

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
 - 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 rušila 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

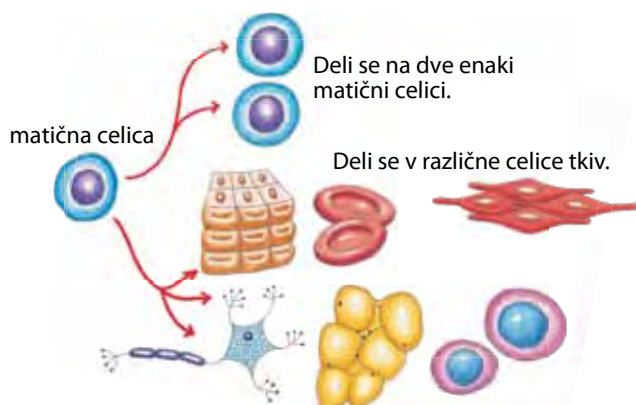
Znanstveno ime človeka je *Homo sapiens*. Določil ga je Karl Linné. Ime je sestavil iz dveh besed: *Homo* = človek in *sapiens* = razumni.

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, družijo pa jih nekaj skupnih lastnosti. Vsi organizmi so zgrajeni iz ene ali več **celic** in v njih potekajo življenjski procesi.

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**.

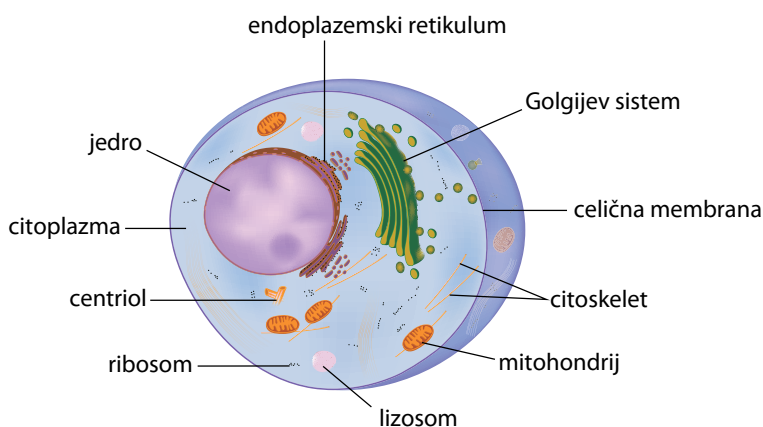


Slika 2 Po delitvi lahko iz matične celice nastanejo različne celice.

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.

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.
цитоскелет	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 ovojnica in kit, zložno 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 pa 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 na kako drugače povzročijo neprijetnosti, denimo alergije.

NAREDI

Poskus 1 Mikroskopiranje celic v tkivih

Mikroskop je naprava, s katerim 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

- trajni preparati različnih tkiv
- mikroskop
- krpico za čiščenje mikroskopa
- svinčnik in papir

Kako delamo

Učitelj bo priskrbel trajne preparate različnih tkiv.

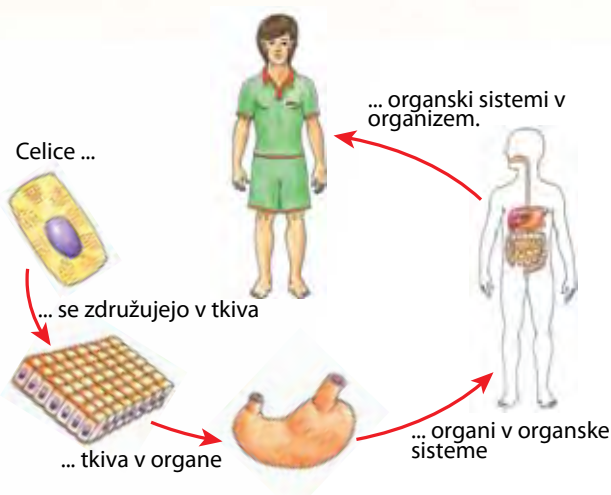
1. Vsak preparat si najprej ogledamo pri mali povečavi (40-kratna) in nato še pri večjih povečavah (100-kratna ali 400-kratna). S šolskim optičnim mikroskopom lahko opazujemo predvsem tkiva in njihovo medsebojno razporeditev (40-kratna povečava) ter obliko celic (večje povečave). V celicah lahko opazujemo 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 krvžilje, 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 organizmu.
b) Preiši celice v zvezek in jih uvrsti v eno od skupin tkiv.



