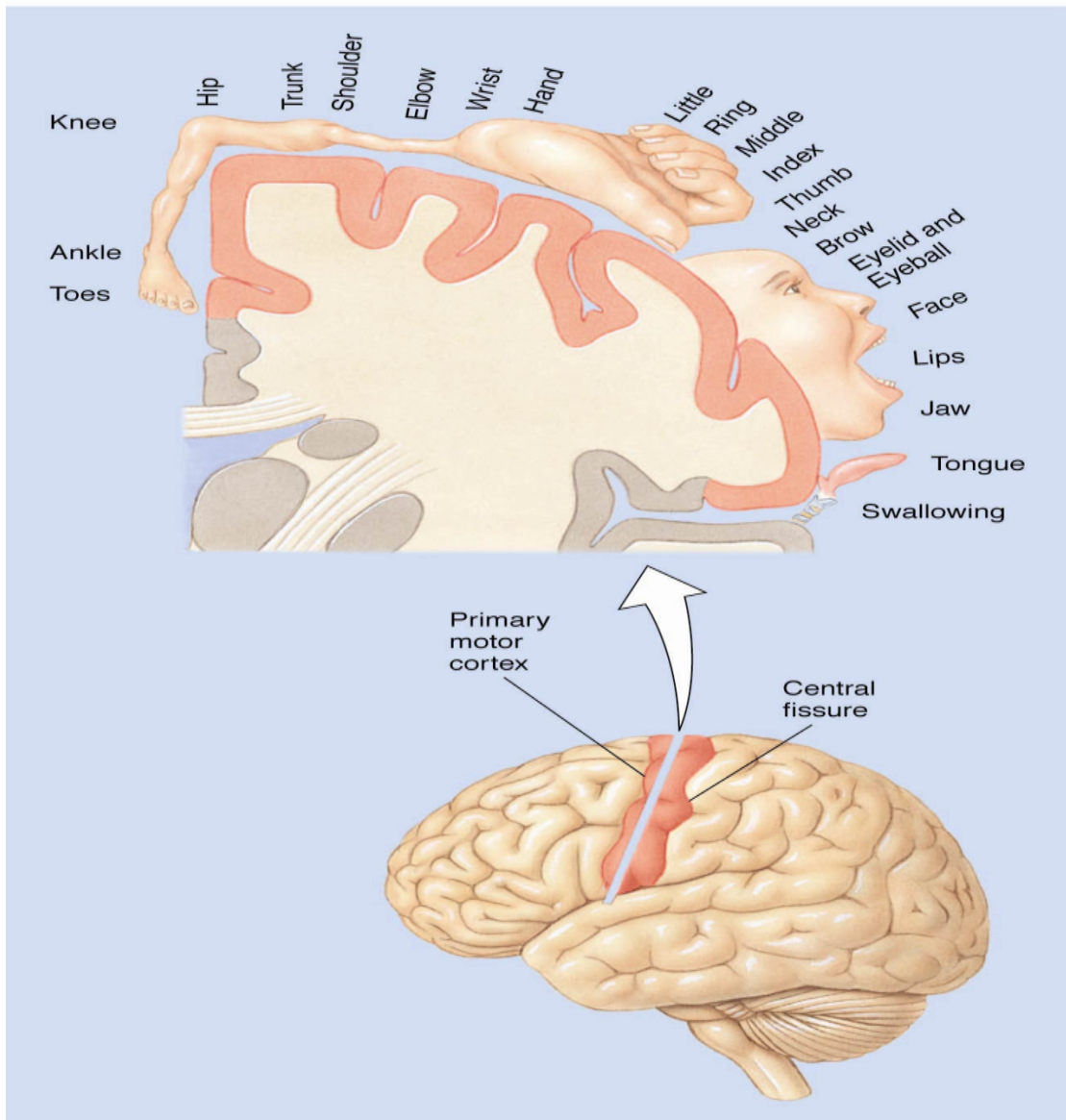
Gambar 3. *Dorsolateral prefrontal association cortex* dan *Posterior parietal association*

### **Secondary Motor cortex**

Ada tujuh area secondary motor cortex pada Setiap belahan otak : dua pada bidang korteks premotor yang berbeda, dan dua pada Area area supplementary motor area, dan tiga area kecil cingulate motor. ketiga area motor ini mengirim Informasi ke area primary motor cortex. Semua menerima masukan dari primary motor cortex dan semuanya Saling berhubungan satu sama lain; Dan semua mengirim akson ke sirkuit motor dari brainstem (batang otak).

