

**Opća privatna gimnazija  
Zagreb**

**SKRIPTA ZA TEORETSKI DIO ISPITA IZ PREDMETA TZK**

**Zagreb, 2015.**

# OPĆI KINEZIOLOŠKI POJMOVI

**Kineziologija** je znanost koja proučava zakonitosti upravljanog procesa vježbanja i utjecaja tog procesa na ljudski organizam

**Sportom** ili **športom** se nazivaju fizičke aktivnosti koje čovjek izvodi iz raznih razloga.

Riječ sport nekad je označavala svaku igru i zabavu. Danas se pod pojmom sportom podrazumjevaju različite motoričke aktivnosti varijabilnog i dinamičkog karaktera u kojima na specifičan način dolazi do punog izražaja sportaševe sposobnosti, osobine i znanja u treningu i natjecanju.

Prema definiciji i razini sport može biti vrhunski odnosno selektivni i masovni tj. neselektivni. U području sporta egzistira nekoliko sustava a to su: profesionalni sport, amaterski sport, rekreacijski sport, školski sport i sport osoba s invaliditetom.

**Sportski trening** je kompleksan pedagoški proces koji se konkretizira u organiziranom vježbanju - radu, koje se ponavlja sa takvim opterećenjem da aktivira fiziološke procese superkompenzacije i adaptacije organizma. Time se postiže poboljšanje fizičkih, psihičkih, intelektualnih, tehničkih i taktičkih kvaliteta sportaša, koji se manifestiraju u podizanju natjecateljskih rezultata.

**Sportska forma je** visoka razina pripremljenosti sportaša koja dozvoljava sudjelovanje na natjecanjima obično se naziva **sportskom formom**.

To stanje karakterizira velika radna sposobnost i po pravilu postizanje najviših sportskih rezultata. Sportska forma treba se postići na početku natjecateljskog perioda, zatim se u tijeku istog treba povećavati i dostići najvišu razinu za glavno natjecanje. Optimalna sportska forma i visoki natjecateljski rezultati se u pravilu trebaju podudarati.

## Kako dolazi do mišićne hipertrofije

Često dovoljno jaka uporaba nekog organa jača malo po malo taj organ razvijajući ga i dajući mu snagu proporcionalno dužini njegovog korištenja. Ovo je, u suštini, osnovni zakon na kojem se bazira postembrionalni razvitak čovjeka u cjelini i njegovih organa.

Ukratko rečeno, samo odgovarajuća funkcija nekog organa može razviti taj organ, a to vrijedi i za mišićni sustav.

Osnovna funkcija mišića je grčenje (kontrakcija) i opuštanje (relaksacija). Znači da bi se mišić razvijao mora se dovoljno često i dovoljno jako grčiti a potom, normalno, opušitati. U protivnom, prijeti mu atrofija-stanje kojem tkivo smanjuje volumen i kržlja usljed nedovoljne aktivnosti.

No nije nimalo svejedno s kojim će se intezitetom taj mišić grčiti i koliko dugo.

Dokazano je da opterećenje već preko 35% od jednog ponavljanja (1RM) izazivaju kod početnika povećanje mišićne mase i snage. Radi se, naravno, o povećanjima koja su laboratorijski evidentirana. Međutim ovo i ovakvo povećanje moguće je samo kod početnika i to u prvih mjesec do mjesec i pol dana treninga.

Kasnije taj postotak potrebnog inteziteta se znatno povećava i polako se približava submaksimalnim i blizu maksimalnim opterećenjima.

Kako bi jedan mišić dobio na masi, mora u njegovim stanicama doći do pojačane sinteze bjelančevina (proteina), tog osnovnog “građevnog materijala” mišića; međutim da bi do te sinteze došlo (tj. do ubrzanja metabolizma bjelančevina u mišićima), potrebno je zadovoljiti određene uvijete.

Osnovni znak životne aktivnosti bilo kojeg živog sustava, pa tako i mišićnog je neprekidni proces razgradnje i ponovne sinteze proteina. Ova dva procesa razgradnje (katabolizma) i sinteze (anabolizma) teku neprekidno u mišićima.

Svi procesi u našem organizmu se usaglašavaju i balansiraju - kako bi stalno vladala određena biološka ravnoteža. Ta biološka ravnoteža naziva se **homeostaza**. Kod nekih bolesti i potpune neaktivnosti ili progresivnog mršavljenja dolazi do narušavanja ove homeostaze te dolazi do procesa razgradnje bjelančevina u mišićima (katabolički procesi).

To je stanje tzv. negativne dušične ravnoteže. Ukoliko bi se taj proces nastavio, doveo bi do potpunog iscrpljenja, a u krajnjoj varijanti čak i do smrti.

