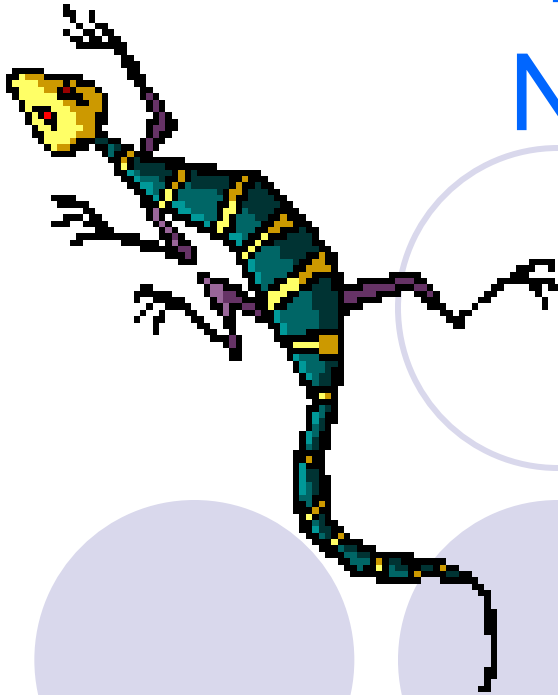



# PROPRIOCEPTIVE NEUROMUSCULAR FACILITATION



Totalna rehabilitacija koristeći  
ruke FT kao primarno oruđe

- 
- *Cilj svakog liječenja je postići **najviši nivo funkcionisanja**, te osamostaliti pacijenta u ADŽ.*

# Proprioceptive Neuromuscular Facilitation

- Proprioceptivna → označava nadražaje somatosenzornih tjelašaca koja se nalaze u ligamentima, tetivama, mišićima (=proprioceptora) i koji se stimulišu tokom pokreta;
- Neuromuskularna → odnosi se na nerve i na mišiće;
- Facilitacija → olakšanje (“hastening”) bilo kojeg prirodnog procesa.



- PNF tehnike nastavljaju da se razvijaju, nadopunjuju i mijenjaju u skladu sa novim saznanjima i potrebama



# Klasifikacija čulnih receptora prema lokaciji

- **Eksteroceptori**- zaduženi za prijem draži(stimulusa) iz spoljašnje sredine.
- **Interoceptori**-zaduženi za prijem draži(stimulusa) iz unutrašnje sredine.  
Mogu biti:
  1. *Visceroceptori*
  2. *Proprioceptori*



# Interoceptori:

- 1. *Visceroceptori*- detektuju hemijske i mehaničke promjene viscelarnih organa (promjene količine O<sub>2</sub> u krvi, promjene jonskog sastava tjelesnih tečnosti, stepen istegnutosti glatkih mišića).
- 2. *Proprioceptori*- detektuju mehaničke stimuluse. Nalaze se u poprečno-prugastim mišićima i prenose informacije o kretanju i položaju tijela



# A. PROPRIOCEPTIVNI ELEMENTI:

1. - *istezanje*

2. - *otpor*

3.- *vibracije*

4.- *aproksimacija*

5.- *trakcija...*



## **A. PROPRIOCEPTIVNI ELEMENTI:**

**6.- *angularna  
akceleracija i***

**7.- *lineralna  
akceleracija***

**8.- *okretanje (rolling).***

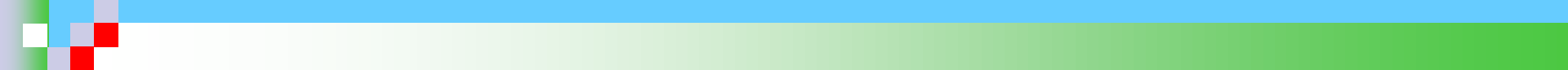


## **B. EKSTEROCEPTIVNI ELEMENTI:**

- 1. - *lagani dodir***
- 2. - *četkanje***
- 3. - *temperatura.***

# Neuromuskularna

- = uključuje nerve i mišiće
- Preciznije → označava rad i poboljšanje veza između mišića i živaca.

- 
- **“Facilitation”** has its origin in the Latin language and means ***“to make easier.”***



# Facilitacija

■ = olakšanje.



- Preciznije → označava olakšanje pokreta, mogućnost započinjanja i vođenja pokreta.



Autorizovane **facilitacione** tehnike:

1. ***Kabat*** (=PNF tehnika)
2. ***Bobat*** (=neurorazvojni tretman sa refleksnom inhibicijom i facilitacijom)
3. ***Brunstrom tehnika***
4. ***Vojta*** (=refleksno kretanje)



## Definicije PNF-a

=metodi promocije ili olakšanja odgovora neuromuskularnih mehanizama preko stimulacije proprioceptora (Voss, 1962)

# Definicije PNF-a



- To je metoda unaprijedjenja nervno-mišićnih mehanizama stimulacijom proprioceptora (Knott i Voss, 1968, prema Alter, 2004).



# *A kada primjenjivati PNF?*

- Kada specifični deficijentni neuromuskularni mehanizmi rezultiraju izmjenom obrazaca pokreta ili posture;
- Najčešće se PNF koristi u Fazi II & III, ali neke tehnike mogu čak da se koriste u Fazi I.



# Terapeutski principi izvodjenja PNF

- Pacijent se uvijek vježba koristeći *dobrovoljni i aktivni pokret*. Na taj način se oboljelom vraća snaga i fleksibilnost (obim pokreta);
- *Pain-free pokreti*.
- Upotreba “*maximalnog*” otpora;



# Terapeutski principi izvodjenja PNF

- *Relaksacija dijelova tijela prije jačanja;*
- Upotreba *dijagonalnih spiralnih obrazaca pokreta!*



# Gdje se sve koristi PNF terapijski pristup?





# *U neurologiji*

- Kvadripareza i kvadriplegija,
- Para- i hemipareza/plegija,
- Periferne lezije nerava,
- Parkinsonizam,
- Poliomijelitis
- MS



# *U traumatologiji*

- od lakših povreda, pa sve do različitih preloma




# *U reumatologiji*

- Cervikalni sindrom
- Lumbalni sindrom,
- Osteoartroze (koljena, kuka, ramena...),
- Vanzglobni reumatizam:tendinitisi, burzitis...
- SBVT (PM, RA,...)



# *U pedijatriji*

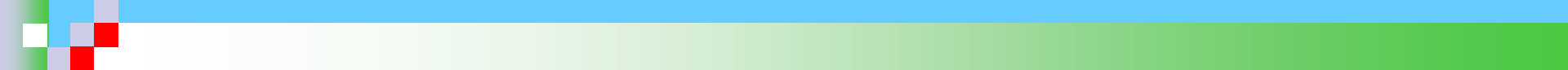
- dječija CP,
- stimulacija motornog razvoja,
- korekcija posture (kifoze, skolioze...)



# Gdje se još koristi PNF terapeutski pristup?

U:

- Gerijatriji
- Protetici
- Sportu
- za poboljšanje vitalnih funkcija  
(disanje, gutanje...)

- 
- U PNF konceptu koriste se *dijagonalni pokreti* (ruku, nogu, glave...) *u sve tri ravni*, kao i u obavljanju svakodnevnih aktivnosti.
  - Zbog toga dolazi do bržeg oporavka, povlačenja bola, jačanja mišića i povećanja OP u odnosu na klasične metode razgibavanja.





ORGANIZACIJA

NERVNOG

SISTEMA

KAO OSNOV

ZA

RAZUMJEVANJE

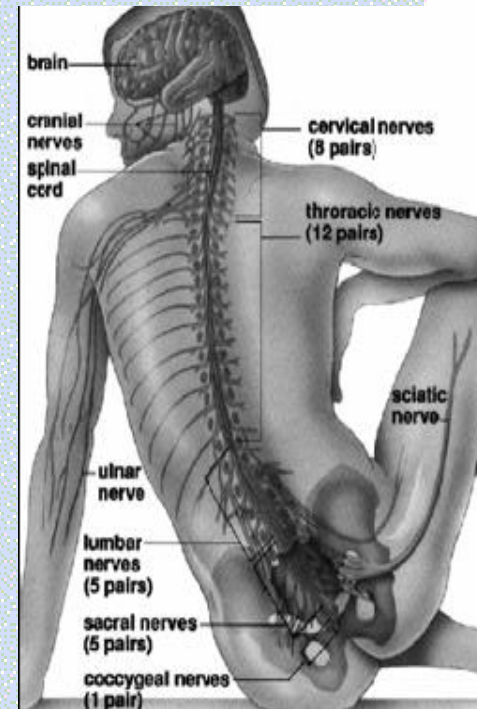
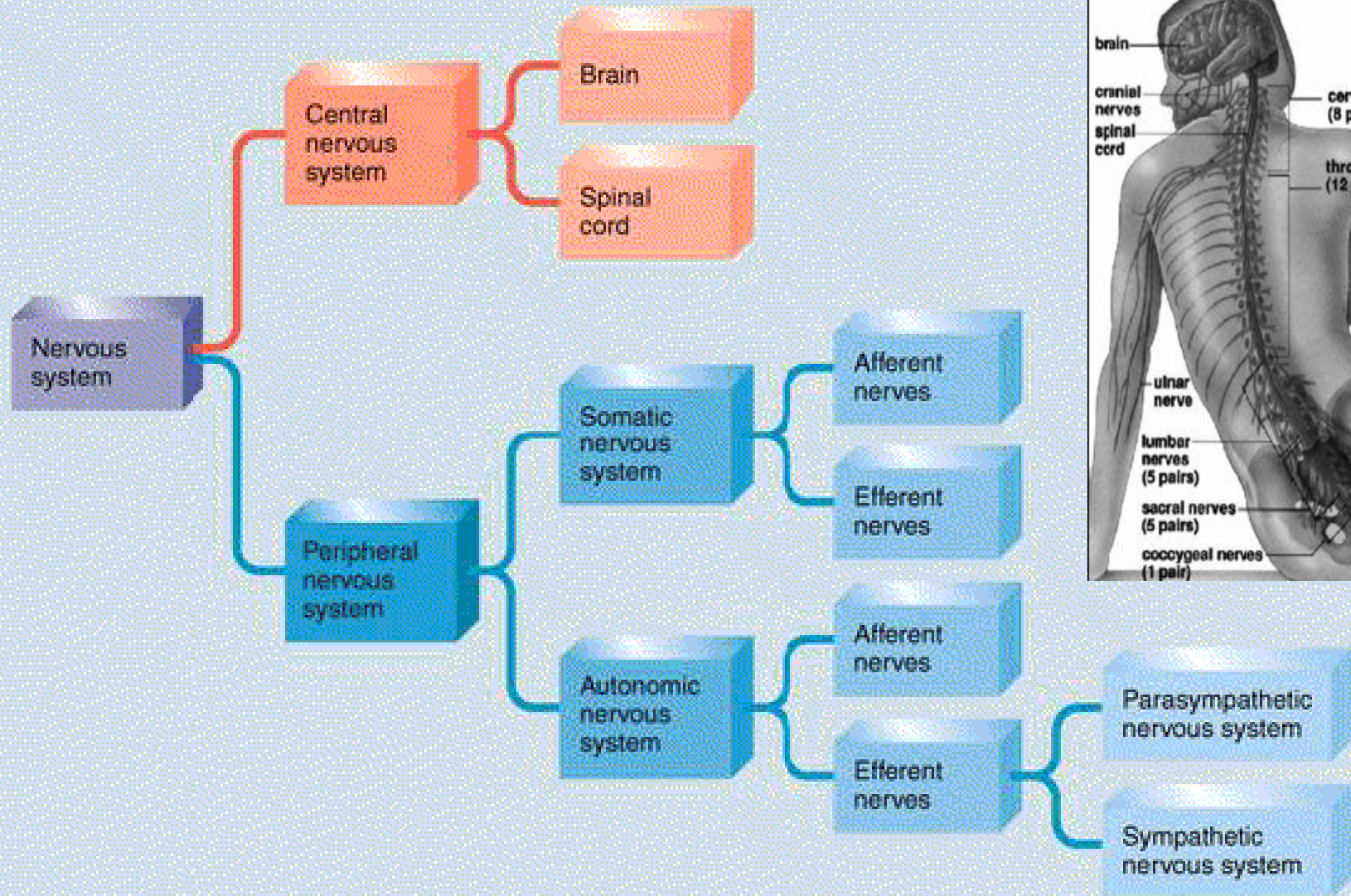
PNF TEHNIKE



# *AUTORIZOVANE FACILITACIONE TEHNIKE*

**BAZIRAJU SE NA  
KOMPLEKSNIM  
SENZOMOTORNIM  
MEHANIZMIMA UKLJUČUJUĆI  
SVE NIVOE NERVNIH  
STRUKTURA!**

# Podjela nervnog sistema



# Osnovni (bazični) elementi facilitacije:

- 1. OTPOR
- 2. IRADIJACIJA I POJAČANJE
- 3. MANUELNI KONTAKT
- 4. POLOŽAJ TIJELA I MEHANIKA TIJELA
- 5. VERBALNA STIMULACIJA (KOMANDE)
- 6. VIZUELNA STIMULACIJA (KONTROLA)
- 7. TRAKCIJA I APROKSIMACIJA
- 8. ISTEZANJE
- 9. PRAVOVREMENOST POKRETA („TAJMING“)
- 10. OBRASCI POKRETA (“PATTERNS”)

# Principi PNF koncepta



- 1) POZITIVAN PRISTUP;
- 2) FUNKCIONALAN RAD;
- 3) TRETMAN BEZ BOLA;
- 4) PACIJENT KAO CJELINA;
- 5) UVJEK SE KORISTE DOBROVOLJNI I AKTIVNI POKRET;
- 6) RELAKSACIJA DIJELOVA TIJELA PRIJE JAČANJA;
- 7) UPOTREBA “MAKSIMALNOG” OTPORA.

