**CENTRALNI NERVNI SISTEM**

[www.maturski.org](http://www.maturski.org/)

**NERVNI SISTEM**

Nervni sistem odlikuju tri osnovne sposobnosti

-sposobnost opažanja (senzorna funkcija)

-sposobnost integracije (asocijativna funkcija)

-sposobnost akcije (motorna funkcija)

Dio nervnog sistema koji vrsi funkcije usklađivanja tj. koordinacije, a preko njih svrsihodnost iscjelovitost reagovanja tj. odnos sa spoljnim svijetom, naziva se ***CENTRALNI NERVNI SISTEM***. Poseban dio nervnogh sistema određen za komunikaciju sa periferijom tijela je PERIFERNI NERVNI SISTEM u sklopu kojeg funkcioniše I sistem sa donekle samostalnom funkcijom upravljanja vegetativnim aktivnostima (disanje, varenje...) pa se naziva AUTONOMNI NERVNI SISTEM.

CENTRALNI NERVNI SISTEM

Sastoji se iz:

1. Mozak (encephalon), smješten intrakranijalno;
2. Kičmena moždina (medulla spinalis), to je dio koji leži ekstrakranijalno

Ako se presječe bilo koji dio CNS-a mogu se zapaziti sva masa→*substanta grisea* I bijela masa→*substantia alba*.

Elementi gradje nervnog sistema

Nervno tkivo grade nervne ćelije I potporne ćelije. Nervna ćelija zajedno sa svojim prdužetcima naziva se *NEURON*. Naziv potiče od Walderejera.

*NEURON* predstavlja osnovnu morfološku, funkcionalnu, genetsku I toičku jedinicu nervnog sistema.Osnovni dio neurona je tijelo (soma), jedro (nucleus), citoplazma (perykorion), iz tijela polazi jedan dugački nastavak akson ili neurit I vise kratkih nastavaka dendrita.

Endoplazmatski reticulum nosilac je Nislove trigoidne supstancije, važne za sintezu proteina koji izgrađuje simpatičku membranu.

Na osnovu dužine I mijesta završetka aksona, neuroni se mogu podjeliti na:

-*neurone sa aksonom* (Golgi tip I), čiji se aksom proicira u udaljena podrucja, pa su ih nazvali glavnim neuronima.

-*neuronom sa kratkim aksonom* (Golgi tip II) koji ostvaruje kontakte u blizini, pa su nazvani Lokalnim neuronima ili interneuronima.

Dendriti polaze od tijela neurona u vidu kratkih izdanaka, mogu imati preko 20 dendrita, ali mogu biti I bez njih. Prema broju dendrita neuroni se mogu podijeliti na unipolarne, bipolarne I multipolarne.

**Neurologija**

U cijelom nervnom sistemu postoje tzv. potporni elementi obuhvaćeni zajedničkim imenom ***neurologija.*** Stoje u vrlo prisnoj vezi sa neuronima.

Neurologija se dijeli na centralnu I perifernu. ***Centralna neurologija*** (epemdimne ćelije, astrociti oligodendrociti) predstavljaju gliju u užem smislu, a vode porijeklo iz neuralne cijevi. Epemdimne ćelije kao neka vrsta epitela oblažu unutrašnjost moždanih komora I kičmeni kanal. Horioidne ćelije oblažu horioidne spletove moždanih komora.

***Perifernu gliju*** cine Schwannove ćelije perifernih nerava I satelitske ćelje (amficiti) oko spinalnih ganglija. Periferna glija razvija se iz neuranog grebena. ***Mikroglija*** ćelije nastaju iz mezoderma I sekundarno migriraju u nervno tkivo, a imaju ulogu makrofaga CNS-a u inflamatornim I degenerativnim procesima.

Uloga neurologije: mehanička-kao potporni skelet neurona; zaštitna-odbrambena I reparatorna u svim patološkim procesima: uloga u regeneraciji neurna, u metabolizmu neurona I dr.

**Sinapsa**

Sinapse ili sinaptički spojevi su morfološka I funkionalna mjesta kontakta između neurona ili između neurona I efektornih organa. Prenos nervnog implusa vrši se najčešće hamijskim putem, pa su takve sinapse ***hemijske.*** Supstanca koja omogućava prenos implusa je ***hemijski transmiter.*** Zapažene su I elektroničke sinapse među dendritima, ali one su rijetke.

***Hemijska sinapsa*** sastoji se iz tri elementa:

1. presinaptički dio (element)
2. postsinaptički dio (element)
3. sinaptička pukotina

Hemijske sinapse prenose implus samo u jednom smjeru. Za prenos implusa najvaznije su presinaptička I postsinaptička membrane I sinaptička pukotina koje tvore ***sinaptički spoj*** u užem smislu. Zavisno od debljine sinaptičkih membrana, sinapse se mogu dijeliti na asimetrične I simetrične.

***Presinapticki dio*** predstavljen je završnim zadebljanjem (button terminal) aksona I presinaptičnom membranom. Sadrži sinaptičke vezikule (mjehuriće) I presinaptičku rešetku. Vezikule u sebi sadrze ***hemijski transmiter***. Najčešće je to acetylholin, ali su česti I kateholamini (noradrenalin, dopamin, serotonin, histamine, I td. ) Prema efektu koji izazivaju na postsinaptičkoj membrani, neurotransmiteri mogu biti ***ekscitatorni*** (acetylholin) I ***inhibitorni*** (npr. gama-aminobuterna kiselina ili GABA ).

***Postsinaptički dio*** (element) prestavlja specijalizovanu membranu sa receptorima. To su proteini koji stupaju u interakciju sa neurotransmiterom I mijenjaju membranski potencijal što dovodi do ekscitacije ili inhibicje postsinaptičkog neurona.

Prema lokaciji, sinapse mogu biti ***akso-dendritske, akso-somatske, akso-aksonalne ili dendro-dendritske.* S**trukturna podjela podrazumjeva **asimetricne I simetricne** sinapse, a prema vrsti I dijelovanju neurotransmitera dijele se na ***ekscitatorne, inhibitorne*** (akso-aksonske) I ***mjesovite.*** Prema izgledu I vrsti kontakta, sinapse mogu biti ***paralelne-***izmedju paralelnih aksona I demdrita; ***spinozne-***izmedju dendritickih spina; I sinapse u vidu ***glomerularnog kompleksa*** (u kicmenoj mozdini, cerebellum I thalamusu).

CNS se sastoji, kako je ranije spomenuto iz dva osnovna dijela. Intrakarnjalni dio naziva se mozak u sirem smislu (encephalon). On obuhvata:

-moždano stablo (truncus cerebri)

-mali mozak (cerebellum) I

-prednji mozak (preosencephalon)

Početni dio moždanog stabla I mali mozak čine zadnji mozak (rohombencephalon). Moždano stablo sastavljaju produžena mozdina (medulla oblongata), most (pons) I srednji mozak (mesencephalon). Prednji mozak obuhvata međumozak (diencephalon) I veliki mozak (telencephalon s. cerebrum) u užem smislu.

Unutar ove podjele najznačajniji razvoj kod čovijeka doživjela je moždana kora (corex cerebri) u procesu telencefalizacija. U okviru razvoja regija za proste I složene funkcije, mora se naglasiti jedna od principa organizacije CNS-a a to je ***“projekcija” tijela u obe hemisphere,*** kao I integracija izmadju hemisfera.

**Podjela nervnih puteva**

Nervne puteve u širem smislu grade različite vrste nervnih vlakana. S obzirom na to da li aksonski omotač sdrži mijelinsku ovojnicu, vlakna mogu biti **mijelinska** (bijela) **I amijelniska.**

Putevi se dijele na **aferentne** (ushodne, cenrtipetalne, dovodne I senzitivne) I **eferentne** (s. nishodne, centrifugalne, odvodne I motorne).