Kad procesi izgradnje (anabolizma) prevladaju nad procesima razgradnje (katabolizma) dolazi do pojačane sinteze bjelančevina, tj. do mišićne hipertrofije.

Da bi došlo do pojačane sinteze bjelančevina u mišićima ovi moraju raditi vrlo intenzivno i relativno dugo. Samo kod vrlo intenzivnog mišićnog vježbanja koje se zbog velikog intenziteta izvodi u tzv. anaerobnim uslovima nastaje u mišićima konkurencija za iskorištavanje energije.

## **Plućni volumeni i kapaciteti**

- **Dišni volumen**

- količina zraka koja se udahne jednim udisajem

- **Rezervni inspiracijski volumen**

- količina zraka koja se može još udahnuti poslije normalnog udisaja

- **Rezervni ekspiracijski volumen**

- količina zraka koja se može još izdahnuti poslije normalnog izdisaja

- **Rezidualni ili ostatni volumen (RezV)**

- količina zraka koja ostaje u plućima poslije maksimalnog izdaha

- **Vitalni kapacitet (VK)**

- najveća količina zraka koja se može izdahnuti poslije maksimalnog udisaja

### **Minutni volumen disanja (MVD)**

- količina zraka proventilirana u jednoj minuti

- umnožak dišnog volumena (DV) i frekvencije disanja (FD)

**Opća fizička priprema** (osnovne kineziološke transformacije) je primijenjena kineziološka disciplina koja proučava one procese vježbanja pomoću kojih se na najučinkovitiji način mogu razvijati i održavati na dosegnutoj razini funkcionalna, motorička i promjenjiva morfološka obilježja ljudskih bića i to nezavisno o dobi, spolu i prethodno stečenog znanja.

Trenažni proces započinje početnim ili inicijalnim stanjem. Stanje bilo koje ljudske osobe opisano je nizom sposobnosti, osobina i motoričkim znanjem. Cilj je trenažnih jedinica da nas provedu iz jednog stanja u drugo odnosno da nas provedu od inicijalnog stanja do tranzitivnog i na kraju finalnog stanja.

Osnovne kineziološke transformacije najviše interesira kako ćemo najefikasnije aktivirati funkcionalne, motoričke sposobnosti i antropometrijske ili morfološke osobine.

Trenažni proces uvelike ovisi o sposobnostima (kognitivne, funkcionalne, motoričke), osobinama (morfološke, konativne, socijalne, zdravstveni status) i o motoričkim znanjima (opća motorička znanja, te-ta znanja i konvencionalna motorička znanja, radno-manipulativna motorička znanja, biotička motorička znanja).

## **Sposobnosti:**

Određuju antropološki status. Postoje:

### **G => KOGNITIVNE ILI SPOZNAJNE INTELEKTUALNE SPOSOBNOSTI**

- omogućuju nam da uočavamo i rješavamo neke probleme
- kad god tumačimo nešto novo osobe sa višim stupnjem inteligencije će napredovati brže
- čovjek koji nije dovoljno inteligentan ne može reagirati dovoljno dobro jer u nekom sportu je potrebno prikupiti puno informacija te ih obraditi da bi donesli prave odluke ; dakle ako sporo reagiramo tj. obrađujemo informacije slabije ćemo i reagirati (i obrnuto)-npr.u košarci

### **F => FUNKCIONALNE SPOSOBNOSTI**

- one ljudske sposobnosti o kojima ovisi efikasnost transporta i transformacija energije u ljudskom organizmu
- u osnovi su fizičke i motoričke izdržljivosti
- aerobni kapacitet, anaerobni kapacitet (ima ih svaki čovjek, netko na višoj, netko na nižoj razini)-ne postoji čovjek koji ih nema
- o tim sposobnostima ovisi da li će sve stanice u organizmu dobivati dovoljnu količinu energije za rad

### **M => MOTORIČKE SPOSOBNOSTI**

Motoričke sposobnosti su opća funkcionalna obilježja u koja spadaju:

- izdržljivost
- snaga (relativna i apsolutna)
- brzina
- eksplozivnost (kombinacija snage i brzine)
- koordinacija
- preciznost
- ravnoteža
- gibljivost.

## **Osobine:**

### **A => ANTROPOMETRIJSKE ili MORFOLOŠKE**

- o o njima ovisi tjelesna građa ljudi

### **C => KONATIVNE OSOBINE**

- o ima ih svako ljudsko biće
- o o njima jako puno ovisi naše ponašanje
- o primjer: agresivnost, plašljivost (anksioznost)

### **S => SOCIJALNE OSOBINE**

- o npr. edukativni status koji govori o tome koliko široko i duboko znanje imamo
- o npr. ekonomski status s kojom monetarnom prednošću raspoložemo te se npr. želimo baviti auto sportom a nemamo sredstava za automobil, te se nećemo baviti tim sportom