### **Primary motor cortex**

Primary motor cortex (Brodmann area 4) adalah daerah otak yang pada manusia berada di bagian dorsal lobus frontal. Bagian Ini adalah wilayah utama (primary region) dari sistem motor dan bekerja sama dengan area motorik lainnya termasuk premotor cortex, supplementary motor area, posterior parietal cortex, dan beberapa daerah otak subkortikal, untuk merencanakan dan melaksanakan gerakan. Primary motor cortex didefinisikan secara anatomi sebagai daerah korteks yang mengandung neuron besar yang dikenal sebagai sel Betz. Sel betz, bersama dengan neuron korteks lainnya, mengirim akson panjang ke sumsum tulang belakang sampai sinaps ke sirkuit interneuron sumsum tulang belakang dan juga secara langsung ke neuron motor alfa di sumsum tulang belakang yang terhubung ke dalam jaringan otot.



Gambar 4. Homonculus Motorik Primer

### Cerebellum dan Basal Ganglia

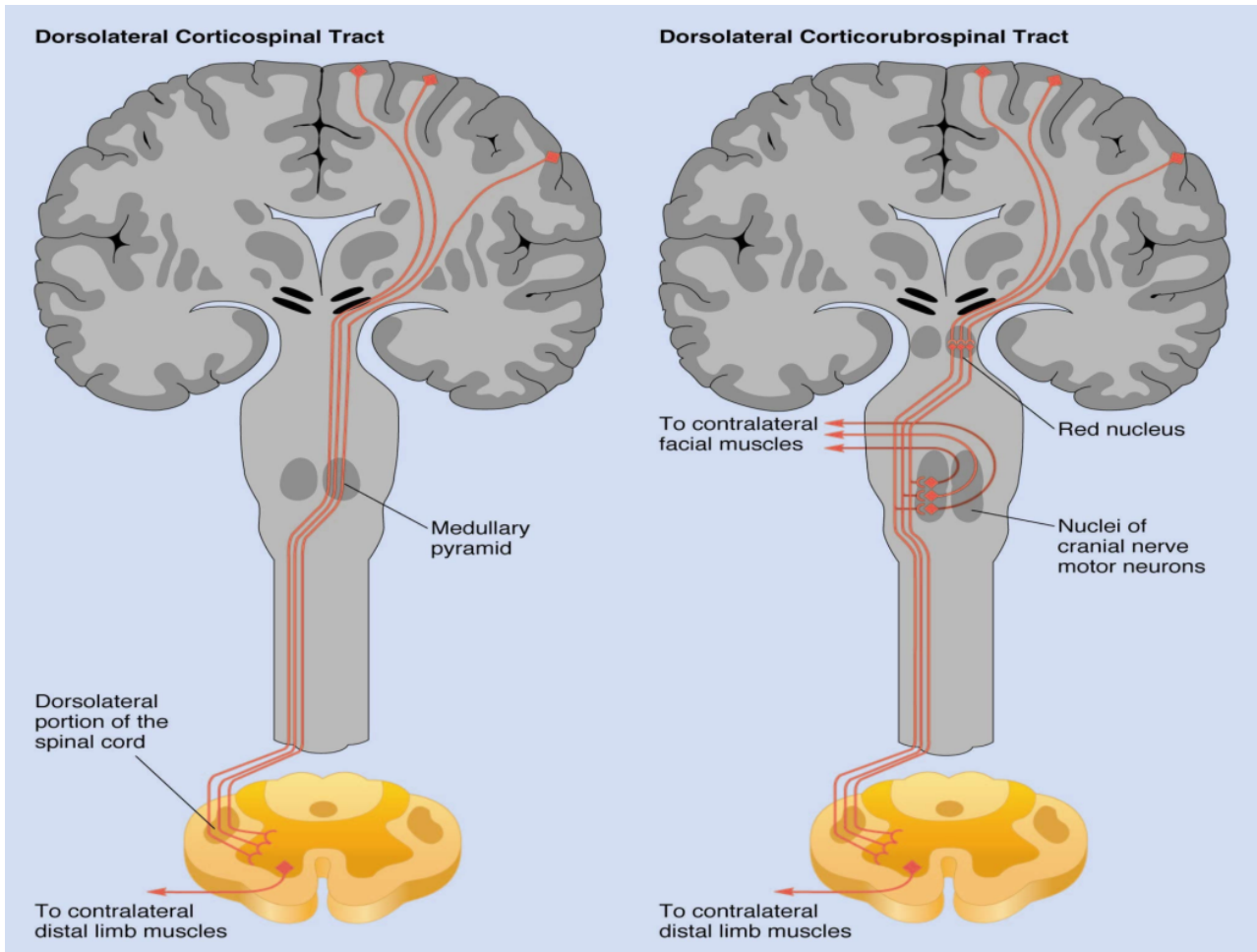
Cerebellum dan basal ganglia keduanya merupakan struktur sensorimotor subkortikal yang penting, namun keduanya tidak secara langsung berpartisipasi dalam transmisi sinyal ke sumsum tulang belakang. Cerebellum hanya mengandung 10% massa otak, namun mengandung lebih dari separuh neuron otak; Ini diatur secara sistematis dalam lobus. Ia menerima masukan dari primary motor cortex dan sekunder, dari brainstem motor nuclei, dan dari sistem somatosensori dan vestibular. Hal ini dapat membantu pergerakan pada menjadi lebih halus

