



Sastavili: grupa autora

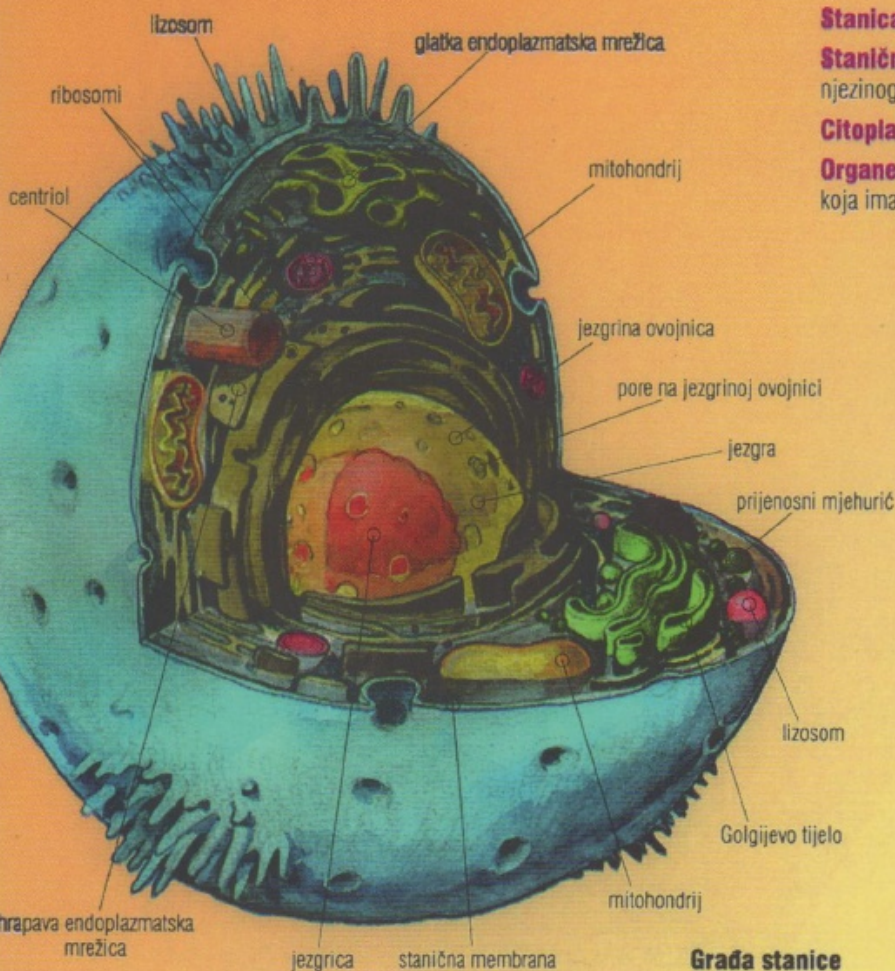
Uredio: I. Horvat

Tehnički urednik: Z. Novak

Izdavač: Omega press

Napomena:

Pojmovi napisani *ukošenim slovima* (kurzivom) namijenjeni su učenju na izornoj nastavi ili dodatnoj nastavi te srednjoškolicima.

Znanstvene discipline u biologiji koje se bave proučavanjem čovjeka**Anatomija** je znanost o građi živih bića.**Citologija** je znanost o građi i ulozi stanice.**Ekologija** je biološka znanost o odnosu živih bića i okoliša.**Embriologija** je znanost koja proučava razvitak zametka.**Evolucija** je znanost o razvoju živih bića od njihova postanka do danas.**Fiziologija** je znanost o procesima u živim bićima.**Genetika** je znanost o pojavama i zakonitostima nasljeđivanja.**Histologija** je znanost o tkivima.**Molekularna biologija** znanost je o međuovisnosti i ulozi makromolekula: DNA, RNA i proteina.**Morfologija** je znanost o obliku i vanjskoj građi živih bića.**Paleontologija** je znanost o fosilima.**Taksonomija** (sistematika, klasifikacija) znanost je koja imenuje i raspoređuje živa bića u skupine (taksonomske jedinice) prema zajedničkim obilježjima i evolucijskom podrijetlu, tj. srodnosti.**Stanica****Građa stanice****Stanica** je osnovna funkcionalna i građevna jedinica živih bića.**Stanična membrana** tanka je ovojnica koja stanicu odvaja od njezinog okoliša.**Citoplazma** je žitka stanična tekućina bez staničnih organela.**Organel** (stanično tjelešce) sićušna je unutarstanična struktura koja ima određenu ulogu u održavanju stanice na životu.**Mitohondrij** je organel u kojem se odvija stanično disanje pri čemu se oslobađa energija. Mitohondrij ima vlastitu DNA i obavijen je dvostrukom membranom.**Jezgra** je kontrolno središte stanice, sadrži nasljednu uputu stanice. Od citoplazme je odvojena jezgrinom ovojnicom.**Jezgrica** je malo okruglo tjelešce unutar jezgre koje ima određenu ulogu u proizvodnji ribosoma.**Endoplazmatska mrežica** (retikulum) (glatka i hrapava) sastavljena je od opnatih cjevčica (membrana) koje se mrežasto rasprostiru unutar cijele stanice, a proizvodi, prerađuje i pohranjuje razne tvari.**Golgijevo tijelo** organel je za preradu, spremanje i izlučivanje tvari koje je proizvela stanica.**Ribosom** je sićušno zrnce (nakupina molekula bjelančevina i rRNA) koje sastavlja bjelančevine iz aminokiselina.Dva **centriola** čine centrosom.**Centrosom** je organel u stanici koji je odgovoran za stvaranje diobenog vretena u diobi stanice.

Dioba stanice



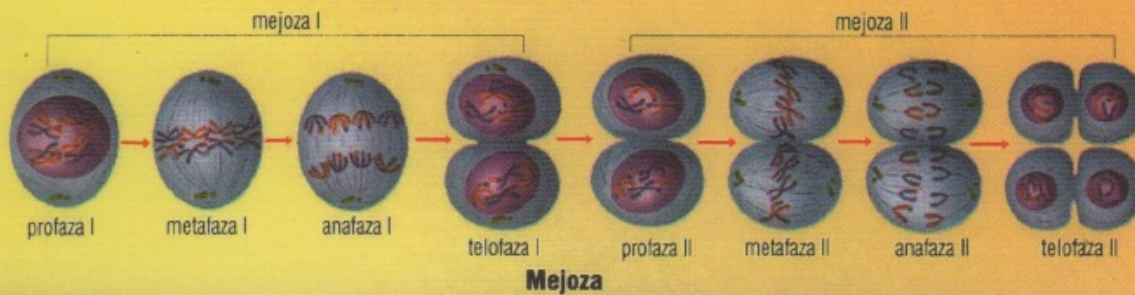
Mitoza

Stanični ciklus sastoji se od perioda staničnog rasta i stanične diobe.

Somatska stanica (tjelesna) jest ona stanica koja ne sudjeluje u spolnom razmnožavanju. Dijeli se samo mitozom i ima dvostruki (**diploidni**) broj kromosoma ($2n$) kao i stanica iz koje je nastala. Stanice se neprekidno zamjenjuju procesom mitoze.

Mitoza je dioba stanične jezgre kojom nastaju dvije jednake stanice.

Mejoza je oblik stanične diobe kojim nastaju spolne stanice.



Mejoza

Spolna stanica ili **gameta** jest ona stanica koja sudjeluje u spolnom razmnožavanju (spermij u muškaraca i jajašce u žena).

Spermij u muškaraca i jajašce u žena haploidne su stanice jer imaju polovičan (**haploidan**) broj (n) kromosoma u odnosu na tjelesne stanice. Tijekom spolnog razmnožavanja spolne stanice prenose svoje gene na sljedeću generaciju.

