

Srednja škola „Braća Radić“ Kaštel Štafilić –NehajNastavni predmet: **Biologija (7 sati)**

Nastavnik: Ivanka Stipoljev, prof.

Obrazovanje odraslih: poljoprivredno usmjerenje, 2. r.

šk. god. 2011./2012.

| Nastavna cjelina | Nastavna tema - jedinica | Broj sati |
|---|---|------------------|
| Kemijski sastav tjelesnih tekućina i regulacija tjelesnih tekućina | 1. Biogeni elementi i spojevi, tjelesne tekućine, krv i krvne stanice | 1 |
| | 2. Koža i mokraćni sustav u regulaciji sastava tjelesnih tekućina | 1 |
| Imunosni sustav | 3. Obrana organizma od bolesti | 1 |
| Krvožilni i dišni sustav | 4. Građa i rad krvožilnog sustava, fiziologija srca i optok krvi | 1 |
| | 5. Građa i uloga dišnog sustava, fiziologija dišnog sustava | 1 |
| Probavni sustav | 6. Građa i uloga probavnog sustava, izmjena tvari, protok energije i zdrava prehrana | 1 |
| Upravljanje radom organizma | 7. Živčani sustav i hormoni u nadziranju, koordiniranju – upravljanju radom organa , organskih sustava tj. organizma | 1 |
| Literatura: | <ul style="list-style-type: none">- Novoselić,D., Vidovoć, Lj. 2009. Čovjek i zdravlje, Alfa, Zagreb- Springer, O. P.2002. Čovjek i zdravlje, Profil, Zagreb | |

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

Naše tijelo, biogeni elementi i spojevi

-**stanica**: jezgra, citoplazma, mitohondriji, ribosomi, endoplazmatska mrežica, lizosomi, stanična membrana

-uloga stanice određuje njenu građu: eritrocit, živčana stanica, leukocit

-**organizacijske razine**: 1.stanice

2.tkiva(pokrovno, potporno, vezivno, hrskavično, koštano, mišićno, živčano)

3.organi (mozak, jetra, srce...)

-**biogeni elementi**: kisik, ugljik, vodik, dušik, kalcij (u većoj količini), fosfor, kalij, sumpor, natrij i magnezij (neophodni u manjoj količini)

biogeni spojevi

organski spojevi

-ugljikohidrati

-lipidi

-bjelančevine

-nukleinske kiseline

anorganski spojevi

-voda

-kiseline

-soli i minerali

Životinjska stanica

U centru stanice nalazi se **jezgra**.
Nosi nasljednu uputu za sve
životne aktivnosti stanice.

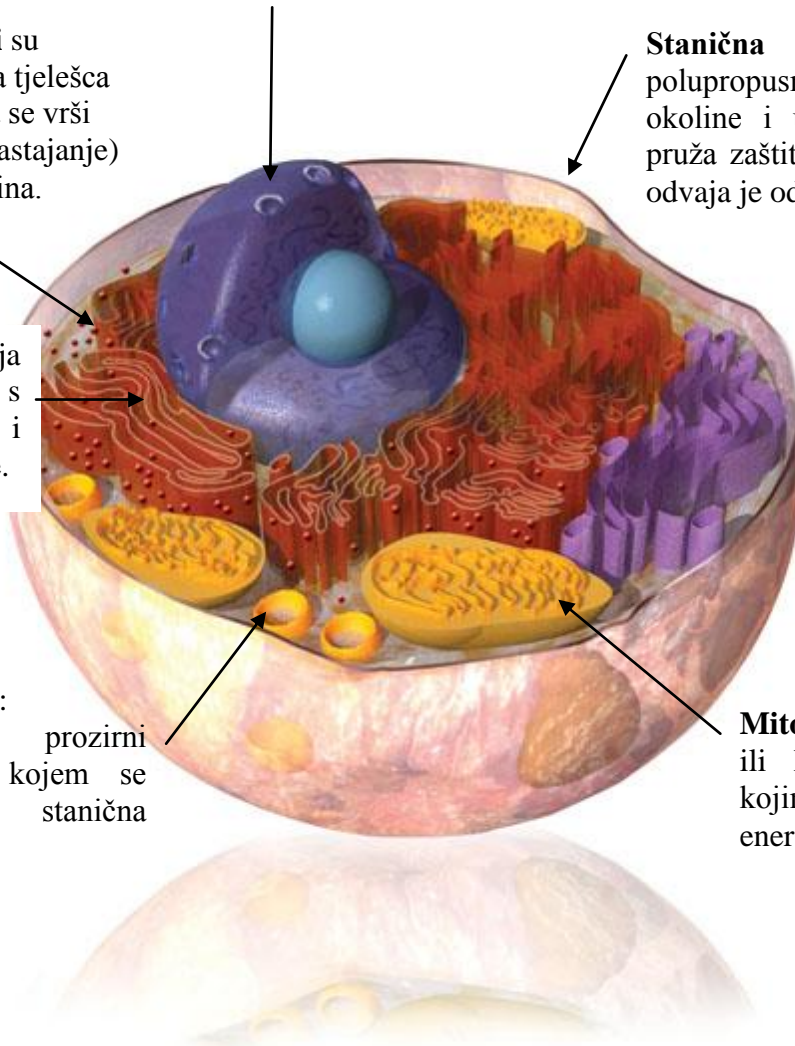
Ribosomi su
okruglasta tjelešca
na kojima se vrši
sinteza (nastajanje)
bjelančevina.

Stanična membrana je
polupropusna „pregrada“ između
okoline i unutrašnjosti stanice;
pruža zaštitu, daje joj čvrstoću i
odvaja je od susjednih stanica.

Mreža kanalića koja
povezuje jezgru s
citoplazmom i
membranom stanice.

Citoplazma:
polutekući prozirni
sadržaj u kojem se
nalaze stanična
tjelešca.

Mitochondriji: valjkasti
ili kuglasti elementi u
kojima se oslobađa
energija.



Zadatak 1.

Razvrstaj organizacijske razine u našem tijelu počevši od najniže prema najvišoj pridruživši im brojeve od 1 do 5: sustav organa _____, tkivo _____, stanica _____, organizam _____, organ _____,
(Živčana stanica neka ti bude primjer za poredati organizacijske razine u 5 koraka)

Zadatak 2.

Pridruži pojmove pripadajućim ulogama :

| | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 1. jezgra | kontrola i razmnožavanje |
| 2. ribosom | vrata stanice |
| 3.mitohondrij | čistač |
| 4.stanična membrana | elektrana |
| 5.lizosom | veza jezgre,citoplazme i membrane |
| 6. citoplazma | polutekućina |
| 7.endoplazmatska mrežica | sinteza bjelančevina |

Zadatak 3.

Na crte u tekst napiši pojmove koji nedostaju: Biogeni elementi grade _____ i _____ svijet.Četiri su najzastupljenija biogena elementa: _____, _____, _____, _____ i _____; u manjoj su količini zastupljeni ali ipak neophodni: _____, _____, _____, _____ i _____;biogeni elementi grade organske molekule: masne _____, _____, _____, _____ i _____ kiseline.U stanici su prisutni:voda, kiseline, soli i minerali te amonijak i ugljikov dioksid, sve su to _____ spojevi.

Tjelesne tekućine

Stanična tekućina:

voda, K^+ , Mg^{2+} , anioni fosfata i sulfata

Izvanstanična tekućina:

Na^+ , Cl^- , HCO_3^-

Krv

Krvna plazma

- proteini
- voda

- granulociti*)
- ostalo

Krvne stanice

- eritrociti
- leukociti
(*monociti, limfociti,*

- trombociti

Uloge krvi:

- prenosi kisik iz pluća u tkiva i ugljikov(IV) oksid iz tkiva u pluća
- prenosi hranjive tvari do svake stanice
- prenosi hormone
- regulira količinu vode u stanicama i međustaničnom prostoru
- održava tjelesnu temperaturu prenoseći toplinu po tijelu i dr.

Upotpuni rečenice.

Krv prenosi _____ iz pluća u tkiva i _____ iz tkiva u pluća. Krv također prenosi _____ do svake pojedine stanice; regulira količinu _____ u stanicama i međustaničnom prostoru.

Poveži pojmove tako da slovo ispred pojma u lijevom stupcu pridruži odgovarajućem pojmu u desnom stupcu.

