

The background features several large, colorful, abstract swirls in shades of purple, green, and blue. Scattered throughout are numerous small, yellow, triangular shapes that resemble confetti or starbursts.

Prof dr M.Kezunovic

ISHRANA SUPLEMENTI U SPORTU

A decorative background featuring a light green balloon with yellow streamers at the top left, a light blue balloon with yellow streamers in the middle left, and a light purple balloon with yellow streamers at the bottom left. The streamers are represented by yellow triangular shapes.

Ishrana (nutricija)

Nauka o organskim procesima pomoću kojih organizam prisvaja i koristi hranu i tečnosti za **normalno funkcionisanje, rast i održavanje ravnoteže između zdravlja i bolesti.**

Potrošnja energije pri različitim aktivnostima kJ/h

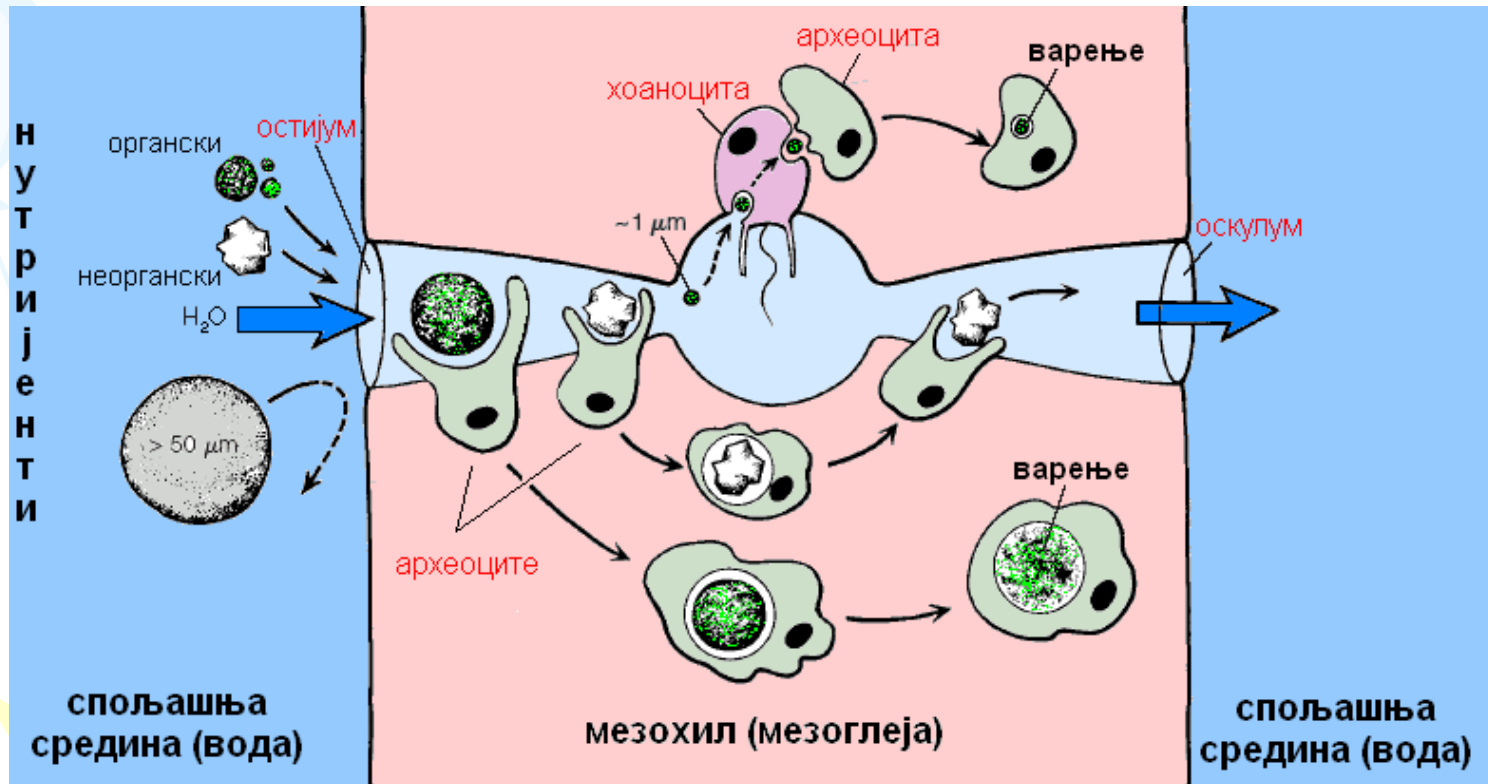
Spavanje	271
Odmaranje u sedećem stavu	418
Čitanje tiho	439
Čitanje glasno	493
Lagani hod	836
Brzo hodanje	1255
Vožnja biciklom	1715
Plivanje	2092
Trčanje	2385
Penjanje	4602

Utrošak energije zavisi od intenziteta, trajanja i vrste fizičke aktivnosti.

SPORTSKA ISHRANA



Savremeni trening vrhunskih sportista ne može da se sprovodi ako se ne vodi računa o pravilnoj, kako **kvantitativnoj** tako i **kvalitativnoj** ishrani.



SPORTSKA ISHRANA

ULOGA HRANE U ORGANIZMU




GRADIVNA




ZAŠTITNA




ENERGETSKA



Poboljšana ishrana **ne može** odmah da pokaže rezultate.



Treba ostaviti **dovoljno vremena** prirodi da koriguje i izvrši obnovu čitavog tjelesnog sistema, pa tek onda mogu da se ispolje blagotvorna dejstva optimalne ishrane.




VRSTE HRANLJIVH MATERIJA


Za normalno funkcionisanje organizma neophodne su **gradivne i energetske** hranljive materije i to:

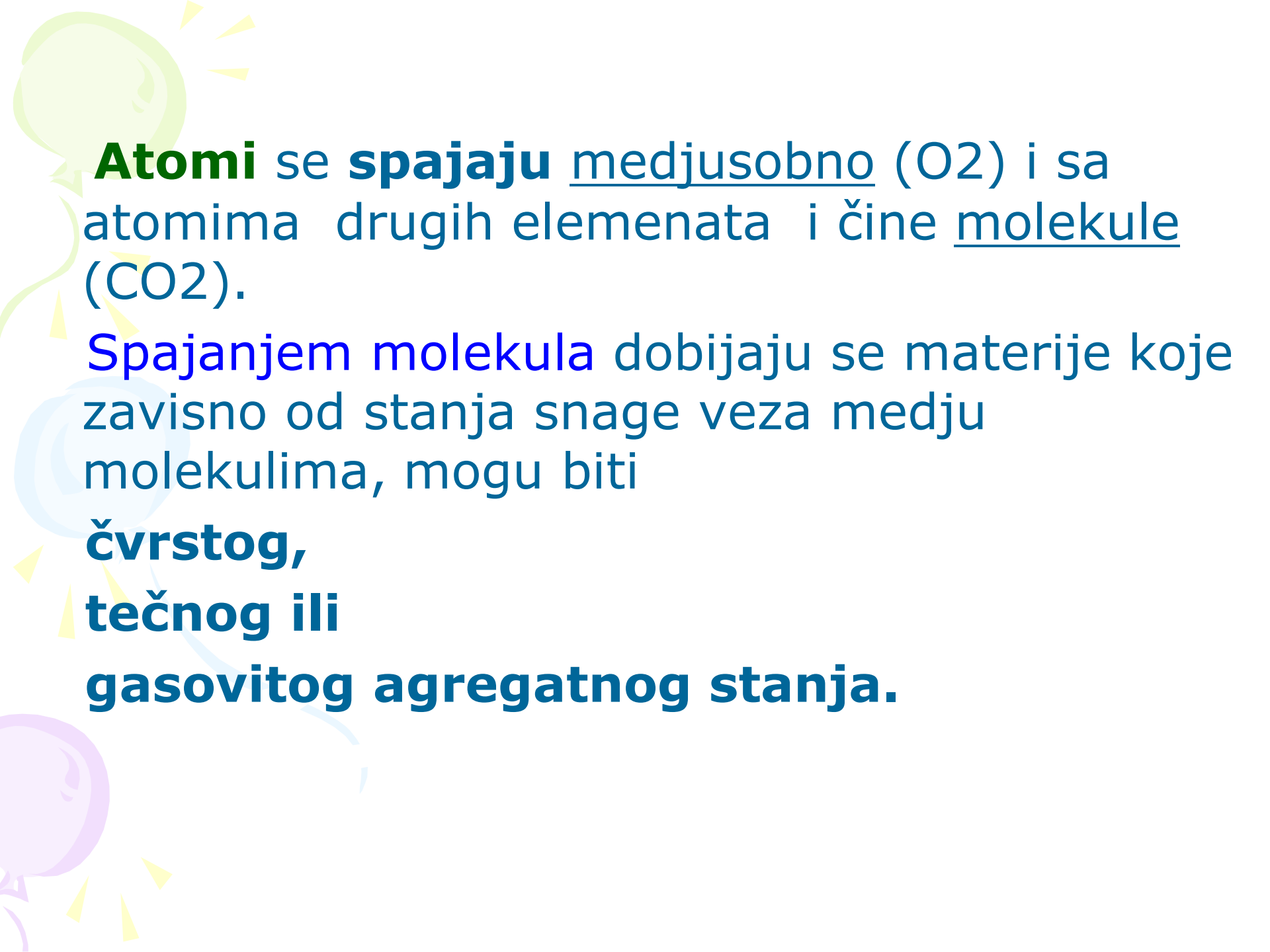
1. Ugljeni hidrati
2. Masti
3. Bjelančevine (proteini)
4. Vitamini
5. Minerali
6. Voda