- c) Izberi tri celice 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 enako, 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

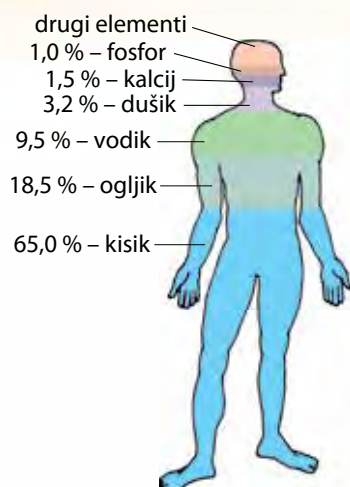


Slika 7 Organizacijske stopnje živega

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 (glej str. 93–94), zato bomo na tem mestu omenili le nukleinske kisline.

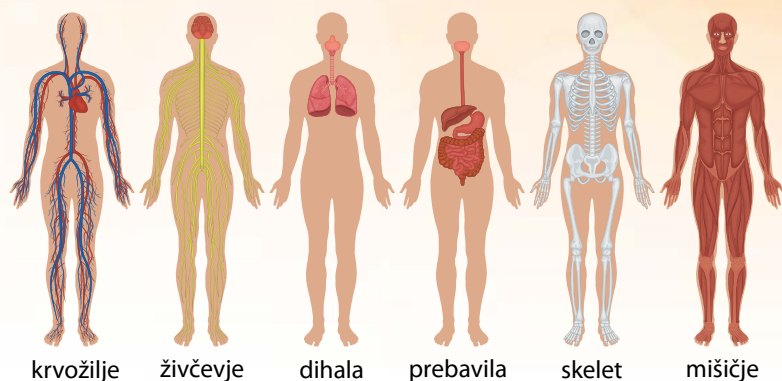
Nukleinske kisline

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 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, dihalna, krvžilna 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 kratice RNA in DNA. Kratici izhajata iz angleškega jezika, v katerem je prevod besede kislina beseda acid.
- Še najbolj podobno dednino imata enojajčna dvojčka. Razlike v dednini med njima pa nastanejo z mutacijami po tistem, ko iz ene jajčne celice nastaneta dva zarodka.



Slika 8 Nekateri organski sistemi človeškega organizma

☉ Telesne regije

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

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

Orientacijske smeri

Za določitev položaja organa ali poškodbe v telesu zdravniki uporabljajo izraze:

medialno (bliže sredini)

kranialno (superiorno – bližje glavi)

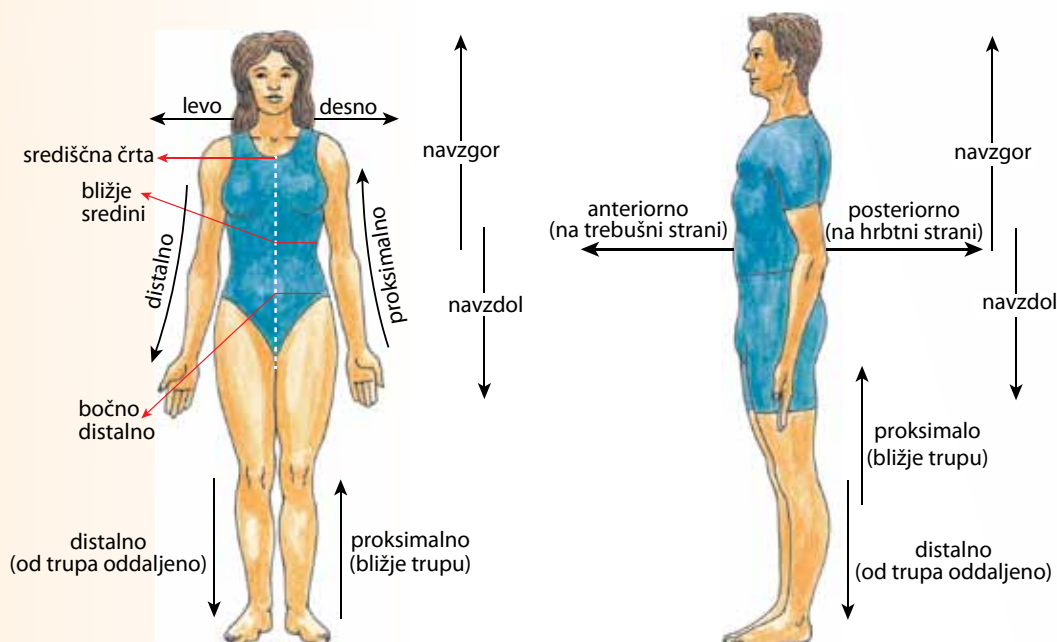
kavdalno (inferiorno – bližje trupu)