- | | |
|----------------|---|
| a) eritrociti | _____ najbrojnija vrsta leukocita |
| b) leukociti | _____ prenose kisik |
| c) granulociti | _____ sudjeluju u obrani organizma od bolesti i infekcija |
| d) trombociti | _____ imaju sposobnost sinteze protutijela |
| e) limfociti | _____ aktiviraju se kada se ošteti stijenka krvne žile |
| f) monociti | _____ „proždiru“ bakterije, viruse i druge mikroorganizme |

| | |
|--------------------------|---|
| Krvne grupe: | ABO sustav. A, B, AB i 0 Krvna grupa AB univerzalni primatelj Krvna grupa 0 unioverzalni davatelj |
| Rh sustav: | Rh + i Rh – hemolitičkom bolesti novorođenčadi |
| Transfuzija krvi: | unošenje krvi davatelja u krvotok primatelja davanje krvi iste krvne grupe i Rh faktora |
| Bolesti krvi: | anemija leukemija hemoragija |

Grada i funkcija kože, čuvajmo zdravlje i ljepotu kože

- **izmjena tvari između organizma i okoline:** stanica > međustanična tekućina > krv > bubrezi, koža, pluća, crijeva, jetra > okolina
- **kiselo-lužnata ravnoteža organizma,** acidoza, alkalozna
- **grada kože:** epidermis, dermis, hipodermis
žlijezde znojnice i lojnice, živci, masne stanice i melanociti
dlake, nokti (rožnate pločice)
osjetila za opip, bol, hladnoću, toplinu
- **uloge kože:** zaštita, održavanje tjelesne temperature, osjetljivost na bol, dodir...
- **bolesti:** bakterijske upale (streptokok, stafilokok)
potkožni čirevi (upala folikula dlake i vezivnog tkiva)
herpes (virusna)
gljivična (Candida albicans)
uši (nametnici)
akne (pubertet, pretjerana hormonska aktivnost)

1. Kolika je površina i debljina čovjekove kože?

2. Nabroji tri uloge kože

3. Navedi koja je uloga melanocita?

Melanin je pigment koji koži i kosi daje njihovu prirodnu boju. On boji i šarenicu oka, omogućuje preplanulu put, a krivac je za pjegice i druge nakupine pigmenta na tijelu poput mladeža. On može biti crne, žute ili smeđe boje. Različiti tipovi melanina bojaju čitav živući svijet.

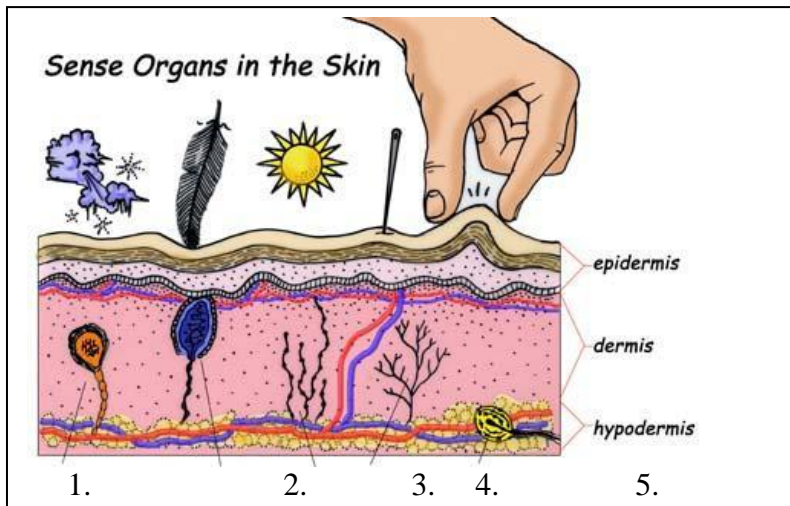
U ljudskom tijelu melanin tvore zvjezdolike stanice koje se nazivaju melanociti i koje ubrizgavaju zrnca melanina u stanice gornjeg sloja kože, određujući mu boju. Tijekom života broj melanocita (prirodne zaštite) smanjuje svakih 10 godina za 10%. Broj i aktivnost melanocita individualno varira, a postoje i regionalne razlike.

Melanin se stvara u koži kada se ona izlaže sunčevim zrakama a uloga mu je da štiti tkiva od UV zračenja. Dakle, tamnija boja kože prirodna je zaštita od visokog zračenja, pa ljudi koji žive na područjima gdje je sunčevo zračenje najintenzivnije imaju tamnije tipove kože.

Pomanjkanje melanina uzrokuje albinizam. Albino osobe vrlo su osjetljive na sunce, imaju slabiji imunitet i probleme s vidom. Iako tijelo samo proizvodi melanin pri doticaju sa sunčevim zrakama, moguće ga je i dodatno unijeti čajem, kavom, čokoladom i kakaom, suhim šljivama, crnim grožđem i borovnicama.

Naime, znanstvenici tvrde da melanin pomlađuje, razgrađuje toksine i teške metale, liječi razna trovanja, pomaže u rješavanju ovisnosti poput alkoholizma ili narkomanije, te zaustavlja kancerogeni rast

Receptori



1. receptor za hladnoću
2. receptor za dodir
3. receptor za toplinu
4. nocireceptor za bol
5. receptor za pritisak

Melanom

Melanom je najzloćudniji tumor kože i sluznica koji nastaje zloćudnom promjenom melanocita, stanica smještenih u epidermisu i zaduženih za stvaranje melanina. Čini tek 4 % od svih oblika raka kože, ali zbog izrazito agresivnog tijeka bolesti uzrokuje najveći broj smrtnih slučajeva uzrokovanih rakom kože.

U vrlo ranoj fazi bolesti širi se krvlju i limfom (metastazira) na udaljene organe. Melanom može nastati bilo gdje na tijelu. Kod muškaraca se češće javlja na trupu, a u žena na nogama. Razlog tomu je taj da su opisani dijelovi tijela često izloženi naglom izlaganju UV (ultraljubičastim) zrakama koje su glavni uzročnik malignih promjena kože. Pojavljuje se pretežito u bijelaca, uglavnom u srednjoj životnoj dobi. Osim nasljedne sklonosti, uzrokom ove bolesti se uzimaju i čimbenici iz okoliša, prvenstveno ultraljubičasto zračenje sunčevog svjetla. Opaženo je da dugotrajno, nekontrolirano izlaganje suncu s nastankom opekline u djetinjstvu, utječe na veću učestalost malignog melanoma kasnije u životu.

Važnu rizičnu skupinu s povećanom učestalošću melanoma čine osobe koje svoje djelatnosti obavljaju bez obzira na klimatske i meteorološke uvjete: građevinski radnici, poljoprivrednici, komunalni djelatnici....

Različiti oblici i boje melanoma (raka kože)



Grada, uloga i fiziologija mokraćnog sustava

- **grada mokraćnog sustava:** 2 bubrega > 2 mokraćovoda > mokraćni mjehur (zatvarač-sfinkter)

> mokraćna cijev (3-4 cm ili 18-22 cm)

- **uloga:** izlučivanje štetnih tvari u obliku mokraće

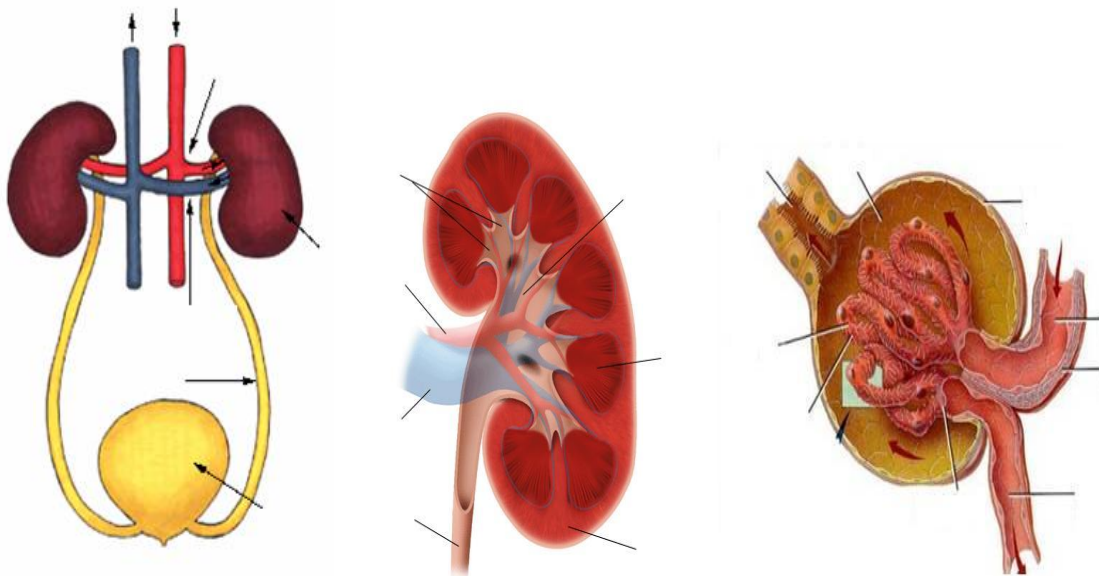
- **stvaranje mokraće:** dolaznom arteriolom krv ulazi u glomerul

krvna plazma (bez bjelančevina i krvnih stanica) se filtrira, odlaznom arteriolom profiltrirana krv napušta glomerul, filtrat (buduća mokraća) odlazi kanalićima do Henleove petlje, reapsorpcija nekih tvari nazad u krv, sabirnim kanalićima mokraća ide u bubrežnu čašicu, mokraćovodom do mokraćnog mjehura, mokraćna cijev, mokrenje

- **mokrenje:** pod nadzorom živaca autonomnog živčanog sustava (simpatikusa i parasimpatikusa)

- **nadziranje količine ADH (antidiuretski hormon) i sastava mokraće:** aldosteron

Imenuj dijelove organa i mokraćnog sustava.