Od **103** hemijska elementa , za izgradnju i funkcionisanje organizma, bitnu ulogu imaju:

- Kiseonik (O) koji čini 65 % tjelesne mase
 - Ugljenik (C) koji čini 18 % tjelesne mase
 - Vodonik (H) koji čini 10 % tjelesne mase
 - Azot (N) koji čini 3 % tjelesne mase
- 



Atomi se **spajaju** medjusobno (O_2) i sa atomima drugih elemenata i čine molekule (CO_2).

Spajanjem molekula dobijaju se materije koje zavise od stanja snage veza medju molekulima, mogu biti

čvrstog,

tečnog ili

gasovitog agregatnog stanja.

PREPORUKE ZA UNOS **MAKRONUTRIJENATA**

- **UGLJENI HIDRATI** - 55 do 60%

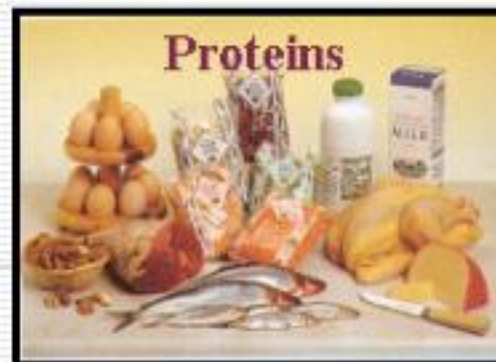
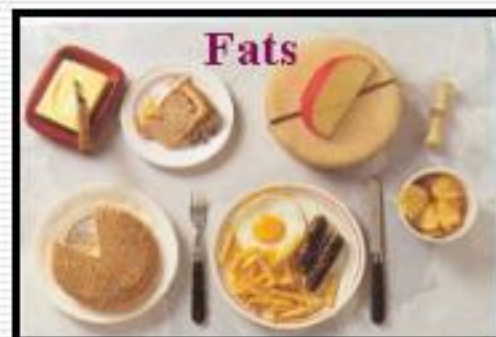
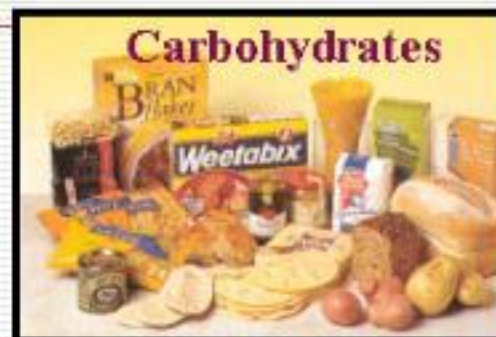
ukupne količine kcal

- **MASTI** - ispod 30%

ukupne količine kcal

- **PROTEINI** - 10 do 15%

ukupne količine kcal



Ugljeni hidrati

Šećeri nisu sinonim za ugljene hidrate.

Sladak ukus daju mono- i disaharidi, a polisaharidi (skrob) ne posjeduju izrazito sladak ukus tačan naziv za sve ove materije je ***ugljeni hidrati.***

UGLJENI HIDRATI:

1g UH OSLOBAĐA 4 kcal ENERGIJE

PROSTI



SLOŽENI



Ugljeni hidrati

1920. - Ugljeni hidrati su ključni u obezbeđivanju E za kontrakciju mišića

1932. - Povećanje intenziteta treninga prati iskoriscenje UH

↑ unos UH → ↑ depoi glikogena

ATP je osnovni izvor energije, 1 mol=31 kJ

Resintetiše se:

- Hidrolizom fosfo-kreatina
 - glikolizom
 - oksidativnom fosforilacijom
-



Vrste ugljenih hidrata:

UGLJENI HIDRATI

MONOSAHARIDI

OLIGOSAHARIDI

POLISAHARIDI



Monosaharidi – su najprostiji šećeri.
Za ljudsku ishranu najvažniji su:

1. glukoza
2. fruktoza
3. galaktoza

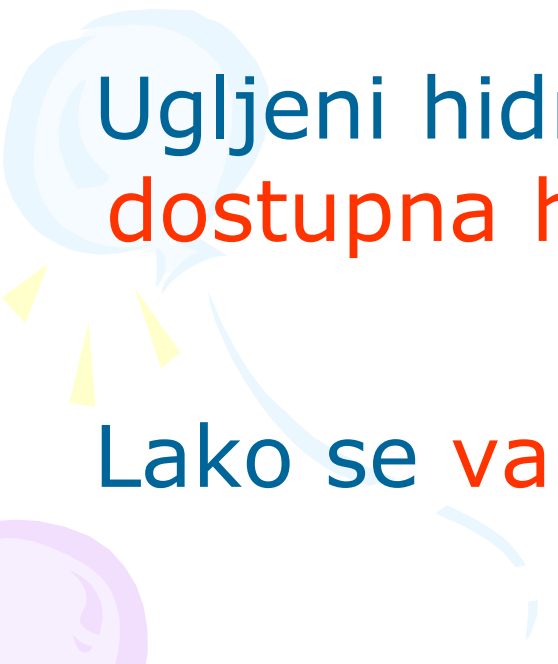
glukoza

groždjani šećer koji je osnovna energetska materija koju naše ćelije direktno razgradjuju u cilju oslobadjanja energije.

Sve **ostale vrste ugljenih hidrata** se lako u jetri i mišićima pretvaraju u glukozu da bi došlo do njihovog sagorjevanja.



I **metabolizam masti** direktno je uključen u metabolizam glukoze.



Ugljeni hidrati su relativno **jeftina** i **dostupna** hrana.



Lako se **vare** i **brzo** resorbuju iz crijeva.

Fruktoza ili **voćni šećer**.

Dva puta su sladji od glukoze - duplo efikasniji zasladjivač hrane.

Ovo je od značaja pri propisivanju restriktivnih dijeta, jer se unosi znatno manje kalorija.