dorzalno (posteriorno – na hrbtni strani)

na ekstremitetah (proksimalno – bližje trupu; distalno – oddaljeno od trupa)

lateralno (oddaljeno od sredine – bočno ali stransko)

ventralno (anteriorno – na trebušni strani)



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 prostimi očmi na golem telesu?

7.3 Energijska oskrba organizma: prebavila, dihalo, krvožilje in izločala

Z zdravim življenjskim slogom, katerega del je prehranjevanje, varujemo zdravje in sočasno preprečujemo dejavnike tveganja za nastanek kroničnih nenalezljivih bolezni (zvišan krvni tlak, zvišane krvne maščobe, zvišan krvni sladkor, čezmerna telesna teža) in bolezni same (bolezni srca in ožilja, rak, sladkorna bolezen tipa II in druge bolezni).

Slovenci se večinoma nezdravo prehranjujemo, saj pojemo premalo sestavljenih ogljikovih hidratov (kruha, testenin, žit, kaš, riža ali krompirja), premalo sadja in zelenjave in premalo balastnih snovi (vlaknin, ki so v polnozrnatih izdelkih, sadju in zelenjavi). Značilnost nezdravega prehranjevanja večine Slovencev je, da pojemo preveč skupnih maščob in škodljivih nasičenih maščob, preveč enostavnih ogljikovih hidratov (sladkarij, sladkorja, sladkanih pijač) in preveč soli, da jemo preveč kalorično hrano, da le polovica Slovencev redno zajtrkuje, da le tretjina Slovencev dopoldne malica, da večina užije kosilo pozno popoldne (med 15. in 16. uro) in da je število obrokov hrane prek dneva premajhno.

(Vir: <http://www.zzzs.si/zdravje/zdrava-prehrana.html>)

UČNE VSEBINE

- energijske in snovne pretvorbe v telesu
- zgradba in delovanje prebavil
- zgradba in delovanje krvožilja
- zgradba in delovanje dihal
- zgradba in delovanje izločal

Energijske in snovne pretvorbe

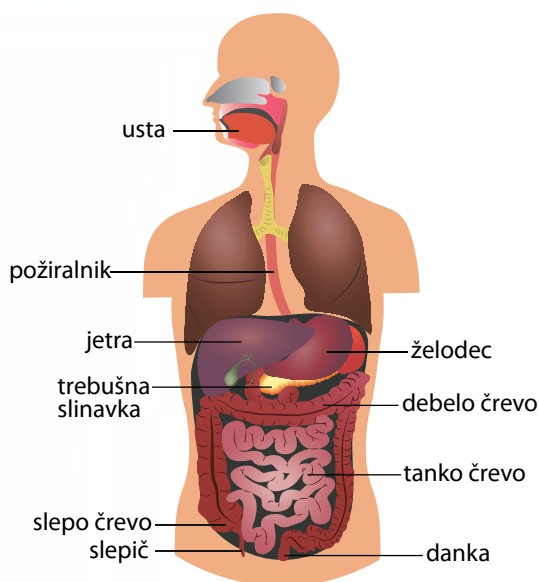
Človeško telo potrebuje za svoje delovanje snovi, ki jih lahko vgradi vase ali uporabi kot vir energije. Vsa **hranila**, ki jih za svoj obstoj potrebuje organizem, vstopijo vanj skozi prebavila. V prebavilih se nekatere raztopijo ter kemijsko toliko razgradijo da lahko zapustijo prebavilo ter jih lahko kri prenese do celic. Proces imenujemo **prebava**. V celice kri iz pljuč prenese še kisik. V celicah se te snovi porabijo za obnovo celic ali za pripravo na celične delitve. Del snovi se v celičnih vključkih – **mitohondrijih** ob porabi kisika uporabi za sintezo energijskih molekul, odpadke, ki nastane, pa je ogljikov dioksid. Tega kri odnese v pljuča, kjer se izdiha. Poleg ogljikovega dioksida nastanejo v celicah še druge nerabne snovi, ki jih telo izloči z ledvicami, nekaj pa tudi skozi kožo. Procese, ki se dogajajo v celici, imenujemo **presnova**.