- Kabatova istraživanja i experimenti doveli su do otkrića da se u praksi pokreti odvijaju po ***spiralno-diagonalnim obrascima*** ;
- Kabat i Knott su vjerovali da će korišćenje prirodnih obrazaca pokreta **stimulisati nervni sistem više, normalnije i prirodnije** nego što bi terapija koja izoluje svaki mišić ponaosob.
- PNF obrasci kombinuju pokret u sve tri ravni!

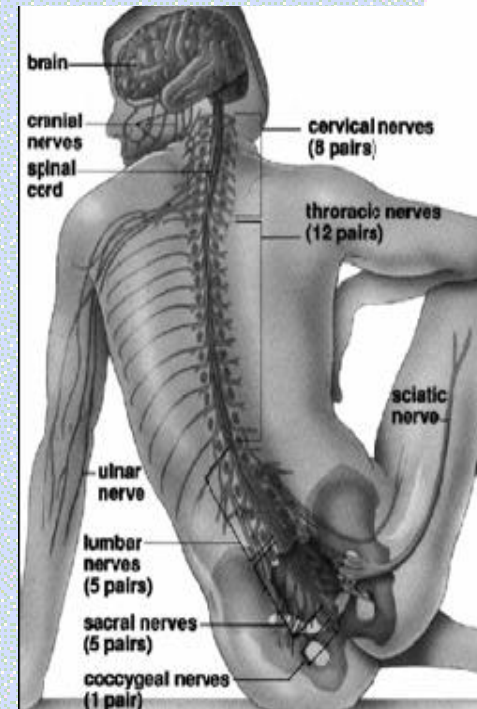
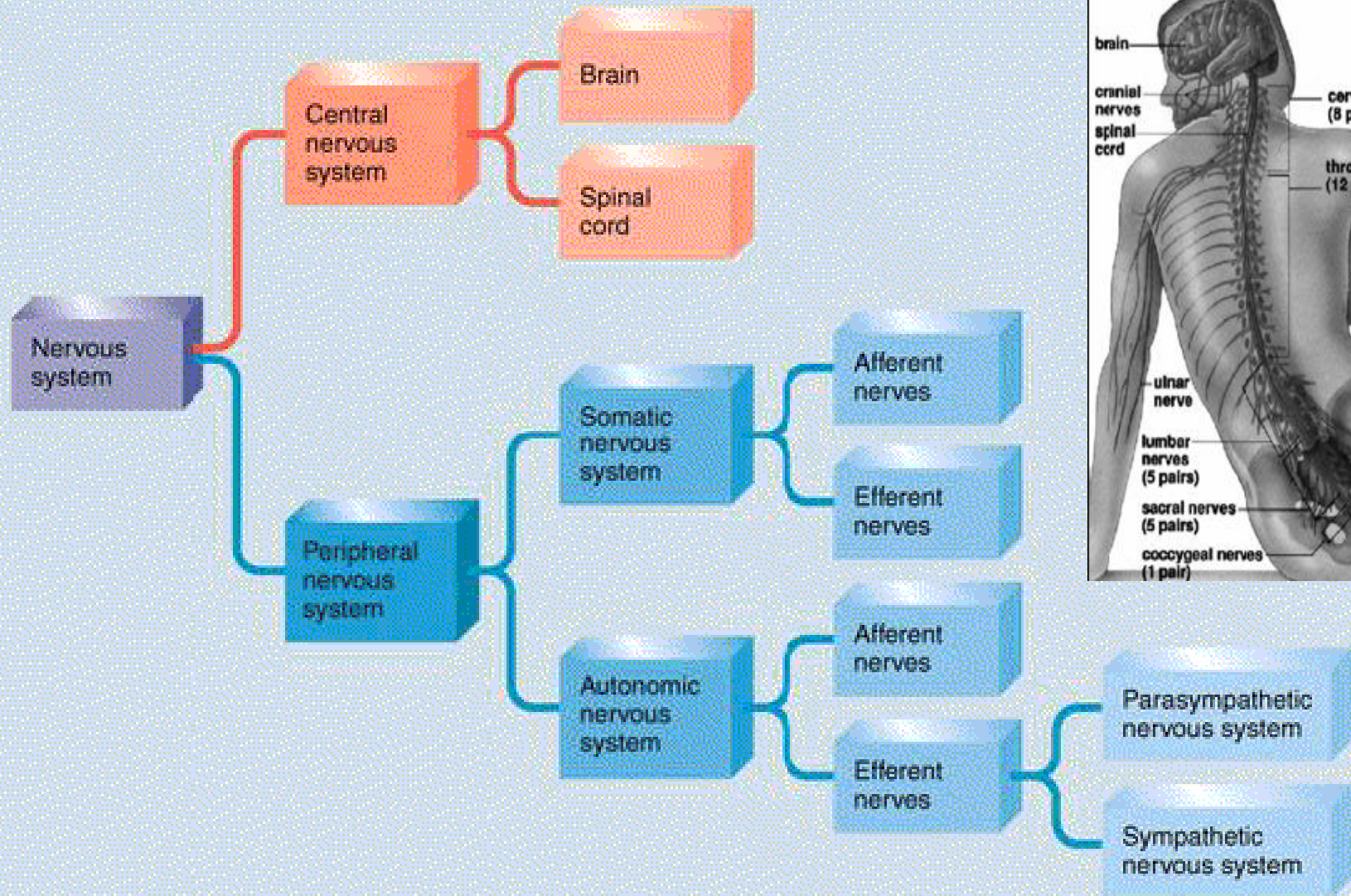
# OSNOVNE PROCEDURE FACILITACIJE



- FT treba da izbjegava provokaciju i povećanje bola.
- ***Bol*** *inhibira efikasnu i koordiniranu mišićnu aktivnost* *i može biti znak potencijalnog oštećenja* (Hislop 1960; Fisher 1967).



# Podjela nervnog sistema



# Spoljni Nervni Sistem

Spoljni Nervni Sistem sastoji se od nerava i čulnih organa.

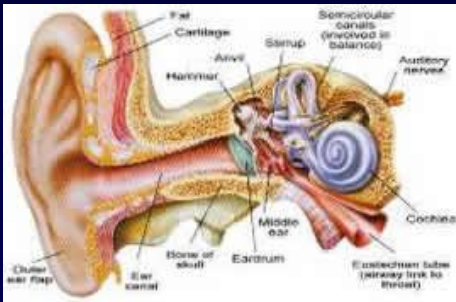
Nervi (=živci)



Čulni organi



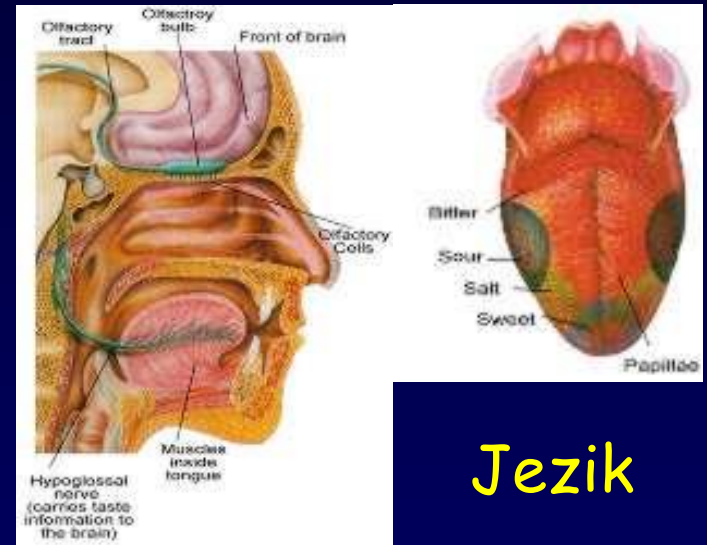
# Senzorni organi



Uši



Oči



Jezik



Koža



Nervi

# Živac (=nerv)

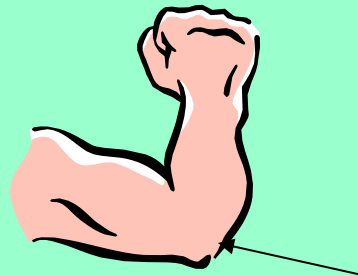
- Predstavljaja *snop* nervnih vlakana (=neurona) koji prenose istu vrstu nadražaja ili imaju sličnu funkciju.

Nervi prolaze kroz cijelu ruku.

# "Funny Bone"

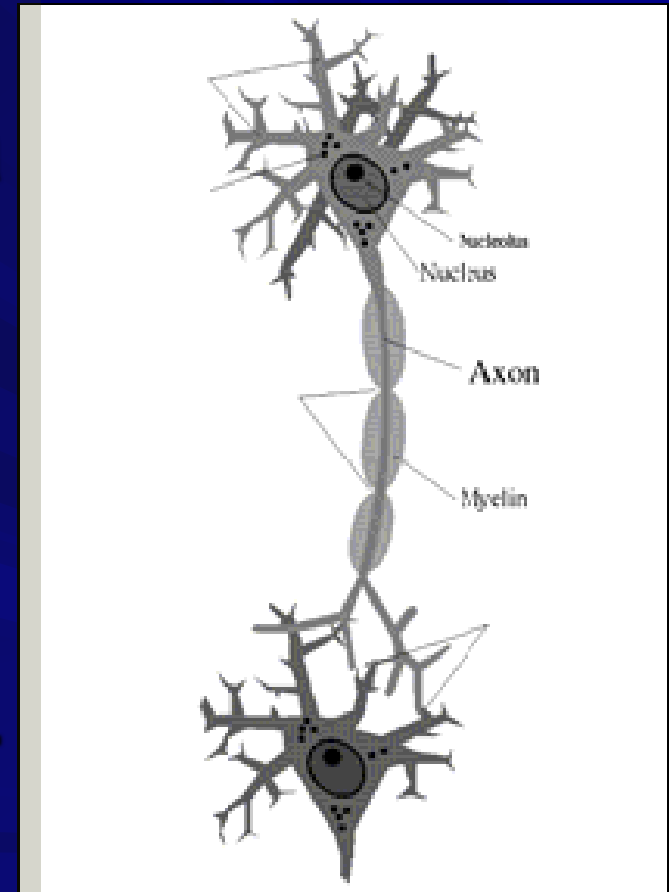
"Funny bone" je **jedino mjesto** na ruci gdje **nerv nije zaštićen**.

"Funny bone" se nalazi na laktu.