Basal ganglia adalah bagian dari lingkaran yang menerima informasi dari berbagai bagian korteks dan mentransmisikannya kembali ke motor cortex melalui thalamus. Basal ganglia terlibat dalam gerakan yang sequencing; Seperti cerebellum, perannya bersama basal ganglia adalah juga untuk mencakup berbagai tugas kognitif nonmotor.

## Descending Motor Pathway

Ada empat jalur motor turun di setiap sisi sumsum tulang belakang; Dua pada daerah dorsolateral di sumsum tulang belakang:

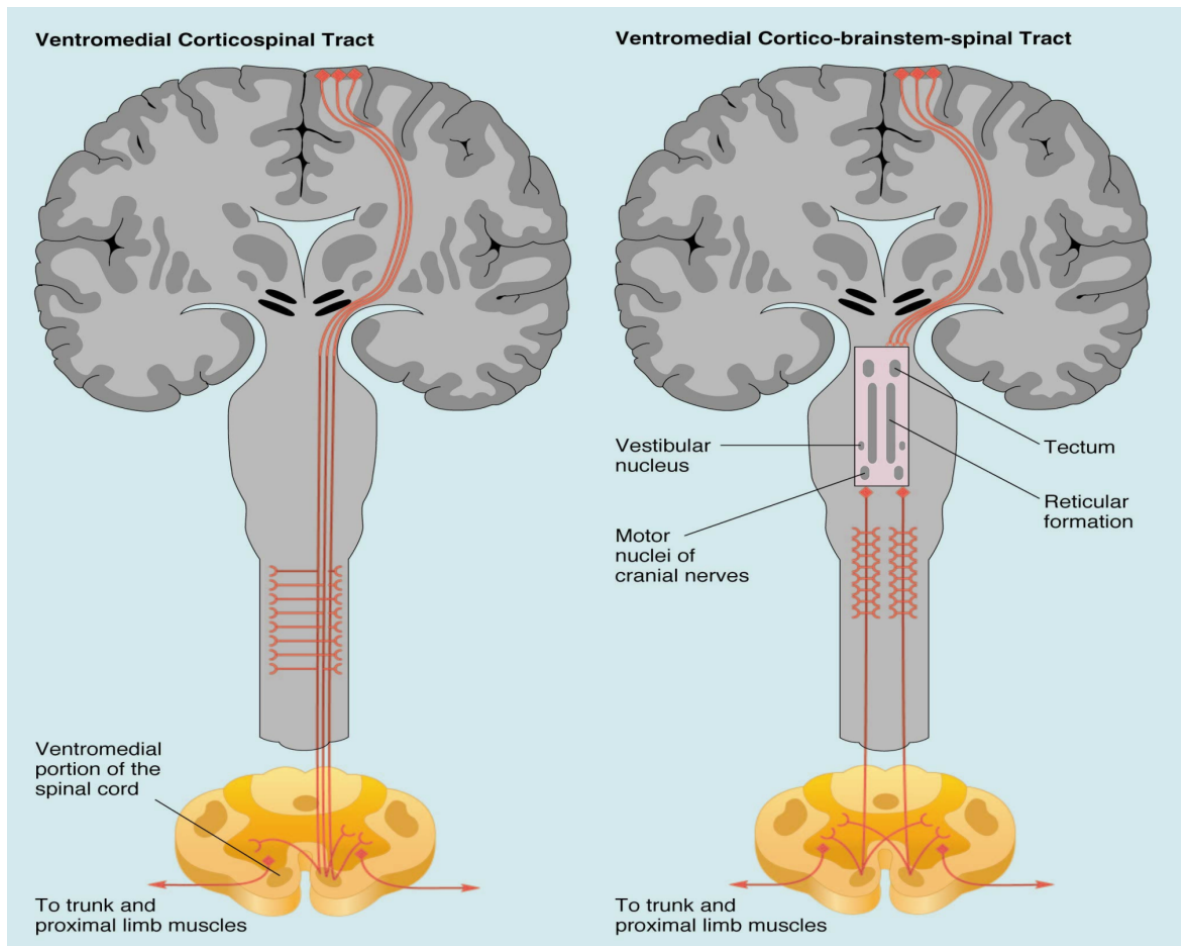
- (1) the dorsolateral corticospinal tract and
- (2) the dorsolateral corticorubrospinal tract