- **bolesti mokraćnog sustava:**

- upale mokraćnih puteva i mokraćnog mjehura (infekcije mikroorganizmima, nehigijena)
- mokraćni i bubrežni kamenci
- hemodijaliza (umjetni bubreg)
- transplantacija (presađivanje) bubrega = trajno rješenje

Nastavna cjelina: Obrana tijela-limfni i imunosni sustav
Nastavna tema i jedinica: Obrana organizma od bolesti, imunizacija

Cilj:

- upoznati organe limfnog sustava
- znati razlikovati vrste imunosti
- povezati vrste limfocita s pripadajućim ulogama
- objasniti pojam imunosti,te razlikovati oblike imunosti

Ključni pojmovi:

a) *osnovni pojmovi:* limfni sustav, krajnici, timus, slezena, crvuljak, imunost, alergija, limfociti B, T i O, cijepljenje

b) *ostali pojmovi:* nespecifična i specifična imunost, stečena i urođena imunost, alergeni, transplatacija, transplatat

Očekivana postignuća: znati organe, razlikovati tkiva i stanice imunosnog sustava
 razlikovati nespecifičnu, specifičnu, urođenu i stečenu imunost

Krvne stanice zadužene za prijenos kisika su crvene krvne stanice (eritrociti). Za obranu organizma važne su različite vrste bijelih krvnih stanica (leukocita). U djetinjstvu smo se cijepili protiv:

| Naziv cjepiva | bolesti |
|---------------|---|
| BCG | tuberkuloza |
| Hib | influenca tipa B |
| DTaP | difterija, tetanus, pertusis (veliki kašalj) |
| IPV | dječja paraliza |
| DTaP-IPV-Hib | difterija, tetanus, influenza B, dj. paraliza (5u1) |
| MPR | ospice, rubeola, parotitis |
| DI-TE | tetanus, difterija, (za starije od 6 godina) |
| HBsAg | površinski antigen hepatitis B virusa |
| ANA-TE | tetanus |

Alergenska testiranja

Više je načina za postavljanje dijagnoze alergije:

- Kožni test
- Provokacijski testovi
- Krvne pretrage

Rezultate tih testiranja svakako treba interpretirati iskusan alergolog zbog mnogobrojnih lažno pozitivnih kožnih reakcija.

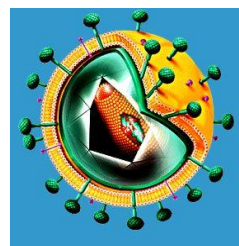
Čuvajmo zdravlje imunosnog sustava

- **bolesti imunosnog sustava:** imunodeficijencija,
poremećaj imunodne reaktivnosti
tumori

- **AIDS (SIDA)**

- uzročnik: **HIV** (virus humane imunodeficijencije)

- **nespecifični simptomi:** slični simptomima gripe **specifični simptomi:** gubitak tjelesne težine, povišena tjelesna temperatura, dugotrajna dijareja, znojenje i groznica, osip i ljuštenje kože, gljivične, oralne ili vaginalne infekcije



- prenošenje AIDS-a: krv, seksualni kontakt, vaginalni sekret, majčino mlijeko, tjelesne tekućine koje sadrže krv

AIDS se ne prenosi: poljupcem, rukovanjem, grljenjem, priborom za jelo, kupanjem u bazenu, ubodom insekta, uporabom istog toaleta

KVIZ O HIV / AIDS-u

1. Veliki broj različitih partnera povećava rizik za zarazu HIV-om. T N
2. Analni seks je najrizičnija spolna aktivnost za zarazu HIV-om. T N
3. Žene se jednako mogu zaraziti HIV-om kao i muškarci. T N
4. Primjena prezervativa može smanjiti širenje HIV-a. T N
5. HIV preživljava samo kratko vrijeme u tijelu čovjeka. T N
6. HIV možete dobiti milovanjem zaražene osobe. T N
7. HIV možete dobiti ubodom komarca. T N
8. HIV možete dobiti tetovažom. T N
9. Oralni spolni odnos je rizičan za zarazu HIV-om. T N
10. Osobe zaražene HIV-om izgledaju bolesno. T N
11. Vrijeme od početka zaraze HIV-om do pojave bolesti AIDS-a može trajati od 6 mjeseci do 10 godina i duže. T N
12. Nakon dijagnoze AIDS-a, bolesnik koji se ne liječi umire za 6 mjeseci do 2 godine. T N
13. Tinejdžeri neće imati znakove bolesti do 24. ili 26. godine. T N
14. Kontracepcijske tablete štite od AIDS-a. T N
15. Zaraženost spolno prenosivim bolestima povećava rizičnost za zarazu HIV-om. T N
16. Prekinuti snošaj štiti od zaraze HIV-om. T N
17. HIV se može dobiti kašljanjem i kihanjem u lice druge osobe. T N
18. Nema učinkovitog cjepiva protiv HIV-a. T N
19. HIV se ne prenosi poljupcem. T N
20. HIV se prenosi tjelesnim tekućinama. T N
21. AIDS uzrokuje virus. T N
22. AIDS uništava obrambene snage organizma u borbi protiv bolesti. T N
23. AIDS se može izliječiti. T N
24. Osobe zaražene HIV-om izgledaju drukčije. T N
25. U budućnosti će se otkriti načini prijenosa za koje se danas smatra da ne prenose HIV. T N

Rješenja zadataka iz ankete: 1T, 2N, 3T, 4T, 5N, 6N, 7N, 8N, 9N, 10N, 11T, 12N, 13N, 14N, 15N, 16N, 17N, 18T, 19T, 20T, 21T, 22T, 23N, 24N, 25N,

Grada i uloga krvožilnog sustava

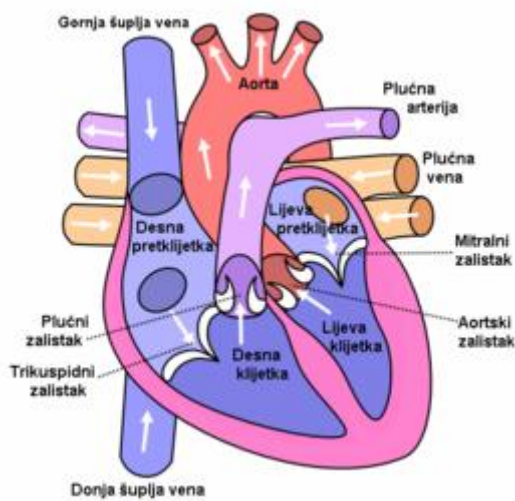
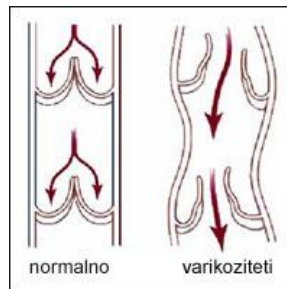
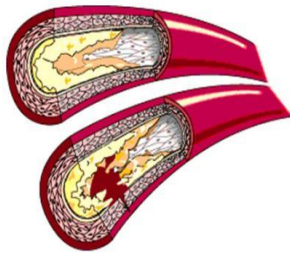
- građa srca:
- | | |
|---------------------------|--|
| a) desna str.-vensko | osrčje, srčani mišić- miokard, srčani zalisci, 2 pretkljetke |
| b) lijeva str.-arterijsko | |

-srčana frekvencija(70/min), puls

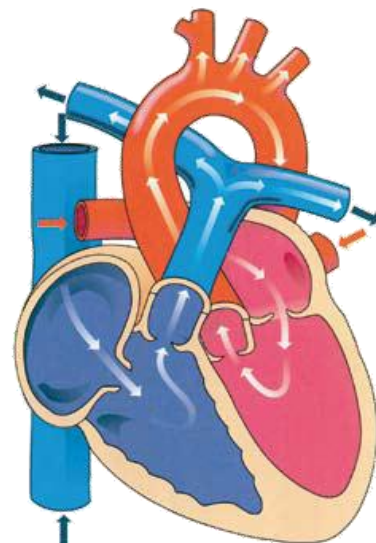
-pokretanje srca: autonomno, sinusni čvor, provodne niti, Purkinjijeve niti

-EKG-elektrokardiogram(promjene električnog impulsa u srčanom mišiću)

- | | | | |
|--------------|---------------------|---------------------|-------------------------------|
| -krvne žile: | arterije | vene | kapilare |
| | -odvodnice | -dovodnice | -najtanje |
| | -debeo mišićni sloj | -venski zalisci | -izmjena plinova, hranjivih i |
| | -srce ubacuje krv | -tanji mišićni sloj | otpadnih tvari |
| | -puls, krvni tlak | | |



građa srca



. Potrebno je znati:

- Krvarenje na glavi i udovima zaustavljaš pritiskom na arteriju koja krv dovodi u ozlijeđeno područje
- Mjesto pritiska uvijek se nalazi između srca i ozlijeđenog područja (rane)
- Ako se krvarenje zaustavlja na rani čvrsto pritisni sterilnom gazom. Nakon zaustavljenog krvarenja podigni ozlijeđeni ud i zadrži ga u povišenom položaju (autotransfuzija)

UPOZORENJE: Nikad se ne smiju istodobno pritisnuti obje vratne arterije

Fiziologija srca i optoka krvi

- mali optok krvi:

desna klijetka --- plućne arterije ----- pluća----- plućne vene -----lijeva pretklijetka

- veliki optok krvi:

lijeva klijetka → aorta → arterije → tkiva → desna pretklijetka

- normalan krvni tlak:120/80 mmHg (sistolički/dijastolički) ili 16/10,6 kPa

- srčani minutni volumen (70mL x 70 puta/min = 5L)