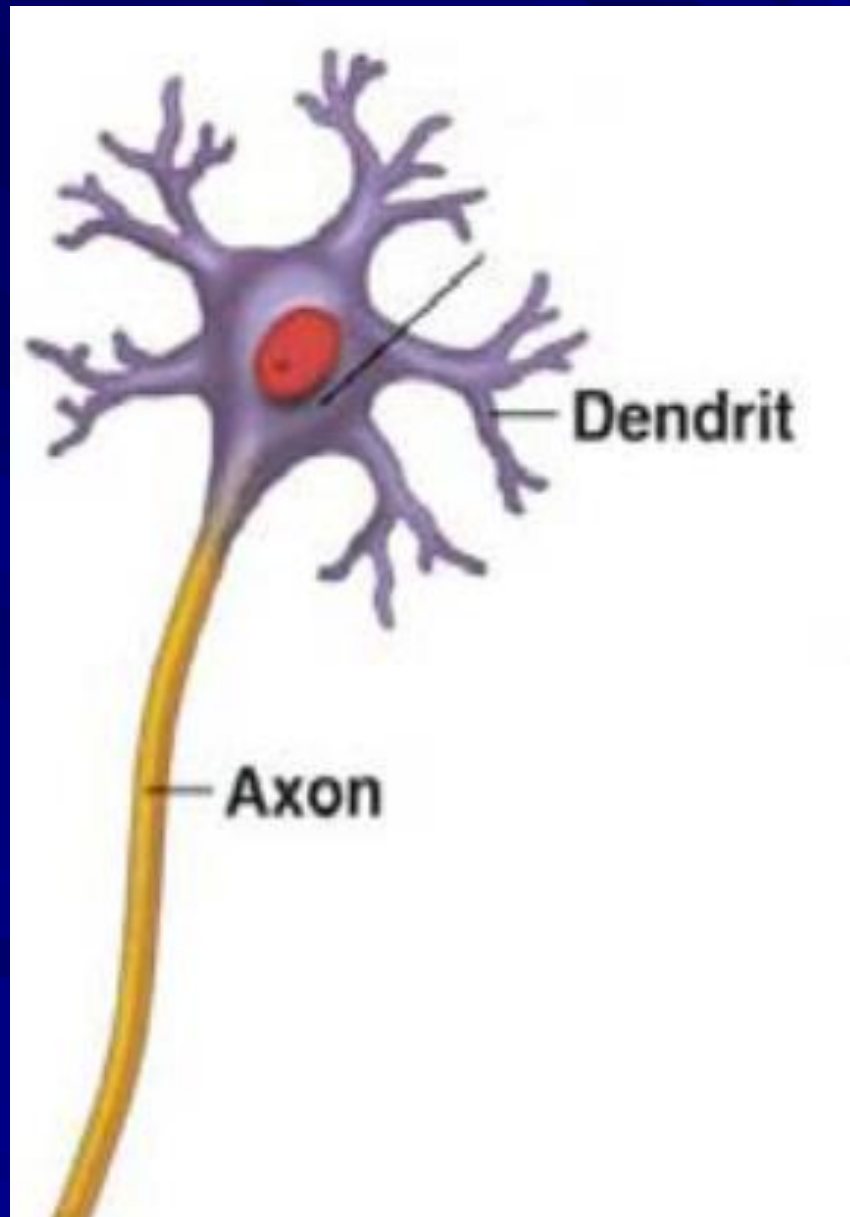


# Osnovne odlike nervnog sistema:

- =glavni sistem za interakciju organizma sa okolinom
- **Osnovni funkcionalni element NS je *nervna ćelija* (=neuron)**
- Impulsi se prenose sa 1. na drugi neuron preko **sinapse.**



# *Tijelo neurona (=soma, perikarion)*





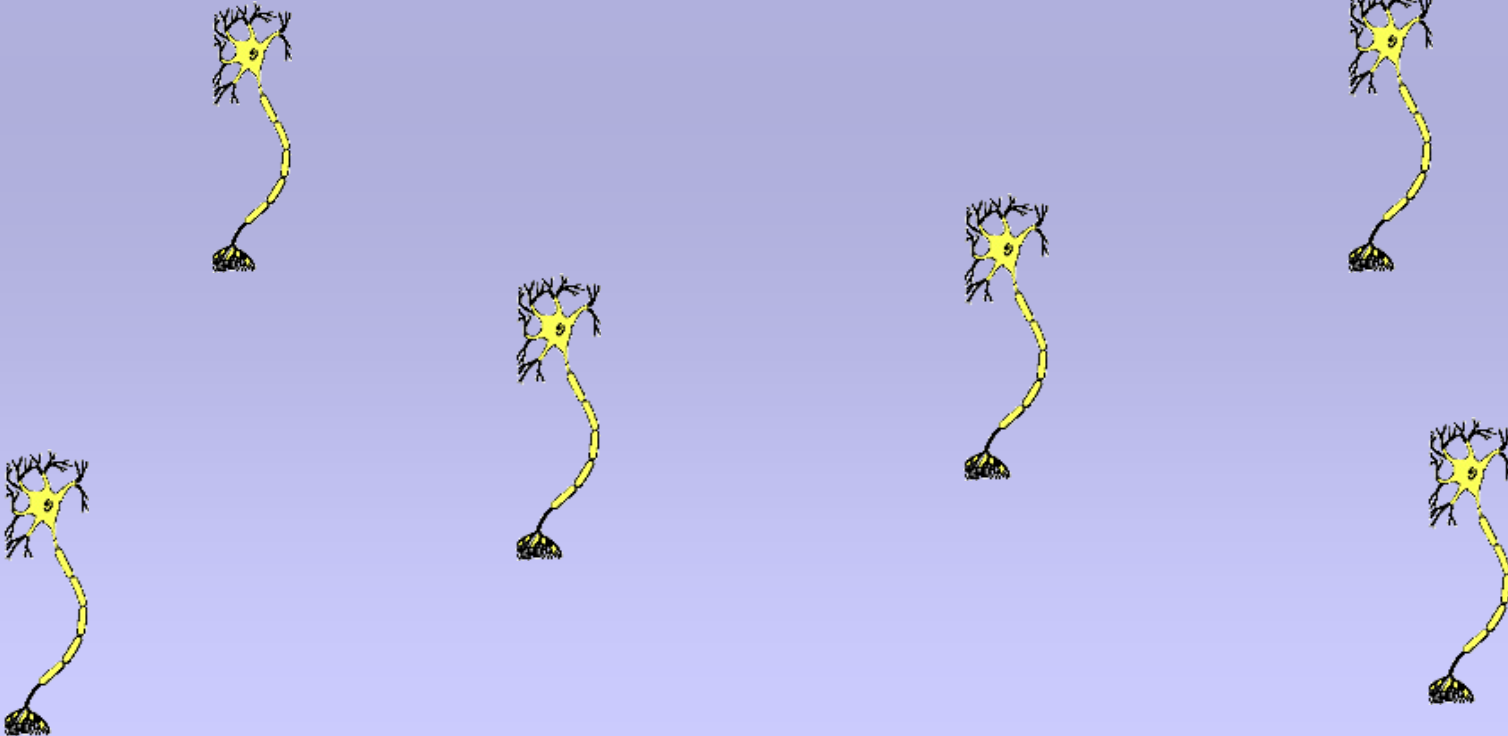
# Neuroni se sastoje od:

- **tijela (=soma)** ili perikariona sa koga polaze dve vrste nastavaka :
  - **Dendriti** (od gr. *dendron* = drvo) su kratki, razgranati nastavci koji nadražaj dovode do tijela neurona. Oni se dalje mogu granati i na ograncima se uočavaju bojni dendritski trnići.
  - **Akson** (**nervno vlakno**) je neparan nastavak koji se samo na kraju grana (vecina neurona ima 1 akson). Akson nadražaj odvodi od tijela neurona ka sledećem neuronu.



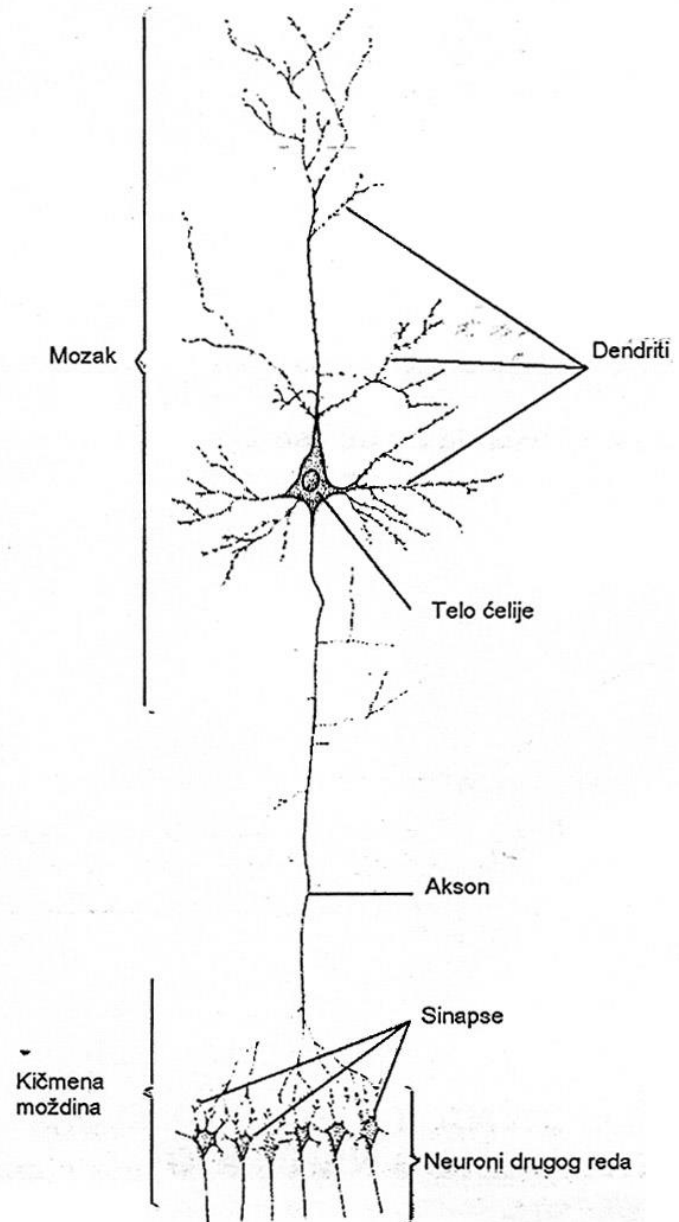
# Nervni impulsi

= poruke koje se prenose kroz tijelo  
nervima.



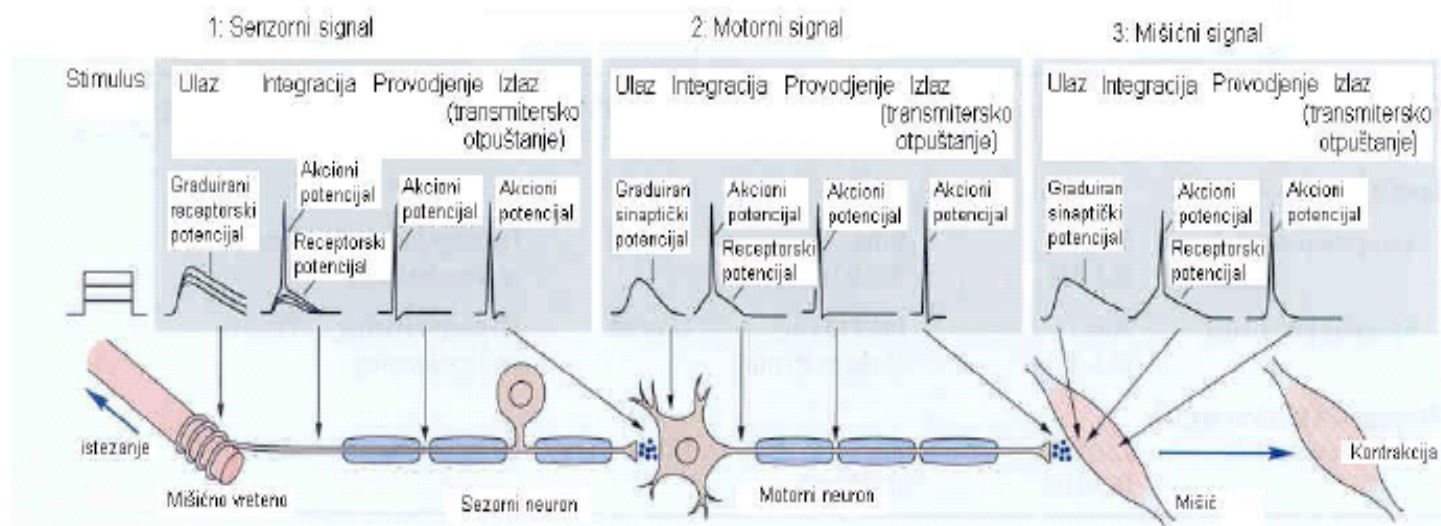
# SINAPSE

Nervni signal se prenosi sa jednog neurona na drugi preko **interneuronalnih spojeva** koji se nazivaju **sinapse**.



Struktura velikog neurona u mozgu. Prikazani su njegovi važni funkcionalni delovi.





