



# КИНЕЗИОЛОШКЕ ОСНОВЕ НЕРВНОГ СИСТЕМА

Др Емилија Стојановић –  
научни сарадник

1. НЕУРОНИ
2. ЦЕНТРАЛНИ НЕРВНИ СИСТЕМ
3. ПЕРИФЕРНИ НЕРВНИ СИСТЕМ
4. УЛОГА НЕРВНОГ СИСТЕМА У СЕНЗОМОТОРИЧКИМ АКТИВНОСТИМА
5. РЕФЛЕКСНА, АУТОМАТСКА, И ВОЉНА КОНТРОЛА ПОКРЕТА
6. МИШИЋНИ ТОНУС
7. ЧЕСТЕ ПАТОЛОГИЈЕ ЦЕНТРАЛНОГ И ПЕРИФЕРНОГ НЕРВНОГ СИСТЕМА



# НЕРВНИ СИСТЕМ

- Нервни систем, заједно са ендокриним жлездама и хуморалним факторима, представља главни контролни систем који регулише животне процесе у организму.
- Основна карактеристика да се раздражује

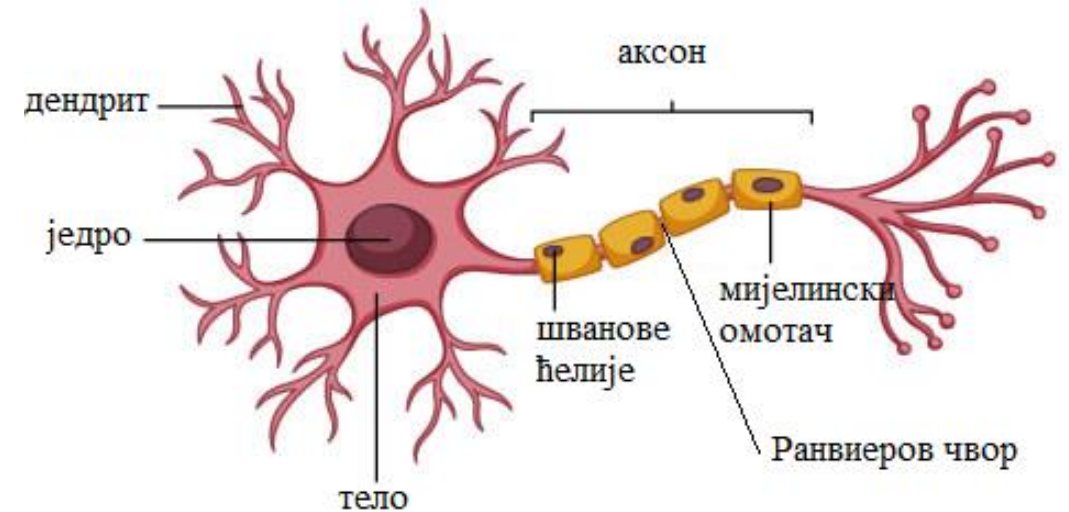
Чулни орган  нервни систем  ефекторни орган

- Нервно ткиво чине два типа ћелије:
  - Нервне ћелије (неурони) – не могу се делити ни обнављати
  - Потпорне ћелије (неуроглија или глија)

# НЕРВНА ЋЕЛИЈА ИЛИ НЕУРОН

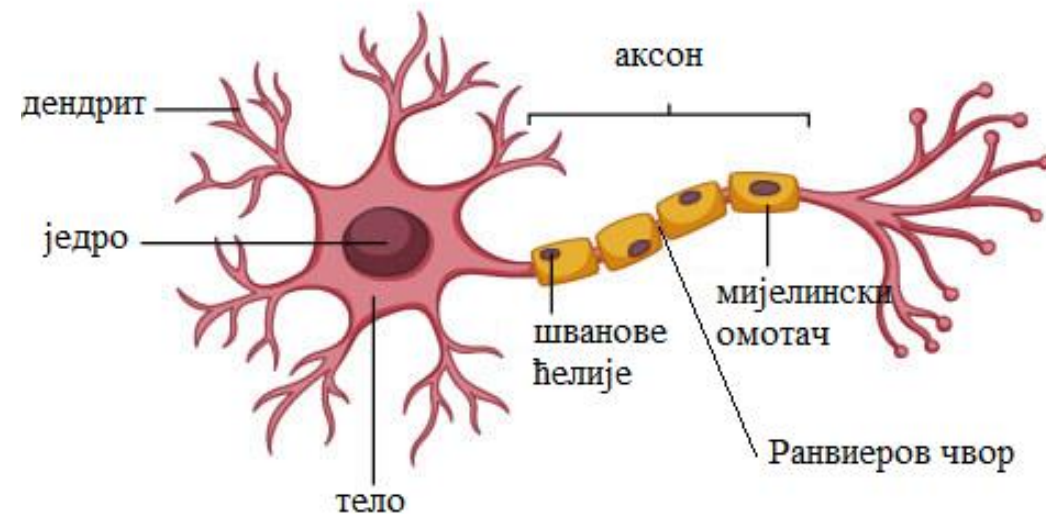
Сваки неурон се састоји од:

- Тела
- једног већег наставка (аксона)
- различитог броја краћих наставка (дендрита).
- Дендрити су фиброзне гране које примају надражају од других ћелија или рецептора. У неким случајевима дендрити имају улогу рецептора (нпр. за додир, бол...)
- Аксон преноси импулсе од тела неурона.



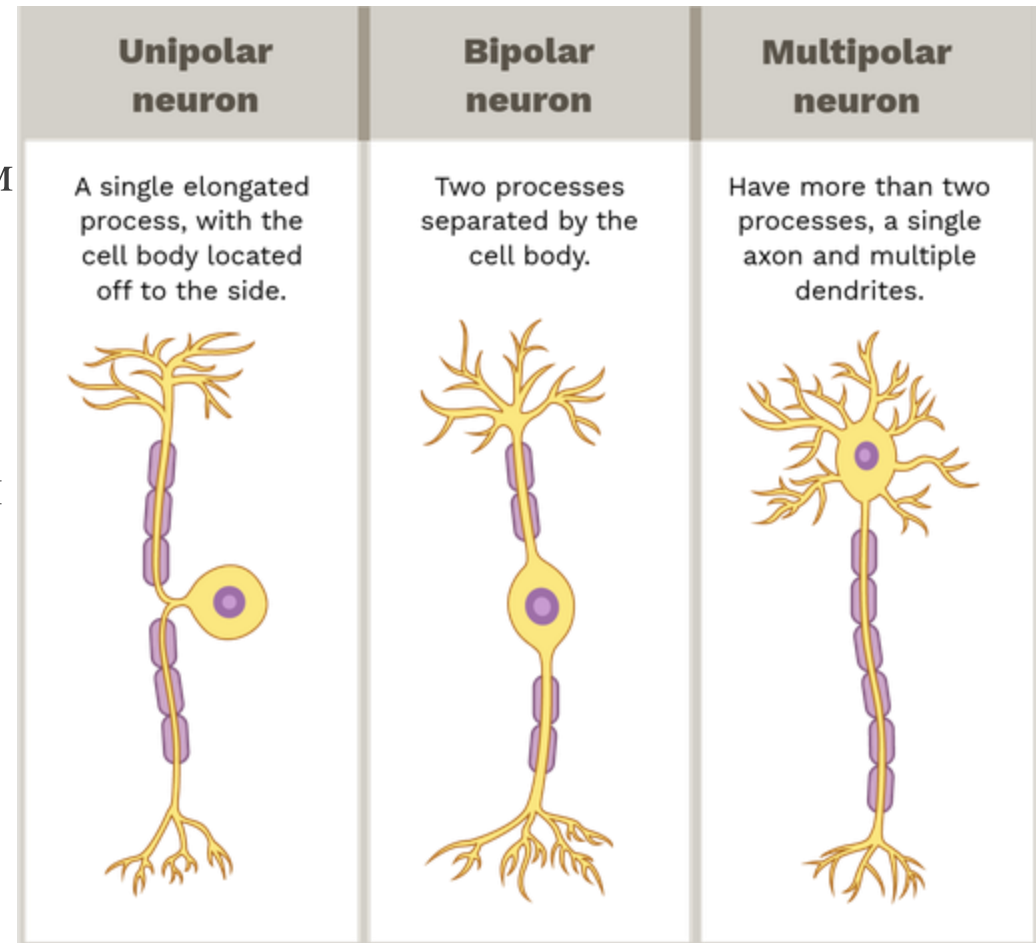
# НЕРВНА ЋЕЛИЈА ИЛИ НЕУРОН

- Аксон је обавијен мијелинском опном (белом масном супстанцом), која је на сваких пола милиметра испресецана Ранвијеровим сужењима, важним за повећању брзине преноса импулса.
- Шванове ћелије имају улогу у обнови нерава



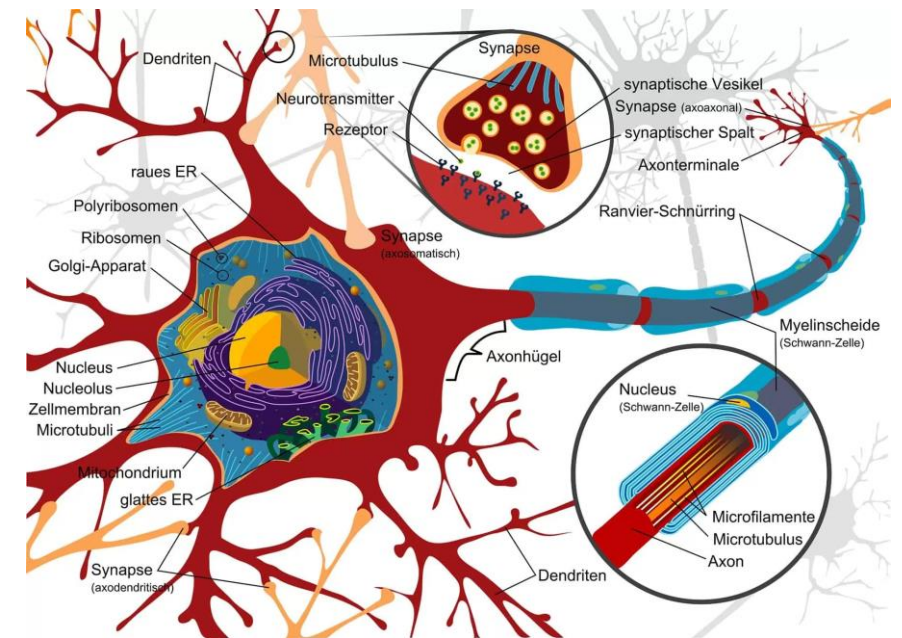
# ТИПОВИ НЕРВНИХ ЋЕЛИЈА

- Униполарни – 1 продужени процес, са телом ћелије са стране
- Биполарни – 2 процеса раздвојена телом ћелије
- Мултиполарни – више од 2 процеса, 1 аксон и више дендрита
- Анаксони – немају аксон



# НЕРВНА СПРОВОДЉИВОСТ

- **Закон физиолошке и анатомске целине нерва** - спровођење надражаја кроз нерв врши се само ако је очувана његова фина структура
- **Закон изолованог провођења** - импулс се простире само кроз надражено влакно до синапсе односно инервисаног подручја и не преноси се на суседна влакна.
- **Закон обостраног провођења** - ако се нерв надражи на средњем делу надражај се шири у оба правца.

