

7. DELOVANJE ČLOVEŠKEGA TELESA IN OHRANJANJE ZDRAVJA

- 7.1 Človek je organizem
 - 7.2 Človek je dinamični sistem
 - 7.3 Energijska oskrba organizma: prebavila, dihala, krvožilje in izločala
 - 7.4 Gibala: ogrodje in mišičje
 - 7.5 Koža je meja med organizmom in okoljem
 - 7.6 Čutila, živčevje in hormonski sistem
 - 7.7 Novo bitje lahko nastane le iz obstoječega živega bitja
 - 7.8 Obrambni sistemi in vzdrževanje zdravja
- Preveri svoje znanje

7.1 Človek je organizem

UČNE VSEBINE

- človek je organizem
- zgradba živalske celice
- tkiva: krovno, vezivno, mišično, živčno

Belgijec Andreas Vesalius je znanstveno deloval na univerzi v Padovi, velja za očeta anatomije. V tistem času sekcija ljudi sicer ni bila dovoljena, njemu pa je uspelo pridobiti dovoljenje. Seciranje trupel ga je privedlo do nekaterih odkritij, ki so spodkopavala prevladujoča mnenja tedanjega časa. Tako je npr. ugotovil, da imajo moški in ženske enako število reber, kar se ni skladalo z biblijsko zgodbo o stvarjenju Eve. Leta 1543 je izdal knjigo *De Humani Corporis Fabrica*, kjer je v 200 slikah prikazal anatomijo človeškega telesa.



Slika 1 Andreas Vesalius (1514–1564)

Človeški organizem je iz celic

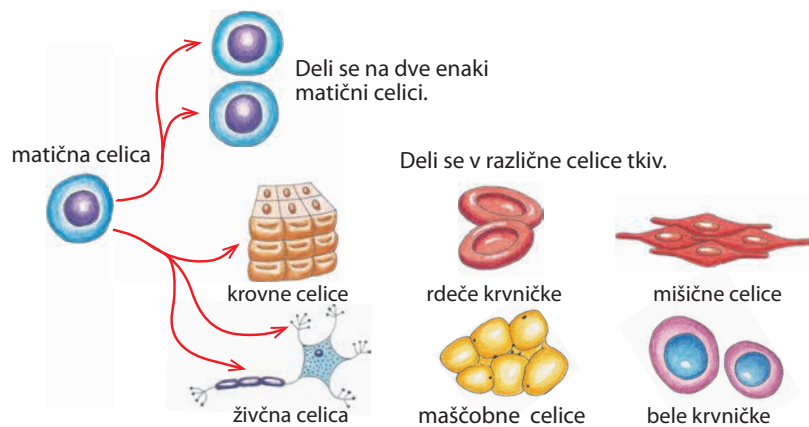
Človek (*Homo sapiens*) je ena izmed vrst živih bitij, ki so se v evolucijskih procesih razvile na planetu Zemlja. Živa bitja (ali organizmi) se lahko po zgradbi zelo razlikujejo med seboj, družji pa jih nekaj skupnih lastnosti. Vsi organizmi so zgrajeni iz ene ali več **celic** in v njih potekajo življenjski procesi.

Znanstveno ime človeka je *Homo sapiens*. Določil ga je Karl Linné. Ime je sestavil iz dveh besed: *Homo* = človek in *sapiens* = razumni.

Vsi organizmi iz okolja sprejemajo snovi in jih vanj tudi izločajo. Snovi lahko vgradijo v telo nespremenjene ali jih v zapletenih procesih pretvorijo v sebi lastne snovi in jih šele nato vgradijo v telo. Ta proces imenujemo **presnova**. Del snovi organizmi uporabijo kot vir energije za vzdrževanje in delovanje organizma. Tako vzdržujejo **stalno notranje okolje**, se med seboj **sporazumevajo**, tj. **komunicirajo**, se **razmnožujejo** in so se zmožni **prilagajati okolju**.

