

1. ŽIVLJENJE NA ZEMLJI

Biologija (bios logos) – naravoslovna veda o življenju

vede/področja:

- botanika
- zoologija
- antropologija
- mikrobiologija (bakterije, virusi, glive)

discipline/panoge:

- morfologija (zgradba): citologija, histologija, anatomija
- evolucija (razvoj)
- embriologija
- etologija (vedenje)
- genetika (dedovanje)
- molekularna biologija (belj., OH, lipidi, vitamini, nukleinske kisline)
- ekologija (odnosi)
- paleontologija (fosili)
- sistematika

lastnosti živega:

- celična organizacija (vse je iz celic)
- podobna kemijska zgradba (isti elementi in podobna razmerja med njimi – značilni/biogeni elementi)
- individualnost
- izmenjava snovi z okoljem
- pretok energije
- presnova / metabolizem – vsi procesi v celici (sinteza/asimilacija in razgradnja/disimilacija) – virusi je nimajo -> niso živi
- rast, razmnoževanje
- odzivnost (kemični, mehanski, toplotni dražljaji)
- spreminjanje, prilagajanje, regulacija, staranje, smrt

bionika: prenos »spoznanj« narave v tehniko (ptica -> letalo, perut -> zadruga)

RAZVOJ ŽIVLJENJA

prokariontska celica -> evkariontska celica -> večcelični evkarionti

nukleinska kislina: predvidevajo, da je bila prva RNK, ker se lahko sama podvaja

SKUPEN IZVOR

pred 3,5 milijarde let

organizmi so si po zgradbi in delovanju podobni (ATP, kemijska sestava, enak genski kod)

razlike: - mutacije

- rekombinacija (prekrižanje kromosomov in izmenjava DNK)

1. heterotrofi (org. snovi dobiva od drugod)

-organske snovi so razgradili z vrenjem

-za cel. dihanje ni dovolj CO₂

2. avtotrofi

-fotosinteza

-O₂ --> ozon (prehod življenja na kopno)

--> celično dihanje (ATP)

POJAV JEDRA

plazmalema (zunanja cel. membrana) se UVIHAVA (guba)

-> jedro, ER, GA

endosimbiotska teorija: izvor mitohondrija in kloroplasta (bila naj bi samostojna organizma, z endocitozo pa sta prišla v celico)

dokazi: -lastna DNK

-množita se s cepitvijo

-lastni ribosomi

-velikost (nekaj mikrometrov)

-2 membrani

NASTANEK VEČCELIČNIH ORGANIZMOV

-iz kolonij

-z združitvijo bolj ali manj enakih celic

-z združitvijo različnih celic

2. CELICA KOT ŽIVI SISTEM

2.1 CELICA KOT OSNOVNA ENOTA ORGANIZMOV

Celica je osnovna gradbena in funkcionalna enota organizmov.

Prokariotska celica (predjedrna) nima jedra. Sem štejemo bakterije in arheje.

-DNK prosto v citoplazmi

-ni jedrnega ovoja

-celična stena je iz mureina = peptidoglikana

-delitveno vreteno ne sodeluje, DNK se ne ovije okoli histonov,...

-manjša od evkariontske

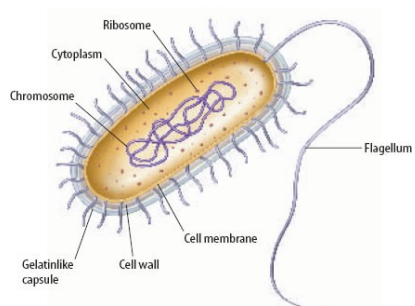
Evkariontska celica ima jedro.

-DNK v jedru

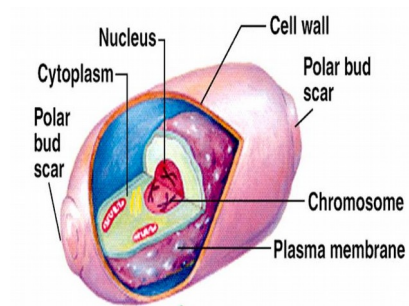
-jedrni ovoj

-več cel. organelov

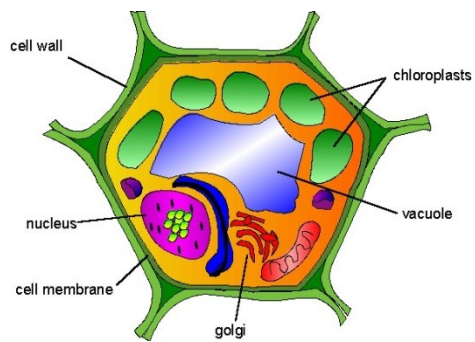
BAKTERIJSKA CELICA



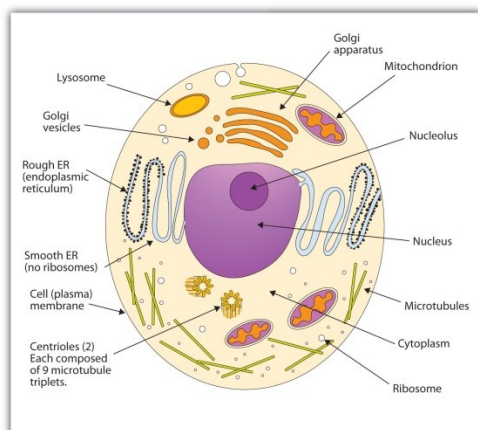
GLIVNA CELICA



RASTLINSKA CELICA



ŽIVALSKA CELICA



virusi < bakterije < živalska celica < rastlinska celica

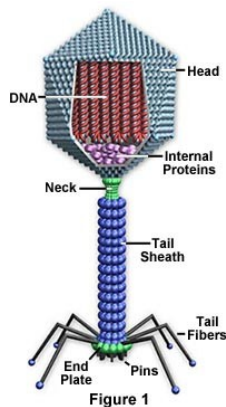
	RASTLINSKA	ŽIVALSKA	PROKARIONTI
DEDNI ZAPIS	kromatinske niti (DNK, ovita okoli histonov)	kromatinske niti (DNK, ovita okoli histonov)	1 krožna DNK (ni ovita okoli histonov)
JEDRNI OVOJ	da	da	ne
RIBOSOMI	da	da	da
ER	da	da	ne
GA	da	da	ne
MITOHONDRIJ	da	da	ne
KLOROPLAST	da	ne	ne
CEL. STENA	da (iz celuloze)	ne	da (iz mureina)
LIZOSOMI	ne	da	ne
CENTRIOLA	ne	da	ne
VAKUOLA	da	ne	ne

VIRUSI

kapsida – belj. ovoj

NK (DNK ali RNK)

razmnoževanje le v živih celicah



Celice imajo omejeno velikost zaradi razmerja med površino in volumnom.

Večja površina, večje razmerje -> boljše difuzija

večceličnost

nastanek: 1. celica raste in potrebuje več jeder

2. združitev enoceličnih

pomen: 1. delitev dela med celicami (SPECIALIZACIJA – celica opravlja le določene naloge in te veliko bolje, DIFERENCIACIJA – celice se razlikujejo med seboj (del ostane nedeferenciranih – za obnovo celic))

2. omejitev velikost hrane pri enoceličarjih (endocitoza, difuzija)

3. energijsko bolj varčne

VODA

fizikalne last. : tališče 0°C, vrelišče 100°C, visoka spec. toplota (4200J) = toplota, ki je potrebna da

segrejemo 1kg snovi za 1°C, parni tlak

kemijske last.: polarna (tvori vodikove vezi (plin-0, trdno-4, tekoče-3-4 vezi), lahko disocira (-> OH⁻, H₃O⁺)

pomen:

*biokemijske reakcije (metabolna voda – je prosta -> lahko vstopa v mnoge kem. reakcije):

hidroliza (voda vstopa)-je reaktant, kondenzacija (voda izstopa) –je produkt

*topilo

*vir O₂ pri fotosintezi

vodikove vezi:

-DNK

-H₂O

-polisaharidi (celuloza – Glcⁿ)

-ohlajanje (toplota se porablja za prekinjanje vezi)

-dvig vode po rastlini (ksilemske cevi) (ksilem –org. snovi, fluem – anorg. snovi)

BIOGENI ELEMENTI – življenjetvorni

*MAKROELEMENTI (nad %) – C,H,N,O,P,S

*MIKROELEMENTI (pod 1%) – Na, K (živčni impulzi), Ca (krčenje mišic, rast, strjevanje krvi), Fe (Hb), Cl (HCl), Mg (klorofil), I (hormoni ščitnice)

OH/SLADKORJI/SAHARIDI

organske molekule iz C,H,O

a) pomen

-energetsko bogate molekule (organizem jih najhitreje izkoristi za energijo)

-oporna vloga v organizmu (hitinjača, celična stena,...)

b) delitev

*enostavni sladkorji/monosaharidi

3C atomi – trioza

4C atomi – pentoza (RIBOZA – v RNK, ATP, NAD,... in DEOKSIRIBOZA – v DNK)

6C atomov – heksoza (GLUKOZA = grozdni sladkor = krvni sladkor – iz 6 členov, FRUKTOZA = sadni sladkor – iz 5 členov)

*sestavljani sladkorji

-oligosaharidi (2-99)

disaharidi (2 sest. enoti): saharoza = trsni = pesni = kuhinjski sladkor (Glc + Fru)

laktoza = mlečni sladkor (Glc + Gal)

maltoza = sladni sladkor (Gl c + Glc)

-polisaharidi (netopni v vodi)

~**škrob** (polimer Glc) – podenota: amilaza (topna), amilopektin (zaloge energije, npr. krompir, riž,...):
zaloge energije!

~**celuloza** (polimer Glc) – encim celulaza (termiti, zajci, prežvekovalci)

v naravi: -cel. stena pri rastlini

-lasna vlakna

-bombaž

zgradba: več vzporednih nerazvejanih verig (trdnost vlaken -> oporna vloga)

~**glikogen** = **živalski škrob** (polimer Glc) – jetra, mišice – zaloga energije

~**hitin** (hitinjača členonožcev in gliv), neprebavljiv za človeka

zgradba: ravna nerazvejana molekula, osnovna enota: glukozamin

vez med dvema sladkorjema je glikozidna

GLIKOKEMIČNI INDEKS (GI)

-živila z visokim GI: predvsem mono in disaharidi; krvni sladkor hitro naraste, hiter občutek lakote (čokolada, gosti sok, sadje,...)

-živila z nizkim GI: polisaharidi, prebavljajo se dlje, zato je občutek sitosti dolgotrajnejši (riž, polnozrnata živila,...)

laktozna intoleranca (LI)

10-15% Evropejcev

simptomi: diareja, krči, sluzavo blato (NI BRUHANJA!!! -> alergija na mleko)

MAŠČOBE/LIPIDI

topne v org. topilih (etanol, CCl_4 ,...)

spojine rastlinskega in živalskega izvora, ki imajo na alkohol (glicerol) vezane maščobne kisline (MK)

vloga: -rezervna oblika energije (velika energetska vrednost)

-termoizolacija pri živalih

-hormoni (steroidni hormoni – estrogen, progesteron, testosteron)

-varovanje notranjih organov

-gradijo celične membrane (fosfolipidi)

zgradba:

osnova: trigliceridi (C_3) – na glicerol so zaestrene 3 MK (z estersko vezjo)

večinoma (razen steroidov) so estri (alkohol + višja MK)

1. enostavni lipidi (trigliceridi)

a) maščobe: -masti : trdno agr. stanje, nasičene MK – samo enojne vezi, večinoma živalskega izvora (izjema arašidovo, kakavovo maslo), npr. loj, svinjska mast,...

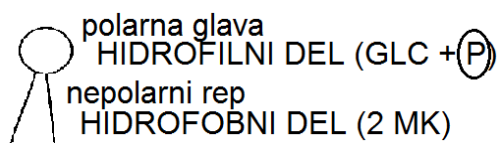
-olja: tekoče agr. stanje, nenasičene MK (tudi 2 in 3 vezi), večinoma rastlinskega izvora (izjema ribje olje), npr. olivno, bučno, laneno, sončnično olje,...

b) voski: čebelji vosek (satovje) in rastlinski vosek (kutikula – preprečuje izhlapevanje vode)

2. sestavljeni lipidi

a) fosfolipidi

esterska vez med alkoholno in fosforjevo kislino, ter dvema molekulama višje MK



pomen: -gradijo cel. membrane (lip. dvosloj)

-transport (privlačijo vodo in jo prenašajo čez celico)

b) glikolipidi: namesto fosfata je na glicerol vezana sladkor
gradniki bioloških membran

c) steroidi: ciklična zgradba iz 4ih obročev

-holesterol: lipid živalskega izvora, nastaja v jetrih, izhodišče za nastanek vitamina D, iz njega
nastanejo spolni hormoni, omejuje tekočnost membran

*LDL holesterol (»slabi«) – se kopiči na stene žil (arterioskleroza)

*HLD holesterol (»dobri«) – omogoča, da se holesterol iz žil in tkiv odstranjuje in vrača nazaj v jetra

energijska vrednost:

1g beljakovin – 4 kcal

1g OH – 4 kcal

1g maščob – 8,2 kcal

BELJAKOVINE / PROTEINI

vloga:

-gradniki celic

-encimi (biokatalizatorji)

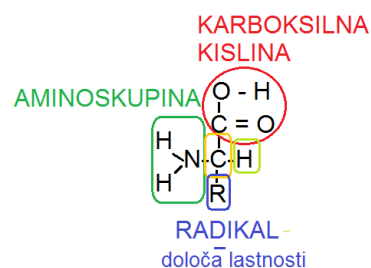
-hormoni (rast in razvoj, inzulin)

-protitelesa (antitelesa)

zgradba: velike sestavljena molekule / biopolimere

51 – več 10 000 aminokislin

aminokisline: enotna zgradba



razlikujejo se po radikalih (v naravi je 20 različnih radikalov -> 20 različnih aminokislin)

– gradniki C, H, N, O, S

za človeka je 8 aminokislin ESENCIALNIH (osnovnih, nujnih) – dobimo jih s hrano

tvorba peptidne vezi:

C – N

med seboj povezujejo aminokisline

C iz COOH in N iz NH₂ se povežeta, odcepi se H₂O

število N-C → število aminokislin

2-9 AK -> oligopeptidi

10-50 -> polipeptidi

+50 -> proteini / beljakovine

*inzulin – najmanjša beljakovina (51 aminokislin)

OBLIKA – KONFIGURACIJA

globularne  - KROGLASTE (vključene v zgradbo celic)

fibrilarne  - NITASTE (v kožnih celicah – sestavni del roževine, mikrotubulih, mikrofilamentih)

primarna zgradba

osnovna zgradba (določa zaporedje/sekvenco aminokislin)

določa obliko in delovanje beljakovin

povezani so s šibkimi vodikovimi vezmi ali močnimi ionskimi in kovalentnimi vezmi

sekundarna zgradba

določi osnovno obliko molekule v prostoru

-vijačnica (heliksa) – H- vezi

-β prepognjen list

terciarna zgradba

celotna prostorska oblika (3D)

vezava v klopčič

+nebeljakovinski deli

kvartarna zgradba

več polipeptidnih verig

npr. hemoglobin

za sestavljene beljakovine

esencialne (8) in neesencialne (12) – same se izdelajo v jetrih

+T → razpad vezi : beljakovina se okvari (denaturira):

*povraten proces (reverzibilen)

*nepovraten proces (ireverzibilen)

preidejo v trdnejše stanje – zakrknejo (koagulirajo)

NUKLEINSKE KISLINE

omogočajo prenos dednih sporočil iz biomerov (manjše enote) – nukleotidi

-ostanek P kisline

-sladkor pentoza (riboza, deoksiriboza)

-organske dušikove baze (adenin, gvanin, citozin, timin, uracil)

dinukleotidi: pomembni v metabolnih procesih

npr. nikotinamid-adenin-dinukleotid (NAD⁺) – sprejema in oddaja e⁻ in p⁺

v nukleinskih kislinah so vse bistvene inf. o celični zgradbi in njenem delovanju – dedne informacije

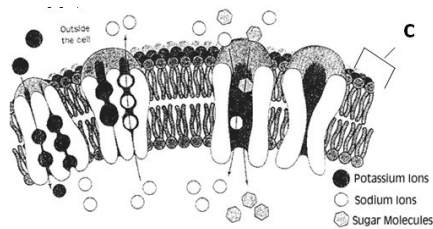
organske molekule v živih sistemih – biološke makromolekule

2.1.1 BIOTSKE MEMBRANE

biološke membrane = vse membrane v celici

membrana je meja, preko katere se dogaja ogromno komunikacije -> celica je odprt sistem ; ni ostre meje , celico ločuje od okolja

zgradba: fosfolipidi (glavni gradniki membr.), beljakovine (kanali, receptorji), OH (zunanja stran)



plazmalema = zunanja cel. membrana

* ločuje celična okolja

* omogoča komunikacijo med okoljem

* določa prehajanja snovi

izbirno prepustne membrane (**selektivna permeabilnost**): prehod molekul membrano

-skozi dvosloj (majhne, nenabite molekule)

-skozi kanal (ioni (zaradi hidracijskega ovoja), večje nabite in velike molekule (aminokisline, monosaharidi,...))

-ne gredo (škrob, celuloza,...)

manjša je molekula, lažje gre skozi,

bolj je nepolarna, lažje gre skozi,

bolj je nenabita, lažje gre skozi

a) pasivno (PT)

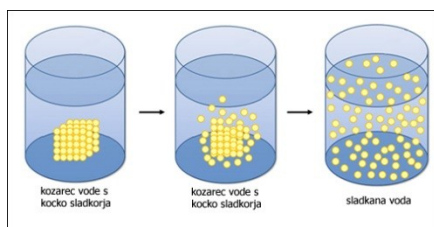
z večje na manjšo koncentracijo

energija se ne porablja

v smeri koncentracijskega gradienta

skozi dvosloj, kanale in s pomočjo prenašalcev (»carrierjev«)

-difuzija = prehajanje mol., ionov, delcev iz področja z višjo konc. teh snovi na področje z nižjo konc. teh snovi; prehod dihalnih plinov

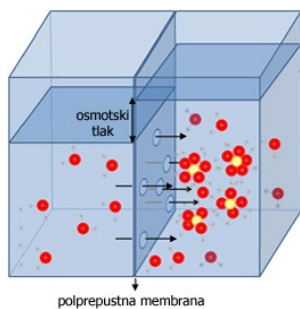


-osmoza = gibanje molekul topila v smeri od višjega vodnega potenciala skozi polprepustno

membrano v raztopino z nižjim vodnim potencialom – posebna oblika difuzije;

odvisna od razlik v OSMOTSKEM TLAKU (odvisen od količine/konc. topjenca) med celico in njeno okolico

vodni potencial = sila, ki omogoča vodni tok skozi membrano



PLAZMOLIZA (reverzibilen pojav) = krčenje protoplasta in njegovo odstopanje od cel. stene zaradi hipertoničnega okolja, v katerem celica izgublja vodo; npr. okisana solata

DEPLAZMOLIZA = proces, obraten plazmolizi, celica je v hipotoničnem stanju, voda vdira vanjo, protoplast se potisne nazaj ob cel. steno → turgescentna celica (turgorski tlak – turgor)

*hipotonično okolje – nižja konc. raztopljenih snovi (več vode) od tiste v celici, zato voda prehaja v celico; živalska celica v takem okolju lahko poči (citoliza), rastlinska pa ne

*hipertonično okolje – višja konc. raztopljenih snovi od tiste v celici, zato voda izhaja iz celice; ta lahko DEHIDRIRA (npr. pršut, med, ...)

*izotonično okolje – enaka konc. vode in raztopljenih snovi kot celica – transport energije in drugega je v obe smeri enak

b) aktivno (ATP)

proti konc. gradientu

iz manjše na večjo koncentracijo

proti naravni težnji

porablja se energija v obliki ATP molekul

črpalke (NaK-črpalka) in s pomočjo membran (uvihavanje, izvihavanje)

ENDOCITOZA je proces, pri katerem celica vnese snov prek celične membrane v svojo notranjost

fagocitoza, pinocitoza → membrana se zmanjša

celice s cel. steno ne morejo izvajati endocitoze

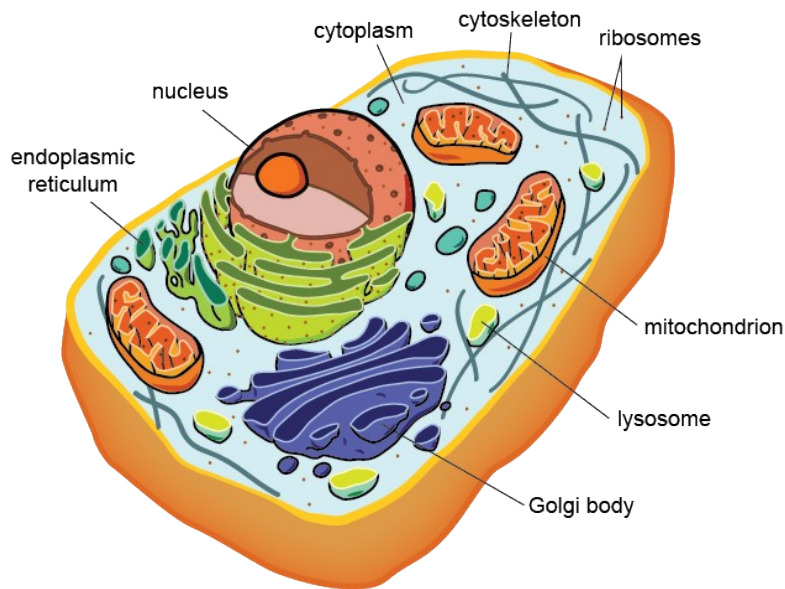
uvihavanje cel. membrane, ki obda org. molekulo

EKSOCITOZA je vrsta transporta snovi iz celice v zunajcelični prostor

nerabne snovi, celični produkti (encimi, hormoni,...), membrana se poveča

npr. prehajanje skozi steno krvnih kapilar

2.1.2 CELIČNI ORGANELI



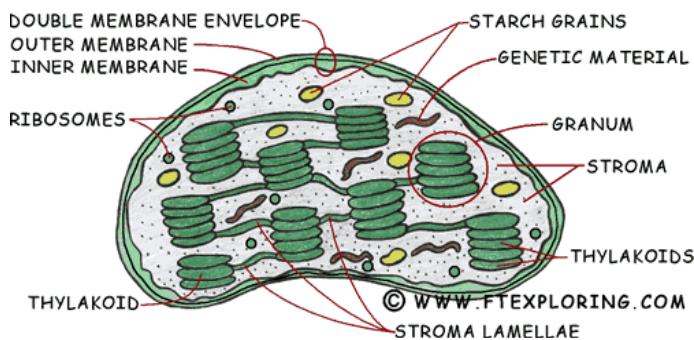
KLOROPLAST

plastidi, kjer poteka fotosinteza

2 membrani (notranja nagubana v tilakoide -> grana)

znotraj je stroma z DNK, ribosomi, škrobna zrna, encimi,...

2r = 5 μ m



MITOHONDRIJ

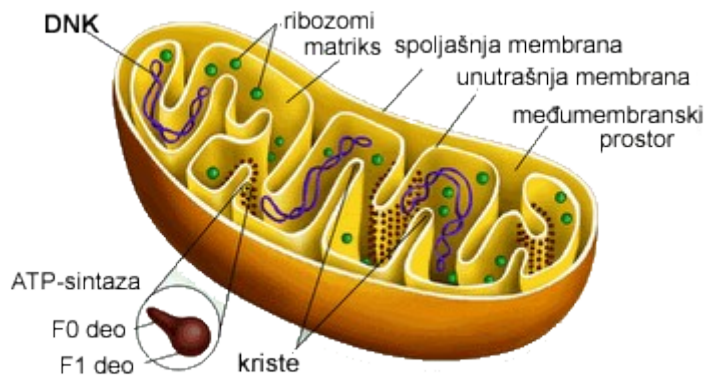
2 membrani: zunanja – gladka, notranja – nagubana v kriste

na notranjih membranah so encimi dihalne verige

znotraj je matriks (z DNK, ribosomi, encimi,...)

vloga: celično dihanje, pri katerem nastaja ATP

2r = 2-8 μ m



RIBOSOM

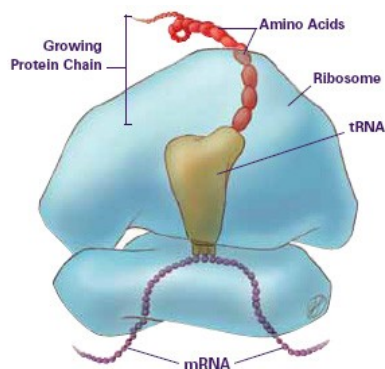
zgradba: RNK (40%) in beljakovine

mesto sinteze beljakovin

iz dveh podenot (manjše in večje)

v mitohondrijih, kloroplastih, prokariotskih celicah, jedru, prosto v citoplazmi, na GER

$2r = 14-18 \text{ nm}$ (edini v nm!!)

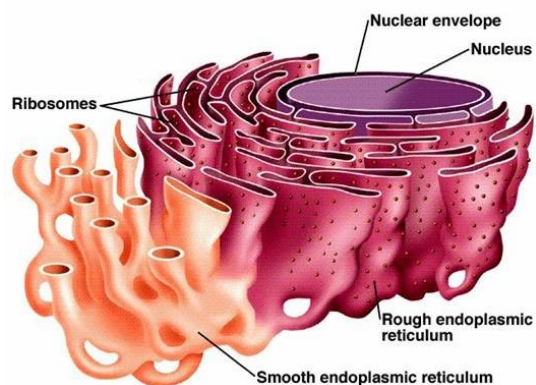


ENDOPLAZMATSKI RETIKULUM (ER)

sistem membran – cevaste ali sploščene cisterne

-zrnati/ granularni (GER): na površini ima ribosome (sinteza beljakovin)

-gladki: brez ribosomov; metabolizem lipidov, OH, hormonov (v prečnoprogastih mišicah- krčenje)



GOLGIJEV APARAT (GA)

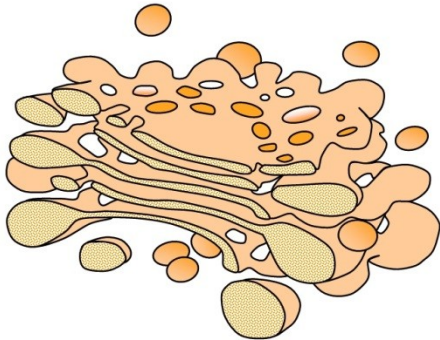
blizu jedra, en ali več v celici

vloga: dokončna priprava snovi, ki se bodo izločile iz celice (nevrottransmitorji, hormoni, encimi,...) in

dokončna priprava membran za obnovo plazmaleme (cel. membrana)
iz sploščenih cistern

$2r = 1\mu\text{m}$

VEZIKEL (mehurček) – odceplja se od cisterne in potuje skozi cel. membrano



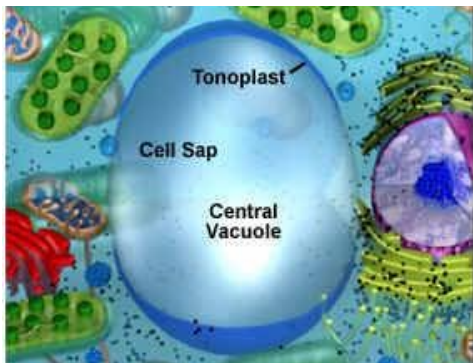
VAKUOLA

le rastlinske celice

vsebuje celični sok

membrana = tonoplast

vloga: stalno ali začasno odlaganje snovi (odpadne snovi in sekundarni metaboliti (eterična olja, barvila, strupene snovi,...)) = DEPO odvečnih snovi



LIZOSOMI

vezikli s prebavnimi encimi

enojna membrana

le živalske celice

nastanek: odcep od GA

vloga: prebava znotraj celice

fagosom + lizosom -> prebavna vakuola = sekundarni lizosom

$1r = 0,2 - 0,5\mu\text{m}$

NITASTE STRUKTURE

-BIČKI IN MIGETALKE

$9 \times 2 + 2$ mikrotubula

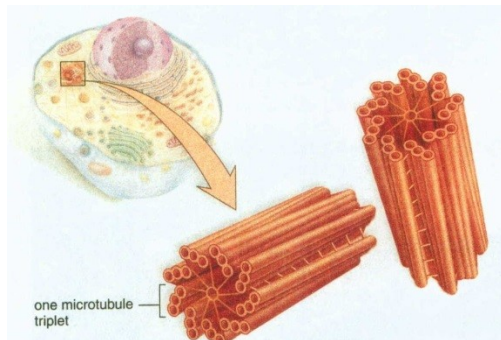
v citoplazmo so zasidrani z bazalnim telesom

-CENTRIOL

le za živalsko celico

2 v bližini jedra

vloga: nastajanje niti delitvenega vretena



CITOSKELET

celično ogrodje

vloga: opora celici (predvsem živalski – rastlinske imajo cel. steno)

JEDRO (NUCLEUS)

2 membrani (zunanja povezana z ER), vmes so pore

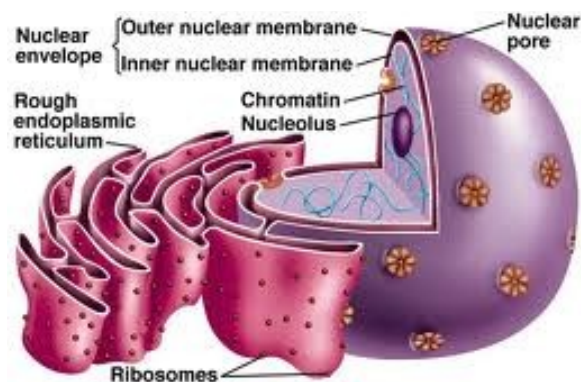
centralno v celici

oblike: -delovno (kromosomi despiralizirani -> kromatin) – interfaza

-delitveno (kromatin je spiraliziran v kromosome) – mitotična

vloga: -nosi DNK

-sodeluje pri regulaciji procesov v celici



JEDRCE (NUKLEOLUS)