Dan terdapat Dua jalur turun di daerah ventromedial sumsum tulang belakang  
Yaitu:

- (1) the ventromedial corticospinal tract and
- (2) the ventromedial cortico-brainstem-spinal tract.





Akson dari *primary motor cortex* turun melalui medulla pyramid, decussate, dan kemudian terus turun ke bagian putih (white matter) dorsolateral kontralateral dari sumsum tulang belakang. Ini adalah saluran kortikospinalis dorsolateral. Selanjutnya bagian akson kedua dari korteks motor primer turun ke red nucleus (inti merah) dari midbrain. Akson dari red nucleus ini kemudian akan turun melalui medula spinalis lalu berhenti di inti saraf kranial, sementara akson lainnya akan terus turun di sumsum tulang belakang bagian dorsolateral. Bagian ini disebut saluran kortikorubrospinal dorsolateral. Sebagian besar akson di saluran kortikospinal dorsolateral dan semuanya berada di saluran kortikorubrospinal dorsolateral yang ber-sinaps pada interneuron pada bagian grey matter (bagian abu-abu) tulang belakang kontralateral yang mengendalikan neuron motor pada otot ekstremitas bagian distal.

### Efisiensi Otot

Efisiensi dari otot manusia adalah 18%-26%. Efisiensi didefinisikan sebagai rasio metabolisme, berdasarkan penggunaan oksigen.

Pemeriksaan motorik dilakukan dengan cara observasi dan pemeriksaan kekuatan.

a. Massa otot: hipertropi, normal dan atropi

b. Ukuran.

Cara pemeriksaannya yaitu dengan memeriksa semua kelompok otot untuk ukuran. Bandingkan sisi kanan dengan kiri, kelompok otot harus berada dalam batas-batas

ukuran normal untuk usia dan harus simetris bilateral. Ketika otot-otot di ekstremitas terlihat asimetrik, ukur masing-masing dalam sentimeter dan lihat perbedaannya. Perhatikan bahwa sulit untuk menilai massa otot pada orang yang sangat gemuk.

c. Tonus otot: Dapat dikaji dengan jalan menggerakkan anggota gerak pada berbagai persendian secara pasif. Bila tangan / tungkai klien ditekuk secara berganti-ganti dan berulang dapat dirasakan oleh pemeriksa suatu tenaga yang agak menahan pergerakan pasif sehingga tenaga itu mencerminkan tonus otot.