Diobeno vreteno mreža je sićušnih vlakana koja tijekom diobe stanice pomaže razdvajnju kromatida.

»**Crossing over**« je naziv za izmjenjivanje dijelova kromatida između homolognih kromosoma (majčinih i očevih). Događa se u mejozi, na taj se način povećava različitost potomstva.

Rekombinacija je novodobivena kombinacija gena u potomaka.

Nasljeđivanje

Nasljeđivanje je prenošenje nasljednih svojstava na potomke. Živo biće nastalo spolnim razmnožavanjem nasljeđuje jedinstvenu kombinaciju gena. Varijacija je prirodna razlika između živih bića.

Alel je jedan od dva ili više oblika istog gena, nalazi se na homolognim kromosomima.

Dominantni alel uvijek je iskazan u fenotipu živog bića, neovisno o drugima.

Recesivni alel je onaj alel koji je prekriven dominantnim alelom.

Homozigotna stanica ima jednake alele.

Heterozigotna stanica ima različite alele.

Vezani geni nasljeđuju se zajedno.

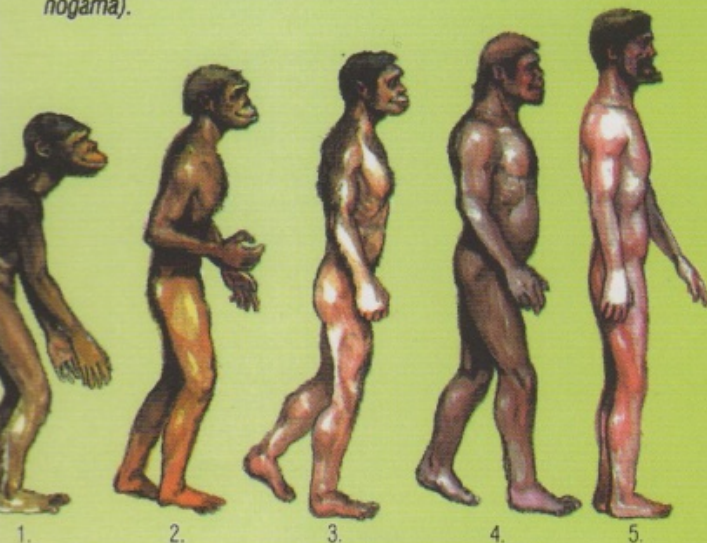
Spolno vezani geni prenose se spolnim kromosomom.

Mutacija je promjena u nasljednom materijalu stanice.

Evolucija čovjeka

Evolucija čovjeka jest proces razvoja ljudske vrste.

Primati (lat. primus - prvi) jesu najrazvijenija skupina sisavaca kojoj pripadaju polumajmuni, pravi majmuni, čovjekoliki majmuni i čovjek (zajedničko im je: oči usmjerene naprijed i pokretljivi prsti na rukama i nogama).



Razvojni put čovjeka

1. PRETČOVJEK
AUSTRALOPITHECUS
AFRICANUS

2. SPRETAN ČOVJEK
HOMO HABILIS

3. USPRAVAN ČOVJEK
HOMO ERECTUS

4. NEANDERTALSKI ČOVJEK
HOMO NEANDERTHALENSIS

5. SUVREMENI ČOVJEK (KROMANJONAC)
HOMO SAPIENS

Hominidi (lat. homo - čovjek) jesu porodica primata u koju ubrajamo čovjeka i njegove bliske pretke (hodaju na dvije noge i imaju velik volumen mozga).

Homo je rod unutar porodice hominida kojem pripadaju čovjek i njegovi neposredni preci.

AUSTRALOPITHECUS, **PRETČOVJEK**, («južni čovjekoliki majmun») živio je prije 4 milijuna godina, smatra se najstarijim čovjekovim pretkom.

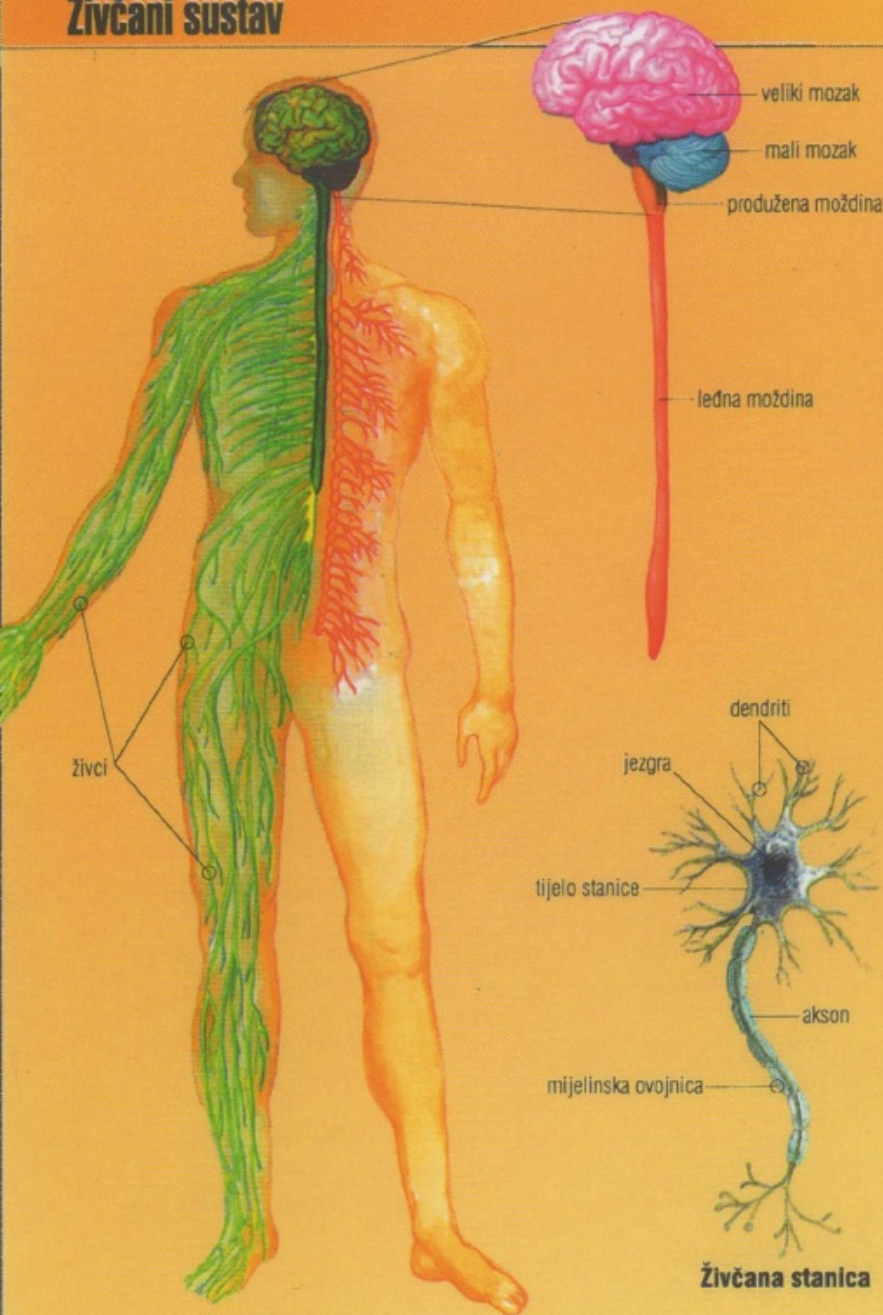
HOMO HABILIS, **SPRETAN ČOVJEK**, («spretnih ruku») živio je prije 2 milijuna godina, izrađuje primitivno oruđe.