$2r = 2-5\mu m$

znotraj jedra

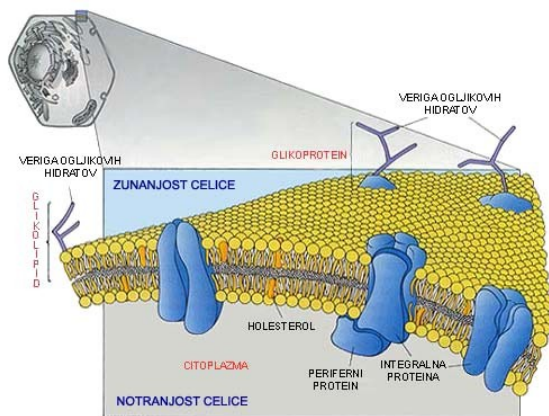
podenote ribosomov (sintetiziranje sestavnih delov)

nima membrane

CELIČNA MEMBRANA = PLAZMALEMA

zunaj del celice, iz lipidnega dvosloja in beljakovinskih molekul

»plavajo« v lipidih – model tekočega mozaika



CELIČNA STENA

rastlinske, glivne in bakterijske celice

vloga: ščiti protoplast, mu daje oporo in obliko celici

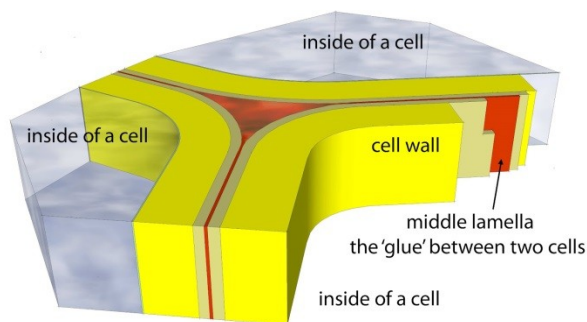
prepustna za vodo in v njej raztopljene snovi

plastovita:

-osrednja lamela: najbolj notranja plast cel. stene (pektin – lepilo)

-primarna cel. stena

-sekundarna cel. stena : najbolj zunanja in najdebelejša plast



citosol = tekoč del citoplazme

2.2PRESNOVA

2.2.1 ZGRADBA IN DELOVANJE ENCIMOV IN DRUGIH BELJAKOVIN

aktivacijska energija (E_a) je najmanjša energija, ki je potrebna, da reakcija steče

katalizatorji znižujejo energijske pregrade (v reakciji sodelujejo, vendar se pri tem ne spreminjajo in ne porabljajo)

katalizatorji v živih bitjih = biokatalizatorji

-med njimi najvažnejši ENCIMI

njihova funkcija je odvisna od njihove oblike

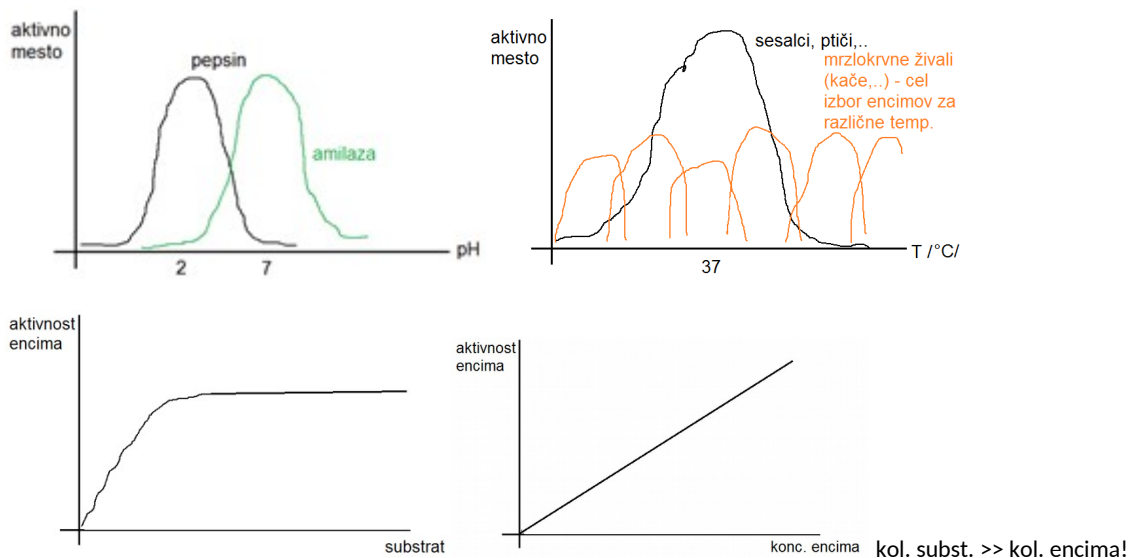
podlaga (substrat) – snov, s katero reagira encim

encim + substrat -> kompleks encim-substrat

aktivno mesto (center) – del encimske molekule, ki se prostorsko ujema s substratom
koencim – nebeljakovinski del molekule, sestavni del aktivnega mesta (vitamin, mikroelementi)

lastnosti: -specifičnost (delujejo le na določen substrat)
-njihovo delovanje je odvisno od temp. in pH
-se ne porablja

pomembni so pri: -presnovi (vsi procesi izgradnje/razgradnje v celici)
-prebavi



DENATURACIJA encima: -povratna (npr. povišana TT, alkohol,...)
-nepovratna (kot jajce na vročo ponev) = koagulacija

2.2.2 ENERGIJSKO BOGATE SNOVI

najpogostejši vir energije za celice so beljakovine in lipidi

razgradnja (katabolno): vrenje, celično dihanje

izgradnja (anabolno): fotosinteza

presnova – zaporedje encimsko vodenih reakcij z majhno energijsko in snovno spremembo v vsaki od reakcij

2.2.3 GLIKOLIZA IN VRENJE

GLIKOLIZA je kemični proces razgradnje sladkorjev v enostavnejše spojine ob sproščanju energije

-poteka v citoplazmi celice

-pomen: nastaneta 2 piruvata, sprostita se 2 molekuli ATP, odcepijo se vodikovi atomi za dihalno verigo (vir energije)

celica lahko energijo iz večjih energetsko bogatih molekul izkoristi šele takrat, ko jih razgradi, na manjše

reducent-snov, ki pri reakciji e⁻ odda

oksidant-snov, ki pri reakciji e⁻ sprejme

R → O – oksidoredukcijske reakcije

prenašalci H⁺ - molekule, ki spadajo med dinukleotide

NAD⁺ - nikotinamid adenin dinukleotid

glukoza – najvažnejši vir energije

glikoliza = razgradnja sladkorja (glukoza → 2 triizi → piruvat → ATP)

*H⁺, H⁻ → org. spojina – VRENJE (fementacija) – brez O₂! = anaerobne metabolne poti (manjši energijski izkoristek)

*H⁺, H⁻ → anorg. spojina – CELIČNO DIHANJE (celična respiracija) – aerobne metabolne poti

elektronski prenašalci:

~O₂ – aerobno cel. dihanje

~anorg. snovi (npr. sulfat) – anaerobno cel. dihanje

anaerobne poti – v citoplazmi

aerobne poti – v mitohondrijih (20x večji izkoristek)

VRENJE

je postopna nepopolna encimska razgradnja organske snovi v anaerobnih razmerah; sprosti se relativno malo energije

1. glikoliza: nastanek 2 ATP, 2 NADH/H⁺, 2 PIRUVATA

2. pretvorba piruvata v: -etanol + CO₂ – alkoholno vrenje

-mlečno kislino – mlečnokislinsko vrenje (v bakterijah, v mišicah (ko ni O₂))

odvisno od encimov, katero vrenje bo poteklo!

mlečnokislinske bakterije:

-v ustih

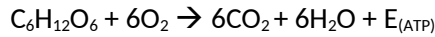
-mlečna industrija

-v nožnici (antimikotiki – zavirajo rast gliv)

2.2.4 CELIČNO DIHANJE

je postopna popolna (do CO₂ in H₂O) encimska razgradnja organskih snovi v aerobnih razmerah; iz molekule glukoze se sprosti toliko energije, da nastane 38 molekul ATP

poteka v mitohondrijih



molekule dihalne verige = oksiredukcijska veriga (molekule, ki namesto NADH^+H^+ prenašajo e^- do kisika) so na notranjih membranah mitohondrijev – do sem prenesejo H- atome NAD^+ molekule, da pa se to lahko zgodi, mora potekati poseben del energijskega metabolizma – KREBSOV CIKEL

po verigi prenašalcev, za katero velja, da je vsaka naslednja molekula boljši oksidant, preskakujejo e^- , ob tem se sprošča energija, ki se v končni fazi porabi za nastanek ATP (34).

5 faz celičnega dihanja

1. glikoliza – začne se v citoplazmi
2. prehod piruvata v mitohondrij
3. nastanek aktivirane očetne kisline - acetilkoencim A (visokoenergijski e^-)
4. Krebsov cikel (2x – 2 piruvata) – cikel citronske kisline (v matriksu)

produkti: 2x3 NADH/H^+

2x2 CO_2

2xATP

2xFADH₂

odcepljanje vodika!!

5. dihalna veriga=veriga prenašalcev (v kristah) – vsak je boljši oksidant, zadnji je O_2
ob vsakem preskoku se odda nekaj energije (za prečrpavanje protonov H^+ v medmembranski prostor)

KREBSOV CIKEL

-piruvata se preden vstopita v Krebsov cikel razgradita na spojini z dvema C- atomoma in sprosti se CO_2

-spojina z 2 C-atomi se nato veže s koencimom A in nastane Acetil koencim A

-ta vstopi v Krebsov cikel, nato pa se spoji s 4C spojino in nastane 6C spojina- citronska kislina
pomen: sprosti se energija, nastaneta 2 ATP, sprostijo se vodikovi atomi za dihalno verigo, sprošča se ogljikov dioksid

ATP-aza = encim preko katerega H^+ gredo v kriste - naredi ATP (ko se na ADP veže P)

H_2O je stranski produkt (z nastankom vode se končajo procesi sproščanja energije) – je končni produkt dihalne verige

acetilkoencim A + oksalacetat -> CITRONSKA KISLINA (6C atomov)

prenos energije iz preostanka sladkorne molekule na molekule NAD^+ !

citokromi = prenašalci e^-

od celotne proste energije, ki jo ima 1 mol glukoze, ostane le 38 molekul ATP (razsipna energije = entropija)

zaloge ATP v celicah zadostujejo samo za zelo kratek čas, energija teh molekul se porablja skorajda sproti

velika količina ATP -> povišan osmotski tlak (zato celice shranjujejo energijo v velikih polimerih in maščobah – založna (rezervna) tkiva)

1. del: Glukoza

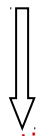


Glikoliza



+ 2 ATP

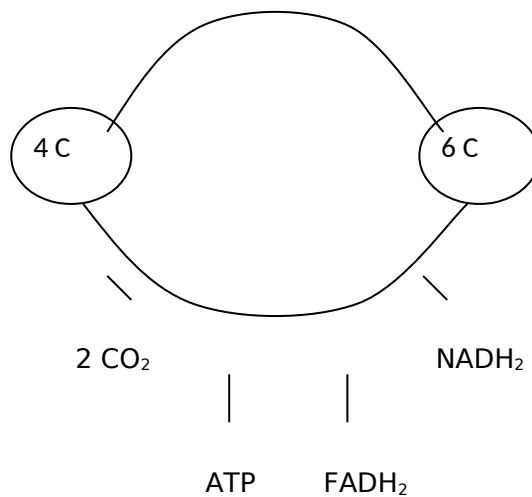
2 piruvata + 2 NADH₂



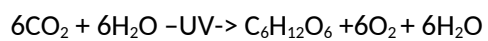
2.del: Acetil koencim A (aktivirana očetna kislina)

(2 ogljika)

3. del: Krebsov cikel



2.2.5 FOTOSINTEZA



je proces, pri katerem rastline pretvarjajo svetlobno energijo v kemično, ki pa omogoči pretvorbo CO₂ in H₂O v sladkor

rastline, modrozeleni cepljivke, bakterije

avtotrofni organizmi – sposobni so zgraditi za življenje potrebne org. molekule s pomočjo svetlobe in kemične energije:

FOTOSINTEZA- energijo, potrebno za avtotrofno asimilacijo, dobijo organizmi od Sonca (v obliki fotonov- rdeča in modra svetloba)

KEMOSINTEZA- energija nastaja v kemičnih reakcijah

razpad vode na O_2 (se izloča) in H_2 ($NADP \rightarrow NADPH^+$)

ATP in $NADPH^+$ sta nujno potrebna za vezavo CO_2 v sladkor (svetloba ni več potrebna – temotna reakcija fotosinteze)

KLOROPLASTI

fotosintetski aparat rastlin

2 membrani, tilakoidi, brezbarvna stroma = matriks

v tilakoidih so molekule asimilacijskih barvil:

-molekule klorofila a (modrozelen), klorofila b(rumenzelen), klorofila c, klorofila d (a, b – vse rastline, c, d – samo alge) a:b = 3:1

-druga barvila: karotenoidi (oranžni karoten, rumeni ksantofil,..) – pomožna barvila

~absorbirajo tisto svetlobo, ki je klorofil ne

~dajo barvo cvetovom in plodovom

~varovanje klorofilov (na močni svetlobi razpadejo) pred močno svetlobo

fotosistem: 200-300 molekul klorofila skupaj

zelene rastline nimajo barvil za absorpcijo zelene svetlobe (zeleno odbijajo)

najbolj vsrkajo rdečo in vijolično svetlobo

SVETLOBNA FAZA = od svetlobe odvisne reakcije = primarne reakcije

prenos energije od fotona k glavnemu klorofilu v reakcijskem centru fotosistema

fotoelektronska transportna veriga= sprejemne in oddajne molekule v tilakoidnih membranah

$H^+ \rightarrow NADPH^+H^+$

neciklična transportna veriga = transportna veriga, ki omogoči cepitev vode in nastanek $NADPH^+H^+$

ciklična transportna veriga =proizvod ATP

fotoliza vode = razpad vode s pomočjo svetlobe

-dovajanje e^- NADPH (nadomestijo tiste v klorofilu)

$H_2O \rightarrow O \rightarrow O_2$

$\rightarrow 2H^+ \rightarrow CO_2 \rightarrow Glc$

$\rightarrow 2e^- \rightarrow NADPH/H^+$

TEMOTNA FAZA = od svetlobe neodvisne reakcije = sekundarne reakcije = CALVINOV CIKEL encimi!

v matriksu kloroplasta (stroma)

proizvod: sladkor fruktoza $\rightarrow$ glukoza $\rightarrow$ škrob (vsaka 6 mol. fruktoze zapusti cikel, ostale pa se pretvorijo nazaj v ribozadifosfate - regeneracija)

Rubisco encim (najpogostejša belj.) je encim, ki omogoča vezavo CO_2 na RuDP (5C atomov) iz zraka, nastane snov s 6C atomi, ki razpade na 2 fosfoglicerata
 vežeta se 2 NADPH_2 (prineseta vodik)

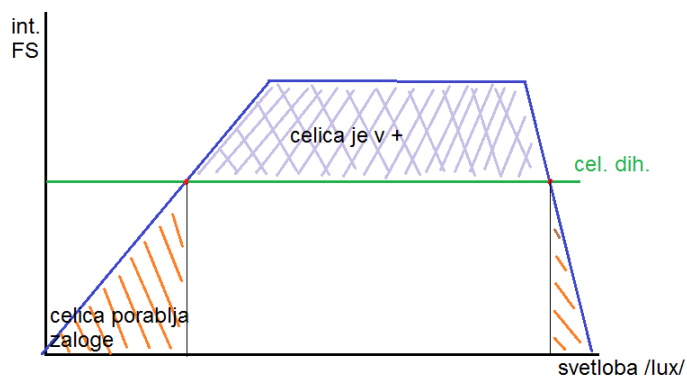
na fotosintezo vpliva:

- konc. CO_2
- temperatura
- voda
- minerali

Liebigov zakon minimuma - veriga je tako močna, kot je njen najšibkejši člen
 če je en dejavnik kritičen, vse ostalo pa dobro, FS ne bo potekla

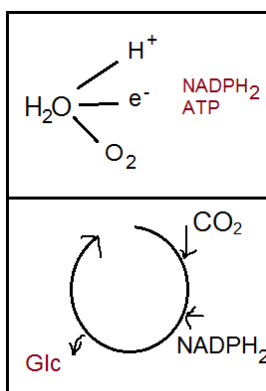
svetlobna kompenzacijska točka = svetlobna jakost, pri kateri je fotosinteza enaka dihanju

- ob zori in ob mraku
- ko je svetloba izredno močna



substrati: CO_2 , H_2O

produkti: glukoza, O_2



2.2.6 PRESNOVNE POVEZAVE

heterotrofi: org $\rightarrow$ org

anorg $\rightarrow$ org

-živali, glive, bakterije

avtotrofi: anor->org

-rastline, alge, cianobakterije

-FS (vir energije je svetloba)

-kemosinteza (vir E so kemijske reakcije – oksidacija anorg. snovi)

prokarionti:

-3,5 milj. let

-presnovno raznoliki (imajo vse metabolne procese): vrenje, FS, cel. dih., kemosinteza, vezava dušika iz zraka,...

biotehnologija – uporaba organizmov/njihovih delov:

*produkti (inzulin, rastni hormon, eritropoetin,...)

*izboljšanje organizmov (GSO)

1. svetlobna faza: $O_2 \rightarrow$ celično dihanje

ATP, $NADPH_2 \rightarrow$ 2. temotna faza: Glc $\rightarrow$ celično dihanje $\rightarrow$ ATP

Glc $\rightarrow$ škrob $(Glc)^n$ – zaloga = netopen – ne vpliva na osmotski tlak

hranilo (več kot hrana) – nekaj kar hrani tvoje življenjske procese

presežki: - rastline: škrob, (lipidi)

-glive: glikogen

-človek: lipidi, (glikogen)

2.2.7 CELIČNA SIGNALIZACIJA, TRANSPORT IN REGULACIJA CELIČNIH PROCESOV

2.2.8 NUKLEINSKE KISLINE

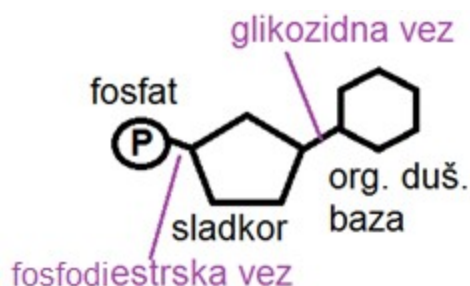
omogočajo prenos dednih sporočil

iz biomerov (manjše podenote) – NUKLEOTIDI

*ostanek P kisline

*sladkor pentoza (riboza, deoksiriboza)

*organske dušikove baze (adenin, gvanin, citozin, timin, uracil)



dva nukleotida se povežeta s fosfodiestersko vezjo

dinukleotidi – pomembni v metabolnih procesih (npr. NAD^+ sprejema in oddaja elektrone in protone)

v nukleinskih kislinah so vse bistvene inf. o celični zgradbi in njenem delovanju – dedne informacije

značilnosti:

*org. dušikove baze: -derivati: ~purina (2 obroča): adenin, gvanin

~pirimidina (3 obroči): timin, citozin, uracil

MOLEKULE DNK

znanstvenika J. Watson in F. Crick -> baze v DNK s v parih

DNK - iz dveh vzporednih verig nukleotidov (povezani prek dušikovih baz)

adenin- timin (2 H-vezi)

citozin - gvanin (3 H-vezi)

obe verigi se vijačno ovijata ena okrog druge v nasprotni smeri (antiparalelno) - oblika DVOJNE VIJAČNICE

molekule DNK se med seboj razlikujejo po številu nukleotidov in njihovem zaporedju

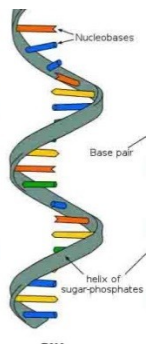


MOLEKULE RNK

1 veriga nukleotidov

namesto timina ima uracil

sladkor riboza



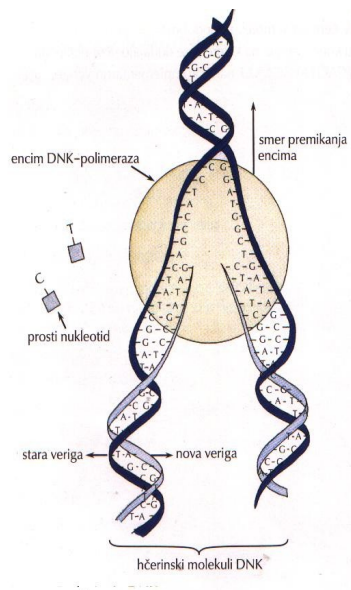
PODVAJANJE DNK

semikonzervativna replikacija = polstarinska delitev (pol je stare, pol je nove verige)

pred delitvijo celice, se DNK podvoji

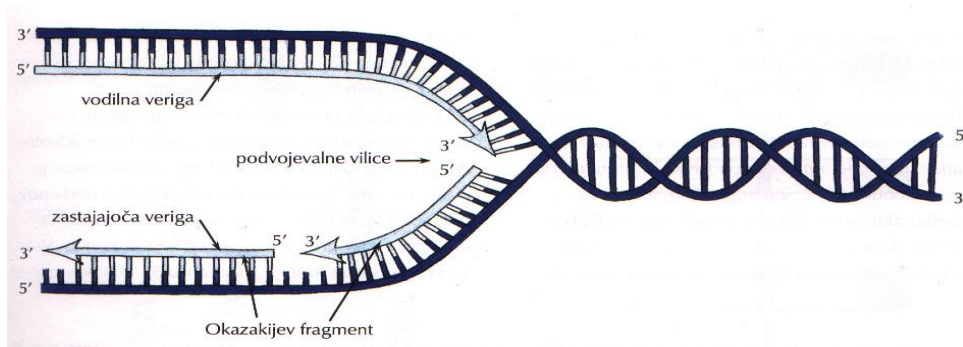
1. vezi se prekinjajo -> veriga se razpira

2. na proste baze se zaporedoma vežejo prosti ustrezni (komplementarni) nukleotidi iz citoplazme
 3. nastaneta popolnoma enaki verigi DNK (hčerinska DNK)
- potrebna je energija



novi verigi ne nastajata popolnoma enako:

- ena veriga je vodilna veriga
- druga veriga nastaja po fragmentih (delčkih) - ki jih poveže encim **ligaza**



encimi:

- topoizomeraza (odvije dvojni DNK)
- helikaza (razklene verige – prekine H vezi)
- DNK-polimeraza (dodaja ustrezne nukleotide, vendar ne na obeh verigah enako; eno verigo popolnoma zapolni, drugo pa samo po delčkih – okazakijski fragmenti; ker DNK-polimeraza prostorsko ne zmore obojega)
- primaza (na manjkajočih mestih naredi RNK – komplementarno DNK)
- ligaza (poveže kose DNK v enotno verigo)

SINTEZA BELJAKOVIN

kodirana navodila se morajo najprej prenesti do ribosomov, nato pa še razvozlati – dekodirati; pri

tem sodeluje več RNK

katera beljakovina nastaja, je odvisno od zaporedja nukleotidov v DNK

kodon = zaporedje 3 nukleotidov

gen= zaporedje kodogenov (zapis za eno beljakovino)

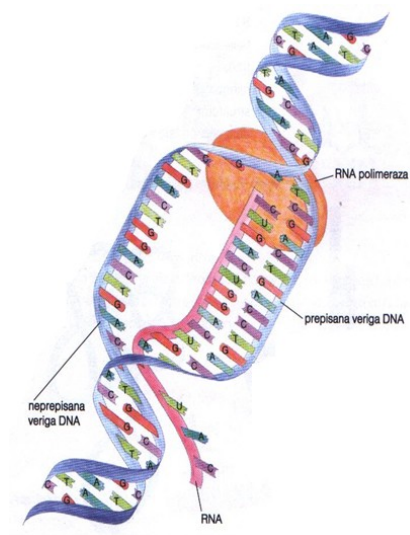
genom = vsi geni v celici

PREPISOVANJE/TRANSKRIPCija = nastajanje mRNK

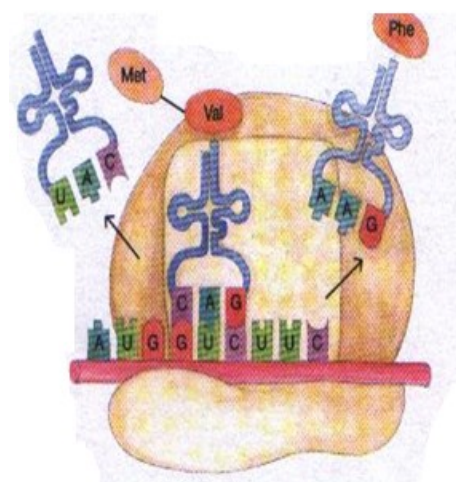
- veriga DNK se razpre, na prosta mesta na bazah se začnejo vezati komplementarni nukleotidi RNK (namesto timina uracil)

-prepiše se en gen

-mRNK se odcepi od DNK in skozi poro jedrnega ovoja preide v citoplazmo, kjer se veže na ribosom – vezavo omogoča ribosomska RNK (rRNK) – sestavni del ribosomov



PREVAJANJE/TRANSLACIJA – proces, ko se kodirano sporočilo iz zaporedja nukleotidov prenaša v zaporedje aminokislin in se pri tem prevede (dekodira)



-aminokisline v ribosom prinese prenašalna RNK (tRNK)

kodon – mesto, komplementarno kodogenu, v ribosomu

antikodon – trojica nukleotidov na tRNK

degeneriranost genetskega koda – več trojic nukleotidov zapisuje isto aminokislino

zaključni = terminacijski = stop kodon (tudi nesmiselni kodon) je zaporedje treh nukleotidov v molekuli DNK ali RNK z informacijo za zaključek sinteze polipeptidne verige

stanje v celici po končani sintezi beljakovin:

-ribosomi: razpadejo na 2 podenoti

-mRNK: razgradi se na posamezne nukleotide

-tRNK: ostane v citoplazmi

-molekule nastale beljakovine (protitelesa, hormoni, encimi, osnovni gradniki,..)

genetski kod: vsi zapisi, kodirani v DNK

-univerzalen

-degeneriran

naloge DNK:

-dedna snov, ki se prenese na potomce

-informacija za beljakovine (tudi encime), ki jih potrebujejo sproti

3. DEDOVANJE

3.1. CELIČNI CIKEL

delitev celice

3.2. GENSKO URAVNAVANJE

/

3.3. SPREMINJANJE DEDNE SNOVI

MUTACIJE

neusmerjene, naključne, nepopravljive (imunski sistem) spremembe DNK

na telesnih celicah = SOMATSKE – se ne prenesejo na potomce

na praspolnih celicah = ZARODNE – se prenesejo na potomce

dejavniki, ki jih povzročajo – mutageni

*fizikalni (sevanja,..)

*kemijski (različne snovi,..)

*biološki (cirusi)

sprememba zgradbe in količine DNK

-spontane mutacije – naključne, brez zunanega vzroka (nosilci evolucije – SELEKCIJA!)

-inducirane mutacije – umetno izzvane, zaradi mutagena

osebki, ki imajo zaradi mutacija nove značilnosti, so mutanti oz. mutirani osebki

1. genske mutacije (točkaste) – spremembe na genu (zapis za 1 beljakovino)

-zamenjava (substitucija) nukleotida

-vrinjenje (insercija) } premik čitalnega papirja

-izpad (delecija) }

hude posledice!

premik čitalnega papirja

2. kromosomske mutacije

-odlom dela kromosoma (delecija)

-podvojitve dela kromosoma (duplikacija)

-zamenjava dela kromosoma (inverzija)

-premestitev dela kromosoma na drug kromosom (translokacija)

3. genske mutacije

sprememba celotnega genoma, lahko se pomnoži število kromosomov, ali pa kakšen izpade;

če se med mejozo kromosomi ne ločijo -> diploidne celice + haploidne celice -> triploidne celice

poliplodija (celice so večje od normalnih)

večina smrtnih (trisomija 13.,18. in 21. kromosoma (47 kromosomov) – preživijo)

letalna mutacija – tista, ki povzroči smrt

gensko zdravljenje – popravljamo ali nadomeščamo okvarjene gene z gensko tehnologijo –

dodajanje normalno delujočega gena ali novega gena, ki omogoči popravilo napake

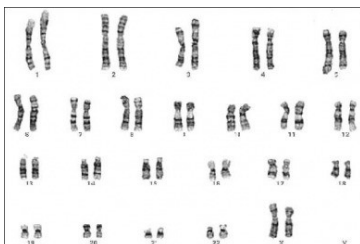
gensko svetovanje- izračun verjetnosti določenih genskih okvar pred spočetjem otroka

genski testi - izračun verjetnosti določenih genskih okvar ko je otrok že spočet – odvzem plodovne tekočine

kariotip – neurejeno stanje



karigram – urejeno stanje



BIOTEHNOLOGIJA

Je veda, ki združuje naravoslovna in tehnološka znanja. Je vsaka tehnika, pri kateri uporabljamo žive organizme ali njihove dele za izdelavo ali spreminjanje proizvodov, izboljšanje rastlin in živali...

Leta 1978 so izdelali rekombinantni inzulin (človeški gen za inzulin so vgradili v bakterijo e-coli in ta je poleg svojih produktov začela proizvajati tudi inzulin).