Druga prednost fruktoze nad glukozom je što ne traži pomoć inzulina (hormon pankreasa) da bi ušla u mišićnu ćeliju.



Galaktoza

Ne nalazi se slobodno u prirodi već nastaje razgradnjom **mliječnog šećera**.

Metabolizam joj je sličan fruktozi.

Oligosaharidi

Složeni ugljeni hidrati koji nastaju spajanjem više molekula monosaharida.

Najčešći oligosaharidi u prirodi nastaju spajanjem dva molekula monosaharida **disaharidi**.



Najpoznatiji disaharidi su :

- **saharoza** je obični rafinirani šećer
- **laktoza** je mliječni šećer
- **maltoza** nalazi se u žitaricama



Polisaharidi

su **složeni šećeri**, a mogu biti biljnog i životinjskog porjekla.



Polisaharidi **biljnog porijekla** su skrob i biljna vlakna.




Optimalna ishrana treba da sadrži 50% skroba.

Biljna vlakna se ne vare, ali pomažu varenju. U njih spadaju:

celuloza, pektin, mucilagin, guma ...



The background features three stylized balloons: a light green one at the top left, a light blue one in the middle left, and a light purple one at the bottom left. Each balloon has several small yellow triangles radiating from it, suggesting light or movement. The text is centered on the page in a dark blue, sans-serif font.

Polisaharid **životinjskog porijekla** glikogen ili životinjski skrob, nastaje procesom glikoneogeneze iz bjelančevina i masti.

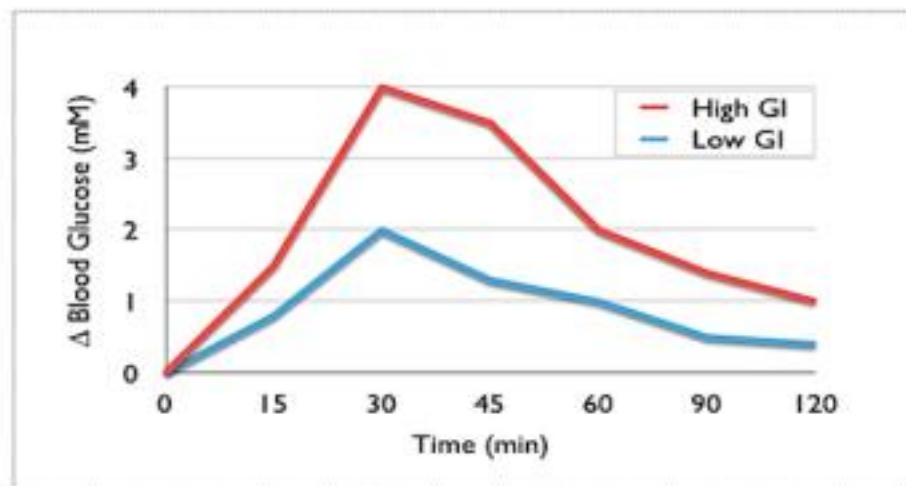
A decorative background on the left side of the slide features a light green balloon at the top, a blue balloon in the middle, and a purple balloon at the bottom. Yellow streamers and triangular shapes are scattered around the balloons.

Uloge ugljenih hidrata

1. Osnovni izvor energije
2. Upaljač za sagorijevanje masti
3. Čuvar tjelesnih proteina
4. Pokretač rada mišića
5. Gorivo za eksplozivni rad

Glikemijski indeks-GI

Glikemijski indeks je brzina kojom se povećava nivo glukoze u krvi posle uzimanja određene količine vrste hrane. To je parametar hiperglikemijskog potencijala hrane bogate ugljenim hidratima.



Glikemijski indeks ugljenih hidrata

Klasifikacija	Glikemijski indeks	Primeri
Nizak GI	≤ 55	Voće i povrće (osim krompira i lubenice), integralni hleb, pasta, leguminoze, mleko, meso, ulja, integralni pirinač
Srednji GI	56-59	Proizvodi od celog zrna pšenice, beli pirinač, sok od pomorandže
Visok GI	≥ 70	Korn fleks, kuvani krompir, lubenica, kroasani. Beli hleb, čista glukoza

UGLJENI HIDRATI

Šibica na vazduhu gori normalnim intenzitetom; ako je gurnete u atmosferu kiseonika, momentalno će izgorjeti, a ako je stavite u prostor s malo kiseonika, goreće slabije ali dosta dugo.

Zato što intenzivno lučenje insulina izaziva rapidno sagorevanje energije i brzo pražnjenje rezervi



Ako želite dugo da "gorite", morate što sporije izgarati! Prema tome, **glukoza** koja ima **glikemijski indeks 100** vrlo brzo "gori" i kratko traje, a i ozbiljno provocira gušteraču na intenzivno lučenje insulina.

Unos ugljenih hidrata-preporuke

Pre aktivnosti:

~~3 do 4 sata pre aktivnosti~~

- **Uneti 3 do 5g/kg TM (150 do 300 g) na dan**
- može i mali obrok jedan sat pre aktivnosti
- nizak glikemijski indeks

Za vreme aktivnosti:

- **oko 30 g na sat aktivnosti**
- srednji glikemijski indeks



Posle aktivnosti:

- 1 g/kg ugljenih hidrata u prvom satu
- odmah nakon treninga ili utakmice, a najkasnije posle 2 h
- **10 -12 g/kg TM**
- brzina obnavljanja glikogena 5 do 7% na sat
- srednji ili visoki glikemijski indeks

Obnavljanje rezervi glikogena

Obrok uzet 4 sata pre takmičenja pomaže:

- ✓ ↑ depoa glikogena u **mišićima**
- ✓ ↑ depoa glikogena u **jetri** (naročito ujutro)
- ✓ Održavanju dobre ravnoteže **tečnosti**
- ✓ Preveniranju gladi i izbegavanju gastrointestinalnih tegoba
- ✓ Uključivanju hrane koja je bitna za zdravlje sportiste





Masti (Lipidi)

Čine glavne rezerve **energije** organizma.
Depoi masti nalaze se u potkožnom tkivu.

Vrste masti:

proste

složene

izvedene

Proste (neutralne) masti – trigliceridi su glavne neutralne masti.

Čak 95% masti našeg tijela čine **trigliceridi**, koji su jedinjenja glicerola i masnih kiselina.

Zasićene masti se nalaze, uglavnom, u hrani životinjskog porjekla (meso, žumance, mlijeko i mliječni proizvodi...)

Nezasićene masti su uglavnom biljna ulja, koja su tečna na sobnoj temperaturi.

Nutricionisti prednost u ishrani daju nezasićenim masima (tuna, haringa, srdela...).

Složene masti su zapravo neutralne masti sjedinjene sa različitim hemijskim grupama, a to su:

Fosfolipidi - gradivne materije za ćelijske membrane i ovojnice nerava, služe kao faktori koagulacije itd.

Glikolipidi - su bitan sastijak vezivnog tkiva.

Lipoproteini - sprečavaju da se mast stopi u veće kapljice što bi ometalo protok krvi.



Lipoproteini se dijele:

- Lipoproteini velike gustine **HDL**
- Lipoproteini male gustine **LDL**
- Lipoproteini veoma male gustine **VLDL**



LDL nose 60-80% ukupnog holesterola u krvi i posjeduje afinitet za krvni sud.

Gomilanje holesterola sužava krvni sud, a to je osnova koronarne bolesti.

HDL odnosi višak holesterola od krvnog suda do jetre, a višak se izlučuje preko žuči u crijeva.

Fizička aktivnost povećava procenat HDL, a smanjuje LDL

Izvedene masti se izvode iz prostih ili složenih masti.

Najpoznatija izvedena mast je **holesterol**, koji se nalazi samo u hrani životinjskog porijekla.

Holesterol unijet hranom je egzogeni holesterol, a može da se sintetiše i u organizmu i to je endogeni holesterol.