Senzorni mehanizam čine receptor i senzorni nerv ( aferentno nervno vlakno) koji spoljni nadražaj ( pritisak, silu, temperaturu itd.) prevode u akcioni potencijal, a zatim taj akcioni potencijal prenose do centralnog nervnog sistema. Motorni deo refleksnog luka čine motorni nerv ( eferentno vlakno) i izvršni organ ( mišić) koji dobijaju kontrolni signal od kičmene moždine i eventualno ga prevode u kontrakciju.

# PNS

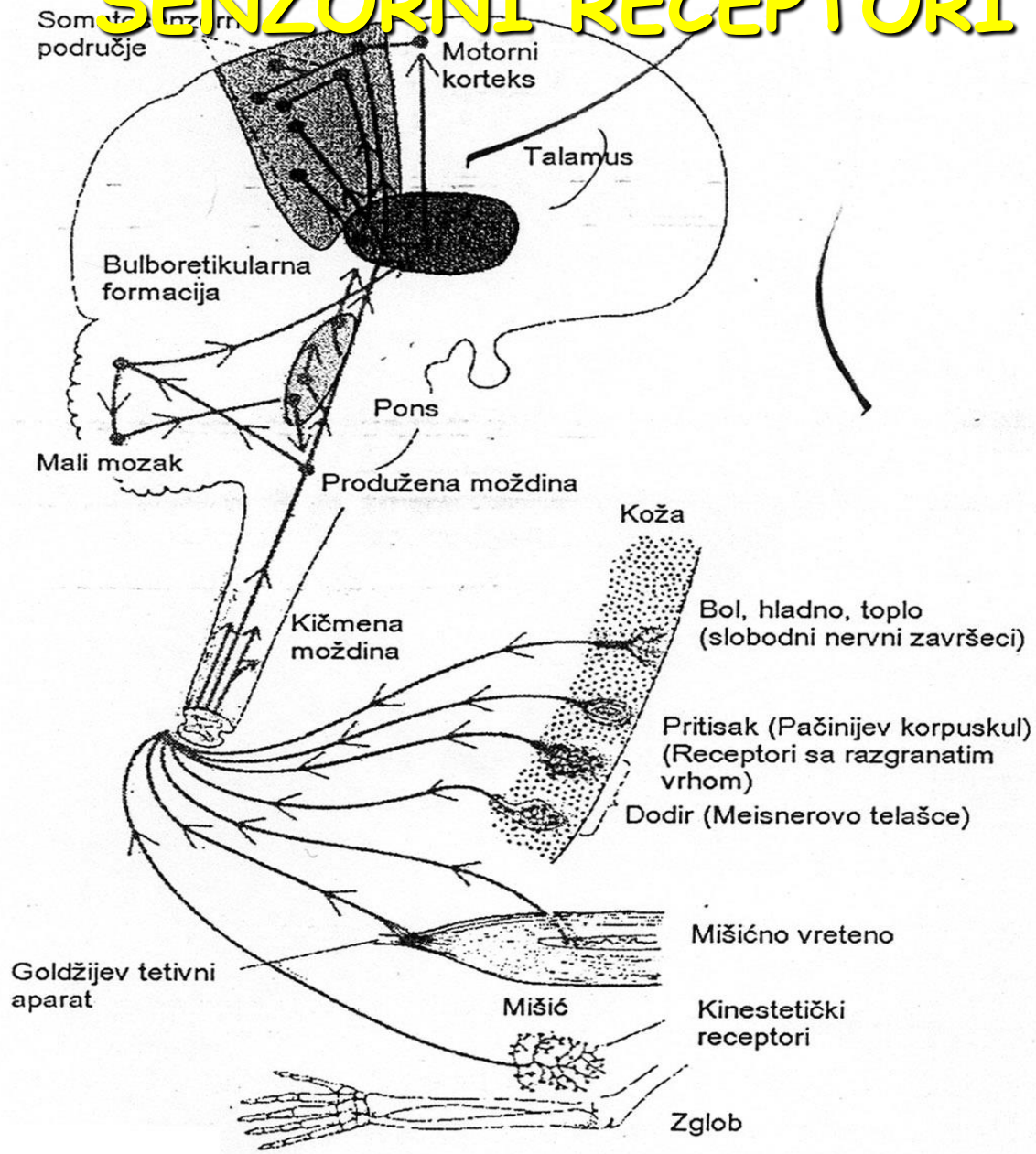
Razlikuju se:

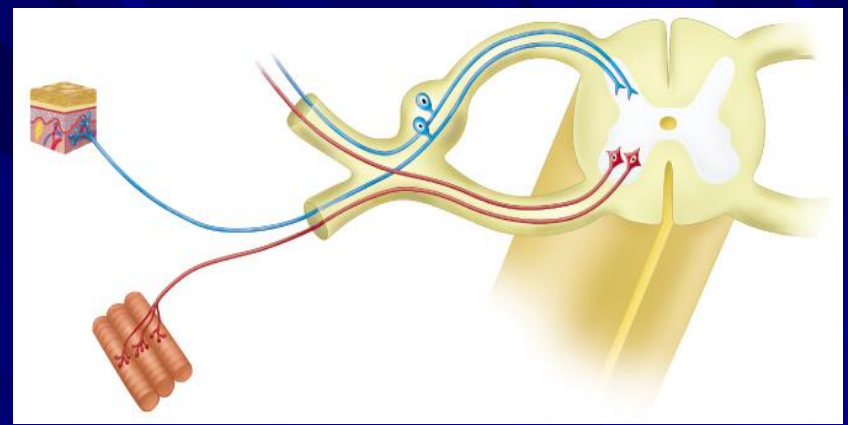
- **VNS (=ANS)**, koji prenosi informacije iz unutrašnjih organa ka CNS-u i
- **Somatski senzibilitet**, koji prenosi informacije iz kože i lokomotornog sistema.



# SENZORNI DIO NERVENOG SISTEMA

## SENZORNI RECEPTORI

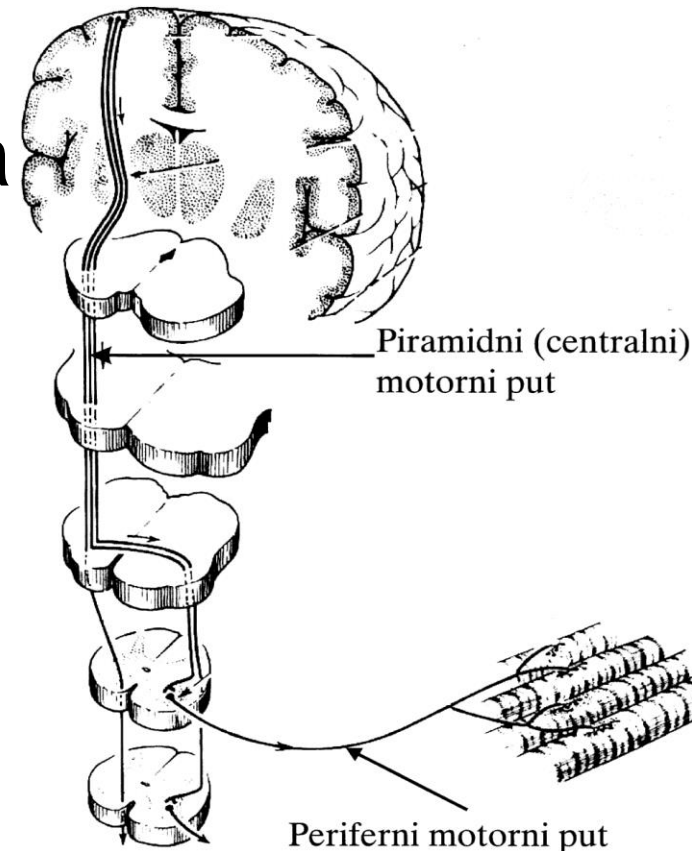




- **Senzitivni nervi** predstavljaju vezu između receptorskog senzibiliteta (senzibilitet) i CNS-a; oni ulaze u MS preko **zadnjeg roga** i ushodnim putevima obavještavaju CNS o svim promjenama u organizmu;
- Iz mozga polaze **motorni nervi**, prolaze kroz **prednje rogove MS** (nishedni putevi), i završavaju se u **mišiću** kao motorna ploča

# ***MOTORNA KONTROLA***

- = analiza **pokreta** i **posture** kontrolisana od strane centralnih impulsa i spinalnih refleksa
- Za izvodjenje voljnih pokreta je integritet “***motorne linije***”:
  1. CMN (=gornji)
  2. PMN (=donji) i
  3. mišići



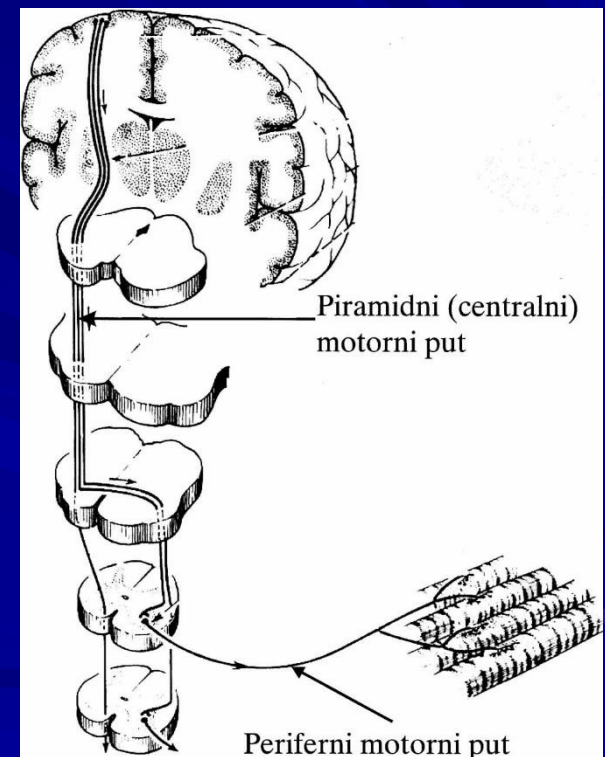


# ***MOTORNA KONTROLA***

- Poenta PNF je *uticaj na motornu kontrolu pokreta !!*
- Stepeni motorne kontrole uključuju mobilnost, stabilizaciju, kontrolisanu pokretljivost i vještine

**Pokret** je vrlo složena djelatnost koja zahteva dinamičke međusobne veze između:

- motornog
- ekstrapiramidnog
- piramidnog
- cerebelarnog
- somatosenzornog i
- posebnih senzornih sistema.



# Kontrola pokreta

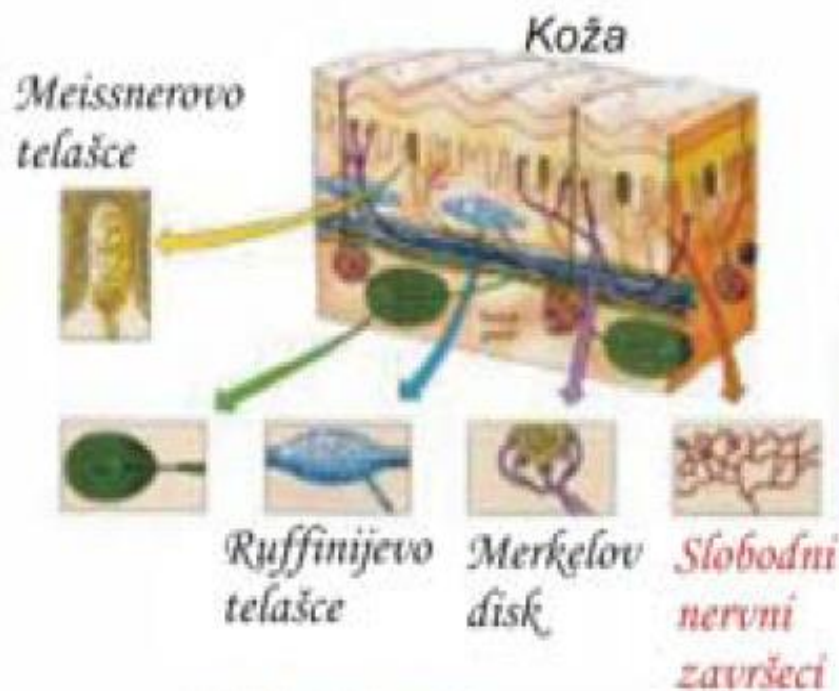
- može biti:

- **Refleksna** – na nivou MS;
- **Automatska** – na subkortikalnom nivou;
- **Voljna** – na kortikalnom nivou.