1. ***Aferentni putevi*** satavljeni su od vlkana koji mogu biti senziivna I senzoricka. Razlikuje se nekoliko ***vrasta senzilibiteta:***
2. Eksteroceptivni- svjesni površni senzibilitet.prenose ga aferentna vlakna, a odgovoran je za dodir, temparaturu I bol, pa se naziva taktlni terma-glezički senzibilitet.
3. Proprioceptivni senzibilitet- duboki svjesni. Prenose ga aferentna vlakna, a “odgovoran” je za taktilni I termički osjet iz strukura, osteo-muskularnog sistema I unurtašnjih organa.
4. Interoceptivni- nesvjesni duboki senzibilitet. Prenosi se aferentnim vlaknima iz unutrašnjih organa do autonomnih centara u centralnom nevrnom sistemu.

Aferentni, tj. senzitivni putevi su sastavljeni od tri neurona:

1. Prvog (I) ili perifernog (primarnog)
2. Drugog (II) ili centralnog (sakundarnog) neurona
3. Trećeg (III) ili kortikalnog (tercijarnog)
4. ***Eferentni putevi***  izgrađeni su od vlaka koji polaze iz cortexa cerebri ili iz drugih sivih masa nervnog sistema. Ovi putevi obično imaju po dva neurona.

Aferentni i efernetni putevi zajedno se zovu ***projekcioni putevi***. Postoje u CNS-u I ***asocijativni putevi*** čiji aksoni poveziju udaljena podrucja na istoj strani, tj. isilateralne regije. ***Komisuralni putevi*** povezuju istovrsne strukturena suprotnim stranama mozga, odnosno kičmene moždine. Ovi putevi se kraće zovu I komisure (npr. commissura anterior).

1. ***Autonomni putevi*** čine posebnu grupu I funkcionišu u sastavu vegetativnog nervnog sistema.

PERIFERNI NERVNI SISTEM

Nervi koji povezuju CNS sa periferijom čine *systema nervorum periphericum.* On obuhvata moždane živce (nn. capitales), spinalne živce (nn. spinales), autonomne živce I njihove ganglije. Periferni nervi sadrže motorne, senzitivne I vegetativne niti.

AUTONOMNI (vegetativni) NERVNI SISTEM

Pored ovog somatskog dijela, u sklopu perifernog nervnog sistema funkcionišu I ***autonomni nervni sistem*** – *systema nerovum automicium s. vegetativum.* On radi bez uticaja volje, a sastoji se od dva osnovna dijela koji su međusobni antagonisti: simpatičkog I parasimpatičkog sistema.

1. ***Simpatički sistem***  posjeduje aferentna I eferentna vlakna. Aferentna odlaze iz unutrašnjih organa pa se naivaju ***viscerosenzitivna vlakna.*** Eferntna vlakna inerviraju glatke mišiće unutrašnjih organa – ***visceromotorna vlakna*** I određene žlijezde – ***sektorna vlakna.***
2. ***Parasimpatički sistem*** takođe grade aferentna I eferentna vlakna.

**MEDULLA SPINALIS**

(kičmena moždina)

Smjestena je u kičmenom kanalu, okruzena cerebro-spinalnom tečnošću I spinalnim ovojnicama. Glavna funkcionalna karakteristika kičmene moždine je njena ***segmentitarnost. Segment kičmene moždine omogućuje:***

-sprovođenje senzibiliteta sa periferije prema mozgu,

-sprovođenje motornih implusa do mišića tijela I integraciju segmentalnih refleksa.

**MORFOLOGIJA KIČMENE MOŽDINE**

Kičmena moždina se proteže od *foramen occipital magnum* do visine prvog ili drugog lumbalnog kralješka (L1 ili L2). Kičmena moždina se dijeli na: vratni dio (*pars cervicalis*), grudni dio (*pars thoracica*), slabinski dio (*pars lumbalis*), krstačni dio (*pars sacralis*), zavrsni dio u vidu kupe (*conus medullaris*) I terminalni končić (*filum terminale*). Kičmena moždina pokazuje dva proširenja vetrenastog oblika. Vratno proširenje- *intumescentia cervicalis*. Prouzrokovana je mnoštvom neurona koji formiraju *plexus brachialis.* Slabinsko proširenje- *intumescentia.* Ovo proširenjeuzrokuju neuroni koji formiraju *plexus lumbalis.* Na prednjoj I stražnjoj strani kičmene moždine vide se dvije dobro izražene brazede: sprijeda *fissure mediana anterior* I straga nešto slabije izražen *sulucus medianus posterior*, koji dijele kičmenu moždinu na simetrične polovine.

Sa svake strane fissurae mediana anterior sprijeda se takođe vide dvije plitke brazde – *sulcus lateralis anterior* (*s. vantrolateralis*). Na stražnjoj strani postoji sa svake strane *sulcus lateralis posterior (s. dorsolateralis)*. Između *sulcus medianus post*. *I sulcus lateralis post.*, postoji I uzak žlijeb *sulcus intermedius posterior s. dorsalis*. Između brazda ili žlijebova nalaze se snopovi bijele supstance, I to: naprijed lociran *funiculus anterior*, sa strane *funiculus lateralis* I pozadi *funiculus posterior*.

**GRAĐA KIČMENE MOŽDINE**

Kičmenu moždinu izgrađuju siva I bijela masa ili supstanca (*substantia grisea I substantia alba*). Presjek pokazuje centralno smještenu sivu masu, koja ima oblik leptira ili slova H. sivu masu čine tzv. prednji rogovi (cornu anterius s. ventrale), stražnji rogovi (cornu posterius s. dorsale) I središnji dio ili pars intermedia s. zona intermedia u čijem središnjem sijelu se nalazi dijelimično obliterirani središnji otvor, canalis centralis.

Prednji I stražnji rogovi predstavljaju uzdužne stubove sive mase- columna anterior s. vantralisi columna posterior s. dorsalis. Središnji dio (zona intermedia ili substantia grisea centralis) nalazi se između prednjih I zadnjih rogova, a na svojoj bočnoj strani pokazuje proširenje označeno kao cornu laterale a predstavlja bočni stub sive mase columna lateralis. Lijeva I desna polovina zonae intermediae međusobno su vezane dvijema spojnicama- commissural grisea anterior et posterior.

Bijela masa je izgrađena od snopova aksona. Postoje tri osnovne grupe neurona čiji aksoni grade bijelu supstancu: a) neuroni sive mase iz kičmene moždine; b) neuroni iz spinalnih ganglija; c) neuroni koji pripadaju drugim dijelovima CNS-a.

Bijela masa kičmene moždine okružuje sivu masu, sto je izuzetak u CNS-u jer se u ostalim dijelovima bijela mas nalazi u unutrašnjosti, tj zauzima centralnu poziciju. Funiculuse kičmene moždine obrazuju moždani putevi. Stražnji funiculus grade senzibilni putevi. Lateralni funisculu sadrži I motorne I senzibilne puteve. Prednji funisculus grade motorni putevi koji silaze iz višljih dijelova CNS-a. lijevi i desni funisculus spojeni su preko commisura alba.

**OVOJNICE I KRVNI SUDOVI KIČMENE MOŽDINE**

Kičmenu moždnu omotavaju tri moždine, tj. spinalne ovojnice :

1. Dura mater spinalis ili tvrda moždanica
2. Arachnoidea spinalis ili maucinasta moždanica
3. Pia mater spinalis ili meka moždanica

Vaskularizaciju kičmene moždine obezbjeđuju sledeče arterije:

1. Art. vertebralis
2. Art. cervicalis ascendens I art. cervicalis profunda
3. Aa. intercostales
4. Aa. lumbales I art. iliolumbalis
5. Aa. sacrales laterles

Vene kičmene moždine prate navedene arterije. Najbolje su izražene vena spinalis anterior I venae spinalis posteriors.