Najviše holesterola se nalazi u žumancetu jajeta, potom u jetri, mozgu, bubrezima, koži, kao i mliječnoj masti (puter, kajmak), a u hrani iz mora, u školjkama.

Masti obavljaju nekoliko najvažnijih funkcija u organizmu:

1. Masti su odlično gorivo jer oslobadjaju **dvostruko više energije** od ugljenih hidrata i proteina.
2. Masti obavljaju **zaštitnu ulogu**
3. Masti su neophodne za **resorpciju liposolubilnih vitamina** (A,D,E,K)
4. Masti daju dugo **osjećaj sitosti**, jer se nakon 3 h eliminišu u crijeva.
5. Nesvarene masti **olakšavaju pražnjenje** debelog crijeva

Istraživanja su pokazala da pri **radu malog intenziteta**, lagano trčanje i hodanje, 80-90% potrebne energije dobija se razgradnjom masti.

Pri **radu srednje jačine** udio masti je oko 5%.

Pri **maksimalnom radu** utrošak masti pada na nulu, a koriste se ugljeni hidrati.

Interesantno je napomenuti da kofein podstiče potrošnju masti.

Preporučeni dnevni unos masti

- ❑ U tipičnom režimu ishrane od 34 do 38% dnevnog kalorijskog unosa otpada na lipide
- ❑ Unos lipida ne bi trebalo da prelazi **30%** od ukupnog dnevnog kalorijskog unosa
(manje od 10% za zasićene masne kiseline)
- ❑ Nezasićene masne kiseline bar **70%** od ukupnog unosa masti (ako je moguće i celih 80%) sa odnosom **50:50** između polinezasićenih i mononezasićenih masnih kiselina
- ❑ Manje od 300 mg holesterola dnevno



Bjelančevine (proteini)

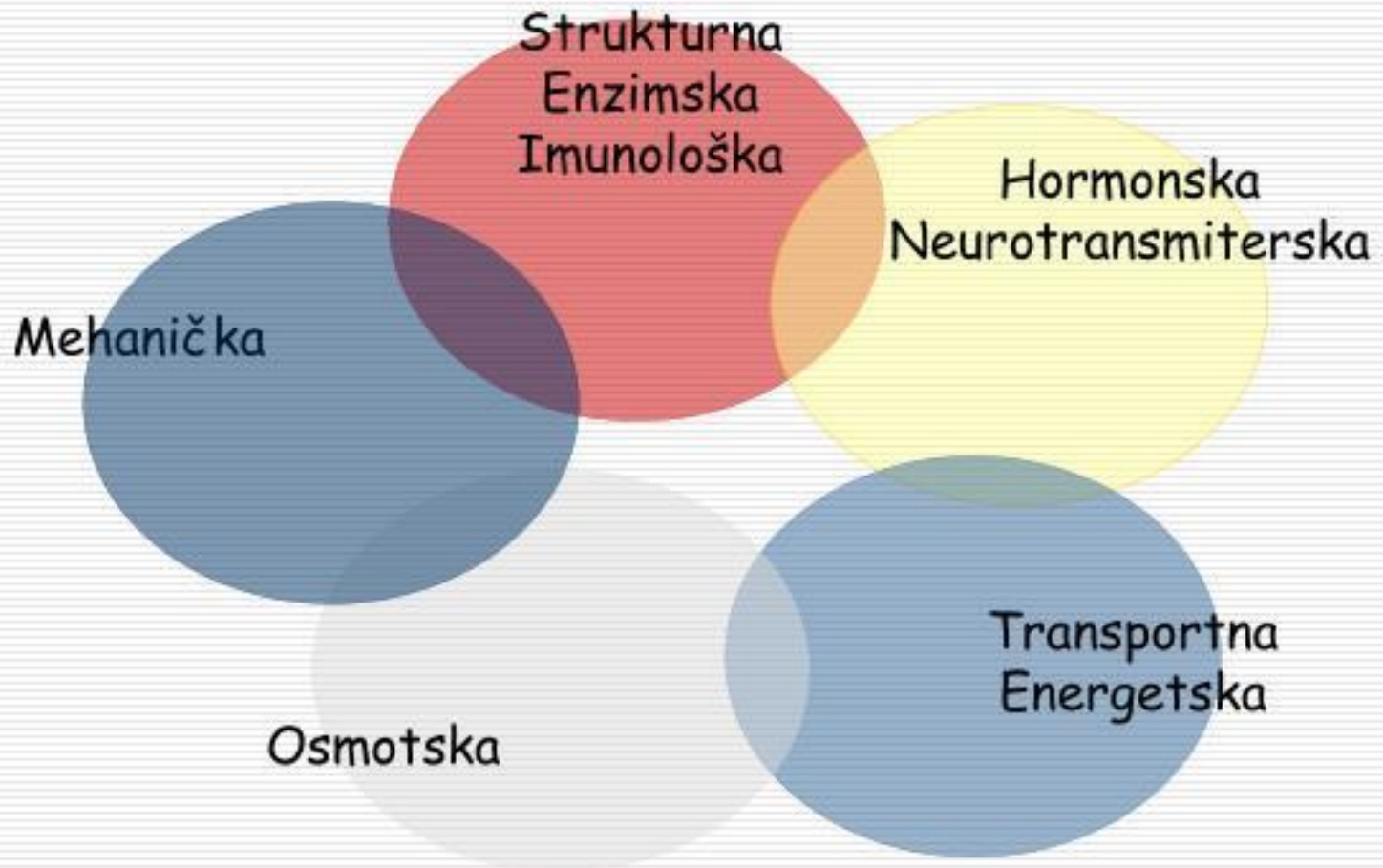
Protein, od grčke riječi protos=primarni.

Bjelančevine su **glavne gradivne materije** našeg tijela, oko 12-20% tjelesne mase.

Bjelančevine **izgradjuju** ćelijske membrane, kontraktilne elemente mišića..

One koje posjeduju gvoždje su **hemoglobin i mioglobin**.

Uloge proteina u organizmu



Dnevne potrebe za proteinima

Zdrava odrasla osoba

0,8 g/kg telesne mase

U periodu adolescencije

0,9 g/kg telesne mase

Sportovi izdržljivosti

1,2 do 1,4 g/kg telesne mase

Sportovi snage i brzine

1,2 do 1,8 g/kg telesne mase

Bodibilding

2 do 3 g/kg telesne mase



U savremenoj ishrani unos proteina ucestvuje sa oko 10 do 15%

(20%) dnevnog kalorijskog unosa - optimalno 15%



Enzimi su proteini katalizatori hemijskih procesa.



Molekul bjelančevine nastaje polimerizovanjem aminokiselina.



U tijelu čovjeka se nalazi oko **20 aminokiselina.**

Aminokiseline se dijele na:

esencijalne i neesencijalne

Aminokiseline koje čovjekov organizam **nije** u stanju da sintetiše, a neophodne su za njegovo funkcionisanje se nazivaju **esencijalne aminokiseline.**

Esencijalne su: leucin, izoleucin, lizin, metionin, fenilalanin, treonin, valin, triptofan.

Mada se nalaze uglavnom u hrani životinjskog porijekla, njihov sadržaj u hrani biljnog porijekla nije zanemarljiv.

Na osnovu kvalitativnog odnosa aminokiselina, ustanovljeno je da se **najkompleksnije bjelančevine nalaze** u bjelancetu jajeta sa indeksom 100, slijedi riba 70, govedina 70, mlijeko 60, pirinač 55, soja 50, kikiriki 40, pasulj 35...

Neesencijalne aminokiseline se **sintetišu u organizmu** i nije ih potrebno unositi hranom.

