

Ines Kovačić \* Manuela Papić \* Emina Pustijanac

# BIOLOGIJA 1

udžbenik za 1. razred srednje škole

(35 sati godišnje)

Interaktivni udžbenici dostupni u digitalnom izdanju na adresi:  
**www.mozaweb.com**

Za aktivaciju digitalnog izdanja udžbenika treba se registrirati na **mozawebu** i slijediti upute za aktivaciju udžbenika

**1** Aktivacija  
Aktivacija pretplata i digitalnih knjiga s otisnutim ili kupljenim kodom.

Kod za aktivaciju:  
MOZ-BW-MFPY-PMQO-UEXD-RFH-VKFF-6311

**2** **3** Provjera

Podijte uspjehnog upisivanja koda pojaviti će se proizvod koji pripada tom kodu, koji u sljedećem koraku možete aktivirati, to jest priključiti vašem korisničkom računu. Svaki kod se samo jednom može upotrijebiti. Ako je nekim kodom aktiviran neki proizvod, ne može se više upotrijebiti.

Upišite aktivacijski kod ili aktivirati udžbenik **mozaBookovom** platformom za učenje.

Za rad na tabletu treba instalirati aplikaciju za Android ili iOS platformu

Android app on Google play iOS app on App Store

Da biste dobili svoj aktivacijski kod ovu šifru pošaljite na adresu:  
alkascript@alkascript.hr

### **Za izdavača**

Đurđica Salamon Padjen, dipl. ing.

### **Autorice**

Doc. dr. sc. Ines Kovačić

Manuela Papić, dipl. ing. biologije

Doc. dr. sc. Emina Pustijanac

### **Lektorica**

Ana Horvat, prof. hrvatskoga jezika

### **Grafička urednica**

Petra Kljaić, prof. likovne kulture

Ilustracije preuzete s stranica [www.shutterstock.com](http://www.shutterstock.com)

Uporabu eksperimentalnog nastavnog materijala odobrilo je  
Ministarstvo znanosti i obrazovanja u srpnju 2018. godine.

ISBN 978-953-294-187-6

CIP zapis je dostupan u računalnome katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice  
u Zagrebu pod brojem 001005487.

### **Izdavač**

**Alka script d.o.o.**

Zagreb, Nehajska 42

tel. 01/30 135 30

[www.alkascript.hr](http://www.alkascript.hr)

### **Tisak**

Narodne novine

Ines Kovačić \* Manuela Papić \* Emina Pustijanac

# BIOLOGIJA 1

udžbenik za 1. razred srednje škole

(35 sati godišnje)



Prvo izdanje  
Zagreb, 2018.

# SADRŽAJ

PREGOVOR.....	6
GRAĐA I FUNKCIJA ORGANIZMA .....	7
1.1. Otkriće i podjela stanica .....	8
1.2. Tkiva .....	11
1.3. Organi .....	16
1.4. Organski sustavi.....	19
ODRŽAVANJE I NARUŠAVANJE HOMEOSTAZE ORGANIZMA .....	21
2.1. Održavanje stalnih životnih uvjeta – homeostaza .....	22
2.2. Međuovisnost rada organa u cilju postizanja ravnoteže .....	24
2.2.1. Regulacija vode u organizmu i održavanje stalne tjelesne temperature .....	24
2.2.2. Održavanje pH vrijednosti tjelesnih tekućina .....	27
2.2.3. Regulacija šećera u krvi .....	29
2.2.4. Reakcija organizma na stres .....	29
2.2.5. Zasićenost krvi plinovima kisikom i ugljikovim dioksidom.....	31
2.3. Simbiotski i parazitski organizmi .....	33
2.4. Psihoaktivne tvari .....	36
2.5. Prva pomoć.....	41
PRETVORBA I ISKORIŠTAVANJE ENERGIJE U LJUDSKOM ORGANIZMU .....	45
3.1. Hranjive tvari .....	46
3.2. Metabolički procesi u stanicima .....	51
3.3. Poremećaji u prehrani .....	54
ŽIVOTNI CIKLUS ČOVJEKA I VAŽNOST ODGOVORNOG SPOLNOG PONAŠANJA .....	56
4.1. Životni ciklus i spolno sazrijevanje čovjeka .....	57
4.1.1. Muški spolni organi .....	59
4.1.2. Ženski spolni organi .....	61
4.2. Održavanje spolnog zdravlja i odgovorno spolno ponašanje.....	64
4.2.1. Higijena i spolno prenosive bolesti .....	67
4.2.2. Ravnopravnost spolova .....	70
ODRŽAVANJE URAVNOTEŽENOG STANJA U PRIRODI.....	73
5.1. Dinamička ravnoteža u prirodi.....	74
5.2. Antropogeni utjecaj na uravnoteženo stanje u prirodi .....	77
5.2.1. Onečišćenje okoliša .....	80