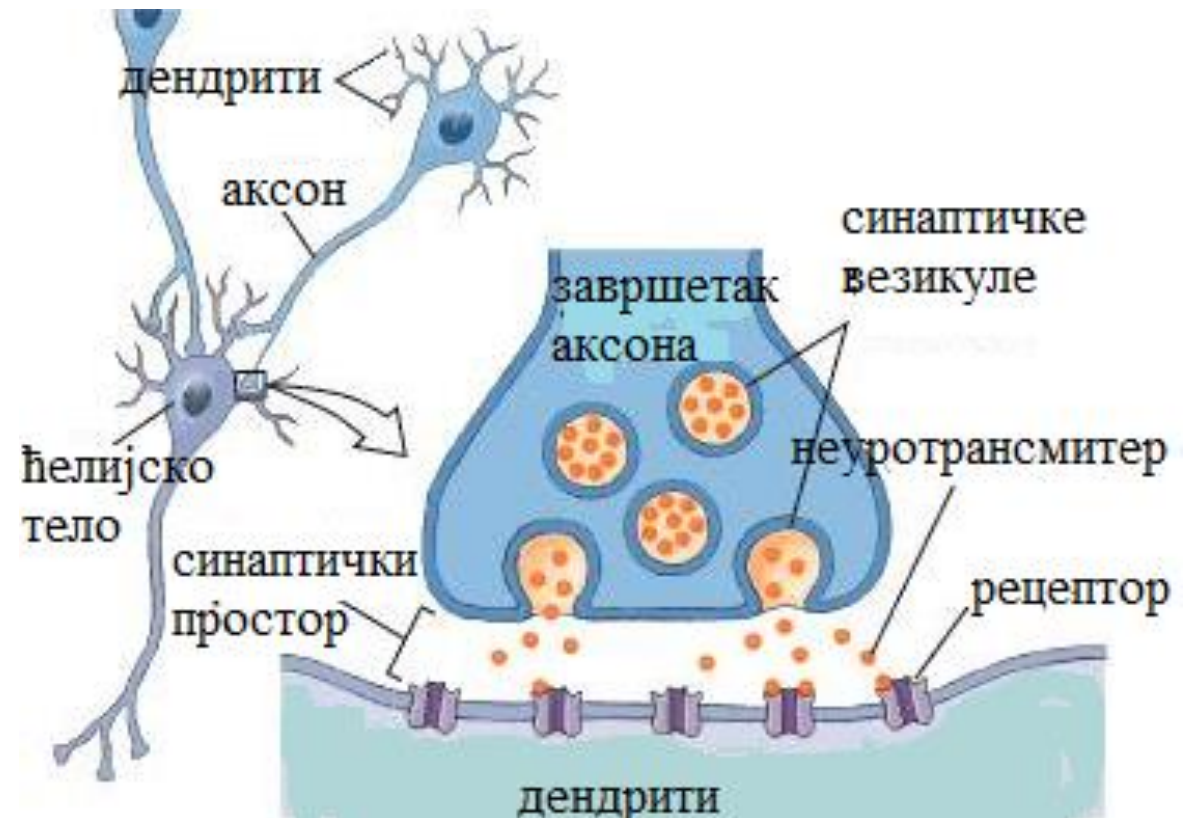




# СИНАПСА

- **Пресинаптичка мембрана** (задебљање плазма мембране нервне ћелије у којој се налазе синаптичке везикуле)
- **Синаптички простор**
- **Постсинаптичка мембрана** (задебљање плазма мембране која добија раздражење)
- **Трансмисија** (неуротрансмитерима а само у неким случајевима кретањем јона)

↓ ↓  
**ексцитација или инхибиција**



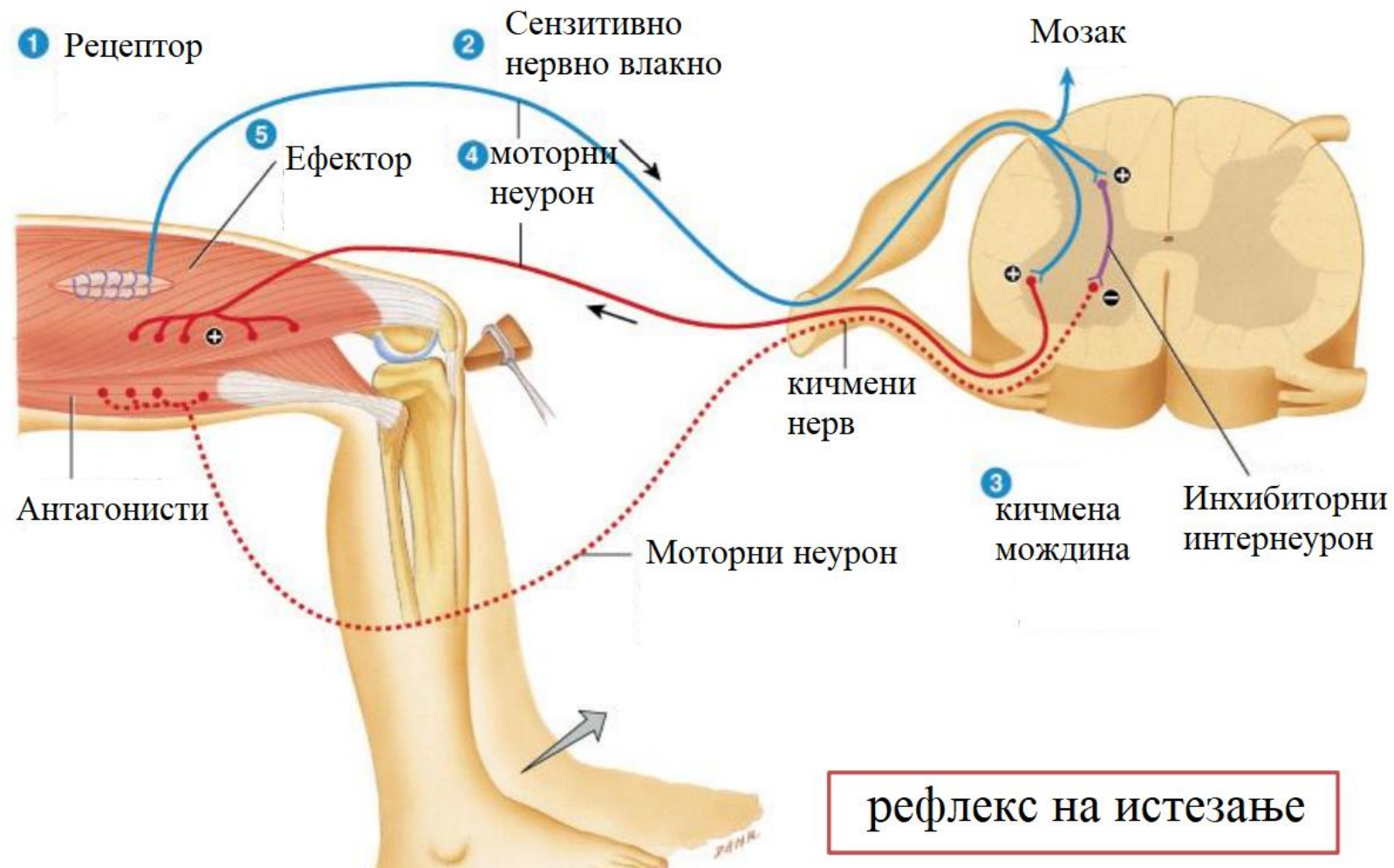
# НЕУРОТРАНСМИТЕРИ, ЊИХОВА ЛОКАЛИЗАЦИЈА И ДЕЛОВАЊЕ

Неуротрансмитер	Локализација	Функција
Ацетилхолин	Неуромишићне синапсе, све парасимпатичке синапсе, преганглијске симпатичке синапсе	Активира скелетне мишиће, аутономне нерве, срж надбубрежне жлезде, функције мозга
Норадреналин	Постганглијске симпатичке синапсе	Повећава минутни волумен срца
Глутаминска киселина	ЦНС, пресинаптички сензори и кортекс	Најзаступљенији екситаторни неуротрансмитер ЦНС
Гама-амино бутерна киселина (ГАБА)	ЦНС	Најчешћи инхибиторни неуротрансмитер ЦНС
Допамин	ЦНС	Инхибиторна и екситаторна, зависно од рецептора
Серотонин	ЦНС	Инхибиција, бола, контрола спавања
Ендорфини	ЦНС	Смањење бола инхибицијом преноса



# ПРЕНОС ИМПУЛСА

- Рецептори
- **Сензорна или аферентна нервна влакна** - пренос импулса од рецептора ка кичменој мождини.
- Синапса
- **Моторна или еферентна нервна влакна** – пренос импулса од кичмене мождине ка периферним органима
- Интернеурони



# КАРАКТЕРИСТИКЕ НЕРВНОГ СИСТЕМА

## Централни

- Велики мозак
- Мали мозак
- Међумозак
- Средњи мозак
- Продужена мождина
- Кичмена мождина

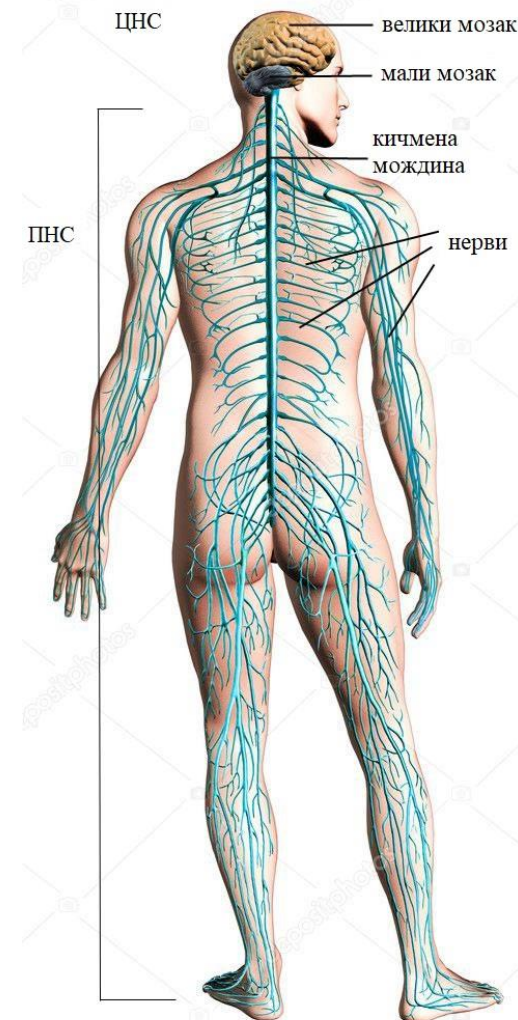
Мозак

## Периферни

- Нервна влакна којима су често придодате нервне ганглије

Аутономни -  
вегетативни  
(невољни)