**NERVI SPINALES**

Duž lateralnih brazda kičmene moždine izlazi 31 par spinalnih nerava, koji su podeljeni prema dijelovima kičmene moždine od koje dolaze: osam vratnih(cervikalnih), dvanaest grudnih (torakalnih), pet slabinskih (lumbalnih), pet krstacnih (sakralnih) I jedan trtični (kokcigealni) par spinalnih nerava. Iz svakog segmenta koji odgovara jednom paru spinalnih nerava izlaze prednji ili ventrali korjenovi, a ulaze stražnji ili dorzalni korjenovi, oni se u foramen intervertebrale udružuju u spinal nerv.

Svi spinalni nervi, osim prvog I zadnjeg, imaju dva korijena:

1. radix anterior s. ventralis-prednji. Njegovi snopovi korijena izlaze iz kičmene moždine kroz sulcus ventrolateralis. Po Bell-Megendievom zakonu ovi korijenovi su motorni.
2. radix posterior s. dorsalis-straznji. Njegov korijen ulazi u kičmenu moždinu kroz sulcus dorsolateralis. Po Bell-Mefendievom zakonu ovi korjenovi vode podražaje u CNS. Straznji korijen ima ijelinizirana vlakna, I to:

-tip A (najdeblja, najbrze sprovode podražaj)

- tip B (tanja I manje mijelinizirana)

- tip C (najtanja I najsporije sprovodljivosti, uglavnom nemijelinizirana, a sprovode osjet bola)

Neposredno po izlasku iz kicmenog kanala ktrako stablo spinalnog nerva dijeli se na 4 grane:

1. ramus anterior
2. ramus posterior
3. ramus communicans
4. ramus meningeus

Ramus communicans moze biti dvojak:

1. ramus communicans albus (pregangliski)
2. ramus communicans griseus (postgangliski).

**TRUNCUS CEREBRI**

(MOZDANO STABLO)

Moždano stablo je dio CNS-a, koji vezuje kičmenu moždinu diencefalonom (međumozgom). Zauzima skoro potpuno uspravan položaj unutar lobnje prostirući se od foramen occipital magnum do sellae turcicae. Moždano stablo je sastavlljeno od nekoliko anatomski I funkcionalno srodnih dijelova: produžene moždine, mosta I srednjeg mozga. Ovi dijelovi zajedno sa malim mozgom grade zadnji mozak (rhomben-cephalon), karakteristicnog rombastog oblika.

**MEDULLA OBLONGATA**

(PRODUŽENA MOŽDINA)

Leži između prednjeg luka atlasa I sredine livusa u stražnjoj lobanjskoj jami. Pruža se od decussatio pyramidump ukrštanja motornih puteva do fossae postpontinae, ventralno, a dorzalno ostralnim dijelom formira donji dio fossae rhoniboideae sve do granice sa pontinskim dijelom koju prave striae medullares s. acusticae.

GRADJA PRODUŽENE MOŽDINE:

Produžena moždina je građena od sive I bijele masa (supstancije).

**SIVA MASA**

Sivu masu čine jedra moždanih živaca (nuclei nervorum capitalium), retikularna formacija I retikularna jedra (formation reticularis et nuclei reticulares) I sive maese specifične za produženu moždinu.

**Nervus hypoglossus**

(XII moždani živac)

Jedro n. hypoglossusa (nuceus n. hypoglossusi) nalazi se u bulbarnom dijelurombaste jame, ispod trouglastog izbočenja nazvanog trigonum n. hypoglossi

**Nervus accessorius**

(XI moždani živac)

Jedro nervus accessoriusa je motorno. Ima dva dijela: kranijalni dio (radix cerebralis) I spinalni dio (radix spilais). Oba korijena se spajaju I tvore nervus accessories, koji nakon izlaska iz lobanje daje ramus extrenus I ramus internus.

**Nervus vagus**

(X moždani živac)

Nervus vagus pored podrucja glave I vrata, inervira I organe toraksa I abdomena tvoreći nervne pleksuse oko tih organa. To je najduži moždani živac.

**Nervus glossopharyngeus**

(IX moždani živac)

Izgarđen je iz više vrsta vlakana.

**Nervus stato-acusicus s. vestibule-cochlearis**

(VIII moždani živac)

VIII moždani živac posjeduje četiri vestibularna (staticka) I dva kustička (kohlearna) jedra. Ove funkcionalne različite grupe jedara primaju senzacije iz dva odvojena čula- ravnoteže I sluha, koja su oba smještena u unutrašnjem uhu.

Retikularna formacija (RF)

(*formation reticularis*)

Ima veliki funkcionalni značaj. U njoj se nalaze mnogi ***refleksni centri*** (za disanje, gutanje, povraćanje, kihanje, kašalj I sisanje kod nororođenčadi).RF ucestvuje u obnavljanju navedenih prostih I složenih refleksa.

**Bijela masa I putevi produžene moždine**

Bijela masa produžene moždine sistematizovana je u puteve. Putevi su morfološki grupisani na one koji su smješteni dorzalno I one koji se nalaze u ventralnom dijelu produžene moždine.

**PONS** (VAROLIUSOV MOST)

Pons je dio moždanog stabla između produžene moždine I srednjeg mozga. Smešten je u zadnjoj lobanjskoj jami (fossa crania posterior), pokriven malim mozgom.

**Siva masa**

Jedra moždanih živaca

**Nervus facialis** (VII moždani živac)

Izgrađuju ga eferentna I aferentna vlakna (branhiomotorna, sekretorna parasimpatička, senzorička-specijalna aferentna viscelarna vlakna I somatosenzibilna vlakna).

**Nervus abducens** (VI moždani živac)

Ovaj živac ima samo jedno jedro – nucleus n. abducentis, a izgrađen je isključivo od motornih niti.

**Nervus trigeminus** (V moždani živac)

Sastoji se iz motornih I senzitivnih vlakana. Vlakna polaze iz jednog motornog jedra, a završavaju na tri senzitivna jedra.

**Retikularna formacija (RF) I retikularna jedra ponsa**

(*formation reticulares et nuclei reticulares pontis*)

RF je u ponsu smešena u njegovom dorzalnom dijelu, a predstavlja rostalni produžetak RF-e produžene moždine. Celije retikularne formacije ponsa grupisu se u jedra (nuclei reticulares) lokalizovana ispod I iznad poprečnih vlakana. Sva jedra su podjeljena prema morfoloskim I biohemijskim kriterijima. Morfoloska je s obzirom na smještaj jedra u odnosu na poprečna vlakna ponsa. Prema tome nalaze se jedra bazilarnog dijela.

U grupu bazilarnih jedara spadaju samo nuclei pontis. Po funkciji su relejna jedra koja pripadaju kortiko-cereblarnom sistemu.

**Bijela masa I putevi ponsa**

Putevi ponsa sistematizovani su funkcionalno kao projekcioni, asocijativni I komisuralni. Morfološki, putevi ponsa dijele se na puteve dorzalnog I puteve bazilarnog dijela. Većina puteva se nalazi u dorzalnom dijelu ponsa, a samo manji broj puteva prolazi kroz bazilarni dio ponsa.

**MESENCEPHALON** (SREDNJI MOZAK)

Mezencefalon je dio moždanog stabla koji vezuje rombencefalon sa diencefalonom. Veoma je širok I kratak. Građen je od tri glavna dijela:

-gornji dio ili krov (tectum s. lamina guadrigemina)

-sedrišnji dio (tegmentum)

-donji dio koga čine moždani kraci (crura cerebri s. pedunculi crebri)

Mezencefalon predstvlja, kratko rečeno, sukortikalni optičko-akustički reflksni centar, kao I centr za regulaciju statičkih refleksa (tonus misica, polozaj tijela u prostoru).

U krovnoj pločici (lamina quadramina )su jedra gornjih I donjih kvržica (colliculi superior et inferiores) gde su smješteni refleksni optički I akustički centri.

**Siva masa**

Jedra moždanih živaca

**Nervus trigeminus** (V)

**Nervus trochlearis** (IV moždani živac)

Jedro IV moždanog živaca, nucleus n. trochlearis, leži u visini collicullus inferior, u venrtalnom dijelu centrlne sive mase (stratum grsieum centrle).