HOMO ERECTUS, **USPRAVAN ČOVJEK** razvio se prije 1,5 milijuna godina, poznao je vatru.

HOMO NEANDERTHALENSIS («Neandertalac») izumrli je čovjekov predak vidljivih ljudskih obilježja, živio prije 200.000 do 30.000 godina. Najpoznatije nalazište fosilnih ostataka tog čovjekovog pretka otkriveno je u Hušnjakovoj spilji pokraj Krapine (stoga je nazvan krapinskim pračovjekom).

HOMO SAPIENS, **SUVREMENI ČOVJEK**, Kromanjonac, («čovjek koji zna, mudar») živio je prije četrdesetak tisuća godina, smatra se da je današnji čovjek njegov neposredni potomak.

Živčani sustav



Živčani sustav čovjeka

Središnji živčani sustav čine veliki mozak, mali mozak, produžena moždina i leđna moždina.

Dijelovi velikog mozga: dvije hemisfere (uzdužne polovice) lijeva i desna; izvana je siva tvar, kora (građe je tijela neurona), a unutra je bijela tvar, srž (građe je živčana vlakna).

Kora je naborana, ima vijuge i brazde, a većim je brazdama podijeljena na pojedine režnjeve (čeonni, tjemeni, zatiljni, sljepoočni).

Uloga velikog mozga:

- središte više živčane djelatnosti (mozak uči, misli, određuje svijest, ponašanje, iskustvo i osobnost čovjeka)
- prima različite osjete (informacije) iz okoline i unutrašnjosti tijela
- upravlja hotimičnim pokretima

Električna aktivnost mozga javlja se nakon podraživanja nekog osjetnog organa ili tijekom intelektualne aktivnosti.

Elektroencefalografija je snimanje električnih impulsa mozga.

Elektroencefalogram je grafički prikaz električne aktivnosti mozga.

Mali mozak građen je od vanjske sive tvari i unutarnje bijele tvari.

Uloga: kontrolira mišićnu napetost, osigurava ravnotežu, usklađuje voljne pokrete i kontrolira neke reflekse.

Uloga živčanog sustava:

- zajedno s endokrinim sustavom **nadzire, usklađuje i upravlja** rad pojedinih organa, zatim **prikuplja, prenosi, obrađuje i pohranjuje** (pamti) mnoštvo informacija iz tijela i okoline koje zatim **očitava i interpretira** te odgovarajuće **reagira** na njih ili **obavlja** neku **misaonu aktivnost**.

Svojstva živčanog sustava

Živčani sustav (prema smještaju i ulozi) dijelimo na:

- osjetilni (*senzorički ili receptivni*)
- pokretački (*motorički*)
- središnji i periferni
- voljni i autonomni

Vrste neurona:

- **osjetilni** (*senzorički ili receptivni*) na krajevima posebna osjetilna tjelešca (*receptori*) koja primaju posebnu vrstu podražaja (*mehano-receptori, termoreceptori, elektromagnetski receptori, kemoreceptori*)
- **prijenosni** (*prenose podražaje između dva neurona*)
- **pokretački** (*motorički*)

Podražaj se kroz živčanu stanicu širi u obliku električnog impulsa.

Sinapsa, veza ili spona je mjesto prijenosa živčanog signala između dviju živčanih stanica ili između živčanih stanica i mišića. *Između tih stanica nalazi se sinaptička pukotina kroz koju se živčani impulsi prenose pomoću neurotransmitora.*

Neurotransmitori (*neurohormoni*) kemijski su prijenosnici impulsa s podražene stanice na susjednu stanicu.

Neurohormoni perifernog živčanog sustava mogu biti: *ekscitacijski (podraživački) noradrenalin (NA), acetilkolin (ACh) i inhibicijski (kočnički) gama-aminomaslačna kiselina (GABA).*

Produžena moždina povezuje mozak i leđnu moždina. Sastoji se od bijele i sive tvari i središta koja pripadaju autonomnom živčanom sustavu. U njoj se križaju živčana vlakna koja iz jedne polovice tijela ulaze u drugu polovicu mozga.

Uloga: upravlja važnim životnim funkcijama, primjerice radom srca, disanjem, stezanjem glatkih mišića u stijenjkama krvnih žila, refleksima gutanja, kihanja, sužavanja zjenica.

Leđna moždina smještena je unutar kralješničkoga kanala. Zaštićena je s tri sloja ovojnice između kojih je moždano-moždinska tekućina (*likvor*), kao i u središnjem kanalu unutar sive tvari. Vanjski dio čini bijela, a unutarnji siva tvar. Siva tvar u bijeloj tvari ima oblik leptira. Na stražnjim rogovima u leđnu moždina ulaze osjetilna živčana vlakna, a na prednjim rogovima izlaze pokretačka živčana vlakna koja se udružuju i čine mješovite živce.

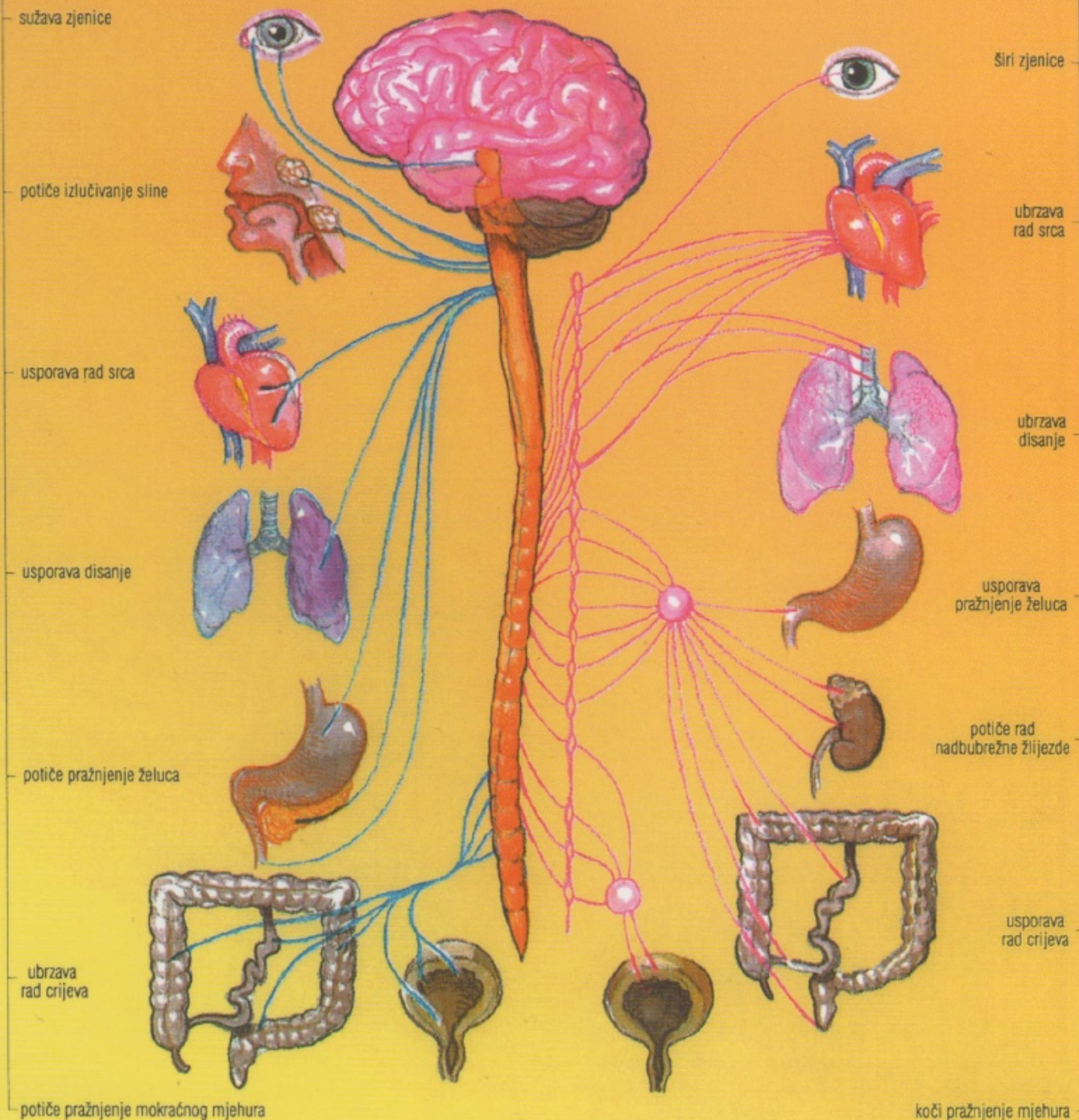
Uloga: upravlja refleksnim pokretima i provodi podražaje u mozak i podražaje iz mozga.