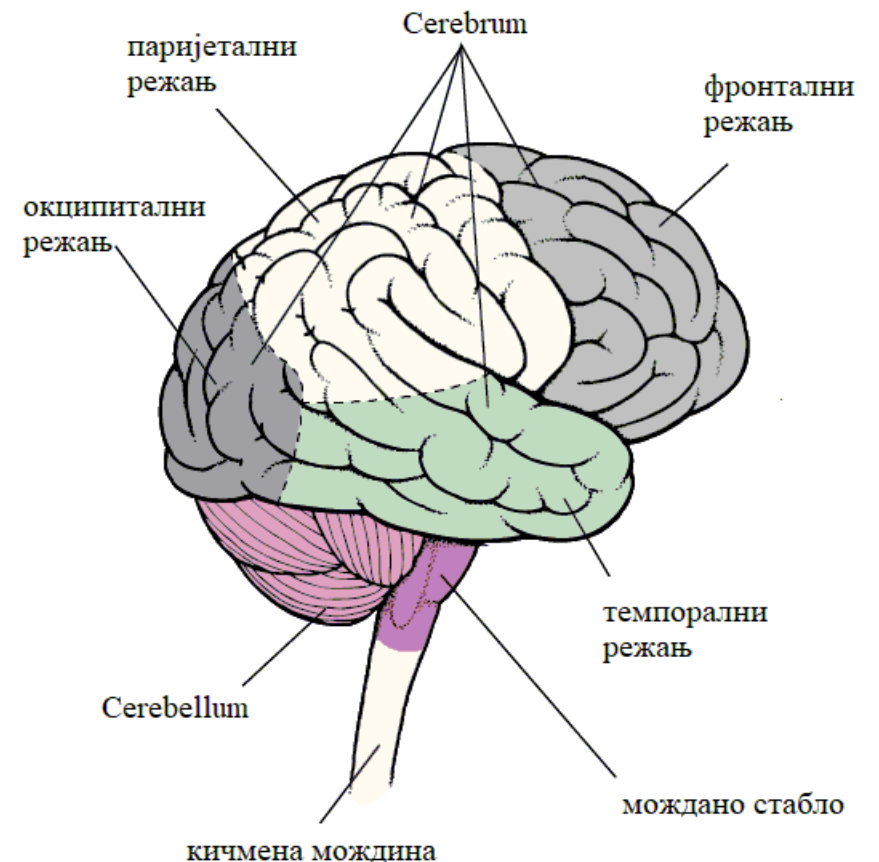
Соматски (вољни)



# ЦЕНТРАЛНИ НЕРВНИ СИСТЕМ

## ВЕЛИКИ МОЗАК (CEREBRUM)

- Одговоран за највише менталне функције
- **Фронтални део - чеони** (моторику, говор и личност)
- **Окципитални - потиљачни** (вид, распознавање боја, величине, облика)
- **Паријетални - темени** (додир, притисак и читање)
- **Темпорални - слепоочни** (понашање, слух, разумевање говора)



# ЦЕНТРАЛНИ НЕРВНИ СИСТЕМ

## МАЛИ МОЗАК (CEREBELLUM)

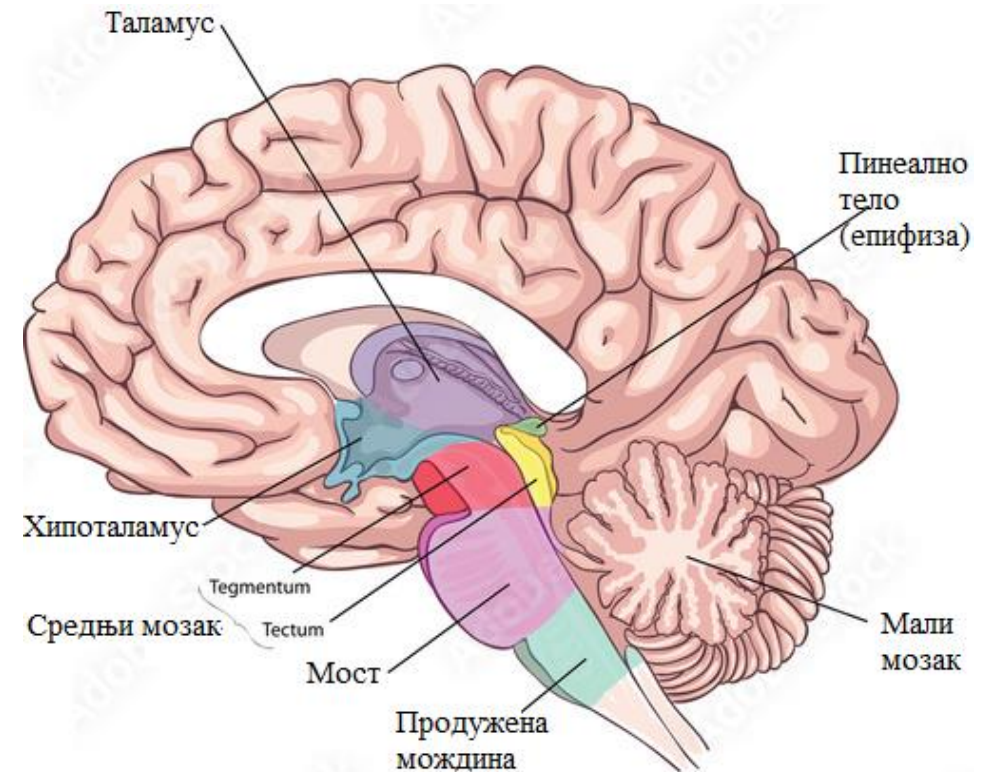
Централни рефлексни орган

Одређује:

- степен мишићног тонуса,
- координацију покрета руку и ногу и
- став и одржавање равнотеже тела.

Функционално и филогентски разликују се 2 дела:

- Нови – прима импулсе са рецептора вестибуларног апарата (чула за равнотежу) с једне стране, и проприорецептора са друге
- Стари – прима импулсе из моторних зона супротне стране великог мозга

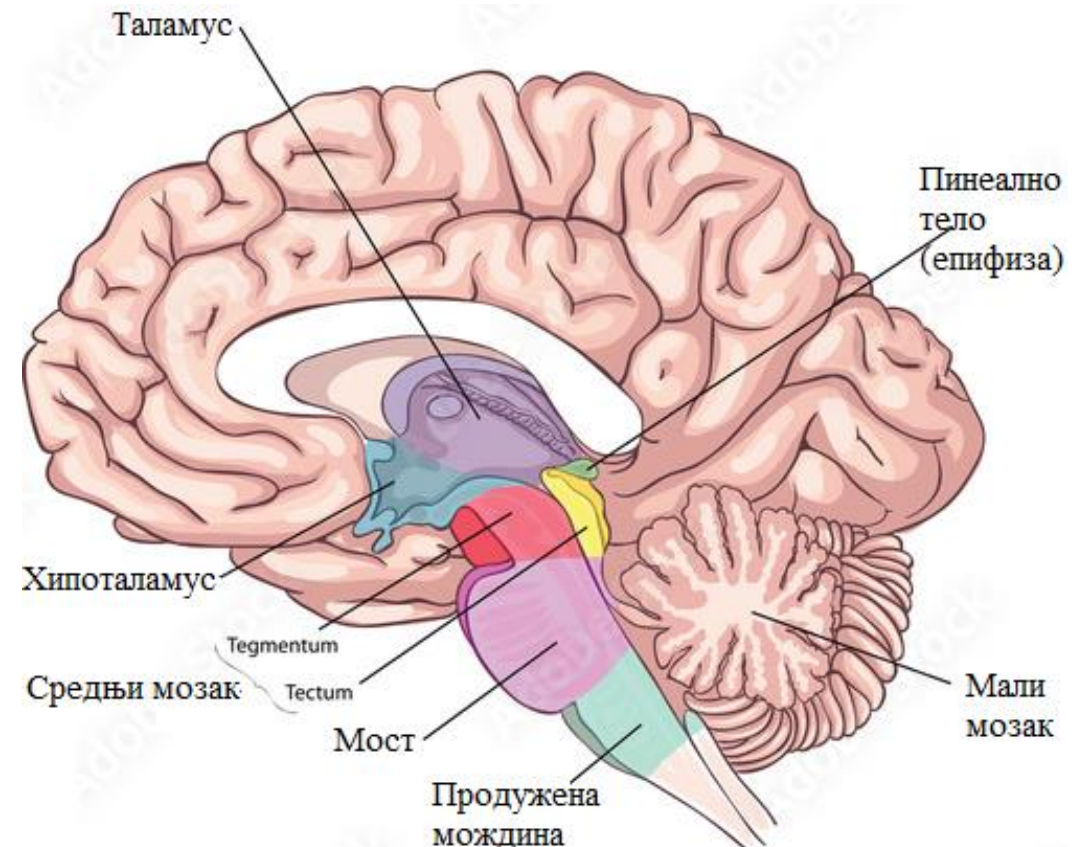




# ЦЕНТРАЛНИ НЕРВНИ СИСТЕМ

## МЕЋУМОЗАК (DIENCEPHALON)

- **Таламус** - центар у који долазе све сензитивне и сензорне информације
- **Хипоталамус** - центар неуро-ендокриног и лимбичког система (за глад и ситост, унос и равнотежу воде, биолошки ритам, терморегулацију, сексуалне функције, матерински нагон, артеријски притисак, понашање и др.)
- **Метаталамус** - се налазе примарни оптички и акустички центри у којима се завршавају влакна централних неурона оптичког и акустичког пута, и од којих полазе кортикални неурони ових путева.
- **Епиталамус** - садржи епифизу, ендокрину жлезду – регулација дневно-ноћног ритма, лучи ендокрине факторе
- **Субталамус** – у контроли покрета тела