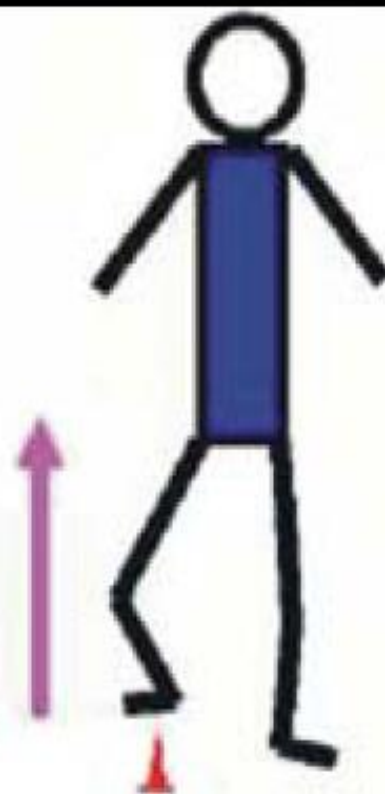
# TIPIČAN REFLEKS - REFLEKS FLEKSORA



1) Stimulus  
- bol zbog  
uboda



2) Ekscitiran  
senzitivni organ  
- kožni receptori,  
receptori bola  
(nociceptori)



3) Primarni odgovor  
Protektivno  
povlačenje noge



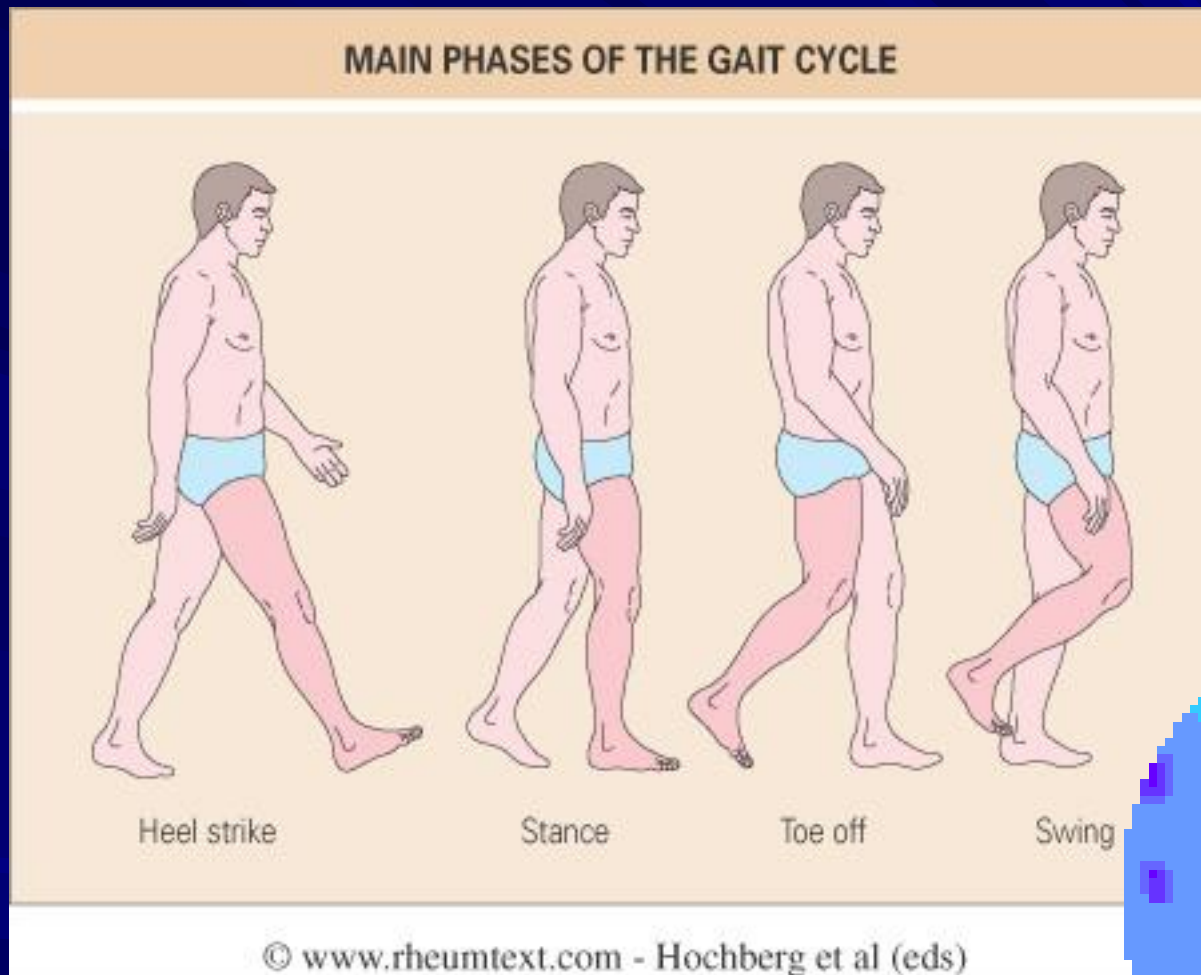
# *Pokret je organizovan na hijerarhijski način:*

- 1. refleksni pokret (=refleks povlačenja na bolnu draž)**
- 2. stereotipni pokret (hodanje, vožnja bicikla)**
- 3. voljni (ciljani) pokret (podstaknut je iz motorne kore kao odgovor na neku draž)**

# NEKI REFLEKSI FLEKSORA MOGU SE PROMENITI POSLE LEZIJE



# 2. Stereotipni pokret (=hodanje)



# 3. Voljni (ciljani) pokret

- podstaknut iz motorne kore kao odgovor na neku draž.



*Za izvodjenje voljnih pokreta*  
neophodan je integritet linije:

- Centralni (=gornji) motoneuron,
- Periferni (=donji) motoneuron,
- mišić.

# Poremećaji motornog sistema

## Oštećenja nižih dijelova motornog sistema

### Amiotrofna lateralna skleroza

Bolest za sada nepoznate etiologije koja se manifestuje kao mišićna slabost praćena progresivnom paralizom. Bolest je uslovljena selektivnom degeneracijom velikih  $\alpha$ -motoneurona kičmene moždine. Kod malog broja ALS pacijenata uočena je mutacija gena za enzime antioksidativne zaštite. Kod velikog broja pacijenata uočava se visok nivo glutamata u cerebrospinalnoj tečnosti.

**Virusne atrofije** izazvane polio virusom – gubitak motoneurona kičmene moždine i kranijalnih motoneurona

### Povrede kičmene moždine i perifernih nerava

Povrede dovode do **pareze** (kod delimičnog oštećenja) i **paralize** i **arefleksije** kod potpunog oštećenja. Sva tri poremećaja, osim u motorici, dovode do progresivne atrofije mišića i gubitka mišićne mase.

## Bolesti nervno-mišićne sinapse

**Miastenia gravis** – (1/10 000) slabost skeletnih mišića, naročito često facijalnih mišića, koja može da varira čak i tokom jednog dana. Autoimunska bolest u kojoj organizam proizvodi antitijela na nAchR. Blokada receptora dovodi do atrofije mišića.

## Bolesti mišića

### Mišićne distrofije

Najpoznatiji oblik bolesti – Duchenneova distrofija (1/3500). Naslijedna bolest koja pogađa samo dječake. Uzrok bolesti je mutacija gena za citoskeletni protein distrofin.

## Oštećenja viših dijelova motornog sistema

Povrede nishodnih puteva bijele mase ili oštećenja motornog korteksa mogu dovesti do **hemiplegije** i **paraplegije** (ako zadese samo donje ekstremitete, jedne ili obe strane tijela) i do **kvadriplegije**, ako zahvate i gornje ekstremitete).

### Refleks Babinskog

Neodgovarajuće sprovođenje refleksa koje ukazuje na oštećenje nishodnih motornih puteva. Koristi se kao jedinstavan dijagnostički postupak.

### Oštećenja nemotornog korteksa

Poremećaji izazvani povredama čeonog ili temenog korteksa bez vidljivih motornih oštećenja mogu dovesti do apraksija – nemogućnost izvršenja voljnog pokreta nakon verbalne komande.

### Oštećenja subkortikalnih struktura

**Parkinsonova bolest** – progresivni gubitak DA neurona u mozgu.

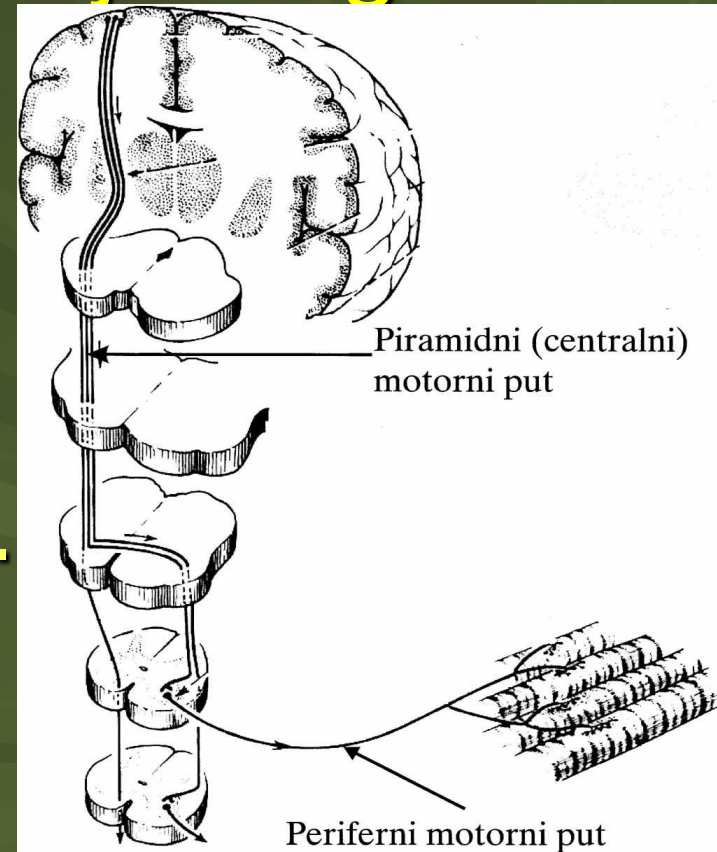
**Huntingtonova bolest** - genetski determinisana bolest - nesvrshodni, nevoljni pokreti celog tela uz intelektualni gubitak, depresiju i psihozu. Uzrokovana progresivnim izumiranjem ćelija u bazalnim ganglijama mozga.

- Bolesti ili oštećenja (=lezije) na hijerarhijskim nivoima odražavaju se kao **spastična slabost ili oduzetost (CMN)**, ili kao **flakcidna slabost ili oduzetost (PMN)**.

# POREMEĆAJI MOTORNIH DJELATNOSTI

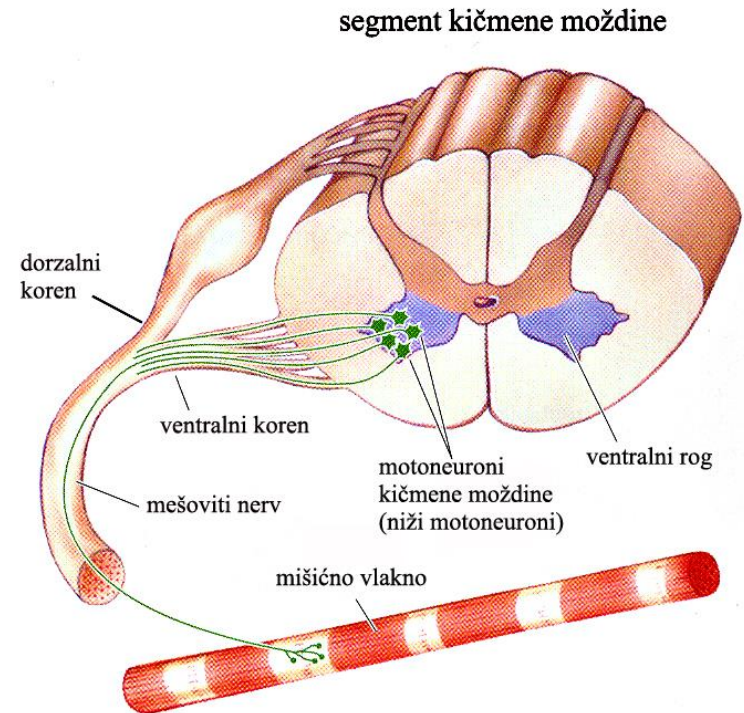
■ Poremećaji motornih funkcija mogu nastati:

- narušavanjem gornjeg (centralnog) motornog neurona ,
- donjeg (perifernog) mot. neurona i
- struktura koje učestvuju u obavljanju motorne djelatnosti.