Nova celica se lahko razvije le iz obstoječe celice

Človek se razvije iz ene same oplojene jajčne celice, ki ima v dednem zapisu vse informacije za zgradbo in delovanje organizma, sestavljenega iz trilijonov (10^{18}) celic. Vse celice organizma imajo v izhodišču enako **dednino**, ki sta jo prispevala oče in mati. V zaporednih celičnih delitvah se število celic zelo poveča. Nove celice lahko nastanejo le z **delitvijo** obstoječe celice. Po delitvi sta lahko celici enaki ali pa se razlikujeta po zgradbi in vlogi, ki jo opravljata. Celice, iz katerih se lahko razvijejo celice drugih tkiv, imenujemo **matične celice**.

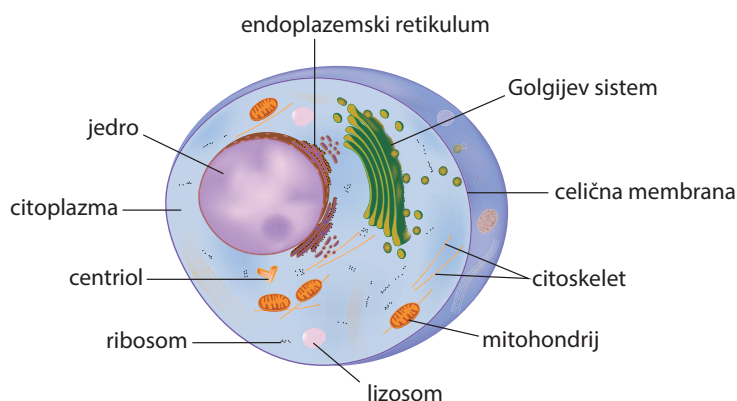


Bogat vir matičnih celic je popkovina. Matične celice se uporabljajo pri zdravljenju raka ter krvnih in dednih bolezni. Uporaba matičnih celic že pomaga reševati življenja in odpira nove možnosti v prihodnosti. Starši se tako vse pogostejše odločajo za hranjenje tkiva popkovine, ki je dragocen vir matičnih celic.

Slika 2 Po delitvi lahko iz matične celice nastanejo različne celice.

Zgradba celic človeškega telesa

Celice, ki gradijo človeško telo, imajo enako osnovno zgradbo, kot jo imajo celice živali. Zunanji del celice je **celična membrana**, v kateri so kanali, skozi katere poteka izmenjava snovi z okoljem. Vsebina celice – **citoplazma** – je vodna zmes in raztopina različnih snovi (vode, soli, beljakovin, maščob, sladkorjev in drugih), v njej pa so **celični vključki (organeli)**. Vsaka celica mora vzdrževati samo sebe ter sodeluje pri vzdrževanju celega organizma.



Slika 3 Zgradba tipične celice človeškega telesa

Preglednica 1 Vloge celičnih vključkov

Celični vključek	Vloga
jedro	Nadzoruje delovanje celice z nadzorom sinteze beljakovin. V jedru je dednina, v kateri je zapis za zgradbo in delovanje celic. Obdaja ga jedrna membrana.
citoplazma	Snov med jedrno membrano in membrano celice. V citoplazmi so celični vključki (organeli).
celična membrana	Ovojnica iz beljakovin in maščob, ki omejuje celico od okolja in omogoča kontrolirano prehajanje snovi iz celice in v njo.
citoskelet	Omrežje iz beljakovin za oporo celici.
mitohondrij	V njem se v procesih celičnega dihanja iz glukoze sprošča energija, ki omogoča delovanje celice.
endoplazemski retikulum	Organel iz membran, na katerih so ribosomi (na njih poteka sinteza beljakovin).
ribosomi	Na njih poteka sinteza beljakovin.
Golgijev sistem	Sistem membranskih mehurčkov, s katerimi celica pripravi snovi za izločanje v okolje.
lizosomi	Mehurčki s prebavnimi encimi, s katerimi celica razgrajuje organske snovi.
centrioli	V njih nastajajo niti delitvenih vreten.

- Vsako minuto v človeškem telesu nastane okoli 200 milijonov novih celic.
- Število bakterijskih celic, ki živijo v človeškem telesu, za približno 10-krat presega število vseh celic v človeškem organizmu.