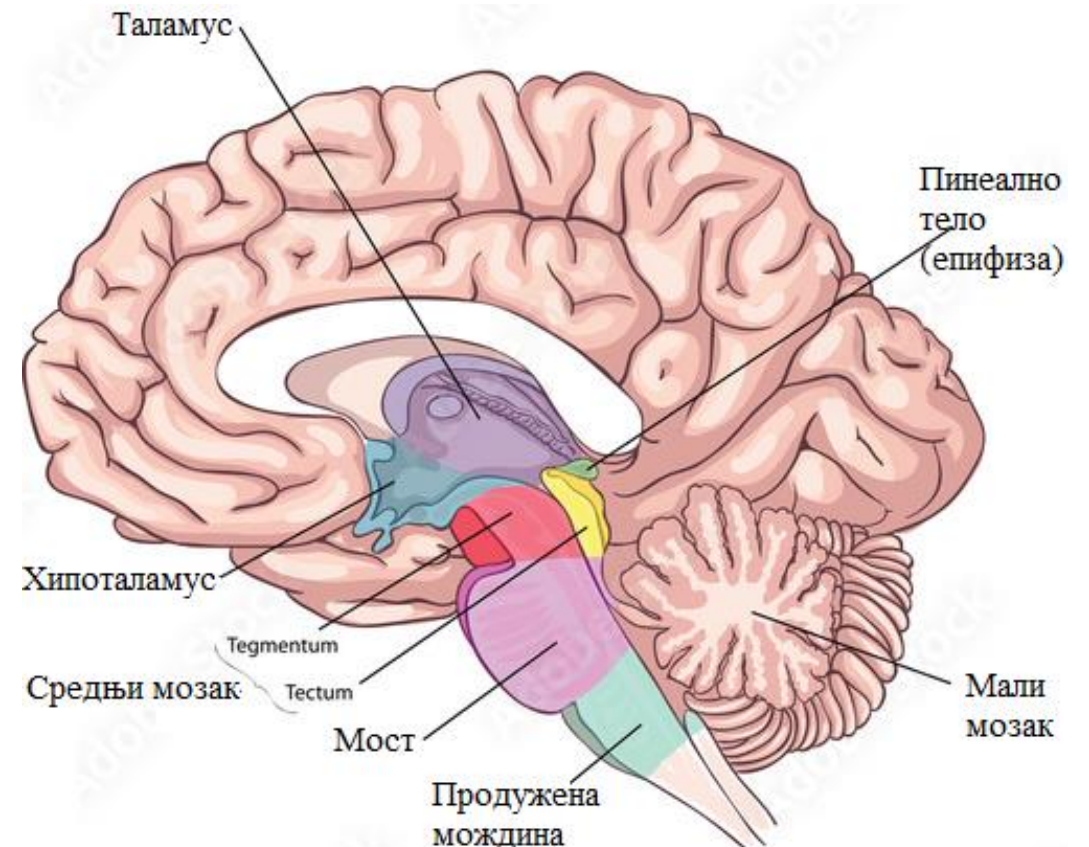




# ЦЕНТРАЛНИ НЕРВНИ СИСТЕМ

## СРЕДЊИ МОЗАК (MESENCEPHALON)

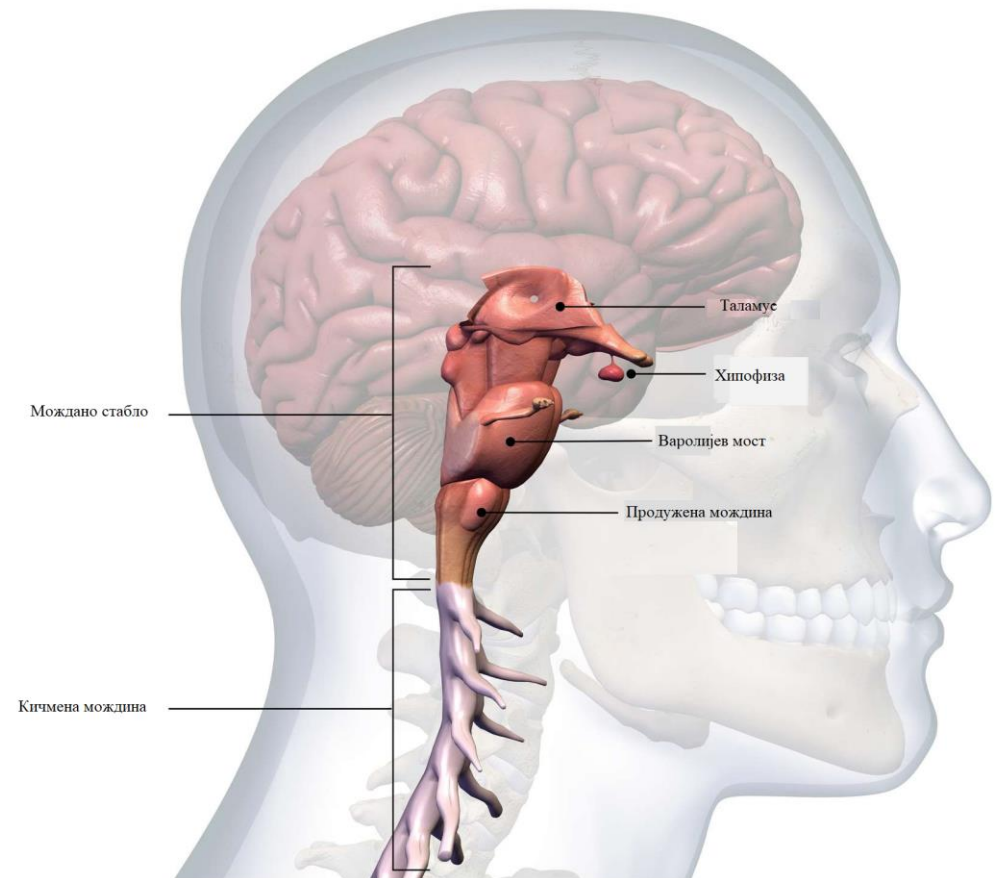
- Своју активност испољава посредно
- Прима импулсе из коре великог мозга и учествује у координацији **простојих моторних радњи**
- **Центар за визуелне рефлеске** - У четворобрежју средњег мозга смештени су примарни рефлексни центри чула слуха и вида.
- Ретикуларне сиве масе средњег мозга, у склопу са деловима из продужене мождине, играју важну улогу у **одржавању тонуса мишића и рефлексној координацији покрета**



# ЦЕНТРАЛНИ НЕРВНИ СИСТЕМ

## ПРОДУЖЕНА МОЖДИНА (MEDULLA OBLONGATA)

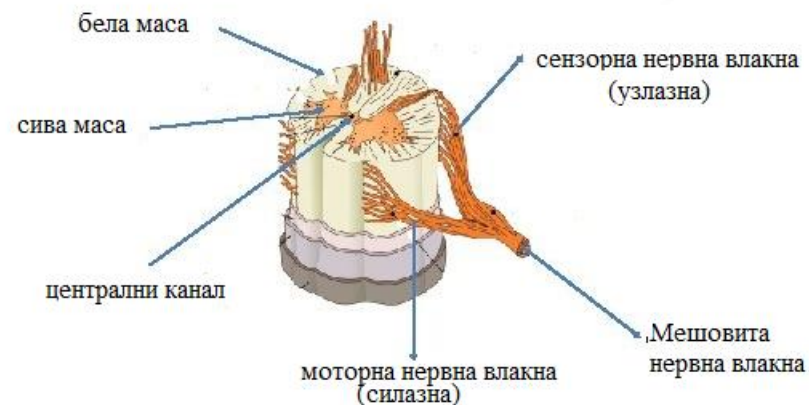
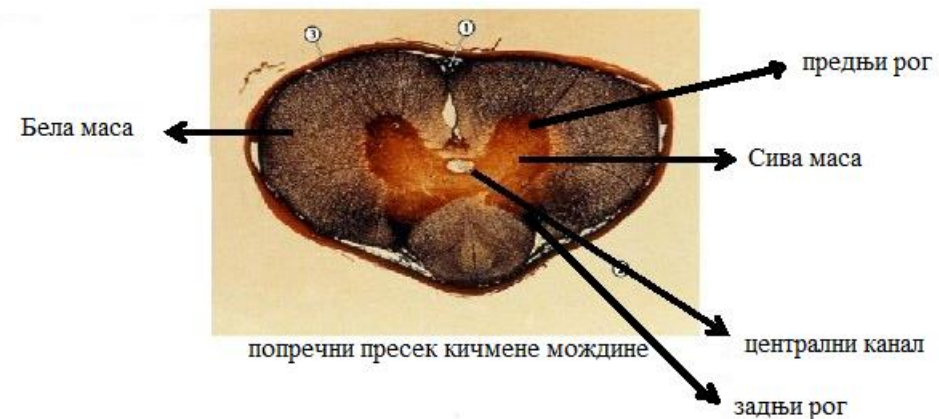
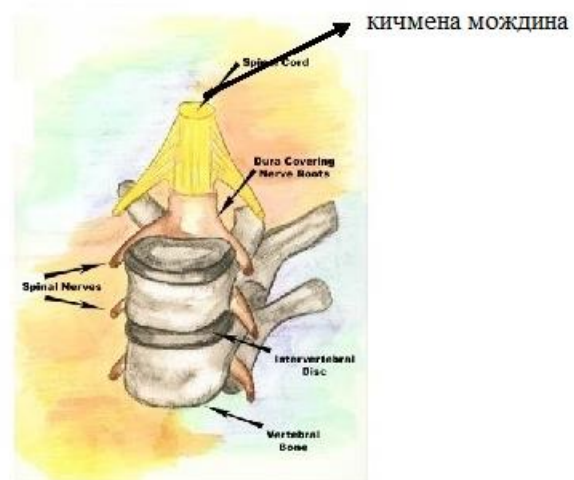
- витални центри (чвор живота): за срчани рад, крвоток и дисање.
- У продуженој моздини се налазе сензитивна и моторна једра можданих живаца.
- Сензитивним нервима стижу надражаји са рецептора главе и врата, чула укуса, слуха и чула равнотежу, док се моторним влакнима шаљу импулси за периферне органе.



# ЦЕНТРАЛНИ НЕРВНИ СИСТЕМ

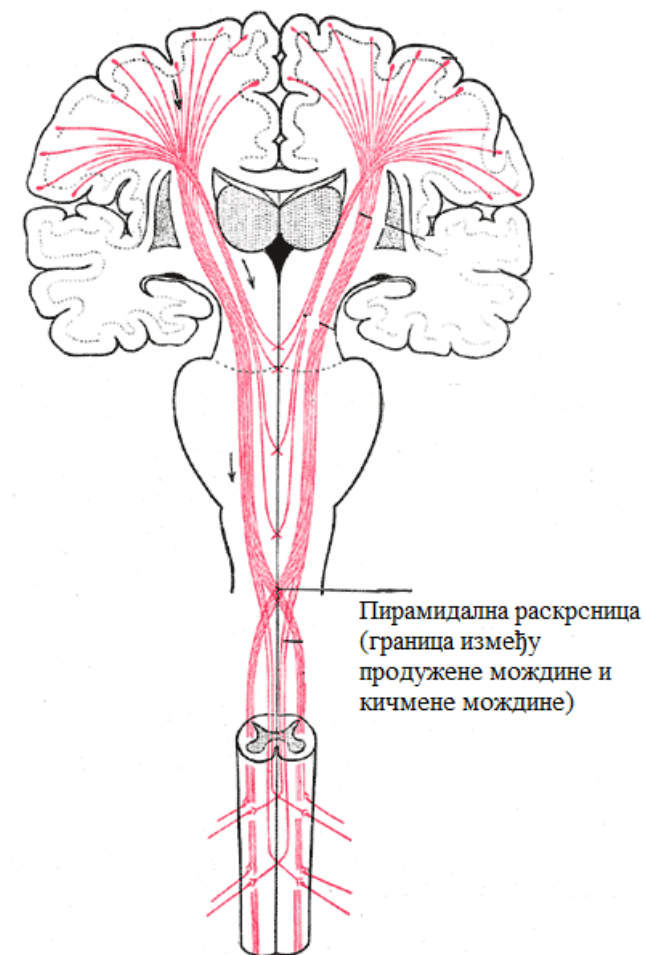
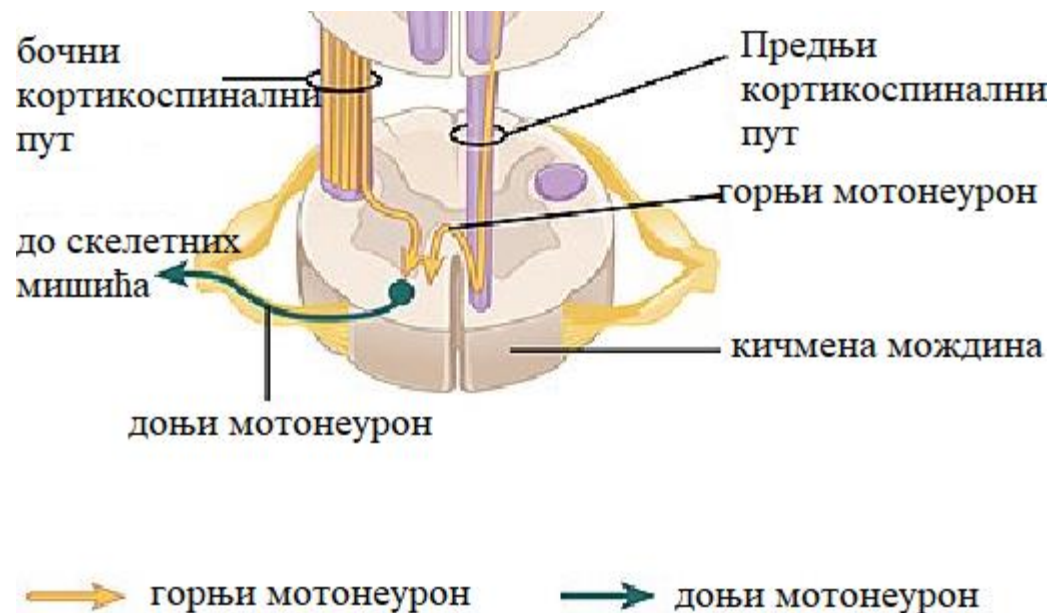
## КИЧМЕНА МОЖДИНА