Slika 10 Poenostavljena shema presnove

A. Prebavila

Snovi, ki jih telo potrebuje za **rast, obnovo, razmnoževanje** ter za zadovoljitev **energijskih potreb**, si mora organizem zagotoviti iz okolja. Človek **hrano** použije, jo **prebavi** v **prebavilih**, neprebavljiv preostanek pa iztrebi. Prebavila so dolga cev iz med seboj povezanih organov, v katero se izlivajo izločki **prebavnih žlez**. Začetek prebavil so usta, končajo se z zadnjično odprtino, vmes pa so odseki, v katerih poteka prebava. Najpomembnejši procesi v prebavilih so: sprejem hrane, skladiščenje hrane, mehanska prebava, raztapljanje, kemična prebava, transport snovi, vsrkavanje snovi ter iztrebljanje.



Slika 11 Človekov prebavni sistem

Preglednica 3 Organi prebavil in njihova vloga v prebavi

Organ	Vloga
usta	Z njimi hrano sprejmemo, jo razkosamo in zdrobimo, navlažimo s slino in obdamo s sluzjo, da jo lahko pogoltnemo. V ustih so zobje , jezik , izvodila žlez slinavk , sluznice ter čutila za okus. V njih začnemo prebavljati škrob.
požiralnik	Je mišičasta cev, ki povezuje žrelo z želodcem. Prežvečena hrana mora na poti iz ust prečkati sapnik. Poklopec preprečuje, da ne bi zašla vanj. Grižljaje proti želodcu potiska ritmično stiskanje požiralnika – peristaltika . Peristaltika je proces, ki potiska hranila po vsej dolžini prebavila.
želodec	Želodec je mišičasta vreča, ki jo na vhodu in izhodu zapirata močni krožni mišici, ki preprečujeta nekontrolirano iztekanje ne dovolj prebavljene hrane v črevo oz. njeno vračanje v požiralnik. Hrana se v želodcu uskladišči, mišične stene želodca pa jo z gnetenjem pretvorijo v kašasto snov – ješčo . V steni želodca so žleze, ki vanj izločajo klorovodikovo kislino, vodo ter prebavne encime za prebavo beljakovin. Ko je ješča dovolj pregnetena in tekoča, izteče v tanko črevo.
tanko črevo	Prvi del tankega črevesa je dvanajstnik . Vanj se izlivata izvodili jeter in trebušne slinavke, ki dovajata žolč in prebavne encime , s katerimi prebavimo beljakovine, maščobe in ogljikove hidrate . Encime pa v prebavno cev izločajo tudi žleze v steni tankega črevesa. Površina tankega črevesa je pokrita z milijoni drobnih izrastkov – črevesnih resic. V resicah so drobne žilice krvotilnega in limfnega sistema. Te prevzamejo spojine, ki so se absorbirale skozi epitel tankega črevesa (npr. aminokisline, sladkorje in maščobne kisline).