Tkiva

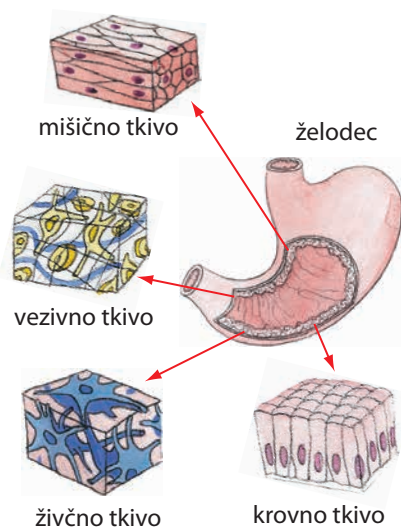
Celice z enako vlogo se združujejo v **tkiva**. Tkivo sestavljajo **enakovrstne celice**, med njimi pa je več ali manj **medceličnine**. Vse celice v človeškem organizmu lahko uvrstimo v eno od štirih osnovnih skupin tkiv. Podrobneje bomo njihovo sestavo in delovanje obravnavali v nadaljevanju poglavja, sedaj pa naštejmo le pomembne značilnosti posamezne skupine tkiv.

Krovno tkivo: tvori zunanje površine organov ter stene telesnih votlin. Sestavljajo ga tesno se stikajoče celice. Njihova vloga je največkrat zaščitna, sodelujejo pa lahko pri sprejemanju in izločanju snovi ter premikanju snovi v telesnih votlinah.

Vezivno tkivo: sestavljajo ga po vlogi in zgradbi zelo različne celice, med njimi pa je več ali manj različno trdne medceličnine. Trdni tkivi sta kostno in hrustančno tkivo, elastično je tkivo vezivnih ovojníc in kit, založno tkivo je iz maščobnih celic. Kri je tkivo s številnimi vlogami, raznovrstnimi celicami ter tekočo medceličnino.

Mišično tkivo: sestavljajo ga mišične celice. Osnovni vlogi mišičnih celic sta premikanje organizma ali njegove notranjosti. Po zgradbi delimo mišično tkivo na gladko mišično tkivo (povezujemo ga z delovanjem, na katero zavestno ne moremo vplivati), prečno progasto tkivo skeletnega mišičja in srčno mišičje.

Živčno tkivo: sestavljajo ga različne vrste živčnih celic ter njihovih spremljevalk. Sprejema in prenaša dražljaje po telesu, jih ovrednoti in usklajuje ter upravlja mišice in žleze.



Slika 4 Človeški želodec sestavljajo celice vseh štirih skupin tkiv.

Delo v biološkem laboratoriju

V biološkem laboratoriju ob ravnanju s snovmi upoštevamo enaka pravila, kot veljajo za kemijski laboratorij, ob ravnanju z viri energije pa upoštevamo pravila, ki veljajo za fizikalni in kemijski laboratorij. Posebnost dela v biologiji je delo z živimi organizmi. Če bomo v šolah izvajali poskuse, v katere so vključeni mikroorganizmi, lahko izvajamo le takšne poskuse, v katerih ni nevarnih mikroorganizmov. Zato praviloma eksperimentiramo le z mikroorganizmi, ki so prisotni v živilih, kot sta jogurt ali kvas. Če bi si jih želeli ogledati z mikroskopom ali jih gojiti, pa moramo upoštevati previdnostne ukrepe. Najpomembnejše je, da si po poskusih obvezno umijemo roke ter da preprečimo vnos mikroorganizmov v telo skozi dihala, sluznico ali usta.

Kadar proučujemo žive živali, ravnamo vedno tako, da jim ne povzročamo nepotrebnega neugodja ali bolečine. Z živalmi v naravi ravnamo spoštljivo. Še posebej se ne dotikamo živali, za katere nismo prepričani, ali so strupene ali lahko kako drugače povzročijo nevarnosti, denimo alergije.

Poskus 1 Mikroskopiranje celic v tkivih

Mikroskop je naprava, s katero lahko opazujemo prostemu očesu nevidne objekte. Preparati človeških tkiv, ki jih bomo opazovali, so trajni preparati, saj jih v srednjih šolah ni mogoče pripraviti. Z mikroskopom in preparati ravnamo previdno in v skladu z učiteljevimi navodili.