- Од продужене мождине, кроз вертебрални канал до 2. лумбалног пршљена



# ПИРАМИДАЛНИ ИЛИ КОРТИКОСПИНАЛНИ ПУТ

- Најважнији пут којим се остварује контрола функције скелетних мишића
- Пирамидални пут лоциран је латерално од коре великог мозга до задњих рогова кичмене мождине
- Пирамидална раскрсница



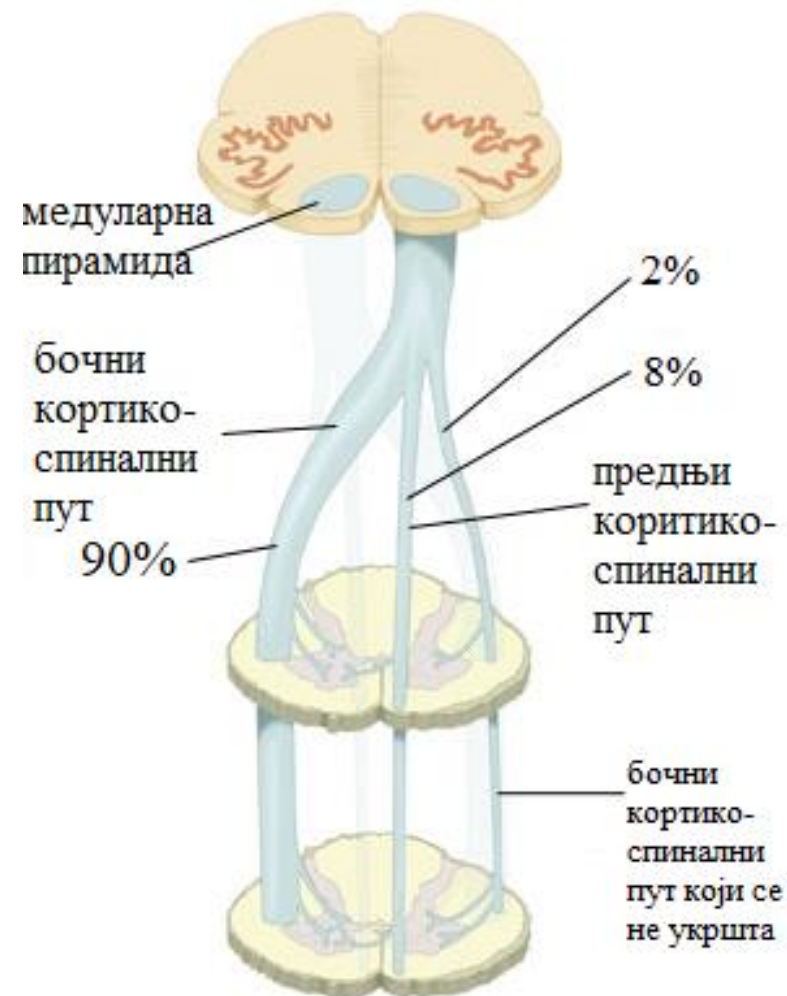
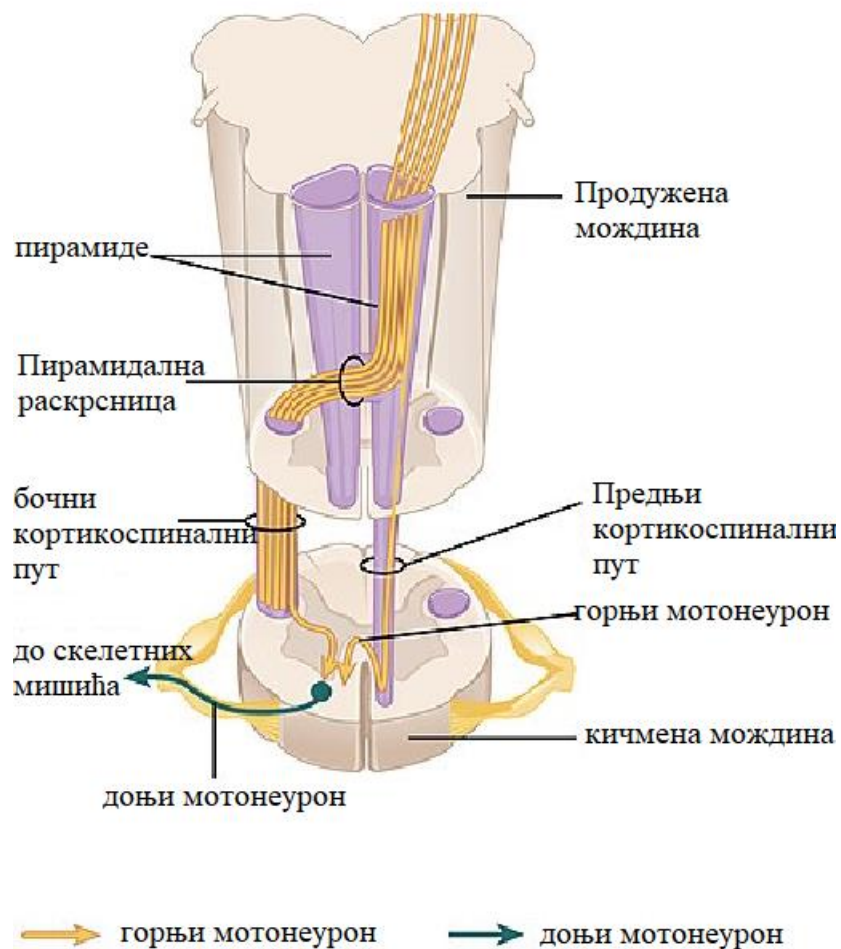


# ПИРАМИДАЛНА РАСКРСНИЦА

- У каудалном (доњем) делу продужене мождине се највећи број влакана пирамидног пута, око 80% укршта (прелази на супротну страну). Ово место зове се пирамидална раскрсница лат. *decussatio pyramidalis* и представља границу између кичмене и продужене мождине.
- Мањи део влакана, око 20% се не укршта у продуженој мождини, већ наставља да се пружа са исте стране (ипсилатерално) у виду предњег (вентралног) кортикоспиналног пута.
- Трактус кортикоспиналис је горњи моторни неурон који преноси моторичке импулсе из мождане коре до доњег мотонеурона у предњим роговима кичмене мождине.
- Доњи мотонеурон чине ћелије предњих рогова мождине које преносе импулс до мишића.
- Повреда горњих и доњих неурона даје другачије клиничке знаке.
- Оштећење пирамидалног пута или моторне коре великог мозга нпр, услед шлога, механичке повреде... доводи до парализе супротне стране тела (због укрштања влакана).

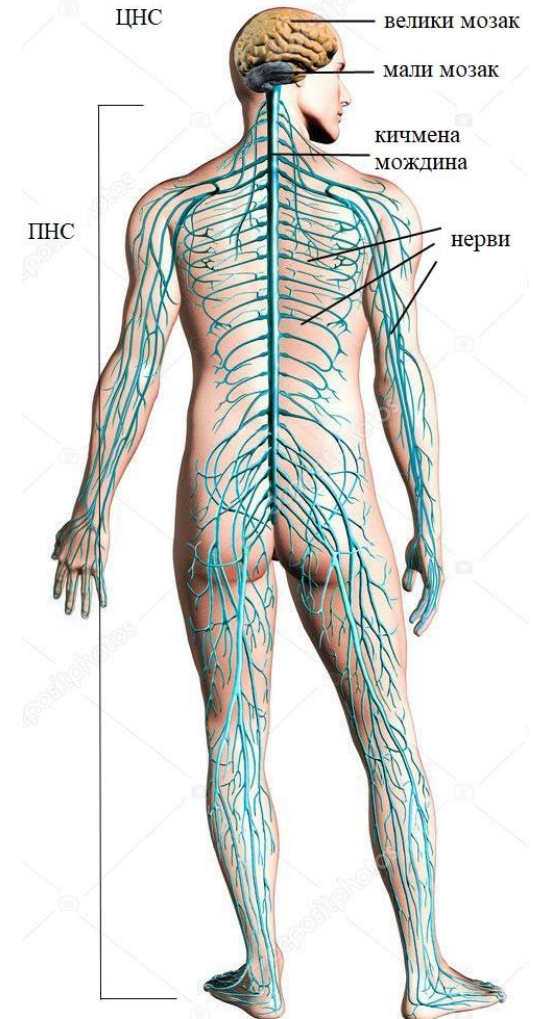
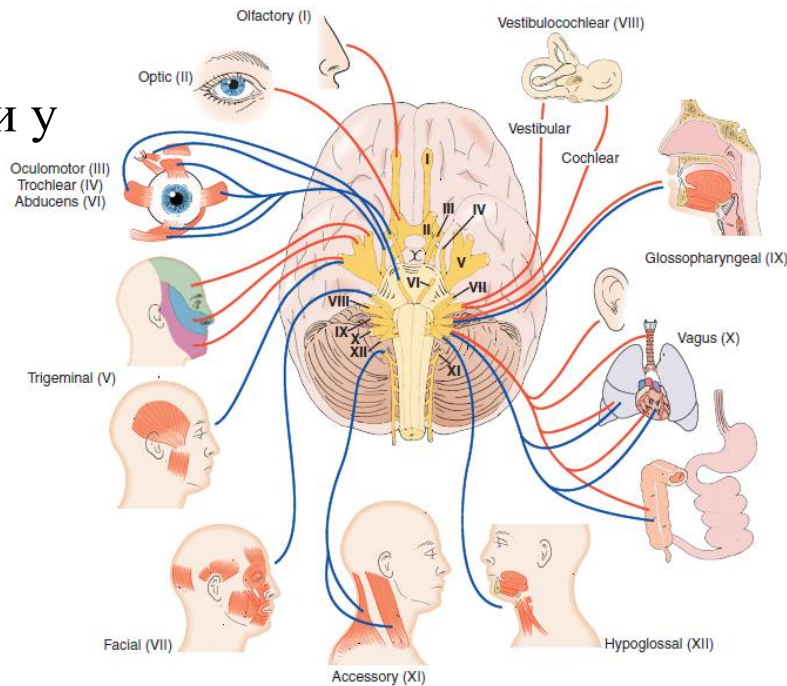


# ПИРАМИДАЛНИ ИЛИ КОРТИКОСПИНАЛНИ ПУТ



# ПЕРИФЕРНИ НЕРВНИ СИСТЕМ

- Нервна влакна којима су често придодате нервне ганглије
- Нервна влакна:
  - спинални нерви
  - кранијални нерви (12 пари у možданом стаблу)



# ПЕРИФЕРНИ НЕРВНИ СИСТЕМ

Спинални нерви:

- 8 вратних ( $C_1$ – $C_8$ );
  - 12 грудних ( $Th_1$ – $Th_{12}$ );
  - 5 слабинских ( $L_1$ – $L_5$ ) и
  - 5 крсних ( $S_1$ – $S_5$ ) и
  - 1 кокцигеални (репни).
- Из сваког сегмента полази по пар мешовитих нерава који постају спајањем предњих и задњих коренова. Сваки сегмент кичмене мождине инервише одређено подручје тела.