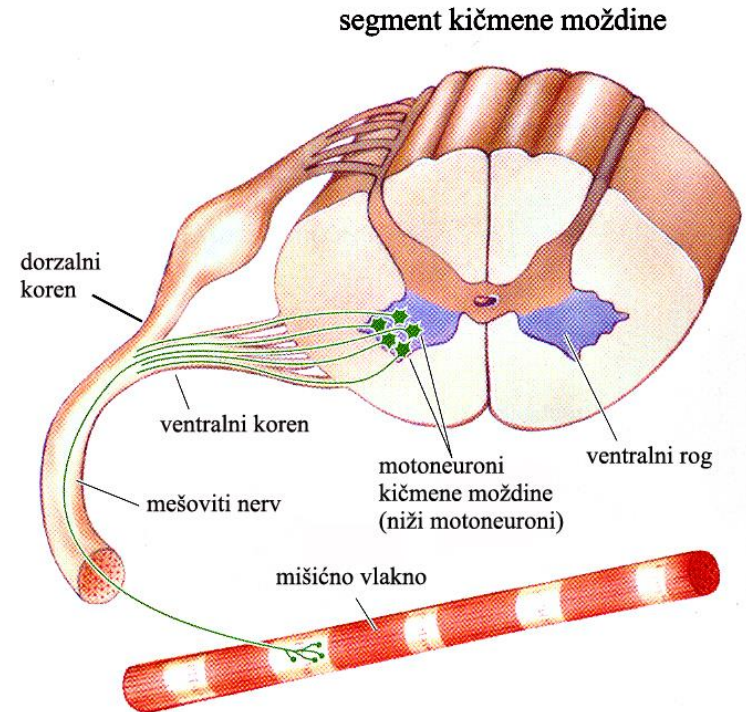
# PMN

- Skeletni mišići inervisani su **motoneuronima** čija se ćelijska tijela nalaze u **prednjim rogovima MS = niži motoneuroni** (=PMN).



# PMN

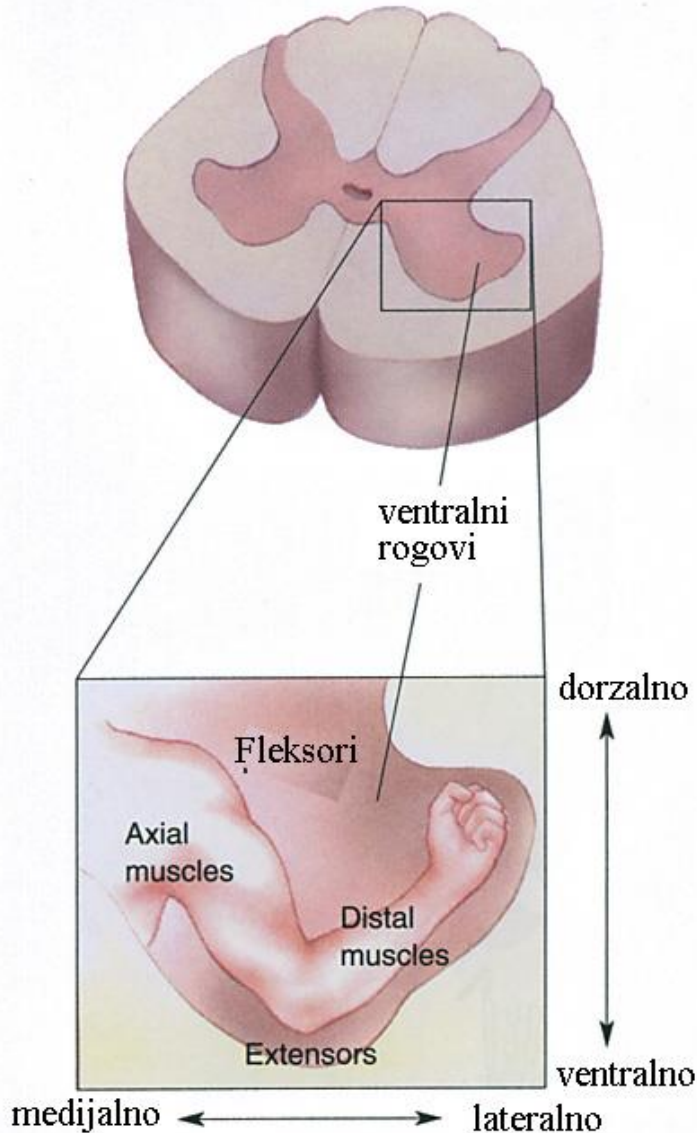
- Aksoni motoneurona izlaze iz MS putem ventralnog korjena i u sastavu perifernog živca putuju prema mišiću.





# PMN

Raspored motoneurona u okviru ventralnih rogova je **specifičan** i ponavlja se u različitim segmentima.

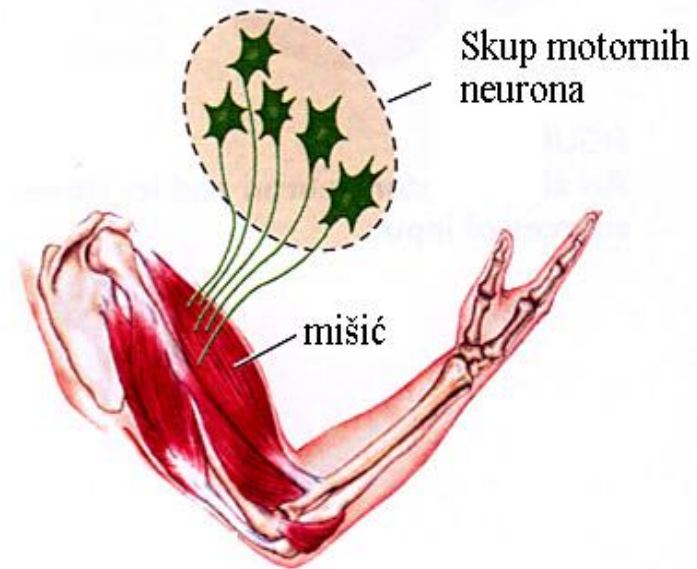
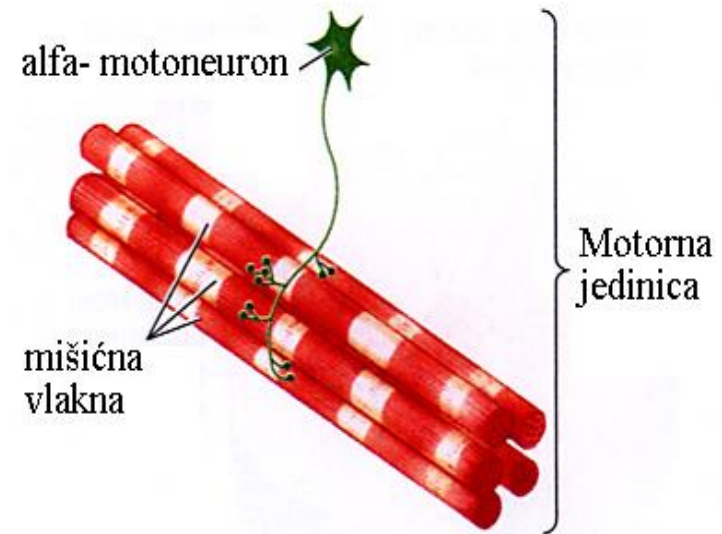


# PMN

-Svako mišićno vlakno pod kontrolom je jednog ogranka aksona alfa-motoneurona.

-Akson i sva mišićna vlakna koje on inervira čine ***motornu jedinicu***.

-Svi alfa-motoneuroni koji inerviraju jedan mišić čine **skup motoneurona**.





# POREMEĆAJI DONJEG (PERIFERNOG) MOTORNOG NEURONA

- **PMN** = motorna ćelija prednjeg roga MS (ili motornog jedra kranijalnog nerva) sa njenim aksonskim produžetkom.

# Simptomi i znaci koji prate motorne poremećaje:

- narušavanje refleksne aktivnosti
- narušavanje snage i napetosti mišića
- poremećaji pokreta
- postojanje nevoljnih pokreta
- poremećaji ravnoteže i hoda .

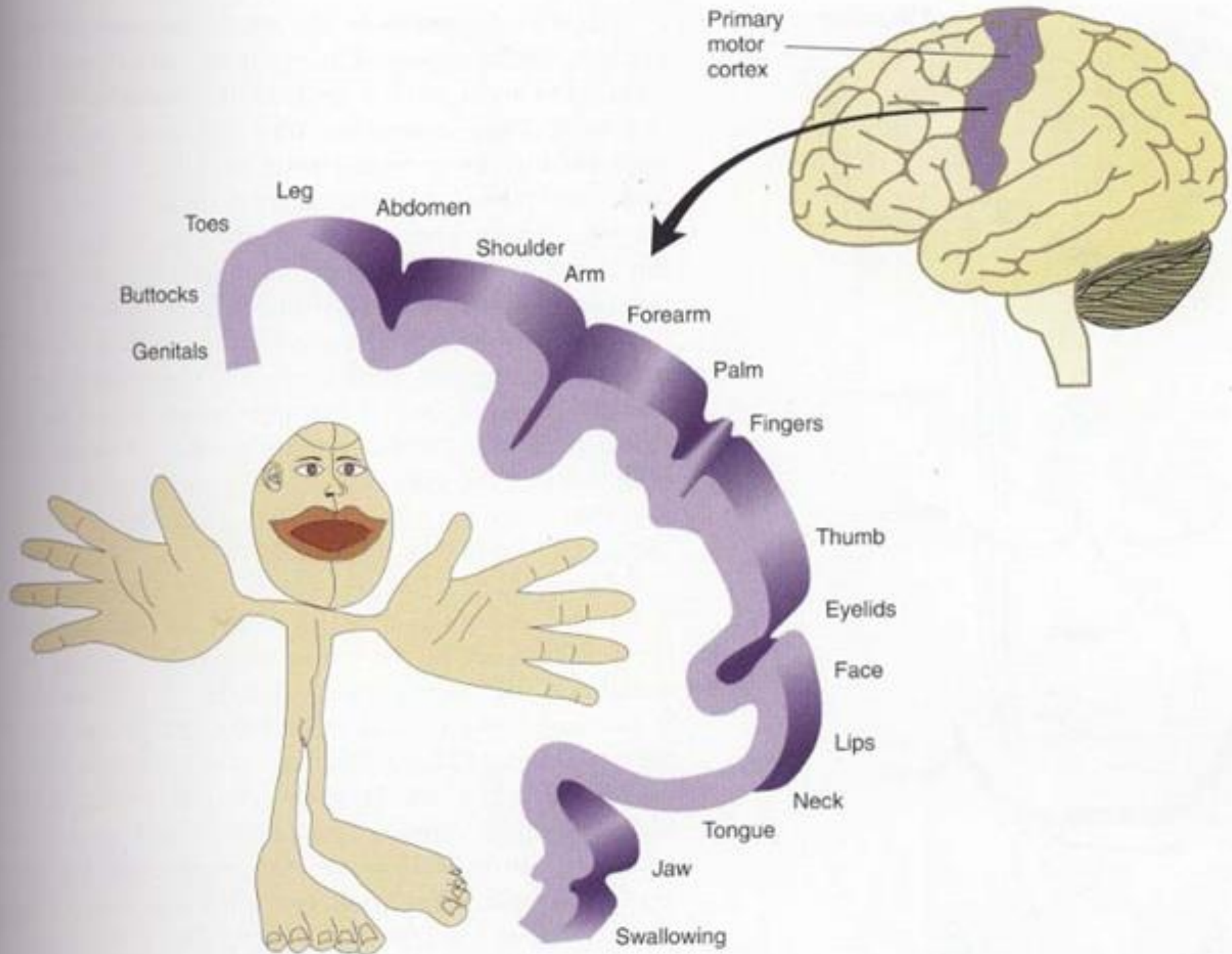
# CMN

Nalaze se u **motornim zonama korteksa**. To su piramidni neuroni čiji se aksoni projektuju do MS i stvaraju sinapse sa nižim=PMN.

**Oni omogućavaju voljnu kontrolu skeletne muskulature.**



**Motorni čovječuljak**



# POREMEĆAJI GORNJEG (CENTRALNOG) MOTORNOG NEURONA

■ Slabost porijekla CMN može da nastane u poremećajima koji zahvataju ***gornje motorne neurone ili njihove aksone*** u:

- moždanoj kori
- subkorteksnoj bijeloj masi
- unutrašnjoj čauri
- moždanom stablu (=MO, pons, mesencephalon) i
- MS.