Organ	Vloga
jetra	Jetra so organ z največ vlogami v telesu. V jetrih poteka presnova – razgradnja in sinteza – številnih organskih snovi in razstrupljanje krvi . V njih nastaja žolč, ki se zbira v žolčniku in se skozi žolčevod izliva v dvanajstnik. Žolč sodeluje pri prebavi maščob.
trebušna slinavka	Je organ z dvojno vlogo. V dvanajstnik izloča snovi , ki nevtralizirajo klorovodikovo kislino ter encime za prebavo beljakovin, maščob in ogljikovih hidratov. Druga vloga je hormonska in sodeluje pri uravnavi presnove glukoze.
debelo črevo	Je od tankega črevesa z zaklopko ločen del črevesja. V njem se neprebavljen preostanek ješče pomeša z mikroorganizmi , ki živijo v njem. Mikroorganizmi razgradijo nekatere spojine in v tem procesu se sproščajo plini z značilnim vonjem. Voda, minerali in preostanek uporabnih snovi se absorbirajo v krvožilje, iz preostanka se oblikuje iztrebek .
slepo črevo in slepič	Sta slepo zaprt del debelega črevesa. Pomembnejše vloge v prebavi nimata.
danka	Je zadnji del črevesja, ki se končuje z zadnjično odprtino. V njem hranimo iztrebek do trenutka, ko ga iztrebimo . Z iztrebki izločimo iz telesa neprebavljene snovi, ki se niso vsrkale.

NAREDI

Poskus 2 Topnost hrane v ustih

Za poskus uporabi dva manjša trda bonbona. Enega zdrobi, drugega pusti celega.

1. Hkrati daj v usta oba bonbona, zdrobljenega in nezdobljenega.
2. Bonbonov ne grizi, temveč ju le valjaj v ustih.

Kateri bombon se je prej raztopil, nezdobljeni ali zdrobljeni? Pojasni rezultat.

Prebavila in zdravje

Ker so prebavila v resnici del zunanjega okolja organizma in skozi njih poteka stalen tok hranil, se lahko v procesih, povezanih s prehranjevanjem, pojavijo številne manjše in večje težave. Ločiti moramo med težavami, ki so posledica **motenj prehranjevanja** in niso neposredno povezane z delovanjem prebavil. Tako prebavila »niso kriva« za debelost, temveč je to pretiran vnos hrane, po navadi povezan še s premalo telesne aktivnosti. Prav tako ne smemo prebavilom pripisati nekaterih **presnovnih motenj**, kot denimo sladkorna bolezen.

Vsak človek ima vsaj občasno manjše **težave s prebavo**, ki pa se praviloma uredijo same. Takšne težave so npr. občasno **bruhanje**, **driska**, **napenjanje** ali **zaprtje**. Bruhanje je odgovor želodca na neustrezno ali preobilno hrano, driska nastane zaradi tega, ker je peristaltika debelega črevesja tako hitra, da se voda ne uspe absorbirati; nasprotno je z zaprtjem. »Vetrovi« pa so posledica vrenja (fermentacije), s katerimi si mikroorganizmi iz preostankov hranil v debelem črevesju pridobivajo energijo za lastno delovanje.

Prebavila naseljujejo številni mikroorganizmi, ki so nujni za prebavo. Poleg mikroorganizmov, ki so nujni za zdravo prebavo, se lahko v njih naselijo **patogeni mikroorganizmi**, kot sta **kolera** ali **salmonela**. V prebavila vstopijo skozi usta z okuženo vodo ali hrano. Zato na potovanjih po krajih, kjer bi se lahko okužili s hrano ali vodo, velja pravilo: Jej samo tisto, kar je bilo pečeno, kuhano ali olupljeno. Vodo pa pij prekuhano (npr. čaj) ali ustekleničeno.

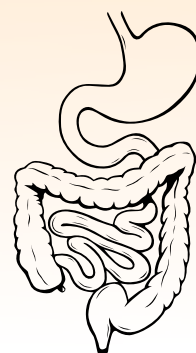
Mikroorganizmi so tudi krivci za **neprijeten zadah** iz ust ter številne težave v ustni votlini, kot sta **paradontoza** in **zobna gniloba**, a pri tem je edina rešitev ustrezna ustna higiena ter obisk zobozdravnika. Poleg mikroorganizmov lahko prebavila naseljujejo večji **zajedalci**, kot so **gliste** in **trakulje**.

NA KRATKO

- Prebavilo je nekaj metrov dolga cev iz različnih odsekov, v katerem se v procesih prebave hrana mehansko in kemijsko obdelava do te stopnje, da lahko snovi preidejo stene črevesja in se absorbirajo v kri in limfo.
- Najpomembnejši procesi v prebavilih so sprejem hrane, skladiščenje, mehansko drobljenje, raztapljanje, kemijska prebava, transport po prebavilu, iztrebljanje.
- Odseki prebavil so usta, požiralnik, želodec, tanko in debelo črevo, slepo črevo s slepičem, danko.
- V prebavilih poteka prebava, presnova poteka v celicah.
- Ločiti moramo med motnjami hranjenja in motnjami presnove.