**Nervus oculomotorius** (III moždani živac)

Nuclei nervi oculomotorii leže u ventrlnom dijelu stratum griseum central u visini colliculus superior. Jedra n. oculomotoriusa formiraju dva niza: spoljni i središnji. U spoljnem nizu razlikuju se, s`ozirom na veličinu neurona, dva jedra, krupnoćelijsko-motorno I sitnoćelijsko-parasimpatičko.

**Retikularna formacija I retikularna jedra**

*(formation reticulares et nuclei reticulare)*

Retikularna formacija mezencefalona je nastavak retikularne formacije iz ponsa I u potpunitosti ispunjava unutrašnjost tegmentuma. Retikularna supstanca oko Sylviusovog kanala je bogata neuronima; zbog čega ima sivu boju I zove se substantia grisea centralis. U ventralnom njenom dijelu leži jedro n. trochlearisa (IV) I n. oculomotoriusa (III0, a u lateralnom mezencefalično jedro n. trigeminusa.

*Nucleus tegmenti doralis* lezi u kaudalnom dijelu tegmentima.

*Nucleus tegmenti ventralis* lezi ventralno od jedra n. trochlearisa I n. oculomotoriusa.

*Nucleus interpedunuclearis* lezi u substantia preforata posterior neposredno iznad kaudalnog kraja Tarnijeve jame.

*Nucleus ruber* (crveno jedro) je smješten većim dijelom u mezencefalonu (dvije trecine), a svojom rostramom trećinom je u diencefalonu.

**Posebna jedra mezencefalona**

Poseban jedra su: *substantia nigr, stratum griseum colliculi superioris, nucleus colliculi inferioris I nuclei praetactales.*

**Substantia nigra soemeringi**

Crno jedro se nalazi ispod nucleus rubera, na granici tegmentatuma I moždanih krakova. Izgrađena je od dvije zone: zona compacta I zona reticularis.

**Stratum griseum colliculi superioris**

To su tri sloja sive mase (stratum griseum superficial, madim et profundum), odvojena međusobom sa četiri sloja bijele mase (stratum zonale, opticum, lemniscale I stratum album profundum).

**Nucleus colliculi inferioris**

Ovo je primarni akustički refleksni centar.

**Nuclei praetectales**

Nuclei praecrales (pretektalna jedra) sastoje se iz dvoje male grupe neurona smještenih rostrolateralno od gornjih kolikula.

**Bijela masa I putevi**

Bijelu masu mezencefalona igrađuju putevi koji prolze koz tegmenum I moždane krake. ***Kroz tementum*** prolaze sledeci putevi:

1. Senzitivni putevi.
2. Tr. cerebellorubralis I tr. cerebellothalamicus
3. Kroz središnji dio tagmentuma prolaze ovi putevi:
4. Fasciculus longitudinalis doralis
5. Tractus longitudinalis medialis
6. Tractus tectospinalis
7. Tractus thalamorubroolivaris
8. Trctus rubrospinalis

Kroz crura cerebri silaze motorni putevi iz kore velikog mozga.

**CEREBELLUM**

(MALI MOZAK)

Mali mozak (cerebellum) razvija se iz dorzalnog dijela rombencefaličnog mjehura. Smešten je u stražnjoj lobanjskoj jami (fossa crania posterior), odvojen od onje plostine velikog mozga duplikaturom moždanice (tentorium cerebelli) mali mozak učestvuje u formiranju krova IV moždane komore. Ventralno od njega su dijelovi moždanog stabla, medulla oblongata I ons koji formiraju po IV komore.

**Morfologija malog mozga**

Mali mozak se satoji od dvije polutke (haemispheria cerebelli) spojenih pomoću režnja zvanog vermis. Na malom mozgu se opisuju tri strane.Gornja strana (facies superior ) je odvojena od donje starne (facies inferior) dubokom horizontalnom brazdom (fissure horizontalis cerebelli). Na prednjoj strani u središnjem dijelu je udubina, fossa transversa cerebella. Lateralno od fastigiuma odlaze tri para krakova (pedunculi cerebellares superiors medii et iferiores) koji morfološki povezuju mali mozak sa okolinim dijelovima.

**PODJELA MALOG MOZGA**

*Lobus flocculonodularis*

Flokulonodularni režanj je filogenetski najstariji dio mozga, te se za njega upotrebaljava naziv archicerebellum. Ovaj režanj obuhvata nodulus, pedunculi flocculii flocculus. Od lobus posterior odvojen je brazdom (fissure pesterolateralis).

*Lobus anterior*

Filogenetski je mladi dio mozga, pa ima naziv peleocerebellum. Lobus anterior od lobus posterior je odvojen sa fissure prima. Paleocerebellum obuhvata lingulu, lobules centralis I culmen na vermisu.

*Lobus posterior*

Filogenetski je najmlađi dio malog mozga, naziv mu je neocerebellum. Ovaj lobus obuhvata najveći dio malog mozga, od fissurae primae do fissurae posteroleteralis.

**GRAĐA MALOG MOZGA**

Cerebelum je izgrađen od sive I bijele mase. Siva masa (substantia grisea) raspoređena je najvećim dijelom na površini (cortex cerebelli), manji dio su jedra (nuclei cerebri) smješteni u dubini bijele mase. Bijela masa (corpus medullare) je izgađena od aksona Purkinjeovih ćelija I aksona koji ulaze ili izlaze iz cerebeluma.

SIVA MASA

**Kora malog mozga**

Kora oblaže cijelu površinu malog mozga, izuzev poprečne jame (fossa cerebella transversa). Površina vijuga (folia cerebelli) obložena je sivom masom, a svakoj vijugi odgovara lamella bijele mase (lmina alba). Kora malog mozga izgrađena je od tri sloja:

1. molekularni sloj (stratum moleculare),
2. ganglionarni sloj (stratum gangliosum) I
3. sloj zrnastih ćelija-grunularni sloj (stratum gronulosum).

*Molekularni sloj* je izgrađen od dvije vrste malobrojnih neurona, ***zvjezdasti*** (steralni) neuroni I neuroni (basket cells) ***kosarasti.***

*Granularni sloj* izgrđuju Purkinjeove celije.

*Grnularni sloj* izgrađuju dvije vrste neurona: mali zrnati neuroni I Golgi II.

**Jedra malog mozga**

U bijeloj masi smještena su cetiri para jedera (nuclei cerebella). Najmedijalnije, na krovu IV komore, leži nucleus fastigii. Lateralno je nucleus globosus, a lateralno od njega je nucleus emboliformis. Nucleus dentatus je najveći, ima oblik vreće sa otvorom.

**FUNKCIJA MALOG MOZGA**

Složena funkcija malog mozga koju on ima u regulaciji ravnoteže, održavanju mišićnog tonusa, koordinaciji rada grupa mišića fleksora I ekstenzora, kontrola automatske I svjesne motornog učenja ostvaruje se preko aferentnih I eferentnih neurona povezane u neuronske lance.

**VENTRICULUS QUARTUS**

(IV MOZDANA KOMORA)

Četvrta komora je centralna šupljina rombecefalona. Rostralno je pomocu aqueductus cerebri (Sylvii) povezana sa trećom komorom (venticrulus tetrius), a kaudalno se nastavlja u centralni kanal (canalis centralis) kičmene moždine. Zidove četvrte komore formiraju pojedini dijelovi rombencefalona. Na krovu četvrte komore nalaze se tri otvora preko kojih ona komunicira sa rohaniidalnim prostorom. Parni otvori- apreraturae laterals ventriculi quarti (foramina Luschkae). Neparni otvor, aperatura mediana ventriculi quarti (foramen Magendie).

**ANGULUS PONTOCEREBELLARIS**

(PONTOCEREBELARNI UGAO)

Bočne strane produžene moždine I mosta sa slobodnim dijelom prednje strane maloga mozga zatvraju, prema naprijed I u polje, otvoren ugao nazvan “ponrocerebelarni ugao”.