ALANIN -važan izvor energije za mišićno tkivo, mozak i centralni nervni sistem;

PROLIN - važna za pravilnu funkciju zglobova i tetiva;

CISTEIN - pomaže u usporavanju procesa starenja,

TIROZIN -dolazi u sastav neurotransmitera koji prenose nervne impulse u mozak;

GLICIN - važan za proizvodnju hormona imunog sistema;

SERIN - pogodna za glukoneogenezu u jetri i mišićima. Bitna za snažan imuni sistem i proizvodnju antitijela;

GLUTAMINSKA KISELINA & GLUTAMIN - neophodna kod zarastanja rana, obnove velikih površina tkiva;

ASPARTINSKA KISELINA & ASPARTIN - podize izdržljivost, bitna u izgradnji proteina i procesima oporavka;



Pravilna ishrana sportista podrazumjeva unos bjelančevina životinjskog i biljnog porijekla u odnosu **50:50**.

Prekomjeran unos bjelančevina može da opteretiti jetru i bubrege.

Imajući u vidu da se pri varenju bjelančevina, ako je unos optimalan, organizam brzo snabdijeva svim potrebnim aminokiselinama, unos preparata aminokiselina nije fiziološki.

Preveliki unos ovih preparata brzo dehidrira organizam.

Mikronutrijeti






Vitamini

Vitamini ne spadaju ni u gradivne ni u energetske, već u ***regulatorne materije***.



Služe kao koenzimi - podstiču rad enzima.



Vitamini su kao i minerali **mikronutritivne materije** jer djeluju u veoma malim količinama.

Hipovitaminoza je iscrpljivanje rezervi vitamina u tijelu.

Vitamini se ne mogu sintetisati u organizmu, osim D vitamin koji se sintetise u koži iz holesterola pod dejstvom ultraljubičastih zraka.

Vitamini se dijele na:

liposolubilne (rastvorljive u mastima) i
hidrosolubilne vitamine (rastvorljive u vodi).

Liposolubilni su:

- A vitamin (akseroftol)
- D vitamin (kalciferol)
- E vitamin (tokoferol)
- K vitamin

Hidrosolubilni su:

- B1 (tiamin)
- B2 (riboflavin)
- B6 (piridoksin)
- B12 (cijankobalamin)
- Niacin
- Pantotenska kiselina
- Folna kiselina
- C (askorbinska kiselina)
- Biotin

vitamini

Optimalan unos masti je bitan za apsorpciju i deponovanje *liposolubilnih vitamina*.

U masnom tkivu se nalaze rezerve ovih vitamina.

Potrebno je da prodju godine da bi se ova rezerva potrošila i da nastupi hipovitaminoza.

vitamini

Prevelike doze liposolubilnih vitamina mogu da ispolje toksične efekte (hipervitaminoza).

Kod djece **višak A i D vitamina** dovodi do razdražljivosti, suve kože, mršavljenja...

Kod odraslih se javlja muka, povraćanje, diareja, opadanje kose...

Hidrosolubilni vitamini se malo deponuju u organizmu, a višak se lako eliminuše mokraćom.

Ovi vitamini se moraju svakodnevo unositi hranom.

Vitamini su neophodni za aktivaciju onih enzima koji podstiču oslobadjanje energije i sintezu materija u tkivima.

Vitamini i sport- poslednjih godina u modi je unos tzv. **mega doza vitamina** koje su i 1000 puta veće od potrebnih.

Teoretska razmatranja ukazuju na potencijalne **štetne posljedice** ovih manipulacija.

Jer kada jedan **vitamin** zasiti sva mjesta na jednom enzimu (čiji je koenzim), **ostatak vitamina** počinje da djeluje kao i svaka druga hemijska materija.

vitamini

Previše A vitamina remeti funkciju mozga,

D remeti rad bubrega,

E izaziva pad šećera u krvi, slabost mišića...

C vit. oštećuje želudac, podiže nivo mokraćne kiseline u krvi i taloženje soli u zglobovima (giht).

Nije ustanovljen pozitivan efekat velikih doza C vitamina **na izdržljivost i otpornost na povrede.**

Potrebno je istaći da je neophodno **svakodnevno unošenje** vitamina u dnevnim dozama.

Smatra se da je kod **vrhunskih sportista** **sasvim dovoljna** 1 tbl vitamina B kompleksa i 1 tbl C vitamina 0,5 g i to u režimu tri nedelje uzimanja i jedna odmora.

Minerali

Minerali su **neorganske materije**, obično metali, koje su neophodne za pravilno funkcionisanje organizma čovjeka.

U tijelu se nalaze 22 minerala.

Bitni za život su **minerali** koji ulaze **u sastav** hormona, enzima i vitamina.



Minerali čine 4 % tjelesne mase. Dijelevaju se na:

1. *makromineralne* - zastupljeni u tijelu sa više 0,01 % tjelesne mase.
2. *mikromineralni* - svaki pojedinačno ne čini 0,001 % tjelesne mase.



Minerali obavljaju tri **osnovne uloge** u organizmu:

- 1. Gradivna** – ulaze u sastav kostiju i zuba kao glavne gradivne materije (Ca, fosfor..)
- 2. Regulatorna** – kao osnovni sastojci hormona, vitamina i enzima, a bitno utiču i na očuvanje acido-bazne ravnoteže.
- 3. Uloga u funkcionisanju vitalnih organa** (srce, mozak...)



Makrominerali su:

Ca, P, Mg, Na, Cl, K, S

Mikrominerali su:

Co, Zn, Cr, Se, J, F, Mn, Mo,

Voda

Voda nije **niti energetska niti gradivna** materija, ali spada u za život bitne sastojke hrane.

U vodi se dešavaju **hemijske reakcije**, krv je tečno tkivo, štetne materije se rastvorene u vodi, putem bubrega izlučuju iz organizma, u digestivnim sokovima se vari hrana itd.

Sve to govori da organizam mora da održava optimalnu količinu vode u tijelu.

Manjak vode (dehidratacija) remeti tjelesne funkcije i to se posebno šteteno odražava na efekte fizičkog rada.

Između 40-60 % **mase tijela** otpada na vodu.

Od te količine, $\frac{2}{3}$ se nalazi u ćelijama, a $\frac{1}{3}$ u vanćelijskom prostoru i krvi.

Oko 70% težine mišića otpada na vodu.

Masno tkivo je veoma siromašno vodom.

Samo 25 % težine masnog tkiva otpada na vodu.

Običan čovjek u optimalnim uslovima unese oko 2 l vode dnevno.

Mokraćom eliminiše oko **1,5 l**, isparavanjem preko kože i sluznica oko **700 ml**.

Pri trčanju **maratona** pri povišenoj spoljnjoj temperaturi gubi se i do **3 litre** vode na čas.

I veoma veliki gubici vode pri znojenju i isparavanju kože, ne moraju da ometu fizičku aktivnost ako se vrši **pravilna i blagovremena rehidracija**.

Može se sa pravom reći da je **voda hranljiva materija** koja traži optimalan unos jer **nedostatak** vodi u stanja teškog fizičkog iscrpljenja i poremećaja rada vitalnih organa koja vode u **smrt**.



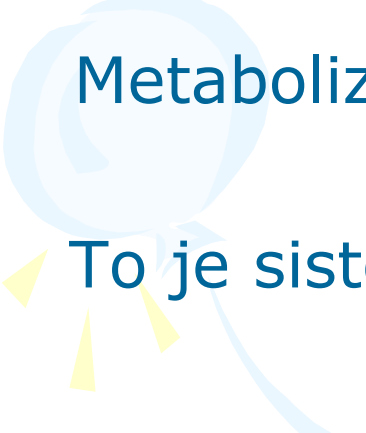
METABOLIZAM

Metabolizam je proces pretvaranja hrane u energiju.

Metabolizam se „dogđa” u mišićima kao i u organima.

To je sistem koji se naziva „sagorjevanje kalorija”.

