

**JAVNA USTANOVA
MJEŠOVITA SREDNJA ŠKOLA GRAČANICA
Odsjek: Medicinska škola
Smjer: Opšti**

**ANATOMIJA I FIZIOLOGIJA ČOVJEKA I
skripta za vanredne kandidate;
(interna upotreba)**

novembar/decembar 2014 god

Uvod u Anatomiju

Anatomija je grana bioloških nauka koja proučava normalnu građu živih organizama, tj. normalnu građu čovjekovog organizma. Najstarija je medicinska nauka i osnova za izučavanje svih ostalih grana medicine.

Potiče od grčke riječi anatomeja što znači rezati ili sjeći.

Fiziologija je nauka koja proučava normalne funkcije tkiva i organa. Svaka funkcija tkiva ili ograna je uslovljena određenom građom, tako da svaka promjena normalne građe tkiva ili organa mijenja i njihovu normalnu funkciju.

Osnovne grane anatomije su:

1. Sistemska anatomija koja proučava građu organizma po sistemima.
2. Topografska anatomija koja proučava odnose pojedinih organa u organizmu i njome se najviše koriste hirurzi.
3. Plastična anatomija proučava vanjski oblik tijela, kosti i mišiće i njome se koriste kipari i slikari.
4. Komparativna (uporedna) anatomija proučava građu različitih životinja i upoređuje je sa čovjekovom anatomijom.
5. Mikroskopska anatomija se bavi finom građom čovječijeg organizma, pomoću mikroskopa. I razvila se u posebnu nauku o tkivima, to je histologija.
6. Razvojna anatomija izučava pojedine organe tokom njihovog filogenetskog razvoja i izdvojila se kao posebna nauka-embriologija.
7. Rentgen anatomija izučava građu čovjeka pomoću rentgenskih ili X zraka.

Da bi se anatomi cijelog svijeta bolje razumjeli, koriste se anatomsom nomenklaturom. To je jedinstven sistem naziva. Najčešće se koriste latinski i grčki nazivi a propisuje i položaj u kome se posmatra čovjek. Čovjek se posmatra u prostoru uvijek u uspravnom stavu sa dlanovima okrenutim naprijed. Nomenklatura propisuje 3 ravni koje su osnovne u orijentaciji: frontalna ili čeona ravan, transverzalna ili horizontalna ravan i sagitalna ravan.

Glavni termini u anatomiji su:

medialis-bliže sredini tijela

lateralis-dalje od sredine tijela

anterior-naprijed

posterior-straga

superior-gore

inferior- dole

superficialis-površno

profundus-duboko

internus-unutrašnje

externus-vanjsko

dexter-desno

sinister- lijevo

longitudinalis- postavljeno uzdužno transversus- postavljeno poprečno

Za ekstremitete se upotrebljavaju drugi termini:

proximalis- bliže tijelu
distalis- dalje od tijela
palmaris- na šaci, dlanska (prednja) strana
plantaris- na stopalu, tabanska strana
dorsalis- nadlanica i gornja strana stopala

Podjela systemske anatomije:

1. Osteologija- proučava koštani sistem
2. Sindesmologija- proučava spojeve između kostiju- zglobove
3. Miologija- proučava mišićni sistem
4. Splanchnologija - proučava organe
5. Angiologija- proučava cirkulatorni sistem
6. Sistema respiratorium- proučava sistem za disanje
7. Sistema digestorum- proučava probavni sistem
8. Sistema urogenitale- proučava sistem za izlučivanje i polne organe ljudi
9. Glandule sine ductibus- žlijezde sa unutrašnjim lučenjem, a nauka koja ih proučava zove se endokrinologija.
10. Neurologija- proučava nervni sistem
11. Estesilogija- proučava čulni sistem (vida, sluha, njuha, dodira, opipa)

ĆELIJA

Ćelija je morfološka i funkcionalna jedinica sa sličnim životnim osobinama kao i viši organizam. Predstavlja najmanju formiranu živu jedinicu u složenom životinjskom i biljnom organizmu.

Sve ćelije nastaju diobom oplođene jajne ćelije. Kod jednoćelijskih organizama (protozoa) ćelija koja ih izgrađuje, obavlja sve životne funkcije. Kod višećelijskih organizama (metazoa), različite životne funkcije obavljaju različite grupe ćelija. Ćelije se sastoje iz ćelijske membrane, citoplazme i njenih organela i jedra, jezgra ili nucleusa.

1. Među različite membrane ubrajaju se: ćelijska membrana, jedarna membrana, membrana endoplazmatskog retikuluma, membrane lizozoma, ribozoma, Golgijevog aparata itd.

Ćelijska membrana čini tanku i elastičnu membranu, građenu od proteina, lipida i vrlo malo polisaharida. Membrana svih ćelija je obavijena vanjskim omotačem, mukopolisaharidne prirode, koji je nosilac antigenih svojstava ćelije i ima važnu ulogu u selektivnoj propustljivosti ćelijske membrane. Temeljnu strukturu membrane čine lipidi, dok na unutrašnjoj i vanjskoj površini membrane ima vrlo malo proteina.

Jedarna membrana je tanka, dvoslojna struktura. Oba sloja su građena kao i ćelijska membrana od središnjeg sloja lipida i proteina na obje površine membrane. Jedarna

membrana ima veće pore, pa se sve otopljene tvari sa lakoćom mogu kretati između tekućine u jedru i tekućine u citoplazmi.

2. Citoplazma i njene organele:

Endoplazmatski retikulum predstavlja sistem membrana, vezikula i tubula koji se nalaze u citoplazmi. Prostor između vezikula i tubula ispunjen je tekućinom koja se zove endoplazmatski matriks. Na vanjskim površinama endoplazmatskog retikuluma nalaze se ribozomi, i to je zrnasti (granularni) endoplazmatski retikulum. Ribozomi se sastoje od ribonukleinske kiseline (RNK) koja učestvuje u sintezi proteina u ćeliji. Endoplazmatski retikulum učestvuje u metabolizmu ćelije, aktivno učestvuje u detoksikaciji lijekova, steroidnih hormona i kancerogenih boja.

Golgijev aparat je posebni dio endoplazmatskog retikuluma. Sastavljen je od lamela ili ploča, dvoslojnih glatkih membrana, malih vezikula i većih vakuola. Funkcija Golgijevog aparata je da privremeno pohrani i pripremi tvari koje se izlučuju i učestvuju u stvaranju lizozoma.

Mitohondrije- u njima se oslobađa energija iz hranjivih tvari i kisika te se tako dobija najveći dio energije potreban svuda u ćeliji za obavljanje njenih funkcija. Mitohondriji se sastoje od vanjske i unutrašnje membrane. Unutrašnjost mitohondrija je ispunjena matriksom i sadrži enzime potrebnih za dobijanje energije iz hranjivih tvari. Oslobođena energija služi za sintezu adenozintrifosfata (ATP) tvari bogate energijom. Kada u ćeliji postoji potreba za većim količinama ATP, mitohondriji se mogu sami umnožavati.

Lizozomi predstavljaju intracelularni probavni sistem koji omogućava ćeliji da probavi i tako ukloni nepoželjne tvari, naročito oštećene ili strane stvari kao što su bakterije.

Lizozomi su okruženi jednom membranom a ispunjeni su velikim brojem probavnih enzima. Sadrži preko 30 enzima.

Centosom (ćelijsko središte) je sastavljeno od dva sićušna tjelašca-centriola, pa se naziva i diplosom. Smješten je u blizini jedra i Golgijevog aparata. Veoma bitna uloga centriola je u diobi ćelije (mitoza), kada se stvaraju niti diobenog vretena. Iz centriola izrastaju: rep spermija i pokretne trepetljike.

3. Jedra, jezgra ili nucelus predstavlja ovalno tjelašce smješteno obično u centru ćelije. Predstavlja kontrolni centar ćelije. Kontroliše hemijske reakcije koje se zbivaju u ćeliji i razmnožavanje ćelije. Jedro sadrži velike količine dezoksiribonukleinske kiseline (DNK) što se već mnogo godina naziva genima. Oivičeno je tankom jedarnom membranom. Jedarce ili nucleolus. Jedarce predstavlja proteinsku strukturu, bez granične membrane, smješteno u jedru ćelije. Ono sadrži određenu količinu RNK, kakva se nalazi i u ribozomima. Zato su jedarca najizraženija u ćelijama koje intenzivno rastu i razmnožavaju se (embrionalne ćelije) i u ćelijama koje intenzivno sintetisu bjelančevine.

Funkcija ćelije

Da bi ćelija mogla živjeti i rasti, iz okolne tekućine prima hranjive i druge materije. Kroz ćelijsku membranu, materije mogu proći na 3 načina:

1. difuzijom-to je prolazak kroz pore na membrani ćelije ili kroz sam membranski matriks

2. aktivnim prenosom kroz membranu- enzimski sistemi i posebne prenosne tvari nose tvar kroz membranu

3. pinocitozom-ćelija proguta dio vanćelijske tekućine i njen sadržaj.

Fagocitoza je istovjetna pinocitozi. Fagocitozom u ćeliju ulaze velike ćelije poput bakterija, nekih drugih ćelija ili čestica propalog tkiva.

Funkcije koje se obavljaju u ćeliji:

1. sinteza proteina u ribozomima

2. sinteza lipida u glatkom endoplazmatskom retikulumu

3. sinteza ugljenih hidrata u Golgijevom aparatu i stvaranje glikoproteina, glavne sekrecijske tvari mnogih ćelija

4. oslobađanje energije iz hranjivih tvari u mitohondrijama za stvaranje adenozin-trifosfata

5. hidroliza proteina, glikogena, mukopolisaharida i drugih u lizozomima, kao glavnim probavnim organima ćelije

Veoma važna funkcija je i gibanje ćelija koje vrše mehanički rad (vlakna skeletnog, glatkog i srčanog mišića). Razlikuju se ameboidno i gibanje cilija. Ameboidno gibanje znači gibanje cijele ćelije u odnosu na njenu okolinu. Druga vrsta ćelijskog gibanja je cilijarno gibanje, gdje se ćelija kreće pomoću cilija-malih zašiljenih dlačica.

Razmnožavanje ćelija

Kod čovjeka, sa izuzetkom ćelija CNS, sve ćelije neprekidno rastu i razmnožavaju se. Prvi stepen je replikacija (udvajanje) cjelokupne DNK u hromozomima. Hromozomi se sastoje od dva glavna dijela: DNK i proteina. U hromozomima su smješteni geni koji nose genetske informacije. Humane somatske ćelije sadrže 46 hromozoma poredanih u 23 para, od kojih se 22 para zovu autozomi, a jedan par sastavljen je od X i Y i zove se seksualni hromozom. DNK se replicira samo jednom, a replikacija započinje nekoliko sati prije početka mitoze. Prvo se razdvoje dva spiralna lanca DNK koji tvore gen. Drugo, nastaju komplementarni lanci DNK. Drugi stepen je podjela dvaju kompleta DNK na dvije odvojene jedre. Zadnji stepen je dioba same ćelije, pa nastaju dvije ćelije mladice. To je proces mitoze.

Mitoza ili indirektna dioba je najčešći način diobe ćelije. Karakteristična je za somatske ćelije. Osnovna suština mitoze je udvostručenje nasljedne osnove koja se podjednako raspoređuje u obje nove ćelije. Pri tome dolazi do uzdužnog cjepanja svakog hromozoma na 2 jednake polovine (hromatide) i do spiralizacije hromozoma. Mitoza se odvija u 4 glavne faze: profaza, metafaza, anafaza i telofaza. Replikacija DNK i cjepanje hromozoma se odvijaju prije početka profaze, u fazi prividnog mirovanja ćelije između dvije diobe-interfazi. Tokom mitoze se odvijaju 2 procesa: podjela jedra-kariokineza i podjela citoplazme-citokineza.

1. profaza 2. metafaza 3. anafaza 4. telefaza

Sve 4 faze mitoze zajedno čine mitotički ili ćelijski ciklus, koji obično iznosi od pola do 3 sata. Novonastale ćelije se mogu ponovno dijeliti nakon najmanje 10 sati.

Mejoza ili redukcijska dioba je poseban način razmnožavanja zrelih polnih ćelija, pri čemu se stvaraju ćelije sa haploidnim (polovičnim) brojem hromozoma. Embrion nastaje

spajanjem muške i ženske polne ćelije. Muške i ženske polne ćelije imaju samo haploidan broj hromozoma, a oplodeno jajašce sadrži ukupan (diploidan) broj hromozoma.

Vrste ćelija su polne ćelije koje nastaju procesom mejoze, pri čemu se stvaraju ćelije sa haploidnim brojem hromozoma i somatske ćelije koje nastaju procesom mitoze i sadrže diploidni broj hromozoma.

TKIVO

Epitelno tkivo

Tkiva su jednake ili približno jednake ćelije i njihovi produkti koji izgrađuju organe. U toku embrionalnog razvoja u jednom periodu, embrion je sastavljen od tri zametna lista: endoderma, ektoderma i mezoderma. Ova tri lista se kasnije razvijaju u posebna tkiva-primarna tkiva. Razlikuju se 4 vrste primarnih tkiva: epitelno, mišićno, vezivno i nervno tkivo.

Epitelno tkivo je prvo i osnovno tkivo koje se javlja u najranijim stadijima embrionalnog razvoja (zametni listići) iz koga se razvijaju sva ostala tkiva u čovjekovom tijelu. To su bipolarne ćelije, koje imaju dobru izraženu sposobnost regeneracije. Njihov vijek je kratak, te se propale ćelije nadoknađuju mitotičkom diobom preostalih ćelija. U većim organima (jetra, bubrezi, žlijezde) epitelno tkivo čini parenhim, za razliku od strome koju čini vezivno tkivo sa krvnim sudovima i živcima. Obzirom na ulogu, epitelno tkivo se dijeli u 3 grupe:

1. *Pokrovni epitel*, koji pokriva površinu tijela i sve slobodne ploštine u unutrašnjosti tijela. Sastoji se od različitih ćelija: pločaste, kubične i cilindrične. U pokrovnom epitelu ćelije su poredane u jednom ili više slojeva, te se dijeli na: jednoslojni pločasti epitel, jednoslojni kubični epitel, jednoslojni cilindrični epitel, mnogoslojni pločasti epitel, mnogoslojni cilindrični epitel, višeredni cilindrični epitel i prelazni epitel.

2. *Žljezdani epitel* je specijalizovan za funkciju sekrecije. Njegove ćelije imaju sposobnost da sintetišu i izlučuju tvari kao što su enzimi ili hormoni i nazivaju se sekreti, ili da u ćeliji nastaju produkti sinteze, koje organizam odbacuje kao štetne i nepotrebne, nazvani ekskreti. Žlijezde su specijalizovane epitelne ćelije karakterističnog rasporeda, čiji izgled zavisi o aktivnosti same žlijezde. Aktivnost žlijezda čini žljezdani ili sekrecijski ciklus: faza ingestije (primanje sirovina koje ćelija koristi za sintezu), faza biosinteze (prerada primljenih sirovina u sekrete) i faza ekstruzije (izlučivanje, izlaženje sekreta iz ćelije). Žlijezde se dijele na egzokrine ili žlijezde sa vanjskom sekrecijom i endokrine ili žlijezde sa unutarnjim lučenjem, koje su izgubile vezu sa pokrovnim epitelom pa svoje sekrete izlučuju direktno u krv ili limfu.