Opozorilo: Laboratorijskih vaj, v katere bi bile vključene telesne tekočine ljudi, v šolskem laboratoriju ni dovoljeno opravljati. Dovoljeno pa je proučevanje celic iz tkiv živalskih organov, ki so namenjeni prehrani ljudi. Celice, ki si jih bomo ogledali, bodo zato živalske celice, ki pa se največkrat ne razlikujejo prav veliko od človeških celic.

Potrebujemo

- trajne preparate različnih tkiv
- mikroskop
- krpico za čiščenje mikroskopa
- svinčnik in papir

Kako delamo

Učitelj bo priskrbel trajne preparate različnih tkiv.

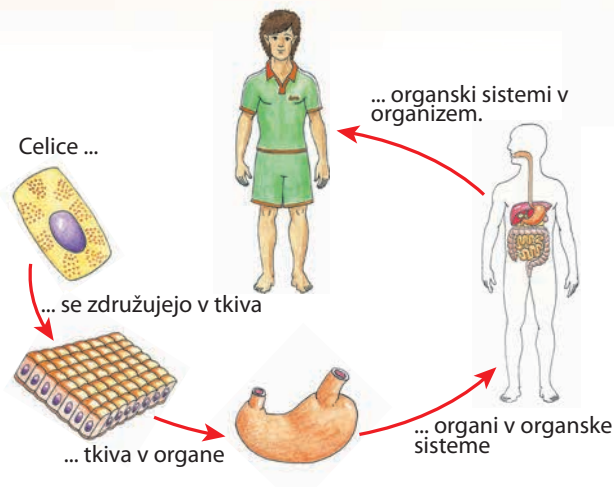
1. Vsak preparat si najprej ogledamo pri mali povečavi (40-kratna) in nato še pri večjih povečavah (100-kratna ali 400-kratna). S šolskim optičnim mikroskopom lahko opazujemo predvsem tkiva in njihovo medsebojno razporeditev (40-kratna povečava) ter obliko celic (večje povečave). V celicah lahko opazujemo jedra in njihovo obliko. Če so celice v fazi celične delitve, lahko opazujemo tudi dednino v obliki kromosomov. Drugih organelov ne bomo mogli prepoznati.
2. Opazujemo celice različnih oblik in v njih prepoznavamo jedra.
3. Vse preparate skiciramo in jih ustrezno označimo. Če katerega od delov tkiva ne prepoznamo, si pomagamo z iskanjem po spletu.



Slika 5 Mikroskop

Organi in organski sistemi

Tkiva sestavljajo **organe**, ti pa se združujejo v **organske sisteme**. Tako so npr. srce, želodec in možgani organi in so deli organskih sistemov krvožilje, prebavila in živčevje. Poleg osnovne vloge ima vsak organski sistem še dodatne vloge. Tako npr. vloga ogrodja ni le zaščita in premikanje, temveč so kosti zaloga mineralnih snovi, predvsem kalcija in fosfatov, znotraj kosti nastajajo krvne celice. Zobje pa sodelujejo pri drobljenju in kosanju (mehanski obdelavi) hrane.



Slika 6 Človek je organizem. Sestavljen je iz celic, ki se združujejo v tkiva, ta v organe in ti v organske sisteme, ki sestavljajo organizem.

NA KRATKO

- Vse živo je zgrajeno iz celic. V njih potekajo življenjski procesi.
- Celice se združujejo v tkiva, več tkiv sestavlja organ, več organov organski sistem in vsi organski sistemi organizem.
- Človeško telo sestavlja veliko število tkiv, ki pa jih je mogoče vsa uvrstiti v eno od osnovnih štirih skupin. Te so krovna tkiva, mišična tkiva, vezivna tkiva in živčna tkiva.

RAZMISLI IN ODGOVORI

1. a) Naštej osnovne skupine tkiv v človeškem telesu.
b) Narisane so različne celice človeškega telesa. Uvrsti jih v eno od skupin tkiv.