Refleks ili refleksna reakcija brza je, nesvjesna, svrsishodna, motorička reakcija na primljeni podražaj bez sudjelovanja naše volje (kore velikog mozga), usmjerena je na zaštitu organizma.

Refleks može biti prirodni i stečeni (uvjetovani).

Parasimpatikus

Simpatikus



Autonomni ili vegetativni živčani sustav

Periferni živčani sustav je razgranata mreža živaca po cijelom tijelu, odnosno on povezuje mozak i leđnu moždinu sa svim dijelovima tijela. Prema ulozi koju obavljaju, živci su trovrstni: osjetilni, pokretački i mješoviti.

Mozgovni živci mogu biti osjetilni, motorički i mješoviti. Ima ih 12 pari, a izlaze iz baze velikog mozga.

Autonomni živčani sustav djeluje samostalno iz vlastitih središta smještenih u nižim dijelovima mozga i leđne moždine, surađujući s mozgom i leđnom moždinom.

Simpatikus i parasimpatikus jesu dijelovi autonomnog živčanog sustava koji ubrzavaju ili usporavaju rad određenih organa.

Bolesti živčanog sustava

- **zarazne bolesti:** meningitis, bjesnoća, dječja paraliza;
- **nezarazne:** epilepsija, *multipla skleroza*, *Parkinsonova bolest*, *Alzheimerova bolest*, moždana kap, tumori;
- **duševne bolesti:** neuroze, psihoze. Na rad i zdravlje živčanog sustava veoma štetno djeluju alkohol, nikotin i droge.



Neprospavane noći izravno utječu na moždane stanice jer one bez redovitog sna ne mogu u potpunosti djelovati. Uzimanje droga, nikotina, alkohola i sedativa oštećuje i uništava moždane stanice.

Osjetila

Čovjek ima brojne specijalizirane receptore smještene po čitavom tijelu (koži, mišićju, tetivama, zglobovima, unutarnjim organima) i nakupine receptora u pet osjetilnih organa u glavi. Osjetilni organi vida, njuha, okusa, sluha i opipa primaju i šalju središnjem živčanom sustavu mnoštvo osjetilnih dojmova koje primaju

specijalizirane receptorske stanice u očnoj mrežnici, nosu, jeziku, unutarnjem uhu i koži. Receptorske stanice pretvaraju te osjetilne podražaje u električne impulse koji putuju osjetilnim živcima do specijaliziranih područja u mozgu u kojima se ti impulsi (poticaji) obrađuju i tumače.

VID

Osjetilo vida čine oko, vidni živac i središte za vid u velikom mozgu.

Okom bilježimo oko 90% dojmova iz okoline (razlikujemo svjetlo od tame, zapažamo oblike i boje, doživljavamo prostor, uočavamo kretanje).

Akomodacija ili prilagođavanje je sposobnost leće da promjenom svojega oblika uvijek stvara oštru sliku predmeta na mrežnici, bez obzira na udaljenost od oka.

Adaptacija (prilagodba) oka na svjetlo ili tamu osigurava šarenica stezanjem ili opuštanjem (pupilarnih) mišića zjenice, otvarajući ili zatvarajući na taj način zjenicu.

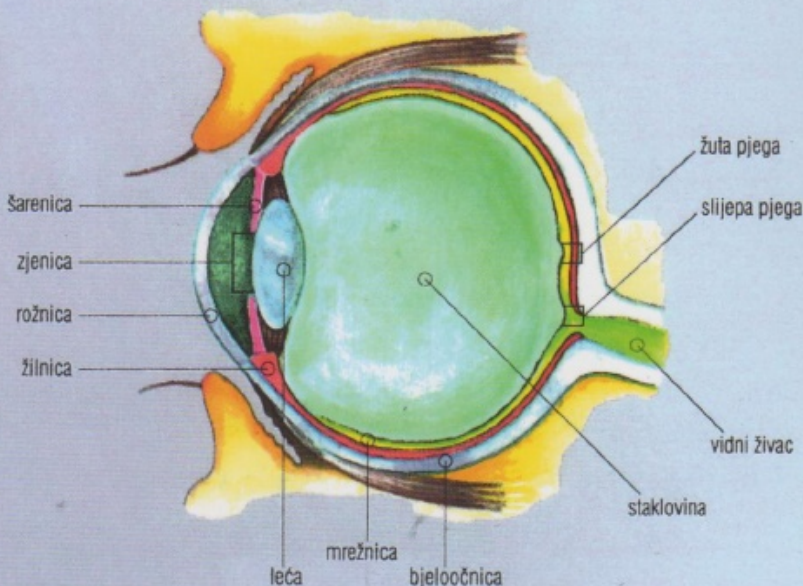
Slijepa pjega mjesto je na kojem vidni živac izlazi iz mrežnice.

Žuta pjega mjesto je na mrežnici s najgušće raspoređenim vidnim stanicama: čunjićima (posebno osjetljivima za boje) i štapićima (osjetljivima za jačinu svjetla), tzv. fotoreceptorima.

Fotoreceptori očne mrežnice posebne su stanice koje primaju svjetlosne podražaje i reagiraju na njih.

Sporedni djelovi oka: vjeđe, trpavice, obrve i suzne žljezde.

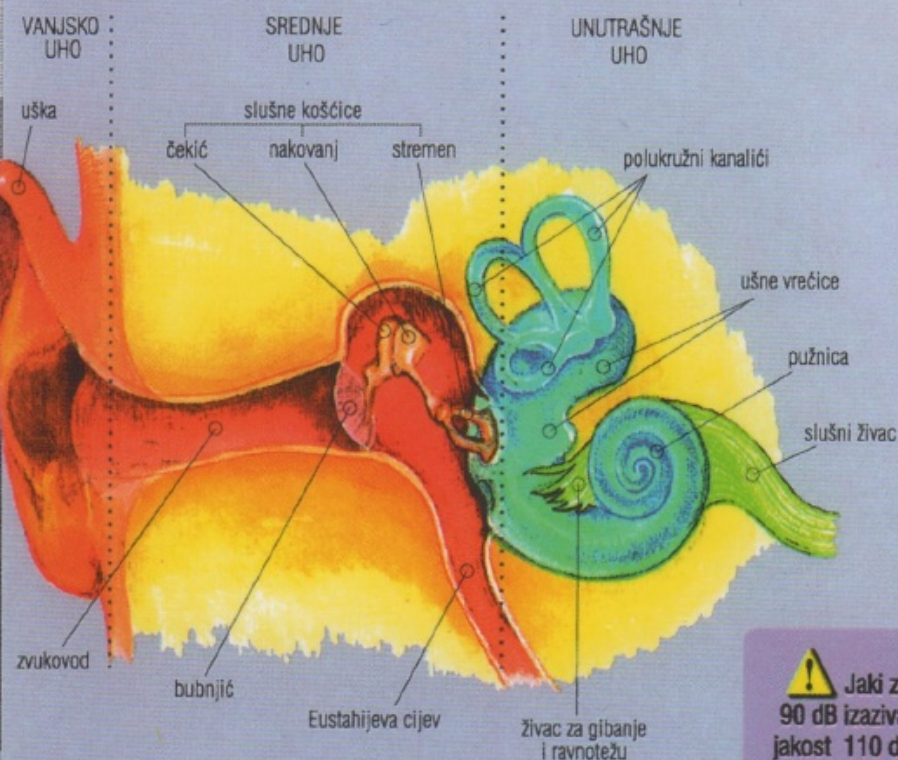
Mane i bolesti oka: kratkovidnost, dalekovidnost, sljepoća, sljepoća za boje, siva mreža, glaukom i trahom.