- a) tradicionalna (pivovarstvo, sirarstvo, vinarstvo, kisanje zelja, žgane pijače,.. -kvasovke, MK bakterije)
- b) moderna (prenos genov – uporaba rekombinantne DNK, celičnih kultur,..)

uporaba biotehnologije:

- zdravstvo: cepiva, zdravila, hormoni (inzulin, eritropoetin (spodbuja nastanek eritrocitov), rastni hormon,...), spodbujevalci ovulacije,..
- kmetijstvo (mlečna kultura, kvas, rastline z izboljšanimi lastnostmi)
- znanost (modelni organizmi)
- industrija (encimi, antibiotiki)
- čiščenje voda (odvzem organskih sestavin). razgradnja nafte, plastika,..

izboljšanje organizmov lahko dosežemo:

- *s križanjem osebkov z želenimi lastnostmi – umetni izbor (samo med zelo sorodnimi organizmi)
- estetsko? (ribe z velikimi očmi)
- praktično (volna, nova zelenjava)
- *s prenosom genov

genski inženiring je vsako delo z geni; »in vitro« spreminjanje genov in njihov vnos v organizme → gensko spremenjeni organizmi (GSO) oz. transgeni organizmi (GMO)
+ hitreje od naravne evolucije (ni treba čakati, da se rodi)

vnos genov:

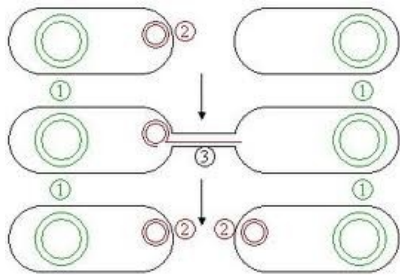
človek

- s pomočjo virusov ali bakterijskih plazmidov (z restrikcijskimi encimi razrežemo DNK, jo vstavimo v drug genom in tako nastane rekombinantna DNK)
- elektroporacija (z elektrošokom razmaknejo membrane, da lahko vanje vbrizgajo druge snovi)
- biolistika (izstreliš dele DNK v celico z Volframovo nitko)
- mikroinjuciranje (z ozko cevko v celico)

naravno

- transformacija (vnos gole NK v bakterijsko celico)
- transdukcija (virus v bakterijo)

-konjugacija (horizontalni pretok dedne snovi preko pila – kopija plazmida)



zadržki pri uporabi GSO:

- ~zdravstveni (alergije, spremenjeno izražanje lastnih genov)
- ~naravovarstveni (medsebojno križanje)
- ~etični (vegetarijanci!)

nadzor nad GSO: delo v zaprtih prostorih, ugotavljanje vpliva na okolje pri sproščanju GSO v okolje, oceniti vpliv GSO na ljudi, ..

glavni cilji rekombinantne DNK v kmetijstvu:

- ***odpornost na herbicide** (snov, ki uničuje rastline)
 - uničiti plevel
 - prbl. 75% rastlin
- ***odpornost na rastlinske bolezni**
 - virusi, bakterije, glive
- ***odpornost na žuželke** (insekticid)
 - najbolj razširjena
- ***odpor na sušo**
 - kutikula, razširjen koreninski sistem,..
- ***toleranca na visoko vsebnost soli**
- ***toleranca na poplave**
- ***povečana hranilna vrednost rastlin**
- ***toleranca na mraz**
- ***daljša življenjska doba sadja in zelenjave**
- ***povečana produkcija rastlinskih sekundarnih metabolitov**
- ***povečana produkcija okrasnih in prehranskih rastlin**

KLONIRANJE

klon je skupina genetsko enakih celic ali genetsko enakih organizmov, ki so potomci ene same celice ali organizma

kloni v naravi: gomolji krompirja, pritlike jagodnjaka, nespolno razmnoževanje enoceličarjev (bakterije, parameciji), enojajčni dvojčki, zarodni brsti pri liliji

umetni kloni: potaknjenci, ovca Dolly, namnoževanje kulturnih/okrasnih rastlin

poznamo:

- celično kloniranje: iz ene starševske celice dobimo na hranilni podlagi genetsko enake celice
- kloniranje genov: ustvarimo večje število kopij posameznega gena
- tkivno kloniranje (kožni nadomestki pri opeklinah, zamenjava krvnih žil, popravljanje kosti,

hrustanca,...)

-molekularno kloniranje: pomnožujemo molekule DNK (PCR – metoda pomnoževanja : forenziki, diagnostika genetskih bolezni, mumije, fosili,...)

-kloniranje osebkov: ustvarjanje genetsko enakih osebkov

a)TERAPEVTSKO KLONIRANJE

vir : *zarodek (etika!!!)

- uničijo ga na stopnji blastociste, matične/izvirne celice gojijo naprej na posebnih gojiščih

-vzgojiti želena tkiva za presaditev (razvoj organa)

* celice popkovnične krvi (ob porodu jo zamrznejo v tekočem dušiku)

b) REPRODUKTIVNO KLONIRANJE (etično sporno)

izdelava potomca, ki je genetska kopija starša

ovčka Dolly (1996) – po 6ih letih poginila zaradi artritisa

starost genov!

+ pridobivanje genetsko enakih živali za poskuse v laboratorijih

+pridobivanje živali s posebnimi lastnostmi v kmetijstvu

+ohranjanje ogroženih vrst

-debele, kratkožive, odpovedujejo jim jetra – bolne

matične celice: nespecializirane, sposobne se razviti v katerokoli tkivo

-embrionalne (iz zarodka)

-odrasle

3.4. NAČINI DEDOVANJA

a)molekularna (DNK)

b)humana (dedovanje)

c) populacijska

f) menderska (klasična)

POPULACIJSKA GENETIKA

populacija - ista vrsta, omejeno območje

Hardy-Weinbergovo načelo:

$p+q = 1$ (alel, gen)

$p^2 + 2pq + q^2 = 1$ (organizmi)

p – frekvenca/pogostost dominantnega alela A

q – frekvenca/pogostost recisivnega alela a

velja, če:

~ni mutacij

~ni selekcije (spreminjanje frekvence organizmov)

~ni migracij

~je populacija dovolj velika

MENDERSKA GENETIKA

gen=del DNK, zaporedje 3 nukleotidov, nosi zapis za eno beljakovino (2 alela)

genotip=genski zapis: Aa,xy,..

homozigot – organizem, ki ima enaka alela (AA, aa)

heterozigot (Aa)

monohibridno križanje – osebka se razlikujeta le v 1 lastnosti

dihibridno križanje – osebka se razlikujeta v 2 lastnostih

Mendel – poskusi na grahu

1. MENDROV ZAKON = enakost potomcev v F₁

vsi potomci v F₁ so fenotipsko in genotipsko enaki

izrazi se le dominantna lastnost

Punnettov/ kombinacijski kvadrat

	G	g
G	GG	Gg
g	Gg	gg

2. MENDROV ZAKON

zakon o razdvajanju lastnosti v F₂ (pojavijo se tudi organizmi z recesivno lastnostjo)

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

g: 1:2:1

f: 3:1

a) dominantno-recesivno križanje

b) intermediarno križanje

-noben alel ni dominanten

-kodominanca (oba sta dominantna) – npr. krvna skupina

-odolin

B^bB^b – bel

B^rB^r – rdeč

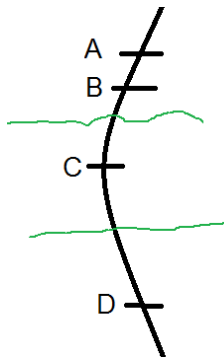
B^bB^r – roza

g: 1:2:1

f: 1:2:1

indifikacija – spremembe, ki se pojavijo, a se ne dedujejo (npr. sončenje)

vezani geni – vedno se preneseta skupaj – rekombinacija med njima ne poteča – RAZMERJE JE DRUGAČNO (ni 1:2:1)



testno križanje (ugotavljajo genotip) – kadar ne vejo, ali je AA ali Aa

A	A
a Aa	Aa
a Aa	Aa

A	a
a Aa	aa
a Aa	aa

50% recesivnih

nov alel nastane z mutacijami obstoječih

fizično sta gen in alel enaka, alel je različica gena

monogenska lastnost: 1 gen določa 1 lastnost

poligenska lastnost: lastnost, ki jo določa več genov (npr. dedovanje oči)

1-44 : avtosomi kromosomi

45-46: spolna kromosoma (xx/xy) – npr. hemofilija, barvna slepota (na x kromosomu, recesivno)

barvna slepota:

alel za normalno razločevanje je mutiran

ženske:

xx- zdrava

xx – zdrava, a prenašalka

xx – barvno slepa

moški:

xy-zdrav

xy – barvno slep

hemofilija:

xx – zdrava

xx – zdrava, prenašalka

xx – bolna (smrt)

lahko šibko ali močno izraženo

4. EVOLUCIJA

4.1. NASTANEK IN RAZVOJ ŽIVLJENJA

-stvarjenje: kreacionizem = stvaritev:

kreacionisti: verjamejo v Boga, življenje je staro 6 mio let, osebki nimajo nič skupnega

-iz vesolja (z meteoriti)

-iz neživega (F. Redi) - abiogeneza



-iz živega – biogeneza

Zemlja 4,6 milijard let

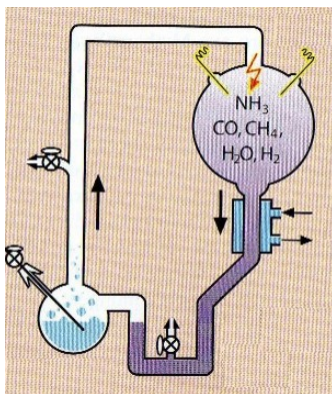
CO_2 , NH_3 , CH_4 , N_2 , H_2 , H_2O , CO Θ_2

sprošča se ogromno energije – plini razpadajo v radikale

strele, UV, dež -> prahuha, ohlajevanje -> skorja ← simulacijski poskusi

Miller-Ureyev poskus:

zaprt steklen sistem (mešanica plinov, iskrice, segreta voda - pusti da kroži -> nastajajo organske spojine) - KEMOEVOLUCIJA



RAZVOJ ŽIVLJENJA

bioevolucija – od nastanka življenja dalje

3,5 milijarde let prokariotska celica -> 2,1 miljrd let evkariontska celica -> 1,2 miljrd let večcelični

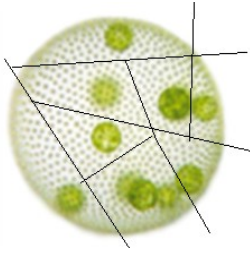
evkarionti (iz kolonij, z združevanjem bolj ali manj enakih celic, z združevanjem različnih celic) -> 0,5

mljrd let prehod na kopno

heterotrofi - > avtotrofi

pojav mnogoceličnosti:

1. sincicijska (sincicij – večjederno stanje) teorija



2. kolonijska teorija (z združevanjem)

specializacija (drugačne vloge), diferenciacija (drugačne oblike)

dokazi o skupnem izvoru:

- enak genski kod (ista AK) - univerzalen
- podobna kemijska zgradba (nukleinske kisline)
- ATP

J.B.Lamarck (17. stol.):

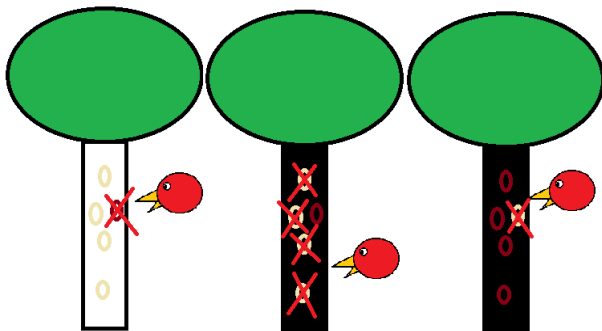
- kreacionist
- opazil spreminjanje organizmov -> obstaja evolucija
- osamosvojil pojem biologija

C. Darwin (19. stol.):

- iz teologije na naravoslovje
 - ladja (delal zapiske povsod, kjer so se ustavili)
 - opazovanje
1. osebkovi so si med seboj različni
 2. veliko jih ima mnogo potomcev
 3. dobrine (prostor, hrana) so omejene
 4. boj za obstanek – preživijo le najboljši

4.2. MEHANIZMI EVOLUCIJE

-brezov pedic (metulj)



mutacije!

velik pritisk okolja!

vpliv na fenotip: genotip, okolje, prejšnji fenotipi (suh->debel)

okolje določa katera lastnost je prednost in katera ne!

genski sklad populacije = vsi geni v populaciji

-odpornost na pesticide

mutacije – druge pesticide pobijejo, mutirani izgubijo konkurenco

homologni organi: skupen izvor, a zaradi prilagajanja različnim okoljem postanejo različni (roka človeka, prhut netopirja, plavut delfina – vsi sesalci)

divergentni razvoj: razvoj organov, ki imajo skupen izvor, a postanejo različni

analogni organi: različen izvor, a zaradi prilagajanja podobnim okoljem postanejo podobni (prhut netopirja, krilo ptice; hidrodinamičnost morskih živali,...)

konvergentni razvoj: razvoj organov, ki imajo različen izvor, a postajajo podobni

nepovratnost razvoja: nekaj kar se je že razvilo, se ne more ponovno pojaviti – nikoli se ne ponovijo iste razmere, iste mutacije

koevolucija: vzporeden razvoj dveh vrst (spremembe v eni vrsti spodbujajo evolucijo druge) - gostitelj neprestano razvija nove načine obrambe pred zajedavci, zajedavec pa se sproti prilagaja tem načinom

progresivni razvoj: od bolj preprostih oblik k bolj kompleksnim; napredni razvoj

dvobočna simetrija: ena sama os razdeli telo na 2 enaki polovici (npr. človek) – hitre živali, plenilci – mišice, živčevje, čutila – dobro razvita

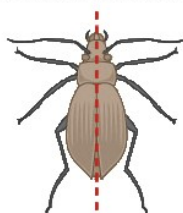
regresivni razvoj: nazadnjaško/poenostavljeno (se ne razvija)

zvezdasta simetrija: več osi – pritrjene, počasne živali (npr. trakulja, proteus,...)

brez simetrije



bilateralna
(dvostranska) simetrija

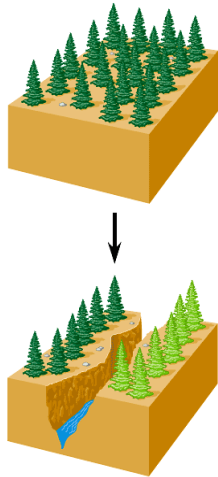


radialna
(zvezdasta) simetrija



čezmerno potomstvo/hiperprodukcija – preživi le toliko potomcev, kot je staršev, ostali umrejo

speciacija - nastajanje vrst



*geografska osamitev: fizična pregrada (avtocesta, lava,...)

*ekološka osamitev: preoploditvene pregrade - velikost, čas dozorevanja, prostorska ločitev,.. (čivava – dogja,...)

Predoploditvene razmnoževalne pregrade (nastanejo pred nastankom zigote z združitvijo spolnih celic)

- razlike v zgradbi telesa: osebka morata imeti ujemajoče spolne organe (ključ-ključavnica)
- razlika v procesu oploditve: semenčica in jajčece se ne moreta združiti, zaradi med seboj nepovezljivih beljakovin na površini spolnih celic
- razlika v vedenju: samica zavrne samca druge vrste, če se vede drugače (utripanje, oglašanje, gibanje..)
- razlika v času razmnoževanja: npr. rastline, čas cvetenja

vrsta : -biološka def.: je populacija , katerih predstavniki se med seboj plodijo in imajo plodne potomce

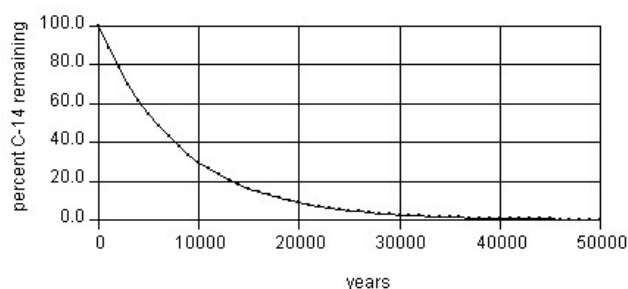
-morfološka def.: organizem z telo podobno zgradbo

-ekološka def.: znotraj vrste so tisti osebki, ki imajo enako ekološko nišo

-evolucijska def.: osebki iste vrste so tisti, ki so si dovolj genetsko podobni

dokazi za evolucijo:

-fosili (paleontologija) – radiometrično datiranje (določanje starosti z izotopom C^{14})



starost =število razpolovnih dob * razpolovna doba

-oblika, zgradba

-zarodki (dlje sta si zarodka podobna, bolj sta si organizma sorodna)

endemiti – organizmi, ki živijo le na določenem območju (črni proteus, trilobit,..)

pasterizacija – uničenje le nekaterih mikroorganizmov (obstojnost živil)

sterilizacija – popolnoma uničenje mikroorganizmov in njihovih spor (tvorijo jih v ekstremnih razmerah – suša,..)

1. atmosfera	vodik + helij
2. atmosfera	helij + vodik + metan +
3. atmosfera	dušik + ogljikov dioksid + sledi kisika
4. atmosfera	78% dušika, 21% kisika, malo ogljikovega dioksida

4.3. EVOLUCIJA ČLOVEKA

4.4. RAZVRŠČANJE ORGANIZMOV V SISTEME

hierarhičnost: višje kot gremo po sistemu, manj so si organizmi sorodni

1,8 milijona opisanih vrst (z latinskim imenom)

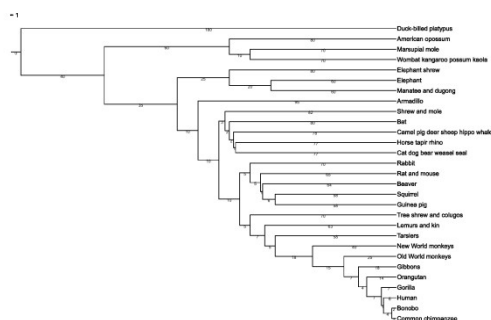
še 10-100 milijonov vrst neodkritih

C. Woese

-postavil 1. evlucijsko drevo, v katerega je razvrstil VSE znane organizme na osnovi zaporedja nukleotidov v rRNA

-opazil je, da so najbolj raznolika skupina enoceličarji

evlucijsko drevo (stalno se spreminja)



sorodnost opredelimo z bližino skupnega prednika

C. Linee

-poznal 12 000 vrst (jim dajal imena)

-dvojno poimenovanje (**binarna nomenklatura**) – ime vrste iz 2 besed

}

L. /Ranunculus repens/ -ripeča zlatica

1. – rodovno ime (vedno z veliko) ime
2. – vrstno ime vrste

sistematske enote:

-vrsta – species = sp = osnovna sistematska enota; edina naravna enota, vanjo sodijo organizmi, ki so tako sorodni, da se med seboj plodijo in imajo plodne potomce

-rod

-družina

-red

-razred

-deblo

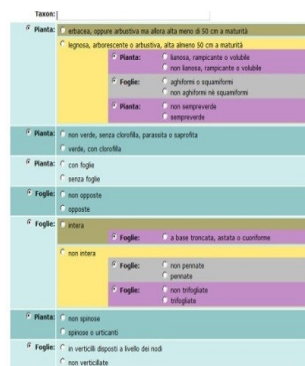
-kraljestvo

-nadkraljestvo (domena)

določevalni ključi:

-slikovni

-opisni (dvojejnati/dihotomni) – 2 možnosti



domena	kraljestvo
arheje	arhej
bakterije	baterij
evkarionti	živali rastlin gliv protistov

PROKARIONTI

brezjedrni organizmi

bakterije in arheje

1. ARHEJE

prokarioti, bolj sorodni evkariontom, kot bakterije

stara, majhna skupine

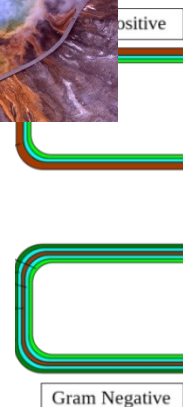
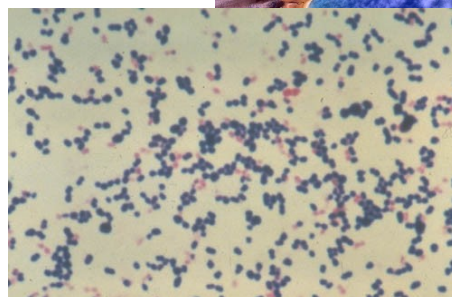
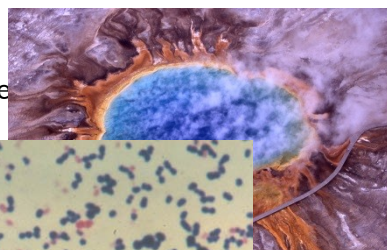
nekaj μm

ekstremne razmere

2. BAKTERIJE

ni histonov

ena krožna DNK + plazmidi



le ribosomi (ni GA, ER,..)

najbolj raznolika presnova

celična stena (murein) – peptidoglikan :

* po Gramu negativno – rdeče obarvane (večinoma patogene)

* po Gramu pozitivno (debela cel. stena- peptidoglikan) – vijolično obarvane

lepljiv ovoj (karies)

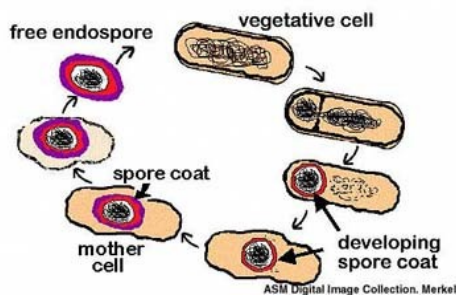
bički

cepitev (nespolno razmn.): delitveno vreteno NE sodeluje → veliko mutacij!

endospore: tvorijo jih v neugodnih razmerah (suša), okoli njih se naredi ovoj

* ni spolnega razmnoževanja

* prenos dedne snovi → horizontalno (prenos plazmida)



-konjugacija (prenos preko pila)

-transformacija (vnos gole NK v bakterijo)

-transukcija (z virusom)

oblika: *koki (diplokokki , streptokoki , stafilokoki

* bacili

* spirile

PRESNOVA:

a) **heterotrofi**

* gniloživke (saprofiti)

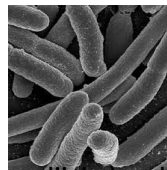
* zajedavske (paraziti) – bolezni → patogene

* v sožitju (simbioza)- človek: prebava, vitamini--

rastlinojedci (dolgo prebavilo): celulaza (encim za razgradnjo celuloze) – izločajo

jih bakterije

E.coli (Escherichia) – predstavlja velik del črevesne flore



b) **avtotrofi**

* fotosintetske (vir E je svetloba): cianobakterije (modrozelenke cepiljivke) : v lišajih, vodah (strupi,

cvetenje: WC, farme → nitrati, fosfati (hrana za cianobakterije) → hranil zmanjka → propadanje

(gnitje) → porablja se kisik!!)

*kemosinetske (vir E je kemijska reakcija)
oksidacija H_2 , K_2S , NH_3 ... (npr. nitrat..)

aerobi: kisik! -- > celično dihanje

anaerobi: obvezni: brez kisika → vrenje

neobvezni- fakultativni: kisik -> cel. dihanje, ni kisika -> vrenje

pomen bakterij

~kroženje snovi

~simbionti

~patogene bakterije:

*tuberkuloza (luknje nastanejo na pljučih)

*kolera, tifus (črevesna bolezen)

*gonoreja = kapavica (gnojni izločki na spolovilih), sifilis (prizadene vse organe) - spolno prenosljive bolezni

*legionarska bolezen (*legionella* sp) - voda, klima → pljuča - zelo huda bolezen (podobno kot pljučnica, prizadene vse organe)

*lymska borelijoza

*škrlatinka

*kuga

*gobavost

*botulizem!! (napihnjene konzerve) - botulin (najmočnejši strup na svetu) - ohromitev mišic

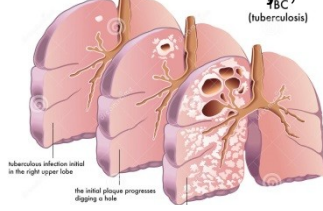
*salmoneloza (*salmonella* sp) - surova jajca, majoneza, sladoledi..

~industrija (mlečna - mlečno kislinske bakterije)

~siliranje trave, koruze (vrenje)

~antibiotiki (kemijske snovi)

~čiščenje voda, nafte



Bubonic plague



Septicemic plague



Pneumonic plague



EVKARIONTI

3. PROTISTI

vsi enoceličarji, ki se jih ne da uvrstiti v ostala kraljestva

praživali, enocelične/večcelične alge

zelo raznolika skupina

4. GLIVE

glikogen (rezervna snov) } bolj sorodne živalim kot rastlinam

celična stena iz hitina

iz hif (tanke nitke)

prehranjevanje (heterotrofi):

1) GNILOŽIVKE = saprofiti (na odmrlem) - zunanja prebava

(encimi skozi hife ven, potem vsrkajo nazaj); marmelada, kruh, na stenah, listni odpad, štor,..

podgobje= micelij

~plesni

2) ZAJEDALSKE = paraziti (na živem: -na rastlinah: ~peronospora (bolezen vinske trte)

~sneti: na cvetovih

~rje: na listih



-na živalih in človeku: MIKOZE: ~glivice

~mikrosporija = mačja bolezen:



potepuški mački in psi, na laseh – se lomijo

~Sori / afte (stres!)

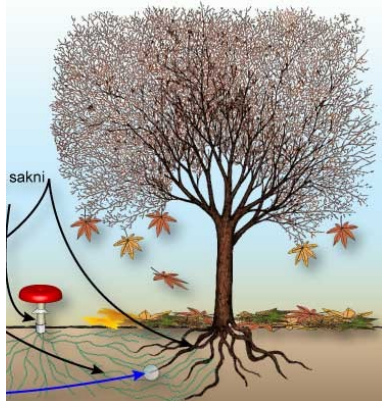
→ bolezni (so patogene- zdravljenje: antimikotiki (uničenje – fungicid))

3) v SIMBIOZI oz. sožitju:

-**mikoriza** (gliva + višja rastlina (praprotnica / semenka))

večina rastlin v gozdu

pomožni koreninski sistem za rastline



-**lišaji** (gliva + alga / modrozeleni cepeljivka)



morfologija:

* skorjasti (na drevesu, se ga ne da odstraniti brez da ga poškoduješ)

* listasti

* grmičasti = bradovci (95% telesa izpostavljen zraku, v zelo čistem okolju)

!! delež telesa, ki je izpostavljen zraku



rastejo zelo počasi

bioindikatorji: vsi organizmi, katerih prisotnost / odsotnost nekaj pove o okolju

-hrana (jeleni,..)

-zdravilni lišaj

telo: * enocelične (npr. kvasovke)

* večcelične (iz hif)

sistem:

* SLUZAVKE

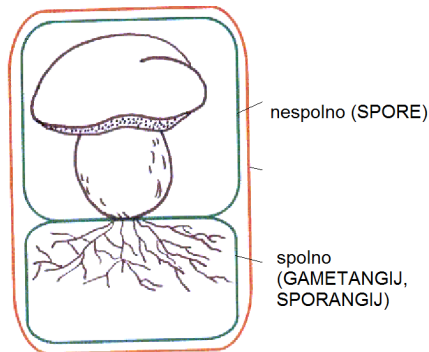


steljka = telo, ki še nima tkiv in organov (preplet enakih celic)

*PRAVE: - nižje (plesnivke)

- višje (tvorijo razmnoževalne strukture – trosnjaki): ~zaprtotrosnice (gomoljike = tartufi)

~odprtotrosnice = prostotrosnice



5. RASTLINE

kopenski večcelični evkariontski organizmi, ki vršijo fotosintezo

izvor: iz zelenih alg (enaka bi-ke sestavo)

kloroplasti, cel. stena, vakuola

BRSTNICE

brst = telo, ki ima tkiva in organe

praprotnice in semenke

tkiva: -tvorna = meristemi (rastni vršiček stebila, rastni vršiček korenine, kambij (tvori ksilem in floem)

-trajna: * asimilacijska (FS): ~stebričasto

~gobasto

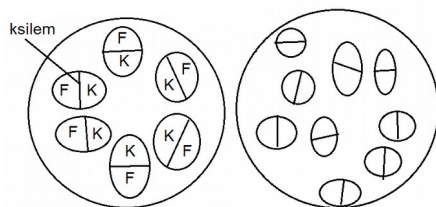
*krovna (zgornja in spodnja povrhnjica (celice) + kutikula (voski))

*oporna (ksilem, turgor)

*osnovna (kar zapolnjuje vse ostalo) – parenhim

*prevajalna (žile – kambij, floem –organske snovi, ksilem- voda in minerali (samo

navzgor!))