3. *Osjetni epitel*-važan je sastavni dio osjetnih organa.

Veživno i hrskavično tkivo

Potporno tkivo: ova tkiva imaju u organizmu mehaničku ulogu i važnu ulogu u izmjeni materija (metabolizmu). Razlikuju se: veživno, hrskavično i koštano tkivo, a sve tri vrste nastaju diferencijacijom mezenhima. Mezenhim je prvo potporno tkivo koje nastaje u zametku od 3-4 nedelje.

- ✚ Veživno tkivo predstavlja najmekšu vrstu razvijenog potpornog tkiva. Povezuje pojedine kosti u obliku veza i zglobnih čahura, obavija pojedine mišiće i mišićne grupe i spaja ih sa kostima. Obavija razne organe tvoreći njihovu čahuru, ulazi u njih zajedno sa krvnim i limfnim sudovima pa ima i nutritivnu ulogu. Cjelokupno veživno tkivo unutar epitelnih organa čini njihovu stromu. Izgrađeno je od različitih ćelija kao što su: fibrociti, nediferencirane mezenhimske ćelije, histiociti, leukociti, mastociti, plazmociti, masne i pigmentne ćelije. Veživno tkivo se dijeli na neformirano veživno tkivo (rahlo ili rastresito i gusto veživno tkivo), formirano veživno tkivo (tetive, fibrozne membrane i lamelarno veživo) i veživno tkivo sa posebnim svojstvima (sluzavo, elastično, masno, pigmentno, mrežasto tkivo i veživo seroznih membrana).
- ✚ Hrkavično tkivo se odlikuje posebnim mehaničkim i hemijskim svojstvima. Njegove ćelije leže unutar čvrste međućelijske materije koja se da savijati i rezati. Nalazi se na prelazu između veživnog i košanog tkiva. Vrste hrkavica su hijalina (najraširenija hrkavica u tijelu, oblaže zglobove, a tu spada i hrkavica rebara, nosa, grkljana, dušnika i dušnica), elastična (mnogo savitljiva i rastegljiva) i veživna (prelazni oblik između gustog veživnog tkiva i hijaline hrkavice, izgrađuje intervertebralne diskuse, simfizu, meniskuse itd.).
- ✚ Koštano tkivo predstavlja najtvrdi oblik potpornog tkiva. Izgrađuje skelet cijelog tijela i u obliku zaštitne čahure obuhvata najosjetljivije organe, CNS i osjetne organe. Važna uloga mu je i metabolička jer se kost neprestano razgrađuje i nanova izgrađuje. Sastoji se od ćelija (osteociti) i međućelijske substance. Koštano tkivo se u organizmu nalazi kao dva osnovna oblika: fino vlaknasto ili lamelarno (međustanična tvar je raspoređena u lamele ili tanke pločice i pripada mu najveći dio košanog tkiva u tijelu) i grubo vlaknasto koštano tkivo (nema nikakve pravilnosti u građi, karakterističan je za embrionalni skelet). Koštano tkivo je obavijeno veživnom ovojnicom koja se zove pokosnica ili periost.

Mišićno tkivo

Mišići spadaju u specijalizovana veživna tkiva. Njihova glavna osobina je kontraktibilnost, čime se omogućava sam pokret tijela, te oni služe kao glavni aktivni aparat u organizmu. Ovo tkivo se nalazi u skeletnim mišićima, u zidu šupljih organa, duktusa i kardiovaskularnom sistemu. Mišićna ćelija je sposobna da se kontrahuje i često se jedna mišićna ćelija naziva mišićno vlakno. Zbog svoje funkcije mišići su dobro snabdjeveni krvnim sudovima. Mišiće dijelimo na tri grupe: glatki-nevoljni, poprečno-prugasti ili voljni i poprečno-prugasti nevoljni mišići (srčani mišić).

Nervno tkivo

Nervni sistem podrazumijeva cjelokupno nervno tkivo organizma. Rasprostranjeno je po svim organima i tkivima jer se u svima njima nalaze nervni elementi. Nervni sistem se sastoji od tkiva koje skuplja stimuluse iz okoline, transformiše ih u nervne impulse i vraća ih u efektore, koji pružaju određeni odgovor. Sve ove funkcije lokalizovane su u ćelijama-neuronima, koje izgrađuju sivu masu i ganglije CNS, a nervna vlakna izgrađuju periferne nerve i nervne puteve (bijela masa). Tako se nervno tkivo sastoji od nervnih ćelija, nervnih vlakana i neuroglije. Neuroglija se sastoji od više vrsta ćelija, koje vrše potpornu ulogu i učestvuju kao važan posrednik u metabolizmu materija.

Nervni sistem se dijeli na CNS koga čine mozak, produžena i kičmena moždina, smješten je u kranijumu i kičmenom kanalu, PNS koga čine periferni nervi i ganglije i kao posebna vrsta je autonomni ili vegetativni nervni sistem koji samostalano upravlja svim vitalnim funkcijama organizma. Osnovne osobine neurona su iritabilnost (sposobnost da odgovore na nadražaje i da ih preobraze u impulse) i konduktivnost (sposobnost da prenose impulse sa jednog na drugo mjesto).

OSTEOLOGIA

Osnovna uloga i podjela kostiju

Osteologija je dio systemske anatomije koja se bavi proučavanjem normalne građe koštanog sistema u organizmu.

Osnovne uloge kostiju su:

1. predstavljaju glavni oslonac čovjekovog tijela
2. podloga su za vezivanje mišića
3. stvaraju koštane obruče koji štite unutrašnje organe (grudni koš, lobanja, karlica)
4. daju osnovni oblik tijelu tako što se spajaju i čine osnovni skelet
5. od razvijenosti koštanog sistema zavisi rast i stas čovjeka
6. čine potporna tkiva organizma
7. predstavljaju u mladosti hematopoetični organ-organ za stvaranje eritrocita

Kosti se dijele na:

1. duge ili cjevaste kosti, to su uglavnom kosti ekstremiteta. Imaju izgled cijevi, na oba kraja zadebljane (epifize), koje nose zglobna tijela. Središnji dio (dijafiza) obložen je sa mišićima.
2. kratke kosti, koje se nalaze na mjestima stalnog gibanja (kičmeni stub, šaka, stopalo)
3. pločaste kosti, koje se nalaze u koštanim obručima (lobanja, grudni koš i karlica). Na njima se razlikuje unutrašnja i vanjska strana i rubovi.

Građa kostiju

Makroskopski u građi kostiju razlikujemo dvije supstance:

1. Kompaktna supstanca koja je homogena, glatka i čvrsta i nalazi se na površini.
2. Spongiozna (spužvasta) supstanca koja se nalazi u unutrašnjosti, spužvastog izgleda, sastavljena od tzv. Haversovih kanalića, koji su postavljeni uzdužno i kroz koje prolaze krvni sudovi i živci.

Mikroskopska građa:

1. Osteociti su glavne koštane ćelije
 2. Međucelijska supstanca koja sadrži:
 - a) osein- organski dio, luči osteocite i daje elastičnost kostima
 - b) anorganski dio-čine ga soli kalcija i fosfora a u kost dolaze putem krvi i daju čvrstoću kostima.
 3. Periost (pokosnica) nalazi se na površini kosti i predstavlja tanku i čvrstu membranu bogatu elastičnim i nervnim nitima a uloga joj je u regeneraciji kostiju.
 4. Medulla ossium (koštana srž) izrazito je crvene boje upravo zbog njene uloge kao hematopoetični organ u mladosti. Starenjem gubi funkciju, u njoj se stvara više masnog tkiva. U dubokoj starosti njena funkcija potpuno prestaje.
- Osifikacija ili okoštavanje je proces rasta kostiju, podjednako u dužinu i širinu. Sve kosti osificiraju između 20 i 22 god. života osim clavicule (ključne kosti) koja osificira u 25 god. i tek tada kažemo da je završen proces osifikacije.

Vertebrae-kralješci

Kralješci su kratke, međusobno spojene kosti koje grade kičmeni stub (columna vertebralis). Dije se na:

1. Vratni (vertebrae cervicales) ima ih 7
2. Grudni (vertebrae thoracicae) ima ih 12
3. Slabinski (vertebrae lumbales) ima ih 5
4. Krstačni (vertebrae sacrales) ima ih 5
5. Trtični (vertebrae coccygeae) ima ih 4-5

Vratni, grudni i slabinski kralješci čine prave kralješke (vertebrae verae) zato što se svaki kralježak može posebno proučavati. Dok krstačni i trtični kralješci srastu u jednu jedinstvenu kost i zovu se lažni kralješci (vertebrae spuriae).

1. Vratni kralješci

Na svakom kralješku razlikujemo njegov glavni dio koji nosi težinu tijela i to je trup (corpus vertebrae). Od trupa straga odlazi luk (arcus vertebrae). Corpus i arcus zatvaraju

otvor (foramen vertebrae) kroz koji prolazi kanal u koga je uložena kičmena moždina (medulla spinalis). Na kralješku razlikujemo i nastavke koji se dijele na parne i neparne. Parni nastavci su zglobni nastavak, gornji i donji koji nose zglobne plohe za uzglobljavanje i poprečni nastavci sa obje strane trupa kralješka. Neparni nastavak je šiljat i nalazi se pozadi.

Grupne odlike vratnih kralježaka: Imaju najmanji trup, ovalnog oblika, čija je gornja ploha konkavna sa desna na lijevo, a donja od naprijed ka nazad. Luk je velik. Zglobni nastavak je postavljen koso i ima značaj u gibanju glave. Poprečni nastavak je mali i rascjepljen na dvije kvržice i omeđuju otvor za prolaz kičmene arterije i vene. Neparni nastavak (processus spinosus) je kratak i rascjepljen a kod sedmog kralješka je dug i nerascjepljen.

Od svih 7 vratnih kralježaka izdvajaju se prvi-atlas i drugi -axis. Atlas (nosač) nema trup već je sastavljen od dva veća luka koji daju jedno konkavno zadebljanje (masse laterales) koje nosi glavu. Axis (obrtač) ima trup srastao sa trupom atlasa a njegov značaj je u rotaciji glave.

2. Grudni kralješci

Oni imaju veći trup, trouglastog oblika, čija je i gornja i donja ploha ravna. Lukovi su nešto manji a glavna im je karakteristika da na trupu imaju po pola zglobne plohe za vezivanje rebara. Kada se spoje dva grudna kralješka spoje se i polovine ploha te nastaje jedna zglobna ploha za koju se veže jedno rebro (osim I, X i XII rebra). To znači da se za dva kralješka veže jedno rebro.

3. Slabinski kralješci

To su najmasivniji i najveći jer nose najveću težinu tijela. Trup im je masivan, bubrežastog oblika čije su obje plohe ravne. Izuzetak je peti kralježak koji ima klinast izgled. Sa sacrumom pravi ugao koji se zove promontorium, izbočen je naprijed u šupljinu karlice i veoma je značajan u ginekologiji. Zglobni nastavci su postavljeni u sagitalnom smjeru. Poprečni nastavci su zakrčljali u dvije kvržice koje se nalaze sa bočnih strana trupa i to su ostaci slabinskih rebara (processus costarius). Neparni nastavak je kratak, nerascjepljen i četvrtastog izgleda.

4. Krstačni kralješci

Oni su srasli i čine os sacrum ili krstačnu kost

5. Trtični kralješci

Ovi kralješci spojeni u kost koja se zove os coccygis. Manja je pločasta kost, čija je baza spojena sa vrhom sacruma, a vrh joj je slobodan.

Os sacrum

Krstačni kralješci su spojeni međusobno u jedinstvenu kost nazvanu os sacrum. Sacrum je pločasta kost, trouglastog oblika, čija je baza okrenuta gore a vrh prema dole kojim se spaja sa trtičnim kralješcima. Sa gornje strane, nalazi se zglobna ploha za spajanje sa petim lumbalnim kralješkom i tu čine ugao promontorium. Bočno se nalaze koštane mase koje predstavljaju zakržljala i srasla krstačna rebra. Lateralne strane baze kosti služe za spajanje sa karličnim kostima.

Na sacrumu razlikujemo prednju i stražnju stranu. Prednja strana je glatka, konkavna i čini stražnji zid male karlice. Na njoj se nalaze po 4 manja otvora kroz koje izlaze spinalni živci i krvni sudovi. Stražnja strana je hrapava i konveksna. Hrapavost joj daju nastavci koji su srasli tako da čine grebenove. Središnji greben je crista sacralis mediana i predstavlja srastanje neparnog nastavka. Lijevo i desno je crista sacralis intermedia, Lateralno je crista sacralis lateralis. Ova hrapavost sacruma je i polazište brojnih mišića i ligamenata. Kroz sredinu kosti prolazi kanal u kome se završava kičmena moždina sa spletom živaca.

Veoma je značajna uloga sacruma u ginekologiji, jer je ona koštani dio porođajnog kanala. Kod žene sacrum je ravna, široka i četvrtasta kost sa manjim promontoriumom, upravo prilagođena prolasku ploda kroz koštani kanal. Kod muškaraca je sacrum uža i trouglasta kost sa znatno izraženim promontoriumom.

Costae-rebra

Rebra su duge, pločaste kosti, savijene u lukku i ima ih 12 pari. Smještene su u grudnom dijelu. Sprijeda se vežu za sternum i to od 1 do 7 rebra, od 8 do 10 rebra vežu se svako za prethodno (10 za 9, 9 za 8, 8 za 7). 11 i 12 rebro slobodno strše u grudnu duplju i zovu se lebdeća rebra. Pozadi se rebra vežu za grudne kralješke.

Građa rebara-Najveći dio rebara je koštani dio (os costale) a manji dio čini hrskavica sa kojim se rebra vežu za sternum. Na svakom rebro razlikuje se glavica rebra koja se nalazi pozadi i sadrži zglodnu plohu za vezivanje sa kralješcima. Dalje se nastavlja rebarni vrat. Pošto su rebra zavijena u luku, taj ugao savijanja zove se angulus costae. Tijelo rebara se završava rebarnom hrskavicom. Na svakom rebro razlikuje se po jedan žlijeb kroz koji prolaze krvni sudovi i živci.

Od svih rebara se izdvaja prvo rebro. Na njegovoj gornjoj strani se nalaze dva žlijeba za prolaz arterije i vene za ključnjaču. Iza ove arterije je živčani splet za inervaciju gornjih ekstremiteta. Rebra se po položaju dijele na gornja (1-4), srednja (od 5 do 8) gdje je grudni koš i najširi i donja rebra (od 9 do 12).

Sternum

Sternum ili grudna kost je naparna, pločasta kost i mjesto povezivanja kostiju rebara (thoraxa) i gornjih ekstremiteta (clavicula). Smještena je na prednjoj strani thoraxa u medijalnoj liniji.

Građa sternuma- Drška sternuma je manubrium sterni a tijelo je corpus sterni. Sternum se sastoji od drške i tijela. Od drške prema dole pruža se tijelo koji čini središnji dio kosti.