Glavni djelovi oka



Jaka svjetlost (light show i sl.) trajno oštećuje vidne stanice (fotoreceptore).



Grada uha

SLUH

Uho je organ sluha, ravnoteže, orijentacije i promjene kretanja u prostoru.

Osjetilo sluha čine vanjsko i srednje uho, pužnica, slušni živac i središte za sluh u velikom mozgu.

Osjetilo ravnoteže čini labirint unutarnjeg uha, ravnotežni živac i središte za ravnotežu u malom mozgu.

Uhom primamo zvučne podražaje, podražaje za orijentaciju, promjenu kretanja u prostoru i ravnotežu.

Mehanoreceptori pužnice uha primaju mehaničke podražaje koji nastaju titranjem zraka uzrokovanog zvukom.

Oštećenje sluha i bolesti uha: naglušnost, gluhoća i upala srednjeg uha.



Jaki zvukovi izazivaju bol i oštećuju sluh (usporedite: 90 dB izaziva oštećenje sluha, na rock-koncertu prosječna je jakost 110 dB, a zvuk aviona u polijetanju iznosi 140 dB). Ista opasnost prijati od česte uporabe slušalica na ušima (walkman).

OKUS

Jezik je organ kojim primamo osjete okusa hrane, njezinu toplinu i čvrstoću.

Osjetni organi okusa jesu okusni pupoljci u kojima su smještene okusne stanice.

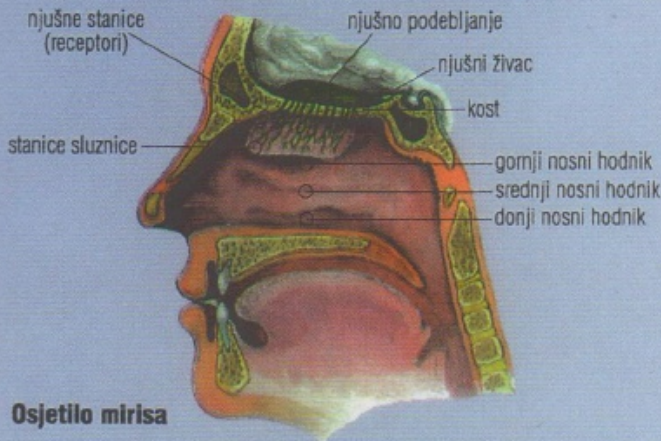
Kemoreceptorima okusnih pupoljaka jezika otkrivamo kemijske spojeve koji su otopljeni u slini.

Osjetilom okusa najjasnije razlikujemo četiri različita okusa: slatko, slano, kiselo i gorko.

Osjetilo okusa čine jezik, okusni živac i središte za okus u kori velikog mozga.



Organ za okus



Osjetilo mirisa

MIRIS

Nos je organ (kojim otkrivamo kemijske tvari sadržane u zraku) za primanje mirisa.

Kemoreceptorima (mirisne stanice) nosa primamo kemijske podražaje različitih mirisnih tvari koje se moraju otopiti u sluznici nosa.

Njušni živac prenosi podražaj u centar za njuh u velikom mozgu gdje nastaje osjet mirisa.



Pušači, ovisno o broju dnevno popušene cigareta, bitno slabije osjećaju miris i okus.

KOŽA I KOŽNA OSJETILA

Koža obavija naše tijelo i čini granicu između tjelesne nutrine i izvanjske okoline. Uz bubrege, ona je glavni homeostatski organ. Osjetilni je organ kojim tijelo osjeća okolinu.

Homeostaza održavanje stalnih (stabilnih) fizioloških uvjeta u organizmu (temperatura, sastav tjelesnih tekućina itd.).

Osjetna tjelešca ili receptori u velikom se broju nalaze u koži omogućujući joj prilagodbu vanjskim uvjetima.

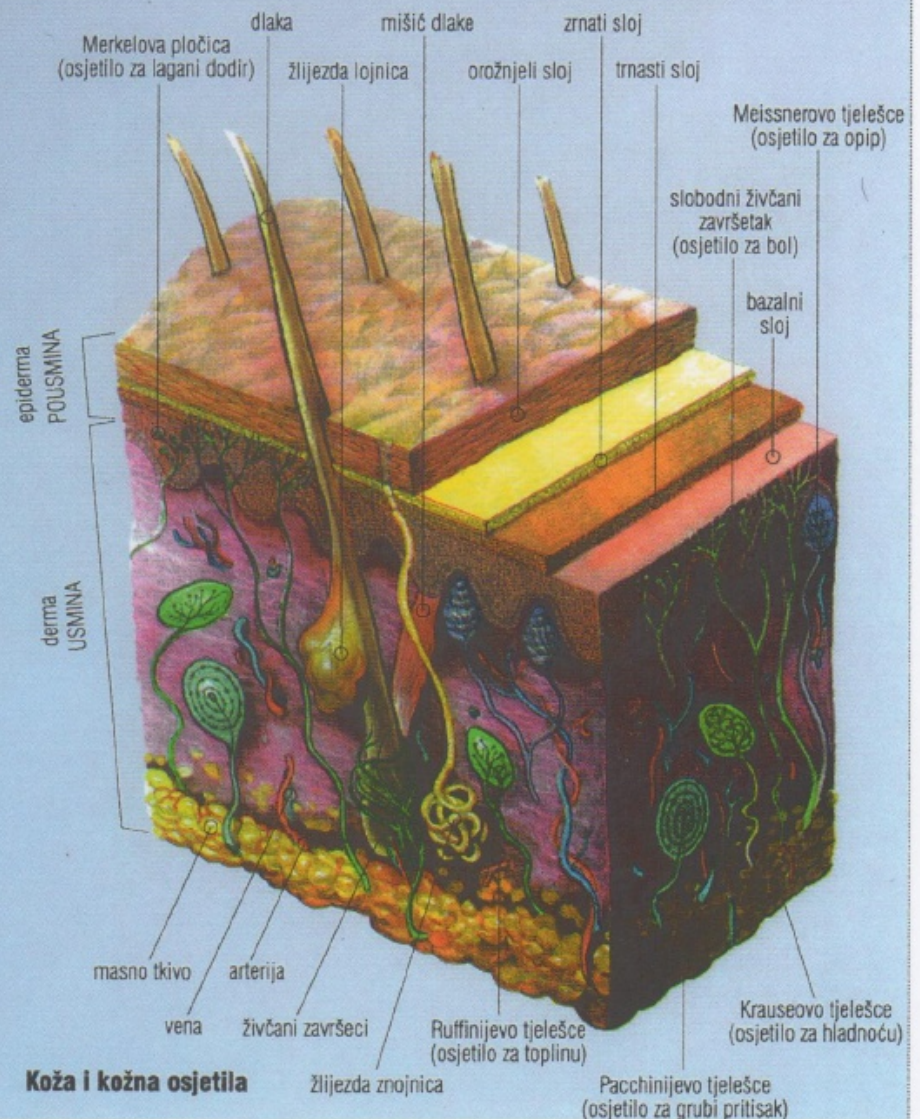
Termoreceptori su tjelešca za toplinu (tzv. Ruffinijeva tjelešca) i za hladnoću (tzv. Krauseova tjelešca).