RAZMISLI IN ODGOVORI

1. Katere so vloge prehranjevanja?
2. Sliko prebavil preriši v zvezek in na njej označi mesta, ki ustrezajo opisom:
 - a) hrana se pretvori v ješčo
 - b) je notranjost prekrita z milijoni sluznih žlez
 - c) je sluznica nagubana
 - č) se razvijajo plini
 - d) so črevesne resice
 - e) so zaklopke
3. Pojasni, zakaj je driska za dojenčke lahko tudi smrtno nevarna?



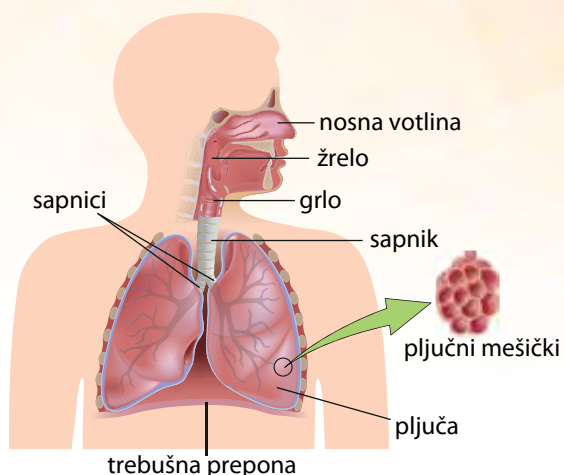
B. Dihala

Delovanje dihal

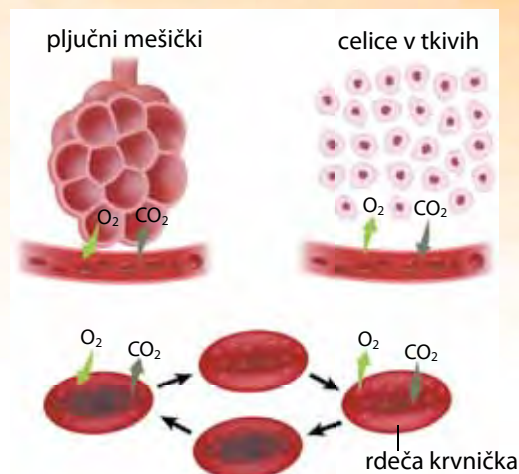
Glavna vloga **dihal** je izmenjava plinov med telesom in okoljem. Proces imenujemo **dihanje**, vanj pa so poleg dihal vključene še mišice, ki omogočajo polnjenje in praznjenje pljuč, ter krvnožilje, ki prinaša v pljuča ogljikov dioksid ter po telesu raznaša kisik. S tem se celicam zagotavlja kisik, ki se porablja in iz njih odvaja ogljikov dioksid, ki nastaja v procesu **celičnega dihanja** v mitohondrijih. Zato morajo imeti dihalna veliko površino, ki omogoča stik med notranjim okoljem organizma in zunanostjo. Ta površina:

- mora biti ves čas vlažna,
- se ne sme zamašiti ali zapacati,
- mora biti zelo tanka, da imajo plini čim lažjo pot.

Poleg glavne vloge dihal sodelujejo pri tvorjenju glasov in s tem omogočajo glasovno sporazumevanje med ljudmi.