5.2.2. Iskorištavanje i upravljanje prirodnim resursima.....	83
5.2.3. Održivi razvoj .....	88
5.3. Biološka raznolikost Republike Hrvatske.....	91
5.3.1. Zaštita prirode u Hrvatskoj .....	95
BIOLOŠKA ISTRAŽIVANJA I PRIMJENA REZULTATA BIOLOŠKIH OTKRIĆA U SVAKODNEVNOME ŽIVOTU SUVREMENOGA ČOVJEKA .....	98
6.1. Utjecaj tehnologije i bioloških otkrića na svakodnevni život .....	99
6.2. Opravdanost istraživanja na živim organizmima i odgovornost znanstvenika .....	102
POJMOVNIK.....	104

# PREDGOVOR

Udžbenik *Biologija* za strukovne škole namijenjen je učenicima tijekom srednjoškolskog obrazovanja prema modelu 35 za prvi razred.

Odgojno-obrazovni koncept udžbenika usmjeren je na izgradnju znanja o položaju i ulozi dijelova ljudskog organizma te održavanju homeostaze u organizmu i važnosti odgovornoga spolnog ponašanja. U nekim cjelinama udžbenika učenici će predvidjeti kako njihovo ponašanje može utjecati na održavanje uravnoteženog stanja u prirodi, voditi se načelima etičnosti, primijeniti metodologiju istraživačkog rada u svakodnevnom životu. U okviru pojedine cjeline povezuju se međupredmetne teme *Zdravlje, Osobni i socijalni razvoj, Građanski odgoj i obrazovanje, Uporaba informacijsko-komunikacije tehnologije* i *Održivi razvoj*, koje su označene na početku svakog poglavlja.

Na početku svake nastavne jedinice nalaze se *Ključni pojmovi* i motivacijski uvod. Učenik treba individualno, pretražujući internet, u paru ili u skupini odgovoriti na pitanja. Tako se učenici osposobljavaju za prezentiranje istraženoga te se razvijaju njihove komunikacijskih vještina.

Na kraju svake nastavne jedinice nalaze se *Pitanja i zadatci*. Učenik provjerava svoje znanje, izvodi pokuse, oblikuje argumente za vlastite stavove, traži podatke i informacije na internetu te predlaže razredne projekte.







Svaka cjelina završava rubrikom *Na kraju*, koja sadržava zadatke za kratke istraživačke projekte te problemske zadatke koji uključuju međupredmetno povezivanje.

Rubrika *Sažetak* jest mentalna mapa koja sadržava ključne pojmove.

Na kraju udžbenika nalazi se *Pojmovnik* u kojem su definicije ključnih pojmova.

E-udžbenik je digitalna inačica udžbenika koja sadržava multimedijske dodatke: modele, videozapise, zvučne zapise, poveznice na mrežne stranice i pitanja za ponavljanje.