Metabolizam je u stvari brzina rada motora tijela.



Bazalni metabolizam

Bazalni metabolizam predstavlja *najmanju količinu energije potrebnu za održavanje osnovnih funkcija budnog organizma.*



Kako izračunati BMR?

Formula je jednostavna i glasi:

$$\mathbf{BMR = tjelesna\ te\zeta ina\ kg \times 20\ kcal...}$$

Npr:

Petar ima $75\ kg \times 20 = 1\ 500\ kcal$, što znači da mu je bazalni metabolizam $1\ 500\ kcal$.



Fizički rad srednjeg intenziteta povećava potrošnju energije za 100%, a **maksimalni** fizički rad i 10-15 puta.

Nivo **bazalnog metabolizma** ne povećava se za više od 5 % i pri maksimalnom **psihičkom angažovanju**.

Energetski metabolizam

Glavni faktori koji utiču na nivo energetskeg metabolizma su:

- 1. Fizička aktivnost** – može višestruko da podigne nivo energetskeg metabolizma.
- 2. Specifično dinamsko dejstvo hrane** – je pojam za povećanu proizvodnju toplote (termogenezu), koja je izazvana unosom hrane.
- 3. Klimatski faktori**- kod ljudi u tropskim predjelima BM je povišen za oko 20%
- 4. Trudnoća i dojenje** – su stanja gdje se povećava nivo metabolizma.

Fizičko opterećenje se, prema stepenu energetske potrošnje, može podijeliti na:

1. **Malo** – gdje je potrošnja energije do **3** puta veća nego u miru.
2. **Umjerenno** – gdje je potrošnja **3-6** puta veća nego u miru.
3. **Velika** – gdje je potrošnja **6-9** puta veća nego u miru.
4. **Maksimalno** - gdje je potrošnja više od **9** puta veća nego u miru.



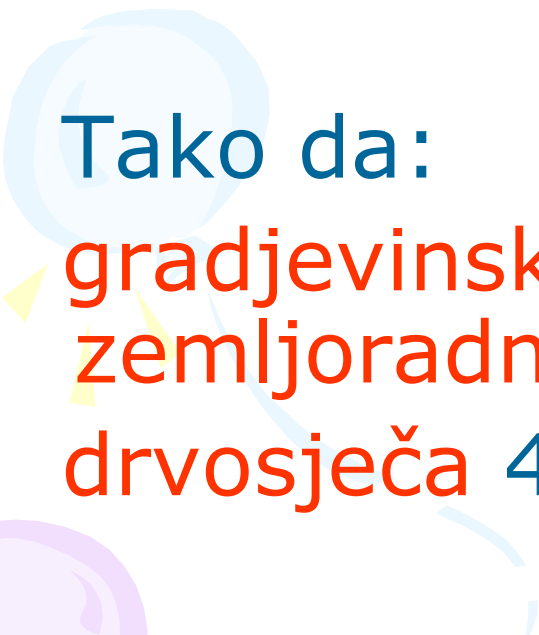
Stepen potrošnje energije tokom fizičkog rada zavisi kako od trajanja (**obim**), tako i od jačine (**intenziteta**) rada.

Odrasle osobe, čije zanimanje **nije** vezano za fizički rad, troše približno **2500-3000 kcal** (muškarci), odnosno **2000-2500 kcal** (žene).




Zanimanja koja su vezana za fizički rad
povećavaju energetske potrošnje.

Tako da:



gradjevinski radnik troši preko 3000 kcal,
zemljoradnik 3500 kcal, a
drvosječa 4000 kcal....



Potrošnja energije u toku **trčanja** zavisi od:

- Gustine vazduha
- Brzine kretanja vazduha (vjetar)
- Površine tijela izloženog vjetru
- Od ekonomičnosti i efikasnosti trčanja

Plivanje se bitno razlikuje od trčanja:

- Utrošak energije je 4 puta veći
- Potrebna je energija za održavanje plovnosti
- Podjednako angažovanje ekstremiteta
- Temperatura vode manja od 25⁰C



Indeks tjelesne mase (ITM)


Indeks tjelesne mase (ITM) ili *body mass index* (BMI) vjerodostojna je metoda mjerenja masnog tkiva (sala) na temelju **visine i težine**, a razlikuje se kod muškaraca i žena.



Do **indeksa** se dolazi tako da se težina u kilogramima podijeli s visinom u metrima na kvadrat.

Tako se visina od 1,72 m množi s 1,72.


S dobivenim se umnoškom (2,95) podijeli aktualna težina (na primjer 80 kg) te se dobije indeks tijelesne mase (ITM iznosi 27,1).



Metoda je vrlo **uobičajena u svijetu** i kada se provode istraživanja na velikom uzorku ispitanika, uvijek se zaključci donose upravo uzimajući u obzir ITM.



Ovaj indeks ima 4 kategorije za svrstavanje:

- **normalna tjelesna težina** – ITM 18,5–24,9
 - **pretjerana tjelesna težina** – ITM 25–29,9
 - **pretilost (debljina)** – ITM iznad 30
 - **ekstremna pretilost** – ITM iznad 40.
- 



Osnovni principi sportske dijetetike

Ishrana sportista zasniva se na dva osnovna principa:

1- raznovrsnost

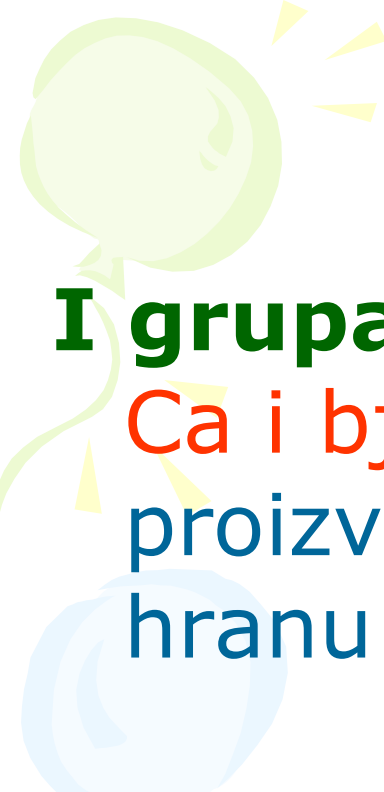
2- umjerenost




Osnovne grupe hrane

Savremena **nutricionistika**

(nauka o ishrani) vrši podjelu svih vrsta hrane na samo **4** osnovne grupe.




I grupa hrane - sadrži namirnice bogate Ca i bjelančevinama (mijeko i mliječni proizvodi). Sportisti treba da unose ovu hranu 2 puta dnevno.



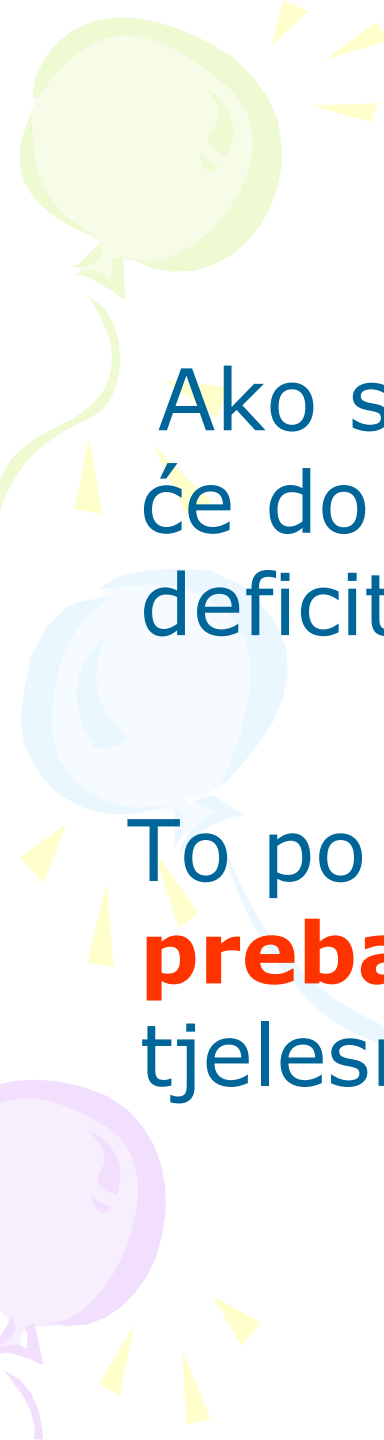
II grupa hrane - osigurava unos bjelančevina i Fe (meso, riba, jaja, grašak, pasulj, orah, sočivo)



III grupa hrane – osigurava optimalan unos vitamina, minerala i ugljenih hidrata(voće i povrće).