Bolesti srca i krvnih žila

prirodene

stečene

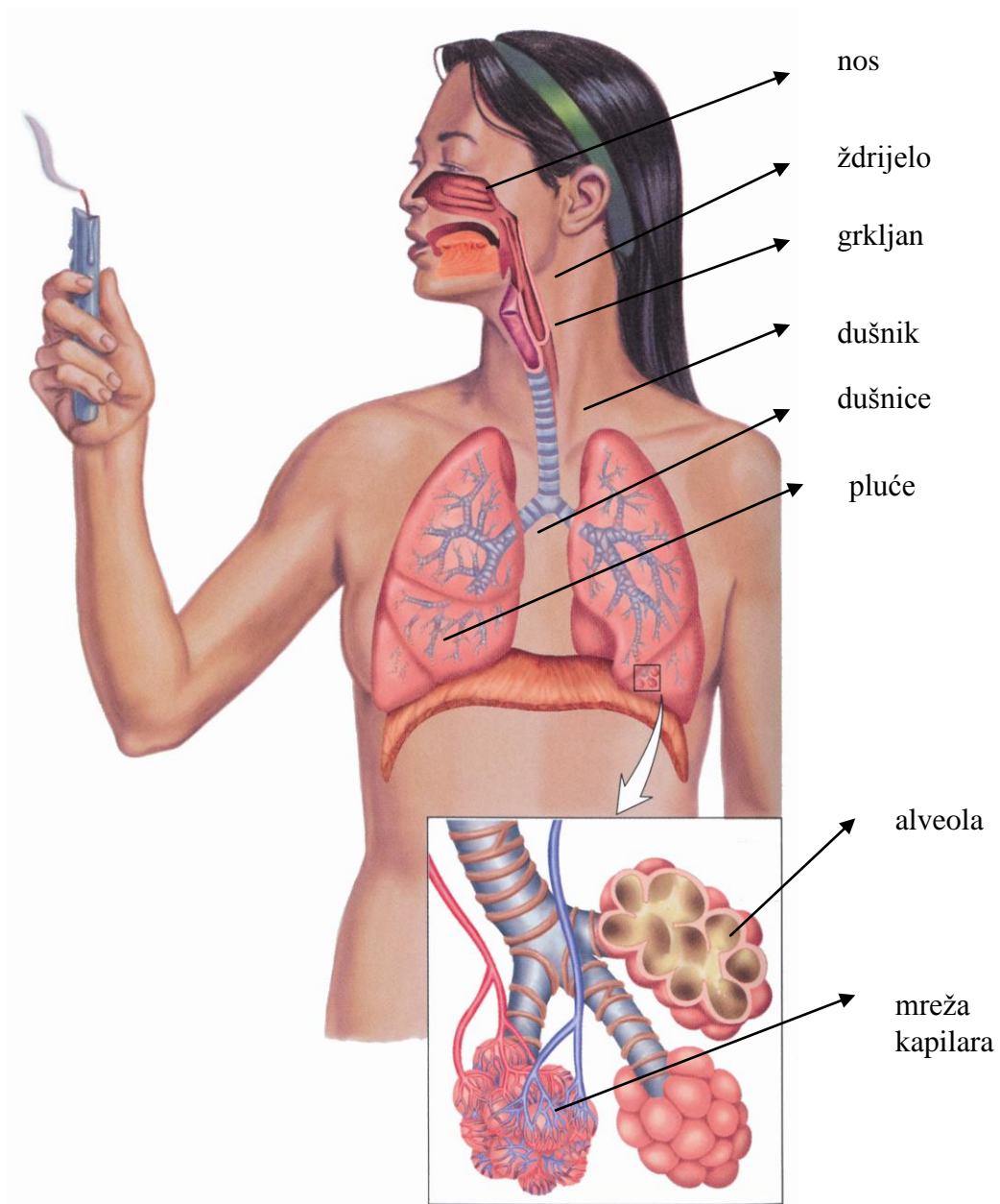
- nepotpuna pregrađenost dijelova srca
- bolesti srčanih zalistaka (reumatska groznica)
- ateroskleroza
- tromboza
- infarkt srca
- angina pectoris (grudobolja)
- povišeni i sniženi krvni tlak

Grada, uloga i fiziologija dišnog sustava

- dišni sustav: nosna šupljina, ždrijelo, grkljan, dušnik, dušnice, pluća

- plućni mjehurići: izmjena plinova (O₂ i CO₂), plućno disanje

- disanje pomažu rebra, međurebreni mišići i ošit
- 16-18 udisaja / min
- dišni volumen = količina zraka u 1 udisaju
- ostatni volumen = količina zraka koja ostaje u plućima
- vitalni kapacitet = najveća količina zraka koja se može izdahnuti
- stanično disanje: u mitohondrijima, proizvodnja energije iz hranjivih tvari uz potrošnju kisika, nastali CO₂ eliminira se krvotokom



Organi dišnog sustava

| | udisaj | izdisaj |
|-----------------|--|--|
| aktivnost | aktivan: ošit se izravna, međurebreni mišići se stežu, prsni koš se širi i podiže, pluća se šire | pasivan: ošit se podiže i opušta, međurebreni mišići se opuštaju, pluća se stežu |
| tlak | smanjuje se u plućima | raste u plućima |
| strujanje zraka | iz dišnih putova u pluća | iz pluća van |
| trajanje | 2 sekunde | 3 sekunde |

| | UDAHNUTI ZRAK | IZDAHNUTI ZRAK |
|--|---------------------------|----------------|
| <i>dušik, N₂</i> | 79% | 80% |
| <i>kisik, O₂</i> | 21% | 16% |
| <i>ugljkov dioksid, CO₂</i> | 0,03% | 4% |
| <i>voda, H₂O(g)</i> | ovisi o vlazi zraka | vlažan |
| <i>temperatura, t</i> | ovisi o temperaturi zraka | oko 36 -37°C |
| <i>čistoća</i> | ovisi o čistoći zraka | čist |

1. Koji proces omogućuje prijelaz razmjenu kisika i ugljikova dioksida između stijenki kapilara i plućnih mjehurića? _____

2. Zašto izdahnuti zrak je uvijek temperature oko 36 -37°C?

3. a) Koji dijelovi dišnog sustava su zaduženi da zrak koji stigne u pluća bude odgovarajuće vlažnosti i čistoće.

b) Koji refleksni pokreti to omogućuju? _____

4. Pri prestanku disanja i rada srca osobama se pruža umjetno disanje i masaža srca. Zašto je moguće umjetnim disanjem ipak nekoga „oživjeti“, ako znamo da izdišemo ugljikov dioksid.

Čuvajmo zdravlje dišnog sustava

- prehlada: uzročnik-virus, simptomi: povišena temperatura, začepljenost nosa, kihanje, kašalj
- gripa: uzročnik-virus, nastupa vrlo naglo, vrlo visoka temperatura, bolovi u mišićima i zglobovima, glavobolja, česte su ozbiljne komplikacije
 - angina: upala ždrijela, krajnika i limfnih čvorova na vratu uzrokovana bakterijama,
 - bronhitis: akutna ili kronična upala donjih dišnih putova
- upala pluća: virusno-bakterijska upala plućnog tkiva, najteža upalna bolest dišnog sustava, simptomi: povišena temperatura, umor, bolovi u prsima, suhi kašalj, otežano disanje, liječenje antibioticima uz mirovanje, laganu hranu i prestanak pušenja
- tuberkuloza (TBC): uzročnik-*Mycobacterium tuberculosis* (Kochov bacil), bolest niskog životnog standarda i nedovoljne zdravstvene zaštite; simptomi: povišena temperatura, umor, gubitak tjelesne mase, krv u iskašljaju
 - u Hrvatskoj obvezatno cijepljenje u prvom tjednu života a docjepljivanje do adolescentske dobi
- rak pluća: kasno se otkriva, u 95% slučajeva povezan s pušenjem

Cijepljenje protiv gripe

Najbolji način prevencije protiv gripe je cijepljenje, koje se provodi od početka listopada do sredine studenoga. Cijepiti se treba svake godine jer virusi influence brzo mutiraju pa se zbog zaštite od novih tipova gripe svake godine razvijaju nova cjepiva. Cjepivo ne može izazvati gripu, ali se možete nekoliko dana osjećati bolesno i slabo ili čak imati blago povišenu temperaturu, jače reakcije izuzetno su rijetke. Na mjestu uboda mogu su pojaviti bol, oteklina i crvenilo koje u pravilu nestaju nakon dva dana.