### **Z => ZDRAVSTVENI STATUS**

- o svako biće ima nekakvo stanje zdravlja
- o osobe lošeg zdravstvenog statusa ne smijemo podvrgavati nekim trenajnim procesima

## **Struktura ljudskih motoričkih znanja**

Sva moguća motorička znanja mogu se svrstati u ove grupe:

### **BIOTIČKA MOTORIČKA ZNANJA (PRIRODNI OBLICI KRETANJA)**

- o stječu se od samog rođenja i usavrše se do puberteta
- o na ta znanja se nadograđuju TE-TA znanja iz svih sportskih disciplina
- o najvažnija su znanja - bez njih druga znanja nisu moguća

### **TE-TA ZNANJA i KONVENCIONALNA MOTORIČKA ZNANJA**

### **RADNOMANIPULATIVNA MOTORIČKA ZNANJA**

- razvijamo tehnike gibanja koje nam omogućuju da bolje obavimo neki posao

## OPĆA MOTORIČKA ZNANJA

- vježbe izdržljivosti
- vježbe snage
- koordinacijske vježbe
- vježbe ravnoteže
- vježbe preciznosti
- vježbe fleksibilnosti
- vježbe brzine

## ENERGETSKI KAPACITETI I ENERGETIKA ORGANIZMA

Energija za mišićni rad stvara se iz ATP-a (adenozin-trifosfata) čije su rezerve pri maksimalnom radu za oko 2-3 sekunde. Stoga je potrebno vršiti stalnu resintezu ATP-a kako bi se rad mogao nastaviti i nakon 2-3 sekunde.

Resinteza ATP-a vrši se:

1. *anaerobnim putem* (bez prisustva kisika) i to na dva načina:

- Pomoću kreatin-fosfata (CP) koji omogućava rad maksimalnog intenziteta do 10-tak sekundi te čini tzv. alaktatnu fazu.
- Procesom anaerobne glikolize u kojem se glikogen razgrađuje do mliječne kiseline (laktata) i omogućava rad do oko 120 sekundi te čini tzv. laktatnu fazu.

U oba navedena slučaja resinteza ATP-a vrši se bez prisustva kisika te čini tzv. anaerobni kapacitet.

2. *aerobnim putem* (uz prisustvo kisika)

- Oksidativnim procesima u kojima se oslobađa energija za sintezu ATP i CP. Ovaj mehanizam resinteze ATP-a omogućava rad približno od pete minute te čini aerobni kapacitet.

**Aerobni kapacitet** predstavlja maksimalnu količinu kisika koju organizam potroši u jednoj minuti.

U vremenu između približno druge i pete minute resinteza ATP-a vrši se mješovito, odnosno anaerobno - aerobnim putem.

Pored energetske kapaciteta na izdržljivost utječe i razina motivacije, osobine ličnosti, efikasnost biokemiskih procesa u mišićima, količina glikogenskih depoa itd. Zadnjih nekoliko godina sve veći broj autora naglašava važnost razvoja izdržljivosti kod sportaša neovisno o potrebama sportske specijalizacije.

*S obzirom na aktivnost energetskih mehanizama izdržljivost se dijeli na:*

Aerobnu – energija se osigurava oksidacijskim procesima (uz prisustvo kisika).

Anaerobnu – korištena energije dobiva se anoksidativnim procesima (bez prisustva kisika)

*S obzirom na sportske specifičnosti izdržljivost se dijeli na:*

Opću – neovisna o karakteristikama i zahtjevima pojedinog sporta.

Specifičnu – razvijena ciljem i u službi optimalnog korištenja u pojedinom sportu ili sportskoj grani.

*S obzirom na režim mišićnog rada izdržljivost se dijeli na:*

Statičku – izdržljivost u uvjetima izometričkog režima mišićnog rada.

Dinamičku – izdržljivost u uvjetima izotoničkog režima rada.

*S aspekta primarnih motoričkih sposobnosti koje se koriste izdržljivost se dijeli na:*

Snažnu izdržljivost - karakterizirana je visokom jakošću s istovremeno dobrom izdržljivošću i posebno dobro razvijenom lokalnom otpornošću na umor.

Brzinsku izdržljivost – sposobnost odupiranja umoru pri submaksimalnim i maksimalnim intenzitetima i pretežito anaerobnim osiguranjem energije u trajanju do oko 35 sekundi.

Brzinsko-snažnu izdržljivost – sposobnost neuromuskularnog sustava da u uvjetima produciranja velikog impulsa sile održi zadani intenzitet rada što duže vrijeme.