DVOKALIČNICA

ENOKALIČNICA

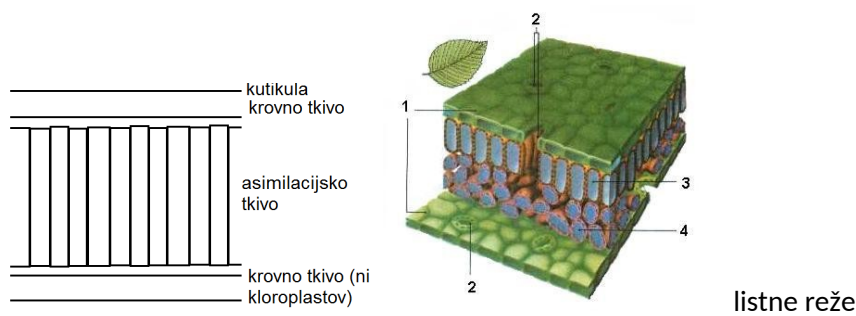
organi:

vegetativni organi (list, steblo, korenina) in generativni organi (cvet)

*list

naloge: FS, cel. dihanje, transpiracija (odvajanje H₂O skozi listne reže) – izmenjava vode





*steblo

žila – iz več cevk

enokaličnice – dovršena

dvokaličnice – nedovršena (kambij prisoten vedno – žila ne neha rasti)

saharoza- sladkor, ki se prenaša po floemu (v floemskem soku)

transport:

floem: iz sitk, organske snovi (saharoza)

jeseni: navzdol (saharoza -> škrob)

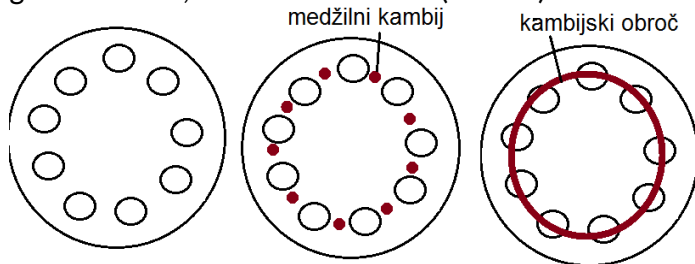
spomladi: navzgor

ksilem: odebeljene cevi, anorganske snovi

iz korenin v liste

OLESENITEV

golosemenke, večina dvokaličnic (listavci)



kambijski obroč: navznoter: sekundarni ksilem = les,

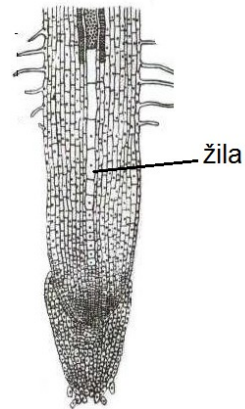
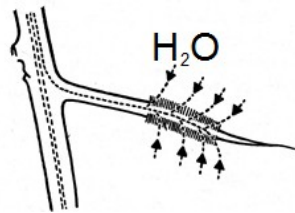
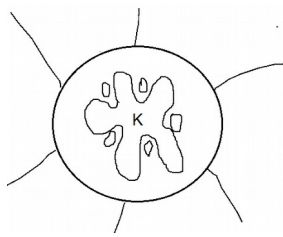
navzven: sekundarni floem = ličje (iz sitk)

branika – prirast lesa v 1 letu

lubje – vse kar je zunaj kambijskega obroča (ličje + plutni kambij + pluta – suberin (varuje pred izgubo vode, pred zajedavci,...))

vloga: opora, transport vode in mineralov

***korenina**



sesalna sila: vsaka celica je bolj hipertonična (koreninski laski)

tlačilna sila: podtlak potisne vodo v

kohezijske sile: dvig vode po ksilemu

sesalna sila lista (zaradi transpiracije lista- odvajanje vode skozi listne reže)

listne reže:

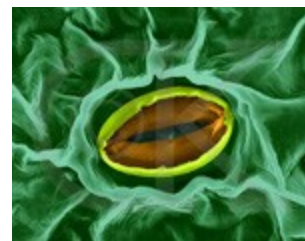
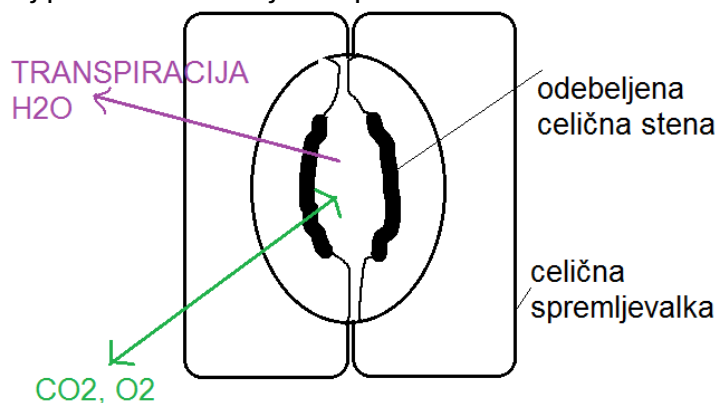
v spodnji povrhnjici (lokvanj – v zgornji)

nekaj 10 do nekaj 100/mm²

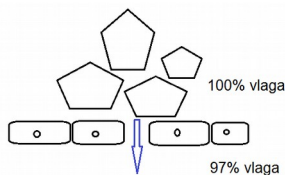
št. rež ↓ / [CO₂] ↑

iz dveh rež zapiralk (polnost z vodo – odvisno od tega se bo odpirala / zapirala)

bolj polni vode -> bolj se odpre



reže ima odprte, da sprejema pline + (hkrati izgublja vodo -)



gutacija – aktivno/intenzivno odvajanje vode (ker je preveč blage in transpiracija ne more potekati)



*cvet

~GOLOSEMENKE

- seme je prosto na plodni luski
- večinoma vetrocvetke
- moški in ženska - ločena



žensko socvetje - storž moški cvet (rumen prah)

iglavci	borovke (smreka, jelka, bor, macesen)
	tisovke (tisa - dvodomna, strupena)
	cipresovke (cipresa, brin)
ginkijevci	ginko - živi fosil, dvodomen

~KRITOSEMENKE

seme imajo skrito v plodnici

novosti: -PLOD (razvije se iz plodnice)

-CVET

največja, najobsežnejša skupina (5/6 vseh)

enokaličnice - enojno cvetno odevalo (vsi cvetovi enaki - tulipan)

dvokaličnice - dvojno cvetno odevalo (čашni in venčni listi)



METAGENEZA = menjava generacij (spolna - nespolna)

rastline, glive, ožigalkarji

diploidna (spolna) -> haploidna (nespolna) -> diploidna (spolna) -> haploidna (nespolna) -> ...

sporangij - strukture na sporofitu, kjer nastajajo spore



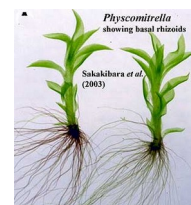
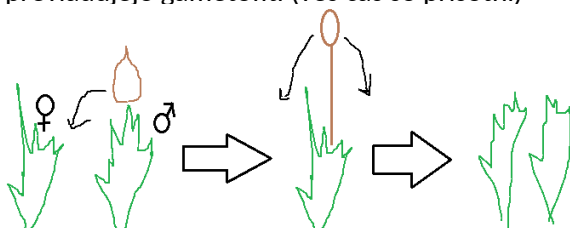
mahovi:

-na vlažnih prostorih (zelo razvita tkiva, za razmnoževanje)

-imajo rizoide (koreninski laske na spodnji strani rastline) - za pritrdjanje na podlago

-za spolno razmnoževanje potrebujejo vodo (prenesejo ž. sp. celico na moško)

-prevladujejo gametofiti (ves čas so prisotni)





nimajo tkiv in organov

slepa vrsta – iz njih se ni razvilo nič novega

morfološko: ~jetrnjaki (lezejo po podlagi, ob rekah, kjer je zelo vlažno)

~lističarji (*šotni mah – spodaj ves čas gnije)

*pravi lističarji – sporofit: rumenorjav, »parazit«, spolne celice
gametofit: zelen (fotosinteza)

pomen:

*zaloga vode v gozdu

*življenjski prostor (enoceličarji, stonoge, pajki..)

*hrana za živali

*šota (kurjava)

praprotnice:

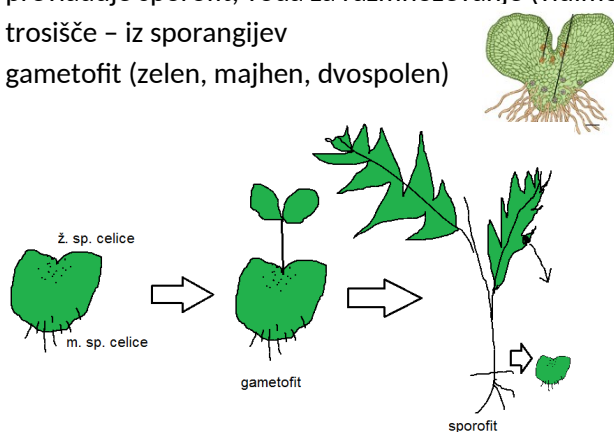
1. prave kopenske rastline

so brstnice (imajo tkiva in organe)

prevladuje sporofit, voda za razmnoževanje (vidimo spore na spodnji strani)

trošišče – iz sporangijev

gametofit (zelen, majhen, dvospolen)



psilofiti – prarastline (160 mio let nazaj) → premog
sistem:

*lisičjakovci: dvovejnati, 5-15cm, trosonosni klas

*presličekvi – preslice: trosonosni klas, kolenčasta rast, lahko ločena sporofit in gametofit

*prave praproti: na spodnji strani lista so trošišča (skupek sporangijev)

semenke:

najbolj uspešna vrsta

voda za razmnoževanje ni več potrebna (veter ali žuželke) – tudi suhi predeli

ime po semenu

SEME

naloge:

- *preživi neugodne razmere
- *razširjanje po prostoru (vsebuje mlado življenje – kalček)

zgradba:

- *ovoj (iz ovoja)
- *hranila (iz 3ploidne celice)
- *kalček = embrio = zarodek (iz zigote)
- *vsebuje zaviralne hormone (zavirajo kalitev) - mraz jih uniči (DORMANCA SEMEN)

metageneza kritosemenk

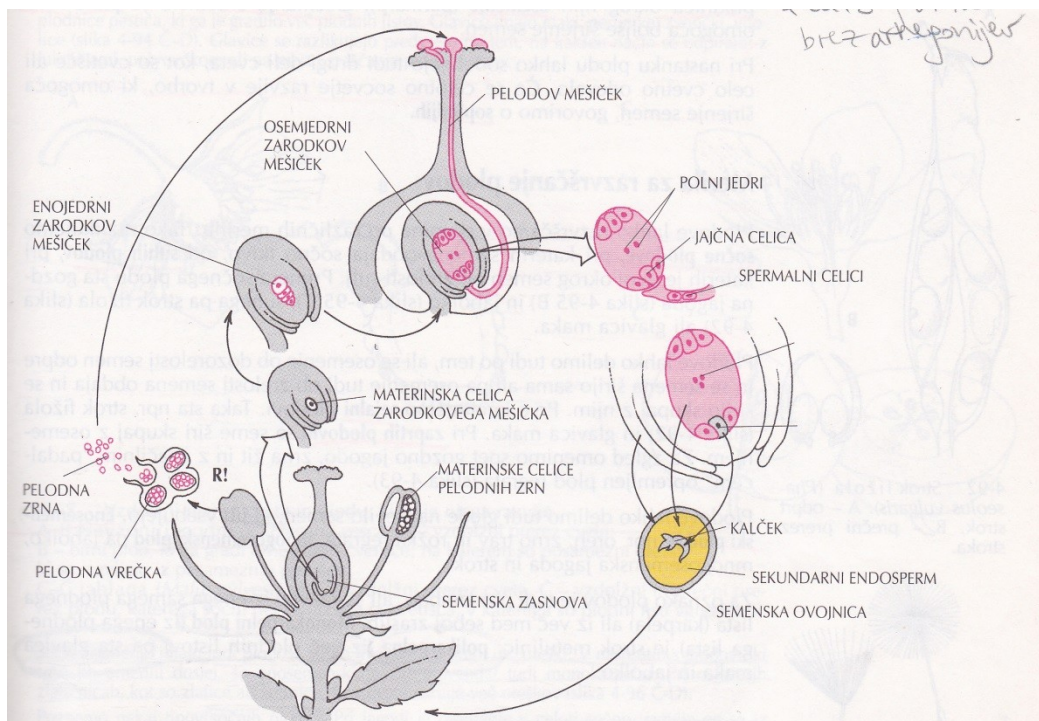
seme skrito v plodnici

v prašniku z R! nastanejo pelodna zrna (cvetni prah), ki jih zanese na pestič, nastane 2-3 celični m. gametofit (pelodov mešiček) in 2 moški spol. celici

zarodkov mešiček se 3x deli → 8-jedrna 7-celična struktura (6 jajčnih celic + 2 polni jedri)

jajčna celica + moška sp. celica → ZIGOTA = kalček (sporofit)

2 polni jedri + moška sp. celica → 3n → nekajkrat se deli → SEKUNDARNI ENDOSPERM (hranila)



CVETNI PRAH = pelod

a) vetrocvetke: lahek, zelo veliko ga je, ni hranljiv, ni lepljiv

cvet: ni velik, ni dišeč, ni barvit

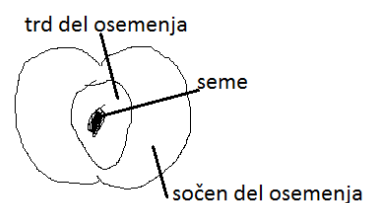
b) žužkocvetke (čebele, čmrlji, metulji) : hranljiv, lepljiv, ga je manj, večji

cvet: večji, barvit, dišeč

PLOD = seme + osemenje

iz plodnice

delitev:



- a) eno / več semenski (breskev / jabolko)
- b) suh / sočen (strok fižola / hruška)
- c) zaprt / sejalen (jabolko / makova glavica)

~jagoda – ima sočne dele z ogromno semeni (paprika, paradižnik, limona, buča, borovnica,...)

~pečkat plot (jabolko, hruška, kutina)

~koščičast plod (češnja, marelica, sliva, oliva..)

razširjanje semen

*z vetrom – ANEMOHORIJA (golosemenke)

*z živalmi (ptice, srnjad) – ZOOHORIJA

-živali pojedó seme

-prime se dlake ali perja

*z vodo

nespolno razmnoževanje:

-s trosi

-brstenje -> nastane brst (se odlomi, odpade, nastane nov osebek)

-vegetativno (gomolji, čebulice, pritlike, potaknjenci) – kloniranje!

*pritrjenost: sposobna izdelati vse ! (fotosinteza)

*pred izgubo vode:

-manjši listi

-dlačice (zmanjšan učinek vetra – izsuševanje)

-zapiranje rež opoldne

-kutikula, voski

-ugnezdenje listne reže

*ekstremne razmere: skrajšajo življenjski cikel na obdobje ugodnih razmer (zvončki)

*zima:

-odpad listov (sneg -> lomljenje vej)

-umik hranil v korenine

-kopičenje snovi, ki znižujejo zmrzišče

*premalo svetlobe: daljše, blede,..

*objedanje: trni, bodice, strupi

HORMONI

uravnavajo rast in razvoj rastlin

delujejo v zelo majhnih količinah

posamezne rastne in razvojne procese uravnava več hormonov hkrati

rastlinski hormoni:

-avksini

nastaja v rastnem vršičku, v semenih in pelodnih zrnih

potuje navzdol proti koreninam (deluje šele po vezavi na receptor)

pospešuje: rast celic, nastajanje korenin

zavira: rast stranskih popkov, odpadanje listov in plodov)

-giberelini

nastaja v razvijajočem se kalčku

potuje v ostale dele semena

pospešuje: kalitev semena, razgradnjo škroba, pritlikavost rastlin

-citokinini

nastaja v koreninskih vršičkih, razvijajočih se plodovih

potuje v druge dele rastlin

pospešuje: celično delitev (za nastanek tkivnih kultur), prenovu rastlin, sintezo proteinov

zavira: staranje rastlin

-abscizinska kislina (ABA)

inhibitor (zaviralec delovanja encimov)

nastane v listih, poganjkih, plodovih, semenih in vršičkih korenin

pospešuje: staranje, odpadanje listov in plodov

zavira: rast in razvoj, kalitev, brstenje, celično delitev, rast celic

-etilen

plin

nastane v zrelem plodu

pospešuje: odpadanje listov in plodov, zorenje plodov

zavira: rast stranskih popkov, rast v dolžino

sintetični regulatorji rasti:

herbicidi: - totalni (enokaličnice in dvokaličnice)

-selektivni (le na ene)

kratkodnevne: cveti, ko je dan kratek

dolgodnevne: cveti, ko je dan dolg (večina)

od dolžine dneva je odvisna količina nekega hormona (daljši kot je dan, več hormona bo nastalo)

ponoči se neke molekule pretvorijo v druge, podnevi pa obratno; količina ene in druge molekule rastlini pove dolžino

6. ŽIVALI

večcelični heterotrofni evkarionti

-nimajo celične stene → gibljivost (veliko večja)

REGRESIVNOST: več osi, ki razdelijo telo na dve enaki polovici (možgani, živčevje – slabo razvito)

PROGRESIVNOST: dvobočna simetrija: samo 1 os

ŽIVALSKI SISTEM

deblo: 1. spužve 2. nečlenarji poddeblo: a) ploščati črvi -razred: -vrtinčarji -sesači	3. mnogočlenarji a) kolobarniki -mnogoščetinci -maloščetinci -pijavke b) členonožci -raki -pajki
--	--

-trakulje	-stonoge
b) ožigalkarji	-žuželke
-koralnjaki	4. maločlenarji
-klobučarji	a) iglokožci
-trdoživnjaki	-morske lilije
c) valjasti črvi	-morski ježki
-kotačniki	-kačjerepi
-gliste	-morske zvezde
-žive niti	-brizgači
d) nitkarji	5. strunarji
e) mehkužci	a) brezglavci
-hitoni	b) plaščarji
-bokoživčnjaki	c) vretenčarji
-polži	-obloustke
-školjke	-ribe
-glavonožci	-dvoživke
	-plazilci
	-ptiči
	-sesalci

SPUŽVE

iz bičkarjev ovratničarjev (filtratorji - precejanje)

-nimajo tkiv in organov – niso prave živali

-so celo komenske

-večcelične

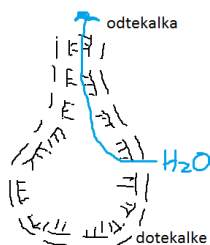
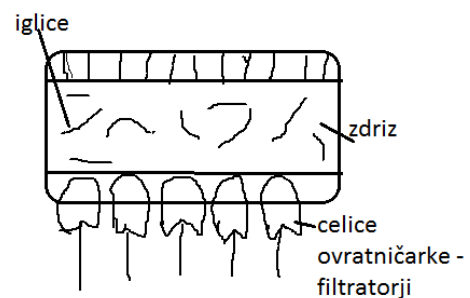
regresivnost

iz 3 plasti

iglice: iz apnenca → apnenjače

iz kremena → kremenjače

nudijo jim oporo



Morski in sladkovodni (bolj malo) predstavniki

moške in ženske spolne celice spustijo v vodo (jih je ogromno)

velikost: 1 --> 40 cm

posamezne ali v kormih (kolonija)



NEČLENARJI

OŽIGALKARJI

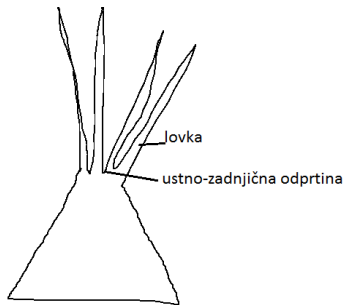
1. prave živali (tkiva+ organi)

regresivnost

večinoma v morju, v sladkovodnih rekah (hidra = zeleni trdoživ – do 0.5cm)

telo:

* POLIP



nespolno razmnoževanje!

dihanje skozi telesno površino

* MEDUZA

pogosto spolno razmnoževanje!

čutila: za ravnotežje (ob strani klobuka)

*** morska osa: najbolj strupena

portugalska ladja: na površju (do 20m)

ime po ožigalkah (lov, obramba)

mrežasto živčevje

koralnjaki

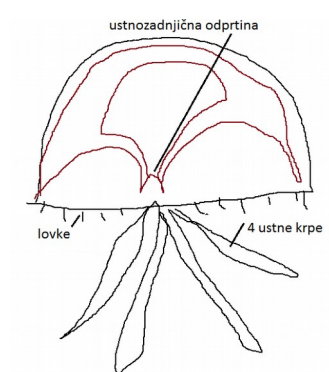
polip

imajo v svojem telesu alge

družinski ali posamični

1) kameni koralnjaki (osnova iz apnenca – so trdi) → koralni grebeni, atoli (€, biodiverziteta..)

2) morske vetrnice: voščene, rdeče, stražne (simbioza z rakom samotarjem)



*** gorgonije

klobučarji

meduza + polip

trdoživnjaki

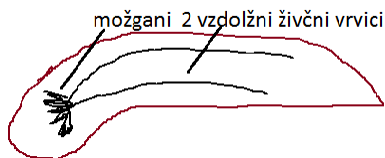
hidra

PLOŠČATI ČRVI

mm → 20 m

sploščeni

2 bočno somerni



vrtničarji

prostoživeči (mrhovinarji)

1-2 cm

1. oči!! (člašaste: tema – svetloba) – najbolj preproste



sesači = metljaji

dvospolniki = hermafroditi

zajedavci (v jetrih, črevesju, notranjih organih..)

ogromno potomcev

trda povrhnjica (pseudokutikula) – varuje pred prebavnimi encimi



trakulje

do 20 m

telo: *pripona (s priseski in kaveljčki se pripne)

*vrat

*odrivki (na koncu se trgajo, od spredaj na novo nastajajo – ogromno spolnih organov!)

svinska trakulja

-gl. gostitelj- človek

-vmesni gostit. – svinja (ima mehurnjak – v mišici, srcu, možganih, jetrih..)

vsrkajo hrano skozi svojo telesno površino (nima prebavila!)

PROTONEFRIDIJ (izločalo) – nečlenarji

=sistem cevk, ki zbira urin po celem telesu in ga na enem mestu izloča

PRILAGODITVE NA ZAJEDALSTVO

-poenostavljena zgradba

-hiperprodukcija potomcev

-psevdo kutikula (lažna povrhnjica) – pred prebavnimi encimi

- 2 gostitelja
- strukture za pritrjanje

VALJASTI ČRVI

1. se pojavi ANUS (boljša prebava)
dihanje skozi celotno telesno površino

gliste

- *90% prosto živečih
mikroskopsko majhne (ponavadi v vodi)
pomembne za kroženje v naravi
- *10% zajedavci
tudi večje (do 3 dm) – kutikula!
~človeška glista (zelo debela kutikula)
~podančica (otročka glista) – zvečer leže jajčeca pri anusu
~lasnica = trihina → trihinovo meso

kotačniki

žive niti

NITKARJI

- bele nizke
prvič se pojavi krvožilje (sklenjeno)
določene strukture se ponavljajo (spolni organi, barvni znaki..)
iz njih se razvijejo mnogočlenarji

MEHKUŽCI

- telo: *glava: oči (mehurčaste), možgani (zelo razviti), strgača (razen školjk)
 - *trup – drobovnjak
 - *noga: polži – podplatasta
 - školjke – sekirasta
 - glavonožci – lovke (sipa in ligenj – 8 + 2, hobotnica 8) – lov, premikanje
 - lijak/ sifon (stisne vodo ven)
- plašč – kožna guba (tvori lupino)
 - *polži – brez lupine (lazar) ali imajo 1
 - *školjke – 2 lupini
 - *glavonožci: -sipa: sipina kost (opora, hidrostatski organ)
 - ligenj: lignjevo pero
 - hobotnice: /

krvožilje: nesklenjeno, razen glavonožci

hitoni

- z nogo naredi podtlak, da se pritrdi
- ** *slonovi zobčki

bokoživčnjaki

polži

dvospolniki, dihaajo s prekrvavljenim plaščem

školjke

zelo močne mišice- pade v krč

filtratorji!

dve odprtini, da se lahko prehranjuje

dihaajo s škrgami, z njimi se tudi prehranjuje

biseri: umetni in naravni

pritrjenost: premikajo se ,prilepljene

***prstaci- vrtajo v skalo

glavonožci

papagajev kljun (zelo močan)

črnilna zveza

spreminjanje barv in oblik (ameboidne)

skrb za potomce!!

***amoniti (izumrli)

nautilus (brodnik) -preko 100 lovč

MNOGOČLENARJI

KOLOBARNIKI

enakomerna členjenost

diha s kožno površino (ves čas vlažen - plast vode)

krvožilje: sklenjeno = zaprto (vse znotraj žil)

živčevje: lestvičasta trebušnjača

mnogoščetinci

pritrjeni in prostoživeči

tudi sladkovodni

s ščetinami se odpravljajo od podlage

iz prinožic (parapodij) so se razvile členjene okončine

maloščetinci

***tubifeksi (bioindikatori)

deževniki (8 ščetin)

jedo zemljo

mišice: se vleče sam za sabo

2 vrečki polne vode- celom (hidrostatski organ)

tanka kutikula- z njo diha

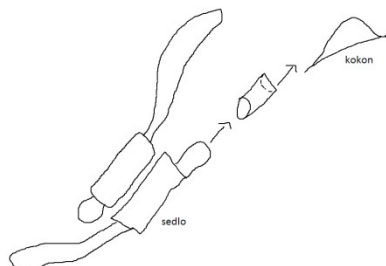
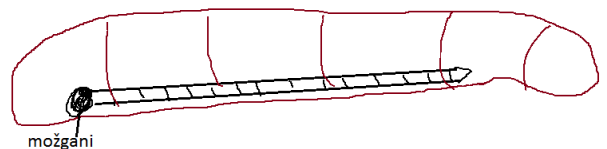
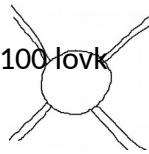
dvospolniki

metanefridi = posamično izločalo (po 2/člen)

sedlo izloča sluz (izmenjata si moške spolne celice)

pomen: rahlja zemljo

zrači zemljo



meša zemljo (nekaj kar je bilo spodaj, na vrhu spusti ven)

pijavke

zelo drobne (mm) – roza

lahko tudi na kopnem

sredstvo proti strjevanju krvi

prisesek od spredaj in od zadaj

do 20 cm

ČLENONOŽCI

členi se združujejo v odseke = regije (glavoprsje + zadek)

členjene noge

hitinjača (pritrjalnišče mišic, mehanska zaščita)

oči: 1) sestavljene (iz omatidijev – vsak el vidi del slike => vidijo hitreje)

2) pikčaste (po navadi 3 na vrhu glave)

dihajo s: -trahejami – zračnicami (sistem zelo razvitih cevok)

-škrkami (raki)

krvožilje: nesklenjeno

živčevje: vrvičasta trebušnjača



malpighijeve cevke (izločalo) – izločajo vse skupaj (aktivno)

raki

2 para tipalnic

voda (kopno)

~nižji = listonožci: *vodna bolha (2,3 mm, hitinjača iz 2 delov, med listonožce, velike tipalnice

–plavanje, tipanje, PARTENOGENEZA = deviškorodnost = posebna vrsta razmnoževanja

(razvoj iz neoplojenega jajčeca – tui pri paličnjakih, listnih ušeh))

~višji:

*potočni rak (bioindikator, od 8-20 cm)

*rarog (zelo dolge trepalnice)

*jastog (ogromne klešče – prve noge)

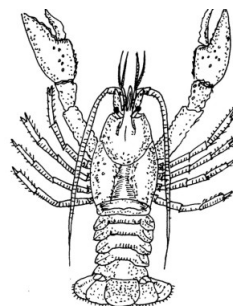
*vitičnjak (na kitu)

*mokrice = prašički (kopenski, s škrkami!)

5 parov hodilnih nog (1 par klešč)

repna plavut

glavoprsje + zadek

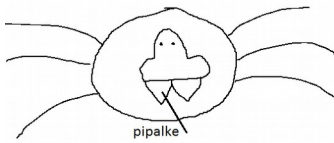


pajki

kopno

glavoprsje + zadek

2 para pipalk (za prehranjevanje, razmnoževanje)



*škorpijoni

*pajki: prehranjevanje: zunanja prebava

*suhe južine: glavoprsje + zadek sta povezana! ogromne noge

*pršice: doma: astma!

v naravi: ~mikroskopsko majhne (kroženje snovi v naravi)

~klopi: »žaga« v tkivo

stonoge

glava + trup

*strige

1 par tipalnic

dnevne živali, plenilci

*kačice = dvojnonoge

mrhovinarji, nočne živali

žuželke

entomologija – veda o žuželkah

telo: glava (sestavljene oči, tipalnice, čeljust), oprsje, zadek

tipalnice: tip, izločanje feromonov (da pride samček)

3 pari nog

krilate: po navadi 2 para kril

pokrite s čutnimi dlačicami (smer in jakost vetra)

oglašanje (stridulacija): označuje svoj teritorij, privablja partnerja

čutilo za sluh: bobnični organ (na nogi, zadku)

preobrazba= metamorfoza

1)popolna

jajčece → ličinka → buba → odrasla žival (druga prehrana, drug izgled)

2) nepopolna

jajčeca → ličinke (6,7) → levitev → odrasla žival

ličinka = larva

odrasla = imago

nekrilate

že od začetka (evolucijsko) brez kril

*skakači (furka –da se odrine)

*srebrna ribica

krilate

nepopolna preobrazba

*enodnevnice

- * kačji pastirji (ličinka živi v vodi – velik plenilec)
- * vrbnice
- * ravnokrilci: -kobilice
 - murni
 - bramor
 - paličnjaki in živi listi (partenogeneza)
- * strigalice
- * ščurkokrilci: -ščurki
 - bogomolke
 - termiti (socialne žuželke)
- * uši
- * kljunate žuželke: -stenice
 - škržati
 - listne uši (partenogeneza)
 - kaparji
 - slnarice (bela pena pod cvetom, listom..)

popolna preobrazba

- * mrežekrilci: -volkec
- * mladoletnice
- * metulji: ima gosenico, odrasli- opraševalci
- * hrošči: 2 para kril (pokrovke- zaščita)
 - koloradski hrošč
 - rogač (gosenica bolj zaokrožena in kosmata)
- * kožekrilci (kožnata krila): -čmrlj
 - ose (domovanje = osir)
 - mravlje
 - čebele : nektar (medicina) + cvetni prah
- matični mleček → ličinka → matica
- ČEBELJI PLES: ko odkrijejo novo pot (vrsta, smer, oddaljenost)
- * dvokrilci (zadnji par kril zakrnel- le za ravnotežje): - komarji
 - košeninar (kot velik komar)
 - muha
 - obad
 - zolji (pod kožo ličinke)
- * bolhe

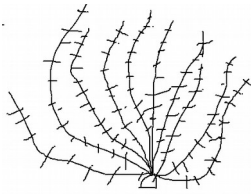
MALOČLENARJI

VODNI SISTEM: dihanje, izločanje, premikanje
 -zaključki se z brazdnimi nožicami

IGLOKOŽCI

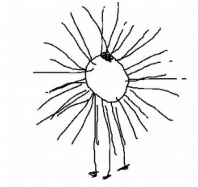
morske lilije

10 lovk

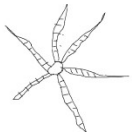


morski ježki

ko se umiri, spusti nožice do tal, s katerimi se prehranjuje, izločuje

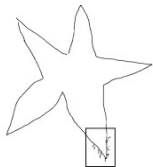


kačjerepi



morske zvezde

regeneracija! (ponovna tvorba organov)
zelo močen želodec (lahko odpre školjko)



brizgači

ob nevarnosti vrže ven prebavilo



STUNARJI

hrbta struna (horda)- palčka na hrbtni strani (podpira telo)
hrbtenjača- cevasto živčevje- na sredini je kanal
škržno črevo: za dihanje in prebavljanje
sklenjeno krvožilje
rep

BREZGLAVCI

nimajo glave, možganov, okončin in srca
nastali iz prednikov predstrunarjev
***škrgoustka (v morskem dnu)

PLAŠČARJI

ličinka- podobna strunarjem (struna, cevasto živčevje), prosto gibajoče
odrasla žival – podobna ožigalkarjem, pritrjene (nimajo hrbtne strune in cevastega živčevja)
filtratorji, regresivnost

regresivna skupina

morje

VRETENČARJI

po vretencih

glava, trup, rep

centralno in periferno živčevje

ledvice

notranje ogrodje)

vloge ogrodja:-nudi oporo (pritrjalnišče mišic)

-nudi zaščito

-zaloga kalcija

-krvotvorni organ (v kostnem mozgu)

srce iz kamric (ločeno le pri krokodilih, pticah, sesalcih)

pri ribah = razširjena žila

pri dvoživkah= mešata se »dobra« in »slaba« kri

obloustke

nimajo čeljusti, parnih okončin in lusk

usta okrogla

hrbtena struna prisotna celo življenje

***piškur: 20 cm, ni riba!

ribe

30.000 vrst – najobsežnejši vretenčarski razred

členjeno mišičje

leča okrogla – slabo vidijo

drstenje- način oplojevanja

hidrodinamična oblika (bočno sploščene, glava negibljivo vezana na hrbtenico, telo pokriva sluz)

parne in neparne plavuti

vzdušni (ribji) mehur- zelo prekrvavljen,kostnice- hidrostatski organ, pljučarice- pomožno dihalo

pobočnica: čutilo za zaznavanje smeri in jakosti vodnega toka

enojen krvni obrok- le 1x skozi srce

poikilotermi (nestalna TT- od okolja)

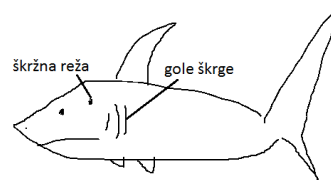
hrustančnice

*morski psi- 440 vrst

parjenje!