Grada i uloga probavnog sustava

- **probava: usna šupljina**, mliječni i trajni zubi (kutnjaci, pretkutnjaci, sjekutići, očnjaci), žlijezde slinovnice luče amilazu, jezik

ždrijelo (mišićna cijev)-gutanje hrane

jednjak (25 cm, mišićna cijev)-potiskivanje hrane

želudac (mišićav vrećast organ debele sluznice)-želučani sok zgrušava bjelančevine, uništava gljivice i bakterije

tanko crijevo (5-6 m), crijevne resice, dvanaesnik, jetra luči žuč(žučni mjehur), gušterača luči lužnati gušteračin sok

debelo crijevo(vraćanje vode u krvni optok, stvaranje izmeta)



vrste probave

mehanička

enzimska (amilaza-ugljikohidrati, klorovodična kiselina+ pepsin=želučani sok-bjelančevine, žuč-koagulacija masti, gušteračin sok-masti)

- crijevne resice: apsorpcija u krvotok-bjelančevina kao aminokiselina

masti kao glicerol + masne kiseline
ugljikohidrata kao glukoze

Želudac – kisela kupelj

Kao svaki drugi organ, i želudac je posebno remek-djelo prirode. Stjenka želuca je građena iz više slojeva mišića i elastičnog vezivnog tkiva u kome su spletovi arterija, vena, limfnih žila i živaca. Prema unutrašnjosti se želuca žile i živci sve više račvaju i stanjuju do mikroskopski finih završnih čvorića, raspoređenih oko želučanih žlijezda. Unutrašnjost želuca nije glatka nego naborana. Veći su nabori sastavljeni od još manjih nabora koji pod mikroskopom izgledaju kao rebra modernoga električnog grijača.

Unutrašnjost naborane želučane sluznice pokriva oko pet milijuna malih žlijezda. One izlučuju pepsin, enzim za rastvaranje bjelančevina u strogo određenim količinama koje odgovaraju količini i vrsti uzete hrane. Pepsin može djelovati samo onda ako se istodobno izlučuje dovoljno solne kiseline. Slično kako nam se pri pogledu na ukusnu hranu poteku sline, i želučane i druge probavne žlijezde potaknu jače lučenje probavnih sokova.



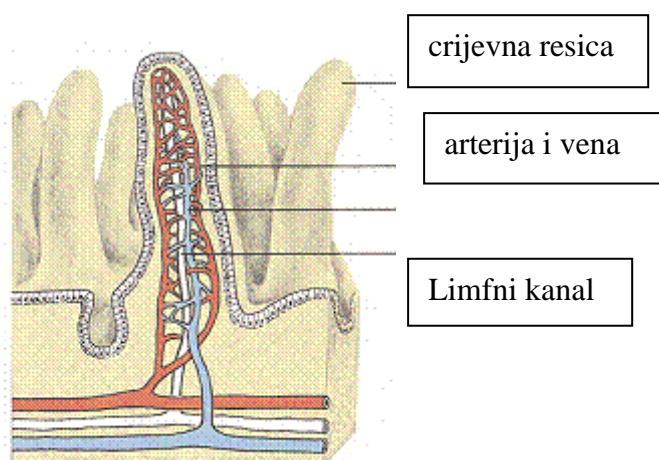
Želučanakiselina

Želučana kiselina je svojevrsno čudo. U biti je to 0,5% solna kiselina koja iz još neobjašnjivih razloga ne nagriza želučanu sluznicu. Solna se kiselina stvara iz klora koji kruži u krvi u obliku kuhinjske soli. Drži se da još nedovoljno poznati anti enzimi brane solnoj kiselini da nagrize želučanu sluznicu

Tanko crijevo je dio probavnog sistema. Hrana iz želuca nastavlja probavu u tanko crijevo a iz tankog crijeva u debelo crijevo. Tanko crijevo se sastoji od tri dijela: dvanaestopalčanog crijeva (duodenuma), dužine oko 30 cm (što odgovara širini dvanaest prstiju, od kojeg i potiče naziv) u koji se ulijevaju probavni sokovi jetre i gušterače (pH 5 - 7,5); jejunuma, dužine 2-8 m, u kojem se dovršava razgradnja hrane (pH 6,5 - 8) i ileuma, dužine oko 4 m, u kojem se razgrađeni sastojci hrane upijaju u krv. Kod normalne prehrane iz tankog u debelo crijevo prelazi oko dvije litre tekućeg sadržaja..

Debelo crijevo dijeli se na: uzlazno, poprečno i silazno; tu su još i slijepo crijevo te rektum. Iz njega organizam prema potrebi "uzima" vodu i sol. Otpadne tvari iz debelog crijeva prelaze u njegov završni dio, a to je anus (crijevni otvor) kroz koji se iz organizama izbacuje otpad.

Apsorpcija

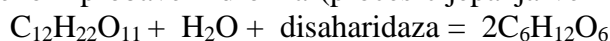


građa crijevne resice

Mehanički i kemijski procesi neophodni su da bi se hranjive tvari razgradile u jednostavne spojeve, koje sluznica probavnoga trakta može resorbirati. Kemijske procese kataliziraju probavni enzimi koji se stvaraju u žlijezdama cijeloga probavnog trakta. Enzimi potiču i ubrzavaju probavne procese, ali ne postaju dio kemijskih reakcija, ne mijenjaju se; djelovanje im je strogo specifično.

Za probavu hrane bitne su tri skupine enzima: proteolitički (cijepaju bjelančevine u jednostavnije spojeve kao peptide, te aminokiseline), amilolitički (cijepaju škrob u maltozu, a disaharide na glukozu, fruktozu i galaktozu) i lipolitički (cijepaju masti na glicerol i masne kiseline). Jednostavni spojevi, nastali iz složenijih djelovanjem tih triju skupina enzima, apsorbiraju se kroz sluznicu resica tankoga crijeva u krvne i limfne kapilare i dalje u portalni krvni sustav u jetru, odnosno u limfni sustav.

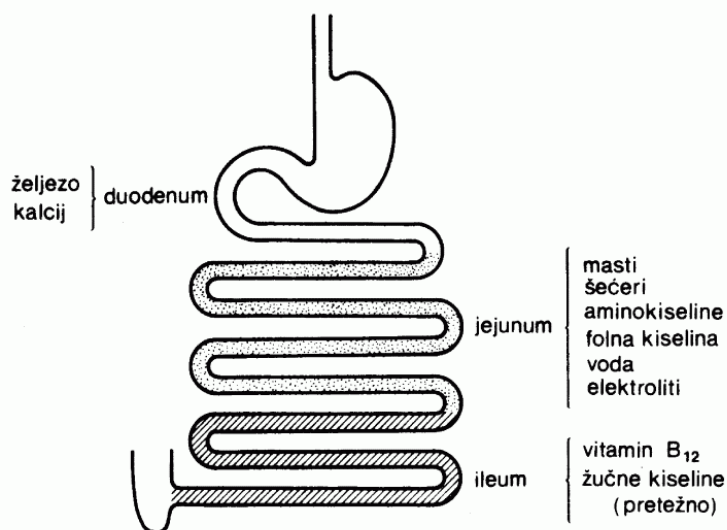
Osnovni je kemijski proces tijekom probave hidroliza (proces cijepanja velikih molekula na manje, uz vezanje vode):



Od mehaničkih procesa bitni su žvakanje, gutanje, probava u želucu te probava i apsorpcija u tankom crijevu. Žvakanje je usitnjavanje, drobljenje i mljevenje. To je proces mehaničke probave, naročito važan za namirnice bogate vlaknima, kao voće i povrće, čiju membranu treba rastrgati kako bi organizam mogao iskoristiti hranu. Gutanje je potiskivanje zalogaja (bolus) kroz ždrijelo i jednjak. Potreban je oprez da hrana ne uđe u grkljan, tj. dišne putove. U želucu se hrana dugo zadržava, nastaje mliječna i gusta kaša himus kao posljedica miješanja hrane sa želučanim sokom. Želučanu sekreciju potiče rastezanje želuca. Hrana prezasićena želučanim sokom u vidu himusa prebacuje se u dvanaesnik i to najbrže hrana bogata ugljikohidratima. Masna se hrana u želucu zadržava najduže pa dugo stvara osjećaj sitosti. Mlijeko se zadržava u želucu oko 1,5 sat; kruh, teletina, voće i povrće oko 2-3 sata; svinjetina oko 4,5 sata a vrhnje 5 sati.

U tankom crijevu se odvijaju glavni procesi: miješanje himusa sa žuči, gušteračnim i crijevnim sokom. Neapsorbirani dio himusa potisne se u debelo crijevo. Put kroz tanko crijevo traje 8-10 sati U tankom je crijevu važna peristaltika-mišićna aktivnost koja vrlo sporo (1 cm/min) potiskuje sadržaj prema debelom crijevu.

mjesto apsorpcije pojedinih važnijih hranjivih sastojaka



Gušterača

Gušterača je žlijezda koja je smještena ispod želuca, ima masu od oko 100 g, a dnevno luči deset puta veću masu svoga soka. Gušterača nije dio probavne cijevi već njeni enzimi ulaze u probavnu cijev sa strane, kroz otvor, zajedno sa probavljenom hranom iz želuca. Posebna je po tome što ima vanjsko i unutarnje lučenje:



- unutarnjim lučenjem u krv luči hormone inzulin i glukagon koji reguliraju razinu šećera u krvi,
- vanjskim (endokrinim) lučenjem ona lučeći enzime amilazu i lipazu (koji uglavnom služe za otapanje masti), sudjeluje u kemijskoj razgradnji hrane do molekula koje se mogu upiti u krv.

Mukozne žlijezde, smještene odmah unutar dvanaesnika, luče veliku količinu sluzi koja štiti mukozu od kiselog sadržaja. Kada hrana koja sadrži i mast, dođe u dvanaesnik, hormon kolecistokinin (stvara ga dvanaesnik) stimulira žučni mjehur na kontrakciju i lučenje žuči, koja s lipazom probavlja masti.