**DIENCEPHALON**

(MEĐUMOZAK)

Diencephalon je ventralni nastavak moždanog stabla. Smješten je između mezencefalona I telencefacelona. Neke unutrašnje strukture se iz mezencefalona nastavljaju u diencefalon. Diencefalon se sastoji od sledećih dijelova:

1. thalamus
2. epithalamus
3. metathalamus
4. subthalamus I
5. hypothalamus, a izmedju njih je centralna supljina, ventriculus tertius.

**VENTRICULUS TERTIUS**

(TREĆA KOMORA)

Treća komora se razvija od dva dijela. Nejveći njen dio razvija se od centralne šupljine diencefalickog mjehura; to je pars diencephalica ventriculi tertii. Manji, prednji dio treće kmore razvija se iz pars impar ventriculi telencephali; to je pars telencephalica ventriculi tertii. Treća komora predstavlja usku, sagitalno postavljenu šuplijnu čiji krov čini tijela chorioidea I plexus chorioideus ventriculi.

**THALAMUS**

On je najvažniji subkortikalni senzitivni centar.

UNUTRAŠNJA GRAĐA

Siva masa talamusa je pomoću traka bijele mase (laminae medullares internae) podijeljena na tri morfoloske skupine jedara. Osim ove morfološke podjele, postoji I podjela prema Feneisu. Prema njemu siva masa se dijeli na pet skupina jedara:

1. nuclei anteriores
2. nuclei laterals
3. nucleus medialis
4. nuclei interalaminares I
5. nuclei reticulares.

**Nuclei anteriores**

(prednja skupina jedara)

U ovoj skupini su tri jedra, neucleus anteroventralis, nucleus anterodorsalis I nucleus anteromedialis.

**Nuclei laterals**

(lateralna skupina jedara)

U ovoj skupini su sledeća jedra: nucleus vantralis anterolateralis, neucleus vantralis intermdius, nucleus ventralis posteromedialis, nucleus lateralis doralis I nucleus posterior (pluvinar thalami).

**Nucleus medialis**

Leži između laminae medullaris internae I ventrlais III. Na njemu se razlikuju tri dijela, ***magnocelularn, parvocvelularni I paralaminarni.***

**Nuclei intralaminares**

Ova jedra leže u lamini medularis interni. Najveće jedro iz ove grupe je nucleus centromedianus.

**Nuclei reticulares**

Predstavljaju nastavak retikularne formacije mezencefalona I zone incerte subtalamusa. Sa slojem bijele substance, lamina medullaris externa, odvojena su od talamusa.

Na osnovu izloženog slijedi da se jedra talamusa funkcinalno dijele na:

1. Specifična relejna jedra-
2. Asocijativna jera
3. Limbička jedra
4. Jedra sa subkortikalnim projekcijama

**EPITHALAMUS**

MORFOLOGIJA EPITHALAMUSA

Epithalamus je dio diencefalona, smješten iza I između oba talamusa, poviše stražnje komisure (commisurae posterior), sa kojom skupa formira kaudalni zid treće moždane komore. Epitalamus čine sledeće strukture: *habenulae, commissural habenularum, epiphysis cerebri (corpus pineale-glandulla pinealis)* I početni dio *striae medullaris*.

Hebenule izgrađuju neuroni grupisani u dva jedra: nucleau habenularis medialisi lateralis.

EPIPHYSIS CEREBRI

Ima izgled šišarice, leži u trigonum subpineale, rostdorzalno od colliculi speriores mesencephali. Građena je iz ćelija (pinealocita) poredanih u vidu tračaka između kojih su potporne ćelije (astrociti), vezivno tkivo I krvni sudovi.

**METATHALAMUS**

MORFOLOGIJA I GRAĐA

Metatalamus je dio diencefalona ventralno od pluvinara, uz lateralni dio tegmentum mesencephali I crus cerebri. Metatalamus formiraju dva koljenasta izbočenja, corpus geniculatum mediale I corpus geniculatum laterale. Obe ove srtruktur formiraju odgovarajuća jedra:

**Nucleus geniculatus medialis-**ima funkciju relejnog subkotikalnog jedra u slušnom sistemu.

**Nucleus geniculatus lateralis**-ovo je važno subkortikalno relejno jedro u vidnom sistemu.

**SUBTHALAMUS**

MORFOLOGIJA I GRAĐA

Subtalamus je rostralni produžetak u diencefalon sive mase I puteva iz tegmentuma mezencefalona. Sive mase koje se iz tegementuma mezencefalona produžju u subtalamus: nucleus ruber, nucleus niger I retikularna formacija oblikovana u zona incerta.

**Nucleus ruber**-je veliko motorno jerdo vezno za prenos implusa iz mozdane kore I malog mozga na motoneurone prednjih rogova kičmene moždine.

**Nucleus niger**-je motorno jedro čiji su neuroni dio ekstrapiramidnog sistema.

**Zona incerta**-je rostralni istanjeni produžetak retikularne formacije iz moždanog stabla. Zona inerta je okružena sa tri sloja bijele substance, Forelova polja (campus Foreli H, H1, H2) koja formiraju aferentni I eferentni neuroni.

**Nucleus subthalamicus** (corpus Luysi). Jedro leži u subtalamusu dorzalno od substantiae nigerae, ventralno od zone incertae, ventrolateralno od nucleus rubera. Izgrađeno je od neurona sa razgranatim dendritima.

**HYPOTHALAMUS**

Hipotalamus predstavlja rostralni produžetak tegmentuma mezencefalona, odnosno retikularne substancie oko aqueductus mesencephali.

GRADJA HIPOTALAMUSA

Hipitalamus izgradjuje veliki broj difuzno razbacanih neurona I nemijeliziranih aksona, koji formiraju ulazne I silazne puteve sa pars tecta columnae fornicis hipotalamus je podjeljen u dvije, sa neuralnom osovinom, paralelne zone, periventrikularna ili medijalna hipotalamična zona I lateralna hipotalamička zona.

**Nucleus supraopticus-**ovo jedro je u vidu bisaga obuhvata rostralni dio tractus opticusa. U perikarionu ovih magnocelularnih neurona sintetizira se hormon **vazopresin** (A.D.H.)

**Nucleus paraventricularis**-leži ispod ependima lateralnog zida treće moždane komore. Magnocelularni neuroni paraventirkularnog jedra sintetiziraju hormon **oksitocin.**

**Nucleus suprachiasmais**-smatra se da se I u ovom jedru sintetizira **vazopresin.**

**Nucleus dorsomedialis**-na zidu sinusoidnih kapilara nalaze se mali otvori kroz koje aksonski terminali oslobađaju svoj secret, **hormon opuštanja**. U nucleus arcuatus nalaze se I dopaminergički neuroni. Preko portalnog krvotoka dopaminergički neuroni regulišu, tj. inhibirju sekreciju **prolaktina.**

Hipotalamusu je pridodata hipofiza (glandula pituitaria) sa kojom je povezan preko tanke petljike penduculus infudibularis.

**BIJELA MASA I PUTEVI DIENCEFALONA**

Bijelu masu diencefalona izgrađuju putevi. U diencefalonu nema prolaznih puteva, nego se svi putevi koji sacinjavaju bijelu masu rađaju ili završavaju u sivoj masi diencefalona. Putevi diencefalona se dijele na:

1. Projekcione puteve-veze sive mase dinecefalona sa ostalim dijelovima centrlanog nervnog sistema.
2. Asocijativne puteve-vezuju međusobno sive mase diencefalona na ipsilateralnoj strani.
3. Komisuralne puteve vezuju međusobno sive mase dinecefalona kontralateralnih strana. Oni se dijele na: dorzlne I ventrlane (supraoptičke).

**TELENCPHALON S. CEREBRUM**

(VALIKI MOZAK)

Sastavljen je od dvije hemisfere, a one su sjedište mnogih “centara” fizičkih I psihičkih funkcija.