živorodnost

repna plavut ni simetrična (asimetrična)



nimajo ribjega mehurja- poklopca (morajo plavati, ker če ne, ne more dihat)

plakoidne (zobčaste luske)

5-7 škržnih rež

***kladvenica

*skati

kostnice

velika večina rib

poklopec (varuje škrge, vleče vodo mimo škrge)

protitočni sistem – kri in voda tečeta v nasprotni smeri (pobočnica – čutilo)

enojni krvni obtok (dvojni – pljuča)

*žarkoplavutarice



*mesnatoplavutarice

latimerija- živi fosil (skupni prednik z dvoživkami)

dvoživke

prvi kopenski vretenčarji (pljuča (iz ribjega mehurja) – dvojen krvni obtok – 2x skozi srce)

poikilotermi: nestalna TT

vsaj del življenja diha s pljuči – dvojni krvni obtok

celo življenje dihajo s kožo (+škrge ali pljuča)

*sleporili

*brezrepi krkoni: žabe, krastače, urhi

zunanja oploditev in osemenitev (mrest)

*repati krkoni: močeradi: navadni (v vodo) in gorski- planinski (v mah) – živorodni

proteus = endemit

notranja oploditev in osemenitev

neotenija: ličinka spolno dozori

osemenitev: sproščanje sp. celic: a) v telo samice

b) zunaj v okolje

regljanje: hitro dviga in spušča ustno dno, zrak potiska gor in dol, ko gre še v vrečki pri ustih,

gre nazaj skozi glasilke in zato se sliši zvok

ogroženost: ceste, onesnažene vode, izsuševanje mokrišč

plazilci

prvi povsem kopenski organizmi

koža suha, z luskami- pred izsušitvijo

poikilotermi

stok – kloaka (plazilci, ptiči, stokovci) – črevo, ledvice, spolne celice

zaščiteni v Sloveniji

amniotsko jajce (plazilci, ptiči in stokovci)- vodno okolje -> novi življenjski prostori

*prakuščarji: tuatara- živi fosil, sol izpihava skozi nos

*krokodili

*želve: ploščata rebra, Galapaške želve- visoka starost

*luskarji (levijo se v celoti): -kače: hrbtno-trebušno sploščena glava, zaznava tresljaje,

sikanje

(okušanje

zraka)

-kuščarji: bočno sploščena glava, imajo noge

ptiči

iz plazilcev (lobanja, luske na nogah, amniotsko jajce)

homeotermnost- toplokrvnost (veliko energije!)

ptič Arheopteriks (plazilski zanki: zobje, rep iz vretenc, kremplji, luske,

ptičji znaki: kljun, perje)

pretočna pljuča (+zračne vreče)

stok = kloaka (črevo, ledvice, spolne celice) – plazilci, ptiči, stokovci

vreče, v katerih se zrak segreje

perje: - krovno perje

-puh

mehanska in toplotna zaščita

odvečnega N₂ se znebijo s sečno kislino

*ptice z grodnim grebenom -letalci (pritrjevališče letalnih mišic)

*ptice brez grodnega grebena- tekači (noj, kivi, emu)

sesalci

znojenje

lojnice

mlečne žleze

trebušna prepona (dihanje)

diferencirani zobje

dlaka: -nadlanka- resasta (vrhnja, groba, obarvana)

-podlanka (kot puh)

*stokovci (kljunaš, kljunati jež – amniotsko jajce)

*vrečarji (koala, kenguru, oposum)

*placentalni sesalci (žužkojedi, prvaki, netopirji, luskavci, zajci, glodavci, zveri, sodoprsti in lihoprsti kopitarji, kiti) – placenta / posteljica

primati = prvaki

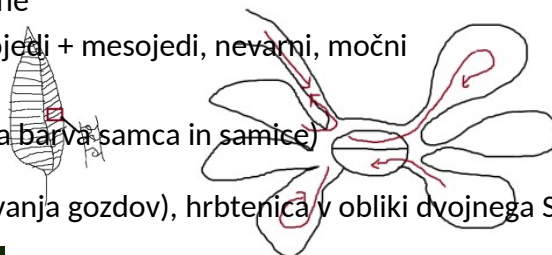
~gorile: rastlinojede, plašne, ogrožene

~šimpanz: najmanj ogrožen, rastlinojedi + mesojedi, nevarni, močni

~orangutan („gozdni človek“)

~giboni: spolni dimorfizem (=različna barva samca in samice)

frontalni vid, na noge (zaradi izsuševanja gozdov), hrbtenica v obliki dvojnega S





TRANSPORTNI SISTEM

majhna žival – zadošča difuzija (prehajanje z večje na manjšo koncentracijo)

velike živali – transportni sistem (1. nitkarji)

* sklenjeno = zaprto (kri hitro kroži, kvalitetna oskrba s krvjo, hitre živali, imajo pulz (utrip))

* nesklenjeno = odprto (kri kroži počasi, slabše razvite živali)

NALOGE:

-transport dihalnih plinov (O_2 , CO_2 , N_2), hranil, encimov, odpadnih snovi, toplote, hormonov,...

-regulacija – uravnavanje TT, pH

-obramba – zaščita: trombociti (proti strjevanju krvi), levkociti (obramba)

Vrste transportnih tekočin: kri, limfa, hemolimfe

Hemoglobin (Hb)

-iz 4 polipeptidov in 4 hemov

-centralno vezano železo

* $Hb(O_2)_4$: oksihemoglobin (4 molekule O_2)

* $Hb-CO$: brez barve, vonja, okusa, bolj pri tleh (noče dol! zastrupitev: -dihanje čistega kisika
-menjava krvi

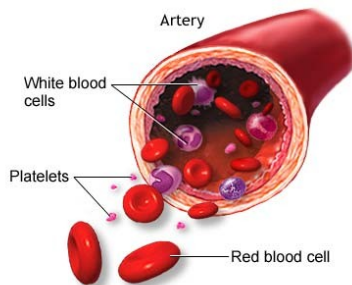
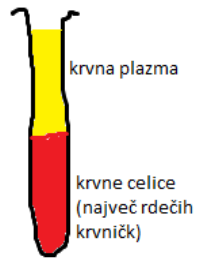
* fetalni Hb : velik privlak do O_2 (dojenčki v trebuhu)

KRI

V= 5-6 l

pH = 7,4

sestava: 45% krvnih celic, 55% krvne plazme (ko ji odvzamemo fibrinogen, ki sodeluje pri strjevanju krvi, dobimo krvni serum)



a) ERITROCITI – rdeča krvna telesca

-nimajo jedra (jedro porabi veliko kisika, bolj upogljivi – lažje se stisnejo skozi kaj9

-velikost: 7 μm

-4-5 milijonov / mm^3

-vloga: *prenos kisika: nastanejo v rdečem kostnem mozgu (kosti – pomemben krvotvorni organ), pri plodu pa v vranici in jetrih

-življenjska doba: 120 dni, nato razpadejo v vranici, železo se »reciklira« - za izgradnjo novih eritrocitov, ostanki se porabijo za žolčna barvila

b) LEVKOCITI – bela krvna telesca

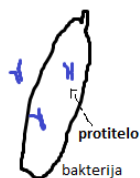
-5-10 000 / mm^3

-največje krvne celice, poznamo več podtipov (bazilofilci, nevtrofilci, limfociti, monociti, ..)

-ameboidni (spreminjajo obliko): nahajajo se v krvi IN medceličnini

-vloga: *fagocitoza: požiranje tujkov in lastnih odmrlih in spremenjenih (rak) celic

*tvorba protiteles: spominske celice zelo dolgoživa, temelj naše imunosti



Protitelesa se vežejo na bakterije in ostale tujke, da jih levkociti lahko požrejo.

Spominske celice ostanejo (imunost na prebolele bolezni- zato ne zbolimo)

-nastajajo v kostnem mozgu, vranici in limfnih žilah

Tipizacija kostnega mozga: kakšno kri imaš

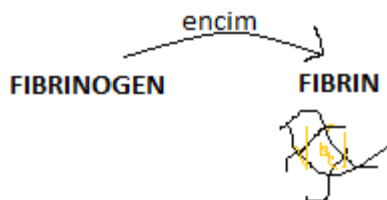
levkemija: krvni rak, preveč levkocitov → niso uporabni → okvara organov (utrujenost, brez energije, slabo počutje, povišana TT..)

c) TROMBOCITI – krvne ploščice (nastanejo iz ene celice, nimajo jedra)

-200-300 000/mm³

-najmanjše krvne celice

-vloga: *sodelujejo pri strjevanju krvi (ob pretvorbi fibrinogena, ki sicer nastaja v jetrih, v lepljivi fibrin, se med te lepljive nitke ujamejo krvne celice, kar vodi v nastanek **krvne pogače** – če je ta na steni žile, jo imenujemo **trombus**, če na površini telesa, pa **krasta** – če se trombus odtrga, nastane **embolus**)



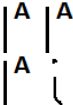
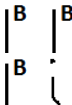
embolija: krvni strdek embolus se zagozdi in zapre žilo, tkivo ne dobi več krvi in začne odmirati – KAP

hemofilija: je nestrjevanje krvi zaradi pomanjkanja faktorja VIII, dedna (recesivno) – moški!!

tromboza: je nastajanje krvnih strdkov v krvi tudi, ko ni poškodb (kri se strjuje brez razloga)

KRVNE SKUPINE

1) ab0- sistem

FENOTIP (izražena last.)		A		B		AB		0	
GENOTIP									
		antigen A protitelesa anti- B		antigen B protitelesa anti- A		antigen A in B ni protiteles		ni antigenov protitelesa A in B	
	DAROVALEC								
PREJEMNIK		A	B	AB	O				
	A	x			x				
	B		x		x				
	AB	x	x	x	x				
	O				x				

neprava kri → smrt!

-zlepljenje eritrocitov (glutinizacija)

-hemoliza : razpad (popokajo) eritrocitov (antigen A+ protitelo A = IMUNSKI KOMPLEKS)

Pri transfuziji moramo dobiti kri z antigeni, proti kateri ne izdelujemo protiteles.

2) Rh- faktor

-85% ljudi Rh pozitivno (faktor D na eritrocitih): DD, Dd $\leftarrow$ Rh+ in Rh -

-15% ljudi Rh negativno (nima faktorja D): dd $\leftarrow$ Rh -

hemolitska bolezen novorojenčkov

mami Rh - oči Rh +

1. otrok Rh + $\checkmark$ (nekaj krvi pride v mamo – tujek $\rightarrow$ začne tvoriti protitelesa

2. otrok – dobi protitelesa in uniči telesa $\rightarrow$ umre

! ob rojstvu mami dajo snov, ki prepreči nastanek protiteles.

ŽILE

zgradba:

-zunanja vezivna ovojnica

-gladke mišice (ne moremo jih krčiti po lastni volji)

-endotel (=sluznica)

1) ARTERIJE = ODVODNICE: vodi kri iz srca

*zelo debela mišična stena (gladke mišice) $\rightarrow$ ELASTIČNE (kri potisne naprej)

*kri šprica iz rane (-> -> -> utrip)

2) VENE = DOVODNICE: kri v srce

*tanjša mišična stena

*kri teče it nje (----->)

*nizek tlak $\rightarrow$ zaklopke (da kri ne gre nazaj)

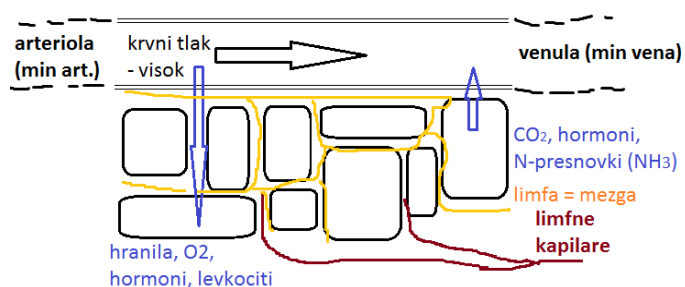
3) LASNICE = KAPILARE

*7 μ m

*samo endotel

*izmenjava snovi med krvjo in tkivom

*96 500 km



O₂ difundira zaradi razlike

parcialnega tlaka (delni)

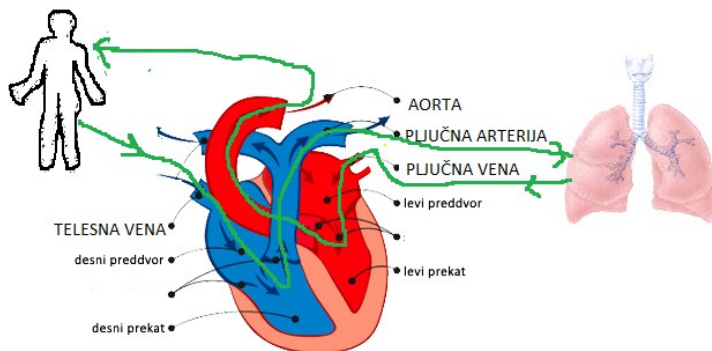
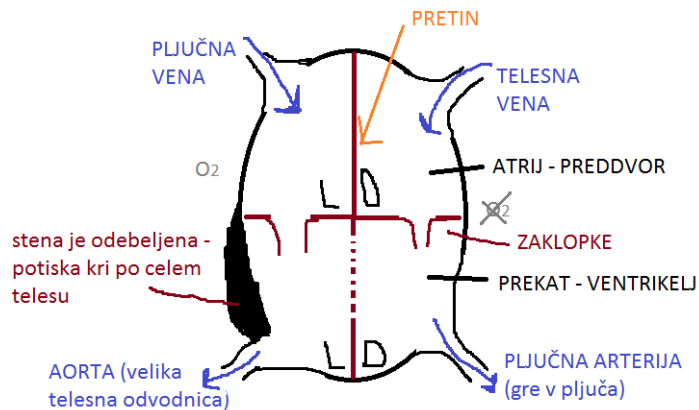
limfa (medceličnina): -oskrba celic

-drenaža (odvajanje – v veno)

Limfa je razredčena krvna plazma z levkociti (ne gre vse ven)

SRCE

velikost kot pest



Pri majhnem otroku (plodu) je pretin odprt. Če se ne zapre popolnoma → šum na srcu (sliši se pretok krvi iz enega prekata v drugega)

SRČNA KAP = INFARKT: odmiranje tkiva (koronarne - venčne žile)

SRČNI UTRIP

60-70x/min (max 200x/min)

plod: 100x/min

1. Skrčitev (sistola) atrijev → kri v prekata
2. Sprostitev (diastola) atrijev
3. Skrčitev prekatov
4. Sprostitev prekatov
5. »počitek« (nekaj milijunov sekund) - ta čas se max sprosti in napolni s krvjo = obdobje nevzdraženosti

1. in 4. se časovno ujemata
fibrilacija - migetanje

BITJE SRCA

na frekvenco vplivajo:

* RITMOVNIKI (spodbujajo srce k krčenju)

- glavni ritmovnik (»pacemaker«, v steni D atrija)
- podrejeni ritmovniki (sledi ukazom glavnega)-zato se hitro širi
- * AVTONOMNO (samostojno) ŽIVČEVJE:
- simpatik (simpatično živčevje) – poviša frekvenco (omogoči beg)
- parasimpatik – zniža frekvenco (da se srce umiri)
- * ADRENALIN (hormon)

KRVNI OBTOK

- dvojni krvni obtok (od pojava pljuč dalje)

a) VELIKI = TELESNI KRVNI OBTOK

L ventrikel → aorta → → → arteriola → kapilara → venula → → → telesna vena → D atrij

JETERNI KRVNI OBTOK



Različna kri zaradi prehrane pride do jeter, kjer jo **HOMOGENIZIRAJO**, da postane v redu (konstantna).

b) MALI = PLJUČNI KRVNI OBTOK

kri brez O₂ v pljuča in potem z O₂ v srce

D ventrikel → pljučna arterija → pljuča → pljučna vena → L atrij

LIMFNI SISTEM

skozi njih teče limfa

- skupki limfnih vozlov: žrelnica, nebica, mandlji (VARNOST! Pri angini se mandlji povečajo – »boj« s tujki → jih odrežejo)
- bezgavke (pri večjih pregibih: koleno, komolec)
- timus – priželjč (zavira spolni razvoj – ko zakrknje → spolna zrelost + tvori levkocite)
- tanko črevo
- limfne žile
- vranica – je samo limfni organ, skozi teče kri
- * depo krvi (zaloga) – ko je nekje nujna potreba krvi, pošlje tja kri (nas zaboli)
- * nastajanje eritrocitov
- * razpad eritrocitov
- * notranje krvavitve!!

BOLEZNI

- ANEMIJA** (slabokrvnost): koncentracija Hb je pod normalno vrednostjo, torej manj kot 10g na 100ml

krvi. Znaki: utrujenost, glavobol, zaspanost, bledica. Pomembno je tudi število in oblika eritrocitov. Vzroki: premajhno število matičnih celic v kostnem mozgu, premalo železa, zaradi so eritrociti majhni, bledi, slabo prenašajo kisik, prehitro propad celic, preveliki eritrociti,..

-**KRČNE ŽILE**: ima jih 15% odraslih, gre za okvare zaklopke, kri se za njimi zadržuje, deli ven se zvijugajo, kar vidimo kot modre vijuge tik pod kožo. To se pojavi predvsem pri ljudeh, ki veliko stojijo na miru, pomembna pa je tudi dednost, spol, starost. Ena od oblik krčnih žil so **hemoroidi**, ki so lahko zunanji ali notranji. Tu je pomemben predvsem režim prehrane (meso, začimbe, premalo vlaknin). Dejavniki tveganja : debelost, hormonalne spremembe, nosečnost, menopavza, dolgo stanje na nogah,... Osebe morejo veliko dvigovati noge, se sprehajati, nositi elastične nogavice; poleg estetskih težav so velik problem bolečine v nogah.

-**ARTERIOSKLEROZA**: odebelitev in otrdelost žil. Na stene žil se nalagajo obloge, sestavljene iz LDL, odmrlih mišičnih celic, vezivnega tkiva, trombocitov, holesterola, kalcija,.. Bolezen pospešuje nastanek trombusov in embolusov. Dejavniki tveganja : kajenje, hipertenzija (zvišan krvni tlak), moški spol, debelost, telesna nedejavnost, povišan holesterol, slabo urejena sladkorna, dednost. Zdravljenje redko uspešno, možne so operacije, balonska angioplastika, »by pass«

-**EKG**: je elektrokardiogram oz. zapis električnih sprememb, ki se pojavijo tik pred skrčenjem srčne mišice. Koristen za diagnosticiranje bolezni srca.

DIHALA

razvile se iz žrelnega dela prebavne cevi

zunanj (pljuča, dihalne površine) in notranje dihanje (=celično dihanje, z mitohondriji)

O₂ v vodi 0,7%; slana, visoka temperatura < sladka, nižja temperatura

v zraku 21%

! parcialni tlak v vodi – protitočni sistem (kri s kisikom se umika)

dihalne površine: - tanke (hitro vsrkavanje kisika)

-vlažne (100% vlaga!) – difuzija teče v raztopinah, plini se morajo najprej raztopiti, da lahko prehajajo v tkivo! – zato pri vretenčarjih v telesu (manj izsuševanja)

-velike (člov.pljuča: 80-120m²) - členonožci: omejena velikost – hitinjača (zun. ogr.)

dihalni gibi (npr. žuželke: krčenje dihalnic-> pospeši pretok dihalnih plinov)

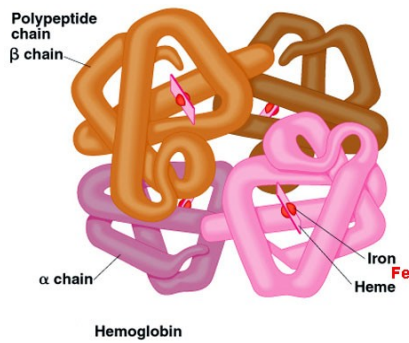
dihalni pigmenti: plin vežejo in ga spuščajo (ker je slabo topen v krvi –nepolarna molekula) – Hb

*zaradi nevarnosti povečanja osmotskega potenciala (raztopina bi postala preveč hipertonična) se nahaja v celicah (eritrocitih) in ne prosto v krvi (kri bolj gosta – bolj počasi)

hemoglobin – Hb:

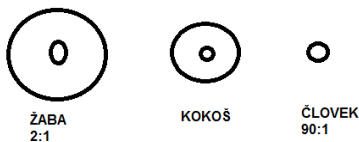
-štiri zavite polipeptidne verige, ki jih skupno imenujemo globin. Vsaka polipeptidna veriga obdaja v sredini nebeljakovinski del molekule, imenovane hem. Hem je sestavljen iz štirih pirolovih obročev in železa.





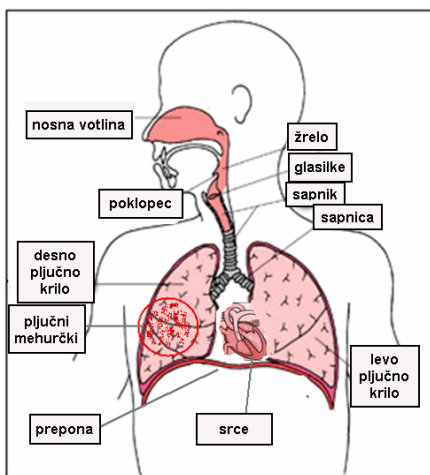
-na eno molekulo Hb se vežejo 4 molekule kisika
 -vezava je rahla, odvisna od parcialnega tlaka kisika (če je ta nizek, se kisik lažje sprost iz Hb, pljuča par. tlak, mišice, možgani,... par. tlak), ter od pH (če je ta nizek in s tem okolje kislo, se kisik lažje cepi iz Hb- kjer poteka cel. dihanje, se namreč kisik porablja, nastaja CO₂, ki z vodo tvori ogljikovo kislino $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$)

manjši kot so eritrociti, ugodnejše je razmerje med površino in volumnom in hitrejša je izmenjava plinov. Višje kot gremo po sistemu vretenčarjev proti sesalcem, manjši so eritrociti (prilagoditev visokogorskih živali, ljudi – oboji imajo zaradi nižjega parcialnega tlaka kisika v zraku večje število eritrocitov na enoto prostornine krvi kot tisti, ki živijo v nižinah).



zaradi vezave!

ZGRADBA DIHAL

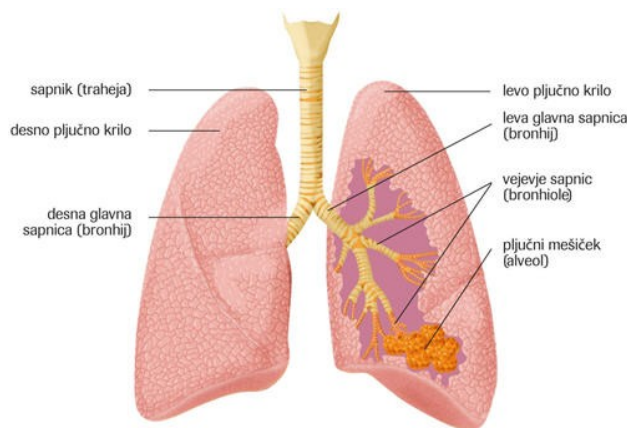


-**nosna votlina** (ob vdihu se zrak segreje, ovlaži in očisti, pri izdihu pa ogladi in s tem kondenzira (varčevanje z vodo – puščavske živali)

-**žrelo** (povezuje nosno in **ustno votlino**)

-**sapnik = traheja** (se deli na dve **sapnici = bronhija**, ti dva pa se vejita vse do **sapničic = bronhiolov**, ki se nadaljujejo v **pljučne oz. alveolarne mešičke** – pokriti s fosfolipidi, ki zmanjšujejo površinsko napetost in zato se stene mešičkov ne zlepijo – nedonošeni otroci imajo predvsem težave z dihanjem

zaradi pomanjkanja teh fosfolipidov, ki delujejo kot površinsko aktivne snovi in preprečujejo zlepljanje alveolov)



v grlu so ščitasti ter po dva kolobarjasta in piramidasta hrustanca, nanje se pripenjajo glasilke
glas:-glasnost (jakost tresenja glasilk)

-višina (dolžina glasilk: krajše → višji glas, daljše → nižji glas)

-kakovost (velikost grla in žrela)

poprsnica: dvojna mrena, sestavljena iz porebrnice (rebrna mrena) in iz popljučnice (dobrovna mrena), vmes je tekočina, ki blaži trenje med njima ter podtlak, zaradi katerega pljuča sledijo gibom prsnega koša in trebušne prepone (ko se porebrnica z rebri odmakne, potegne za seboj popljučnico skupaj s pljuči)

vdihi: rebra ↑, prepona ↓

trebušna prepona: najpomembnejša dihalna mišica = diafragma

v pljučnih žilah je krvni tlak nizek, da ni filtracije krvne plazme (sicer bi prišlo do nabiranja tekočine v alveolih – pljučni edem)

zaloga kisika v mioglobinu (kopenski vretenčarji, ki se veliko potapljajo – želve, kiti, delfini, ..), nahaja se v mišicah

ptice imajo zračne vreče

čutila za zaznavanje koncentracije kisika v krvi so v stenah žil blizu srca, čutila za zaznavanje CO₂ pa v steni srčnih žil in v možganih. Dihalni center, ki vse nadzoruje, je v podaljšani hrbtenjači (močan udarec v zatilje lahko ustavi dihanje)

alkaloza krvi – bazična krvi

preveč CO₂ → zehanje

kolcanje: neenakomerno dihanje (sunkovito dviganje prepone), lahko je bolezensko (draženje prepone)

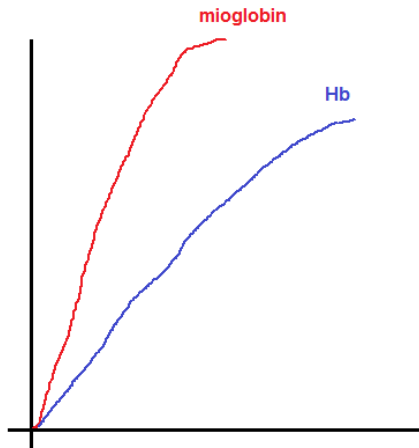
FIZIOLOGIJA DIHANJA

ob vdihu: zunanje medrebrne mišice so skrčene, rebra se dvignejo, potujejo navzgor, trebušna prepona in jetra se soustijo, tlak v pljučih pade, zrak potuje v pljuča, proces je aktiven

ob izdihu: zunanje medrebrne mišice so sproščene, rebra se spustijo, trebušna prepona in jetra se dvignejo, tlak v pljučih naraste, zrak potuje iz pljuč, proces je pasiven

disociacijska krivulja Hb je sigmoidna in kaže, da je Hb nasičen s kisikom, ko je parcialni tlak kisika visok, ko pa ta pade, kisik disociira s Hb, učinek kooperativnosti pove, da je vezava vsake naslednje molekule kisika na Hb lažja

disociacijska krivulja mioglobina, ki po zgradbi ustraja eni podenoti Hb, je hiperbola, mioglobin ima pri vseh parcialnih tlakih kisika večjo afiniteto do kisika kot Hb, zato deluje kot zaloga kisika, kisik sprosti samo ob kritičnem stanju



KRI:

85% CO₂ kot HCO₃⁻

10% CO₂ kot HbCO₂ (na globinu)

5% CO₂ je raztopljenega v plazmi

98% O₂ kot Hb(O₂) oksihb

2% O₂ je raztopljenega v plazmi (polarna)

IMUNSKI SISTEM

1. zunanja obramba (koža – pH, poroženelost)

2. notranja obramba (sluznica – notranja pregrada, kemijske snovi, kijih izločajo žlezne celice – npr. kislina v želodcu)

obe nespecifični (ne izbirata med tujki)

prirojena imunost

požiranje tujkov, sproščanje snovi proti tujkom

nevrofilci, monociti, velike celice požiralke

preveč mikroorganizmov → premalo obrambe → pri vretenčarjih nova obramba – SPECIFIČNA – protitelesa

spodbudijo nastanek protiteles: antigeni

celice ubijalke in spominske celice

aktivno pridobljena imunost – vbrizganje oslavljenih, mrtvih antigenov – CEPLJENJE = vakcinacija – obrambni sistem sam izdelava protitelesa

pasivno pridobljena imunost – vbrizganje protiteles (imunoglobulini –Ig)

iz krvi krvodajalca, tistega, ki ravnokar preboleva

alergija: obrambni sistem se presilovito odzove na neškodljive snovi

avtoimunska bolezen: obrambni sistem napada svoje lastne celice (multipla skleroza, sladkorna bolezen tipa I, nevmatridni artritis)

umetno – se cepiš, naravno – sam zbolíš

imunost : odpornost proti vdoru in delovanju tujka

imunizacija: naravno ali umetno povzročanje odpornosti proti okužbam

GIBALA

g

KROVNE STRUKTURE – KOŽA

Vloge:

-mehansko varuje mehke dele

-omejuje izhlapevanje vode (keratin = roževina – poroženelost)

-čutila za sprejem dražljajev iz okolja (dotik, nizke in visoke temperature, bolečina, pritisk,...)