Slika 12 Zgradba dihal



Slika 13 Izmenjava plinov v pljučih in tkivih

Preglednica 4 Organi dihal in njihova vloga pri dihanju

Organ	Vloga
nosna votlina	V nosni votlini se zrak očisti, tako da se prašni delci nalepijo na sluz, ki se odceja proti požiralniku. Zrak se začne segrevati.
žrelo	V žrelu se srečata dihalna in prebavna pot. Poklopec prepreči zdrs hrane v sapnik.
grlo	Vhod v sapnik obdajajo hrustanci, ki zagotavljajo, da ostane sapnik ves čas široko odprt. V njem so glasilke, ki omogočajo glasovno sporazumevanje.
sapnik, sapnice in sapničice	Sapnik, sapnice in sapničice so cevi, ki razporedijo zrak po pljučih. V njihovih stenah je opora iz hrustančnega tkiva, ki preprečuje, da bi se sesedle. Prekriva jih krovno tkivo, v katerem so celice z migetalkami, ki čistijo pljuča.
pljučni mešički – alveoli	Z njimi se končujejo sapničice. Imajo zelo veliko površino in zelo tanko steno, da lahko skozi njo poteka izmenjava plinov.
pljuča	Pljuča so bogato prekrvljen organ z obširnimi omrežjem kapilar, ki dovajajo in odvajajo kri iz srca in so del t. i. pljučnega krvnega obtoka. Ležijo v prsnem košu, obdaja pa jih posebna tekočina, ki vzdržuje napetost obeh pljučnih kril. Dihanja pa ne omogočajo mišice, ki bi bile v pljučih, temveč telesno mišičje. Najpomembnejša dihalna mišica je trebušna prepona – diafragma.

Bolezni dihal

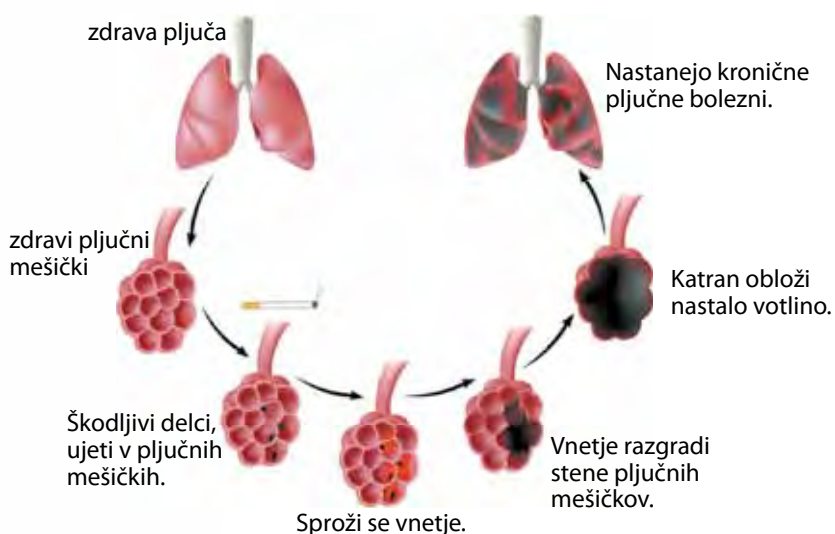
Dihala so poleg prebavil organski sistem, ki je najbolj izpostavljen vdoru različnih snovi (npr. prah, jedke in dražljive snovi) ter mikroorganizmov iz okolja. Bolezni, kot so prehlad, gripa, angina, bronhitis, pljučnica, so lahko virusnega ali bakterijskega izvora. Telo se brani s povišano telesno temperaturo, pospešenim izločanjem sluzi, kihanjem in kašljanjem.

Najpogostejše obolenje dihal je **prehlad**, ki ga povzroči kateri od več kot 200 različnih virusov, ki naseljujejo sluznice zgornjih dihalnih poti. Zdravil proti prehladu ni, lahko pa z njimi blažimo simptome in olajšamo prebolevanje. Če se vnetje (bakterijsko ali virusno) razširi na sapnice, je to **bronhitis**, če na pljuča, pa je to **pljučnica**. V primeru, ko obolimo za katero od bolezni dihal, je neodgovorno in nevljudno hoditi v družbo, saj s tem širimo bolezen. Če pa že moramo med ljudi, potem pokrijemo usta in nos z respiratorno masko. Mnogi mladi obolevajo za astmo, ki pa ni nalezljiva bolezen. Astmatični napad je posledica zožitve dihalnih poti, s tem pa se zmanjša možnost oskrbe telesa s kisikom.

Kajenje škoduje zdravju

Kajenje povzroča številne težave, od jutranjega kašljanja do raka. Obstaja le ena rešitev – nikoli začeti kaditi ali čimprej prenehati.