IV grupa hrane - se karakteriše velikim sadržajem ugljenih hidrata koji se lako vare (žitarice i ostala zrnasta hrana i njihovi proizvodi ili tjestina-kukuruzni hljeb,proja,kačamak...)




Ako se **ne osigura** **raznovrsnost** doći će do povećanog unosa neke hrane uz deficit ostalih sastojaka.

To po pravilu dovodi do **kalorijskog prebačaja** i nepotrebnog povećanja tjelesne mase.




Ishrana pred takmičenje mora da zadovolji sledeće principe:

1. Treba osigurati optimalan unos **ugljenih hidrata**
2. Unijeti potrebne količine vode u organizam
3. **Masna hrana** se sporo vari i treba je izbjegavati
4. **Bjelančevine** se sporo vare i posjeduju veliko specifično dinamsko dejstvo hrane.

A decorative graphic of a sun with a green circle and yellow rays in the top-left corner.

Povećana psihička napetost pred takmičenje smanjuje protok krvi kroz digestivni trakt i tako usporava varenje.

A decorative graphic of a sun with a blue circle and yellow rays in the middle-left area.

Stoga mada oskudan poslednji obrok pred takmičenje treba da se uzme najmanje **3 h** prije nastupa.

A decorative graphic of a sun with a purple circle and yellow rays in the bottom-left corner.

Prijatan osjećaj sitosti koji daje proteinska hrana (meso, jaja, itd) glavni su razlog za uzimanje ove hrane prije takmičenja.

Ishrana tokom takmičenja neophodna je samo za one sportove gdje takmičenje traje više časova.

Koristi se **lako svarljiva** ugljeno-hidratana hrana banane, čokolada, keks....a **prednosti su:**

- Lako se vare i resporbuju
- Ne daju nesvareni ostatak koji podstiče defekaciju
- Sadrže određene količine masti i bjelančevina što daje osjećaj sitosti
- Osiguravaju i unos vode u organizam

Ishrana nakon takmičenja i napornog treninga- **neophodno** je odmah unijeti određenu količinu ugljenih hidrata.

Time se **spriječava** pad glukoze u krvi ako su se iscrpile rezerve glikogena.

▶ **Hipoglikemija** je stimulans za glikoneogenezu, a koja se najlakše ostvaruje mobilisanjem bjelančevina iz mišića.

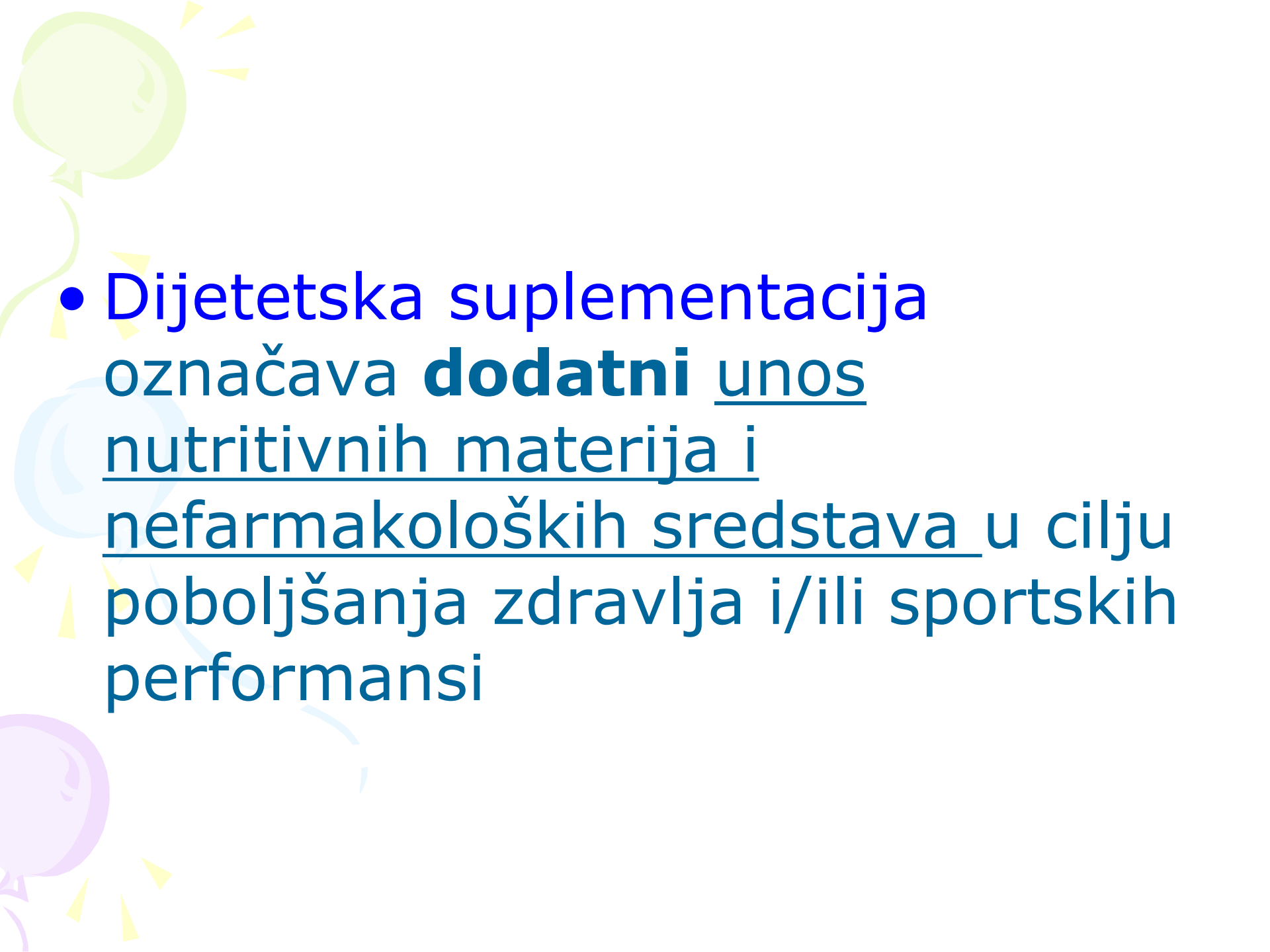
Normalizovanje glikemije **spriječava** razgradnju mišića (štedi proteine).

The background features several large, overlapping, semi-transparent swirls in shades of purple, green, and light blue. Scattered throughout are numerous small, yellow, starburst-like shapes, some pointing towards the center and others towards the edges, creating a dynamic and energetic feel.

SUPLEMENATI U SPORTU

Sportski uspjeh zavisi od:

- urođenih (genetskih) faktora
- adekvatnog treninga,
- psihološke pripreme i
- odgovarajućeg režima ishrane

- 
- Dijetetska suplementacija označava **dodatni unos** nutritivnih materija i nefarmakoloških sredstava u cilju poboljšanja zdravlja i/ili sportskih performansi

The background features three stylized balloons: a light green one at the top left, a light blue one in the middle left, and a light purple one at the bottom left. Each balloon has a string and several small yellow triangular shapes radiating from it, resembling a sun or a burst of light.