Mehanoreceptori su tjelešca za grubu pritisak (tzv. Pacchijinjeva tjelešca) i za opip (tzv. Meissnerova tjelešca).

Slobodnim živčanim završecima bez posebnih receptora osjećamo bol.

Uloga kože: štiti organizam od mikroorganizama, štetnih sunčanih zraka i isušivanja tijela, služi uz bubrege za izlučivanje vode i štetnih tvari iz tijela, sudjeluje u reguliranju tjelesne temperature i sintezi vitamina D.

Poremećaji i bolesti kože: akne, alergije, psorijaza, tumor melanom.



Koža i kožna osjetila



Sunčane zrake su zbog oštećenja ozonskog omotača štetnije nego ikad. Ne sunčajte se između 10 i 16 sati.

Hrana i metabolizam

Anabolične reakcije jesu one u kojima se iz osnovnih građevnih jedinica (unesenih hranom) sintetiziraju veće molekule koje izgrađuju naše tijelo.

Katabolične reakcije jesu one u kojima se razgradnjom većih molekula dobiva energija koja se koristi za rad stanica, tkiva i organa.

Metabolične reakcije jesu svi kemijski procesi koji se događaju u tijelu, uključuju i anabolične i katabolične reakcije.

Osnovne hranjive tvari jesu: ugljikohidrati, bjelancevine, masti, minerali, vitamini i voda. Tijekom probave razgrađuju se na manje molekule: **monosaharide, aminokiseline, masne kiseline** i alkohol **glicerol**.

Bazalni metabolizam količina je energije koju tijelo koristi za održavanje osnovnih životnih funkcija (krvotok, disanje i sl.).

Hranjive tvari daju potrebnu energiju za rad svih stanica, tkiva i organa te izgrađuju i zaštićuju organizam od bolesti

Energija dobivena razgradnjom hrane oslobađa se u obliku topline ili pohranjuje u kemijske spojeve bogate energijom.

ATP (adenozin-trifosfat) kemijski spoj koji može osloboditi pohranjenu energiju kad god i gdje god je potrebna tijelu.

Stanično disanje (biološka oksidacija) jest proces dobivanja energije iz hrane. Započinje u citoplazmi procesom **glikolize**, a nastavlja se u mitohondriju procesima **Krebsovog ciklusa** (ili ciklusa limunske kiseline) i **oksidativne fosforilacije**. Razgradnjom glukoze oslobađa se ugljikov dioksid, voda i energija uz utrošak kisika.

Krvotok

Krv je tjelesna tekućina koja se sastoji od krvne plazme, krvnih stanica i krvnih pločica.

Plazma je tekući dio krvi. Građena je od vode, soli i bjelancevina.

Krvne stanice su eritrociti i leukociti.

Hematokrit je volumni udio eritrocita (crvenih krvnih stanica) u krvi.

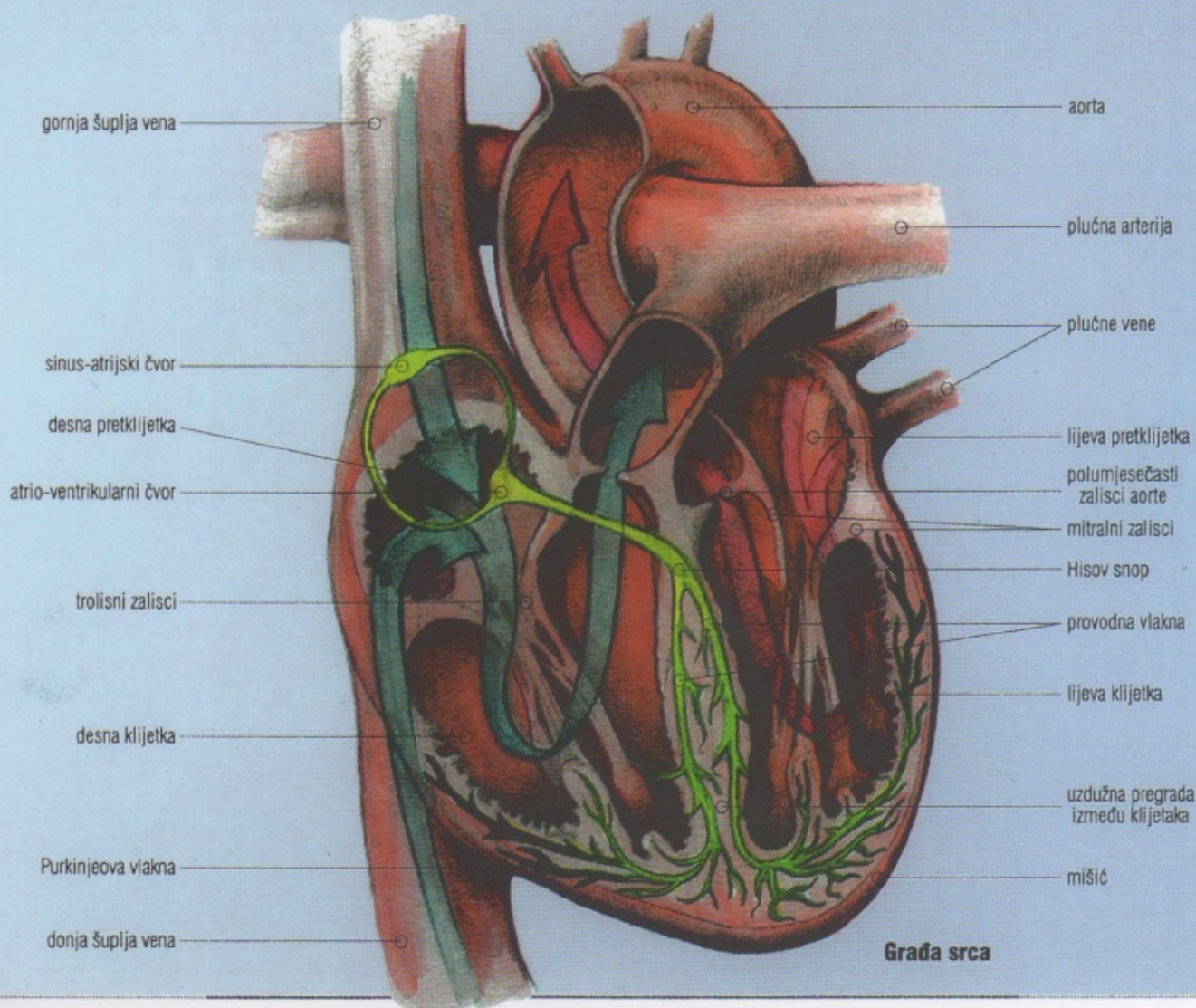
Eritrociti su krvne stanice bez jezgre koje prenose kisik. Sadrže hemoglobin, bjelancevinu crvene boje, na koji se povratno vežu O_2 i CO_2 .

Leukociti su krvne stanice koje sudjeluju u sprječavanju zaraze (infekcije).

Mogu biti **granulociti** (neutrofilni, eozinofilni, bazofilni) i **agranulociti** (monociti i limfociti). Neutrofilni (ili mikrofagi) i monociti (ili makrofagi) su fagociti.

Fagociti mogu proždirati i enzimski razgraditi mikroorganizme ili krute čestice, tj. imaju sposobnost fagocitoze.

Trombociti (krvne pločice) su citoplazmatski dijelovi koji nastaju odvajanjem od većih stanica. Sudjeluju u procesima zgrušavanja krvi.