# Etiološki faktori koji dovode do poremećaja CMN:

- kongenitalne malformacije (CP, SB),
- cerebrovaskularni akcident (CVI, TIA,...),
- autoimunska stanja (MS),
- trauma (mehanička ili fizička oštećenja),...



# Etiološki faktori koji dovode do poremećaja CMN:

- upala mozga  
(Meningitis, Encefalitis, Absces);
- ekspanzivni procesi (tumori, SAK, epiduralni hematomi);
- diseminovane lezije mozga  
(SLE, vaskulitisi, ...)

# Etiološki faktori koji dovode do poremećaja CMN:

- autosomna recesivna stanja (Fridrajhova ataksija).
- cervikalna spondiloza, cervik. mijelopatija
- bolesti motornog neurona
- bakterijske, parazitarne i virusne infekcije.



Simptomi i znaci prisutni kod  
oštećenja CMN:

- paraliza (mišićna  
oduzetost),
- pareza (mišićna  
slabost),
- hipertonija, spastičnost,...

# Simptomi i znaci prisutni kod oštećenja CMN:

- hiperrefleksija ,
- pozitivan Babinski refleks (i gašenje kožnih refleksa) ,
- nemogućnost izvođenja finih pokreta.

# Mišićna slabost kod oštećenja CMN:

Paraliza ne zahvata  
podjednako sve mišiće ⇒  
*na ruci su više oštećeni finiji  
pokreti, tj. pokreti prstiju više  
nego pokreti ramena i lakta.*

# Simptomi i znaci prisutni kod oštećenja CMN:

- Hipertonija je povišen mišićni tonus

Hipertoniju dijelimo na:

- spastičku ili piramidalnu i
- plastičnu ili ekstrapiramidnu (=rigor)

# *Sindrom spasticiteta u klasičnom smislu*

uključuje:

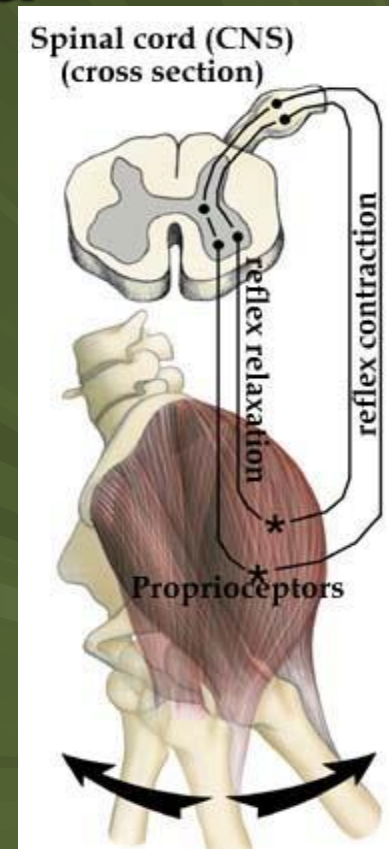
- **povišen mišićni tonus;**
- **povećana proprioceptivna refleksna aktivnost;**
- **povećana kutana refleksna aktivnost – patološki refleks;**
- **poremećaj voljnih pokreta.**



# Kliničke karakteristike spasticiteta:

## Dezinhibicija tetivnog refleksa na istežanje:

- povišen mišićni tonus (tonični tetivni refleks) pri čemu je otpor proporcionalan brzini istežanja mišića
- povišeni tetivni refleksi (fazični tetivni refleks)
- klonus (ritmička kontrakcija mišića)



# Dezinhibicija fleksornog refleksa DE →

- fleksorni spazmi

- “fenomen peroreza”

(elastični otpor mišića na pasiv. istežanje)

- ekstenzorni plantarni odgovor

(Babinski)

# NEKI REFLEKSI FLEKSORA MOGU SE PROMENITI POSLE LEZIJE





# Komponente spasticiteta

## ■ U pozitivne znake

spadaju:

- hipertoniya

- hiperrefleksija i

- klonus.

*Jackson, 1897*

# Komponente spasticiteta

## ■ U negativne znake

spadaju:

- mišićna slabost

- poremećaj koordinacije

- koaktivacija

antagonističkih mišića.

*Jackson, 1897*

U kliničkom smislu, **koncept koji je krajem XIX vijeka ponudio Jackson je i dalje značajan. On je grupisao komponente spasticiteta u pozitivne znake (dezinhibicija) i negativne znake (izostanak supraspinalne facilitacije).**

**U pozitivne znake spadaju:**

- hipertonija
- hiperrefleksija i
- klonus.

**U negativne znake spadaju:**

- mišićna slabost
- poremećaj koordinacije
- koaktivacija antagonističkih mišića.

**Danas mi pozitivne znake  
nazivamo:**

**ABNORMALNIM MOTORNIM  
PONAŠANJEM**

**A negativne znake nazivamo:**

**ISPADIMA FUNKCIJE**

- U incijalnom planu izdvajamo mišićne grupe ili segmente tijela koji imaju prioritet u tretmanu.
- Na taj način konstatujemo da će ***AKTIVNOST SLABIH MIŠIĆA zahtijevati FACILITACIJU, a SPASTIČNIH MIŠIĆA INHIBICIJU!***

# *Hemipareza, hemiplegija*

<b>VASKULARNI UZROCI</b>	<b>CVI TIA Hemipleg. migrena Vaskulitis</b>
------------------------------	---

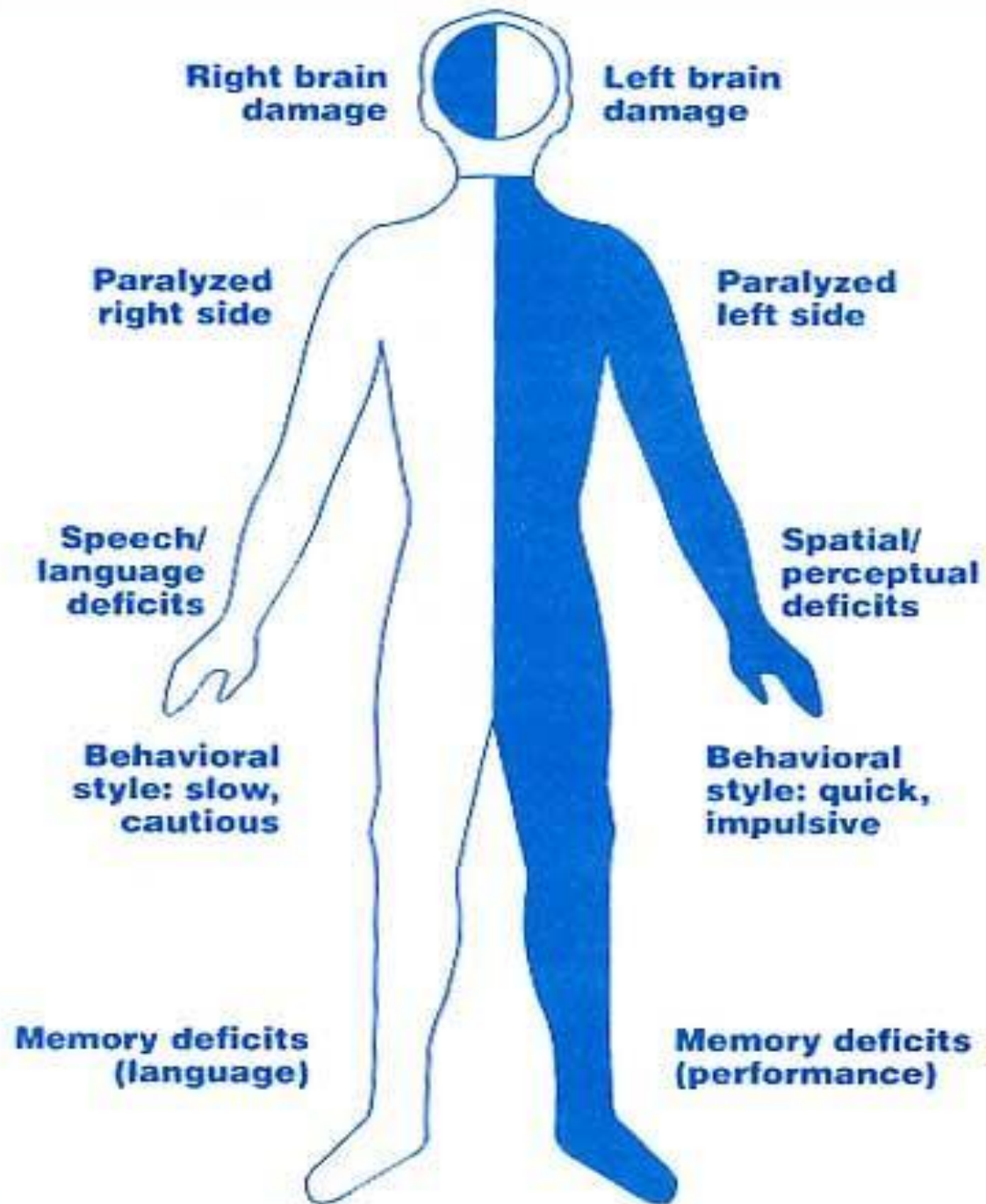
<b>UPALA MOZGA</b>	<b>Meningitis Encefalitis Absces</b>
--------------------	--

<b>EKSPANZIVNI PROCESI</b>	<b>Tumor SAK Epidural. hematom</b>
--------------------------------	--

<b>METABOL. BOLESTI</b>	<b>HiperoSmolarna diabetična koma Elektrolitski porem.</b>
-----------------------------	--

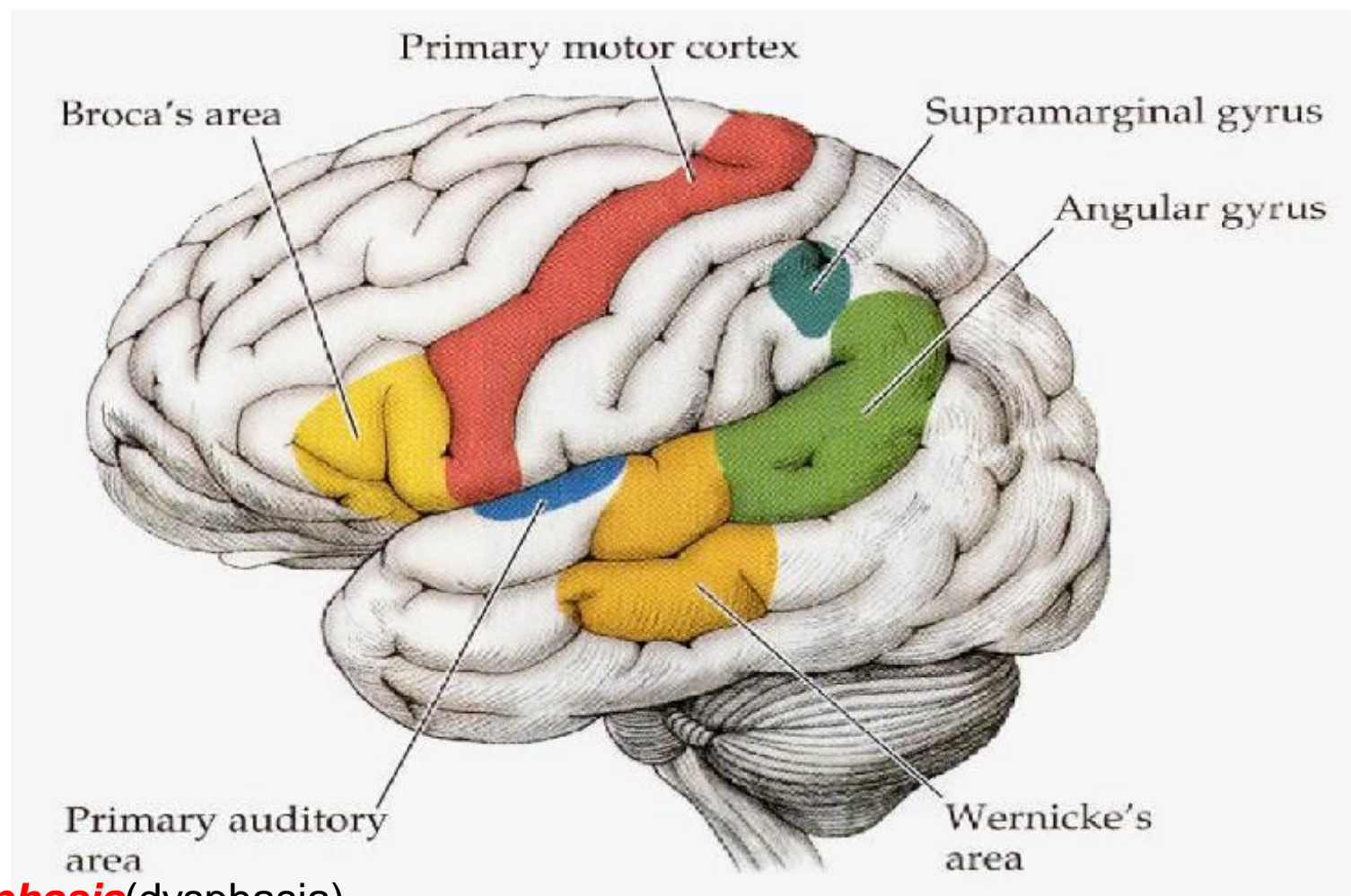
<b>DRUGI UZROCI</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>→ Toddova paraliza</li><li>→ Demijelinizacija</li><li>→ Kongenitalna poremeć.</li><li>→ Leukodistrofija</li><li>→ Psihijatrijske bolesti</li></ul>
---------------------	--