Sam vrh, kopljasti nastavak je usmjeren prema dole. Na spoju drške i tijela se nalazi ugao angulus sterni. Na gornjoj strani drške se nalazi jedan usjek, a lateralno su incisurae clavicularae za vezivanje obje clavicle. Duž čitavog tijela, sa lateralnih strana se protežu manje incisurae costales za vezivanje rebara od 3 do 6 rebra. Prvo rebro se veže za dršku, drugo na prelazu drške u tijelo, a sedmo na prelazu tijela u processus xyphoideus.

Clavicula

Kosti ramenog obruča su clavicula i scapula. Clavicula je parna, cjevasta kost, zavijena u obliku slova S. Smještena je na gornjoj strani thoraxa, sprijeda, poviše prvog rebra, između sternuma i scapule.

Građa claviculae-na claviculi se razlikuju dva okrajka i trup. Medijalno postavljeni okrajak sadrži zglobnu plohu za vezivanje sa sternumom. Lateralno postavljeni okrajak je spljošten i nosi zglobnu plohu za vezivanje sa acromionom na scapuli. Trup je sa donje strane hrapav i služi za vezivanje ligamenata i mišića. Po sredini trupa se nalazi žlijeb za vezivanje musculus subclaviusa.

Scapula

Scapula je trouglasta, pločasta kost sa bazom okrenutom prema gore i vrhom prema dole. Smještena je pozadi, u visini od 2 do 8 rebra, vezana mišićima za thorax. Na scapuli se razlikuju prednja (unutrašnja) i zadnja (spoljašnja) strana, rubovi i uglovi. Prednja strana je konkavna i glatka, povezana sa thoraxom. Zadnja strana je konveksna i hrapava. Po sredini stražnje strane je koštani greben (spina scapulae) koji dijeli kost na dvije polovine. Koštani greben se proteže medijalno, prema gore i lateralno i završi sa acromionom. Acromion je najviša tačka na ramenu i sadrži zglobnu plohu za vezivanje sa claviculom.

Rubovi scapulae su:

1. margo medialis- najduži 2. margo lateralis-deblji 3. margo superior-najkraći 4. margo inferior-zaobljen

Uglovi nastaju spajanjem rubova i to:

1. angulus superior 2. angulus inferior 3. angulus lateralis

Pošto je scapula sva obložena sa mišićima, njen oblik i veličina zavise od razvijenosti mišića.

Humerus-ramena kost

Humerus ili ramena kost je duga, cjevasta kost na kojoj se razlikuju dva okrajka i trup. Extremitas proximalis- okrajak koji se nalazi bliže tijelu. Sadrži okruglo zglobno tijelo (caput humeri) sa kojim se veže za scapulu. Ispod je prstenasto suženje (anatomski vrat). Na njega se nastavlja hirurški vrat koji dijeli corpus i extremitas proximalis. Okružen je arterijskim prstenom. Na okrajku se razlikuju dvije kvržice, velika i mala, za polazišta i hvatišta mišića. Ove su kvržice omeđene sa grebenima koji prave žlijeb za tetivu. Corpus humeri-tijelo humerusa- razlikuju se strane i rubovi. Strane su: facies posterior (stražnja), facies anterior lateralis i facies anterior medialis. Rubovi su margo lateralis, medialis et anterior.

Extremitas distalis-okrajak koji je dalje od tijela. Na njemu se nalazi jedno veće valjkasto zglobno tijelo gdje se sa medijalne strane veže ulna. Lateralno je glavičasto zglobno tijelo za vezivanje radiusa. Sa lateralnih strana nalazi se po jedan hrapavi izdanak.

Ulna

To je duga cjevasta kost, smještena u podlaktici medijalno.

Na njoj se razlikuju:

-extremitas proximalis koji je podijeljen na dva izraštaja. Gornji izraštaj koji čini vrh lakta i donji izraštaj u koji se uglavljuje radius, a čini sa ulnom proximalni radioulnarni zglob. Oba izdanka prave udubinu.

-corpus ulnae-to je tijelo na kojem su strane facies anterior, facies posterior i facies interosseus (strana između ulne i radiusa).

-extremitas distalis-sadrži valjkastu zglobnu plohu za radius te zajedno čine distalni radioulnarni zglob. Medijalno i prema dole je koštani izraštaj a između ulnae i kostiju šake nalazi se vezivno-hrskavična ploča discus articularis.

Radius

To je duga, cjevasta kost u podlaktici smještena lateralno.

-extremitas proximalis sadrži valjkasto zglobno tijelo. Oko njega je prstenasta veza, ispod njega je suženi dio, a medijalno je hrapavost za vezivanje tetive bicepsa.

-corpus radii ima strane: facies anterior, posterior et lateralis i rubove margo anterior, posterior et interosseus.

-extremitas distalis-masivan, oblika trostrane piramide i sadrži facies articularis carpea. Prema dole i lateralno odlazi koštani izraštaj a medijalno je incisura ulnaris za spoj sa distalnim dijelom ulane (to je distalni radioulnarni zglob). Straga se nalaze 4 brazde za prolaz tetiva extenzora šake i prstiju.

Kosti šake

Kosti šake su: Ossa carpi, ossa metacarpalia i phalanges digitorum manus.

Ossa carpi (carpus, kosti ručja)

- ✚ Carpalne kosti čini 8 kratkih kostiju, poredanih u dva reda (proximalni i distalni) po 4 kosti. Posmatraju se u položaju supinacije (dlan okrenut prema gore a palace lateralno) i na njima se razlikuje 6 strana: prednja, stražnja, proximalna, distalna, medijalna i lateralna.

Proximalni red kostiju čine os scaphoideum, os lunatum, os triquetrum i os pisiforme.

Distalni red čine os trapezium, os trapezoideum, os capitatum i os hamatum.

Ossa metacarpalia (metacarpus, kosti doručja)

- ✚ Metacarpalne kosti čini 5 dugih, cjevastih kostiju. Extremitas proximalis (baza) je okrenut distalnom redu carpalnih kostiju sa kojima se spaja.

Extremitas distalis (glava) se spaja sa proximalnim falangama prstiju. Metacarpalne kosti se posmatraju u položaju supinacije. Svakom prstu odgovara jedna kost. To su os metacarpale primum, os metacarpale secundum, os metacarpale tertium, os metacarpale quartum i os metacarpale quantum.

✚ Phalanges digitorum manus (članci prstiju šake)

Članaka prstiju šake ukupno ima 14. Svaki prst ima 3 članka osim palca koji ima 2. Dijele se na phalanges proximalis, media et distalis. To su cjevaste kosti na kojima su baza, glava i corpus.

Os coxae

Karlična kost je parna, pločasta kost, zavijena oko uzdužne osovine što daje osnovni oblik karlici. Kod odraslih ona je jedinstvena kost, a u toku razvoja sastoji se od 3 kosti čiji trupovi srastu u acetabulum. Straga i gore je bedrena kost-os ilium. Dole i natrag je sjedalna kost-os ischii i dole i naprijed je stidna kost-os pubis. Acetabulum je veće udubljenje, postavljeno sa lateralnih strana karlične kosti, u kojem srastaju trupovi sve tri kosti. Ispod acetabuluma se nalazi foramen obturatorium, dijelom zatvoren, a dijelom čini sulcus obturatorius za prolaz krvnih sudova.

Karlica

Kosti karličnog pojasa su: Os coxae, os ilium, os ischii, os pubis, pelvis i pelvis minor.

Os ilium i os ischii-os ilium je prepoznatljiva po velikim krilima i okrenuta je prema gore. Gornji rub kosti je zadebljan, dobro izražen, sa dva ispupčenja, gornje prednje i donje prednje. Stražnji dio je hrapav i nosi zglobnu plohu za sacrum. I završava sa sjedalnom kvrgom. Unutrašnja strana kosti je konkavna, glatka i nosi crijeva, a vanjska strana je konveksna i hrapava i za nju se vežu sjedalni mišići.

Os pubis-polazi iz acetabuluma sa koštanom granom koja se povija naprijed i dole, te se spaja sa istoimenom kosti druge strane i čini preponski spoj ili symphysis. Između dvije zglobne plohe se umeće discus interpubicus, jedna hrskavično-vezivna ploča koja ima ulogu u porodiljstvu. Linea terminalis pelvis djeli veliku i malu karlicu.

Pelvis-Karlica je koštani obruč oko sakralnog i kokcigealnog dijela kičme, koji štiti karlične organe.

Uloga karličnog pojasa je u tome što prenosi težinu glave, trupa i gornjih ekstremiteta na donje ekstremitete. Ograničena je: straga-unutrašnje strane sacruma i os coccygis, sprijeda-symphisa i lateralno-desna i lijeva os coxae. Linea terminalis pelvis, koja polazi od promontoriuma djeli pelvis na dva dijela, pelvis minor et maior. Pelvis maior (velika karlica) obuhvata unutrašnju stranu ala ossis ilii.

Pelvis minor-Mala karlica je ograničena straga-prednjim stranama sacruma i os coccygis, sprijeda-unutrašnja ploha symphissae i lateralno-unutrašnjim stranama os pubis et ischii.

Značaj male karlice: Kroz otvor male karlice prolazi plod, te ona predstavlja koštani dio porođajnog puta. Veoma su važni dijometri male karlice u ginekologiji i porodiljstvu.

Dijametri ili promjeri male karlice se dijele na:

1. diameter transversa-spaja najudaljenije tačke u poprečnom smislu, najduži je i iznosi 13,5-14 cm

2. diameter oblique dexter et sinister-kosi lijevi i desni promjer, iznosi 12,8 cm

3. diameter sagitalis-spaja promontorium i simfizu i dijeli se na:

-diameter anatomica-12,5 cm

-diameter vera s.gynecologica-11,5-12 cm. Ukoliko je promjer manji neće se moći obaviti normalan porođaj.

-diameter diagonalis-12,5-13 cm.

Morfološke razlike male karlice:

Mala karlica se morfološki razlikuje kod žene i muškaraca. Karakteristike ženske karlice su: ala ossis ilii postavljena su koso, tako da je karlica šira. Linea terminalis pelvis je ovalna, donji rub simfize je zaobljen.

Karakteristike muške karlice su: ala ossis ilii postavljena je vertikalno te je karlica uža. Donji rub simfize pravi oštri ugao. Promontorium strši više prema naprijed u sam otvor male karlice.

Femur

Kosti natkoljenice - Femur ili butna kost je najveća, cjevasta kost, duga do 50 cm, veoma snažne građe. Ima svoja dva okrajka i trup.

Extremitas proximalis-sadrži okruglo zglobno tijelo koji ulazi u acetabulum i pravi zglob kuka. Acetabulum na dnu i glava femura obloženi su sa ligamentum capitis femoris koji još više učvršćuje zglob kuka. Odmah ispod glave femura je vrat. Lateralno se nalaze dvije kvрге za vezivanje mišića, između kojih je linea intertrochanterica koja služi za prolazak najvažnije veze u ljudskom tijelu-lig. iliofemorale Bertini.

Corpus femoris-veoma snažan, kod žena povijen naprijed, a kod muškaraca gotovo raven i služi za vezivanje mišića natkoljenice.

Extremitas distalis-sadrži dvije veće zglobne plohe za spoj sa kostima potkoljenice.

Između ovih kondila nalazi se udubina kroz koju prolaze ligg.cruciata-najjače koljene veze.

Kosti potkoljenice

U kosti potkoljenice spadaju:

-tibia-goljenjača medijalno postavljena

-fibula-lisnjača lateralno postavljena

Obje ove kosti su paralelne u potkoljenici. Postoje lagana pomjerenja fibule prema tibiji, jer u svom distalnom dijelu ove kosti nisu spojene već se između njih nalaze ligamenti koji omogućavaju ova pomjerenja.

Tibia

Tibia je duga, cjevasta kost koja se spaja sa femurom.

Extremitas proximalis- sadrži dvije zglobne plohe za spoj sa plohama na femuru. Pošto te plohe nisu podudarne, između njih se ubacuju polumjesečaste hrskavično-vezivne tvorevine-meniscus medialis et lateralis. Ispod condylus lateralis je zglobna ploha za fibulu.

Corpus tibiae-na trupu sa strane: facies medialis, lateralis et posterior a rubovi margo anterior, medialis i lateralis.

Extremitas distalis-medijalno, prema dole, sadrži koštani izdanak, lateralno je zglobna ploha za skočnu kost (talus) i usijek za distalni okrajak fibulae. Sa donje strane je zglobna ploha kojom se uzglobljava sa gornjom zglobnom plohom talusa.

Fibula

Fibula je tanka, štapičasta, cjevasta kost koja služi samo za hvatanje mišića.

Extremitas proximalis-sadrži zglobnu plohu za tibijsku a odatle se izdiže zašiljeni vršak koji služi za hvatanje ligg.colateralis.

Corpus fibulae-sadrži 3 strane i 4 ruba na koje se vežu mišići.

Extremitas distalis-zadebljan i spljošten u smjeru od lateralno ka medijalno. Lateralno je koštani izdanak a medijalno je zglobna ploha za talus.

Kosti stopala

Kosti stopala su: ossa tarsi, ossa metatarsalia, phalanges digitorum pedis i ossa sesamoidea.

- ✚ Ossa tarsi (tarsus, kosti nožja)-Tarsus sačinjava 7 kratkih kostiju poredanih u dva reda: Medijalni red ima 5 kostiju i to: talus, os naviculare pedis, os cuneiforme medialis, lateralis et media. Lateralni red ima 2 kosti i to: calcaneus (petna kost) i os cuboideum.

Na svakoj od ovih kostiju razlikuje se 6 strana: donja (plantarna), gornja (dorzalna), medijalna, lateralna, proximalna i distalna. Kosti stopala se posmatraju u položaju pronacije (taban okrenut dole, a palace medijalno, pa se kosti broje od medijalno ka lateralno). Veoma je značajan svod stopala koga čine tarzalne kosti. Svod je normalno izbočen, gdje taban ne leži sa medijalnim redom kostiju na podlozi, već je odignut od podloge. Poremećaj svoda stopala je pes planus ili ravno stopalo, kada su sve kosti tarzusa oslonjene na podlogu.

- ✚ Ossa metatarsalia (metatarsus, kosti donožja)-Metatarsus čini 5 cjevastih kostiju koje imaju proksimalni dio (baza-vezivanje sa ossa tarsi) i distalni dio (glava-vezivanje sa proximalnim falangama).
- ✚ Phalanges digitorum pedis (članci prstiju stopala)-članci prstiju stopala su znatno manje kosti od članaka na prstima šake, ali sup o svojoj građi identične.

Ossa sesamoidea-sezamske kosti nastaju okoštavanjem unutar tetiva mišića, najčešće pregibača prstiju ruke i noge. Najveća sezamska kost je patella (iverak). Ona je konstantna kost, nastala okoštavanjem tetive m. quadriceps femoris i osnovna joj je uloga da sprijeda štiti koljeni zglob.

KOSTI GLAVE

Os fronta

Čeona kost je neparna, pločasta kost koja najvećim dijelom izgrađuje čelo, gornji zid orbita i gornji zid cavum nasi. Tako se ova kost i dijeli na 3 dijela: squama frontalis, orbitalni i nosni dio.