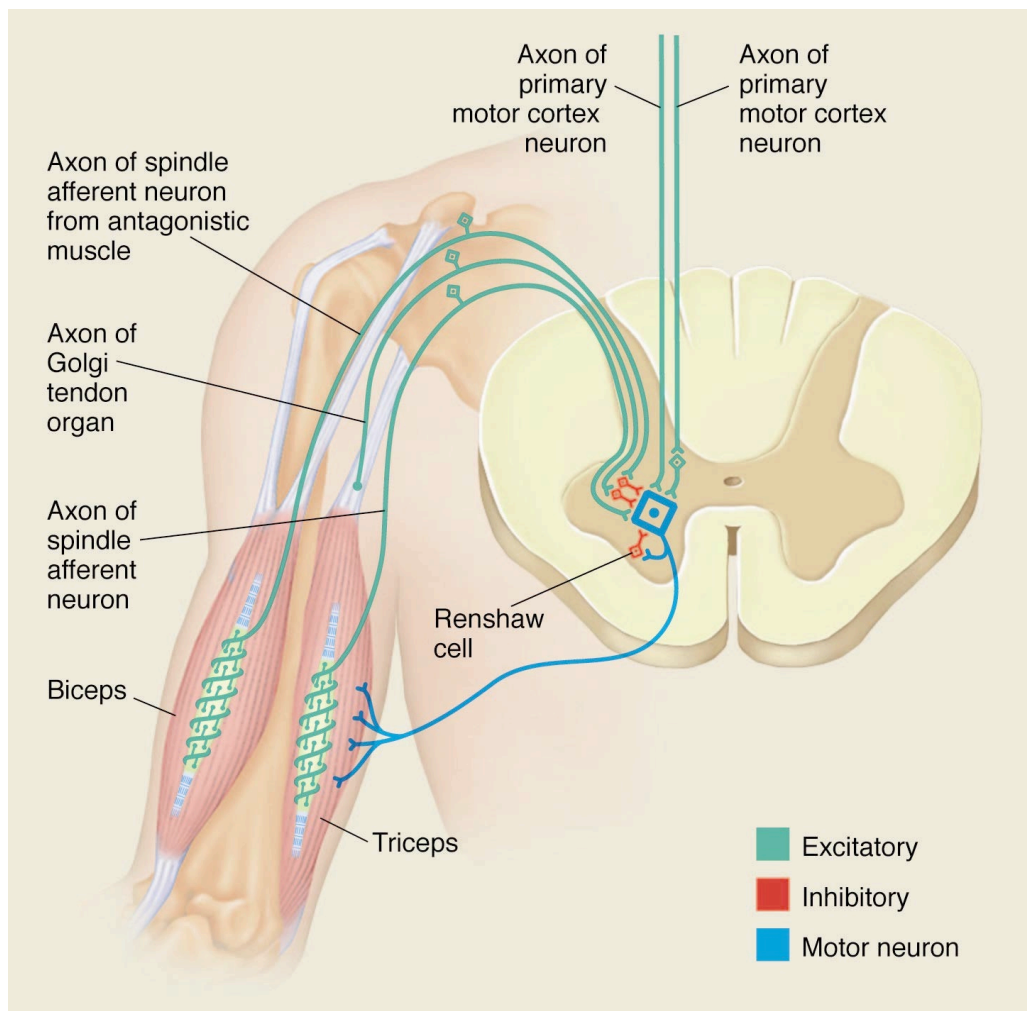
Bila tenaga itu terasa jelas maka tonus otot adalah tinggi. Keadaan otot disebut kaku. Bila kekuatan otot klien tidak dapat berubah, melainkan tetap sama. Pada tiap gerakan pasif dinamakan kekuatan spastis. Suatu kondisi dimana kekuatan otot tidak tetap tapi bergelombang dalam melakukan fleksi dan ekstensi extremitas klien.

Sementara penderita dalam keadaan rileks, lakukan test untuk menguji tahanan terhadap fleksi pasif sendi siku, sendi lutut dan sendi pergelangan tangan.

**Normal, terhadap tahanan pasif yang ringan / minimal dan halus.** Apabila otot normal yang istirahat dipalpasi, dapat dirasa bahwa otot tersebut sama sekali tidak flaksid tetapi mempunyai regangan tertentu. Ini juga impresi yang diperoleh saat otot tersebut secara pasif digerakkan. Keadaan ini disebut tonus otot atau tonus istirahat. Pada berbagai keadaan patologis tonus yang normal ini berubah. Kadang-kadang meningkat (hipertonus), dan pada keadaan lain berkurang (hipotonus). Klinis, tonus otot diperiksa dengan palpasi dan gerak pasif. Bagaimanapun juga, pada kedua metode pemeriksaan tersebut terdapat bukti ada dua komponen tonus otot. Sehingga tidak jarang terlihat, misalnya pada hemiplegia kapsular, tonus otot pada palpasi menurun (konsistensi otot berkurang), sedangkan pada gerak pasif tampak meningkat, karena resistensi terhadap gerakan lebih besar daripada normal.