Aktivnom apsorpcijom razgrađenih bjelančevina, ugljikohidrata i masti smanjuje se pritisak, pa se voda kroz crijevnu stijenku vraća u krvotok.

Jetra

U probavi hranjivih tvari uz gušteraču bitnu ulogu ima jetra. Važna je za regulaciju metabolizma, u sintezi nekih bjelančevina, ima spremišnu ulogu za neke vitamine i željezo, te inaktivira i izlučuje neke toksine i lijekove.

U jetri se odlaže glikogen. Kada je razina glukoze u krvi visoka, deponira se u jetri kao glikogen, i obrnuto, ako je nizak, glikogen se razgrađuje do glukoze. Tako jetra pomaže u održavanju konstantne razine glukoze. U jetri se odvija i glukoneogeneza, pretvorba aminokiselina, lipida i jednostavnih ugljikohidrata u glukozu.

Jetra je bitna i za metabolizam lipida, jer npr. jetrene stanice (hepatociti) stvaraju i luče lipoproteine vrlo male gustoće, koji se zatim pretvaraju u lipoproteine male, srednje i velike gustoće. Oni su glavni izvor kolesterola i triglicerida za tkiva u tijelu. Jetrene su stanice glavni izvor kolesterola, ali i mjesto njegova izlučivanja, pa su važne u regulaciji razine kolesterola u

serumu. Jetra sintetizira i sve neesencijalne aminokiseline, u jetri se amonijak (nastaodeaminacijom aminokiselina) pretvara u ureu. Jetra sintetizira i većinu bjelančevina plazme. Skladište je A, D i B₁₂ vitamina, te željeza. Najvažnija je jetrena funkcija u probavi lučenje žuči. Žuč sadrži žučne kiseline, kolesterol, lecitin i žučne boje, a stvaraju je hepatociti (jetrene stanice). Žuč se luči u žučne kanaliće, koji se objedinjuju u žučovod. Epitelne stanice žučnih kanala luče otopinu bikarbonata. Između obroka žuč se pohranjuje i koncentrira u žučnom mjehuru. Nakon uzimanja obroka koncentrirana se žuč kontrakcijom izluči u dvanaesnik, naročito u prisutnosti masti. Dnevno su luči između 0,25-1,5 l žuci. Uloga je žučnih kiselina emulgiranje masti, čime lipaze djeluju na većoj površini, a zatim razgradnim produktima masti žučne kiseline omogućuju aktivnu apsorpciju u završnom dijelu ileuma. Apsorbirane se žučne kiseline lako vraćaju u jetru, odakle se ponovo uključuju u žuč. Neapsorbirane se žučne kiseline luče stolicom (oko 10-20%), a nadomjesto se novim žučnim kiselinama koje se sintetiziraju u jetri iz kolesterola. Žutu boju žuči daje bilirubin, koji nastaje iz porfirinskog dijela hemoglobina. Žuč sadrži i bjelančevine, npr. imunoglobulin A koji organizam štiti od antigena unesenih hranom.

Fiziologija probavnog sustava

- hranjive tvari: ugljikohidrati (šećeri: glukoza, fruktoza, galaktoza)
škrob, celuloza

bjelančevine

masti i ulja

minerali (P, Ca, I, Na, Cl, K, Fe)

vitamini (A, kompleks B, C; D; K; E), **voda**

- stanično disanje:

glukoza + kisik

ugljkov(IV) oksid + energija

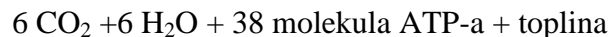
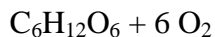
anabolične reakcije (izgradnja molekula)

- metabolizam (izmjena tvari)

katabolične reakcije (razgradnja)

- energija u obliku: ATP- adenzin-trifosfata, ADP, AMP
toplina (homeotermni organizam)

- ciklus limunske (Krebsov ciklus) kiseline + dišni lanac + glikoliza:



- bazalni i radni metabolizam

- piramida pravilne prehrane

| hranjive tvari | uloga | namirnice |
|-----------------------|--|---|
| ugljikohidrati | - izvor energije - izvor vlakana | žitarice (pšenica, zob, raž, ječam, proso, heljda), mahunarke(grah, grašak, bob, mahune), tikve, krumpir, riža, kukuruz... |
| bjelančevine | - građevne tvari - zaštitne tvari - izvor energije | crveno meso, perad, riba, mlijeko, sir, jogurt, jaja, žitarice, grah, soja... |
| masti | - izvor energije - građevni elementi staničnih membrana | meso, riba, maslinovo ulje, suncokretovo ulje, bučino ulje, sojino ulje, orah, lješnjak, badem, rogač... |
| minerali | - građevne tvari - omogućuju biokemijske procese u tijelu | jagode, marelice, breskve, trešnje, kruške, jabuke, šljive, banane, kikiriki, suncokret, bundeva, mrkva, brokula, cvjetača, mlijeko, sir, meso, riba, jaja, |
| vitamini | - zaštitne tvari | jagode, marelice, breskve, trešnje, kruške, jabuke, šljive, šipak, limun, naranče, banane, kupus, kelj, špinat, paprika |

Izračunavanje indeksa tjelesne mase

Zadatak: Izračunaj vlastiti ITM (indeks tjelesne mase)

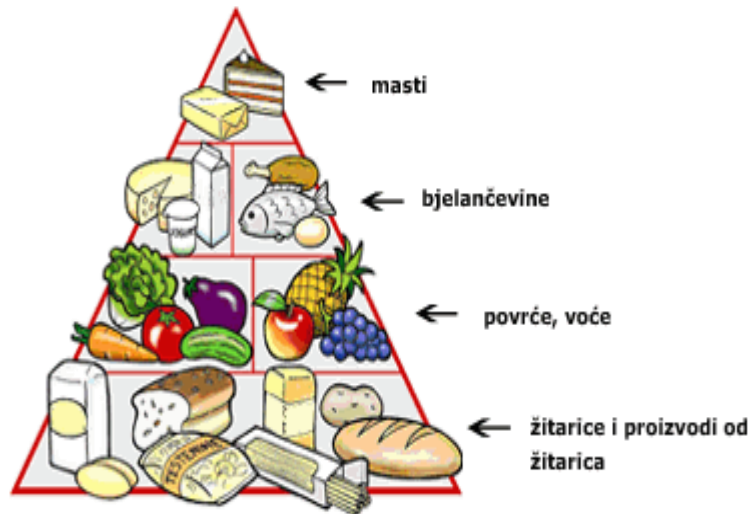
Pribor: vaga, metar

Postupak: izvaži se i izmjeri visinu. Dobivene podatke uvrsti u slijedeću formulu:

$$\text{ITM} = \frac{\text{tjelesna masa (kg)}}{\text{visina}^2 \text{ (m)}}$$

| vrijednosti ITM-a | klasifikacija | zdravstveni rizik |
|-------------------|-----------------------|------------------------------|
| < 20 | pothranjenost | povišen |
| 20,0 – 24,9 | idealna tjelesna masa | bez utjecaja |
| 25,0 – 29,9 | manja pretilost | povišen |
| 30,0 – 34,9 | pretilost | umjereno velik |
| 35,0 - 39,9 | prevelika pretilost | velik (kronične bolesti) |
| >40 | gojaznost | komplikacije opasne po život |

piramida zdrave prehrane



Čuvajmo zdravlje probavnog sustava

- **pretilost**: unesene kalorije > potrošene kalorije = povećanje tjelesne mase

nekada: zarazne bolesti, bolesti zuba, neuhranjenost

danas: kronične (ciroza jetre, rak debelog crijeva, čir želuca i dvanaesnika,

| | anoreksija (odsutnost apetita) | bulimija („konjsko prejedanje“) |
|-------------------|--|---|
| uzroci | - emocionalna nestabilnost - neprihvatanje svog izgleda | - strah od debljine |
| simptomi | - nagli gubitak težine - tjeskoba | - prejedanje - povraćanje |
| posljedice | - depresija - sniženo samopoštovanje - poremećaji u probavi - poremećaji cirkulacije - izostanak menstruacije - pad imuniteta | - promjenjivo raspoloženje - izmjena faza mršavosti i debljine - probavne smetnje - nepravilan menstrualni ciklus - oštećeni zubi, popucale očne kapilare |

Koji mišićni organ ima najvažniju ulogu u miješanju hrane?

- a) jezik
- b) jednjak
- c) želudac
- d) ždrijelo

Pridruži organima enzime koje izlučuju:

- | | | |
|------------------------|-------|---------|
| a) želudac | _____ | amilaza |
| b) žlijezde slinovnice | _____ | pepsin |
| c) gušterača | _____ | lipaza |
| d) jetra | _____ | tripsin |
| | _____ | žuč |

Pridruži bolestima njihove simptome:

- | | | |
|---------------------------------------|-------|------------|
| a) izgladnjivanje | | |
| b) prejedanje | _____ | pretilost |
| c) prejedanje i povraćanje | _____ | anoreksija |
| d) nagli gubitak težine | _____ | bulimija |
| e) amenoreja (izostanak menstruacije) | | |
| f) izmjena faza mršavosti i debljine | | |

Dopiši uloge pojedinim organima probavnog sustava:

Jezik

Zubi

Epiglotis

Jednjak

Želudac

Jetra

Gušterača

Tanko crijevo

Debelo crijevo

Za svaku od slijedećih tvrdnji zaokruži T (točno) ili N (netočno).