Squama frontalis (ljuska) je zavijena koštana ploča koja pripada čelu. Na njoj se razlikuje unutrašnja strana koja je konkavna, sa otiscima vijuga i brazda velikog mozga. U središnjoj liniji započinje sinus sagitalis superior. Vanjska strana squame je konveksna i glatka, posjeduje dvije čeone kvрге-tuber frontale. Rubovi kosti su prednji i stražnji. Stražnji rub je nazubljen i spaja se sa obje tjemene kosti. Prednji rub prelazi u orbitalne dijelove na kojem se nalaze usjeci za prolaz krvnih sudova i nerava. Poviše ovog ruba su obrvni lukovi.

Orbitalni dijelovi frontalne kosti su konkavni i glatki. Lateralno se nalaze suzne žlijezde a prema dole odlazi po jedan koštani izdanak koji se spaja sa jagodičnom kosti. Nosni dio frontalne kosti predstavljen je nazubljenim rubom koji se spaja sa obje nosne kosti. Iza ruba i dole je šiljati nosni izdanak septum nasi (nosna pregrada). Kosti baze lobanje su: os occipitale, os sphenoidale, os temporale, cavum tympani, labyrinthus osseus, os ethmoidale a tu se nalaze i sinus paranasalis.

Os occipitale-potiljačna kost

Os occipitale-potiljačna kost je neparna pločasta kost. Izgrađuje stražnji dio lobanje i jedina je kost, od kostiju glave, koja se spaja sa trupom tj. sa kičmom. Dijeli se na dva dijela: squama occipitalis i pars basilaris. Squama occipitalis čini veći dio kosti, predstavljena zavijenom koštanom pločom. Vanjska strana squame je hrapava, konveksna i hvatište je mišića stražnje strane vrata. Po sredini se nalazi potiljačna kvрга. Unutrašnja strana squame je konkavna i glatka i u kontaktu je sa velikim i malim mozgom. Po sredini se nalazi ispupčenje koje predstavlja stjecište sinus sagitalis superior i dva poprečna žlijeba. To stjecište je u obliku križa za sinuse tvrde moždanice i vensku krv. Na prelasku squame u bazilarni dio je veliki otvor koji predstavlja komunikaciju šupljine lobanje sa kičmenim kanalom. Tu se nalazi jedan kanal- canalis hypoglossi za izlazak n. hypoglossusa, a sa strane je foramen jugulare, nastao spajanjem sa istim na os temporale, gdje započinje v. jugularis interna. Kroz ovaj otvor izlaze 9, 10 i 11 moždani živac. Pars basilaris je postavljen prema naprijed i srasta sa trupom klinaste kosti čineći clivus. Clivus je do 18 godine hrskavičav a poslije okošta u jedinstvenu kost-os basilare.

Os sphenoidale

Klinasta kost je neparna kost koja se poput klina umeće u lobanjsku bazu između os frontale i os occipitale. Sastoji se od tijela, velikih i malih krila i pterigoidnog nastavka.

Corpus ossis sphenoidalis srasta straga sa bazilarnim dijelom os occipitale čineći clivus u kome leži produžena moždina. Ispred clivusa je tursko sedlo a u središtu je jama fossa hypophyseos u koju je smještena hipofiza. Sprijeda i straga nalaze se koštani zidovi.

Lateralno sa obje strane jame je žlijeb za a.carotis internu koja je premošćena sa tvrdom moždanicom u sinus cavernosus gdje izlaze 3, 4, 6 i dio 5 moždanog živca.

Alae maiores su velika krila klinaste kosti, koja odlaze sa obje strane trupa prema gore i lateralno. U korijenu krila je foramen rotundum, otvor kroz koji izlazi n.maxillaris, a lateralno je foramen ovale za izlazak n.mandibularisa. Stražnji rub je nazubljen i spaja se sa piramidom temporalne kosti.

Alae minores su mala krila postavljena horizontalno ispred i iznad velikih krila. Polaze od trupa kao dva korijena i zatvaraju canalis opticus, a između je plitki i široki žlijeb postavljen transverzalno. Lateralno se mala krila zašilje i spoje se sa velikim krilima. Processus pterygoidei čini nastavke koji odlaze prema dole od obje strane donjih ploha velikih krila. Građeni su od dvije koštane ploče-medijalne i lateralne.

Os temporale-sljepoočna kost

Sljepoočna kost je najkomplikovanija kost glave, jer sadrži organ čula sluha i organ za ravnotežu tj. srednje i unutrašnje uho. Temporalna kost je parna kost, smještena na lateralnoj strani lobanje i sadrži više dijelova koji se razvijaju posebno, a kasnije srastu u jedinstvenu kost. Dijelovi su squama temporalis, pars mastoidea, pars tympanica i pars petrosa.

1. Squama temporalis je tanka, vertikalna koštana ploča koja se spaja prema naprijed sa velikim krilima klinaste kosti, prema gore sa donjim rubom tjemene kosti, prema dole sraste sa pars tympanica, a prema nazad prelazi u pars mastoidea. Vanjska strana squame je glatka i vezuju se temporalni mišići koji čine dno temporalne jame. Prema naprijed odvaja se processus zygomaticus koji se spaja sa os zygomaticum čineći luk arcus zygomaticus, veoma važno topografsko mjesto lobanje. Na donjoj strani je fossa mandibularis koja se spaja sa mandibularnim nastavkom, čineći tako donjevilični zglob, jedini pokretni zglob glave. Unutrašnja strana posjeduje brojne otiske i brazde velikog mozga.

2. Pars mastoidea nalazi se straga i dole, sa jednim izraštajem - processus mastoideus koji se može napipati iza uha, a služi za vezivanje mišića. Ovaj dio je ispunjen sa mastoidnim ćelijama koje su u kontaktu sa srednjim uhom.

3. Pars tympanica nalazi se između squamae i pars mastoideae. To je nepotpuni koštani kanal koji vodi u unutrašnjost kosti do srednjeg uha kao vanjski sluhovod.

4. Pars petrosa ili piramida temporalne kosti se proteže od naprijed i medijalno. Oblika je trostrane piramide sa bazom. Sa klinastom i potiljačnom kosti obrazuje foramen lacerum. Prednja strana čini dno srednje lobanjske jame prekrivena sa koštanim pločicama koje

čine bubnjište. Stražnja strana čini dio stražnje lobanjske jame. Na sredini je otvor (unutrašnji sluhovod) za prolazak 7 i 8 moždanog živca. Gornji rub piramide je između prednje i stražnje strane, za koji se vezuje duplikatura tvrde moždanice, koja dijeli veliki i mali mozak. Najznačajniji je vanjski karotidni kanal koji ide prema gore i služi za prolaz a. carotis internae.

Cavum tympani- Bubnjište je pneumatični prostor u piramidi temporalne kosti i predstavlja šupljinu srednjeg uha. Sadrži slušne koščice i mišiće. Oblika je nepravilne šupljine sa 6 zidova i otvorima za krvne sudove i živce. Lateralni zid je prekriven sa bubnom opnom. Stražnji zid čini mastoidna pećina koja vodi u šupljinu mastoidnog dijela. Prednji zid čini kanal čija je šupljina podjeljena na gornji dio (za mišić natezač bubne opne) i donji dio (za tubu auditivu Eustachi, koja komunicira sa šupljinom ždrijela i dovodi zrak u bubnjište).

Paranasalni sinusi

Sinus paranasalis-paranasalni sinusi su šupljine u kostima glave koje okružuju cavum nasi. Stalno su u komunikaciji sa cavum nasi i obloženi sa sluznicom. Njihova uloga je da čine kosti lakšima i zagrijavaju zrak koji udišemo do temperature koja ne šteti donjim disajnim organima.

Dijele se na:

-sinus maxillaries (gornjevilični): zauzima čitavo tijelo maxillae, veoma je prostran i dubok, te se spušta do korjenova gornjih zuba.

-sinus frontalis (čeonni) smješten je u squama frontalis, iznad nosnog dijela i širi se nad orbitalne dijelove. Različite je veličine i oblika. Na donjem dijelu je otvor za komunikaciju sa etmoidalnim ćelijama preko kojih se i otvara u meatus nasi medius.

-sinus sphenoidalis je smješten u corpus ossis sphenoidalis. Podjeljen je na dva dijela, koji se odvojeno otvaraju u stražnji dio meatus nasi superior.

-sinus ethmoidalis je smješten unutar labyrinthus ethmoidalis i dijeli se na prednje, srednje i stražnje callulae ethmoidales. Različite su veličine i izgleda. Prednje i srednje ćelije otvaraju se u meatus nasi medius a stražnje u meatus nasi superior.

Os zygomaticum

Kosti lica su: os zygomaticum, maxilla, mandibula i os hyoideum.

Os zygomaticum-jagodična kost je masivna kost lica. Oblika je rumba i povezuje maxillu, čeonu kost i sljepoočnu kost. Ovo povezivanje je jako važno, jer se pri žvakanju stvara veliki pritisak od 100 kg, tako da mandibula pritišće na maxillu i pritisak se ravnomjerno prenosi preko čeone kosti na lobanjski krov, preko sljepoočne kosti na lobanjsku bazu i na same kosti lica preko jagodične kosti. Da nema ove spone, pritisak mandibule bi smrskao maxillu.

Jagodičnu kost grade dvije koštane ploče, koje između sebe zatvaraju pravi ugao. Prema naprijed je donja ploča ili jagodica koja stražnjom stranom gradi zid podsljepoočne jame. Prema gore je orbitalna ploča, lučno zavijena i gradi dio donjeg i lateralnog zida orbita. Ove dvije ploče su odvojene infraorbitalnim rubom.

Maxilla

Gornjevilična kost je najveća i glavna kost lica. Parna je kost, izgrađena od jedne tanke supstance koja u sebi nosi gornje zube. Na njoj se razlikuju središnji dio- corpus maxille i nastavci.

Corpus maxille ima 4 plohe: prednja-konkavna, a medijalno se nalazi usjek koji sa istim s druge strane pravi otvor nosne duplje. Gornja-koja čini najveći dio dna orbite. Ispod ruba je infraorbitalni otvor za izlazak krvnih sudova i živaca. Lateralna-čini je greben koji dijeli prednju i stražnju infraorbitalnu plohu. Medijalna-nazalna ploha, gradi lateralni dio cavum nasi. Tu je i veći otvor koji vodi u maxillarni sinus. Alveoli dentales su zubna ležišta u kojima su smješteni zubni korjени. Ima ih ukupno 16, tj. u obje maxille po 8 i objeljene su pregradama.

Mandibula

Donjevilična kost je jedina pokretna kost glave. Odvojena je od svih ostalih kostiju, osim spoj u fossa mandibularis squamae temporalis čineći vilični zglob. Neparna je kost, zavijena u obliku potkovice što gradi corpus mandibuale. Od corpora prema gore, sa stražnje strane, pod pravim uglom zavijaju dva koštana izdanka-ramus mandibuale. Ramus mandibuale na svom gornjem kraju ima dva snažna izdanka: prednji koji je hvatište temporalnih mišića i stražnji koji čini zglob sa os temporale. Corpus na svom gornjem rubu ima processus alveolaris za alveole donjih zuba. Kroz corpus prolazi kanal za krvne sudove i živce koji snabdijevaju donje zube. Sa unutrašnje strane corpora je udubina za podjezičnu pljuvačnu žlijezdu, a prema nazad je druga udubina za podviličnu pljuvačnu žlijezdu.

SYNDESMOLOGIA

Osnovni elementi zgloba

Zglobno tijelo sa zglobnim ploham- svaka kost koja se spaja sa drugom ima svoje zglobno tijelo na kojem se nalazi zglobna ploha. Zglobne plohe se direktno spajaju samo onda kada je jedna od njih konkavna a druga konveksna. One su tada podudarne ili kongruentne. Ukoliko nisu podudarne ona se između njih ubacuju meniscusi (koljeni zglob) ili discusi (symphisa) koje pojačavaju taj spoj.

-Zglobna hrskavica-svaka zglobna ploha presvučena je svojom zglobnom hrskavicom.

-Zglobna čahura-čahura koja sa svih strana omotava zglob. Pritisak unutar zgloba je manji od atmosferskog što ima značaj za čvrstoću zgloba. Čahura ima svoja dva sloja: fibrozni sloj (vanjski) koji je od čvrstog fibroznog tkiva pojačan sa ligamentima, a štiti zglob i daje mu čvrstoću. Sinovijalni sloj (unutrašnji) koji je gladak i sjajan, luči posebnu zglobnu tečnost-sinovija, kojom se smanjuje trenje između kostiju, stalnim podmazivanjem zgloba.

-Atmosferski pritisak-drži zglobno tijelo u kontaktu, djelujući na svaki cm kvadratni površine zgloba silom od 1 kg. Ukoliko bi došlo do izjednačavanja pritisaka unutar i van zgloba, tada zglob podržavaju zglobna čahura i tetive mišića koje se vežu za kost, a u stanju su stalne napetosti koja se zove mišićni tonus.

Zglobovi ramenog obruča

-Articulatio sternoclavicularis-zglob kojim grudni koš dolazi u kontakt sa gornjim ekstremitetima, tj. spoj sternuma i claviculae. Zglobne plohe su na sternumu konkavna i claviculi konveksna. Ove plohe nisu kongruentne, te je između njih umetnut debeli discus. Zglobna čahura je pojačana ligamentima. Po mehanici je zglob sa tri osovine te tako vrši gibanje claviculae i rotaciju oko svoje uzdužne osovine.

-Articulatio acromioclavicularis- zglob između acromiona na scapuli i extremitas acromialis claviculae. Zglobne plohe su ravne. Zglobna čahura je samo sa gornje strane pojačana sa ligamentima. Zglob je tipična amphiarthrosa tj. kod disanja, kližu i zglobne plohe ovog zgloba.

Zglob ramena

Articulatio humeri-zglob ramena je najslobodniji zglob ljudskog tijela. Kongruentna zglobna tijela čine humerus i scapula. Zglobna ploha humerusa je konveksni caput humeri a na scapuli je konkavna cavitas glenoidale koja je pojačana i vezivno hrskavičnim prstenom. Na prednjoj strani je zglobna čahura pojačana ligamentima koji su utkani u samu čahuru, a kroz zglob prolazi tetiva m. biceps brachii. Sa processus coracoideusa polazi snalažan ligament, koji se veže za tuberculum maior humeri, na kome visi ruka. Rameni zglob je opkoljen mišićima i velikim brojem bursae sinoviales, koji smanjuje trenje između mišića i zglobne čahure. Po mehanici je tipični kuglasti zglob sa bezbroj osovina. Moguće su sve vrste kretnji, ali su one ograničene brojnim ligamentima.

Lakatni zglob

Lakatni zglob je složeni zglob jer u njegovom formiranju učestvuju 3 kosti: humerus, radius i ulna.

Tako se i razlikuju 3 spoja:

- articulatio humeroulnaris,
- articulatio humeroradialis,
- articulatio radioulnaris proximalis

Kod prva dva spoja zglobne plohe su kongruentne. Trochlea humeri je konveksna a konkavna je incisura trochlearis ulane i jamica na caput radii. Kod trećeg spoja zglobne plohe su konveksna na radiusu- caput radii i konkavna na ulni. Zglobna čahura za sva tri spoja je zajednička, pojačana sa ligamentima koji sprečavaju izvrtnje zgloba suviše. Ovaj zglob je po mehanici kutni zglob, gdje je moguća flexija i extenzija (lakatni zglob ili

prva dva spoja), dok je kod proximalnog radioulnarnog spoja moguća supinacija i pronacija te čini obrtni zglob.