## Инервација одређених подручја тела.

- Цервикални (C1-C4) – инервише мишиће врата
- Брахијални (C5-T1) – инервише мишиће руку
- Лумбосакрални (L1-S5) – инервише мишиће ногу



# ПЕРИФЕРНИ НЕРВНИ СИСТЕМ

## АУТОНОМНИ (ВЕГЕТАТИВНИ / НЕВОЉНИ) НЕРВНИ СИСТЕМ

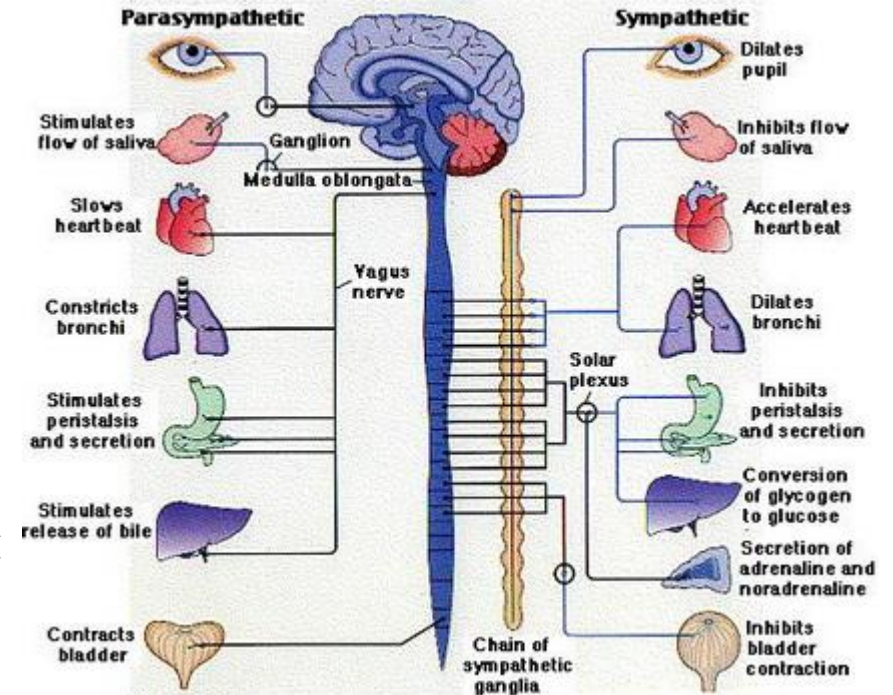
Управља делатношћу свих ткива осим попречно-пругастих мишића.

Анатомско—физиолошки овај систем се дели на два дела:

- симпатички или адренергични систем и
- парасимпатички или холинергични систем.

Подела на:

- Виши центри аутономног нервног система (смештени у кори великог мозга и хипоталамусу)
- Нижи центри аутономног нервног система (смештени у можданом стаблу и кичменој мождини)





# РЕФЛЕКСНА, ВОЉНА И АУТОМАТСКА КОНТРОЛА ПОКРЕТА

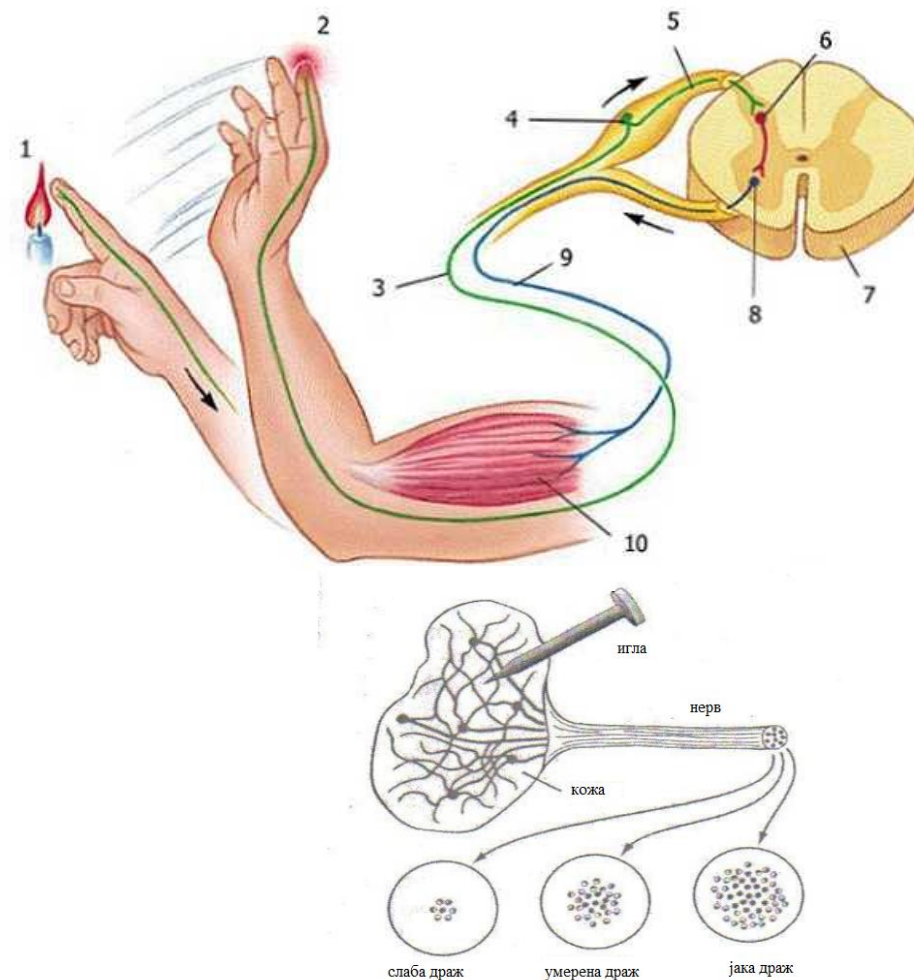
- Први корак у спровођењу контроле покрета тела настаје у унутрашњим и спољашњим мотивационим деловима базалног дела мозга и хипоталамуса (лимбички систем),
- коре великог мозга, где се формира „груб нацрт“ планираног покрета.
- малог мозга и до базалних ганглија.
- до моторне коре, одакле се нервним импулсима прослеђују информације до неурона кичмене мождине.
- у кичмену мождину кроз кортикоспинални пут и индиректно кроз бројне додатне путеве који укључују базалне ганглије, мали мозак и једра можданог стабла.
- Контрола покрета може бити **рефлексна на нивоу кичмене мождине, аутоматска на субкортикалном нивоу и вољна на кортикалном нивоу.**

Контрола покрета тела је сложена и захтева сарадњу многих подручја мозга и нижих делова ЦНС-а.



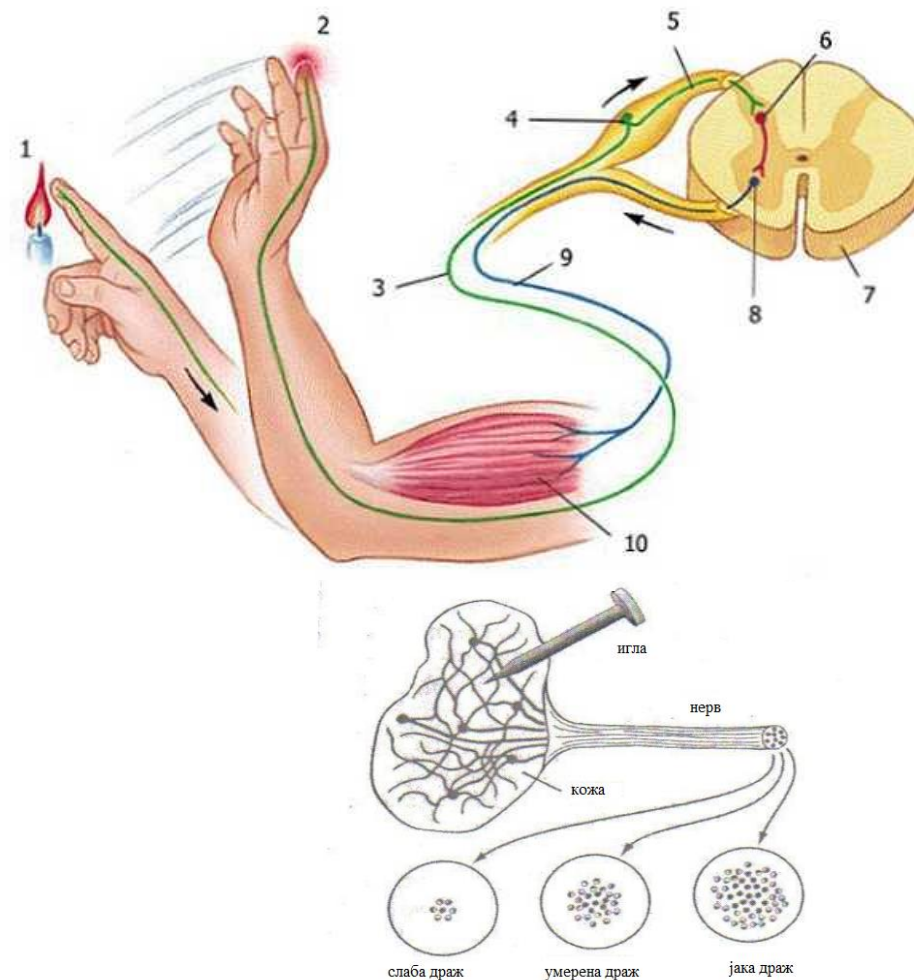
# РЕФЛЕКСНА, ВОЉНА И АУТОМАТСКА КОНТРОЛА ПОКРЕТА

- Рефлекс се дефинише као одговор ефектора на дражење рецептора.
- Рефлексни лук чини морфолошку подлогу рефлекса и састоји се од:
  - а) рецептора; - рецептори су високо диференцирани на одређене врсте дражи, нпр. за топло, хладно, додир, укус, мирис, светлост, звук итд. и обично не реагују на друге дражи.
  - б) аферентног нервног влакна;
  - в) синапсе;
  - г) еферентног нервног влакна;
  - д) ефектора.