-termoregulacija (uravnavanje telesne temperature):

*telo je PREGRETO: dlake se poležejo, žile se širijo, več je znoja (vodikove vezi se cepijo)

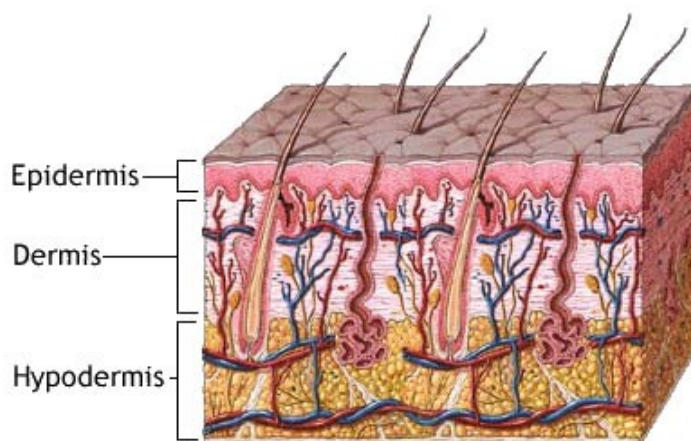
*telo je PODHLAJENO: dlake se dvignejo, da zadržijo topel zrak, žile se zožijo, da se kri umakne v jedro telesa in ga ohranja toplega, znojenja je manj

-provitamin D → UV → vitamin D (pomemben za absorpcijo kalcijevih in fosfatnih ionov iz hrane v tankem črevesu)

-zaščita pred UV (predvsem UV-B sevanje; UV-C zadržuje ozon) sevanjem (melanin nastane pod vplivom UV in varuje pred njim; UV povzroči spremembe DNK, če te uidejo popravljivim mehanizmom, so to mutacije; mutagen, ki povzroča raka se imenuje kancerogen)

-izločanje (sečnina, sečna kislina, NaCl)

-protibakterijska in protiglivna zaščita (pH je približno 5,5 – pomen pH v milu)



KOŽA SESALCEV

POVRHNJICA (epidermis)	USNJICA (dermis)	PODKOŽJE (hipodermis)
------------------------	------------------	-----------------------

Krovno tkivo, večplastno. Spodaj je zarodna plast, ki določa naš individualni prstni odtis, zgoraj bolj ali manj poroženele celice (keratin). Tvorbe povrhnjice so dlaka, perje in luske. Dlako pri živalih delimo na nadlanko (resasta dlaka, kožuh, ki predvsem mehansko ščiti) ter na podlanko, ki je gostejša, nežnejša in ohranja toploto. Kiti in delfini so jo v celoti izgubili. Lasni mešiček je iz lasne čebulice in lasne korenine.	Vezivno tkivo (kolagen, elastin), debelejša plast. V njej so lojnice (grozdaste žleze ob lasnem mešičku, ki mastijo dlako, saj izločajo maščobne kisline, trigliceride, holesterol, voske ,... + mišica naježevalka dlake), znojnice (cevastе žleze, obdane s kapilarnim prepletom, izločajo znoj), ter mlečne žleze (mleko). Vsebuje tudi čutila za tip, mraz, toploto, bolečino,...	Rahlo vezivno in maščobno tkivo; sodeluje pri zaščiti telesa, saj preprečuje preveliko oddajanje toplote, varuje notranje organe pred mehanskimi poškodbami,...
---	--	--

Enoceličarji: zunanji ovoj jih varuje, ščiti, jim daje oporo (pelikula), sodeluje pri gibanju (bički, migetalke)

Vrtinčarji, kolobarniki, gliste imajo kožomišičnico, pri nekaterih sodeluje tudi pri dihanju (spužve, ožigalkarji, vrtinčarji, deževniki, gliste,...)

Vretenčarji: koža je večplastna, je iz povrhnjice in usnjice; v njej se pojavijo derivati kože (luske, dlaka, lasje, nohti, rogovi, žleze,...)

Ogrodja delimo na:

- hidrostatsko (najpreprostejše; organizem izkoristi za oporo mišice, s katerimi stisne tekočino v zaprto votlino) – vodno okolje
- zunanje (hitinjača – mehanska zaščita in opora mišicam)
- notranje (sedaj se lahko razvije večja mišična masa) – organi se bi drugače sesedli

PREBAVILA

PRESNOVA = METABOLIZEM so vsi procesi izgradnje in razgradnje v celici.

*OH so glavni vir energije (ne lipidi), saj jih je presnovno lažje razgraditi kot lipide – najhitrejši proces za pridobivanje energije je glikoliza, ki pa potrebuje prav glukozo

*beljakovine in NK pa so gradniki; beljakovine, ki jih uživamo, so predvsem vir AK, iz katerih potem sami izgradimo določene beljakovine

Sami ne moremo izdelati t.i. esencialnih snovi: 8 AK, nekaterih lipidov, MK, vitaminov, purinskih in pirimidinskih organskih dušikovih baz, kalcija, fosfatov, cinka, joda, železa, ..

SISTEM

enoceličarji: endocitoza (znotrajcelična prebava)

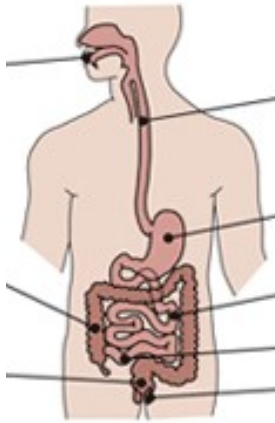
spužve: prebavna votlina z ovratničarkami (vodni tok), endocitoza

nečlenarji: sledi prehod na zunajcelično prebavo (ožigalkarji, ploščati črvi, gliste – anus; pri nitkarjih se prebavilo poveže s transportnim sistemom)

Prebavni encimi:

- proteaza (peptidaza) – cepi peptidno vez (med AK)
- lipaza (esteraza) – MK (lipide in estre)

- karbohidraza (glikozidaze) – OH
- nukleaze (fosfodiesteraze) – NK,



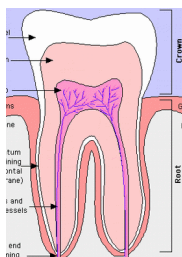
Funkcije prebavne cevi:

- *sprejem in mehanska obdelava hrane (ustna votlina)
- *prehajanje hrane v eni smeri in shranjevanje (žrelo, požiralnik, želodec)
- *prebava in absorpcija hranil (tanko črevo)
- *resorpcija vode in mineralov ter iztrebljanje (debelo črevo, danka)

ZOBJE

(ribe, dvoživke, plazilci (želve ne), sesalci imajo zobe)

nekateri plazilci in vsi sesalci imamo zobe v zobnih alveolah (zobnih jamicah)



Zgradba zoba:

- zobna korenina (se pritrdi z zobnim cementom v alveolo, vsebuje zobno pulpo oz. mečo z žilami in živci – prehrana zoba in oživčenje zoba)
- zobni vrat (pokriva ga dlesni) – zdravje dlesni!!
- zobna krona (zunaj je SKLENINA iz emajla, ki je najtrša snov v telesu, spodaj je ZOBOVINA iz dentina)

Zobna formula človeka: mlečni (2102) - 20, stalni (2123) – 32

Z evolucijo število zob pada, krepijo se žvekalne mišice

Pri sesalcih je število zob določeno, zobje se menjajo 1x in imajo različne oblike in funkcije (edinstvena značilnost sesalcev so tudi DIFERENCIIRANO ZOBOVJE)

Vrste zob:

- *sekalci – dletasti, odgriznejo hrano
- *podočniki – koničasti, hrano zgrabijo, trgajo

*ličniki (predmeljaki) – hrano meljejo

*kočniki (meljaki) – hrano meljejo

parandotoza – odstopanje dlesni od zoba

SLINA

1,7 litra na dan pri človeku, govedo izloči do 70 litrov na dan

pH je 6-7.4 (spreminja se tekom dneva)

sestava: voda, lizocim (antibiotik), soli, sluz (mukus), odmrle epitelne celice, obrambne celice, encimi
tvorijo jo:

*enocelične žleze v ustni sluznici (ni encimov)

*mnogocelične slinavke (obušesna, podjezična, podčeljustna), vsebujejo encim amilazo

naloge:

-spira zobe

-vlaži grizljaje za lažje požiranje

-vsebuje prebavne encime

-pri pijavkah vsebuje hirudin proti strjevanju krvi

JEZIK

z bazo je prirasel na spodnjo čeljustnico in na kost podjezičnico

naloge:

-požiranje hrane

-okušanje hrane

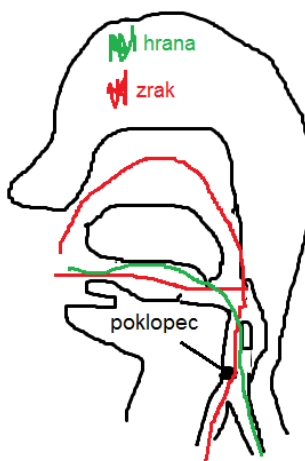
-govor

-potiskanje hrane po ustni votlini

ŽRELO (farinks)

tu se križata dihalna in prebavna pot

poklopec (epiglotis) je hrustančna tvorba, ki pokriva grlo in s tem vstop v sapnik in je del dihalnega sistema



POŽIRALNIK (ezofagus)

premer je 3 cm, dolg 25 cm, peristaltika (izmenično krčenje vzdolžnih in krožnih mišic), leži med sapnikom in hrbtenico

ŽELODEC

tu se vrši kemijska, mehanska prebava in kratkotrajnejše shranjevanje hrane
prostornina je 1 do največ 2 litra, ko je poln; ob ustju in ob izhodu sta krožni mišici
v njem ostane hrana 2-4 ure

Dvodelen (ptiči): žlezovnik, mlin

večdelen (govedo): vamp, kapica, devetogub, siriščnik

enodelen (človek)

Zgradba:

-vezivna ovojnica

-vzdolžne, krožne in prečne gladke mišice

-sluznica, ki izloča želodčni sok (2-3 litre na dan)

Želodčni sok vsebuje:

*vodo

*sluz (mukus) – da želodec ne prebavi samega sebe

*HCl (pH je 1,5 – 4) – baktericidna, nabreka beljakovine, aktivira encime! , pospešuje peristaltik

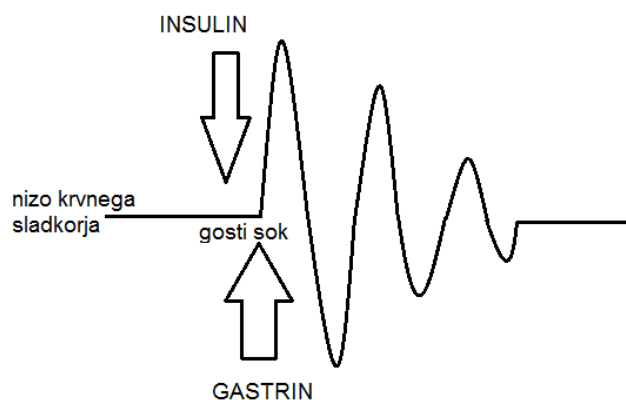
*encimi (pepsinogen – neaktivna oblik (pepsin), ki razgrajuje beljakovine; aktiven le v kislem okolju)

1/10 Slovencev ima želodčne razjede in sicer zaradi pomanjkanja mukusa, zaradi bakterij, ki izločajo več kisline, zaradi stresa, alkohola, kajenja,... – ulkus

Želodec izloča tudi hormon gastrin (želodec je endokrini žleza), katerega koncentracija naraste, ko je hrana v ustih, živčne celice prenesejo informacijo do želodca, da pride hrana v želodec in ko pride se začne sproščati hormon gastrin → povečanje količine želodčnega soka (HCl aktivira encime pepsinogen v pepsin → intenzivnejše krčenje mišic želodca in črevesja)

NEGATIVNA POVRATNA ZANKA: ko HCl naraste do neke mere, začne zavirati hormon gastrin
= živčna in hormonalna regulacija

krožna mišica VRATAR sprošča utekočinjeno hrano občasno v tanko črevo

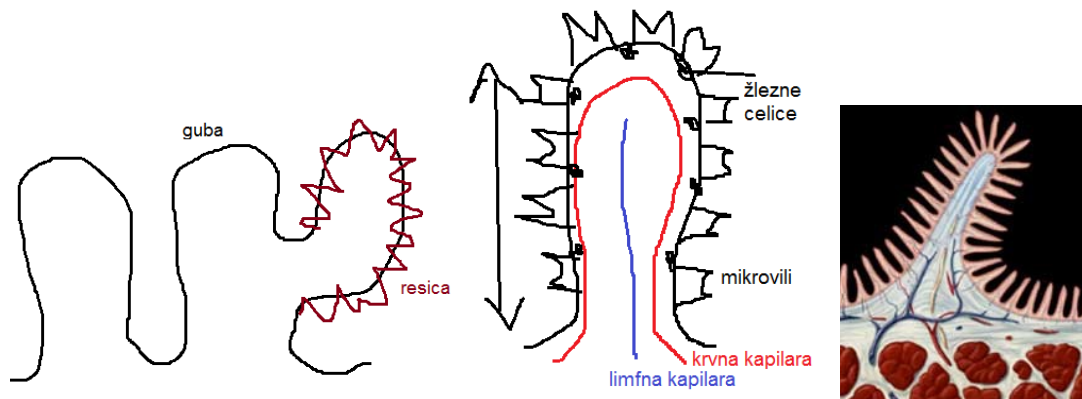


Žolčni kamni: holesterol in ostalo se kristalizira

TANKO ČREVO

6 metrov, glavni del prebave se vrši tu: nagubanost ($S=100m^2$) je tristopenjska (gube, resnice,

mikrovili); v kri se vsrkavajo AK in monosaharidi, v limfo pa glicerol ($\begin{smallmatrix} C-C-C \\ | \quad | \quad | \\ \text{---} \end{smallmatrix}$), MK, monogliceridi ($\begin{smallmatrix} C-C-C \\ | \quad | \quad | \\ \text{---} \end{smallmatrix}$)



Gibanje črevesja: peristaltika (krčenje in sproščanje vzdolžnih mišic), segmentacija (krčenje krožnih mišic) ter premikanje resic v vertikali (da se hrana bolje premeša z encimi)

Hrano zadržuje 1-6 ur

pri rastlinojedcih daljše, pri mesojedcih krajše

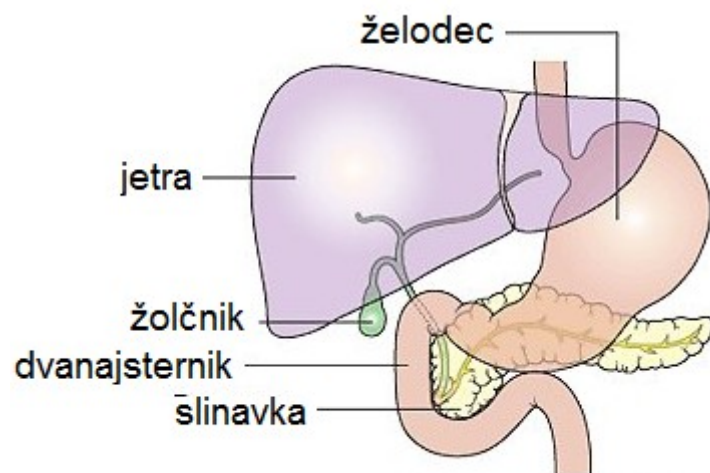
Sestavljeno je iz:

*dvanajstnika – 30 cm

sem vodijo izvodila jeter in trebušne slinavke preko skupnega voda, poleg tega so tu tudi žleze v steni, ki prav tako izločajo encime

*tešče črevo (jejunum) – najdaljše, izloča prebavne sokove

*vito črevo (ileum) – prebava, absorpcija prebavljenih snovi



žolč RAZBIJE maščobno kapljico na manjše delčke

JETRA

največji notranji organ (velikost možganov), 1.5 kg

osnovna gradbena enota je jetrna kepica ali jetrni režnjič

v jetra vstopata jetrna arterija (O₂) in portalna vena (kri, bogata s hranili – iz črevesja)

jetra prenehajo delovati, ko je uničenega $\frac{3}{4}$ organa – regeneracija

Naloge jeter (ne sodelujejo pri prebavi!):

- sinteza encimov (ne prebavnih!)

- uravnavanje krvnega sladkorja (če ga je preveč, se tvori glikogen)

- uravnavanje količino AK v krvi (če jih je preveč, se pretvorijo v glukozo, beljakovine, sečnino)

- sinteza 12 AK (neesencialne AK)

- sinteza sečnine

- nastanek lipoproteinov, holesterola (pomemben za sintezo spolnih hormonov, hormonov nadledvične žleze, za vitamin D, stabilizacijo membran,...), fosfolipidov, toplote

- sinteza protrombina in fibrinogena, ki sodelujeta pri strjevanju krvi

- tu so fagociti, ki uničujejo bakterije

- sinteza encimov za razstrupljanje škodljivih snovi (encim alkohola dehidrogenaza razgradi etanol na manj strupene produkte)

- shranjevanje železa, bakra, cinka

- sinteza vitaminov A,D,E,B12, K

- razpad odmrlih eritrocitov

- sinteza žolča, ki je zelenkasto rjav, odvečni se shranjuje v žolčniku; če je odvodna cev zamašena, pride žolč v kri in temu rečemo zlatenica (simptom bolezni). Sestavljen je iz soli, holesterola, žolčnih barvil (izvira iz Hb)

Naloge žolča so, da nevtralizira kislo okolje (ustvarja bazično okolje za delovanje encimov v tankem črevesu) in emulgira maščobe (razbija maščobe na manjše maščobne kapljice)

Ciroza jeter: preveč alkohola, živalskih maščob – lahko se samo ustavi, ne moremo popraviti

PANKREAS (TREBUŠNA SLINAVKA)

naloge:

- izloča hormona inzulin in glukagon (v kri)

- izloča encime (proteinaze – tripsin (razgrajuje), karbohidraze, lipaze, nukleaze)

- z bikarbonati nevtralizira kislo okolje želodca

DEBELO ČREVO (KOLON)

1.5 metra

hrano zadrži 10 in več ur

naloge:

- prebava (a le z encimi iz tankega črevesa)

- prisotnost mikroorganizmov (sinteza vitaminov B, K, prebava polisaharidov)

- reabsorpcija vode, mineralov, vitaminov

- oblikovanje fecesa

- izločanje sluzi

SLEPO ČREVO (SLEPIČ)

pomembno predvsem pri rastlinojcdih (0.5m) – za prebavo celuloze
na desni strani
pri ljudeh – struktura brez funkcije
razlitje slepiča → laparoskopija (3 luknjice)

DANKA

naloge:

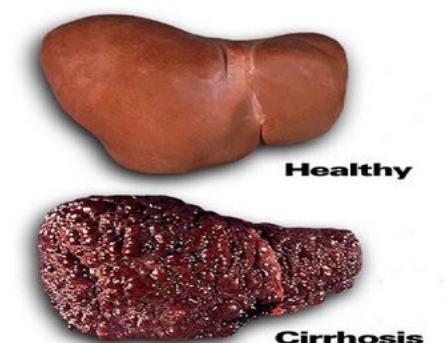
-zadržuje in oblikuje feces (nerabne, neprebavljene snovi, voda, bakterije)
mišica zapiralka (le krožna mišica)

DODATEK

mumps – virusna infekcija žlez slinavk (obušesnih); predvsem otroška bolezen; analgetiki proti bolečini (OMR cepljenje)

*celiakija – imunski sistem reagira na gluten (protein), ki ga je zelo veliko v pšenici, rži, ječmenu, ovsu, ni pa ga v rižu in koruzi. Gluten poškoduje sluznico tankega črevesa, zato ni absorpcije hranil, sledi izguba teže, pomanjkanje vitaminov in mineralov, anemija, kožne spremembe. Pomembna je dednost.

*ciroza jeter – preveč alkohola, živalskih maščob → povečanje jeter, lahko jo samo ustavimo, ne moremo pa popraviti, pri otrocih se kaže kot svetlo, mastno smrdeče blato, apatičnost, vetrovi, izguba teže – dosmrtno uživanje hrane brez glutena!
vezivno tkivo se odebeli, zmanjša se sodelovanje med celicami!



Chronova bolezen – kronična črevesna bolezen, trebušni krči, diareja, krvavitve iz debelega črevesa, hujšanje (ne more se zrediti)

kila = pruh - trebušna: izbočenje organa (največkrat črevo) ali tkiva skozi šibko mesto, npr. trebušno mreno – zaradi prehitrega dvigovanja pretežkih bremen

- dimeljska: del črevesa se izloči skozi dimeljski kanal v mošnjo (npr. zaradi joka)

kolostrum – gosta, rumenkasta tekočina, ki nastaja v materinih mlečnih žlez nekaj dni po porodu, 4 ali 5- ti dan preide v pravo mleko- Vsebuje manj maščob, več beljakovin, mineralov, protiteles, limfocitov, kar je zelo pomembno za varovanje dojenčka pred okužbo.

mastitis – vnetje tkiva dojke zaradi bakterijske okužbe ali zaradi hormonalnih sprememb. Zdravimo z antibiotiki (uničujejo bakterije), analgetiki (sredstva proti bolečinam)

zobna plomba – zalivka – iz amalgamov (mešanica srebra, živega srebra, drugih kovin), menjati na 10 let ali iz plastičnih snovi, akrila ali porcelana, kar se uporablja predvsem za sprednje zobe.

amalgami	»bele«
- izgled	+ izgled
- težke kovine	
- več vrtanja	+ manj vrtanja
+ dolgožive	- kratkožive (pol leta garancije)
+ se prilepijo na zob	- se krčijo
+ večje obremenitve	

plak: mešanica bakterij in zobnega kamna

prehrana – zaradi nepravilne in neuravnotežene prehrane (ena tretjina ljudi v razvitem svetu je predebelih) se pojavljajo ateroskleroza, srčna in možganska kap, sladkorna bolezen, osteoartritis, ciroza jeter, nevritis, pankreatitis, rak požiralnika, hemoroidi, hipertenzija, rak črevesa, jeter, celiakija, astma, ekcemi,.. uravnotežena prehrana pomeni, da uživamo snovi v takih razmerjih, da je to za telo najugodnejše (50-70% OH, 15-20% beljakovin in 5-10% maščob). Pod pojmom pravilna prehrana pa mislimo predvsem na to, KAJ pojemo.

*sladkorna bolezen – inzulina je premalo ali ga sploh ni. Poznamo od inzulina odvisno (mladostno) sl. bolezen (tip I), ko morajo bolniki prejemati inzulin preko injekcij 1-4x na dan, pojavi se pri mladostnikih med 10 in 16 letom, najpogostejši razlog pa je ta, da celice pankreasa propadejo zaradi imunskega odziva na virusne infekcije. A v večini primerov razloga ne poznamo. Druga je od inzulina neodvisna bolezen (tip II), ki je pogostejša, prizadene starejše ljudi, nad 40 letom, inzulin je, a ga ni dovolj. Tu ima dednost večji vpliv, bolnik pa mora uravnavati svojo težo, držati dieto, biti telesno aktiven in jemati zdravila. Inzulin sicer omogoči, da določene celice privzamejo sladkor – ker ga je pri tej bolezni premalo, krvni sladkor naraste, kar vodi v poškodbe organov. Diagnoza nastane na podlagi glukoze v urinu, prav tako nastane glukoza v krvi. Zapleti: retinopatija – okvara vida, nevropatija, nefropatija, gangrena – odmrtnje tkiva, ateroskleroza, hipertenzija – povišan krvni tlak, katarakta – siva mrena (pomotni režo).

indeks telesne mase (ITM) – izračunamo ga tako, da delimo svojo težo v kilogramih s kvadratom telesne višine v metrih.

anoreksija – motnja hranjenja, pretiran nadzor hranjenja, zavračanje vse vrste hrane ali pa le OH, izguba apetita, stradanje, ker se oseba boji, da bi se zredila, ves čas misli na hrano, zbira kuharske recepte, sešteva kalorije, pripravlja hrano za druge, pri čemer se sama hrane niti ne dotakne, pretirano telovadi tudi do več ur na dan. V večini primerov se bolezen pojavi v adolescencnem obdobju, ni pa nujno.

bulimija – motnja hranjenja, najpogostejše med 15-27 letom starosti, v osredju je strah pred debelostjo. Bolniki neprestano mislijo na hrano, težo uravnavajo z bruhanjem, diuretiki in odvajali, pretirano ukvarjanje s športom, z namenom da bi zmanjšali težo. Občasno tudi lahko stradajo, so po navadi normalno hranjeni, včasih rudi debeli, redko pa imajo prenizko težo. Oboleli jedo veliko hrane, ki pa jo nato skrivaj izbruhajo.

laktozna intoleranca – praviloma po dojenju izgine sposobnost razgradnje laktoze, a zaradi mutacije gena se ta sposobnost lahko ohrani, velike razlike med narodi: Slo 60%, Italijani 30%, Kitajci 1%, Nizozemci 100%

metabolni sindrom – skupek bolezenskih znakov zaradi preobilne hrane (debelost, visok krvni tlak, sladkorna bolezen tipa II, več sečne kisline, več holesterola). Problem mastne prehrane je ,da

postanejo zaradi preveč maščob živčne celice manj dovzetne na hormon leptin, ki sicer ko naraste zmanjša občutek lakote- posledično smo zaradi uživanja preveč mastne hrane kar naprej lačni.

IZLOČALA

naloge:

-osmoregulacija = ohranjanje čim bolj stalne sestave telesnih tekočin (količina vode, soli,...): kri, likvor, limfa

-izločanje odvečnega (strupenega): dušik!

*NH₃: zelo strupen, topen v vodi – zato tudi izločanje vsega skupaj z vodo (ribe, dvoživke)

*sečnina: manj topna CO(NH₂)₂ (sesalci)

*sečna kislina: najmanj topna (plazilci, ptiči, žuželke) – recikliranje vode

strupenost

-tvorba hormonov – eritropoetin (za sintezo encimov)- doping (šport- več eritrocitov)

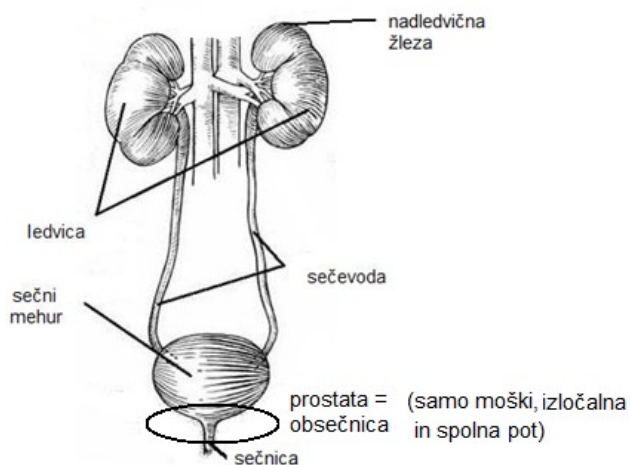
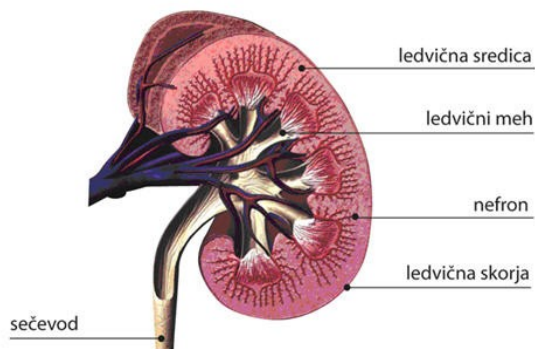
LEDVICA

velikost: 10-12cm

najbolj izpostavljen notranji organ (pretepi, nesreče → se natrga → brez 1 ledvice → druga se poveča)

hormon adiuretin (antidiuretični hormon): vpliva na prepustnost nefronov za VODO!

alkohol v krvi → adiuretin se zmanjša → manjša prepustnost za vodo → voda se manj reabsorbira v kri → več urina → dehidracija (glavobol, žeja)



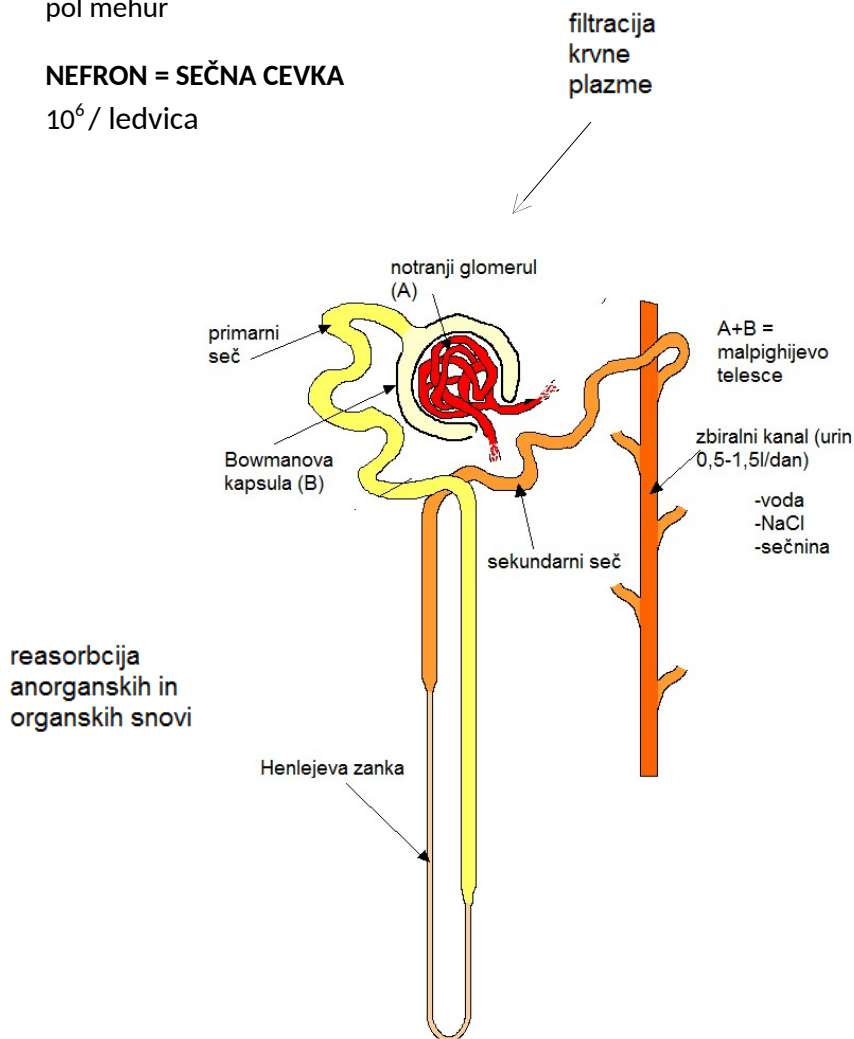
sečevod: 25 cm, gladka peristaltika (potiskajo sečnino proti mehurju)

mehur: $V=0.5-1\text{ l}$

v steni mehurja so mehanoreceptorji (občutljivi na dotik) – čutila → v možgane, začutimo, da imamo pol mehur

NEFRON = SEČNA CEVKA

10^6 / ledvica



velike beljakovine ne gredo mimo notranjega glomerula, vse ostalo pa

filtracija krvne plazme zaradi visokega krvnega tlaka

reabsorbcija – v kri se vrne VSE kar je koristnega

primarni seč:

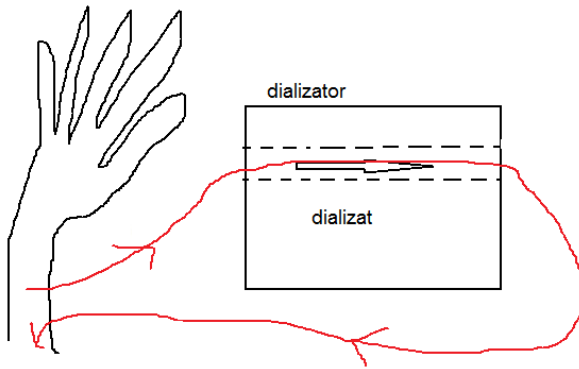
150-200l/dan

enak krvni plazmi, razen velike beljakovine

DODATEK

1. dializa – postopek čiščenja krvi (ljudje, ki nimajo ledvic, s slabo delujočimi ledvicami)

*hemodializa- v ZD (3x na teden po 3-4 ure)



dializat: same dobre stvari, ne sme biti kisline, soli – slabe stvari se bodo asorbirale v dializat
-doma