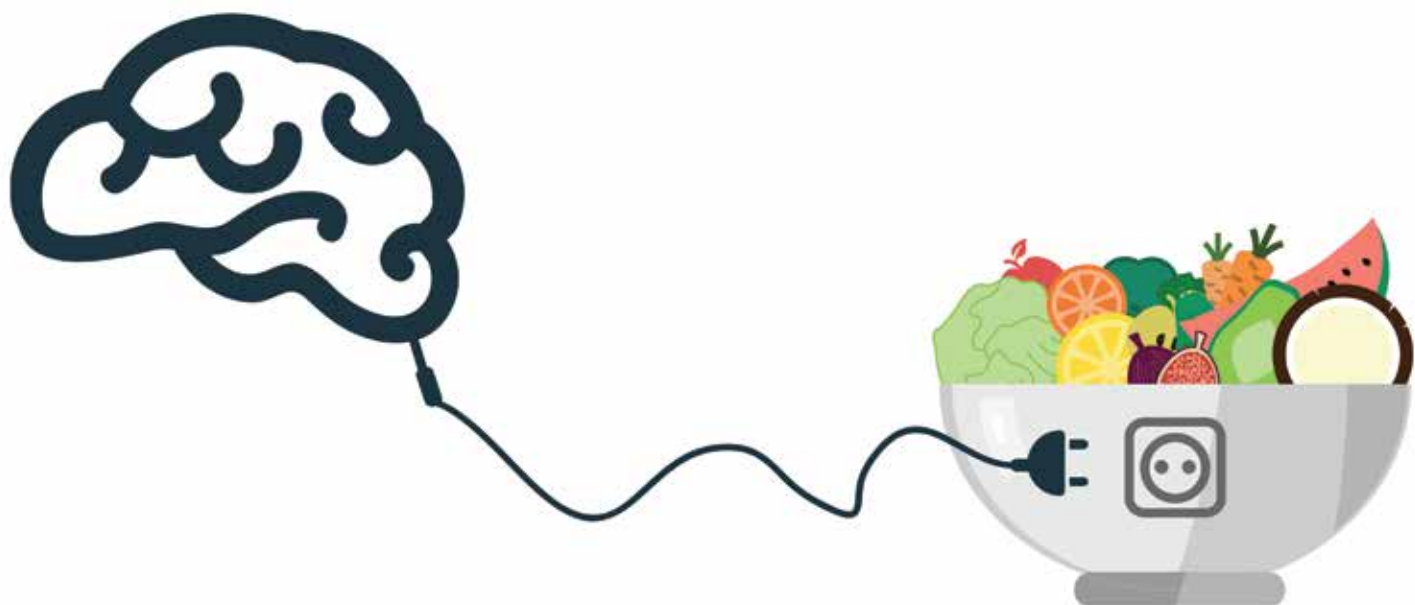
Ovaj je udžbenik koncipiran tako da upućuje na važnost primjene biologije u svakodnevnom životu. Služeći se njime, učenik će stjecati kompetencije za cjeloživotno učenje, razvijati vještine, kreativnost, inovativnost, kritičko mišljenje, inicijativnost, odgovornost te izgrađivati pozitivan odnos prema sebi, drugima i prirodi.

	KLJUČNI POJMOVI
	MOTIVACIJSKI UVOD
	ISTRAŽIVANJE NA INTERNETU
	PITANJA I ZADATCI
	SAŽETAK
	NA KRAJU

Autorice

# 3

## PRETVORBA I ISKORIŠTAVANJE ENERGIJE U LJUDSKOM ORGANIZMU



Nakon ovoga poglavlja moći ćeš:

- objasniti ulogu bjelančevina, masti i ugljikohidrata u organizmu
- objasniti metaboličke procese u stanicama i razlikovati ih prema količini stvaranja energije
- usporediti energetske potrebe organizma pri različitim aktivnostima i u različitoj životnoj dobi
- povezati poremećaj u prehrani s narušavanjem homeostaze.

## 3.1. Hranjive tvari



### Ključni pojmovi

- ✓ *prehrana*
- ✓ *ugljikohidrati*
- ✓ *masti*
- ✓ *bjelančevine*



*Prisjeti se što jučer jela/jeo. Koje se od tih namirnica mogu svrstati u tzv. zdrave, a koje u tzv. nezdrave?*

edan od mnogobrojnih preduvjeta za usklađeni rad organa jest i uravnotežena i zdrava prehrana.

Hrana nije samo izvor energije za rad naših organa, nego i izvor hranjivih tvari potrebnih za rast, razvoj i razmnožavanje. **Hranjive tvari** važne za rad organizma jesu ugljikohidrati, masti i bjelančevine. **Prehrana** je na dnevni unos dovoljne količine svih hranjivih tvari u organizam radi održavanja homeostaze (Tablica 3.1.).