- | | |
|--|--------------|
| 1. Dvanaesnik je dio debelog crijeva | T / N |
| 2. Probavni sokovi sadrže enzime za kemijsku razgradnju hrane. | T / N |
| 3. Jetra ne proizvodi žuč. | T / N |
| 4. Dio probavnog sustava koji povezuje usnu šupljinu sa želucom je dušnik. | T / N |
| 5. Hranjive tvari se upijaju u krvotok u tankom crijevu. | T / N |

Grada i uloga živčanog sustava i živčane stanice

- **uloge:** usklađivanje svih svjesnih i nesvjesnih radnji
upravljanje tjelesnim procesima

grada: a) **središnji** (mozak, leđna moždina)

periferni (receptori (osjetni) i motorički živci, autonomna ž. vlakna)

b) **autonomni** (vegetativni)
voljni (tjelesni)

- **grada živčane stanice (neurona):**
tijelo stanice, jezgra
dendriti (kratki nastavci)
akson (dugi nastavak)



- **prijenos živčanog impulsa:**
a) **podraživanje** nekog receptora , primanje
informacija

b) **električne** promjene membranskog potencijala: **depolarizacija**
(od -90 mV do +50mV), ulaz Na^+ iona u receptor, Na – K pumpa, osmotske promjene,
električni potencijal prenosi se dendritom u tijelo neurona, pa aksonom do završnih nožica,
el. potencijal se vraća na -90 mV = **repolarizacija**

c) **kemijske** promjene: podražaj preko **sinapse** putuje do drugog neurona difuzijom, električni
impuls uzrokuje lučenje **neuroprijenosnika** (acetilkolin, noradrenalin, serotonin,
dopamin...) koji mijenjaju naboj na membrani postsinaptičkog neurona
- neuroprijenosnici (neurotransmiteri): podraživački (eksitacijski) i zaustavljivački
(inhibicijski)

| osjetilna stanica | način djelovanja |
|-------------------|---------------------------------|
| kemoreceptori | promjene koncentracije molekula |
| fotoreceptori | promjene svjetla |
| termoreceptori | promjene temperature |
| mehanoreceptori | promjene pritiska |
| nocireceptori | bolnost |

Živci, potporne stanice živčanog sustava, oštećenje i obnavljanje živaca

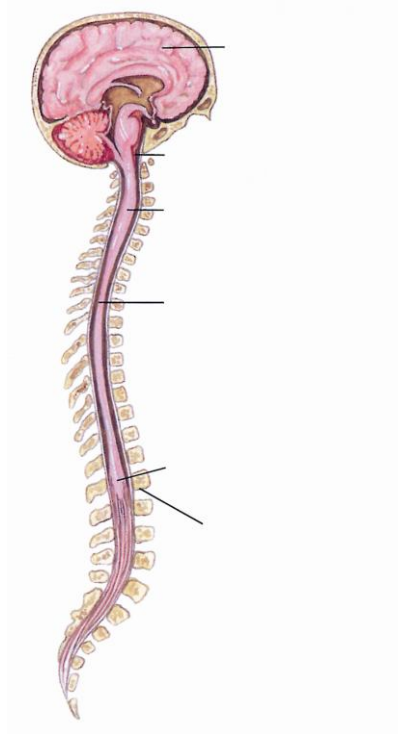
- više živčanih vlakana ili aksona tvore živac
- mijelinska ovojnica: obavija deblja živčana vlakna
građena od lipidne tvari zvane mijelin
- uloga živaca: primanje i provođenje živčanih impulsa u živčana središta
- vrste živaca: osjetilni živci
pokretački (motorni) živci
mješoviti živci
- glija stanice: ne provode živčane signale
pružaju zaštitu i potporu živčanim stanicama
- oštećenje i obnavljanje živaca zbog oštećenja dio živca odumire; moguća regeneracija

Središnji živčani sustav

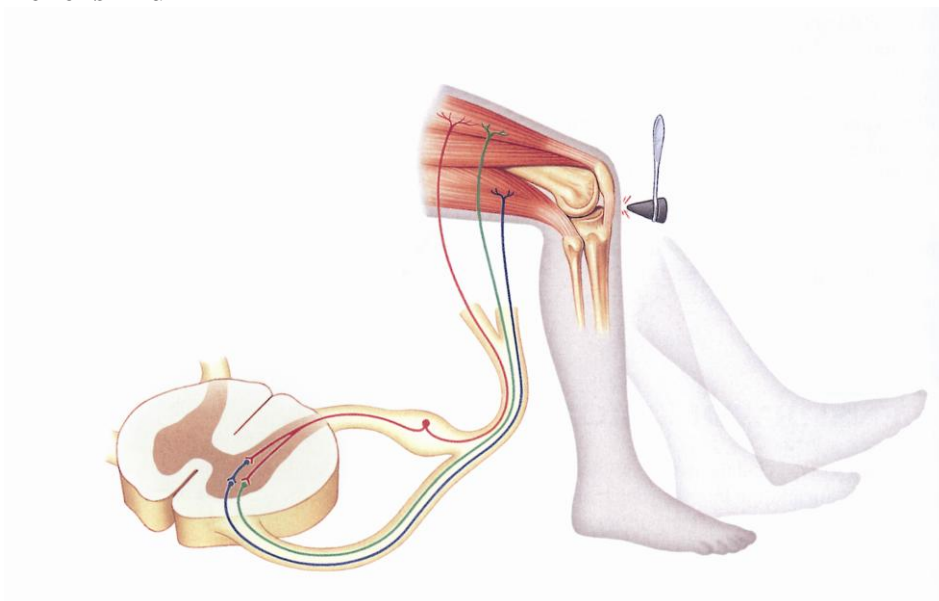
- **mozak (veliki i mali mozak, produžena moždina) + leđna moždina**
- **veliki mozak:** 2 polutke, lubanja, moždane ovojnice
površina (brazde i vijuge)
kora (2-5 mm), siva tvar, moždana središta
moždana srž, bijela tvar
- **mali mozak:** izbrazdana površina
središte za ravnotežu
prima podražaje iz cijelog tijela
usklađuje rad poprečnoprugastih mišića
tj, izvođenje preciznih radnji
- **produžena moždina:** veza mozga i leđne moždine
siva tvar iznutra!
središta funkcija za održavanje
života (disanje, rad srca i krvotok, žvakanje, gutanje, kihanje)
- **leđna moždina:** „kabel živčanog tkiva“
32 para leđnomoždinskih živaca
siva tvar iznutra!
bijela tvar, izvana, prenosi signale od mozga i prema njemu
- **refleks:** receptori primaju podražaj, dovodna osjetilna vlakna prenose informaciju do leđne moždine, odvodno motoričko ž. vlakno odnosi informaciju do izvršitelja

a) monosinaptički refleks – putuje kroz 2 neurona (**trzaj koljena**) – bez sudjelovanja mozga!

b) multisinaptički refleks: putuje velikim brojem neurona (**odmicanje od izvora topline, širenje krvnih žila, znojenje, brzina disanja ...**)