Articulatio manus

- ✚ Articulatio radiocarpea-spoj distalnog dijela radiusa sa proximalnom stranom proximalnog reda carpusa.
- ✚ Articulatio mediocarpea- spoj između distalnog i proximalnog reda carpusa.
- ✚ Articulatio carpometacarpea- spoj distalnih strana distalnog reda carpusa i proximalnog dijela metacarpusa. Ovi spojevi imaju zajedničku zglobnu čahuru, pojačanu sa ligamentima. Posebno se izdvaja zglob palac, koji je sedlasti zglob, zglob sa dvije osovine. Palac je i najvažniji prst ruke, dok ostali prste čine tipične kutne zglobove.
- ✚ Articulatio metacarpophalangea-spojevi distalnih dijelova metacarpusa sa proximalnim dijelovima proximalnog reda phalangi. Sa strana su snažne i čvrste postranične veze koje su zategnute u položaju flexije prstiju, a kod extenzije se olabave, te su omogućeni pokreti prstiju.
- ✚ Articulatio interphalangea- spojevi između članaka prstiju. Ovi zglobovi su kutni što znači da izvode pokrete flexije i extenzije.

Articulatio coxae

Zglob kuka-je snažan, opkoljen mišićima i veoma dobro razvijen s obzirom na uspravan stav kod čovjeka. U zglobu učestvuju zglobne plohe: konkavna-acetabulum i konveksna-caput femoris. Zglobno tijelo je kongruentno. Sa vrha polazi ligament koji učvršćuje zglob kuka i donosi krvne sudove za ishranu femura. Sam zglob još učvršćuje i hrskavično-vezivna tvorba koja popunjava, jednim dijelom, samu udubinu acetabuluma. Zglobna čahura je čvrsta, obuhvata i polovinu collum femori, koji je unutar zgloba. Kod preloma zgloba kuka, zbog vrata femura, koji je unutar zgloba, teže zarasta zglob jer sinovijalna tečnost stalno podmazuje taj zglob. Zglobna čahura je pojačana ligamentima a najjača veza je ligament iliofemorale Bertini koja se nalazi sa prednje strane zgloba. Kada stojimo, veza je nategnuta i ukoči zglob kuka. Kada ne bi bilo ove veze, onda bi ulogu u stajanju preuzele grupe mišića koji se veoma brzo zamaraju. Ova veza je veoma jaka, tako da će prije pući kost nego veza. Po mehanici je kuglasti zglob, sa bezbroj osovina. Vrše se sve vrste pokreta.

Zglobovi donjih ekstremiteta

Koljeni zglob-articulatio genus

To je spoj femura i tibiae. Na femuru su condyli više konveksni, a na tibii su condyli manje konkavni, te tako ove zglobne plohe nisu kongruentne, pa se između njih ubacuju meniscusi. Meniscus medialis je manje pokretan, a hvatišta su mu udaljenija jedna od drugog. Meniscus lateralis je više pokretan, a hvatišta su bliža, a češće se povređuje. Između condyla nalaze se ukrštene veze ligamenti cruciata, najvažnije i najsnažnije veze

koljenog zgloba, debele do 1 cm, ukrštene u obliku slova x. Zglobna čahura je sa prednje i stražnje strane, pojačana tetivama mišićima i veoma je snažna. Po mehanici je kutni zglob sa jednom osovinom, te se vrši pokret fleksije i extenzije i ograničena rotacija. -syndesmosis tibiofibularis-pravi zglob između tibiae i fibulae. Spajaju se condylus lateralis tibiae i caput fibulae u proximalnom dijelu, čineći kongruentno zglobno tijelo.

MYOLOGIA

Osobine mišića i podjela

Musculi (mišići) su specijalizovana vezivna tkiva. Osnovna uloga mišića je vršenje svih pokreta organa, dijelova organa, dijelova tijela ili organizma u cjelini. Osobine mišića su:

- podražljivost-sposobnost reagovanja na podražaj (inervacija)
- provodljivost-sposobnost provođenja nervnog podražaja kroz mišićno tkivo
- elastičnost-sposobnost spontanog vraćanja u normalno stanje po prestanku djelovanja nervnog podražaja
- kontraktibilnost-sposobnost promjene dužine mišićnog vlakna tj. izvođenja kontrakcije-grčenja i relaksacije-opružanja mišićnih vlakana. Osnovna je osobina svakog mišića.

Prema funkciji koju obavljaju mišići se dijele na:

1. Poprečno-prugasti (voljni) mišići-izgrađuju sve skeletne mišiće i čine najveću masu tijela (oko 40 posto). Imaju crvenu boju zbog velike količine pigmenta mioglobina. Mišićna vlakna su duga do 4 mm, cilindrična, sa više jedara. Kontrakcija je snažna, ali ne traje dugo zbog brzog zamaranja.
2. Glatki (nevoljni) mišići-izgrađuju zidove unutrašnjih organa i zidove krvnih sudova. Mišićna vlakna su izduženog, vretenastog oblika dužine do 0,5 mm. Kontrakcija je duga, lagana i mišići se sporo zamaraju. Njihov rad je pod uticajem autonomnog nervnog sistema.
3. Poprečno-prugasti (nevoljni) mišić-Myocard-srčani mišić je po građi poprečno-prugasti, a po funkciji glatki mišić. Radi ritmično i automatski (pod uticajem autonomnog nervnog sistema). Sadrži specijalizovana mišićna vlakna tzv. Purkinijeva vlakna, koja čine dio sprovodnog sistema srca. Myocard je otporan na povrede, ne pokazuje znake regeneracije, već se oštećenje nadoknađuje vezivnim tkivom (stvaranje ožiljaka). Kontrakcija je duga, lagana, započinje u drugoj polovini trudnoće i traje sve do smrti.

Mehanizam nastanka kontrakcije

U mišiću postoje dvije vrste receptora: mišićno vreteno i goldžijev tetivni organ. *Mišićno vreteno* koje se nalazi između miofibrila, a registruje promjene dužine mišićnog vlakna i brzinu te promjene. *Goldžijev tetivni organ* koji se nalazi u tetivama, a registruje napetost tetiva tj. mišićni tonus. Ova dva receptora stalno obavještavaju nervni sistem o tonusu i položaju mišića. Podaci receptora šalju se u centralni nervni sistem putem neurona, a

neuronima odgovor dolazi natrag u mišić. Prenos impulsa (odgovor CNS-a) odvija se putem neuromišićne ploče koja sadrži: sinaptički čvor, sinaptički prostor i mišićno vlakno. Impuls prvo dolazi do sinaptičkog čvora, gdje završetak nervnog vlakna otpušta vezikule (mjehuriće) sa transmitterom-acetilholinom. Transmitter je supstanca koja se otpušta na kraju nervnog vlakna i izaziva promjene na membrani mišićne ćelije što rezultira mišićnom kontrakcijom. Otpušteni acetilholin, na membrani mišićne ćelije, izaziva ulazak jona natrija u mišićnu ćeliju (izlazak jona kalija) i dolazi do kontrakcije. Acetilholin je u kontaktu sa mišićnom ćelijom samo dvije do tri milisekunde, a zatim ga razori enzim acetilholinesteraza. Ako nema ovog enzima, nastupio bi poremećaj u kontrakciji, mišić bi bio u stalnom grču.

Mišići thoraxa

1. M. pectoralis maior (veliki grudni mišić). Polazi sa claviculae, sternuma, rebarne hrskavice i trbušne aponeuroze, ide prema gore i hvata se za humerus. Osnovna funkcija mu je addukcija i rotacija ruke i inspiracija (podigne rebra). Inervisan je od ogranaka plexus brachialis.
2. M. pectoralis minor (mali grudni mišić). Polazi od 2, 3 i 4 rebra, ide prema gore i hvata se za processus coracoideus scapulae. Po funkciji je inspirator, a inervisan je od ogranaka plexus brachialis.
3. M. serratus anterior (prednji zupčasti mišić) polazi sa vanjskih strana od 2 do 9 rebra, prelazi nazad i hvata se za medijalni rub scapulae. Funkcija mu je da prislanja skapulu uz zid thoraxa i inspiracija. Inervaciju dobija od n. thoracodorsalis.
4. Mm. intercostales (međurebarni mišići). Dije se na vanjske i unutrašnje. Vanjski mišići polaze sa donjeg ruba rebara i hvataju se za gornji rub rebara. Po funkciji su inspiratori. Unutrašnji polaze sa gornjeg ruba, a hvataju se za donji rub rebara i po funkciji su ekspiratori. Obje grupe su inervisane od nn. intercostales.

Mišići trbušnog zida

Ovo su veliki, pločasti mišići, poredani u 3 sloja, jedan ispod drugog. Svi završavaju aponeurozama koje tvore čvrstu fasciju u kojoj završi četvrti, pravi mišić-m. rectus abdominis.

1. M. obliquus abdominis externus (vanjski kosi trbušni mišić). Nalazi se najpovršnije. Polazi sa vanjske strane od 4 do 12 rebra, ide koso prema dole i hvata se u aponeurozu sa istim mišićem s druge strane. Na taj način formira se središnja bijela linija trbuha, važan topografski prostor koji nema krvne sudove i značajan je u hirurgiji.
Po funkciji je ekspirator i obrće trup na suprotnu stranu.
2. M. obliquus abdominis internus (unutrašnji kosi trbušni mišić). Smješten je odmah ispod vanjskog. Polazi od crista iliaca i ligamenta inguinale Pouparta, ide prema gore i hvata se u aponeurozu sa istim mišićem s druge strane, te takođe učestvuje u

formiranju bijele linije. Po funkciji je ekspirator i okreće trup na svoju stranu. Inervisan je kao i vanjski.

3. M. transversus abdominis (poprečni trbušni mišić). Smješten je najdublje. Polazi sa criste iliaca, a hvata se aponeurozom. U njegovoj fasciji nalazi se unutrašnji otvor. Funkcija mu je da sabija sadržaj trbušne duplje.
4. M. rectus abdominis. Smještan je sa obje strane bijele linije. Polazi od hrskavica 5 do 7 rebra, ide prema dole i hvata se za simfizu. Osnovna funkcija mu je pregibanje trupa.

Mišići ramenog obruča

Mišići ramenog obruča uglavnom pripadaju scapuli i to su:

1. M. subscapularis,
2. M. supra et infraspinatus,
3. M. teres maior et minor
4. M. deltoideus

Mišići gornjih ekstremiteta

Mišići nadlaktice se dijele u dvije grupe

-prednja grupa mišića-čine je flexori. Tu spadaju m. coracobrachialis (najmedijalnije), m. biceps brachii i m. brachialis (lateralno). Ovi mišići po funkciji su flexori podlaktice, inervisani od n. musculocutaneusa. Ova grupa mišića pravi i topografski prostor, a to je medijalno postavljen žlijeb (od pazušne jame na gornji ekstremitet) u kome teče žilno-nervni snop nadlaktice.

-stražnja grupa mišića su extenzori. Najveći među njima je m. triceps brachii. Ovo je troglavi mišić, čije se sve tri glave (titive) vežu za olecranon na ulni. Njegova funkcija je da extendira podlakticu, a inervisan je od n. radialisa.

Mišići podlaktice se dijele u dvije grupe mišića

-prednja grupa je smještena na prednjoj strani podlaktice. Polazište je sa epicondylus medialis humeri kao zajedničke glave. Svi su po funkciji fleksori. To su idući od površine ka dubini:

- m. pronator quadratus- pronator podlaktice
- m. flexor digitorum superficialis- površni pregibač prstiju
- m. flexor pollicis profundus- duboki pregibač palca
- m. pronator pollicis profundus- duboki pronator palca
- m. flexor carpi medialis et lateralis-medijalni i lateralni pregibač šake

-stražnja grupa je smještena na stražnjoj strani podlaktice. Polazište je epicondylus lateralis humeri. Po funkciji su extenzori podlaktice, svi inervisani od n. radialisa. To su:

- m. extensor digitorum-opružać šake
- m. extensor carpi radialis brevis et longus-kratki i dugi opružać šake
- m. extensor pollicis longus- dugi opružać palca

- m. extensor indicis- opružak kažiprsta
- m. extensor digiti minimi- opružak malog prsta
- m. supinator
- m. abductor pollicis longus-dugi odmicač palca
- m. extensor pollicis brevis-kratki opružak palca
- m. brachioradialis- mišić koji drži ruku u položaju između supinacije i pronacije.

Mišići šake se dijele na 3 grupe mišića

- lateralna grupa koja pripada palcu. Na palmarnoj strani, odmah ispod palca, sadrži mišićno jastuče nazvano thenar u kome su mišići: m. abductor pollicis, m. opponens pollicis, m. flexor pollicis brevis i m. adductor pollicis brevis.
- medijalna grupa pripada malom prstu. Na palmarnoj strani je mišićno jastuče nazvano hypothenar, a mišići su m.abductor digiti minimi, m.opponens digiti minimi i m.flexor digiti minimi brevis.
- središnja grupa. Palmarni i dorzalni međukoštani mišići. Na palmarnoj strani izdvajaju se mm. lumbricales koji omogućavaju izvođenje finih pokreta prstiju.

Mišići glave i vrata

- ✚ Mimički mišići oblažu kosti glave. Osnovna funkcija im je izvođenje mimičkih pokreta. Mimika je odraz razvijenosti psihičkih funkcija. Svi su inervisani od n. facialis (7 moždani živac). To su grupe mišića:

- oko očiju i usta- pokreti su zatvaranje i otvaranje usta i očiju, podizanje i spuštanje kapaka i usana
- oko nosa-pokret je skupljanje i širenje nosnih krila
- mišići obraza-pomažu kod gutanja i žvakanja
- mišići čela i potiljka- pomažu naboranju kože i podizanju ušne školjke
- mišići ušnih školjki-rudimentarni
- kožni mišići vrata- tzv.platizma, poprečno nabiru kožu

- ✚ Žvakaći mišići-mišići čija je osnovna funkcija žvakanje hrane. To su:

- m. masseter- polazi od luka os zygomaticum, a hvata se na vanjsku stranu angulus mandibulae. U aktu žvakanja priteže mandibulu uz maxillu.
- m.temporalis-polazi iz fossa temporalis, a hvata se na processus coronoideus mandibulae. U aktu žvakanja podiže mandibulu.
- m. pterygoideus medialis- polazi sa processus pterygoidei ossis sphenoidalis i fossa pterygoidea, a veže se za unutrašnju stranu angulus mandibuale. U aktu žvakanja podiže mandibulu i vuče je prema unutra.
- m. pterygoideus lateralis-polazi sa vanjske strane processus pterygoidei i veže se za vrat mandibulae. U aktu žvakanja povlači mandibulu gore i prema naprijed.