**Resistensi otot** karena digerakkan secara pasif secara prinsip dapat disebabkan oleh dua faktor: yaitu sifat viskoelastik otot itu sendiri dan tegangan yang diakibatkan oleh kontraksi. Kedua faktor tentu saja sama pentingnya, tetapi kontribusi mereka masing-masing jelas berbeda pada berbagai macam keadaan. Dari penelitian binatang yang dideserebrasi terbukti bahwa tonus otot terutama disebabkan oleh refleks, yang disebabkan oleh aliran impuls yang berkesinambungan dari muscle spindle, yang mengaktivasi motoneuron. Meskipun demikian, hasil ini sulit diterapkan pada manusia pada keadaan sadar. Mereka mungkin paling relevan untuk otot yang menjaga posisi tegak, yang memperlihatkan aktivitas berkesinambungan atau intermiten pada orang yang berdiri dengan relaks (misalnya, beberapa ekstensor punggung, m. psoas major, dan m. soleus; kebanyakan otot lain tidak menunjukkan aktivitas EMG pada posisi ini). Dengan demikian, konsistensi otot mungkin tergantung tidak hanya kepada aktivitas otot yang sedang berlangsung, tetapi juga oleh berbagai sifat ototnya itu sendiri. Oleh karena motoneuron dapat mengubah sensitivitas spindle, mereka penting untuk tonus otot. Aktivitas yang meningkat mengatur spindle pada tingkat yang lebih aktif, sehingga dapat meningkatkan tonus otot ekstrasfasal. Pada saat gerakan dilaksanakan, inervasi penting dalam menentukan keadaan otot yang akan dipakai dan ia aktif dalam mengendalikannya, sedangkan, motoneuron bertanggung jawab terhadap kontraksinya sendiri. Tampaknya, sistem saraf pusat mampu mengendalikan statik dan dinamik. Sampai seberapa jauh kendali sentral ini dimediasi oleh lintasan terpisah tidak diketahui, tetapi berbagai struktur tertentu terlihat terutama mempengaruhi satu jenis neuron fusimotor. Dengan demikian, stimulasi bagian medial formatio reticularis menyebabkan meningkatnya sensitivitas statik spindle, sedangkan stimulasi bagian lateral menyebabkan peningkatan aktivitas dinamik.

Faktor lain yang mempengaruhi stretch reflex dan tonus otot adalah organ tendon. Pada peregangan dan terutama kontraksi otot, reseptor ini terstimulasi. Aferennya tidak langsung ke motoneuron, tetapi melalui interneuron, yang mengirimkan impulsnya ke motoneuron. Fungsi organ tendon diduga mencegah kontraksi berlebihan dan untuk pengerem dan pada saat yang sama memfasilitasi antagonis. Selain itu juga ada yang untuk eksitasi motoneuron sinergis dan inhibisi antagonis. Jadi fungsinya lebih kompleks sebagai tambahan dari organ tendon, ada mekanisme lain yang cenderung untuk menghambat aktivitas motoneuron yang tereksitasi, yaitu inhibisi Renshaw. Hal ini berdasar pengamatan fisiologis. Impuls motoneuron melalui kolateral di cornu anterius merangsang sel Renshaw yang pada gilirannya akan menghambat motoneuron.



Gambar 1. Sel Renshaw

d. Kekuatan otot:

Aturlah posisi klien agar tercapai fungsi optimal yang diuji. Klien secara aktif menahan tenaga yang ditemukan oleh fisioterapis. Otot yang diuji biasanya dapat dilihat dan diraba. Gunakan penentuan singkat kekuatan otot dengan skala Lovett's (memiliki nilai 0 – 5)

- 0 = tidak ada kontraksi sama sekali.
- 1 = gerakan kontraksi.
- 2 = kemampuan bergerak, tetapi tidak kuat kalau melawan tahanan atau gravitasi.
- 3 = cukup kuat untuk mengatasi gravitasi.
- 4 = cukup kuat tetapi bukan kekuatan penuh.
- 5 = kekuatan kontraksi yang penuh.

e. **Test Gaya Jalan**

Penderita diminta berjalan pada satu garis lurus di atas lantai, dengan cara menempatkan satu tumit langsung di depan ujung jari kaki yang berlawanan, baik dengan mata terbuka atau tertutup.