*peritonealna

peritonej = trebušnica (zelo prekrvavljena)

vbrizgajo si neko tekočino, ko se vanjo absorbirajo slabe stvari, si jo izpumpajo ven

2. kamni v sečilih (ledvični kamni)

kolike (krči)!! - zaradi bolečine lahko padejo v nezavest

razlogi: -oksalati (70%) - drobni kristali (rabarbara, kava, zelena zelenjava)

-vnetja

moški 3x pogosteje

! ponavljanje

diagnoza: stalna bolečina v ledvenem predelu

UZ, Rtg

2r < 0,5cm ga izlulamo

2r > 0.5cm: -drobljenje z UZ

-operacija – laparaskopija

3. infekcije

plavalke!, mrzel kamen (levkociti se umaknejo)

bakterije do ledvic – odmrejo

diagnoza: siljenje na lulanje (nič ne izlulaš)

pekoče lulanje (kri → zdravnik)

HOMEOSTAZA IN REGULACIJA

zunanje okolje – kar nas obdaja

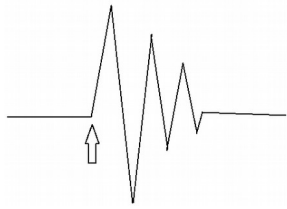
notranje okolje = prostori MED celicami

povratna zanka – »feed back«

*negativna

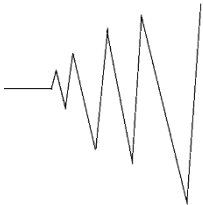
-prevladuje

-končni učinek je, da se motnja zmanjša; povrne se prvotno stanje – sistem se ponovno uravnovesi



*pozitivna

-motnja je vedno večja; sistem se poruši



-krvavitev! – (ker izgubimo kri, začne srce biti hitreje)

-porod + (oksitocin – za umetne popadke – skrči maternico): vedno več oksitocina, vedno manjša maternica, vedno bolj stisnjen dojenček

NASTAVLJENA VREDNOST je najprimernejša vrednost nekega dejavnika »zapisana« v hipotalamusu pove nam kolikšna mora biti npr. TT, krvni sladkor, krvni tlak, parcialni tlak,... v telesu primerjanje s trenutno, če ne npr. drgetanje

HOMEOSTAZA – vsi procesi, ki ohranjajo naše notranje okolje, čim bolj stabilno

HORMONALNA	ŽIVČNA REGULACIJA
živali, rastline	živali
počasnejša	hitrejša (max 120m/s)
»tipajo« tarčne celice – potujejo po telesu in potem iščejo na katero se bodo vezali	vzdolž živčnih celic (kot tirnice)

HORMONALNA REGULACIJA

hormon – raznolike kemijske substance, ki delujejo le na TARČNE celice (imajo ustrezen receptor – na plazmalemi – polarni hormon, na DNK – nepolarni hormon) in v njih sproži določen odgovor in nato celico zapusti

*žlezni- proizvajajo jih žleze (endokrini (večina) – na vse celice, parakrini – na sosednjo celico, avtokrini – nase)

*živčni – proizvajajo jih živci (hipotalamus – nevrohormoni), nastajajo v GA, negativna povratna zanka

žleze (vloga):

-presnova (ščitnica, obščitnica, pankreas, nadledvična žleza)

-rast, razvoj, spolnost (gonade, priželjč, češarika)

-hipofiza = vladarica žlez – sodeluje pri regulaciji skoraj vseh procesov

značilnosti delovanja hormonov:

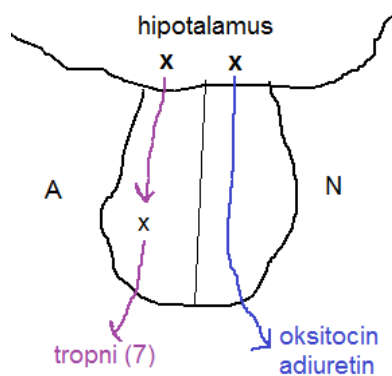
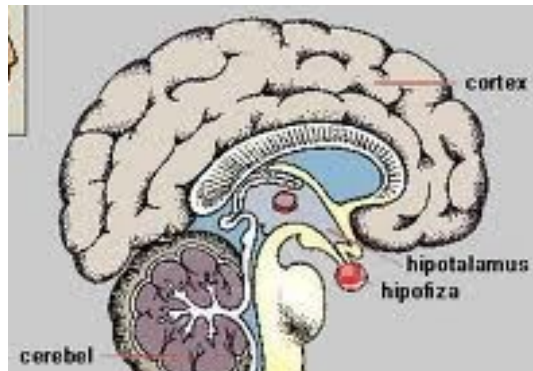
*specifičnost (deluje le na celico z ustreznim receptorjem)

- * stalna prisotnost/le po potrebi
- * hitra razgradnja po vezavi na receptor

izvor žlez:

- ~iz črevesa (ščitnica, obščitnica, pankreas, adenohipofiza)
- ~iz ledvičnega tkiva (skorja nadledvične žleze)
- ~iz živčnega tkiva (sredica nadledvične žleze, nevrohipofiza)

HIPOFIZA = MOŽGANSKI PODVESEK <----- hipotalamus



a) adenohipofiza – prednji režanj hipofize (lastna sinteza hormonov pod vplivom nevrohormonov hipotalamusa)

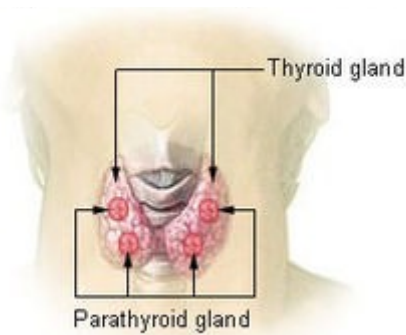
tropini:

- * TSH – deluje na ščitnico
- * ACTH – deluje na skorjo nadledvične žleze
- * RASTNI HORMON (gigantizem, pritlikavost)
- * PROLAKTIN – za tvorbo mleka
- * FSH – spodbuja razvoj jajčeca (gonadotropni hormon)
- * LH – spodbudi ovulacijo (gon. h.)
- * MSH – pigmentacija kože

b) nevrohipofiza – zadnji režanj hipofize

- * oksitocin – krčenje gladkih mišic maternice ob menstruaciji, porodu, v dojkah pri dojenju
- * adiuretin – vpliva na prepustnost sečnih cevok

ŠČITNICA = TIREOIDEA <----- TSH



-presnova – metabolizem (ključna žleza pri tem)

-iz 2 med seboj prečno povezanih režnjev s folikli, znotraj je želatinasta snov s hormoni:

*tiroksin – dvigne presnovo

*trijodtironin – če je premalo joda v hrani, hormon ne more nastati → golša

*kalcitonin – znižuje količino Ca v krvi, tako da pospešuje nalaganje le tega v kosteh in pospeši odstranitev kalcija preko ledvic (urin)

bolezni:

-hipotiroidizem (kretenizem – genska motnja) – pritlikavost z duševno zaostalostjo

-golšavost – ščitnica se poveča, da bi proizvedla vsaj nekaj hormona, ker je v hrani premalo joda

-hipertiroidizem (bazedovka) – preveč hormonov ščitnice; potenje, izbuljene oči, nemir.. – ženske

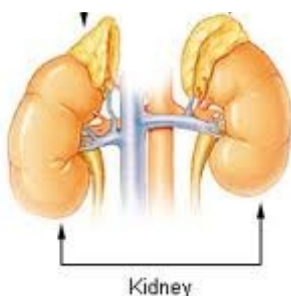
OBŠČITNICA = PARATIREOIDEA

2 para teh žlez ob ščitnici

uravnava koncentracijo Ca, P v krvi (znižuje količino Ca v krvi) – parathormon (PTH)

Ca: strjevanje krvi, vzdraženost, krčenje mišic (=krči) – mleko, jajca, meso

NADLEDVIČNA ŽLEZA = SUPRARENALKA <----- ACTH



a) skorja (=razvoj iz ledvic)

-glukokortikoidi (AK, MK → Glc (glukoza)) – zvišuje krvni sladkor

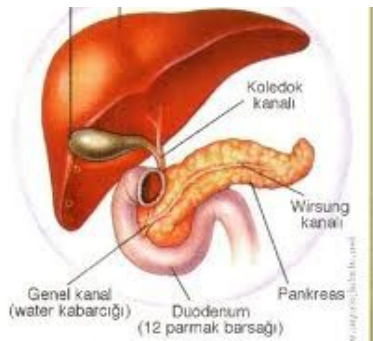
-mineralokortekoidi – uravnavanje koncentracije Na, K v krvi

-spolni hormoni

b) sredica (razvoj iz živčevja)

-adrenalin (hormon stresa) – pospešuje presnovo; glikogen → glukozo – zvišuje krvni sladkor
pospeši srčni utrip, širi dihalne poti, oži žile v koži in prebavilih ter širi žile v mišicah – kri se prerezporeja

TREBUŠNA SLINAVKA = PANKREAS



osnovne enote: Langerhansovi otočki

izločanje prebavnih sokov – encimov (eksokrino delovanje – ne v kri) v dvanajstnik

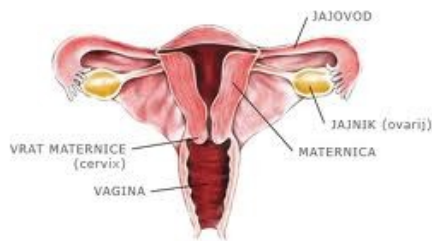
hormoni (endokrino delovanje – v kri):

*inzulin (β -celice) – spreminja glukozo v MK, glikogen, pospeši prehod glukoze v celice – zvišuje krvni sladkor

*glukagon (α -celice) – zvišuje krvni sladkor tako, da pospešuje razgradnjo glikogena, AK, MK

SPOLNE ŽLEZE = GONADE <----- FSH, LH

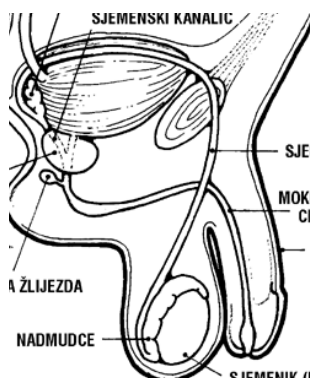
a) ovariji = jajčniki:



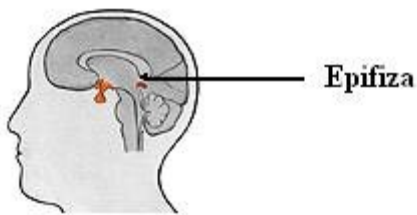
hormoni: *estrogen (primarni- jajčniki in sekundarni – višji glas spolni znaki, obnavlja sluznico po menstruaciji)

*progesteron (vzdržuje nosečnost, pripravlja maternico na ugnezditev jajčeca, mlečne žleze na izločanje mleka) – 9 mesecev visok v krvi, drugače splav

b) testisi = moda: hormon: *testosteron (primarni in sekundarni spolni znaki)



ČEŠARIKA= EPIFIZA



pri višjih sesalcih je pomembna za pigmentacijo kože (melanin) in aktivnost ženskih spolnih žlez

PRIŽELJC = TIMUS



leži za prsnico

pomemben v imunosti (nastajanje levkocitov)

pospešuje rast, apnenje kosti, zavira spolni razvoj pred puberteto

preučevanje hormonov

-ostranijo organ, ki izloča hormon in opazujejo posledice

-spreminjajo, opazujejo bolnike z redkimi motnjami

-koncentracijska taborišča (poskusi)

uravnavanje količine vode in elektrolitov v telesu:

adiuretin, mineralokortikoidi, parathormon, kalcitonin

uravnavanje spolnega razvoja:

gonade, skorja nadledvične žleze, češarika, adenohipofiza (FSH, LH)

zviševanje krvnega sladkorja:

adrenalin, glukagon, glukakortekoidi

zniževanje krvnega sladkorja:

inzulin

ŽIVČNA REGULACIJA

dražljaj – vsaka sprememba stanja

*nadprazen – nad pragom, vsak, ki je dovolj velik, da sproži nek odgovor (govor)

*prazen – ravno tako velik, da ga zaznamo (šepet)

*podprazen – ne sproži odgovora (tih zvok)

vzburjenje – odgovor na dražljaj, »potuje«

kombinacija električne (na aksonu, sprememba napetosti, Na⁺, K⁺ - potovanje ionov skozi membrano) in kemične (v sinapsi – živčni prenašalci = nevrotransmitorji) spremembe

vzdrazna celica je celica, ki jo je mogoče vzdražiti (ne lasje, nohti, mozeg,..)

*ČUTILNE (senzorične) – prenese inf. v centralni živčni sistem (možgani) – sekundarne čut. celice

-za vid, okus, sluh, ravnotežje,..

*EFEKTORSKE – »odgovarjajo«

-mišične (se skrčijo)

-žlezne (sprostijo hormon)

*ŽIVČNE = NEVRONI

~čutilne živčne celice – razlika z čutilno = drug izvor – primarne čutilne celice

-za tip, voh,..

~vmesne = internevroni

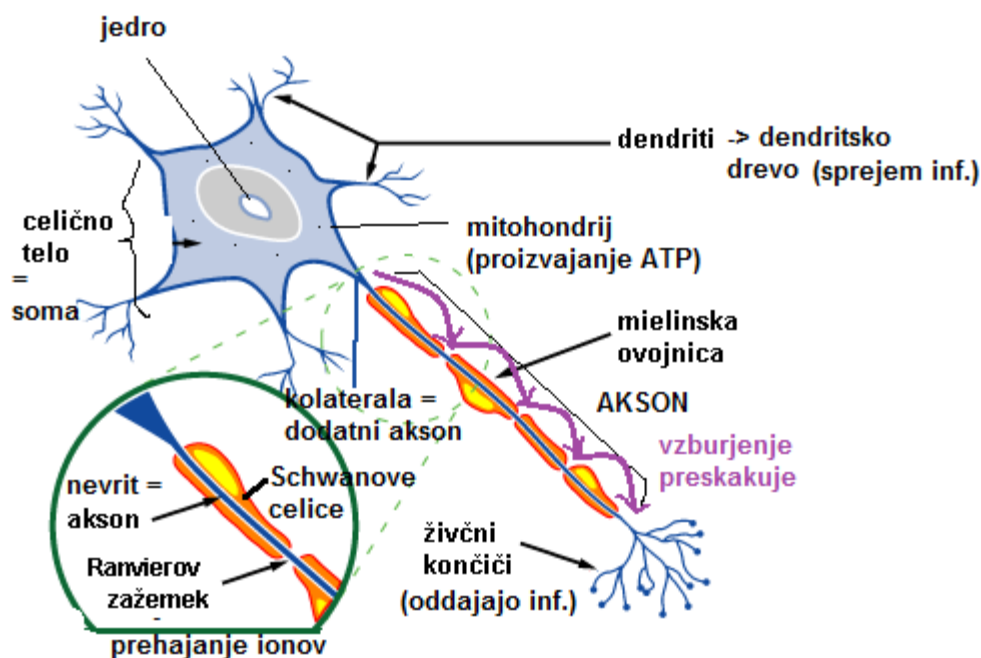
~motorične = gibalne živčne celice – prenesejo signal do mišic

čutilo → čutilna živ. celica → CŽS (preklop na internevron) → gibalna živčna celica → mišica

ŽIVČNI SISTEM

a) CŽS (možgani, hrbtenjača) in PERIFERNI ŽS (vse ostalo – možganski (iz možganov) in hrbtenjačni (v hrbtenjačo) živci)

b) ŽIVČNE in GLIA celice



GLIA:

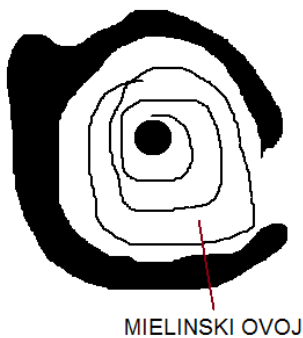
- npr. Schwannove celice

-oskrba živčne celice (npr. s hrano)

-zaloga živčnih prenašalcev



Schwannova celica – okoli aksona



mielinski ovoj je izolator (prepreči, da bi se Na, K izmenjevala povsod)

-samo vretenčarji imajo mielin

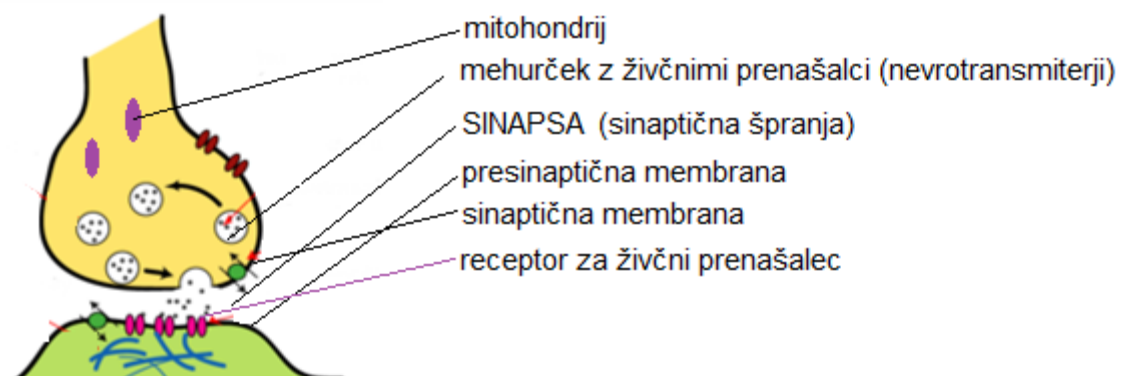
okoli aksona se navijejo Schwannove celice in plast teh celic tvori mielinski ovoj

SINAPSA – »špranja« med dvema vzražnima celicama

živčna c. – živčna c.

živčna c. – efektorska c.

čutilna c. – živčna c.



sinapsa med živčno in mišično celico je motorična ploščica (acetylcholin = Ach)

PERIFERNI ŽIVČNI SISTEM

1. somatski

- oživčuje prečnoprogaste mišice

- zavedno

- središča v velikih možganih

2. avtonomni (drobovni, visceralni, vegetativni,..)

- oživčuje srce, gladke mišice, žleze

- nezavedno

- središča v hrbtenjači in v možganskem deblu

- nadzoruje hipotalamus

- iz simpatika – adrenalin:

 - *središča so v prsnem in ledvenem delu hrbtenjače

 - *mobilizira organizem, pospešuje delovanje organov,.. (širi zenice, pospešuje bitje srca, širi bronhije, zavira peristaltiko,..)

- iz parasimpatika - acetylcholin (Ach):

 - *središča so v križnem delu hrbtenjače in v možganskem deblu

 - *zavira delovanje organov, varčuje z energijo (oži zenice, spodbuja slinjenje, upočasnjuje bitje srca, oži bronhije, pospešuje peristaltiko,..)

- simpatik in parasimpatik delujeta antagonistično (nasprotujoče)

- vsak telesni organ je oživen z obema

kaj sestavlja periferni živčni sistem?

a) možganski živci:

- 12 parov (senzorični, motorični, mešani)

- oživčujejo glavo, vrat, organe v prsni in trebušni votlini

b) hrbtenjačni živci:

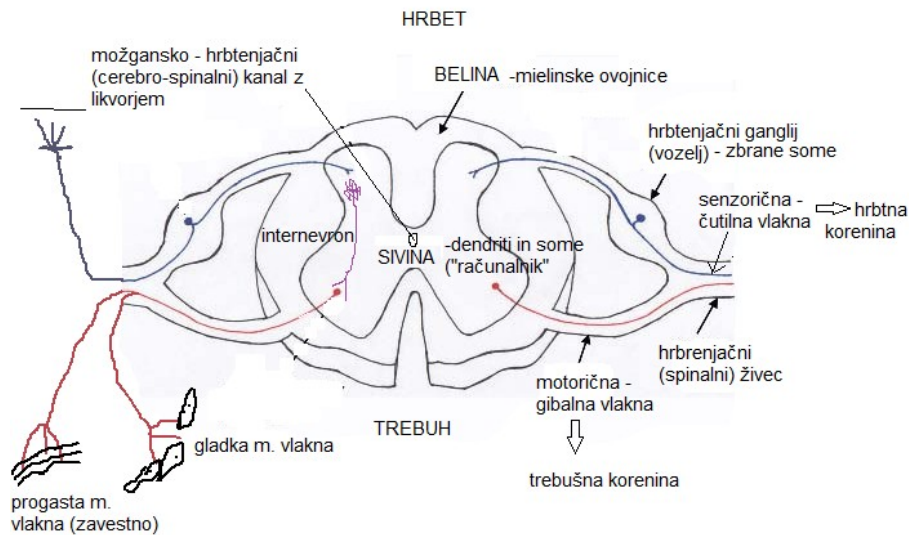
- 31 parov

- vsi so mešani (vsebujejo senzorična in motorična vlakna)

CENTRALNI ŽIVČNI SISTEM

hrbtenjača – spina dorsale

živec – snop živčnih vlaken



možgani – cerebrum

živčevje se razvije ektodermalno – iz kože

folna kislina – vitamin B spodbudi razvoj živčevja pri zarodku in izboljša kvaliteto posteljice
slabost na morju: v centru za ravnotežje čutimo premikanje, z očmi vidimo ravno + ne sklad informacij

1) **podaljšana hrbtenjača**: nadzor dihanja (dihalni center), krvnega tlaka, širjenja in ožjenja žil, srčnega utripa, center refleksov (kašljanje, kihanje, požiranje,...)

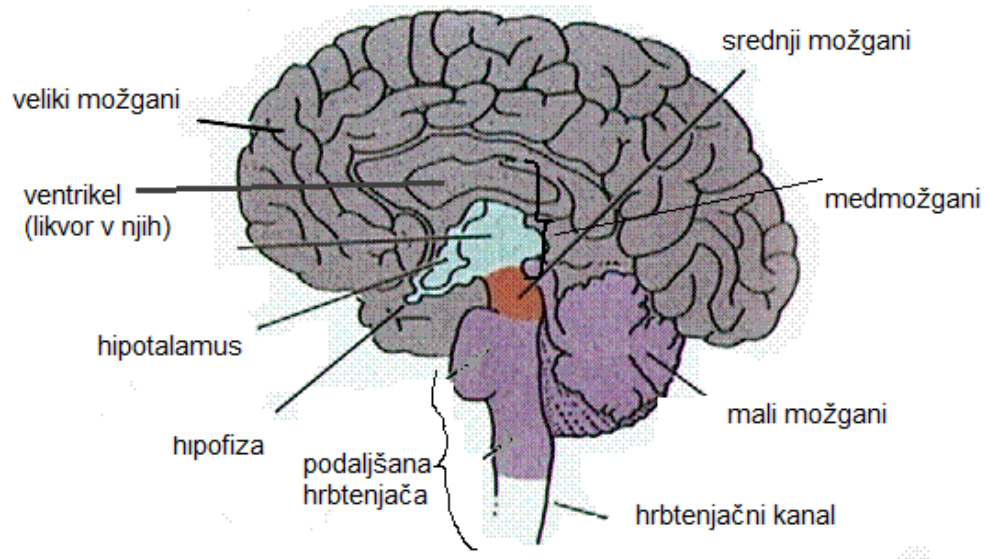
2) **srednji možgani** (povezujejo velike in male možgane), pomembnejši pri nižjih vretenčarjih

3) **medmožgani**: iz epitalamusa (iz njega izrašča epifiza), talamusa (le preklop) in hipotalamusa (pomemben pri uravnavanju notranjega okolja: tu je sedež nastavljene vrednosti, tipalo (zaznava dejansko stanje), izloča nevrohormone, sedež čustev (agresija, jeza,...)

1 + 2 + 3 = **možgansko deblo** (zmešana sivina in belina) v katerem je mrežasta tvorba (filter informacij) = retikularna formacija – omogoči, da se v danem trenutku, ko nas bombardira ogromno informacij, odločimo le za pravo stvar

4) **mali možgani**: sivina v obliki skorje (zunaj) in kot jedro, belina znotraj; vanje prihajajo informacije iz čutil za ravnotežje (ravnotežje – vsak premik je odklon od ravnovesne lege) v notranjem ušesu in iz drugih čutil v koži, mišicah in sklepih za zaznavanje lege telesa – z velikimi možgani sodelujejo pri usklajevanju gibov (naučeni, natančni gibi) – ko si nekaj zapomniš zraste nova ?sinapsa? - toliko gubic, da je površina za 7x večja

5) **veliki možgani**: sivina v obliki skorje in jeder, znotraj belina; L (razumska, znanstvena, matematika, jeziki) in D (posluh, občutek za barvo, prostorska predstava) hemisfera (polovica); v sprednjem delu so gibalni centri, v zadnjem delu skorje pa čutilni centri



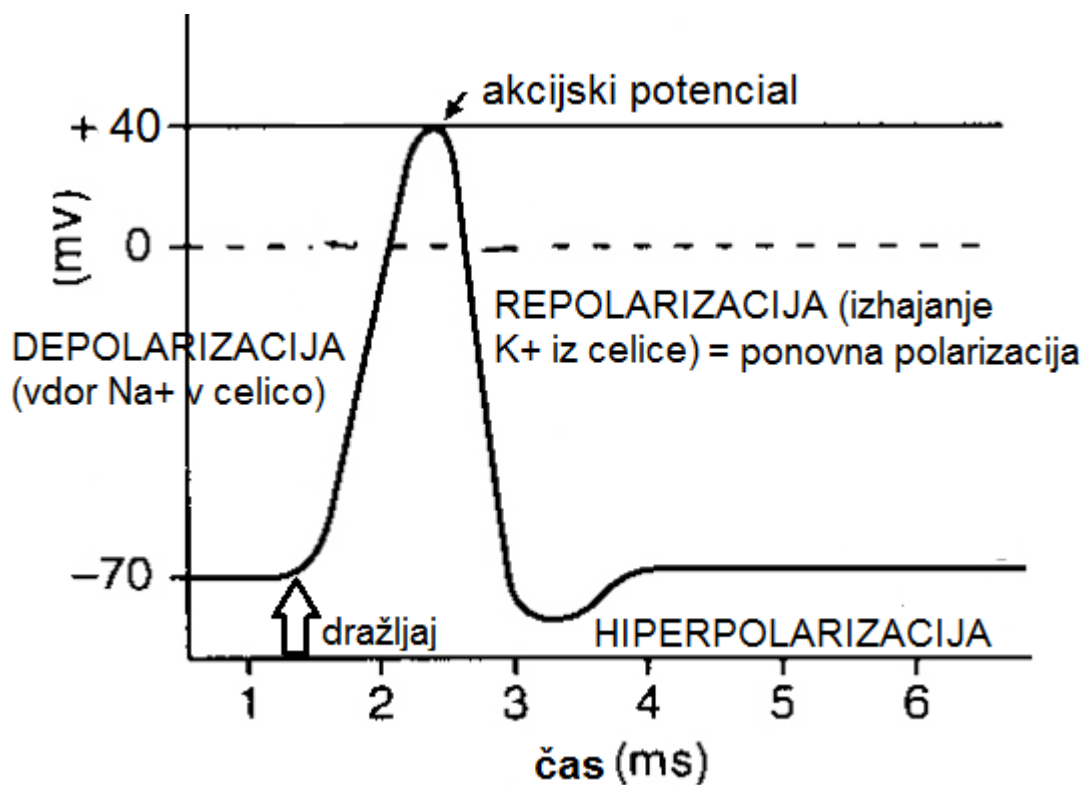
ŽIVČNI IMPULZ

zakon »vse ali nič« - akcijski potencial poteče vedno enako (amplitudno (-70,40), časovno (3ms)), ne glede na to, kako močan je dražljaj

jakost dražljaja pa je zapisana s frekvenco akcijskih potencialov



AKCIJSKI POTENCIAL = grafični zapis živčnega impulza



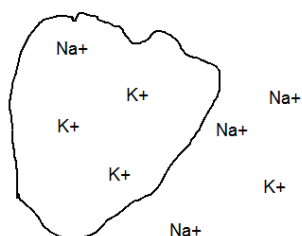
MMP – mirovni membranski potencial (= razlika v napetosti med zunanostjo in notranostjo celice, ko ta ni nadpržno vzdružena)

Na-K črpalka : prečrpa Na in K na prvotno mesto

pasivni transport!

kalijevi kanali = napetostno regulirani kanali

nevzdružena celica



BOLEZNI ŽIVČEVJA

EPILEPSIJA = BOŽJAST = PDAVICA

nenormalno električno dogajanje v možganih

30-60 sekund -> nezavest

delni/parcialni napad – človek »otrpne« za nekaj sekund

aktivnih 40% možganov (pri močnem delovanju samo 2%)

TENZIJSKI GLAVOBOL

kot da imaš obroč okoli glave

pogost, neprijeten

razlogi: težave z vidom, veliko računalnika, dehidracija

MIGRENA

MOŽGANSKA KAP

MULTIPLA SKLEROZA

PARKINSOVA BOLEZEN

SHIZOFRENIJA

ALZHEIMERJEVA BOLEZEN

RAZMNOŽEVANJE

ŽENSKI SPOLNI ORGANI

Jajcevoda prenašata jajčeca iz jajčnikov v maternico. Po ovulaciji lahko pride do uspešne oploditve predvsem v prvih 24 urah in v zgornji tretjini jajcevoda. Stena jajcevodov je mišična in pokrita z migetalčnim epitelom, ki z utripanjem migetalk in peristaltiko porivajo jajčece ali zigoto proti maternici. Jajcevod je včasih mesto izvenmaternične nosečnosti (razlogi: plavanje, razlitje slepiča, brazgotine na jajcevodu). Dolžina: 12-15cm.

Lijak je odprti konec jajcevoda. Obdam je z resami, ki ujamemo jajčece, ko se izloči iz jajčnika. Tudi tu lahko nastopi izvenmaternična nosečnost.

Jajčnika (ovarija) sta mesto nastajanja jajčec (oogeneze) in izločanja progesterona in estrogena – ženskih spolnih hormonov. Jajčnika sta pritrjena na zgornji del maternice z vezjo in široko maternično gubo.

Maternični vrat sega v nožnico in do tu se pri spolnem občevanju z ejakulacijo vnesejo semenčice.

Maternica je mesto, kamor se ugnezdi oplojeno jajčece, v njej se skozi nosečnost razvija plod, krči njenih mišic pa začnejo porod. Večino maternične stene predstavlja gladko mišičje (miometrij) iz treh plasti, ki zagotovijo porodne krče. Notranja obloga maternice je sluznica (endometrij). Je bogato prekrvavljena in ima dve plasti: Stalna plast tvori začasno notranjo plast (minljivko), ki se med menstruacijo odlušči. Mesečni cikel je zaporedje sprememb endometrija, ki se pripravlja na morebiten prejem oplojenega jajčeca. Običajno je prostornina maternice okrog 10cm³, med nosečnostjo pa lahko naraste 500 krat – na 5 dm³. Velika pa je 6-7 cm.