Tablica 3.1. Dnevne potrebe organizma za hranjivim tvarima

HRANJIVA TVAR	DNEVNE POTREBE (%)
ugljikohidrati	50 – 60
masti	30 – 35
bjelančevine	10 – 15

**Kvalitetna (pravilna) prehrana** važna je za normalan rad organa. Ona znači optimalan unos hranjivih tvari raspoređenih u 4 – 5 obroka tijekom dana.



Slika 3.1. Piramida pravilne prehrane



**Piramida pravilne prehrane** (Slika 3.1.) prikazuje potrebnu zastupljenost različitih namirnica u prehrani. Naglasak treba staviti na svakodnevni unos voća i povrća kao dragocjeni izvor vitamina, minerala i biljnih vlakana. Važno je tijekom dana piti dovoljno tekućine (vode i čaja) jer tekućina omogućuje izmjenu tvari u organizmu. Meso, jaja i riba su dragocjeni izvor bjelančevina. U minimalnim količinama treba jesti namirnice koje se nalaze na vrhu piramide pravilne prehrane jer sadržavaju puno masnoća, šećera ili soli. Ljudi imaju različite prehranbene potrebe. One ovise o životnoj dobi, o zanimanju osobe, tjelesnoj težini i spolu (Tablica 3.2. i 3.3.). Dugotrajna nekvalitetna prehrana slabi čovjekov imunološki sustav, remeti rad organa i homeostazu, što dovodi do bolesti.

Tablica 3.2. Energetske potrebe čovjeka u odnosu na njegovu dob

DOB (GODINE)	POTREBNA ENERGIJA (kcal/DAN)
0 – 1	1 000
2 – 6	1 500
7 – 10	2 000
11 – 14	2 750
15 – 19	3 500
više od 20	2 500

Tablica 3.3. Utrošak energije čovjeka mase 70 kg za vrijeme nekih aktivnosti

AKTIVNOST	kcal/h
spavanje	72
sjedenje	96
učenje (ne računajući sjedenje)	120
stajanje	144
pisanje na računalu	168
hodanje	192
vožnja biciklom (9 km/h)	288
hod uzbrdo (nagib 5 %)	384
ručno cijepanje drva	420
vrlo težak fizički rad	600
vožnja biciklom (20 km/h)	720

## UGLJIKOHIDRATI



Slika 3.2. Namirnice bogate ugljikohidratima

**Ugljikohidrati** su za organizam glavni izvor energije. Građeni su od triju kemijskih elemenata: ugljika, kisika i vodika. Trebali bi činiti oko 50 – 60 % prehrane (Slika 3.2.). Prema građi dijele se na složene i jednostavne ugljikohidrate. **Složeni ugljikohidrati** (polisaharidi) važni su jer se polako razgrađuju i time omogućuju jednoliku opskrbu organizma energijom tijekom duljega vremena. **Škrob** je složeni ugljikohidrat koji je vrlo zastupljen u namirnicama (kruh, krumpir, riža) (Tablica 3.4.). **Jednostavni ugljikohidrati** (monosaharidi i disaharidi) brzo se probave i organizmu omogućuju brz i kratkotrajan dotok energije. Najpoznatiji jednostavni ugljikohidrat jest bijeli rafinirani šećer. Zdravije je zamijeniti ga medom i voćem. **Prehrambena vlakna** jesu ugljikohidrati koje nalazimo u biljkama. Među njima je najpoznatija je **celuloza**. Prehrambena se vlakna razlikuju od ostalih ugljikohidrata po tome što ih organizam ne može probaviti, pa od njih nema energetske korist. Međutim, važna su za održavanje zdravlja probavnog sustava i za regulaciju tjelesne težine.

## MASTI (LIPIDI)



Slika 3.3. Namirnice bogate mastima

**Masti i ulja** su bogat izvor energije i neophodni su za normalan rad organizma (Slika 3.3.). Po agregacijskom stanju masti su krutine, a ulja tekućine. Masti su češće životinjskog podrijetla, a ulja biljnoga (Tablica 3.4.). Većina biljaka i životinja pohranjuje višak energije iz hrane u obliku ulja ili masti. Mast je u potkožnom tkivu životinja zaliha energije i čuva tjelesnu toplinu. Zato je, primjerice, masa polarnog medvjeda mnogo veća od mase smeđeg, kontinentalnog medvjeda.