### **Stretch Reflex**

Ekstensi tungkai yang diakibatkan oleh ketukan → **patellar tendon reflex** → **stretch reflex** → refleks yang dibangkitkan oleh kekuatan perentangan eksternal pada sebuah otot. Mekanisme yang digunakan refleks perentangan untuk mempertahankan stabilitas anggota badan.

### **Withdrawal Reflex**

Refleks menarik diri (*withdrawal reflex*) → ketika sebuah stimulus menyakitkan mengenai tangan → direkam di neuron-neuron motorik otot-otot fleksor lengan selama sekitar 1,6 milisekon.

### **Muscle Reseptor Organ**

Organ tendon Golgi melekat pada tendon; Spindle otot tertanam di otot. Karena organ tendon Golgi terhubung secara seri dengan otot, mereka sensitif terhadap ketegangan otot; Sebaliknya, spindle otot dihubungkan secara paralel dengan serat otot dan mereka sensitif terhadap panjang otot.

### **Reciprocal Innervasi**

Saat otot berkontraksi, otot antagonis secara otomatis rileks; Ini dimediasi oleh inhibitor interneuron. Namun, selalu ada beberapa tingkat co-kontraksi, untuk gerakan halus dan lebih tepat.

### **SPASTICITY (Spastisitas)**

Spastisitas merupakan suatu kelainan motorik yang ditandai oleh peningkatan refleks perenggangan tonik yang terkait dengan peregangan dan peningkatan refleks tendon, yang berasal dari eksitabilitas yang berlebihan dari refleks regang.

Etiologi

1. Kondisi ini dapat disebabkan oleh trauma seperti trauma medula spinalis, cedera otak, stroke, multipel sklerosis, cedera saraf perifer.
2. Akibatnya terjadi kelelahan otot yang berpengaruh terhadap gait dan gerakan, bahkan terkadang menyebabkan gangguan bicara.
3. Spastisitas terjadi pada lesi Upper Motor Neuron (UMN), walaupun ada perbedaan spastisitas antara lesi otak dan medulla spinalis
4. Spastisitas terjadi karena kerusakan pada system pengontrol gerakan (inhibisi) sehingga reaksi postural terlepas dari kontrol volunter

### **Gejala**

otot tegang (tonus meninggi), kaku (kadang nyeri), serta terdapat pola sinergis dan reflek yang berlebihan

### **Tanda yang Menyertai**

reflek fisiologis yang meningkat, reflek patologis positif, dan adanya clonus

### **Faktor Penyebab**

Infeksi saluran kencing, konstipasi, dekubitus, terlalu lama tidur atau duduk, kateter bantu, batu kandung kemih, gastritis/dismenorea, serta gangguan psikologis/emosi

### **Akibat Spastisitas**

1. Mobilitas turun
2. Penurunan aktivitas otot ketika menjalankan fungsi
3. Perubahan pada faktor non-neural sebagai hasil penurunan kontrol supraspinal
4. Nyeri
5. ROM sendi turun
6. Beberapa posisi terganggu

### **Alat Ukur Spastisitas dengan **Asworth Scale****

Tabel 1. *Modified Ashwaorth Scale for Grading Spasticity*

Grade	Keterangan
0	Tonus normal
1	ada sedikit kenaikan tonus,ada kenaikan tonus ketika anggota gerak yang kena digerakkan
2	ada kenaikan tonus otot ringan, anggota gerak yang terkena dapat digerakan dengan mudah
3	kenaikan tonus sedang gerakan pasif anggota gerak yang terkena sulit dilakukan
4	kenaikan otot berat, anggota gerak terkena kaku
5	bagian yang terkena dalam gerakan fleksi atau ekstensi