# РЕФЛЕКСНА, ВОЉНА И АУТОМАТСКА КОНТРОЛА ПОКРЕТА

- Подела рефлеска: безусловне (очувани и после искључења коре великог мозга) и условне (формирање везано за делатност коре великог мозга)
- Рефлексне радње представљају стимулације технике у циљу постизања нормалних моторичких образаца.
- Реакционо време је време реакције од момента деловања дражи до обављања неке моторне радње. (укључује процесе у кори великог мозга - сомато-сензорну и моторну кору)
- Рефлексогена зона



# РЕФЛЕКСНА, ВОЉНА И АУТОМАТСКА КОНТРОЛА ПОКРЕТА

## ■ Шест фаза:

1. Представа о покрету (формира се у префронталној зони коре великог мозга – идеаторна зона)
2. Прерада представе покрета у моторне импулсе (темпорофронталној регији – идеомоторна зона)
3. Формирање моторних импулса (који одлазе у субкортикалне центре или директно до спиналних мотонеурона у предњим роговима кичмене мождине.)
4. Аутоматизација вољних покрета (субкортикални центри под утицајем кортикалних моторичких импулса омогућавају аутоматизацију)
5. Раздражење мотонеурона (на спинални ниво)
6. Активирање мишићних моторних јединица

# РЕФЛЕКСНА, ВОЉНА И АУТОМАТСКА КОНТРОЛА ПОКРЕТА

1. Активација моторне коре великог мозга даје импулсе субкортикалним центрима, а некада директно мотоневронима у кичменој мождини.
2. Субкортикални ниво
3. Спинални ниво
4. Активирање неуромишићне спојнице





# МИШИЋНИ ТОНУС

- **Мишићни тонус** или напетост скелетних мишића у мировању, **последица је пристизања акционих потенцијала** на појединачне моторне јединице.
- Моторне јединице наизменично (асинхроно) контрахују.
- Мишићни тонус у је регулисан надражајима из виших нивоа ЦНС-а и одиграва се на нивоу рефлексног лука.
- Функција Голцијевих тетивних органа је регулација тонуса (напетости) мишића.



# МИШИЋНИ ТОНУС

## РЕГУЛАЦИЈА ТОНУСА

- Вестибуларна једра са ретикуларним сивим масама чине центре **продужене мождине** који примају импулсе са рецептора чула за равнотежу и проприорецептора мишића врата. Ова једра су центри рефлексне регулације тонуса мишића, нарочито екстензора.
- Импулси са вестибуларних и проприорецептора врата повећавају тонус мишића на тај начин што **делују наддражајно на ове центре**. Од њих иду моторна влакна за предње рогове кичмене мождине односно скелетне мишиће.
- Ретикуларне сиве масе **средњег мозга**, у склопу са деловима из продужене мождине, играју важну улогу у одржавању тонуса мишића и рефлексној координацији покрета. **Ретикуларна једра** су укључена у екстрапирамидални систем. **Црвено једро** (*nucleus ruber*) је део ретикуларне масе повезан са малим мозгом, екстрапирамидалним системом, продуженом и кичменом моздином. Ово једро регулише тонус мишића **делујући инхибиторно** на продужену моздину (ретикуларну масу и вестибуларна једра).

# МОДИФИКОВАНА ASHWORTH СКАЛА – ПРОЦЕНА ТОНУСА МИШИЋА

Score	Modified Ashworth Scale
0	No increase in muscle tone
1	Slight increase in muscle tone, manifested by a catch and release (tone normalization) or by minimal resistance at the end of the range of motion when the affected part(s) is moved in flexion or extension. Catch is a sudden slight increase in a muscle tone at any point during the range of motion (ROM) in the joint
1+	Slight increase in muscle tone, manifested by a catch (without release), followed by minimal resistance throughout the remainder (less than half) of the ROM
2	More marked increase in muscle tone through most of the ROM, but affected part(s) easily moved
3	Considerable increase in muscle tone passive, movement difficult
4	Affected part(s) rigid in flexion or extension

# МОДИФИКОВАНА ASHWORTH СКАЛА

- Процена резултата теста се врши на скали од 5 тачака у распону од 0 – што указује да нема повећања тонуса, до 4 – што значи да је екстремитет ригидан/укочен у флексији или екстензији. За повећање осетљивости у доњем спектру мерења модификованој скали додата је категорија 1+, што значи присуство отпора за мање од половине амплитуде кретања.
- <https://www.youtube.com/watch?v=RxqoHM0zhCI>
- <https://www.youtube.com/watch?v=Zw8BKEeeJAS>
- <https://www.youtube.com/watch?v=ZmJU9-Oe3vs>



# МОДИФИКОВАНА ASHWORTH СКАЛА

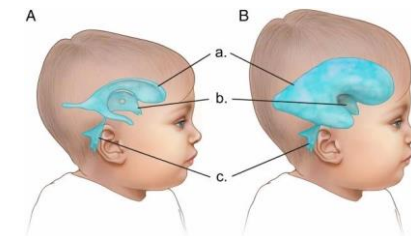
- Златни стандард за мерење спастичности (код церебралне парализе, мултипла склерозе, лезије ЦНС-а...)
- Боља поузданост за горње екстремитете у односу на доње
- Почетна позиција у којој је мишић максимално скраћен (флексija за biceps brachii)

# ΠΟΥΣΔΑΗΟCT ASHWORTH ΣΚΑΛΑ

Reference	Study details	Relevant results
Bohannon and Smith (1987)13	Inter-rater reliability of the MAS. Muscles tested: elbow flexors in the impaired arm. Ns = 30 [MS (1), HI (5), CVA (24) ] Na = 2 [physiotherapist] The assessors independently assessed each subject once	86.7% agreement between assessors (Kendall's $\tau = 0.847$ ; $p < 0.001$ ) Cohen's $\kappa$ was calculated as 0.826a
Bodin and Morris (1991)48	Inter-rater reliability of the MAS. Muscle tested: wrist flexors. Ns = 18 [CVA] Na = 2 [physiotherapist] The assessors independently assessed each subject under three different conditions (immediately after positioning, after a 90 s stretch of the flexors and after a 90 s stretch of the extensors).	76% agreement between assessors (Kendall's $\tau$ of 0.857) Cohen's $\kappa$ was calculated as 0.745a
Sloan et al. (1992)49	Inter-rater reliability of the MAS. Muscles tested: elbow flexors and extensors, and knee flexors. Measurements taken bilaterally. Ns = 34 [hemiplegia] Na = 4 [physiotherapist (2), doctor (2) ] The assessors serially assessed each subject	Spearman's $\rho$ varied from 0.56 and 0.90 at the elbow and between 0.26 and 0.62 at the knee
Allison et al. (1996)50	Inter- and Intra-rater reliability of the MAS. Muscles tested: ankle plantar flexors. Measurements were taken bilaterally. Day-1 of testing Ns = 30 [HI] Na = 2 [physiotherapist] Both testers assessed all subjects independently. Day-2 of testing Tester 1 assessed Ns = 21 subjects.	Day-1 Inter-rater reliability tester 1 and tester 2: 55% agreement ( $\rho = 0.727$ ; $\tau = 0.647$ ; $\kappa = 0.397$ ) Intra-rater reliability of tester 1: 53% agreement ( $\rho = 0.741$ ; $\tau = 0.674$ ; $\kappa = 0.694$ ) Intra-rater reliability of tester 2: 48% agreement ( $\rho = 0.550$ ; $\tau = 0.478$ ; $\kappa = 0.286$ ) Day-2 Intra-rater reliability of tester 1: 58% agreement ( $\rho = 0.821$ ; $\tau = 0.739$ ; $\kappa = 0.422$ )

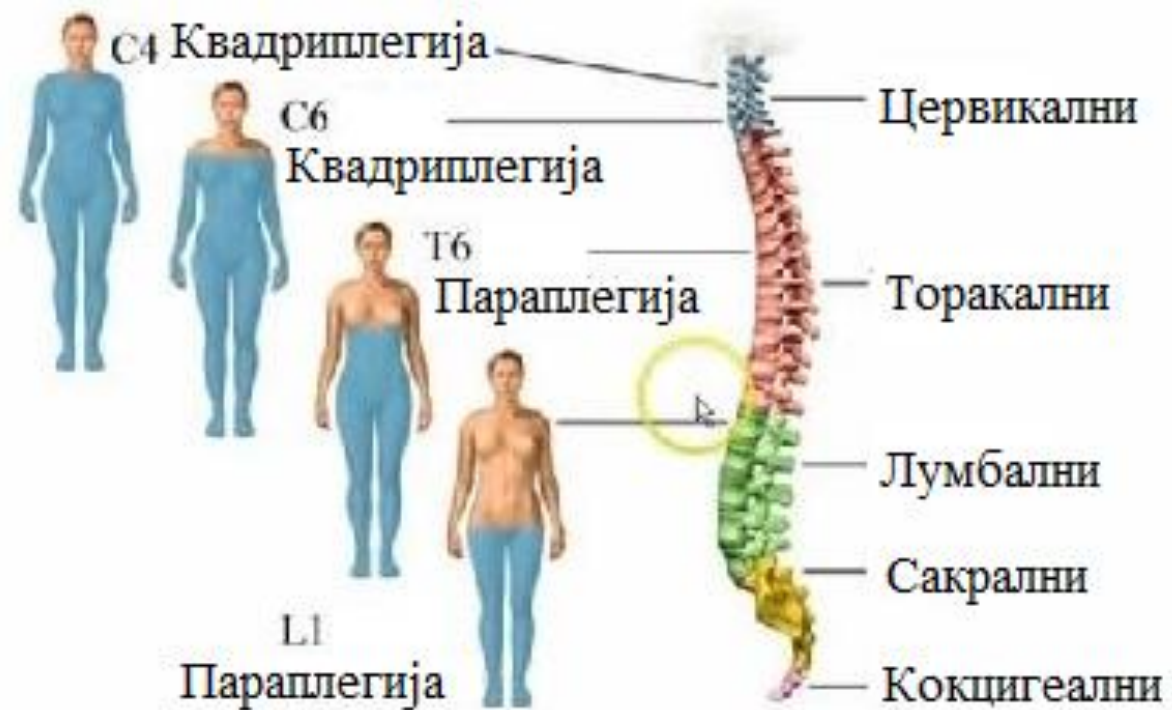
# ЧЕСТЕ ПАТОЛОГИЈЕ ЦНС-А И ПНС-А

- **Конгенитални дефекти.**
- **spina bifida** – расцеп кичменог стуба због чега настаје потпуно затварање кичмене мождине. Најчешће је реч о озбиљном стању које може укључивати парализу мишића, губитак сензибилитета, инфекције, и ризик од слабијег менталног развоја.
- **хидроцефалус** – проширење комора мозга коме је претходило или је актуелно повишење притиска у ЦНС-у због повећане количине цереброспиналног ликвора.
- **церебрална парализа** – скуп патолошких промена који се клинички манифестују као поремећаји моторике, постуре и моторних вештина, и могу бити праћени интелектуалним, сензорним и емоционалним поремећајима.