### BJELANČEVINE (PROTEINI)



Slika 3.4. Namirnice bogate bjelančevinama

**Bjelančevine** su važne gradivne molekule ljudskoga tijela. Grade mišiće, kožu, kosu i nokte. Bjelančevine grade i enzime. **Enzimi** su tvari koje ubrzavaju kemijske reakcije u tijelu. Važni su za razgradnju hrane u probavnom sustavu (Tablica 3.4.). Za obranu od bolesti organizam stvara bjelančevine koje se nazivaju **protutijela**.

Bjelančevine služe za dobivanje energije, a višak bjelančevina u organizmu taloži se u obliku masnog tkiva.

Tablica 3.4. Hranjive tvari u organizmu

HRANJIVE TVARI	NAMIRNICE U KOJIMA SE NALAZE	ULOGA U ORGANIZMU
Ugljikohidrati	žitarice, mlijeko i mliječni proizvodi, voće i povrće, tjestenina, kruh, med, rafinirani bijeli šećer	gradivne jedinice stanica; izvor energije
Masti	svinjska mast, sve vrste ulja, maslac, mlijeko i mliječni proizvodi, orašasti plodovi, meso, jaja	gradivne jedinice stanica; grade spolne hormone; u masti su topivi vitamini A, D, E, K
Bjelančevine	mlijeko i mliječni proizvodi, meso, jaja, riba, mahunarke (grah, leća, soja), alge	gradivne jedinice stanica; grade enzime, hormone i protutijela



## POKUS

### **Dokaži zastupljenost hranjivih tvari u namirnicama.**

Za pokus su potrebne ove namirnice: kruh, sir, svježe meso, maslac, krumpir, dvije jezgre oraha, jaje i mlijeko.

Sir, kruh, meso, maslac i krumpir razreži na dva dijela. Odvoji žumance od bjelanca. Dio bjelanca stavi na satno stakalce, a dio u epruvetu. Mlijeko rasporedi u dvije epruvete.

### **POKUS 1. Dokazivanje ugljikohidrata**

Pribor i materijal: namirnice, kapaljka, Lugolova otopina, satna stakalca

Opis pokusa: Namirnice stavi u satna stakalca i na svaku kapni kap Lugolove otopine. Zatim kapni nekoliko kapi Lugolove otopine u epruvetu s bjelancem i mlijekom. Objasni što se dogodilo.

### **POKUS 2. Dokazivanje masti**

Pribor i materijal: namirnice, 8 listića bijelog papira, voda i kapaljka

Opis pokusa: Namirnice stavi u satna stakalca i ispred svake listić papira. Svakom namirnicom namaži listić papira i prouči ostaje li trag na njemu. Na papire kapni mlijeko, bjelance i vodu za kontrolu. Pričekaj trenutak. Okreni listić prema svjetlu te prouči tragove. Objasni zašto su vidljive razlike.



## Pitanja i zadatci

1. Koliko je kojih hranjivih tvari potrebno pri slaganju tjednog jelovnika? Trebamo li konzumirati jednake količine masti, ugljikohidrata i bjelančevina u danu? Objasni.
2. Zašto nakon 20. godine života organizam ima manju potrebu za energijom?
3. U dogovoru s roditeljima izradi jelovnik zdrave prehrane za sljedeći tjedan pazeći da sadržava 4 – 5 obroka dnevno. Pridržavajte se kuhanja i konzumiranja hrane predviđene jelovnikom. U razrednom odjelu prokomentirajte rezultate.

## 3.2. Metabolički procesi u stanici



### Ključni pojmovi

- ✓ *metabolizam*
- ✓ *stanično disanje*
- ✓ *aerobni procesi*
- ✓ *anaerobni procesi*
- ✓ *štitna žlijezda*