## Algoritma pada Spastisitas akibat Lesi pada UMN

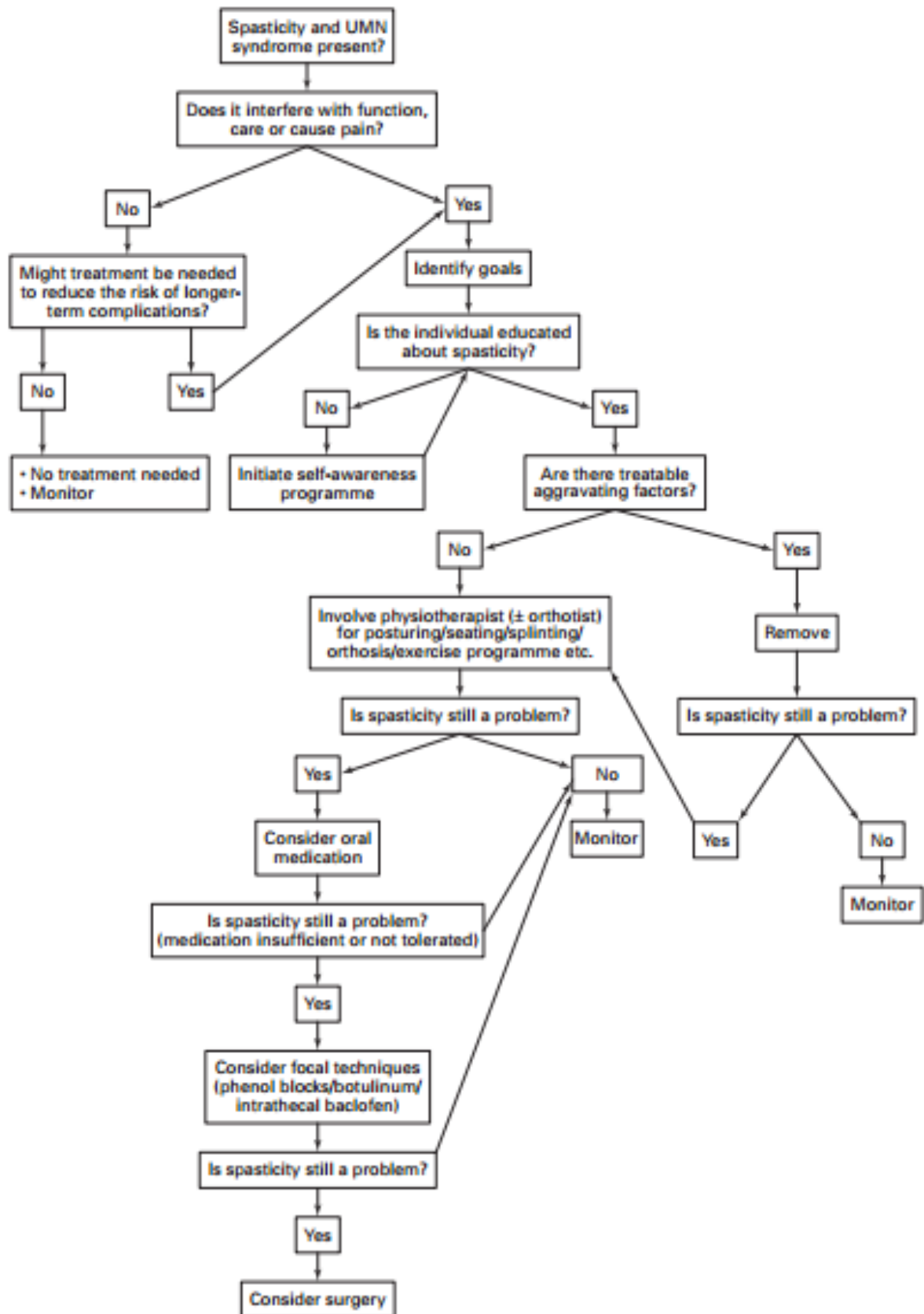


Figure 1.1. Flowchart outlining the approach to the overall management of spasticity.

### Flaccidity (Flasiditas)

Flasiditas atau hipotonus merupakan kelumpuhan yang sifatnya lunglai, lemas, layuh, bukan kaku dan terjadi penurunan tonus otot sehingga kekuatan otot menurun (paresis) atau tidak ada kekuatan otot (paralysis).

### Derajat Kelumpuhan

1. Hanya dapat menggerakkan jari sedikit
2. Tidak dapat mengangkat kaki dari tempat tidur, hanya bergeser saja
3. Masih dapat mengangkat tungkai
4. Kekuatan otot berkurang

### Perbedaan UMN dan LMN

UMN	LMN
Terletak di motor cortex dan brain stem	Terletak di brain stem dan spinal cord
Sedikit atau hampir terjadi atrofi	Terjadi atrofi
Tidak terjadi fasikulasi	Terjadi fasikulasi
Terjadi spastisitas	Terjadi flasiditas
Tanda Bobinski positif	Tanda Bobinski negatif