# ЧЕСТЕ ПАТОЛОГИЈЕ ЦНС-А И ПНС-А

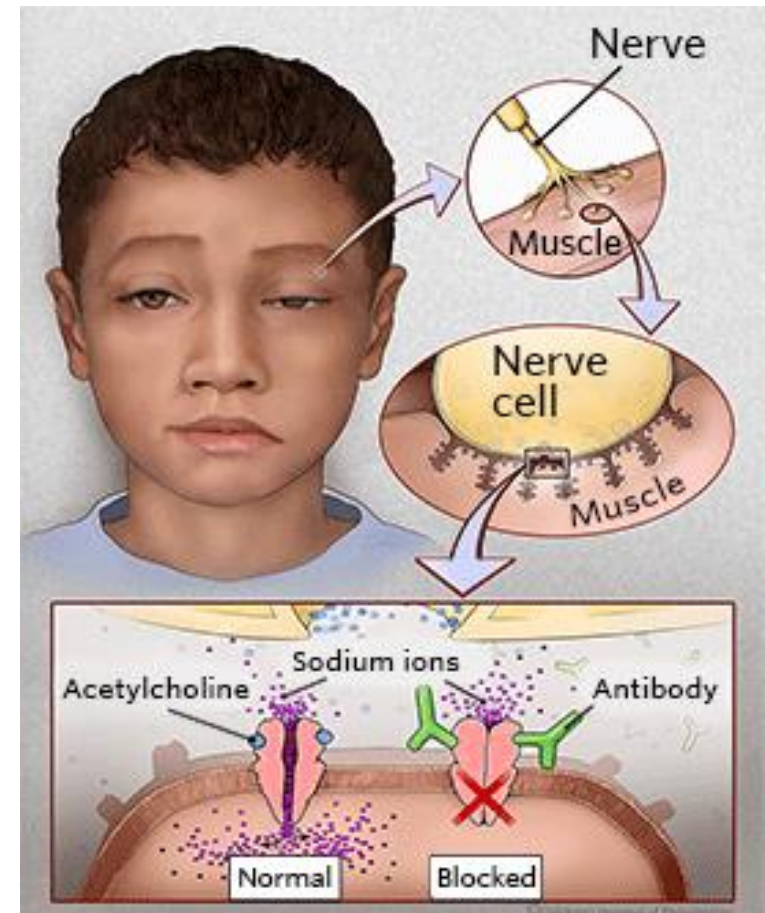
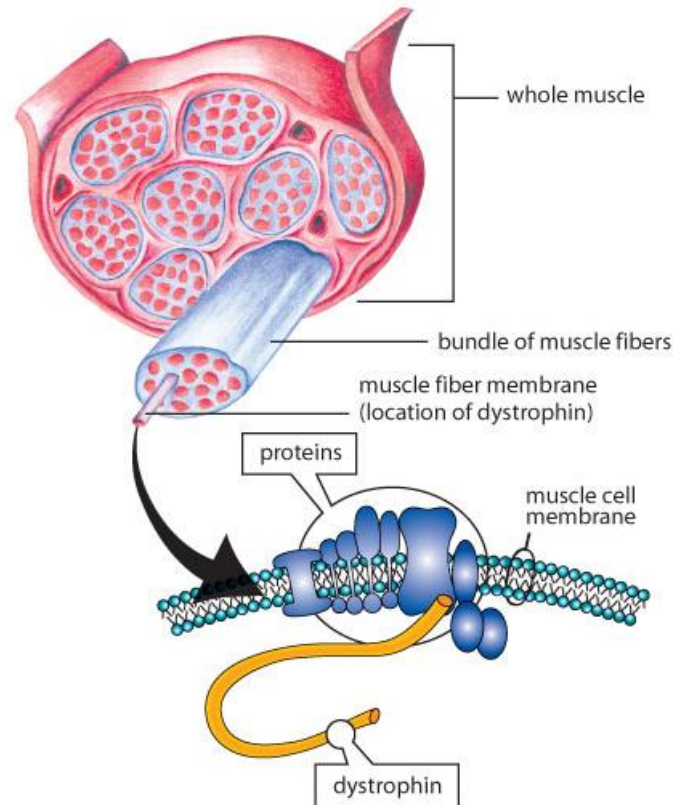
- Трауме кичмене мождине (нпр. квадриплегија, параплегија)





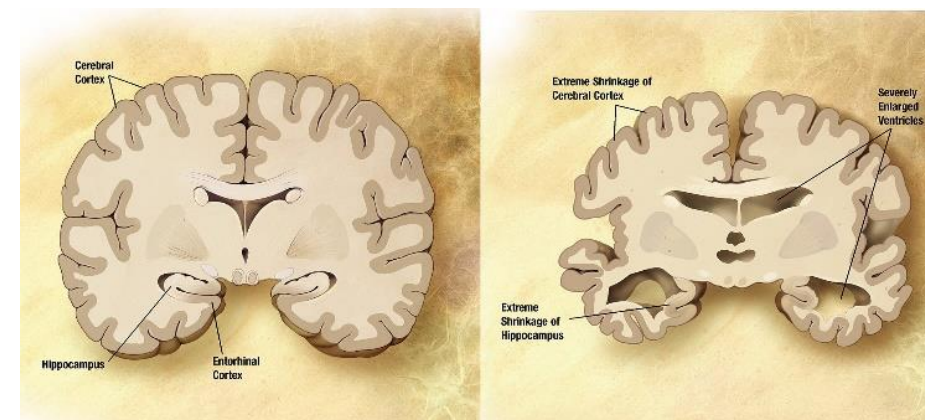
# ЧЕСТЕ ПАТОЛОГИЈЕ ЦНС-А И ПНС-А

- **Поремећаји мишића и неуромускуларних веза**
- **мускуларна дистрофија** – наследна прогресивна болест мишића. Настаје услед мутације гена који је одговоран за протеин дистрофин.
- **мијастенија гравис**– дефект у преносу надражаја, тј. везивање ацетилхолина за рецепторе



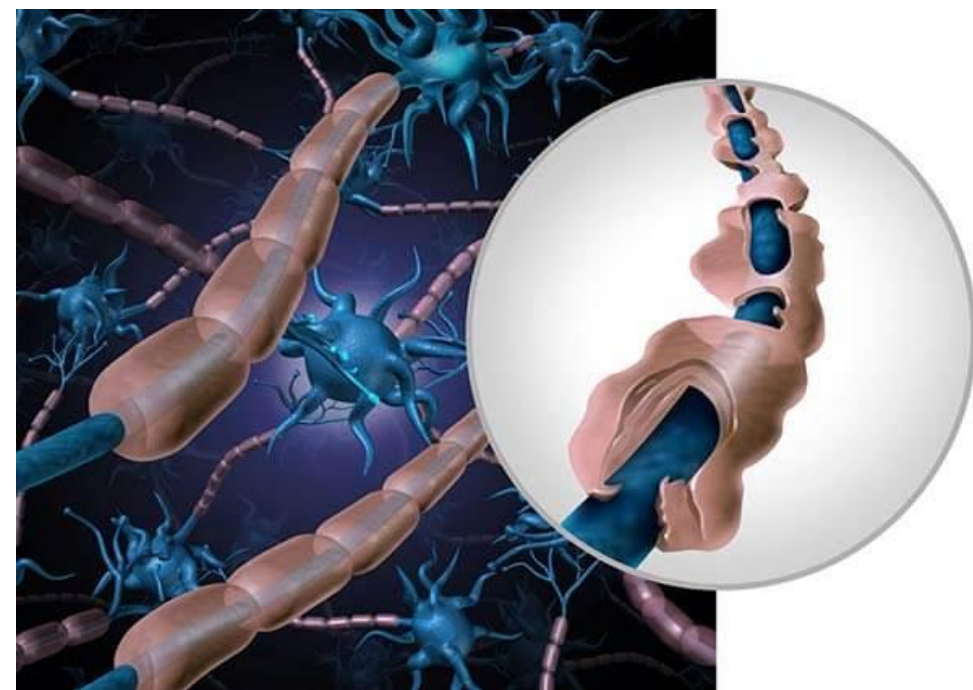
# ЧЕСТЕ ПАТОЛОГИЈЕ ЦНС-А И ПНС-А

- **Дегенеративне болести**
- Алцхајмерова болест - уништава неуроне и везе у мозданој кори што доводи до значајног губитка моздане масе. Данас се сматра главним узроком сенилне деменције (60% до 70% случајева)
- Алцхајмерова болест је хронична неуродегенеративна болест која узрокује постепено и неповратно губљење памћења, способности говора, свести о времену и простору, и евентуално способност да се брину сами о себи. Мада брзина прогресије може да варира, просечни животни век након дијагнозе је три до девет година
- Амиотрифична латерална склероза – примарно захвата горње и доње моторне неуроне и доводи до дегенерације моторних неурона. Прогресивни губитак мишићне масе, снаге, настанак дизартрије и дисфагије.



# ЧЕСТЕ ПАТОЛОГИЈЕ ЦНС-А И ПНС-А

- **Демиелинизирајуће болести** (нпр. мултипла склероза).  
Процес демиелинизације подразумева губитак беле супстанце, мијелина који је саставни део нервног ткива. Деструкцијом мијелинске опне долази до прекида у преносу нервних сигнала.
  - Демиелинизација може да се одвија на нервној мрежи која преноси поруке између мишића и мозга
  - Или на нервима који преносе сензорне информације ка мозгу



# ЧЕСТЕ ПАТОЛОГИЈЕ ПЕРИФЕРНИХ НЕРАВА

- Неуропатија
- Белова парализа (парализа фацијалиса)
- Синдром горњег торакалног отвора (компресија на нерве и/или крвне судове)
- Ербова парализа (повреда главних нерава руке)

## Мононеуропатија

- Парализа суботње вечери (*n. radialis*)
- Синдром карпалног тунела (*n. medijanus*)
- Канцаста шака (*n. ulnaris*)
- Ишијас (*n. ischiadicus*)



# ПИТАЊА

- Периферни нервни систем чине?
- Аутономни нервни систем и соматски систем
- Која два типа ћелије чине нервно ткиво?
- Нервне ћелије (неурони) и потпорне ћелије (неуроглија)
- Од чега се састоји неурон?
- Од тела ћелије (цитоплазме, ћелијске опне и једра) и продужетака
- Какви неурони могу бити?
- Сензорни (аферентно нервно влакно), моторни (еферентно нервно влакно), и интернеурони
- Којим законима је подвргнута способност нерва да спроводи раздражења?
- Закон физиолошке и анатомске целине нерва, закон изолованог провођења, закон обостраног провођења

# ПИТАЊА

- Шта је синапса и шта обухвата?
- Синапса представља место контакта два неурона или неурона и ефектора, и обухвата пресинаптичку мембрану, синаптичку пукотину и постсинаптичку мембрану.
- У централни нервни систем спадају?
- Кичмена мождина, продужена мождина, средњи мозак, међумозак, мали мозак и велики мозак.
- Функције великог мозга у зависности од режња (фронтални, окципитални, паријетални и темпорални)?
  - Фронтални део - чеони (моторику, говор и личност)
  - Окципитални - потиљачни (вид, распознавање боја, величине, облика)
  - Паријетални - темени (додир, притисак и читање)
  - Темпорални - слепоочни (понашање, слух, разумевање говора)

# ПИТАЊА

- Делови možданог стабла?
- Међумозак, средњи мозак, продужена мождина
- Структура међумозга?
- Таламус, хипоталамус, метаталамус, епиталамус, субталамус
- У хипоталамусу се налазе центри за?
- Центар неуро-ендокриног и лимбичког система (за глад и ситост, унос и равнотежу воде, биолошки ритам, терморегулацију, сексуалне функције, матерински нагон, артеријски притисак, понашање и др.)
- Где се налазе витални центри за срчани рад, крвоток и дисање?
- У продуженој мождини
- Шта је то кортикални или пирамидални пут?
- Најважнији пут којим се остварује контрола функције скелетних мишића
- Описати попречни пресек кичмене мождине?
- У облику слова Х или лептира, где се на попречном пресеку уочавају предњи и задњи рогови, сива и бела маса и централни канал.

# ПИТАЊА

- Која је разлика између условног и безусловног рефлекса?
- Код условних је формирање везано за делатност коре великог мозга.
- Шта се мери ashworth скалом и колико оцена има?
- Тонус мишића, 6 (0 до 4)
- Наведите неке конгениталне дефекте?
- Spina bifida, хидроцефалус, церебрална парализа
- Наведите честе патологије ЦНС-а и ПНС-а?
- Spina bifida, хидроцефалус, церебрална парализа, мијастенија гравис, алцхајмерова болест, амиотрифична латерална склероза, мултипла склероза



ХВАЛА НА ПАЖЊИ