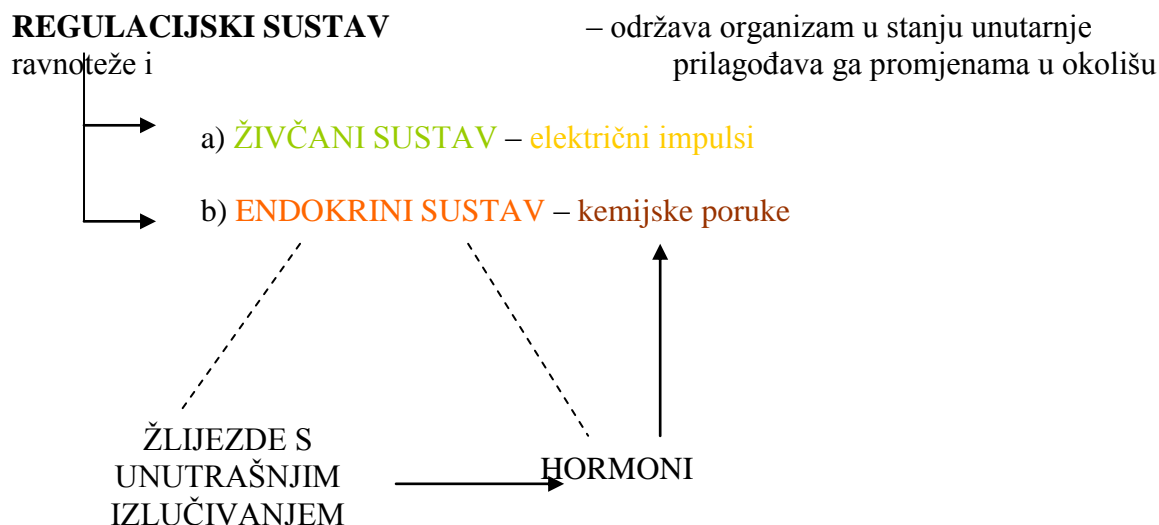
Refleksni luk



Grada, uloga i fiziologija žlijezda s unutarnjim izlučivanjem

- **hormon** (hormao-potičem): kemijska tvar koju luče žlijezde s unutarnjim lučenjem **u krv**, steroidnog, proteinskog ili aminokiselinskog kem. sastava
- **endokrine žlijezde**: hipofiza, štitna žlijezda, doštitne žlijezde, prsna žlijezda, nadbubrežne žlijezde, gušterača i spolne žlijezde (jajnici i sjemenici)
- **hipofiza: na bazi mozga**
 - adenohipofiza** (upravlja radom štitne žlijezde lučeći tireotropin, adrenokortikotropni hormon stimulira koru nadbubrežnih žlijezda, gonadotropni potiču spolne žlijezde, somatotropin za rast i prolaktin za stvaranje mlijeka)
 - neurohipofiza** (antidiuretski hormon za regulaciju vode i oksitocin za kontrakcije maternice i oslobađanje mlijeka) središnji dio: hormon za stimuliranje melanocita
- **štitna žlijezda**: ispred dušnika, oblik slova H, tiroksin (T4) i trijodtironin (T3), **jod** hormonima održava izmjenu tvari, protok energije, tjelesni i duševni razvoj
- **doštitne žlijezde**: uz štitnu žlijezdu, 4 tjelešca, paratiroidni hormon za regulaciju kalcija i fosfata
- **prsna žlijezda**: iza prsne kosti, hormon rasta, pubertet, limfociti T (jedan antigen)
- **nadbubrežne žlijezde**: kortizon i aldosteron (kortikosteroidni hormoni **kore**) sinteza glukoze, okružuje bolesno tkivo održava količinu tjelesnih tekućina i konc.iona Na i Ca; adrenalin i noradrenalin (hormoni **srži** nadbubrežnih žlijezda suprotnog djelovanja)
- **gušterača**: probavni sokovi koji sudjeluju u probavi hrane
hormoni: inzulin i glukagon
- **spolne žlijezde**: **1. jajnici** (hormoni estrogen i progesteron, jajne stanice, spolna obilježja)
2. sjemenici (hormon testosteron, spermiji, spolna obilježja)

Usporedba živčane i hormonske regulacije



1. Kemijski spojevi koji kruže našim tijelom putem krvi, a izlučuju ih žlijezde s unutrašnjim izlučivanjem su _____.

2. Zaokruži točan odgovor:

Hormoni štitnjače djeluju na:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| a) spolno sazrijevanje čovjeka | b) regulaciju šećera u krvi |
| c) izmjenu tvari, razvitak i rad živčanog sustava žlijezda | d) usklađivanje rada ostalih žlijezda |

3. Koja od navedenih žlijezda je žlijezda s vanjskim i unutrašnjim izlučivanjem?

- a) gušterača b) hipofiza c) znojnica d) jetra

4. Gušavost će nastati ako štitnjača izlučuje _____ hormona tiroksina.

5. Imenuj žlijezdu s unutrašnjim izlučivanjem koja usklađuje rad drugih žlijezda.

6. Navedi poremećaj kojeg izaziva pojačano lučenje hormona rasta. _____

7. Žlijezde koje surađuju s autonomnim živčanim sustavom su _____

8. Inzulin u svojem sastavu sadrži jod. DA – NE

9. Gušterača i spolne žlijezde su žlijezde s vanjskim i unutarnjim izlučivanjem. DA – NE

10. Menstruacijski ciklus usklađuju hormoni hipofize i jajnika. DA - NE

Čuvajmo zdravlje žlijezda s unutarnjim izlučivanjem

- **hormon rasta (hipofiza)**
 - a) nedovoljno - patuljast rast, poremećen spolni razvoj
 - b) prekomjerno - divovski rast (gigantizam)

hormoni štitnjače

- a) prekomjerno: Bazedowljeva bolest (nervoza, brz i pojačan rad srca, prekomjerno znojenje, drhtanje ruku, umor, gubitak težine, izbočene oči...)
- b) nedovoljno: gušavost, uslijed nedostatka joda ne može se sintetizirati tiroksin
 - jodirana kuhinjska sol

- **inzulin (hormon gušterače):** održava razinu glukoze u krvi
 - nedovoljno - šećerna bolest (dijabetes)
 - inzulinske injekcije, glukomjer

Higijena spolnih organa, odgovorno spolno ponašanje

- svakodnevna higijena spolnih organa
- odgovorno spolno ponašanje
- **prevencija prenošenja zaraznih spolnih bolesti:** apstinencija i uporaba prezervativa
- **uzročnici:** gljivice, praživotinje, bakterije i virusi
- liječenje: lijekovi za gljivice, antibiotici, cijepljenje
- HPV (humani papiloma virus) – spolne bradavice
- HIV (virus humane imunodeficijencije) AIDS
- kandidijaza, trihomonijaza, triper
- odgovorno roditeljstvo, planiranje obitelji

uložak) mehanička: prezervativ, femidom, dijafragma, spirala (maternički

- **kontracepcija** kemijska: spermicidna pjena, gel

hormonska: kontracepcijske tablete, injekcije, flasteri

OVISNOSTI – „NE“ PUŠENJU

- ✘ **Ovisnost** – stalna potreba za unošenjem sredstava ovisnosti u organizam
- ✘ **Ovisnik** – osoba ovisna o opojnim tvarima
- ✘ **Tolerancija (neosjetljivost)** – na sastojke sredstava ovisnosti zbog prilagodbe organizma na njih; za isti učinak potrebne sve veće količine sredstva ovisnosti
- ✘ **Kriza ustezanja (apstinencijska kriza)** – pojava tjelesne i duševne nelagode zbog prestanka uzimanja sredstva ovisnosti
- ✘ **Sredstva ovisnosti:** nikotin, alkohol, opojne droge
- ✘ **Aktivno pušenje** – razvoj ovisnosti o nikotinu – **nikotinizam**

| SASTOJCI DUHANSKOG DIMA | DJELOVANJE |
|------------------------------|---|
| Nikotin | - uzrokuje ovisnost djelujući na SŽS |
| Katran | - oštećuje plućne mjehuriće, kancerogen |
| Ugljikov monoksid, CO | - krvni otrov, smanjuje opskrbu kisikom |

| SUSTAV ORGANA | KRA TKOTRAJNE POSLJEDICE PUŠENJA | DUGOTRAJNE POSLJEDICE PUŠENJA |
|------------------|-------------------------------------|--|
| Živčani sustav | glavobolja, vrtoglavica | pospanost, smanjena koncentracija, moždana kap |
| Krvožilni sustav | lupanje srca | ubrzan rad srca, povišen krvni tlak, suženje krvnih žila, srčana kap |
| Dišni sustav | kašalj | pušački bronhitis, rak grla, rak pluća |
| Probavni sustav | mučnina, povraćanje | gastritis, rak probavnih organa |
| Mokraćni sustav | | smanjenje funkcija |
| Koža | blijeda i znojna | neugodan miris, žuta koža, loš ten |
| Spolni sustav | | smanjenje funkcija, oštećenje ploda tijekom trudnoće |

- ✘ **Pasivno pušenje** – udisanje duhanskog dima boravkom uz pušača-mogućnost obolijevanja od istih bolesti kao i aktivni pušači
- ✘ Zakoni o zabrani pušenja

OVISNOSTI – „NE“ ALKOHOLU

- ✘ **Alkoholizam** – ovisnost o alkoholu
- ✘ **Alkoholičar** – ovisnik o alkoholu
- ✘ **Etanol** - glavni sastojak alkoholnih pića koji uzrokuje ovisnost
- ✘ Djelovanje alkohola na čovjekovo ponašanje ovisi o koncentraciji alkohola u krvi

| SUSTAV ORGANA | KRATKOTRAJNE POSLJEDICE KONZUMIRANJA ALKOHOLA | DUGOTRAJNE POSLJEDICE KONZUMIRANJA ALKOHOLA |
|------------------|---|---|
| Živčani sustav | veselost, pričljivost, smanjena oštrina vida, nemogućnost kontroliranja pokreta i održavanje ravnoteže tijela, smrt | fizička oštećenja središnjeg živčanog sustava, duševni poremećaji |
| Krvožilni sustav | - gubitak tjelesne topline zbog širenja krvnih žila | začepljenje krvnih žila, srčana kap |
| Probavni sustav | mučnina, povraćanje | upalne bolesti probavila, rak jednjaka, želuca, crijeva ili gušterače, ciroza jetre |
| Mokraćni sustav | nekontrolirano mokrenje | smanjenje funkcija, nekontrolirano mokrenje |
| Koža | crvena i znojna | crvenilo kože lica |
| Spolni sustav | | impotencija, oštećenje spolnih stanica, neplodnost, oštećenje ploda u trudnoći |

- ✘ Alkoholičar je veliki teret obitelji i društvu
- ✘ Alkohol:
 - uništava psihičko zdravlje alkoholičara (poremećaj svijesti, gubitak samopoštovanja)
 - narušava fizičko zdravlje alkoholičara (trajno oštećenje tjelesnih organa)
 - narušava odnose u obitelji (zlostavljanja, ekonomska nestabilnost, raspad obitelji)
 - narušava društvene odnose (nesreće u prometu i radu, gubitak posla, kriminal)