Nožnica je izhod menstrualnega toka, sprejemnik moškega uda pri občevanju in spodnji del porodnega kanala. Obloga nožnice je bogata s sluznimi žlezami, ki so pomembne pri občevanju in pri porodu. Ta obloga mesečno spreminja stopnjo poroženosti – videz teh celic je osnova 'PAP' (humani papiloma virus) testa (=bris materničnega vratu) za odkrivanje materničnega raka (počasen, najpogostejši rak ženskih spolnih organov, pregled na 3 leta). Sluznica nožnice vsebuje zrnca glikogena, ki razpada v organske kisline in te povzročajo nizek pH nožnice. Kislost (pH 4, 5) – mlečnokislinske bakterije – zavira rast mikroorganizmov in tudi zavira gibanje semenčic.

Velike in male sramne ustnice so glavni del zunanega spolovila (vulve). Pri spolnem občevanju izločajo sluz, ki zmanjšuje trenje. Med nosečnostjo zaradi zastajanja venozne krvi sramne ustnice pomodrijo, kar je pomembno pri diagnostiki nosečnosti.

Deviška kožica (hymen) je tanka sluznična guba, ki obdaja vhod v nožnico in ga delno zapira. Če popolnoma zapira nožnico, jo je treba operativno odstraniti, da je mogoče čiščenje od menstruaciji.

Ščebetavček (clitoris) vsebuje brecilo in živce ter je homologen glaviči penisa. Mehansko draženje povzroči nabrekanje ščebetavčka in ima pomembno vlogo pri spolnem vznburjenju ženske.

MOŠKI SPOLNI ORGANI

Semenjaka izločata alkalno viskozno tekočino, ki prispeva 60% volumna semena. V tekočini je veliko fruktoze (daje energijo za gibanje semenčic) in je pomembna za preživetje semenčic.

Cowperjevi žlezi izločata tekočino, ki nevtralizira kisline in sluzast izloček, ki maže penis pri spolnem odnosu.

Obmodek je mesto, kjer zorijo semenčice. Te nastajajo v semenskih cevkah in v enem do desetih dneh dozori. V obmodku so lahko do štiri tedne, potem pa se resorbirajo. Cevke obmodka imajo gladka mišična vlakna in so obložene z migetalčnim epitelom – potiska semenčice v semenovod.

Semenska tekočina (seme) je tekočina, ki se izbrizga iz sečnice ob spolnem višku (orgazmu). Vsebuje semenčice in izločke prostate, semenjakov in Cowperjevih žlez. V enem ejakulatu je pribl 250 mio semenčic, a predstavljajo le 1% celotnega volumna semena, ki je 2 do 5cm³. Različni žlezni izločki nevtralizirajo kisloto reakcijo v sečnici moškega ter nožnici ženske in vsebujejo encime za končno aktivacijo semenčic. V semenu je tudi antibiotik – seminalplazmin – ki ubija nekatere bakterije v nožnici in sluz, ki zmanjšuje trenje med penisom in nožnico pri spolnem občevanju.

Moda (testisi) so iz tesno zviti semenskih cevk, ki s spermatogenezo tvorijo semenčice. Intersticijske celice med cevkami pod vplivom hormona LH (iz sprednjega režnja hipofize) izločajo hormon testosteron. Bolj ko je spolna celica zrela, bolj se premika v notranjost (350 mio semenčic).

Mošnja (ali modnik) s svojo lego in mišicami, s katerimi dviga moda, uravnava njihovo temperaturo. Ker visi zunaj telesa, lahko vzdržuje približno 3°C nižjo temperaturo od telesne, kar je pomembno za preživetje semenčic. Če je mraz, posebna mišica dvigne moda bližje telesu, da so bolj na toplem, v vročini pa je proces obraten.

Semenovod lahko skladišči semenčice tudi več mesecev, ob ejakulaciji pa jih peristaltično potiska proti sečnici. S prevezavo semenovodov se doseže operativna sterilizacija pri moškem.

Obsečnica (prostata) je žleza, ki izloča alkalno tekočino, ki predstavlja pribl 20% volumna semena. Njena alkalnost nevtralizira kisle izločke nožnice, ker nizek pH zavira gibljivost semenčic. Rak na prostati je najobičajnejša novotvorba moških razmnoževalnih organov.

Penis je spolni ud, ki vnese semenčice do vratu maternice. Penis je običajno ohlapen, lahko pa nabrekne, ko razširitev krvnih žil napolni tri dolga gobasta brecila (spodnje brecilo se napolni s krvjo). Na glaviči penisa je zelo veliko čutnic, ki sprožajo začetek refleksa erekcije (otrditve uda). Glavico prekriva kožna guba- prepucij, ki jo včasih odstranijo s kirurškim posegom – obrezovanje.

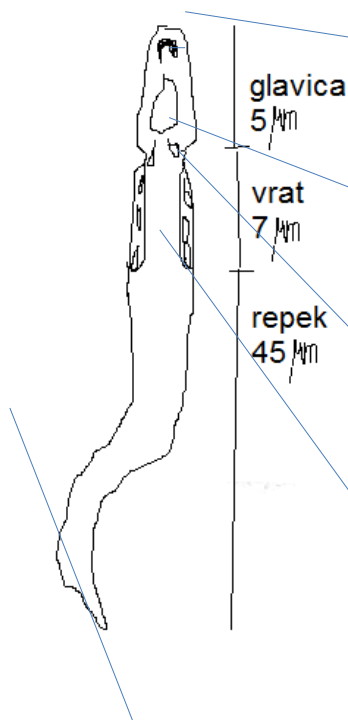
Dimeljski kanal povezuje mošnjo s telesno votlino. Skozenj potekajo semenovod, modova arterija in vena ter veje avtonomnega živčevja. Kanal je šibko mesto v trebušni steni, kjer se lahko razvije dimeljska kila.

SEMENČICA IN JAJČECE

SEMENČICA

velikost: 57µm

3-4 mio / izliv



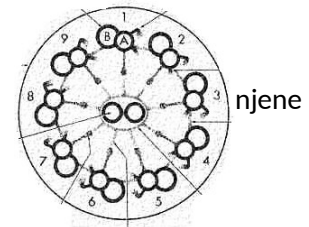
Akrosom je pravzaprav velik lizosom (mehurček z encimi). Razvije se na Golgijevem aparatu in vsebuje hidrolitične encime – hialuronidazo in več proteaz – ki tik pred oploditvijo omogočijo prodor skozi zrnato plast in celično membrano oocite.

Jedro nosi haploidno število kromosomov, ki je nastalo po mejozi iz moške praspolne celice. V njem je torej x ali y spolni kromosom in 22 avtosomov. Ker v glavici ni skoraj nič citoplazme, moški ne prispevajo izvenjedrnih genov ali organelov.

Centriola ležita pravokotno drug na drugega. Eden od njiju oblikuje mikrotubule, ki tečejo vzdolžno skozi ostale dele semenčice in predstavljajo osrednji filament bička.

Mitochondriji so spiralno nameščeni okoli bička. V njih poteka aerobna respiracija in sproščanje ATP, zaradi katerega se filamenti krčijo in tako biček 'maha' ter premika semenčico (po ženskih spolnih organih) – dajejo energijo.

Biček ima značilno $9 \times 2 + 5$ namestitev mikrotubulov. Z bičkom semenčica priplava do oocite in se pravilno namesti, preden z encimi izvrta luknjo v membrane. Zbliževanju semenčic in oocite pomagajo tudi mišični krči maternice in jajcevoda.



JAJČECE

Celice mehurčka, ki so prej sintetizirale beljakovine in nukleinske kisline za citoplazmo jajčeca.

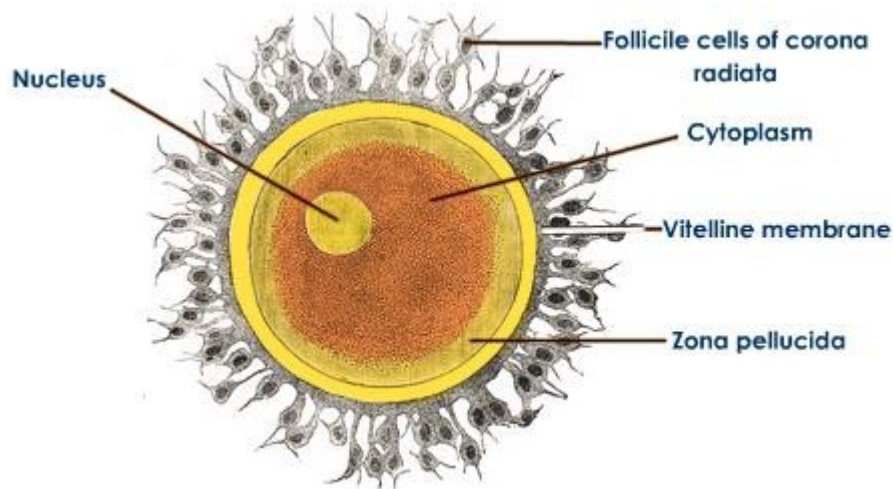
Zona pelucida se bo po oploditvi preoblikovala in bo preprečevala vdor naslednjih semenčic.

23 kromosomov bo po vdoru semenčice dokončalo drugo mejotično delitev in predstavlja žensko haploidno jedro.

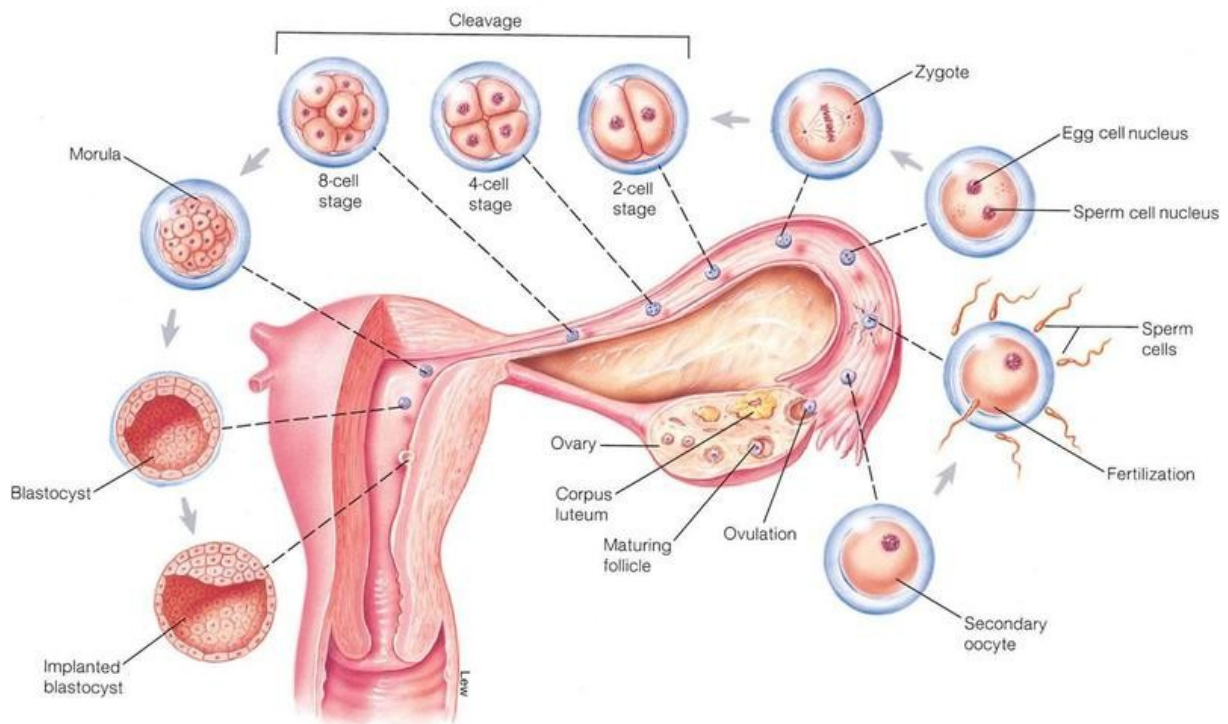
Citoplazma daje spojku tudi izvenjedrne gene in organele.

Kortikalna zrna vsebujejo encime, ki se po oploditvi sprostijo in spremenijo zgradbo zone pelucide, da preprečuje vdor naslednjim semenčicam, ki bi porušili diploidno število kromosom v spojku (zigoti).

Prvo polarno telesce nosi 23 kromosomov iz prve mejotične delitve zarodnih celic.



OPLODITEV



ko se združita jedri

BRAZDANJE – delitvi celice ne sledi rast celic (celice so vedno manjše)

MORULA – skupek nekih celic -> BLASTOCISTA (celice se razmaknejo):

*trofoblast (celice, ki se pritrdijo na maternico) – za ugnezditev

*embrioblast (del, s katerega se razvije zarodek + pomožne strukture: posteljica (placenta), amniotska vrečka = plodovnikov mehur (membrana, ki obdaja zarodek))

zarodne plasti:

-ektoderm (koža, čutila, živčevje)

-endoderm (dihala, prebavila, jetra)

-mezoderm (mišičje, izločala, spolni organi, kosti, hrustanec, žile)

POROD

9 mesecev = 40 tednov

1. porodna faza

7-8 ur

popadki (širjenje materničnega vratu)

1. nosečnost – vse počasi (v bolnico – popadki na 5-7 min), ostale nosečnosti – hitreje (na 15 min)

2. porodna faza

porod otroka

vrste:

-klasičen (z glavo navzdol

-vakuumski

-kleščni

-carski rez

*nenavaden položaj otroka

*dioptrijska, glavkom mame

*1. carski rez, tudi ostali

*če se posteljica zarase nad maternični kanal

*večplodna nosečnost

3. porodna faza:

-porod posteljice

-po 5-10 min (manjše krvavitve)

Apgarjev test (otroka ocenijo: barva, dihanje, mišični tonus, odzivna dražljivost, srčni utrip)

posteljica = placenta

po porodu jo pregledajo, da ne bi kaj ostalo v maternici

tvorba matere in otroka

velike žile

organ izmenjave (hranila, plini, vitamini, hormoni, nikotin, alkohol, virusi – HIV, rdečke)

dojenje

prolaktin, oksitocin

1-2 uri po porodu

do 5 mesecev samo dojenje

7-8x na dan (po 10 min na eni strani)

-protitelesa (v mleku veliko protiteles – imunost)

-toplina

-denar (150€ za umetno mleko/ mesec)

-izguba teže

-maternica se hitreje krči

-praktično (ponoči)

OPLODITEV Z BIOMEDICINSKO POMOČJO (UMETNA OPLODITEV)

legalno

dobijo hormone, da dozori 6-7 jajčec, ki jih potem posesajo ven in spravijo v medij
nato jih združijo s semenčico in 2 od teh zarodkov vsadijo v maternico

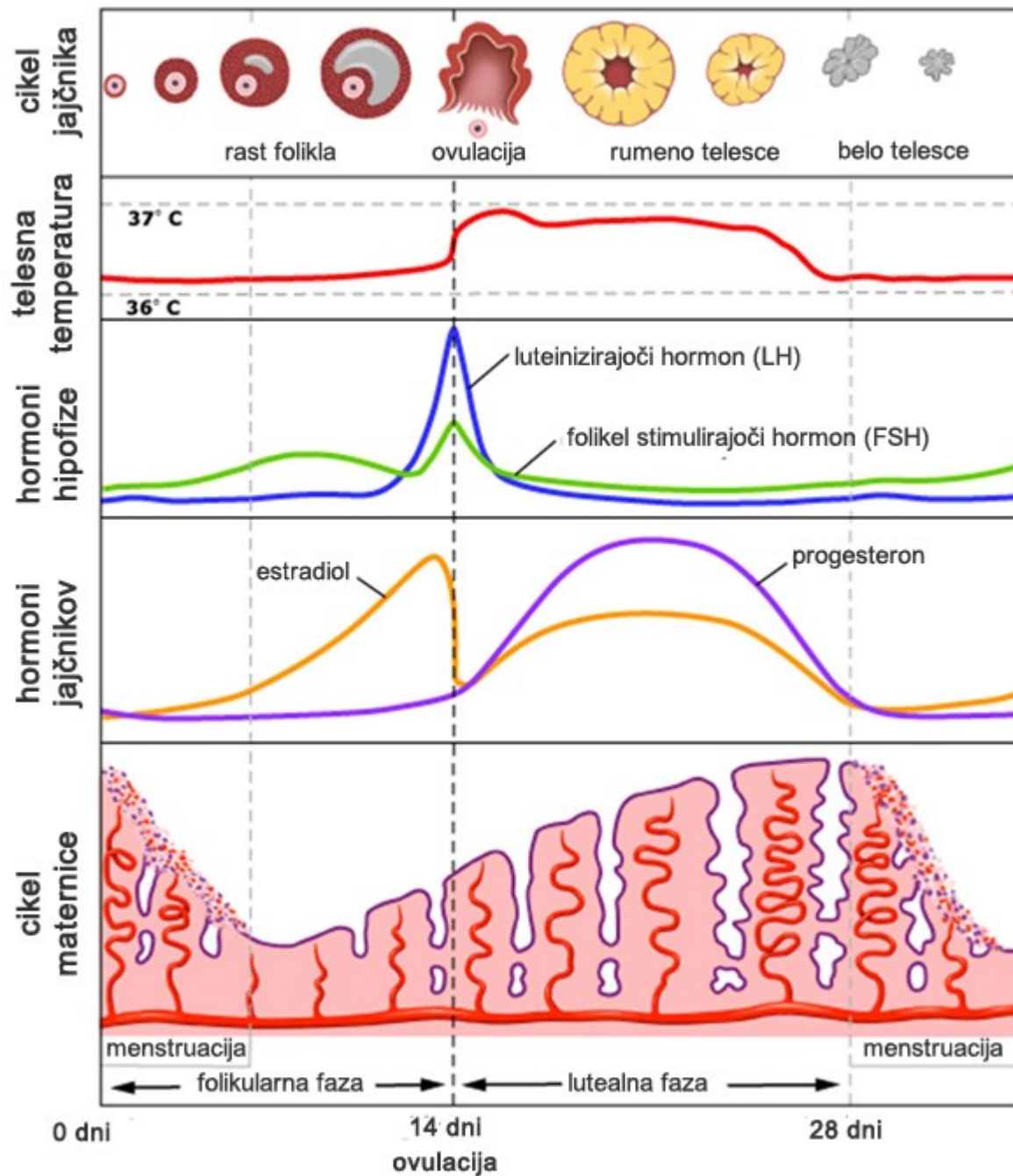
NEPLODNOST

8% možnosti za oploditev/ mesec

15% žensk težave z zanositvijo

endometrioza – zelo močne krvavitve (0.5- 1l) – maternico odrežejo

MENSTRUALNI CIKEL



Folikel stimulirajoči hormon (FSH) sproži razvoj več primarnih foliklov (mehurčkov, v katerih je primarna oocita). En folikel nadaljuje z razvojem, drugi pa degenerirajo. FSH tudi pospešuje aktivnost encimov, ki sintetizirajo estrogen. – adenohipofiza

Luteinizirajoči hormon (LH) sproži izločanje testosterona iz obojeh folikla, ko pa se njegova koncentracija sunkovito dvigne, povzroči sproščanje encimov, ki odprejo jajčnikovo steno in s tem ovulacijo oocite iz jajčnika. Po ovulaciji LH iz ostankov Graafovega folikla spodbuja razvoj rumenega telesca. - adenohipofiza

Estrogen nastaja z encimatsko pretvorbo iz testosterona v obojih razvijajočega se folikla. Estrogen ima več učinkov:

- spodbuja nadaljnji razvoj folikla
- pospešuje obnovo maternične sluznice
- z negativno povratno zanko zavira izločanje FSH iz prednjega režnja hipofize
- od 11. dneva naprej s pozitivno povratno zanko spodbuja izločanje LH in FSH – jajčniki

Progesteron se izloča iz rumenega telesca. Ima več učinkov:

- pospešuje prekrvavitev maternične sluznice, njeno debelitev in kopičenje glikogena in jo tako pripravlja na ugneditev oplojenega jajčeca
- pospešuje rast mlečnih žlez
- z negativno povratno zvezo zmanjšuje izločanje FSH in s tem ustavi razvoj naslednjih jajčnih mehurčkov – jajčniki

Telesna temperatura se ob ovulaciji dvigne za približno 1°C. To uporabljajo za določanje `neplodnih` dni pri ritmični metodi kontracepcije. – pol dneva pred ovulacijo se dvigne TT za 0.3°C in po 3 dneh pade.

Menstruacija se začne zaradi padca koncentracije estrogena in progesterona, ko rumeno telesce degenerira. Odlušči se začasna notranja plast minljivka.

Maternična sluznica se začne debeliti in postaja vedno bolj prekrvavljena zaradi delovanja estrogena iz jajčnika. Zaradi odebelitve (4-6 cm) imenujemo čas od menstruacije do ovulacije doba rasti.

Razvoj jajčnega mehurčka v jajčniku sproži FSH, podpira pa ga LH. Graafov folikel dozori 10.-11. dan, ovulacija pa nastopi 14. dan po sunku LH. Ostanek folikla se spremeni v rumeno telesce, ki izloča steroidne hormone. Ti hormoni zavrejo izločanje LH in rumeno telesce degenerira.

RAZVOJ SPOLNIH CELIC

SPERMATOGENEZA

Oogeneza

ČUTILA

- fotoreceptorji (vid)
- kemoreceptorji (okus, vonji)
- mehanoreceptorji (tip, sluh)

FOTORECEPTORJI

čušasto oko (vrtinčarji) – najpreprostejše, svetloba
mehurčasto oko (glavonožci – sipa, hobotnica,...) – barve, ostro
sestavljeno oko (členonožci) – iz omatidijev (osnovna očesca)
kamričasto oko – zelo dobro zaščiteno v očesni jamici – orbiti

beločnica:

- iz kolagena
- pritrja oko v orbito preko mišic (mišica obračalka zrkla) – prečnoprogaste
- mehanska zaščita
- oblika očesa (dioptrija)

roženica:

- 1. optična struktura (lomi svetlobo)

konjunktiva (veznica):

- tanka plast celic
- konjunktivitis = vnetje očesne veznice (potovanja)

žilnica:

- prehrana celic

šarenica:

- daje barvo očesu
- vloga zaslonke
- krožne in radialne mišice

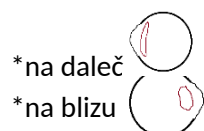


ciliarnik:

- krožna mišica okoli očesa
- iz njega izraščata lečna vlakna (nitke ciliarnika) – nanje je vpeta leča

leča:

- iz beljakovin
- če pomotni -> siva mrena = katarakta (starost)
- plastovita – na vsaki od plasti se lomi svetloba (2. optična struktura – najpomembnejša)
- bikonveksna
- AKOMODACIJA: spreminjanje oblike leče



mrežnica (retina):

- najpomembnejša struktura
- velik del inf. predela sama
- *invertno oko – svetloba pride od zadaj, strukture so obrnjene proč od svetlobe

vidni pigment-
RODOPSIN

- ~živčne celice
- ~paličnice – jakost svetlobe (na svetlobi se »skrijejo«, v temi pa izpostavijo)
- ~čepnice – za barvo (modra, rdeča, zelena)
- ~pigmentne celice – zaščitni pigment (melanin)

RODOPSIN

β karoten $\rightarrow$ vit A $\rightarrow$ vidni pigment

rumena pega:

-največja gostota čutnic (samo čepnice)

slepa pega:

-mesto, kjer izhaja vidni živec
 -ni mrežnice – čut. celic

steklovina:

-3. optična struktura
 -vrši diskreten pritisk (da je oko napeto)

zelena mrena = glavkom

-povečan očesni pritisk
 -tekočina zastaja

cilinder

-vidiš motno na daleč in blizu
 -napačno oblikovana roženica

dioptrija:

-kratkovidnost
 *vidiš na blizu
 *predolgo zrklo – žarki se zberejo pred mrežnico
 *razpršilna leča (-)
 -daljnovidnost
 *vidiš na daleč
 *prekratko zrklo
 *zbiralna leča (+)

PROSTORSKI VID

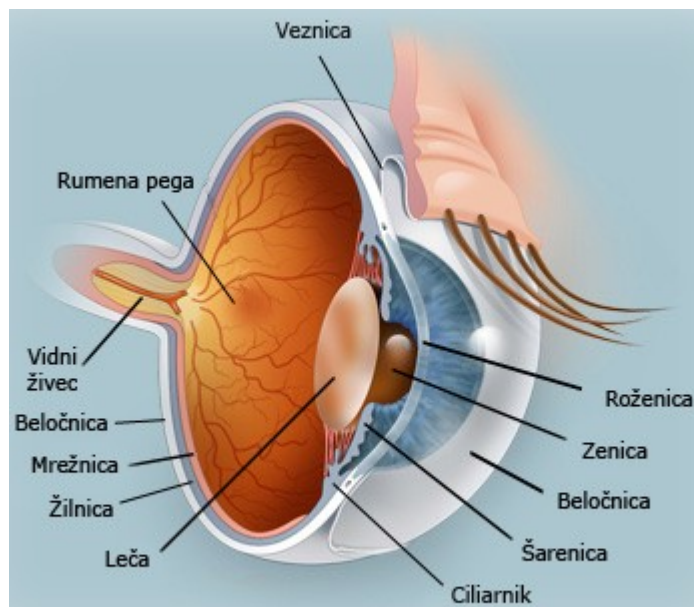
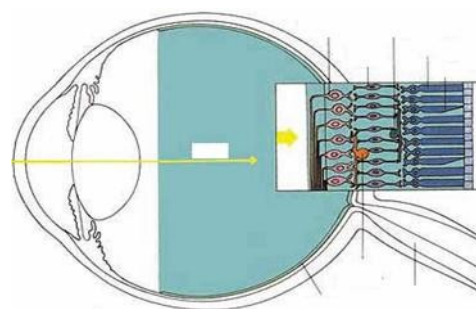
-globinski, 3D
 -vidna pola obeh oči se pokrivata

KEMORECEPTORJI

voh/okus

najbolj razširjeno čutilo – od tega je odvisno naše preživetje

PRINCIP DELOVANJA: vezava molekule na receptor; kanal se odpre, Na vdre v celico



VOH

molekule morajo biti:

- hlapne
- topne v vodi (polarne)/lipidih (nepolarne)

žuželke: večče – s tipalnicami zazna feromone

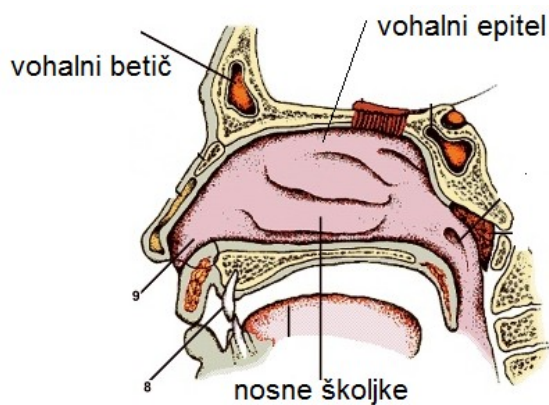
vretenčarji: primarne čutilne celice (kar je po izvoru živčno)

pomen:

- hrana (jo najti)
- izogib plenilcu
- sporazumevanje
- iskanje partnerja
- orientacija v prostoru

človek: narebrena sluznice (hrustanec pokrit s sluznico) = nosne školjke – poveča se površina sluznice

človek razlikuje več različnih vonjav, kot okusov (je bolj občutljivo kot za okus)



OKUS

na jeziku in v ustni votlini

topno v vodi



- sekundarne čutnice (nimajo aksona)

MEHANORECEPTORJI

tip, dotik, sluh, ravnotežje,...

členonožci: čutilne dlačice (smer, jakost vetra)

ribe: pobočnica (smer, jakost vodnega toka)

žuželke: bobnični organ (čutilo za sluh) – na nogi ali na zadku; zaniha opno/membrana in sliši

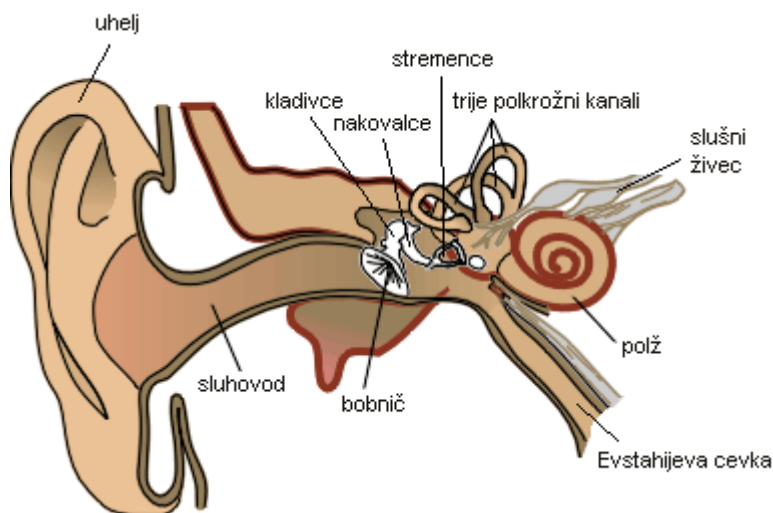
UHO

-zunanje (uhelj – iz hrustanca: ujame zvok + sluhovod (3-4 cm): jakost se 10x ojača * ušesno maslo – nanj se nalepijo prašni delci + bobnič – 1cm²)

-srednje (zrak + klavice, nakovalce, stremence (najmanjša koščica) – delujejokot vzvod, dušijo);

evstahijeva cev – povezuje uho z žrelom (iznačevanje pritiska)

-notranje (votlina + 4 kanali: polž (2.5x zaviti- čutilo za sluh – 1 ton zaniha membrano na enem delu, drug na drugem in vsak del gre na točno določen del v možganih – vsak del membrane ima določen del možganov), 3 kanali (pravokotni eden na drugega, čutilo za dinamično ravnotežje)



ČUTILO ZA RAVNOTEŽJE

-statično: v vrečki in mešičku

-dinamično: omogoča ravnotežje med gibanjem, zaznava spremembo hitrosti in smer gibanja;

3 polkrožni kanali, odklon želatinaste kepe

CORTIJEV ORGAN

zaradi različnih frekvenc pride do deformiranja teh celic

različne frekvence zatresejo različne dele – razločevanje tonov