Cigaretni dim je zmes nekaj sto različnih snovi. Večina snovi v cigaretnem dimu je plinov (ogljikov dioksid, ogljikov monoksid), nekaj pa je tudi tekočin (katran) in trdnih delcev (saje). Vsaj 250 snovi je strupenih in vsaj 50 med njimi je rakotvornih. Delujejo zelo različno. Nekatere dražijo dihala, spet druge se absorbirajo v stene pljučnih mešičkov. Številne pa preidejo v krvžilje in delujejo drugje v telesu. Na ta način se do možganov prenese **nikotin**. Te snovi so lahko vzrok za številne bolezni, kot so bolezni srca in ožilja ter kronične pljučne bolezni. Med najhujšimi boleznimi, kjer je potrjena neposredna povezava med kajenjem in boleznijo, je rak pljuč.



Slika 14 Posledice kajenja so lahko zelo hude.

NAREDI

Poskus 3 V izdihanem zraku je ogljikov dioksid

Ogljikov dioksid nastaja pri presnovi in ga telo mora izločiti iz telesa. Količina ogljikovega dioksida je odvisna od hitrosti presnove, zato se njegova količina v izdihanem zraku spreminja. Prvi odgovor organizma je sprememba hitrosti vdihov in izdihov.

Osnova poskusa je dejstvo, da se ogljikov dioksid raztaplja v vodi, pri tem nastane kisl raztopina. Več kot je raztopljenega ogljikovega dioksida v določeni prostornini raztopine, bolj je ta kisl.

Opomba: Poskus lahko izvedeš hkrati s poskusom merjenja krvnega tlaka in srčnega utripa na str. 175.

Potrebujemo

- dve čaši, 100 mL, oprani z destilirano vodo
- slamice za pitje
- pH-meter ali ustrezne indikatorske papirčke
- destilirano vodo

1. V prvo čašo nalijemo destilirano vodo do oznake 50 mL.
2. Prvo meritev izvedemo, ko poskusna oseba miruje. Ta naj počasi skozi slamico izpiha ves zrak iz pljuč v destilirano vodo.
3. Nato naj poskusna oseba izvede nekaj vaj, ki bodo pomenile manjši napor (npr. 10 počepov ali tek na mestu).
4. V drugo čašo nalijemo destilirano vodo do oznake 50 mL. Poskusna oseba naj izprazni pljuča skozi slamico v drugo čašo, kakor v prvem primeru.
5. Izmerimo pH raztopin v obeh čašah in vpišemo v zvezek v razpredelnico, podobno spodnji.
6. Iz rezultatov sklepamo na koncentracijo ogljikovega dioksida v izdihanem zraku. Kdaj je ta večja?

Čaša	pH raztopine
1 (izdihan zrak osebe, ki miruje)	
2 (izdihan zrak osebe po fizičnem naporu)	

NA KRATKO

- V dihalih se zaradi dihalnih gibov izmenjuje zrak. S tem je omogočeno izmenjevanje kisika, ki vstopa v telo, in ogljikovega dioksida, ki ga zapušča.
- Dihala sodelujejo pri tvorjenju glasov.
- Dihala sestavljajo pljuča, sapnice, sapnik, grlo ter ustna in nosna votlina.
- Izmenjava kisika in ogljikovega dioksida poteka v alveolah.
- Dihala so zelo izpostavljena različnim okužbam, kot so prehlad, gripa, bronhitis in pljučnica.

RAZMISLI IN ODGOVORI

1. Kateri sta vlogi dihal?
2. Pojasni zvezo med dihalni in telesno aktivnostjo.
3. Razloži razliko med angino, bronhitisom in pljučnico.
4. Sošolec je v apnico (raztopina kalcijevega hidroksida v vodi) izdihaval zrak. Nastala je bela oborina. Napiši enačbo kemijske reakcije, ki je pri tem potekla.
5. Koliko zraka povprečno vdihneš in izdihneš vsak dan? Izračunaj na podlagi meritev na samem sebi! Z uro ugotovi, kolikokrat vdihneš in izdihneš v eni minuti. Koliko zraka je v enem vdihu pa lahko ugotoviš s tem, koliko normalnih vdihov potrebuješ, da napihneš vrečko z znano prostornino (npr. pet litrov).