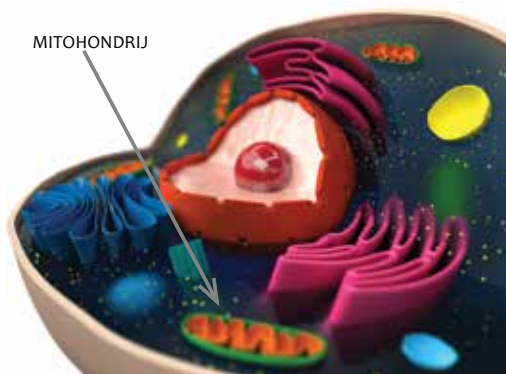


**Zašto za normalan rad organa trebamo kisik? Zašto sportaši prije napornih treninga jedu hranu bogatu ugljikohidratima?**

Hrana koju jedemo ima značajnu energetska vrijednost. Probavom se složene hranjive tvari razgrađuju do osnovnih građevnih jedinica. Nakon što se hranjive tvari razgrade u želudcu i crijevima, krvne ih žilice upijaju u obliku jednostavnih šećera, masti i aminokiselina (nastalih razgradnjom bjelancevina). Iz krvi hranjive tvari ulaze u svaku stanicu organizma. Od jednog dijela hranjivih tvari stanica izgrađuje bjelancevina, a drugi dio služi za proizvodnju **kinetičke i toplinske energije**. Reakcije koje omogućuju razgradnju hranjivih tvari i izgradnju važnih kemijskih spojeva nazivaju se **metaboličke reakcije**. **Metabolizam** je niz kemijskih reakcija koje se odvijaju u svim živim organizmima radi održavanja života. One omogućuju rast, razmnožavanje, održavanje homeostaze te reagiranje na zahtjeve okoline.

### AEROBNI I ANAEROBNI PROCESI U STANICI

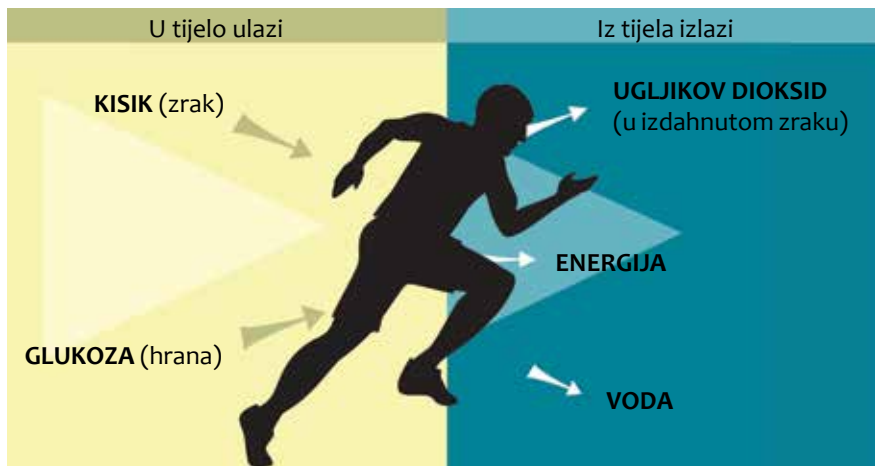
Za rad stanica, tkiva i organa potrebna je energija. Tijelo dobiva energiju iz hranjivih tvari. Proces koji omogućuje stvaranje energije iz hranjivih tvari i kisika zove se **stanično disanje** (Slika 3.6.). Stanično disanje jest **aeroban proces** jer se odvija uz prisutnost kisika u **mitohondrijima** svih stanica (Slika 3.5.).



Slika 3.5. Položaj mitohondrija u heterotrofnoj stanici

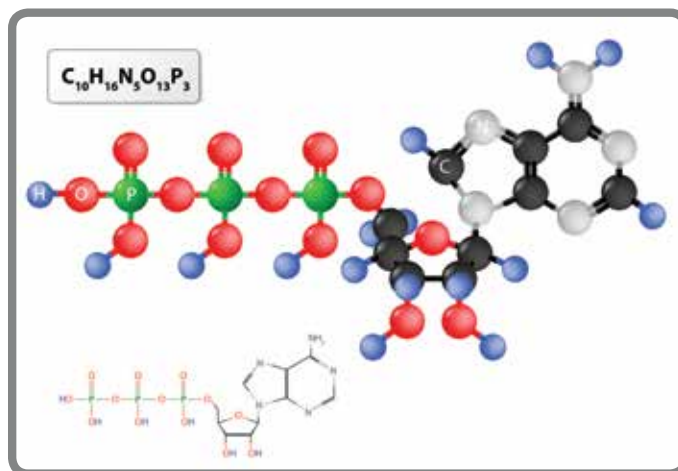
Stanično disanje omogućuje stvaranje energije u obliku **ATP-a (adenozin trifosfata)**. ATP je nepostojan kemijski spoj u svakoj stanici. Grade ga baza adenin, šećer riboza i tri fosfatna radikala, koja mu omogućuju otpuštanje i akumuliranje slobodne energije (Slika 3.7.). Energija vezana u