Mišići donjih ekstremiteta

Mišići natkoljenice se dijele u 3 grupe:

Prednju grupu čine:

1. -m. sartorius-polazi od spina iliaca anterior superior, ide prema dole prednjom stranom i prelazi na medijalnu stranu. Funkcija mu je flexija potkoljenice, rotacija bedra i pomaže prebacivanje noge preko noge.
2. -m. quadriceps femoris-sastoji se od 3 glave (m. vastus medialis, intermedius et lateralis) i jednog pravog mišića m. rectus femoris. Funkcija je extenzija potkoljenice i flexija natkoljenice prema bedru.

Medijalnu grupu čine:

1. -m. gracillis
2. tri adductora noge: m. adductor longus, brevis et magnus. Polazište im je između simfize i preponske kvrge, a hvatište jednih za femur i drugih za tibiju. Funkcija je addukcija natkoljenice. Ovdje se izdvaja veoma važan topografski prostor, a to je trigonum femorale Scarpa (prepona).

Stražnju grupu čine:

1. -m. semimembranosus
2. m. semitendinosus-

Polaze sa tuber ischiadicum, a hvatište je na medijalnoj strani tibiae. Po funkciji su flexori potkoljenice. Topografski prostor na stražnjoj strani natkoljenice čini fossa poplitea.

Mišići potkoljenice se dijele na 3 grupe mišića

Prednju grupu čine:

1. m. tibialis anterior,
2. m. extensor digitorum longus
3. m. extensor pollicis longus.

Svi su po funkciji extenzori.

Lateralna grupa:

1. m. peroneus longus et brevis.

Po funkciji su rotatori stopala prema vani.

Stražnja grupa:

2. m. triceps surae, značajan po svom hvatištu za petnu kvrgu kao Ahilova tetiva. Po funkciji je flexor stopala. Ostali mišići su:
 3. m. tibialis posterior,
 4. m. flexor digitorum longus
 5. m. flexor pollicis longus
- Po funkciji svi flexori.

Mišići stopala dijele se u 3 grupe:

Medijalna grupapripada palcu i čine je m. abductor pollicis, m. oponens i m. flexor pollicis brevis.

Lateralna grupa-pripada malom prstu a to su m. abductor digiti minimi, m. oponens i m. flexor digiti minimi.

Središnja grupa- m. flexor digitorum brevis, m. quadratus plantae, mm. interossei plantares i mm. lumbricales.

SYSTEMA NERVOSUM

Građa i funkcija nervnog sistema

Systema nervosum je organski sistem tijela koji uspostavlja vezu sa vanjskim svijetom i sredinom u kojoj živimo. Funkcije:

- nervni sistem neprekidno prima poruke, putem receptora ili primalaca podražaja
- provodi poruke putem provodnika ili nervnog vlakna do odgovarajućih nervnih centara, koga čine nervne ćelije, gdje se te poruke integrišu
- odgovor na podražaj vodi od centra do izvršnog organa ili efektora
- nervni sistem nas obavještava o stanju organa i cijelog organizma.
- poseban dio nervnog sistema je autonomni ili vegetativni nervni sistem, koji samostalno upravlja vitalnim funkcijama organizma, kojih mi nismo ni svjesni (disanje, rad srca, krvotok..)

Podjela nervnog sistema: Postoje dva različita ali tijesno povezana dijela nervnog sistema:

1. Systema nervosum centrale (CNS) koji se nalazi u koštanom dijelu lobanjske šupljine i kičmenog kanala i
2. Systema nervosum periphericum (PNS) koji se pruža od kičmenog kanala u sve dijelove tijela, prema periferiji.

Građa nervnog sistema:

1. Neuron-nervna ili ganglijska ćelija sa nastavcima ili produžecima. Nervne ćelije imaju osobinu da se grupišu u čvoriće-ganglije, koje su razasute u raznim dijelovima nervnog sistema. Nervne ćelije su relativno velike i krupne ćelije.
2. Substantia grisea (siva masa) koju čine nervne ćelije, a one grade sve nervne centre.
3. Substantia alba (bijela masa) koju čine nervna vlakna, koja grade sve moždane puteve i sve nerve.

Nervna ćelija sa svim nastavcima čini osnovnu morfološko-funkcionalnu jedinku nervnog sistema. Dug je i do 1 m.

Kičmena moždina-Medulla spinalis

Kičmena moždina je oblika štapa, uloženog u kičmeni kanal, dužine 35-40 cm.

Granice: gornju granicu čini C1 nerv, iznad kojeg nastavlja produžena moždina. Donja granica nalazi se u visini L2 kralješka, gdje završava zadebljanjem-donus medullaris. U sacralnom dijelu, nastavlja se splet živaca.

Građa: Samo kod kičmene moždine siva masa je postavljena u dubini, a bijela masa je na površini, svi ostali dijelovi nervnog sistema imaju obrnut raspored sive i bijele mase.

Substantia grisea medullae spinalis postavljena je centralno i u obliku je raširenih krila leptira, dok kroz sam centar prolazi kanal medullae spinalis. Na presjeku kroz sivu masu ona ima oblik rogova upravljenih u različitim smjerovima:

-prednji rogovi-grade ih krupne ganglijske ćelije, koje čine motorne centre medullae spinalis iz kojih se rađa prednji korijen spinalnog živca.

-stražnji rogovi-grade ih sitnije ganglijske ćelije, koje čine senzibilne centre medullae spinalis na kojima završava zadnji korijen spinalnog živca.

-bočni rogovi-grade ih male ćelije simpatičkog porijekla i čine simpatičke centre medullae spinalis

Substantia alba gradi puteve kroz medullu spinalis:

1. projekcioni putevi povezuju periferiju sa centrima u mozgu i obratno:

-centripetalni putevi prenose utiske sa receptora iz organizma do centara u mozgu. To su najčešće osjetni putevi, koji prenose osjet dodira, boli, temperature ili duboki senzibilitet iz kostiju, mišića i zglobova, senzorički putevi koji prenose osjete viših čulnih organa kao vid, sluh, njuh, okus.

-centrifugalni putevi nose odgovor centara izvršnim organima na periferiji. To su najčešće motorni putevi koji vrše sve vrste pokreta: voljni ili piramidalni putevi i reflexni ili extrapiramidalni putevi.

2. komisuralni putevi-povezuju srodne ili iste centre u dvije različite polovice mozga.

3. asocijativni putevi-povezuju srodne ili iste centre jedne iste hemisphere, ne prelazeći nikada na suprotnu stranu mozga.

SPINALNI ŽIVCI brojem odgovaraju segmentima medullae spinalis (vratni, grudni, slabinski..) a po svom sastavu su mješoviti nervi izgrađeni od motornih, senzitivnih i simpatičkih vlakana.

Ovojnice medullae spinalis: ovojnice (opne ili moždanice) medullae spinalis odjeljuju je od zidova kičmenog kanala i idući izvana ka unutra su:

1. *dura mater spinalis-tvrda moždanica*, nalazi se odmah ispod kosti a izgrađena je od čvrstog fibroznog tkiva. Oblaže korjenove spinalnih živaca i spinalni ganglion. Uloga joj je da štiti i podržava medullu spinalis u stalnom položaju. Između kosti i dure mater nalazi se prostor-cavum epidurale.

2. arachnoidea-paučinasta ovojnica, postavljena je između dure mater i piae mater spinalis. Nema krvne sudove, a prostor između dure mater i arachnoideae je cavum subdurale ispunjen sa cerebrospinalnom tečnošću.

3. *pia mater spinalis-meka moždanica*, naliježe na samu medullu spinalis, uvlačeći se u njene brazde. Veoma je bogata krvnim sudovima. Između arachnoideae i piae mater je prostor-cavum subarachnoidale ispunjen sa liquor cerebrospinalis. Ovaj prostor je veoma značajan, jer nakon povrede kičmene moždine, u njemu se dešavaju najčešća krvarenja.

Produžena moždina-medulla oblongata

Medulla oblongata predstavlja prošireni i zadebljani kraj medullae spinalis-bulbns medullae spinalis.

Granice: proteže se od medullae spinalis do ponsa, duga 2,5 cm. Donju granicu čini C1 nerv, a gornju stražnji rub ponsa (moždanog mosta).

Građa: spoljašnji dio:

1. prednja strana: u medijalnoj liniji nalazi se duboka brazda-fissura mediana anterior, koja je nastavak od medullae spinalis a završava ispod ruba ponsa slijepim otvorom. Sa obje strane brazde su izbočenja-pyramis medullae oblongate, koga pravi glavni, svjesni, motorni put. Vlakna ovog puta ukrštaju se na granici kičmene i produžene moždine.

2. lateralna strana: sa obje strane pyramis medullae oblongate je žlijeb-sulcus lateralis anterior, izlazište n.hypoglossusa. Uz ovu brazdu sa obje strane nalazi se ovalno izbočenje-oliva, a iza njega izlazište n. glossopharyngeusa, n. vagona i n. accessoriusa, koji čine vertikalni red moždanih živaca.

3. stražnja strana: od medullae oblongatae prema gore odlaze dva kraka-donji malomoždani kraci, koji povezuju medullu oblongatu i mali mozak. Ovi kraci između sebe ograničavaju donji dio rombaste jame, gornji dio pripada ponsu.

Unutrašnji dio: Substantia grisea. Decussatio pyramidum et lemniscorum razbijaju sivu masu na tri dijela, odvojeni jedni od drugih:

-motornji-prednji rogovi su skupine ganglijskih ćelija iz kojih nastaju motorna jedra moždanih živaca, poredanih jedna iznad drugog, čineći motorni stub koji je najbliži medijalnoj liniji.

-lateralni rogovi iz kojih nastaju vegetativne ili parasimpatičke jedre moždanih živaca

-stražnji rogovi postavljeni najlateralnije, a iz njih nastaju dva reda senzitivnih jedara moždanih živaca.

Substantia alba. Vlakna su sistematizovana u puteve produžene moždine koji su izmješani, najčešće motorni i senzitivni.

Formatio reticularis (mrežasta formacija): zauzima središnji dio medullae oblongate, gdje se bijela masa isprepliće sa sivom i nastaje mrežasta struktura. Nervne ćelije svojim produžecima uspostavljaju vezu između motornih i senzitivnih jedara moždanih živaca i na taj način izazivaju proste i složene reflexe. U stražnjem dijelu mrežaste formacije nalaze se veoma važni refleksni centri za disanje, gutanje, povraćanje, kašljanje, kihanje itd. Ovaj dio se produžuje i u pons, srednji mozak i međumozak, odakle kreće važan projekcioni, nishodni put koji povezuje centre u kičmenoj moždini sa produženom moždinom, ponsom, srednjim mozgom i međumozgom, a igra važnu ulogu u

koordinaciji i kontroli viših nad nižim vegetativnim centrima. Važno funkcionalno jedro mrežaste formacije je nucleus reticularis.

Mali mozak-cerebellum

Cerebellum je smješten u stražnjoj lobanjskoj jami, potpuno odvojen od donje plohe velikog mozga duplikaturom dure mater-tentorium cerebelli.

Strane: gornja strana je ravna, sa tentorium cerebelli odvojena od occipitalnog režnja velikog mozga. Donja strana je konveksna i odgovara konkavitetu cerebellarnih jama occipitalne kosti.

Rubovi: prednji, stanjen rub, otvoren prema nazad i čini tupi ugao. Stražnji rub je zaobljen i konveksan.

Građa: na malom mozgu razlikujemo dva dijela: razvojni stariji i mlađi dio. Razvojni stariji dio je neparan i smješten u središnjoj liniji, nazvan malomoždani crv. Razvojni mlađi dio predstavljen je sa dvije parne malomoždane hemisfere. Čitav mali mozak izgrađen je od tankih listića moždane supstance a između njih su uske i duboke brazde. Substantia grisea nalazi se na površini kao kora-cortex cerebelli. Substantia alba smještena je u unutrašnjosti kao medullarno tijelo.

Funkcije cerebelluma: mali mozak je centralni ogranak za održavanje ravnoteže i orijentacije u prostoru. Upravlja tonusom muskulature, tako što dobija veliki broj signala iz dubokog senzibiliteta (skelet, zglobovi, mišići), signali se u malom mozgu integrišu i odgovor je orijentacija u prostoru. Kori malog mozga pristupaju vlakna pontocerebelarnog puta, gdje preko njih kora velikog mozga kontroliše mali mozak, djelujući inhibitorno.

Treća i četvrta moždana komora-ventriculus tertius i ventriculus quatus

Ventriculus tertius je neparna šupljina, oblika ljevkaste pukotine, postavljena u središnjoj sagitalnoj ravni. Podjeljena je na dva dijela:

-pars telencephalica ventriculi tertii-prednji dio i

-pars diencephalica ventriculi tertii-zadnji dio

Predstavljena je kao nepravilna šupljina, ograničena sa 6 zidova:

1. prednji zid-proteže se od corpus callosum do chiasma opticum

2. zadnji zid-čini ga corpus pineale

3. gornji zid je krov treće komore

4. donji zid-ide od Sylviusovog kanala do chiasma opticum

5. dva bočna zida-gornji koga čini unutrašnja strana thalamusa i donji koga čini unutrašnja strana hypothalamusa.

Otvori na III komori su:

1. foramen interventriculare Monroi-parni, prednji otvori, smješteni na bočnom zidu, povezuju bočne i 3 moždanu komoru.

2. aqueductus cerebri Sylvii-neparni otvor, smješten na donjem zidu, povezuje 3 i 4 moždanu komoru.

Četvrta moždana komora je neparna šupljina ispunjena sa liquor cerebrospinalis.

Granice: sprijeda granica je između ponsa i medullae oblongate, a straga je cerebellum. Građa: oblika je trokuta, gdje je baza (dno) okrenuta dole i naprijed prema rombastoj jami a vrh (krov) se uvlači prema gore, dok prema nazad čini dvije ploče od bijele mase. U šupljini komore je splet krvnih sudova- plexus chorioideus, koji luči cerebrospinalnu tečnost, a ona ispunjava sve moždane komore. Na krovu četvrte komore su tri otvora (jedan središnji i dva bočna), za izlazak cerebrospinalne tečnosti, koja otiče u cavum subarachnoidale i vraća se u krv od koje i nastaje. Prema dole komora se nastavlja u kičmeni kanal, a prema gore preko Sylviusovog kanala, povezuje se sa 3 moždanom komorom. Ovaj kanal se zove i moždani vodovod.

Srednji mozak-mesencephalon

Mezencefalon je manji dio mozga, smješten između ponsa i diencefalona (međumozga). Funkcije: u njemu su smješteni glavni centri extrapiramidalnog sistema, primarni slušni i vidni centri, raskrsnica je velikog broja puteva ka velikom mozgu i obratno i u samom mezencefalonu rađa se veći broj puteva.

Građa: na mezencefalonu razlikujemo njegovu prednju i stražnju stranu i sam središnji dio.

1. *prednja strana*: čine je kraci velikog mozga koji predstavljaju snažne tračke bijele mase. Izlaze sa donje strane velikog mozga, prelaze na donju stranu mezencefalona i poniru u gornji rub ponsa. Krake izgrađuju piramidalni putevi, koji idu iz moždane kore ka ponsu, produženoj i kičmenoj moždini. Prema gore, kraci se razdvoje, ograničavajući jamu- fossa intercruralis iz koje izlazi n.oculomotorius. Dno jame sadrži sitne otvore za prolazak krvnih sudova.