Uloga krvi: donosi kisik i hranjive tvari, odnosi štetne tvari iz tijela, održava tjelesnu temperaturu, sudjeluje u održavanju količine vode i pH u tijelu, brani tijelo od infekcija.

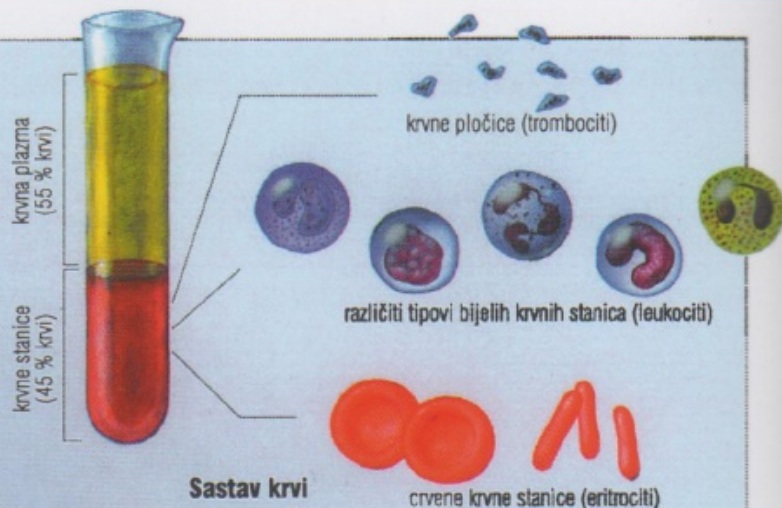
Krvne skupine (grupe) su skupine krvi (A, B, AB, O) s karakterističnom bjelančevinom Rh i s karakterističnim ugljikohidratima (aglutinogeni A i B) na površini eritrocita.

Rhesus (Rh) sustav određuje skupina bjelančevina Rh aglutinogeni. Nalaze li se te bjelančevine na membrani eritrocita, osoba je Rh pozitivna, u suprotnom je Rh negativna.

Tromb je krvni ugrušak od mrežasto isprepletenih molekula fibrina u koje se zapliću krvne stanice i trombociti.

Aglutinacija je reakcija sljeppljivanja eritrocita uzrokovana nesrodnošću krvnih skupina ili Rh sustava.

Poremećaji krvi: anemija, leukemija, hemofilija, tromboza.



Sastav krvi

Stvaranje krvnih stanica (hematopoeza)

omogućavaju krvotvorna tkiva i organi: koštana srž, slezina, limfni čvorovi, timus.

Bolesti krvotvornih organa: policitemija, mijelom, aplastična anemija, agranulocitoza, leukemija.

Krvožilni sustav sastoji se od srca i krvnih žila.

Arterija je krvna žila koja odvodi krv iz srca.

Vena je krvna žila kojom se krv vraća u srce.

Kapilara je sićušna krvna žila koja dovodi krv do svake stanice.

Srce je šuplji mišićni organ koji potiskuje krv u krvne žile arterije i donosi ga do svake stanice u tijelu.

Osrčje ili perikard je opna koja štiti srce od neposrednog pritiska i trenja ostalih organa. Srce je građeno od dviju **pretklijetaka (atrija)** i dviju **klijetaka (ventrikula)** između kojih su otvori sa srčanim **zalistcima (valvulama)**.

Krvotok srčanog mišića (koronarne arterije i vene) opskrbljuje srčani mišić kisikom i hranjivim tvarima.

Dijelovi srca stežu se određenim slijedom. Svaka srčana komora ulazi u fazu stezanja (sistola) i fazu opuštanja (dijastola).

Otkucaj srca pojedinačni je ciklus u radu srca.

Otkucajima srca upravlja malo mišićno područje (sinus-atrijski čvor) u desnoj pretklijetki.

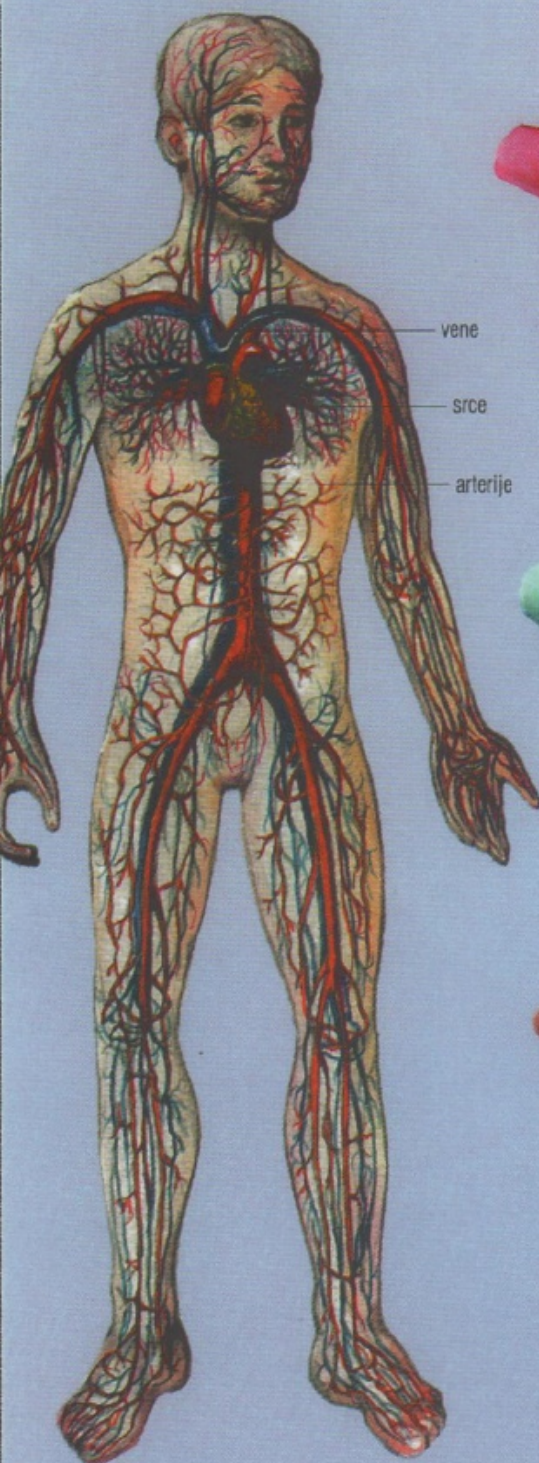
Poremećaji rada srca: koronarna skleroza, koronarna tromboza, srčani infarkt, angina pectoris, bolesti srčanih zalistaka, tahikardija, bradikardija.

Mali (plućni) optok krvi jest optjecanje krvi iz srca u pluća i natrag.

Veliki optok krvi je optjecanje krvi od srca kroz tijelo pa natrag u srce.

Krvni tlak je pritisak krvi na stijenke krvnih žila.

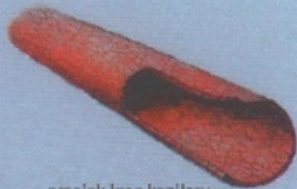
Poremećaji krvožilnog sustava: visoki krvni tlak (hipertenzija), moždana (apopleksija) ili srčana kap (infarkt), niski krvni tlak (hipotenzija), ateroskleroza, tromboza, plućna embolija.



presjek kroz arteriju



presjek kroz venu



presjek kroz kapilaru

Krvožilni sustav (glavne vene i arterije)



Slaba tjelesna aktivnost, povećana tjelesna težina, masna hrana, pušenje, alkohol i stres pogubno djeluju na srce i krvne žile.

Organi za disanje

Plućno disanje izmjena je plinova (kisika i ugljikova dioksida) između plućnih mjehurića i krvnih kapilara.