molekulu ATP-a rabi se za procese kao što su sinteza bjelančevina, enzima i hormona, prijenos tvari kroz membranu, kretanje. Broj mitohondrija u stanici je promjenjiv. Primjerice, sportaši imaju u mišićnim stanicama više mitohondrija nego nesportaši. To je zato što im treba veća količina energije. Stalnim treniranjem ubrzava se dioba mitohondrija i povećava njihove brojnosti.



Slika 3.6. Stanično disanje

Što je u stanici više mitohondrija, osoba ima bolju kondiciju. **Kondicija** je sposobnost organizma za savladavanje određenog napora. Osim hranjivih tvari, potrebnih za stanično disanje, stanici je potrebna redovita opskrba kisikom. U primanju i prijenosu kisika važnu ulogu imaju pluća, krvne žile, srce i krv. Kad su mišići izloženi dugotrajnom i teškom naporu, stanice mišića mogu ostati bez kisika. Kad se metabolički proces u stanici odvija bez prisutnosti kisika, riječ je o **anaerobnom procesu**. U mišićnim stanicama odvija se proces **mliječnog vrenja**. Tim procesom stanice stvaraju manje ATP-a (energije).

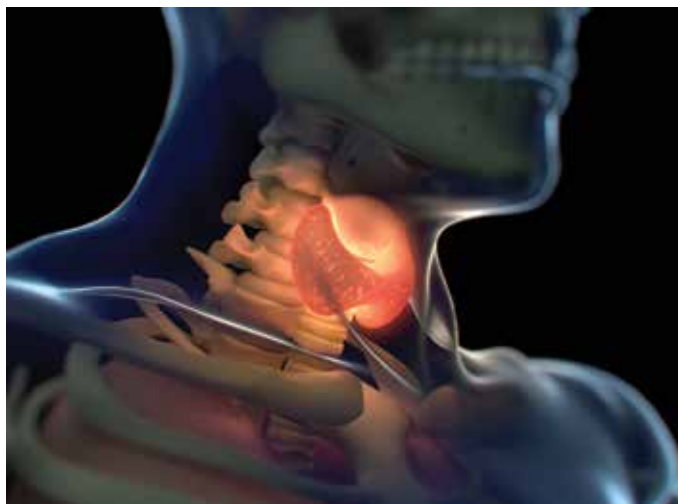


Slika 3.7. Struktura ATP-a

## BAZALNI METABOLIZAM

Količina energije koju organizam potroši u jednom danu ovisi o intenzitetu rada mišića, tjelesnoj aktivnosti, količini masnog tkiva i mišića u tijelu te bazalnom metabolizmu (BM). **Bazalni metabolizam** jest količina energije koju tijelo potroši u stanju mirovanja za osnovne radnje, kao što je rad mozga, probav, rad srca i disanje. Mozak, kao metabolički najaktivniji organ, troši 20 – 30 % te energije.

Bazalni metabolizam nije u svake osobe jednak. Primjerice, osoba niskoga bazalnog metabolizma može biti sklonija debljanju nego druga osoba, slične mase i visine, koja ima brži metabolizam. Na brzinu metabolizma utječe **štitna žlijezda**. Smještena je na bazi vrata i luči hormon **tiroksin**.



Slika 3.8. Položaj štitne žlijezde



### Pitanja i zadatci

1. Usporedi stanično disanje i mliječno vrenje.
2. Kad tijelo prelazi na anaerobni način proizvodnje energije?
3. Kako štitna žlijezda utječe na metabolizam?
4. Objasni povezanost broja mitohondrija i kondicije.