- c) Preriši v zvezek dve celici in v vsaki označi celično membrano, jedro in citoplazmo.
2. Napisane so poškodbe ali zdravstvena stanja. Ugotovi, katera vrsta tkiv je udeležena pri opisu posamezne poškodbe ali stanja. Izbiraj med tkivi: krovno tkivo, vezivno tkivo, mišično tkivo in živčno tkivo. Če pojma še ne poznaš, ga poišči v ustreznih poglavjih v učbeniku.

A Praske skoraj ni bilo mogoče opaziti.	B Nategnil si je tetivo.
C Po fitnesu ga je bolelo celo telo.	Č Odluščila se mu je mrežnica.

7.2 Človek je dinamični sistem

Zaradi lakote vsako leto v svetu umre več ljudi kakor zaradi aidsa, malarije in tuberkuloze skupaj. Okoli 800 milijonov ljudi (približno en od devetih ljudi na Zemlji) nima dovolj hrane, ki bi zadostovala za zdravo in aktivno življenje. Velika večina podhranjenih ljudi živi v nerazvitih državah. Lakota je vzrok smrti za skoraj polovico otrok, ki umrejo mlajši od pet let.

Organizacijske stopnje živega

Človek je kot vsa druga živa bitja ter snovi v njegovem okolju sestavljen iz atomov. V človeškem organizmu ni prav nobenega elementa, ki ne bi bil prisoten tudi v neživem svetu. Atomi se združujejo v molekule. V organizmu so prisotne molekule spojin, ki jih je mogoče najti v neživem in živem (npr. voda), ter tudi takšne, ki lahko po naravni poti nastanejo le znotraj njih (npr. beljakovine). Molekule sestavljajo celice, te tkiva, organe, organske sisteme in ti **organizem**. Nad nivojem organizma so populacije, združbe, ekosistemi in biomi. Biomi so večje območne enote, npr. puščava ali biom listopadnega gozda. Vse živo na planetu Zemlja sestavlja biosfero.

UČNE VSEBINE

- človek je sestavni del naravnih procesov v okolju
- človekovo delovanje temelji na energijskih pretvorbah
- človek je zgrajen iz biogenih elementov
- človek je zgrajen iz molekul
- organizem sestavljajo organski sistemi



Slika 7 Organizacijske stopnje živega

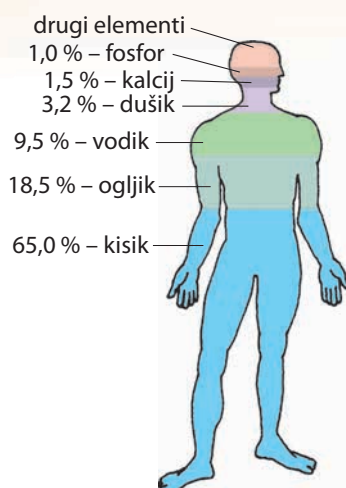
Človeško telo deluje tako, da kemijsko energijo v hrani (potencialno energijo) pretvori v kinetično energijo (mehansko, toplotno ipd.). Pravimo, da je človek **dinamični sistem**. Energijo iz hrane uporabijo za pretvorbo in sintezo potrebnih snovi, delovanje organizma in različne druge naloge. Najpomembnejše so vzdrževanje telesa v urejenem stanju, premikanje, premagovanje upora, segrevanje in ohlajanje idr. Ugotovimo lahko, da se v organizmu tako rekoč nič ne zgodi brez energijske pretvorbe.

Človeško telo je iz spojin

Kemijske elemente spojin, ki sestavljajo organizme, imenujemo **biogeni elementi**. Elementi kisik, ogljik, vodik, dušik, kalcij in fosfor sestavljajo skoraj 99 % mase človeškega telesa.

Preglednica 2 Elementna sestava človeškega telesa

Element	Simbol elementa	Masni delež v odstotkih
kisik	O	65,0
ogljik	C	18,5
vodik	H	9,5
dušik	N	3,2
kalcij	Ca	1,5
fosfor	P	1,0
kalij	K	0,4
žveplo	S	0,3
natrij	Na	0,2
klor	Cl	0,2
magnezij	Mg	0,1
drugi elementi		manj kot 1



Snovi vstopijo v telo s pitjem, hranjenjem in dihanjem. Del teh snovi se uporabi za energijske potrebe organizma, del pa za izgradnjo telesu lastnih snovi. Z večino teh snovi si se seznanil v poglavju Kemija v prehrani: ogljikovi hidrati, maščobe, beljakovine, voda, vitamini in minerali (glej str. 93–94), zato bomo na tem mestu omenili le nukleinske kisline.