2. *stražnja strana*: predstavlja krov mezencefalona. Građen je od pločica bijele mase. Na krovu se nalaze po dvije kvržice: gornje-colliculi superiores koje predstavljaju primarne optičke centre i donje-colliculi inferiores koje čine primarne akustičke centre. Između gornjih kvržica nalazi se hipofiza.

3. *središnji dio-tegmentum*. Sadrži nove sive mase i veliki broj puteva.

Substantia grisea: ispod lamina quadrigemina nalazi se centralna siva masa za prolazak Sylviusovog kanala. U središtu tegmentuma nalazi se najvažnija siva masa-nucleus ruber. To je crveno obojena siva masa, zbog velike koncentracije željeza, a boja se gubi u bolesnim stanjima. Nucleus ruber predstavlja jedan od najvažnijih centara extrapiramidalnog motornog sistema, jer čini raskrsnicu puteva koji dolaze iz viših dijelova mozga ka nižim dijelovima moždanog stabla. Predstavlja i važan centar za održavanje mišićnog tonusa. Iz ove jedre polazi i najvažniji extrapiramidalni put-tractus rubrospinalis Monakow. Ispod nucleus rubera smješteno je crno jedro-nucleus niger, koja takođe predstavlja važan centar extrapiramidalnog sistema.

Substantia alba: nalazi se na bočnim dijelovima tegmentuma, a čine je senzitivni putevi iz nižih dijelova CNS-a: lemniscus medialis (iz produžene moždine do diencefalona), lemniscus lateralis-slušni put i Edingerov put (prenosi termalgezički senzibilitet).

Extrapiramidalni motorni putevi se nalaze medijalno od senzitivnih.

Moždano stablo-truncus cerebri čine medulla oblongata, pons, mesencephalon i najdonji dio diencefalona.

Međumozak-diencephalon

Diencefalon je dio mozga, iznad mezencefalona, između obje hemisphere velikog mozga, koje ga obuhvataju bočno, sprijeda i odozgo, a u središnjem dijelu nalazi se treća moždana komora. Njegova slobodna, donja strana (hypothalamus) odgovara podu treće moždane komore. Sastavni dijelovi međumozga su treća moždana komora i njeni zidovi:

1. tanki epitelni krov-lamina tectoria ventriculi tertii
2. hypothalamus-pod i dio bočnog zida
3. thalamus-gornji i najveći dio bočnog zida
4. epithalamus- oivičava bočno i pozadi krov 3 moždane komore
5. metathalamus-čine ga dva koljenasta tijela međumozga

Thalamus, epithalamus i metathalamus skupa čine thalomesencephalon, produžetak odgovarajućih dijelova mezencefalona.

Donja strana međumozga (hypothalamus):

Odgovara podu treće moždane komore i na njoj se razlikuju:

1. *corpora mamillaria*-dva polukuglasta tijela, čije jedre čine reflexne njušne centre
2. *tuber cinereum*-siva kvrga, pepeljasto ispupčenje koje predstavlja najniži dio poda treće komore
3. *infundibulum*-tanka, 1 cm duga peteljka na kojoj visi hipofiza, a odvaja se od *tuber cinereum*a prema dole.
4. *chiasma opticum*-optička raskrsnica, predstavlja ukrštanje nn.optici i čini najgornji dio poda treće komore
5. *tractus optici*- optičke trake, koje polaze sa oba spoljašnja zadnja ugla hijazme i divergiraju unazad, ka zadnjem uglu thalamusa (*pulvinar*) i metathalamusa (koljenasta tijela) gdje završe sa dva korijena.

U prednjem dijelu sa obje strane hypothalamusa, nalaze se otvori koji povezuju treću komoru sa bočnim komorama (1 i 2 komora) velikog mozga. Ispred otvora prolazi *commissural anterior*, koja povezuje njušne centre dvije velikomoždane hemisphere. Stražnji donji dio hypothalamusa čini suženje treće komore, na koji se nastavlja *Sylviusov kanal*, koji povezuje 3 i 4 komoru.

Sive mase hypothalamusa oblažu zidove treće komore. One predstavljaju nakupine ganglijskih ćelija a čine centre vegetativnog nervnog sistema i to: centri za termoregulaciju, glad, žeđ, bol i metabolizam (posebno vode). *Nuclei hypothalamici* su u tijesnoj vezi sa hipofizom (*neurohipofizom*) te je lučenje hipofize uslovljeno djelovanjem ovih jedara-hipotalamo-hipofizarni kompleks. Područje hipotalamusa odgovorno je i za djelovanje psihe na zbivanja u autonomnom nervnom sistemu. Tako draženjem pojedinih centara mogu se iz hipotalamusa izazvati pojedini vegetativni simptomi (povećanje krvnog pritiska, ubrzano disanje, ubrzan rad srca itd.) Važna funkcija hipotalamusa je povezana i sa pojavom sna.

Thalamus predstavlja glavnu i najveću sivu masu međumozga. Njegov vrh je upravljen naprijed a pozadi ograničava *Monroov otvor*. Stražnji širi dio, vidni centar thalamusa leži lateralno a u njemu završava *tractus opticus*. Glavnu masu i najvažniji dio međumozga

čine dvije velike parne sive mase, vidne humke -thalami optici, koje između sebe zatvaraju šupljinu treće komore. Glavne jedre thalamusa su podjeljene u 3 grupe:

-*prednja grupa* jedara je pridodata njušnom sistemu.

-*lateralna grupa* jedara je najveća i funkcionalno najvažnija. U ovoj grupi jedara završavaju svi senzitivni putevi te pomoću talamičkih krakova se prenose dalje u koru velikog mozga. Thalamus je direktno povezan i nadređen crvenom jedru u mezencefalonu, te preko njega extrapiramidalnim putem šalje signale do izvršnih organa.

-*medijalna grupa* jedara prima poruke iz hypothalamusa, a svoja vlakna šalje u čeonu režanj velikog mozga.

Stražnja strana thalamusa sadrži pulvinar thalami. Na njoj se nalazi epithalamus koga čine dva koljenasta tijela: corpus geniculatum mediale-postavljeno medijalno, čini primarni akustički centar međumozga i corpus geniculatum laterale-postavljeno lateralno, čini primarni optički centar međumozga.

Između gornjih stražnjih dijelova thalamusa sa obje strane se nalazi trouglasto polje-habenula u kome leži njušni centar međumozga. Obje habenule su povezane sa corpus pineale i hipofizom, te se zove epithalamus.

Bijela masa međumozga: u međumozgu nema prolaznih puteva. Nishodni kortikalni putevi ne prolaze kroz međumozak, već ga bočno zaobilaze. Ushodni putevi se prekidaju u thalamusu. Svi putevi međumozga se rađaju ili završavaju u sivim masama i predstavljaju vezu sa sivim masama ostalih dijelova CNS-a (projekcioni putevi) i sa ostalim sivim masama u susjednim dijelovima samog međumozga sa iste strane (asocijativni putevi) ili sa kontralateralne strane (komisuralni putevi).

Veliki mozak- thelencephalon cerebrum

Telencefalon je najrazvijeniji dio mozga, a zauzima najveći dio lobanjske baze.

Sačinjava moždani plašt-pallium, koji pokriva sve ostale dijelove mozga.

Smještaj: smješten je zajedno sa međumozgom i srednjim mozgom, u cerebralnoj loži lobanje. Krov ove lože gradi calvaria, a pod srednja i prednja lobanjska jama.

Oblik: veliki mozak je ovalnog oblika, čiji uzdužni prečnik iznosi 16 cm, širine je 14 cm, a visine 12 cm. Oblik je uslovljen oblikom lobanje te konfiguracijom slijedi tip lobanje.

Prosječna težina je od 1100-1450 g.kod muškaraca a kod žene 1000-1300 g.

Razvoj: veliki mozak je jednom uzdužnom brazdom podjeljen na dvije polutke ili hemisphere. U pukotini se nalazi duplikatura tvrde moždanice koja odjeljuje hemisphere i ne dozvoljava priliježanje jedne uz drugu. Dno ove polutke gradi žuljevito tijelo koje povezuje hemisphere u poprečnom smjeru. Centralnu šupljinu hemisfera grade bočne komore. Hemisferama je dodat i dio velikog mozga-rhinencephalon koji je namjenjen olfaktivnoj funkciji. Razvojem velikog mozga unutar koštanog lobanjskog obruča ima za posljedicu stvaranje vijuga i brazdi na površini i prilagođavanje volumenu lobanjske šupljine. Ove vijuge i brazde su individualno različite ali su eke od njih konstantne.

Građa: siva masa se nalazi na površini i gradi moždanu koru. Kora predstavlja najdiferenciraniju živu materiju, najviši sprat nervnog sistema i po funkciji je nadređena svim ostalim dijelovima. Za koru su vezane sve voljne radnje i psihičke funkcije. Iz motornih područja kore polaze piramidalni putevi, dok ushodni, senzibilni putevi postaju

svjesni u senzitivnim područjima kore velikog mozga. U kori se nalaze i elementarni centri viših čulnih funkcija. Kora sadrži i jedno područje-asocijativno područje, koje nema centara, gdje se primljene poruke povezuju i prenose na odgovarajuće centre u kojima se formira svjesna odluka.

Subkortikalne ganglije su sive mase koje se nalaze odmah ispod kore, u unutrašnjosti. One su nekada vršile ulogu kore, do njenog razvoja, a sada predstavljaju najviše centre reflexnih radnji, odnosno čine extrapiramidalne motoričke centre.

Bijela masa okružuje subkortikalne ganglije. Predstavlja veliki broj moždanih puteva: projekcioni, asocijativni i komisuralni, te na presjeku kroz bijelu masu daju izgled dvije polukružne formacije-centrum semiovale.

I i II moždana komora-bočne moždane komore-ventriculi laterales

Ventriculi laterales su parne šupljine koje se nalaze u obje hemisfere. U lijevoj hemisferi je I moždana komora a u desnoj hemisferi je II moždana komora. Sa III moždanom komorom su povezane preko foramen interventriculare Monroi i ispunjene su sa liquor cerebrospinalis. Nepravilnog su oblika i sastoje se od:

1. centralnog dijela koji se nalazi u lobus parietalis, a od njega odlaze rogovi: prednji rog-cornu frontale, stražnji rog-cornu occipitale i donji rog-cornu temporale. U dnu donjeg roga je hipocampus, koji na medijalnom rubu sadrži tanak snop sive mase. Hipocampus i gyrus dentatus zajedno čine kortikalne njušne centre.

2. Fornix (svod) je vrpca bijele mase, u dnu centralnog dijela, ispod corpus callosum, koji svojim dnom leži na plexus chorioideusu ventriculi tertii, a svojim bočnim dijelovima leži na slobodnoj gornjoj strani thalamusa.

Systema limbicum-sistem koji reguliše ponašanje, seksualne funkcije i ima ulogu u pamćenju. Naziva se i visceralni mozak, jer prima aferentne utiske iz svih naših organa.

Liquor cerebrospinalis

Cerebrospinalna tečnost je bistra, prozirna, viskozna tečnost, po sastavu slična krvnoj plazmi, ispunjava sve moždane šupljine i prostore oko CNS-a.

Nastanak i tok: cerebrospinalnu tečnost luči plexus chorioideus, filtracijom kroz zidove svojih krvnih sudova. Kroz Sylviusov kanal, tečnost iz 3 prelazi u 4tu moždanu komoru. Na krovu 4te komore, kroz tri otvora, tečnost prolazi u subarahnoidalni prostor, kojeg potpuno ispuni, te se filtracijom, kroz sinuse tvrde moždanice, ponovo vraća u krv iz koje je i nastala.

Uloga-ona se neprekidno stvara i otiče. I taj proces je u ravnoteži. Ako dođe do poremećaja ove ravnoteže, došlo bi do nakupljanja tečnosti u šupljinama, što ima za posljedicu povećanje pritiska na moždanu masu, koja bi mogla stradati. Ona služi takođe poput elastičnog amortizera, u zaštiti mozga pri padu ili jačem udarcu. Ima i svoju prehrambenu i odbrambenu ulogu, jer se putem ove tečnosti odstranjuju štetne materije, koje se izlučuju u samu tečnost.

Moždane ovojnice

Moždane ovojnice, opne ili moždanice se dijele na:

1. dura mater-tvrda moždanica
2. arachnoidea-paučinasta moždanica i
3. pia mater-meka moždanica

1. Dura mater je nerastegljiva, fibrozna opna, koja se sastoji od dva lista: spoljašnjeg, koji oblaže koštani lobanjski обруč a pričvršćen je vezivnim vlaknima i unutrašnjeg koji je priljubljen uz arachnoideu, odvojen od nje sa cavum subdurale.

Tvrda moždanica pravi dvije važne duplikature. Velikomoždani srp je duplikatura postavljena u sagitalnoj ravni, u medijalnoj liniji i potpuno razdvaja dvije moždane hemisphere. Između dva lista ove duplikature nalazi se sinus sagitalis superior u koga se ulijevaju vene mozga i sinus sagitalis inferior. Druga duplikatura tvrde moždanice je tentorium cerebelli ili malomoždani šator koja odvaja veliki i mali mozak tj. lobus occipitalis i cerebellum. Kroz središnji dio prolazi sinus rectus tentorii, u koga se ulijevaju unutrašnje vene mozga.

2. Arachnoidea ili paučinasta moždanica ne oblaže potpuno površinu mozga, ne uvlači se u brazde i pukotine, već ih samo premošćuje. Između nje i površine mozga ostaju šupljine-cisterne, koje su ispunjene cerebrospinalnom tečnošću. Ne sadrži krvne sudove.

3. Pia mater ili meka moždanica oblaže u potpunosti površinu mozga, uvlači se u brazde i oblaže sve pukotine. Veoma je bogata krvnim sudovima, te čini sudovnu moždanicu, preko koje dolaze krvni sudovi u mozak i kičmenu moždinu. Između arachnoideae i piae mater je cavum subarachnoidale, ispunjen sa cerebrospinalnom tečnošću. Ovim prostorom u lobanji prolaze veliki krvni sudovi, koji preko piae mater, šalju svoje grane za ishranu mozga.

Autonomni ili vegetativni nervni sistem

Autonomni ili vegetativni nervni sistem je dio nervnog sistema koji upravlja svim funkcijama organizma, koje su od izuzetne važnosti za život, a odvijaju se bez uticaja naše volje, tj. nismo ih ni svjesni. Voljom ne utičemo na njegov rad, u smislu pojačanja ili obustavljanja njegove funkcije.

Uloga: autonomni nervni sistem upravlja radom svih unutrašnjih utrobnih organa, reguliše lučenje žlijezda sa vanjskim i unutrašnjim lučenjem, širi i steže krvne sudove, reguliše promet materija i cjelokupni metabolizam i održava sve vitalne funkcije organizma.

Podjela: 1. Systema nervosum sympaticum-podražen je adrenalinom, te se zove i adrenergički sistem. On je generalni vazokonstriktor, koji sužava krvne sudove (izuzev koronarnih) i uloga mu je da povećava krvni pritisak, ubrzava rad srca, koči rad utrobnih organa i povećava i ubrzava cjelokupni metabolizam.