MORFOLOGIJA

Veliki mozak leži u osteofibriznoj cerebralnoj lozi. Duboka uzdužna pukotina fissure longitudinalis cerebri s. fissure interhemisphaerica neputpono dijeli veliki mozak na dvije polutke ili hemisfere (hemisphaeria). Hemisfere su međusobno spojene pomoću žuljevitog tijela (corpus callosum s. commissural cerebri magna), koje lezi na dnu fissurae longitudinalis cerebri. Kod definitivno razvijenog mozga na svakoj hemisferi razlikuje se: gornja konveksna strana (facies convexa s. superolateralis), medijalna strana (facies medialis) I donja strana (facies inferior s. basis cerebri). Strane hemisfera su odvojene dobro izraženim rubovima: margo superior s. superiomedialis, margo inferior s. inferolateralis I margo medialis s. inferomedialis. Hemisfere izgrađuju pet režnjeva: lobus frontalis, lobus parietalis, lobus occipitalis, lobus temporalis. Peti režanj insula se ne vidi. Smješten je u unutrašnjosti hemisfere. Lobusi su međusobno odvojeni odgorarajućim brazdama.

FACIES SUPEROLATERALIS S. COVEXA

Ova strana hemisfere slijedi konveksitet kalarije. Na njoj se vide sva četitri režnja, a na dnu fossae cerebri lateralis I peti režanj (insula).

**Ceoni režanj** (lobus frontalis) obuhvata dio hemisfere od frontalnog pola do Rolandove brazde (sulcus centralis).

**Tjemeni režanj** (lobus parientalis) prostire se od *sulcus centralis*  do  *sulcus parietooccipitalisI.*

**Sljepoocni režanj** (lobus temporalis) odvojen je prema gore od ostalih lobusa sa *sulcus lateralis cerebri,*  a prema natrag od *okcipitalnog lobusa*  sa s*ulcus occipitalis transversus.*

**Potiljacni režanj**  (iskrivljeni *lobus ocipitalis*)zauzima stražnji dio hemisfere.

**Reilovo ostrvce**  (insula) leži na dnu  *sulcus lateralis cerebri*  okružen brazdom  *sulcus circularis.*

FAICES MEIALIS

Unutražnja starana hemisfere je podjeljena u tri pojasa: preiferni, srednji I sredižnji. Granica između perifernog I srednjeg pojasa je *sulcus cinguli I sulcus subparietalis*.

**Preifernom pojasu** pripadaju unutrašnje strane frontalnog, parijetalnog I okscipalnog režnja, odnosno *gyrus prontalis superior, lobulus paracentralis , praecuneus I cuneus.*

**Srednji pojas** (*pars fornicate pallii*)

Ovaj pojas čine dvije koncentricne vijuge, potkovičastog oblika,  *gyrus fornicates s. limbicus I gyrus intralimbicus,*  odvojene medjusobno sa *sylcus corporis callosi I sulcus parahippocampalis.*

**Središnji pojas**  unutrašnje strane hemisfere smejšten je u konkavitetu srednjeg pojasa (*pars fornicate pallii*) I odgovara površini ograničenoj međuhemisferičnim komisurama (*corpus callosum* i *fornix).*

FACIES INFERIOR S. BASALIS

Na bazi mozga vide se donje strane frontalnog, temporalnog I okcipitalnog režnja ispred na donjoj strani frontalnog režnja lateralno su *gyri orbitales,* a medijalno je *gyrus rectus.* Donje strane temporalnog I ocipitalnog režnja formiraju najlateralnije *gyrus occipitotemporalis lateralis,* madijalnije *gyrus occipitotemporalis mediali,* između kojih je *sulcus occipitotemporalis.* Najmedijalnije leži *gyrus parahippocampalis,*  pripada medijalnoj strani.

**VENTRICULUS LATERALIS**

(BOČNA MOŽDANA KOMORA)

Bočne moždane komore su šupljine smještene u masi lijeve I desne hemisfere telencefalona. Imaju oblik potkovice sa konkavitetom upravljenim naprijed I dolje kojim obuhvataju nucleus caudatus I thalamus. Razlikuju se četiri različita sastavna dijela moždane kore: prednji rog (*cornu antius s. frontale*), središnji dio (*pars centralis* ), staržnji rog (*cornu posterius s. occipitale*) I donji rog (*cornu inferius s. temporale*).

**FUNKCIONALNA ORGANIZACIJA** (PODJELA) **TELENCEFALONA**

Svaka hemisfera telencefalona moze se podjeliti u tri područja:

1. Lateralno područje
2. Mediobazalno područje
3. Limbicko područje

Lateralno područje je najveće. Pripadajuju mu: frontalni, parijentalni, okcipitalni I temporalni režanj, tj. njihov cortex I odgovrajuća bijela supstanca, a od subkortikalnih sivih masa prpadaju mu  *corpus strijatum (nucleus caudatus, putamen, globus pallidus) I claustrum.*

MOŽDANA KORA

(cortex cerebri)

Histološki se pojedini dijelovi kore razlikuju po građi. Debljina kore je od 2,5 do 4,5 mm. smatra se da se u kori nalzi oko 14 milijardi neurona. Građe je vrlo složene. Zapaženo je da kora ima horizontalnu (laminarnu ) I vertikalni (kolmnarnu) organizaciju što predstavlja njenu morfološku karakteristiku.

FUNKCIONALNA ORGANIZACIJA MODANE KORE

Pojam ***primarna zona*** moze se definisati kao oblast koja je odgovorna za elementarne sojete, odnosno motorne funkcjije. Prema tome razlikuju se:

1. primarna, senzorna ili senzitivna polja u kojima završava, odnosno projekutje se većina kortikalnih (III) neurona senzorijalnih ili senzitivnih puteva I
2. primarna motorna polja koja kontroslišu osnovne motorne funkcije

***Sekundarne zone*** nalaze se oko svake primarne zone, a “odgovorne ” su za složeniju analizu osjetnih informacija ili složeniju motornu aktivnost. U ove zone sinaptički određene informacije stižu preko primarnih zona, tj. indirektnim putem .

***Asocijatine zone***  ne mogu se stroogo odvojiti od sekundarnih jer svaka sekundarna zona povezuje I vrši prostiju integraciju ili senzitivne (senzoricke) informacije ili motornog pokreta. Ipak u asocijatinim zonama vrsi se “završna”, vrlo složena obrada ranih vrsta informacija; dakle, njihova integracija. Kao misljenje, govor, učenje, ponašanje I slično.

**Pimarno motorno polje**

(area 4 po Brodmannu)

Zauzima *gyrus praecntralis*na lateralnoj strani hemisfere sužavajući se odozdo prema dolje ka *Sylviusovoj*  brazdi. Obuhvata prednji dio *lobules paracentralis*  na medijalnoj strani hemisfere, što odgovara rasporedu Betzovih gigantskih neurona, čiji aksoni formiraju piramidni put (tr. corticospinalis I tr. corticobulbaris). Svaka grupa Bedzovih ćelija odgovorna je za kontrakcije određenih mišića.

***Premotarno polje (***area 6 po Brodmanu***)I suplementarno (dodatno) motrono polje*** nalaze se kod primarnog. Premotorno polje obuhvata područje gyrusfrontali superior, medius I inferior. Njegova funkcija je kontrola složenih motornih aktivnostispurotnih strana tijela (npr. lokomocija, govor, jedenje). Čija je uloga u započinjenu voljni pokreta I programiranju sekvenci komplikovanih naučenih pokreta.

**Senzitivna polja**

***Primarno somatosenzitivno polje (***area 3,1,2***)***  zauzima pordučje *gyrus postcentralis*  I stražnji dio *globules paracentralis.* To je centar za prijem I indetifikaciju opstih senzaicja (narocuito dodira), koje dolaze iz kože, mišića, zgobove I tetiva suprotne strane tijela.