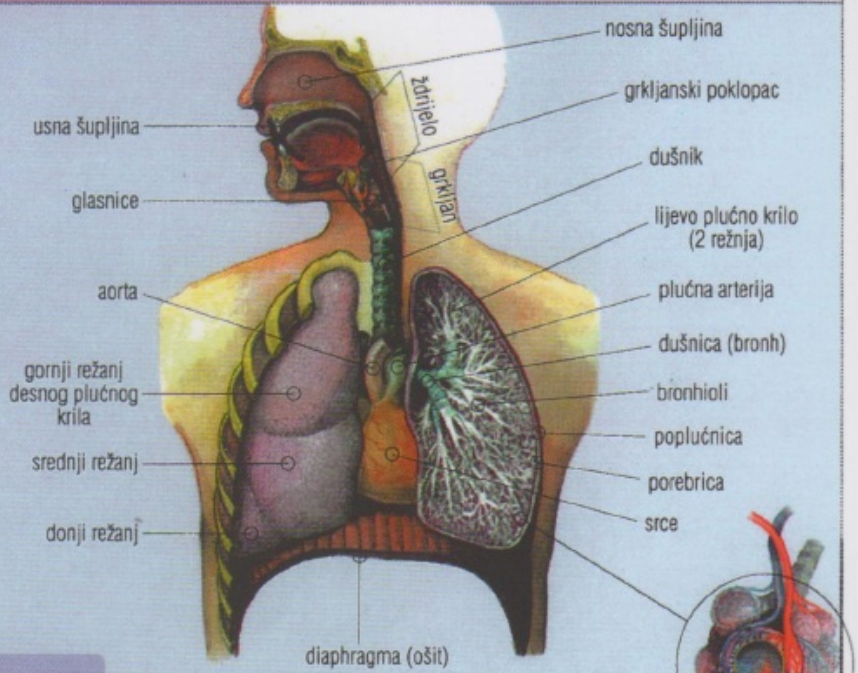
Svako plućno krilo obavijeno je tankom dvolisnom opnom: njen vanjski dio naziva se **porebrićom**, a unutarnji **poplućnicom**. Između njih je manja količina tjelesne tekućine.

Kisik se iz pluća **prenosi** u tkiva krvlju do stanica, većinom je vezan za hemoglobin u eritrocitima, a samo mali dio otopljen je u plazmi.

Većina ugljikovog dioksida prenosi se krvlju u obliku hidrogenkarbonatnog iona (HCO_3^-).

Primanje (udisaj) i otpuštanje zraka (izdisaj), tj. širenje i stezanje grudnog koša, potiču ritmički živčani impulsi koji dolaze iz **dišnih središta** u **bazi mozga** i **produženoj moždini** do ošita i međurebranih mišića.

Bolesti dišnog sustava: prehlada, akutni i kronični bronhitis, emfizem pluća, upala pluća, rak pluća, tuberkuloza pluća.



Sustav organa za disanje



Pušenje (aktivno i pasivno) i zagađen zrak vrlo štetno utječu na pluća izazivajući mnoge opasne bolesti, posebice rak pluća.

Organi za izlučivanje

Bubreg je homeostatski organ koji kontrolira promet vode i mineralnih tvari u tijelu i izlučuje otpadne tvari.

Nefron je osnovna djelatna jedinica za filtraciju, reapsorpciju i sekreciju (izlučivanje) u bubrezima.

Filtracija je postupak izdvajanja malih od velikih molekula iz krvi.

Reapsorpcija je proces ponovnog uzimanja (upijanja) tvari u krvotok iz filtrata potrebnih za rad organizma.

Kapilarno klupko ili glomerul sićušno je klupko kapilara smještenih u Bowmanovoj čahuri kroz koje se filtrira krvna plazma.

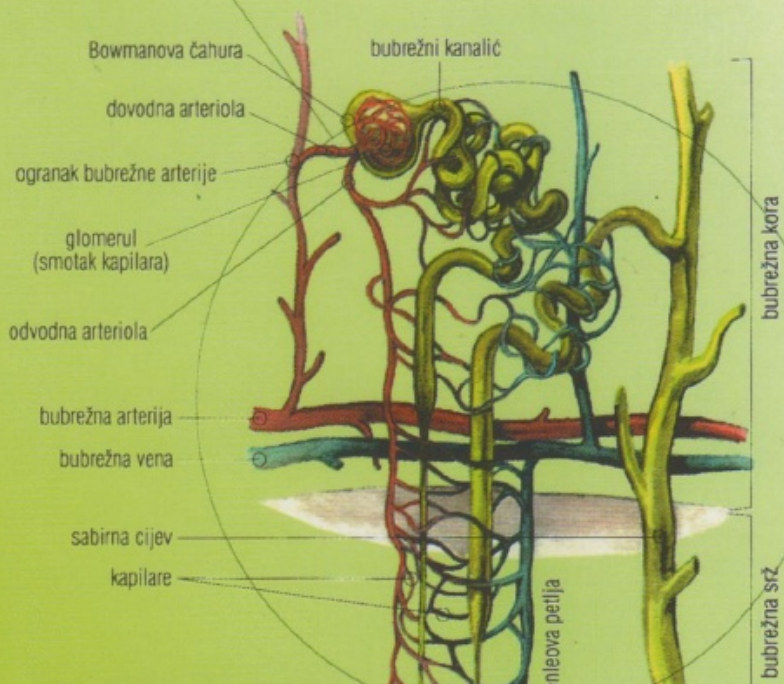
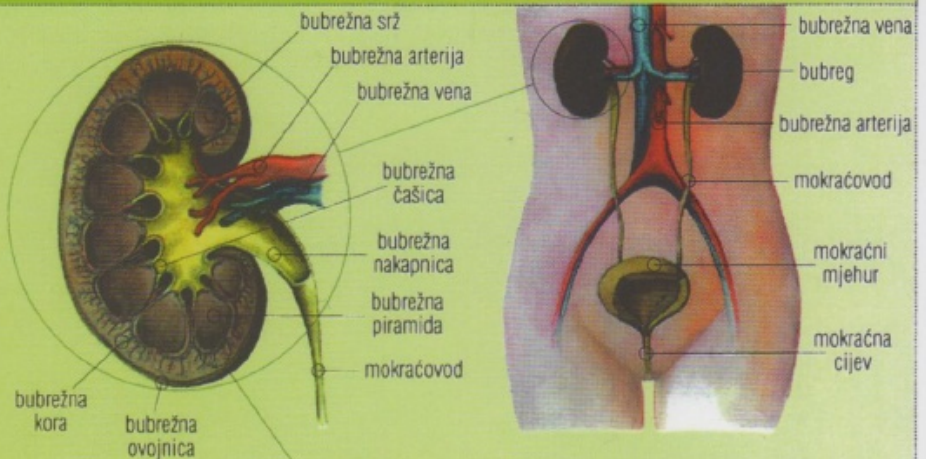
Uloga bubrega:

- održavaju normalnu koncentraciju elektrolita, osmotsku koncentraciju krvne plazme, pH i krvni tlak
- izlučuju višak vode i elektrolita, produkte metabolizma bjelanjčevina te otrovne spojeve koje smo unijeli u tijelo.

Osmoza je proces difuzije kroz polupropusnu membranu, koja propušta samo molekule otapala.

Difuzija je proces miješanja molekula tvari sve do izjednačavanja njihovih koncentracija.

Poremećaji mokraćnog sustava: upala bubrega, upala mokraćnog mjehura i mokraćnih putova, bubrežni kamenci, zatajenje bubrega, tumor bubrega.



Bubrege treba čuvati od prehlade, zato nije dobra odjeća koja ostavlja nepokrivenim donji dio leđa. Osjetljivi su na teške metale i mnoge lijekove.