# Govorna područja u mozgu

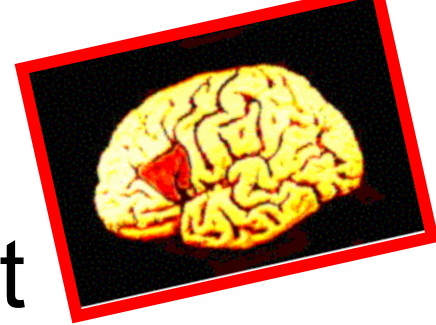


## **Aphasia**(dysphasia)

- **Motorna (Broca)** = nemogućnost izgovaranja riječi
- **Senzorna (Wernike)** = nemogućnost imenovanja poznatih predmeta
- senzomotorna

- **Aphasia** (dysphasia)
  - **Motorna (Broca)** = nemogućnost izgovaranja riječi
  - **Senzorna (Wernike)** = nemogućnost imenovanja poznatih predmeta
  - senzomotorna
- **Apraxia** = nesposobnost izvodjenja svrsishodnih pokreta
- **Agnosia** = nemogućnost prepoznavanja poznatih predmeta pipanjem

*dys = poremećaj, a = gubitak funkcije*





Abnormal eye movements, double vision, and nystagmus. Horner syndrome may be present



Hemianopsia (frequently bilateral)



Motor and sensory deficits in face may be unilateral, bilateral, or alternating



Headache and vomiting

Vertigo and staxia; motor and sensory deficits may be unilateral, bilateral, or alternating

Dysphagia



Dysphonia



Altered consciousness (drowsiness or stupor) may be transient or prolonged

Hemianopsija- djelimični ispad vidnog polja

Fonacija= formiranje glasa u larinksu

# ***Ekstrapiramidni sindrom***

= skup jedara i njihovih veza izvan piramidnog sistema (uglavnom bolesti bazalnih ganglija);

1. Hipertonično-hipokinetički sindrom

2. Hiperkinetički sindrom:

a) horea=brzi, nehotični, neritmični pokreti

b) Atetozna=spori, crvuljasti, nevoljni pokreti

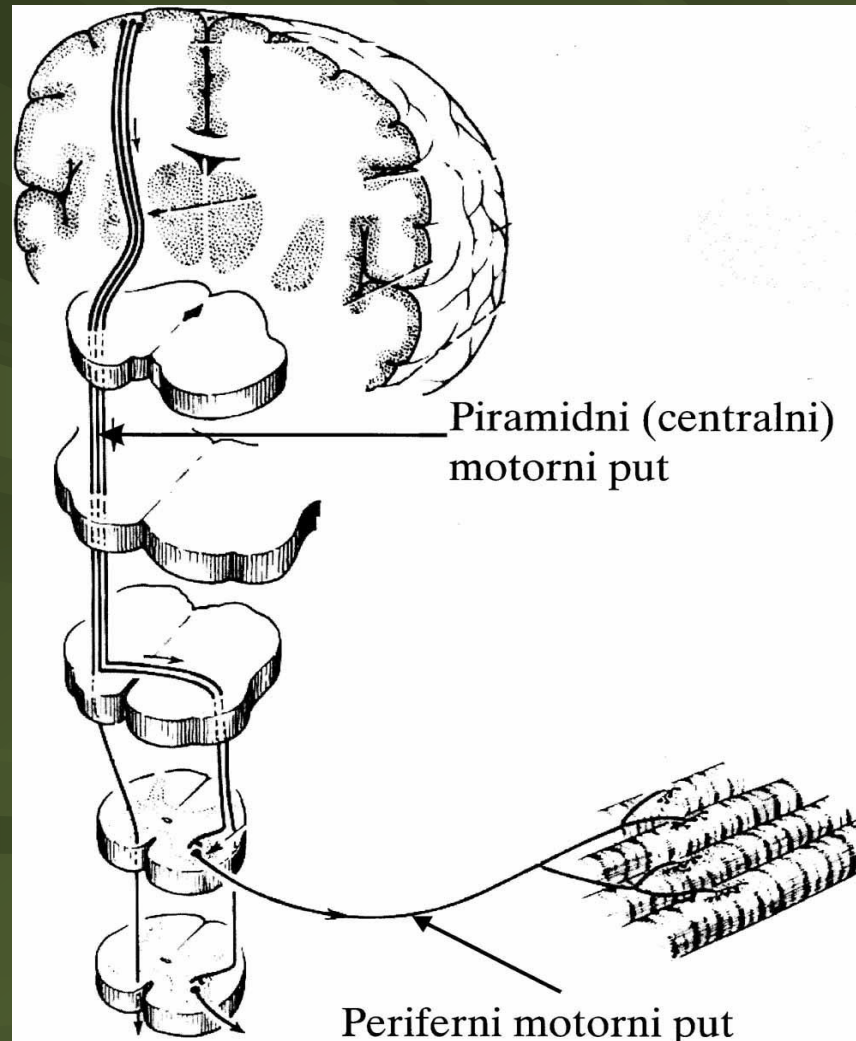
c) Distonija-ako atetozna zahvati proksimalne dijelove→bizarno

d) Tikovi=stereotipni-treptanje, pokreti glavom

e) Tremor



# Ekstrapiramidna hipertonija



# Ekstrapiramidna hipertoniija

- zove se i **rigor** ili **plastična hipertoniija**  
→ na pasivne pokrete ekstremiteta dobija se istovremeno i kontrakcija agonista i kontrakcija antagonista (a ne samo refleksna kontrakcija istegnutog mišića!);
- Ova hipertoniija se održava tokom cijelog pokreta, nije tako snažna kao spastička hipertoniija.

# Fenomen "zupčastog točka"

- Poseban oblik ekstrapiramidne hipertoniije
- → pri pasivnim pokretima naizmjenično se dešava popuštanje i zategnutost u brzim ritmičnim intervalima.
- Uglavnom se objašnjava miješanjem mehanizama tremora i hipertoniije



# POREMEĆAJI DONJEG (PERIFERNOG) MOTORNOG NEURONA

- **PMN** = motorna ćelija prednjeg roga MS (ili motornog jedra kranijalnog nerva) sa njenim aksonskim produžetkom.

# Simptomi i znaci prisutni kod oštećenja PMN:

- paraliza (mišićna slabost)
- gubitak tonusa=atonija, mlitavost
- arefleksija
- atrofija.

## Specifični znaci oštećenja PMN:

- fascikulacije
- fibrilacije.

# Hipotonija (mlitavost, flakcidnost, mlohavost)

- Nastaje oštećenjem bilo kojeg dijela spinalnog refleksnog luka:  
pri leziji motornog neurona, bilo da se radi o **leziji u prednjim rogovima MS** (npr. poliomijelitis), ili **na samim motornim nervima** (polineuritis) ili **na mišićima** → tonus je snižen zbog eferentnog motornog neurona.

# Poremećaji motornog sistema

## Oštećenja nižih dijelova motornog sistema

### Amiotrofna lateralna skleroza

Bolest za sada nepoznate etiologije koja se manifestuje kao mišićna slabost praćena progresivnom paralizom. Bolest je uslovljena selektivnom degeneracijom velikih  $\alpha$ -motoneurona kičmene moždine. Kod malog broja ALS pacijenata uočena je mutacija gena za enzime antioksidativne zaštite. Kod velikog broja pacijenata uočava se visok nivo glutamata u cerebrospinalnoj tečnosti.

**Virusne atrofije** izazvane polio virusom – gubitak motoneurona kičmene moždine i kranijalnih motoneurona

### Povrede kičmene moždine i perifernih nerava

Povrede dovode do **pareze** (kod delimičnog oštećenja) i **paralize** i **arefleksije** kod potpunog oštećenja. Sva tri poremećaja, osim u motorici, dovode do progresivne atrofije mišića i gubitka mišićne mase.

## Bolesti nervno-mišićne sinapse

**Miastenia gravis** – (1/10 000) slabost skeletnih mišića, naročito često facijalnih mišića, koja može da varira čak i tokom jednog dana. Autoimunska bolest u kojoj organizam proizvodi antitijela na nAchR. Blokada receptora dovodi do atrofije mišića.

## Bolesti mišića

### Mišićna distrofija

Najpoznatiji oblik bolesti – Duchenneova distrofija (1/3500). Naslijedna bolest koja pogađa samo dečake. Uzrok bolesti je mutacija gena za citoskeletni protein distrofin.

## Oštećenja viših dijelova motornog sistema

Povrede nishodnih puteva bijele mase ili oštećenja motornog korteksa mogu dovesti do **hemiplegije** i **paraplegije** (ako zadese samo donje ekstremitete, jedne ili obe strane tijela) i do **kvadriplegije**, ako zahvate i gornje ekstremitete).

### Refleks Babinskog

Neodgovarajuće sprovođenje refleksa koje ukazuje na oštećenje nishodnih motornih puteva. Koristi se kao jedinstavan dijagnostički postupak.

### Oštećenja nemotornog korteksa

Poremećaji izazvani povredama čeonog ili temenog korteksa bez vidljivih motornih oštećenja mogu dovesti do apraksija – nemogućnost izvršenja voljnog pokreta nakon verbalne komande.

### Oštećenja subkortikalnih struktura

**Parkinsonova bolest** – progresivni gubitak DA neurona u mozgu.

**Huntingtonova bolest** - genetski determinisana bolest - nesvršishodni, nevoljni pokreti celog tela uz intelektualni gubitak, depresiju i psihozu. Uzrokovana progresivnim izumiranjem ćelija u bazalnim ganglijama mozga.

# Amiotrofna lateralna skleroza

Oštećenja nižih dijelova  
motornog sistema

- za sada nepoznate etiologije koja se manifestuje kao mišićna slabost praćena progresivnom paralizom.
- Bolest je uslovljena selektivnom degeneracijom velikih  $\alpha$ -motoneurona kičmene moždine.

# Virusne atrofije

Oštećenja nižih dijelova  
motornog sistema

- izazvane polio virusom –  
gubitak motoneurona  
kičmene moždine i  
kranijalnih motoneurona

# **Povrede kičmene moždine i perifernih nerava**

- Povrede dovode do **pareze** (kod djelimičnog oštećenja ili **paralize i arefleksije** kod potpunog oštećenja).



- Sva tri poremećaja(ALS, virusne atrofije, povrede perifernih nerava), osim u motorici, dovode do progresivne atrofije mišića i gubitka mišićne mase.

# Kineziterapija kod lezija CMN i PMN

**KT nije ista pri mlitavoj perifernoj i centralnoj spastičnoj paralizi:**

<b>KARAKTER METODE</b>	<b>MLITAVE PARALIZE</b>	<b>SPASTIČNE PARALIZE</b>
<b>HAPREZANJE</b>	<b>DOPUŠTENO</b>	<b>KONTRAINDIKOVANO</b>
<b>IZOLOVANI POKRETI</b>	<b>BEZ ZNAČAJA</b>	<b>NEOPHODNI</b>
<b>ISTEZANJE MIŠIĆA</b>	<b>KONTRAINDIKOVANO</b>	<b>INDIKOVANO</b>

<b>KARAKTER METODE</b>	<b>MLITAVE PARALIZE</b>	<b>SPASTIČNE PARALIZE</b>
SKRAĆENJE MIŠIĆA	INDIKOVANO	KONTRAINDIKOVANO
BORBA PROTIV POVIŠENE REFLEKSNE OSJETLJIVOSTI	NIJE POTREBNA	VEOMA VAŽNA
LIJEČENJE POLOŽAJEM	NEOPHODNO	NEOPHODNO