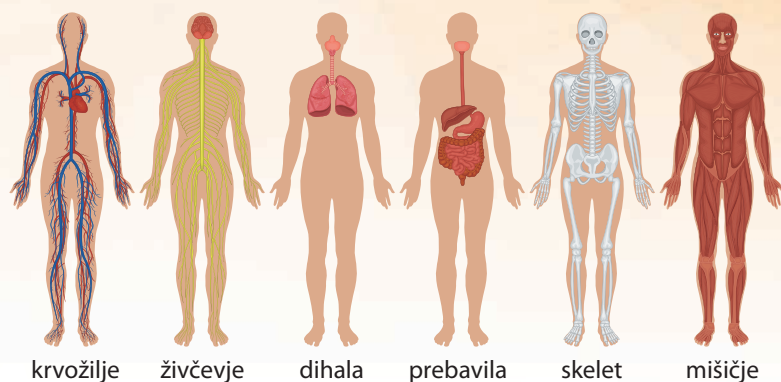
Nukleinske kisline

V organizmu so prisotne ribonukleinske kisline (RNK) ter deoksiribonukleinske kisline (DNK). DNK so nosilke dednega sporočila o zgradbi in delovanju organizma ter so sposobne to sporočilo prenesti v nove celice. Sporočilo iz genov (odseki molekul DNK) se na celičnih vključkih – ribosomih – s sodelovanjem RNK prevede v raznolike beljakovine. Niti dva človeka nimata povsem enake dednine, zato se tudi razlikujemo med seboj.

Organski sistemi

Obstajajo številne delitve organskih sistemov; mi jih bomo združili glede na najpomembnejše vloge, ki jih opravljajo. **Koža** je organski sistem in je meja med organizmom in okoljem. V njej so čutila, s katerimi zaznavamo okolje, njena najpomembnejša vloga pa je zaščita in obramba ter hlajenje organizma. Premikanje telesa omogočajo **gibala**, sestavljena iz **mišičja**, ki se pritrjuje na **ogrodje** iz številnih kosti in hrustanca. Za energijsko in snovno oskrbo organizma ter presnovo, raznašanje snovi po telesu ter njihovo izločanje skrbijo **prebavila**, **dihala**, **krvožilje** in **izločala**. Usklajeno delovanje organizma ali regulacija sta v domeni **živčevja** in **hormonskega sistema**, medtem ko so **čutila** vez med okoljem in organizmom. Nov organizem se lahko razvije le iz obstoječega organizma; spočetje ter razvoj zarodka in plodu omogočajo **spolni organi**. Za obrambo in vzdrževanje zdravja pa so odgovorni **obrambni sistemi**.

- Za krajši zapis imen ribonukleinske kisline (RNK) ter deoksiribonukleinske kisline (DNK) številni uporabljajo mednarodni kratici RNA in DNA (angl. *acid* pomeni kislina).
- Še najbolj podobni dednini imata enojajčna dvojčka. Razlike v dednini med njima pa nastanejo z mutacijami po tistem, ko iz ene jajčne celice nastaneta dva zarodka.



krvožilje živčevje dihala prebavila skelet mišičje

Slika 8 Nekateri organski sistemi človeškega organizma

☉ Telesne regije človeškega telesa

Na ambulantnih listih zdravniki praviloma uporabljajo strokovne izraze za topografsko razdelitev telesa. Telo je razdeljeno v regije:

- glava (caput): obrazni in možganski del
- vrat (cervix)
- trup: prsni koš (thorax), trebuh (abdomen), medenica (pelvis)
- okončine (ekstremitete)