***Sekundarni senzitivno polje*** (area5 I 7) smjesteno je iza primarnog somatosenzitivnog polja, u parijatalnom operkulumu. Funkcja mu je da vrši sintezu somatosenzitivnih informacija sa vizuelnim I slušnim informacijama. Može smatrati I asocijativnom somatosenzitivnom zonom.

***Senzorna polja***

***Primarno vidno polje*** ili primarni optički centar je  *area striata (area 17).* To je rceptino polje gdje završavaju kortikalni neuroni opričkog puta kiji dolaze iz *corpus geniculatum lateralne (tr. geniculocoticlis ).* Predstavlja centar za analizu elementarnih optičkih informacija iz ipsilateralni polovina retine oba oka.

***Sekundarna vidna polja*** nalzae se oko primarnog. Područje lateralne površine okcipitanog lobusa je parastriatno područje (area 18). Uloga parastriatnog je fina vizuelna analiza posmatranog objekta. Poviše aree18, na samom vrhu lateralne površine okcipitalnog režnja, nalazi se  ***preistriatno područje*** (area19). Ima ulogu u procjeni veličine posmatranaog objekta u mirovanju I kretanju te prepoznavanju I imenovanju boja.

***Primarno slušno polje***  ili primarni akustički centar (area 14) nalaze se u *gyri teporales transversi (* Schlovevivlje *).* Uloga ovog centra je projekcija određenog dijela kohleje u određjeni dio kore (tonopicka organizacija), tj. opažanje elemntarnih zvukova I šumova.

***Sekundarno šlusno polje*** (area 42) I ***asocijativno šlusno polje*** (area 22) smejštena su ispred odnosno iza primarnog polja. Vrši diferencijaciju (razliku) preostalih slusnih informacija od složenih (npr. govor). Asocijativno područje ima ulogu u razumjevanju izgovorenih riječi.

***Primarno vestibularno polje.*** Smatra se da nalazi u *gyrus tempolaris superior ili u sulcus intraparietalis.*

***Primarno gustavno polje*** - pretpostavlja se da obuhvata ventralni dio  *gyrus postcentralis* I okolne dijelove  *operculum parietale I insulae.*

***Primarno mirisno polje*** ili primarni olifaktivni centar pripada rinencelalonu, odnosno limbičkom sistemu.

**Asocijativno polje**

Među najznačajnija asocijativna polja u kori spada polje smejšteno na tromeđi parijentalnog, okcipitalnog I temporalnog režnja, u području Sylviusovem brazde. Vrši sintezu svih asocijatino obdarenih informacija, pa se moze nazvati poljem tercijerne multisenzorne asocijatine memorije. Ovo područje omogućva obavljanje njasloženijih moždanih funkcija, kao sto su pisanje, čitanje, prepoznavanje objakata I lica, vizuelno-prostornu orijentaciju. U većini slučajeva ovo polje je razvijejenije u lijevoj moždanoj hemisferi. Za održavanje “viših” mentalnih aktivnosti najvažniju ulogu ima perfrontalno područje. Prefrontalni korteks podjeljen je na tri dijela: dorzolateralni, medijalni I ventralni dio, koji se još naziva I orbitofrontalno polje.

**SUBKORTIKALNA JEDRA I BAZALNE GANGLIJE** (siva masa)

Subkortikolarna jedra su skupine neurona smještenih u centralnim regijama obje moždane hemisfere. Naziv “bazalne ganglije” da je onim subkortikalnim jedrima koja učestvuju u motorickim funkijama. Njima pripada *corpusstriatum, claustratum, corpus amygdaloideum I nucleus acummbens septi.*  U funkcionlnom smislu, bazalnim ganglijama pripadaju I  *nnucelus subthalamichus I substantia nigra* (shema 33).

**Corpus striatum**

*Corpus striatum* je glavna I najveca siva masa telencefalona. Sastoji se od velikog repatog jedra- *nucleus caudatus*  I ljuske- *putamen. Nucleus lentiformis* (socivasto jedro) podijeljeno je na vanjski dio označen kao *putamen* (ljuska) I na unutrašnji dio nazvan *globus pallidus (bijelo jedro).*

**Clustrum**

*Claustrum* (ograda) je siva masa u obliku ploče, debljine 1do2mm, smještena između putamena medijalno, akore insulae lateralno.

**Corpus amygdaloideum**

*Corpus amygodaoideum* (amigdaloidni kompleks) zajedno sa jedrima spetalnog područja I jedrima mediobazalnog telencefalona pripada limbičkom sistemu.

**Ekstrapiramidni sistem (EPS)**

EPS u širem smislu obuhvata sledece structure: motorni, premotorni I ekstrapiramidni korteks, straitum, thalamus, subtalamus, substanciju nigru, nucleus ruber, retikularnu formaciju, vestibularna jedra I sve “izlazne puteve” tih struktura koji završavaju u kičmenoj moždini.

**Capsula interna**

Capsula interna predstavlja središnju bijelu masu hemisfere, koja se pruza medijalno od bazalniih ganglija I talamusa.

**Centrum semiovale**

*Centrum semiovale* zauzima najveci dio bijele mase između bazalnih ganglija I kore velikog mozga. Pored unutrašnje capsule, u sastavu bijele mase koja ispunjava unutrašnjost moždanih hemisfera nalaze se još dvije capsule. To su spoljna moždana kapsula – *capsula externa* I krajnja moždana kapsula – *capsula exterma.*

***Capsula externa***

*Capsula externa*  je tanak sloj bijele supstance. Smještena je između putamena medijalno I *claustruma*  lateralno.

***Capsula exsterma***

*Capsula exterma*  je sagitalno postavljenaa ploča bijele mase hemisfere koja se nalazi između *claustruma* medijalno I kore *insulae* laterlno.

KOMISURALNI PUTEVI

**Corpus callosum**

Glavna medjihemisferična komisura je *corpus caloosum s. commissural cerebri magna* (zuljevito tijelo).

**Commissural anterior**

*Commissural anterior* (prednja komisura) smeštena je više bazalno I na frontalnom presjeku ima izgled okruglog snopa.

LIMBIČKI SISTEM

Limbički sistem je dio CNS-a, odgovoran za složene mentalne funkcie (memorija, učenje I sl.), afektivne I emotivne reakcije, ponašanje, seksualne, endokrine I vegetativne funkcije, pa se naizva I “visceralni mozak”.

PIRAMIDNI SISTEM (kotikospinalni I kotikobularni putevi)

**Tractus corticospinalis**-je svjesni motorni put, koji počinje u kori, a završava u kičmenoj moždini. Aksoni Betzovih gagantopiramidnih neurona (area4) I aksoni iz premotornog I suplementarnog motornog polja (area6) silazi kroz stražnji krak unutrašnje capsule I kroz moždane krake kao jedan komplementarni snop do ponsa. U ponsu se razdijele na fascikuluse (*fascicule longitudinales pontis*), a povo se spajuju u produženoj moždini gradeći *pyramis.* Produžena moždana vlakna se dijelemično ukrštaju sa onim suprotne strane (*decussatio pyramidum*). Ukrštena vlakna formiraju *tr. corticospinalis lateralis*, a neukrstena vlakna *tr. corticospinalis anterior.* Više od polovine aksona oba snopa završi na neuronima prednjih rogova u crvikalnom dijelu kičmene moždine.

**Tractus corticobularis s. corticonulearis**- polazi iz donjih dijelova frontalnog lobusa I iz premotornog I motornog polja, a završava na motornim jedrima kapitalnih živaca. Aksoni kortikobularnog puta završe na dva nacina: ***direktno,*** na motornim jedrima I ***indirektno*** na neuronima retikularne formacije koji su u tom slučaju interneuroni.