Simpatikus posjeduje kontinuirane centre u i van CNS-a. Sa lateralnih dijelova kičmene moždine, proteže se od C8 do L2 segmenta. Grade ga ganglijske ćelije, koje čine vertebralnu ganglijsku skupinu. Iza ovog centra, odlaze bijela mijelinska vlakna u centre van CNS-a kao paravertebralna i prevertebralna ganglijska skupina (pre=ispred, para=uz, pri).

1. paravertebralna ganglijska skupina:

Sastoji se od ganglijskih ćelija i vlakana povezanih u neprekidni lanac nazvan simpatičko stablo. Ovo stablo se proteže od baze lobanje, s obje strane kičmenog stuba, do os coccygis, gdje završi neparnim ganglionom. Dijelovi simpatičkog stabla odgovaraju dijelovima kičmenog stuba i to su:

-*vratni dio*-sadrži tri ganglije, gornju, srednju i donju. Gornja ganglija je najveća i nalazi se u visini C1-2. Od njega odlaze simpatička vlakna, zajedno u ovojnicama krvnih sudova, ulaze u lobanju i idu sve do orbita. Srednja ganglija je u visini C4, a donja u visini C7 i od njih odlaze vlakna za plexus cardiacus.

-*grudni dio* sadrži 10 do 12 ganglija. Od njih odlaze vlakna za organe thoraxa i dva živca (veliki i mali trbušni živac), koji prođu kroz dijafragmu i ulaze u abdomen. Završe na ganglia coeliaca, dajući vazokonstriktivne niti crijevima, a iz abdomena prenose osjećaj boli i gladi.

-*slabinski dio* posjeduje pet ganglija, koje leže na processus costarius vertebrae lumbales. Od njih odlaze simpatička vlakna za plexus solaris et aorticus i dalje za donje ekstremitete.

-*krstačni dio* ima 4-5 ganglija i leži na prednjoj strani sacruma.

2. prevertebralna skupina ganglija:

Nalazi se ispred kičmenog stuba, samo u trbušnoj i karličnoj duplji. Sastoji se od parnih i neparnih ganglija, oko kojih vlakna čine guste spletove. Iz spletova vlakna odlaze u ovojnicama krvnih sudova (arterija), oko kojih takođe, formiraju spletove koja inervišu organe trbušne i karlične duplje. Glavninu prevertebralne skupine čine dva parna gangliona:

-*ganglia coeliaca* koji se nalaze sa desne i lijeve strane truncus coeliacus. Oko njih se nalazi najveći vegetativni splet abdomena-plexus solaris s. coeliacus ili nazvan trbušni mozak-cerebrum abdominale. Plexus solaris inerviše sve organe abdomena do lijevog zavoja debelog crijeva.

-*ganglia pelvina* čine parne ganglije karlične duplje. Nervna vlakna koja odlaze od ovih ganglija čine plexus pelvinus. Parasimpatički korjenovi dolaze iz sakralnog parasimpatičkog centra kičmene moždine (S2-4) čija vlakna inervišu sve organe karlične duplje i dio probavne cijevi od lijevog zavoja debelog crijeva.

2. Systema nervosum parasymphaticum-podražen je acetilholinom, te se zove i holinergički sistem. On je generalni vazodilatator, koji širi krvne sudove i dovodi do snižavanja krvnog pritiska, usporava rad srca, ubrzava i pospješuje rad utrobnih organa i većine žlijezde sa vanjskim lučenjem i usporava izmjenu materija.

Funkcije ovih sistema su suprotne, njihovo djelovanje je antagonističko. Ta suprotnost ogleda se u nagloj promjeni funkcionalnih stanja organizma, uvijek prema momentalnim potrebama organizma.

Parasimpatikus nema svoje kontinuirane centre u CNS-u nego su centri predstavljeni parasimpatičkim jedrama moždanih živaca i podjeljeni na spratove, osim parasimpatičkog sakralnog centra.

1. gornji sprat-nalazi se u području mezencefalona. Predstavljen je tzv. Westphal-Edingerovim jedrom, čija vlakna inervišu stezač zjenice i akomodacioni mišić oka.

2. srednji sprat je smješten u rombastoj jami. Idući odozgo prema dole nižu se parasimpatičke jedre slijedećih moždanih živaca:

-*n. facialis*, čija vlakna čine poseban nerv-*n. intermedius*. On je važan za inervaciju svih žlijezda usne i nosne sluznice, svih pljuvačnih žlijezdi i suzne žlijezde.

-*n. glossopharyngeus*

-*n. vagus*, čija jedra sadrži bulbarni centar za disanje i krvotok. To je glavni parasimpatički živac tijela, inerviše sve utrobne organe, osim organa male karlice.

-*n. accessorius*

Od rombasto jame, naniže, u čitavoj kičmenoj moždini, nema parasimpatičkih centara. Tek u sakralnom dijelu se nalazi parasimpatički sakralni centar, čija vlakna inervišu organe male karlice.

Periferni nervni sistem

Periferni nervni sistem je dio nervnog sistema, koji se nalazi izvan lobanje i kičmenog kanala. Sastavljen je od većih ili manjih snopova nervnih vlakana i njihovih ovojnica, koji izlaze iz CNS-a i idu u sve dijelove našeg tijela. Ti snopovi vlakana predstavljaju živce ili nerve koji se dijele na dvije grupe:

1. *Nn. capitals* ili moždani živci-izlaze direktno iz dijelova mozga i inervišu glavu i organe u njoj (izuzetak je *n. vagus*).

2. *Nn. spinales* ili kičmeni živci-izlaze iz kičmene moždine i inervišu ostale dijelove tijela. Po sastavu su mješoviti živci jer sadrže senzibilna, motorna i vegetativna nervna vlakna.

Uloga PNS-a-preko perifernih nerava, moždani centri su u stalnom kontaktu sa svim dijelovima tijela, primaju informacije i reaguju adekvatnim radnjama.

Moždani živci-*nn. capitales*

Moždani živci su različitog sastava, zavisno od funkcije koju obavljaju. Ima ih 12 pari, označeni rednim brojevima, koji su konstantni:

1. *nn. olfactorii* 2. *n. opticus* 3. *n. oculomotorius* 4. *n. trochlearis* 5. *n. trigeminus* 6. *n. abducens* 7. *n. facialis* 8. *n. vestibulo-cochlearis* 9. *n. glossopharyngeus* 10. *n. vagus* 11. *n. accessorius* i 12. *n. hypoglossus*

1. *Nn. olfactorii*: nije pravi živac, već jedan od neurona njušnog puta. Sastavljen je od dvadesetak tankih i kratkih živčanih snopića, koji spajaju mirisnu regiju nosne sluznice i moždani njušni centar.

2. *N. opticus*: ni ovo nije pravi živac, već jedan od neurona vidnog puta. Proteže se od vidnog dijela retine do optičke raskrsnice, a grade ga neuritis ganglijskih ćelija retine.

3. *N. oculomotorius*: pravi je živac, sastavljen od motornih i parasimpatičkih vlakana. Motorna vlakna služe za inervaciju bulbomotora (mišići pokretači oka) a parasimpatička vlakna inervišu *m. sphincter pupillae* i *m. ciliaris*.

4. *N. trochlearis*: po sastavu je isključivo motorni živac a inerviše gornji kosi očni mišić.

5. *N. trigeminus*: po sastavu je većim, glavnim dijelom -*portio maior*, senzibilni živac a manjim sporednim dijelom-*portio minor*, motorni živac. Daje svoje glavne tri grane: *n.*

ophtalmicus i n. maxillaris koji nose senzibilna vlakna i n. mandibularis koji nosi motorna vlakna.

6. N. abducens: po sastavu je isključivo motorni živac a inerviše pravi bočni mišić oka.

7. N. facialis: facijalni nerv je po sastavu motorni živac a njegov sastavni dio n.intermedius sadrži parasimpatička i senzorička vlakna. On se bogato grana i inerviše cijelu mimičku muskulaturu i kožne mišiće glave iv rata. Grane n. facialis su: chorda tympani i n. petrosus maior.

8. N. vestibulo-cochlearis: po sastavu je čisto senzorički živac, koji prenosi akustičke i statičke podražaje od unutrašnjeg uha do jedara u rombostoj jami. Sastoji se od dva dijela: n. acusticus i n. vestibule.

9. N. glossopharyngeus: po sastavu je mješoviti živac, sastavljen od motornih, parasimpatičkih i senzoričkih vlakana. Posjeduje svoja dva gangliona, važna za okusni put.

10. N. vagus: najvažniji je i najduži moždani živac u tijelu. Po sastavu je mješoviti a sadrži parasimpatička, motorna i senzibilna vlakna sa kojima inerviše utrobne organe, pa se njegova vlakna nazivaju i visceromotorna ili viscerosenzibilna vlakna. Sastavni je dio žilno-nervnog snopa vrata. Prolazi kroz thorax, gdje se tok vagusa dijeli na desni i lijevi. Desni n. vagus ide stražnjom plohom jednjaka, a lijevi prednjom, zatim oba prolaze kroz dijafragmu u abdomen, gdje se lijevi razgrana po prednjoj plohi želuca a desni završava u plexus solarisu inervišući sve probavne organe i organe abdomena.

11. N. accessorius: mali je živac, nastavak od n.vagusa. U svom sastavu sadrži motorna i parasimpatička vlakna. Dijeli se na vanjsku i unutrašnju granu.

12. N. hypoglossus: podjezični, čisto motorni, veoma debeo živac, inerviše muskulaturu jezika.

Kičmeni živci-Nn. spinales

Kičmeni živci nastaju svi na isti način. Svi su mješoviti po sastavu, sadrže motorna, senzibilna i autonomna nervna vlakna. Dije se na ramus anterior et posterior (prednje i stražnje grane).

Ramus posterior-stražnje grane čine motorna i senzibilna vlakna za inervaciju mišića i kože stražnje strane tijela. Motorni ogranci su kratki i završavaju u mišićima, a senzibilni ogranci su dugi i probijaju se do kože. Stražnje grane C1 i C2 imaju svoja imena: n. suboccipitalis i n.occipitalis magnum, dok ostali se dijele na vratne, grudne, slabinske i krstačne.

Ramus anterior-prednje grane su snažnije i formiraju plexuse. Prema segmentima kičmene moždine odvajaju se: nn. cervicales-vratni, nn.thoracici-grudni, nn.lumbales-slabinski, nn.sacrales-krstačni i nn.coccygei-trtični.

1. Nn. cervicales-vratni:

Čini ih osam pari, s tim što C1 nerv izlazi iznad atlasa. Prednje grane od C1-4 formiraju plexus cervicalis, a od C4-8 plexus brachialis.

-*plexus cervicalis*-čine ga prednje grane od C1-4, gdje se svaka grana podijeli na jednu ushodnu i jednu nishodnu granu, koje se spajaju međusobno. Nishodna grana C4 spaja se

sa plexus brachialis. Grane od plexus cervicalisa se dijele na površne-duge, nose senzibilna vlakna i inervišu kožu i duboke-kratke, nose motorna vlakna i inervišu mišiće. -*plexus brachialis*-inerviše rameni pojas i gornje ekstremitete, a formiraju ga prednje grane C4-8 i Th1 nerv. Prednje grane C5-6 tvore truncus superior, C7 tvori truncus medius, a C8-Th1 tvori truncus inferior. Iza klavikule, stabla se dijele na prednje i stražnje grane. Stražnje grane čine sekundarni nervni snop-fasciculus posterior a prednje grane čine dva snopa-fasciculus medialis et lateralis.

2. Nn. thoracici-grudni:

Ima ih 12 pari i zovu se nn. intercostales, od kojih prvi intercostalni nerv ulazi u sastav plexus brachialis. Intercostalni nervi teku rebarnim žlijebom, daju motorne grane za mm. intercostales i završe kožnim granama, koje inervišu prednjelateralni thoracalni i abdominalni zid. Motorne grane inervišu velike aponeurotične trbušne mišiće.

3. Nn. lumbales-slabinski:

Ima ih ukupno 5 pari. Prednje grane od L1-4, ushodne i nishodne, formiraju plexus lumbalis a od L5 i S1 nastaje truncus lumbosacralis.

-*plexus lumbalis*- služi za inervaciju mišića prednjelateralnog zida trbuha i prepone, daje korijene za lateralni kožni živac natkoljenice, inerviraju kožu prednjeg dijela natkoljenice i prednju grupu mišića natkoljenice. N. femoralis je najveći živac plexus lumbalis.

4. Nn. sacrales-krstačni:

Ima ih 5 pari. Od S1-3 nervi formiraju plexus sacralis, a od S4-5 plexus pudendalis.

-*plexus sacralis*-sastavljen je od truncus lumbosacralisa i prednje grane S2 i 3 nerva.

Ogranci se spajaju u najveći živac tijela n. ischiadicus. On se proteže o dos ischi do vrhova prstiju na stopalu.

-*plexus pudendalis*-sastoji se od dijelova S2-4 nerva. Daje motorne grane za mišiće dna male karlice i n. pudendus koji inervira kožu oko anusa, perineuma a daje ogranke za inervaciju penisa i klitorisa.

Pitanja iz anatomije 1

- 1.Uvod u anatomiju
- 2.Pojmovi koji se koriste u anatomiji?
- 3.Podjela sistemske anatomije?
- 4.Ćelija?
- 5.Tkivo?
- 6.Epitelno tkivo?
- 7.Potporno tkivo?
- 8.Mišićno tkivo?
- 9.Nervno tkivo?

Osteologija

10. Osnovna uloga i podjela kostiju?

11. Građa kostiju?
12. Kralježci?
13. Vratni kralježci?
14. Grudni kralježci?
15. Slabinski kralježci?
16. Os sacrum?
17. Rebra?
18. Sternum?
19. Clavicula?
20. Scaupla?
21. Humerus?
22. Ulna?
23. Radius
24. Kost šake
25. Os coxae
26. Karlica
27. Femur
28. Tibia
29. Fibula
30. Kost stopala

Kosti glave

31. Os frontale
32. Os occipitale
33. Os sphenoidale
34. Os temporal
35. Paranasalni sinusi
36. Os zygomaticum
37. Maxila
38. Mandibula

Syndesmologia

39. Osnovni elementi zglobova
40. Zglob ramenog obruča
41. Zglob ramena
42. Lakatni zglob
43. Zglobovi šake
44. Zglobovi kralice
45. Kralježni zglob

Myologia

- 46. Osobine mišića
- 47. Mehanizam nastanka kontrakcije
- 48. Mišići thoraxa
- 49. Mišići trbušnog zida
- 50. Mišići ramenog obruča
- 51. Mišići nadlaktice
- 52. Mišići podlaktice
- 53. Mišići šake
- 54. Mišići glave i vrata
- 55. Mišići nadkoljenice
- 56. Mišići podkoljenice
- 57. Mišići stopala

Systema nervosa

- 58. Građa i funkcija nervnog sistema
- 59. Kičmena moždina
- 60. Produžena moždina
- 61. Mali mozak
- 62. Treća i četvrta moždana komora
- 63. Srednji mozak
- 64. Međumozak
- 65. Veliki mozak
- 66. Prva i druga moždana komora
- 67. Lignor cerebropliculus
- 68. Moždane ovojnice
- 69. Autonomni nervni system
- 70. Periferni nervni system
- 71. Moždani živci
- 72. Kičmeni živci