Orientacijske smeri

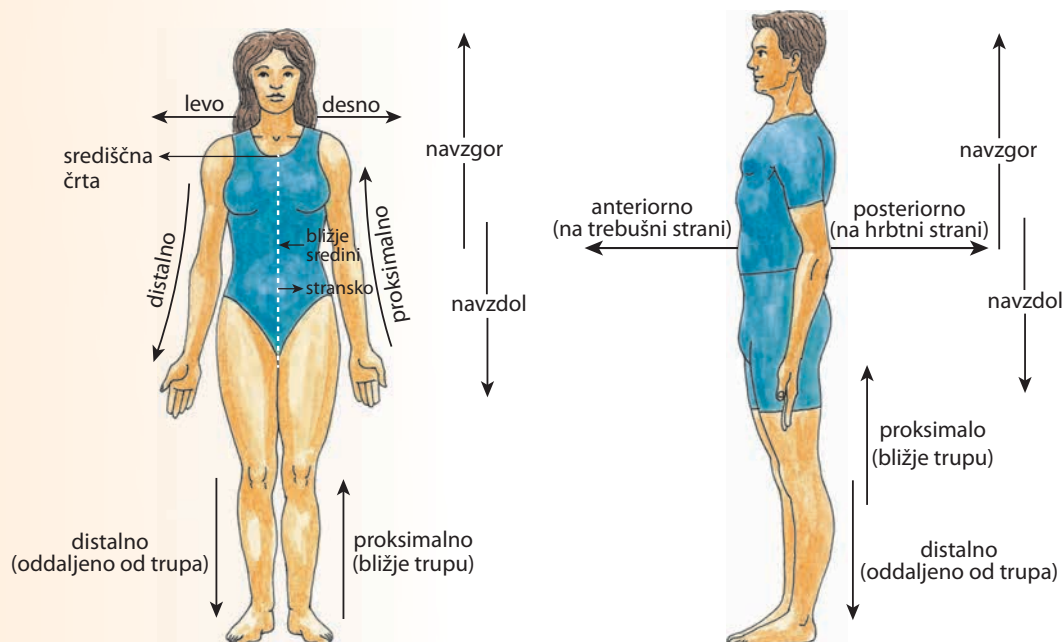
Za določitev položaja organa ali poškodbe v telesu zdravniki uporabljajo spodnje izraze.

medialno (bližje sredini)
 kranialno (superiorno – bližje glavi)
 ventralno (anteriorno – na trebušni strani)

lateralno (oddaljeno od sredine, stransko)
 kavalno (inferiorno – bližje trupu)
 dorzalno (posteriorno – na hrbtni strani)

Na okončinah:
 proksimalno – bližje trupu
 superior – navzgor

distalno – oddaljeno od trupa
 inferior – navzdol



Slika 9 Orientacijske smeri človeškega telesa

NA KRATKO

- Človek je zgrajen iz enakih kemijskih elementov kot vsa živa in neživa narava.
- Da človek lahko deluje, mora pretvarjati kemijsko energijo hrane v druge oblike energije.
- Vsak organski sistem sestavljajo organi, ki skupaj opravljajo eno ali več nalog.

RAZMISLI IN ODGOVORI

1. Stopi na tehtnico in na osnovi lastne mase izračunaj, kolikšen masni delež tvojega telesa predstavljajo posamezni elementi (v pomoč naj ti bo preglednica na str. 8).

Moja telesna masa (kg)		
Element	Masni delež elementa (%)	Masa elementa (kg)
kisik		
ogljik		
vodik		
dušik		
kalcij		
fosfor		
kalij		
žveplo		
natrij		
klor		
magnezij		

2. Poveži organski sistem z njegovo vlogo v organizmu.

Organski sistem	Vloge v organizmu
čutila	premikanje
dihala	regulacija
hormonalni sistem	meja z okoljem
koža	obramba
krvožilje	opora
limfni sistem	zaznavanje okolja
mišičje	prenos snovi po telesu
ogrodje	prenos, analiza in tvorjenje dražljajev
prebavila	razmnoževanje
spolovila	izmenjava plinov iz okolja in v okolje
živčevje	sprejem, razgradnja in izločanje hrane.

3. Katere organske sisteme in katere njihove dele lahko opazuješ s prostim očesom na golem telesu?