EKSTRAPIRIMIDNI SISTEM (EPS)

To su svi motorni putevi van pirimidnih. Međutim, u fiziološkom smislu, pirimidni I ekstrapirimidni putevi funkcionišu zajedno u okvirku slozenog motoričkog ponašanja. Funkcija EPS-a je upravljanje svim automatskim pokretima. Bazira se na dva tipa neuronske organizacije:

**I tip**- putevi koji povezuju koru, subkortikalna jedra, thalamus, subtalamus I mali mozak.

**II tip**- putevi koji silaze do motornih neurona kičmene moždine.

**SISTEM SENZITIVNIH PUTEVA**

SPINOTALAMIČKI SISTEM

Ovaj sistem obuhvata neurone za prenos dvije grupe osjeta. Bol I temparatura (termalgezični senzibilitet), dodir I pritisak (taktilni) I seksualne senzacije prenose se preko *tractus spinothalamus Edinger.*

SISTEM MEDIJALNOG LEMINISKUSA

Sistem senzitinog leminiskusa prenosi proprioceptivne senzacije, fini dodir I vibracije iz trupa I udova. Ovdije su uključeni *fasciculus gracilis I fasciculus cuneatus*, koji formiraju “dorzalnu bijelu kolumnu”, tj. stražnji funikulus kičmene moždine.

**SISTEM SENZORICKIH PUTEVA**

Ovim putevima prenose se informacije iz čula vida (opticki put), čula sluha (akusticki put), čula ravnoteže (vestibularni put), čula okusa (gustativni put) I čula mirisa (olfaktivni put).

VIDNI (OPTIČKI) SISTEM

Oko, kao produzetak mozga, predstavlja receptivni dio optičkog sistema. Glavni dio ili put na relaciji retina- korteks. Njegova funkcija je analiza informacija dobijenih gledanjem. Fotoreceptori retine, čunjići I štapići primaju svjetlosne impulse, koji se onda transformišu I dospijevaju do gangliskih ćelija. Aksoni ovih celija grade *nervus opticus*. Na bazi mozga, vlakna *nervus opticusa* iz lateralnih polovina retine na istoj strani, a medijalana vlakna se ukrštaju, čineći *chiasoma opticum*. Odatle se nastavlja *tractus opticus* i prestavlja centralni neuron optičkog puta. Ovaj neuron završava na *nucleus geniculatis lateralis*  kao optička radijacija ide prema zatiljnom režnju velikog mozga u primarni vidni centar.

SLUSNI (AKUSTIČKI, AUDITIVNI) SISTEM

Akustički sistem vrlo je kompleksan I pripada polisinaptičkim putevima. Recepori sluha nalaze se u unutrašnjem uhu, preko slušnih jedara u moždanom stablu I jedara donjih kolikula srednjeg mozga ide u unutrašnje koljenasto tijelo I dalje kao slušna radijacija ide u sljepoočni režanj u primarno slušno polje.

KRVNI SUDOVI MOZGA

**ARTERIJE**

Mozak se snadbijeva krvlju iz dva arterijska sistema:

1. sistem arterije vertebralis
2. sistem arterije *carotis internae.*

Prednji dio mozga vaskulariziran je od unutrašnje karotidne arterije (art. *carotis interna*), a stražnji dio od vertebralne arterije (*art. vertebralis*). *Arterija vertebralis* vaskulizira moždano stablo (*medulla obolongata, pons I mesencephalon*), mali mozak (*cerebellum*), okscipitalni I dio temporalnog režnja velikog mozga. Ostali dio snadbjeva se krvlju od *arteriae carotis internae.* Oba arteriska sistema povezana su na bazi mozga preko komunikativnih aretija u Willisov arteriski prsten. Sve arterije mozga daju kortikalne I centralne ogranke. Kortikalni ogranci odvajaju se od *art. cerebri anterior, madia I posterior.* Centralni ogranci odlaze od svih arterija koje formiraju Willisov prsten. Vasularizuju *corpus callocum I thalamus.*

VASKULARIZACIJA MOZDANOG STABLA

Moždano stablo snabdijava se sa krvlju iz stabla vertibralne arterije koja ekstrakarnijalno daje ogranke I za kičmenu moždinu.

VASKULARIZACIJA MALOG MOZGA

Cerebellum dobija krv od tri para artrija: *art. cerebella superior I art. cerebella inferior anterior (od art. basilaris) I art cerebelii inferior posterior*, koja je najjača grana  *art. vertebralis.*

VASKULARIZACIJA DIENCEFALONA

*Diencefalon* dobiva krv od *art. cerebri posterior I art. communicanis posterior,* dok samo prednji kraj vaskulizira art.  *cerebri anterior.*

VASKULARIZACIJA TELECEFALONA

Valiki mozak vaskuliziran je od tri glavne arterije: *art. cerebri anterior, media I posterior.* Prve dvije su grane *art. carotis internae,* a treća je grana  *art. basilaris.*

**VENE MOZGA**

Cerebralne vene dijele se u dvije grupe:

1. površne vene, koje se ulijevaju u sinuse *durae matris,*
2. duboke vene, koje donose krv iz unutrašnjosti, a ulijevaju se u Galenovu venu (*vena cerebri magna Galeni*).

POVRŠNE VENE

*Venae cerebri superiors* su vecinom orijentisane prema gornjem sagitalnom sinusu (*sinus sagitalis superior*).

*Venae cerebri inferiors* su male vene koje skupljaju krv sa baze hemisfera.

DUBOKE VENE

*Vv. cerebri internae*  dovode krv iz unutrasnjosti hemisfera.

**MOZDANE OVOJNICE**

(MENINGES)

Mozak je zasticen sa tri omotaca mezodermalnog porijekla. Spoljasnji omotac je tvrda mozdanica (*dura mater*), koja se naziva *pachymeninx*, dok srednji I unutrasnji omotac (*arachonoidea I pia mater*) zajedno sacinjavaju menu mozdanicu ili *leptomeninx.*

**DURA MATER ENCEPHALI**

(TVRDA MOŽDANICA)

Dura mater je sedefastobijela, fibrozna, neelastična ovojnica. Sastoji se iz dva lista, spoljašnjeg I unutrašnjeg. Oni su međusobno spojeni. *Falx cerebri* je duralna pregrada postavljena sagitalno između hemisfera telencefalona, u *fissura interhaemispherica*. Ima oblik srpa. *Falx cerebella* je uska sagitalna prgrada dure između hemisfera malog mozga. *Tentorium cerebelli*ja transverzalno postavljena pregrada koja odvaja stranu okocipitalnog lobus velikog mozga od gornje strane malog mozga.

**ARACHNIDEA ENCEPHALI**

(PAUČINASTA MOŽDANICA)

*Arachnidea*  je tanka opna koja predstavlja vanjski ili parijentalni list meke moždanice (*leptomeninx*), dok  *pia mater* formira unutrašnji ili visceralni list. *Arachnoidea*  nema krvnih sudova I nerava. Ona oblaže strukture CNS-a, ali se ne uvlači u žlijebove I pukotine kao pia, vec prelazi preko njih u vidu mosta. *Archenoidea*  od *pie mater*  odvaja *cavum subarachnoidale*, koga ispunjava cerebrospinalni likvor. Tu su smješteni I veliki moždani krvni sudovi.

**PIA MATER ENCEPHALI**

(MEKA MOŽDANICA)

Ova tanka ovojnica direktno nalijeze na mozak. Ima mnogo krvnih sudova I vrlo je nježne građe. Ona “presvlači” sve griuse I uvlači se u sve sulkose. Celije horoidnih pleksusa stvraraju cerebrospinalni likvor.

**LIQUOR CEREBROSPINALIS**

Cerebrospinalana tačnost stavra se u moždanim komorama, I to u ćelijama horioidnih pleksusa. Ona ispunjava cijeli vertikularni sistem mozga I subarahnoidalni proctor. Ukupna količina likvora je oko 150ml.

LITERATURA:

Anatomija covjeka, Zdenka Krivokuca I autori

Anatomija centralnog nervnog sistema, Drenka Secreov-Zecevic I Ivanka Hizar

[www.maturski.org](http://www.maturski.org/)