### 3.3. Poremećaji u prehrani



#### Ključni pojmovi

- ✓ *anoreksija*
- ✓ *bulimija*
- ✓ *pothranjenost*
- ✓ *pretilost*



*Objasni tvrdnju: poremećaji u prehrani posljedica su današnjeg načina i tempa života. Usporedi današnji način života s načinom života prije 100 godina. U čemu je razlika?*

Poremećaji u prehrani nastaju djelovanjem više čimbenika: psiholoških, socijalnih, bioloških...

**Anoreksija** je bolest uvjetovana psihičkim problemima (Slika 3.9.). Ova bolest nastaje zbog nerealne predodžbe o vlastitom izgledu. Nakon više mjeseci pa i godina izgladnjivanja i iscrpljujućih treninga kojim izgubi 15 – 60 % ukupne mase, anoreksična osoba i dalje smatra da nije dovoljno vitka. Anoreksija je češća u djevojaka, ali se javlja i u dječaka. Učestalija je u nekim zanimanjama. Najčešće obolijevaju manekenke, fotomodeli, profesionalni plesači, glumci i balerine. Liječenje je dugotrajno. Uz povrat tjelesne mase uključuje psihoterapiju i, prema potrebi, lijekove antidepresive.

**Bulimija** je također poremećaj prehrane. Osoba koja boluje od bulimije prejeda se i nakon toga namjerno izaziva povraćanje (Slika 3.10.). „Čišćenje“ tijela izaziva lijekovima za smanjenje količine tekućine, tabletama za mršavljenje, sirupima i tabletama za čišćenje crijeva. Osobe koje boluju od bulimije ne gube znatno svoju tjelesnu masu, zbog čega obitelji i prijatelji često nisu svjesni njihove bolesti. Stoga se bolest kasno dijagnosticira, pa i liječenje ne počne na vrijeme. Bulimija je, kao i anoreksija, povezana sa psihičkim problemima pojedinca. Ako se osoba ne liječi na vrijeme, može doći do ozbiljnih problema organizma, pa i do smrti. Bulimija se uglavnom liječi psihoterapijom.



Slika 3.9.  
Anoreksične osobe stvaraju nerealnu sliku o sebi



Slika 3.10. Bulimična djevojka



**Pothranjenost** je prekomjerna mršavost. Javlja se u stanovnika nerazvijenim zemljama. Nemaju, naime, svi ljudi na svijetu mogućnost hraniti se redovito, a kamoli zdravo. U nekim je dijelovima svijeta životni standard vrlo visok, a u drugim dijelovima svijeta ljudi gladuju. Uzrok pothranjenosti nije nedostatak hrane, nego njezina neujednačena raspodjela. Svake godine oko 6 milijuna djece umre od posljedica gladi i pothranjenosti.

**Pretilost** je bolest koja se javlja zbog dugotrajnoga nekontroliranog unosa hrane u organizam, što dovodi do prekomjernog nakupljanja masti i povećanja tjelesne mase (Slika 3.11.). Pretilost se javlja u svim dobnim skupinama. Ona je jedan od glavnih uzroka srčanog udara, moždanog udara i dijabetesa. Dok u nerazvijenim zemljama ljudi umiru od pothranjenosti, u razvijenim je zemljama sve više pretilih ljudi.



**Prekomjerna tjelesna masa** nije isto što i pretilost. Ona prethodi pretilosti, no ako se zaustavi na vrijeme, ne mora dovesti do nje. Računanjem indeksa tjelesne mase (ITM) utvrđuje se ima li osoba idealnu tjelesnu masu ili ne. Indeks tjelesne mase računa se kao količnik tjelesna masa izražena u kilogramima i kvadrata visine izražene u metrima (Slika 3.12.).

Izračun indeksa tjelesne mase za osobu koja ima 55 kg, a visoka je 1,60 m

$$\text{ITM} = \frac{55}{1,60^2} = \frac{55}{2,56} = 21,5$$



## Pitanja i zadatci

1. Kako anoreksija i bulimija narušavaju homeostazu organizma?
2. Usporedi anoreksiju i bulimiju vodeći se sličnostima i razlikama.
3. Smjesti pothranjenost i pretilost na geografsku kartu.
4. Izmjeri svoju masu i visinu te izračunaj indeks tjelesne mase.