Termin **ergogena sredstva** se odnosi na materije koje mogu da poboljšaju sportsko dostignuće.

U **nutritivna ergogena sredstva**

spadaju hranljive materije ili metabolički nusprodukti hranljivih materija, ekstrakti hrane (biljaka) ili materije koje su često sadržane u namirnicama (kreatin, kofein) u količinama koje su veće od uobičajenih.

U **nenutritivna (farmakološka) ergogena sredstva** spadaju anabolički steroidi i analogne supstance.



Najčešće uzimani suplementi

Multivitaminski preparati

Minerali

Aminokiseline

Energetska pića

**American College of Sports Medicine,
American Dietetic Association,
Dietitians of Canada** – suplementacija
vitaminima i mineralima **nije neophodna**
ukoliko ih sportista uzima putem raznovrsne i
izbalansirane ishrane

Izuzeci: slučajevi posebnih režima
ishrane – vegetarijanska ishrana,
smanjen energetska unos u cilju
smanjenja telesne mase, duža putovanja
u zemlje sa drukčijim ili limitiranim
izvorima hrane

Podijela dijetetskih

suplemenata (Australian Institute of Sport -
Australian Sports Commission 2015.)

Grupa A – dozvoljeni suplementi

Grupa B – suplementi u razmatranju

Grupa C – suplementi bez sigurne
efikasnosti

Grupa D – zabranjeni suplementi



GRUPA A –DOZVOLJENI SUPLEMENTI

suplementi koji se uzimaju na utvrđenim protokolima kod nekih sportista

Sportska hrana (proizvodi - izvor hranljivih materija ukoliko se one ne konzumiraju svakodnevno): sportska pića i gelovi, tečni obroci, proteini iz žitarica, sportske čokolade, elektroliti

GRUPA A – ODOBRENI SUPLEMENTI

Farmakološka suplementacija

dozvoljena ako je dokazan nedostatak :
preparata Fe, Ca, minerala, vitamina D,
probiotika ...

U cilju poboljšanja sportskih performansi :
kofein, kreatin, bikarbonati, B-alanin, sok od
cvekle

GRUPA B – SUPLEMENTI U RAZMATRANJU

U ovoj grupi se nalaze suplementi koji nalaze svoje mesto u okviru **kontrolisanih naučnih istraživanja** ili terapijskih programa. **Upotreba ovih suplemenata se istražuje.**

Kiseli sok od višnje, egzotično voće, kurkuma, vitamini C i E, karnitin, HMB (β -hidroski β -metilbutirat), glutamin, riblje ulje, glukozamin

GRUPA C – suplementi bez sigurne efikasnosti

Ovi suplementi **nisu** dokazali da povećavaju sportske performanse i oporavak .

Ne preporučuju se za suplementaciju.

Koenzim Q10, azotni oksid, citohrom C, karnitin, hrom pikolinat, piruvat, H₂O obogaćena O₂...

GRUPA D – ZABRANJENI SUPLEMENTI

Direktno su zabranjeni od Svjetske antidoping asocijacije i **nose rizik** pozitivnog doping testa

Efedrin, strihnin, sibutramin, androstenedion, 19 norandrostenedion, tribulus terrestris i preparati biljnog testosterona, glicerol, kolostrum...

SUPLEMENTI U VIDU TEČNOG OBROKA

Preparati bogati ugljenim hidratima, proteina i malim količinama masti

Moguća upotreba: sportisti sa povećanom potrebom za energijom, zamjena jednog obroka, sportisti koji putuju i sami pripremaju obroke.

Često se previše koriste, pretjerana upotreba može dovesti do gojaznosti

SPORTSKE ČOKOLADE I GELOVI

Izvor su ugljenih hidrata i proteina,
mogu biti pojačane mikronutijetima

Upotreba: kod intenzivnog i dugotrajnog treninga ili takmičenja, korisni su nakon treninga.

Problemi vezani za korišćenje:

Gastrointestinalna intolerancija, mogu da sadrže veće količine masti.



KREATIN-MONOHIDRAT

Jedinjenje aminokiselina arginina, glicina i metionina sa P.

Služi kao rezervni depo za održavanje ATP-a.
Sintetiše se u organizmu i unosi putem namirnica (meso)

Prvi put su ga koristili britanski sprinteri.

KREATIN-MONOHIDRAT

Doze koje unose sportisti su podeljene u 4 doze tokom dana.

Kreatin **ne treba** koristiti duže od 5 dana, poslije čega slijedi pauza od 5 dana.

Unos kreatina **5 dana u mesecu** može biti dovoljan da se mišićno tkivo snabdije potrebnom količinom kreatina.

KREATIN-MONOHIDRAT

Drugi način unošenja kreatina je dužeg vremenskog perioda (28 dana) sa malim dnevnim dozama od 8 gr.

Od momenta kada se mišići u potpunosti napune kreatinom potrebne su bar 4 nedelje da bi se postigli stalni rezultati

Moguća upotreba:

sprinteri, turnirska takmičenja sa malim intervalima za oporavak, zbog povećanja tjelesne mase i snage, može povećati efikasnost ugljenih hidrata kod treninga izdržljivosti.

Dugoročna **bezbjednost kreatina** nikad nije testirana.

Neželjena dejstva: opterećuje bubrege i zahtjeva veći unos tečnosti (vezuje vodu) zbog čega raste tjelesna težina.

GLICEROL

Lipid koji se metaboliše kao ugljeni hidrati i vezuje masne kiseline formirajući trigliceride.

Veže vodu uzrokujući hiperhidraciju i lako se metaboliše za dobijanje energije (treninzi izdržljivosti).



BIKARBONAT

(Na-bikarbonat ili soda bikarbona)

Unos Na-bikarbonata **može ublažiti kiselost** laktata (mliječne kiseline) koja nastaje tokom anaerobnih procesa.

Natrijum u Na-bikarbonatu povećava zapreminu krvi vezujući vodu.



BIKARBONAT

Unos bikarbonata može da izazove neprijatne gastrointestinalne pojave i hipernatremijom.



PROTEINI I AMINOKISELINE

Višak aminokiselina se pretvara u energiju ili mast.

U svrhu izgradnje mišićne mase **dovoljno** je 1,5 gr/kg bezmasne TM dnevno.



PROTEINI I AMINOKISELINE

Metabolizmom **viška proteina** se stvara **amonijak i urea** koji se izlučuju bubrezima i povećavaju opasnost od dehidracije.

Unos aminokiselina je **deset puta** skuplji nego konzumiranje piletine ili odreska.



KOFEIN

Kofein je stimulator CNS-a i relaksant mišića.

Unos kofeina povećava koncentraciju slobodnih masnih kiselina u plazmi.

Redovno konzumiranje izaziva efekat adaptacije.

Neželjena dejstva: razdražljivost, nesanica, anksioznost, pojačana diureza, dijarea

KARNITIN

Učestvuje u transportu masnih kiselina dugih lanaca iz citoplazme ćelija u mitohondrije.

Povećava protok kroz male krvne sudove, učestvuje u neutralizaciji amonijaka.

Karnitin se sintetiše iz lizina i metionina kojih ima u mesu i mliječnim proizvodima.

KARNITIN

Deficit je moguć kod vegetarijanaca.

Kod aktivnosti visokog intenziteta pred sam početak ili tokom nekoliko dana 1-2 gr dnevno.

Nema studija o bezbednosti
suplementacije
Isključivo L-karnitin



Međunarodni olimpijski komitet (MOK)

20% suplemenata u slobodnoj prodaji
sadrži zabranjene supstance
nedeklarisane u natpisu preparata.

Regulativa za dodatke ishrani (dijetetski
suplementi)

U EU je djelimično harmonizovana