### **Utjecaj aerobnih podražaja:**

- povećanje udarnog volumena
- povećanje minutnog volumena
- poboljšan VO<sub>2</sub> max – maksimalni primitak kisika
- pad pulsa u mirovanju
- poboljšana kapilarizacija
- povećanje arterio-venozne O<sub>2</sub> razlike
- stabilizacija krvnog tlaka
- poboljšana električna stabilnost miokarda



### ***Krv***

- povećanje ukupne količine krvi
- relativno povećanje i promjena morfologije eritrocita
- relativno povećanje hemoglobina
- povećanje plazme u krvi
- prošireni puferski kapacitet
- jačanje imunog sustava

### ***Pluća – disanje***

- dublje disanje
- povećanje minutnog volumena disanja
- povišenje vitalnog kapaciteta
- hipertrofija dišne muskulature

### ***Imunološki sustav***

- veća otpornost prema infekcijama i prehladama
- pravilno dozirana aerobna opterećenja poboljšavaju tjelesni obrambeni sustav
- intenzivna, maksimalna i iscrpljujuća opterećenja djeluju imunosupresivno (opadanje obrambenih sposobnosti organizma)

**Anaerobni prag** je točka pri kojoj je opterećenje toliko intenzivno da se sva potrebna energija ne može namaknuti aerobnim mehanizmom stoga se dio energije proizvodi anaerobnim mehanizmom. Anaerobni mehanizam kao krajnji produkt stvara mliječnu kiselinu(laktate), te dovodi organizam u stanje acidoze.

## **Frekvencija srca i trening**

### **Zone opterećenja**

U srčanom monitoringu se koriste tzv.ciljne zone, frekvencije srca za različite ciljeve ili faze vježbanja. **Na osnovi FSmax četiri su osnovne zone intenziteta vježbanja** s različitim ciljevima i to:

- zona umjerene aktivnosti 50-60%
- kontrola tjelesne težine (djelotvorno metaboliziranje masti) 60-70%,
- aerobni (napredniji) trening 70-80%,

- natjecateljski trening 80-100% maksimuma.

## Određivanje aerobne trening zone

Mnogi dosad nisu određivali intenzitet treninga pomoću srčane frekvencije. Za većinu će to značiti smanjenje intenziteta, jer su dosada trenirali u zoni visokog rizika i kontinuirano preopterećivali kardiorespiratorni sistem.

Ta dimenzija je mjerilo napretka unutar vaše aerobne zone. Postoji više načina za određivanje aerobne zone. Najjednostavniji je da se teoretski maksimalni puls pomnoži s donjom i gornjom granicom određenog tipa treninga.

Npr. osoba 40g. (max. puls=180) želi aerobni trening za razvoj kardiorespiratornih sposobnosti (70-80% od max)

$$180 \times 0,70 = 126; 180 \times 0,80 = 144.$$

Preporučljiva trening zona za osobu iz primjera je između 126 i 144 otkucaja u minuti.

Drugi, nešto složeniji, ali i precizniji način je pomoću **Karvonen formule**.

Računanje pomoću ove formule zahtjeva dimenzije:

Puls u mirovanju (mSF),

Maksimalni puls(max SF) i

Rezervni puls (HRR)

1. Puls u mirovanju (mSF)=radi točnosti, najbolje je izmjeriti frekvenciju srca odmah nakon mirnog buđenja, tri dana za redom, prije ustajanja iz kreveta, sabrati ta tri broja i podeliti sa tri.

2. Maksimalni puls (max SF) = 220 - godine života

3. Rezervni puls(HRR)= Maksimalni puls-puls u mirovanju;  $HRR = \max SF - mSF$

Rezervni puls je razlika maksimalnog pulsa i pulsa u mirovanju. Sto je veća ta razlika, veće su i vaše mogućnosti za intenzivnijim treningom. Kada imamo izračunat rezervni puls (HRR), možemo izračunati trening zonu:

4. Rezervni puls x 0,80 + puls u mirovanju = gornja granica treninga

5. Rezervni puls x 0,50 + puls u mirovanju = donja granica treninga

Primjer:

računamo trening 35-godišnjaka sa pulsom u mirovanju od 60 otkucaja i tipom treninga sa 70 do 80 % od maksimalnog pulsa.

Maksimalni puls=220-35=185 otkucaja

Rezervni puls=185-60=125 otkucaja

Goraja granica treninga=(125x0,80)+60=160

Donja granica treninga= $(125 \times 0,70) + 60 = 148$

### **Minimalno trajanje aerobnog treninga**

Minimalno trajanje aerobnog treninga je 12 minuta. To je vrijeme potrebno da bi organizam aktivirao enzime odgovorne za pretvaranje masti u energiju. Dakle, tek nakon desetak minuta aerobnog treninga udio masti u proizvodnji energije se povećava na račun smanjenja potrošnje ugljenohidrata, tj. glikogena. Najviši nivo iskorištavanja energije iz masnih zaliha događa se nakon 30 min aerobnog rada.

Razlog tome je što naš živčani sistem za energiju koristi isključivo šećer tj. glikogen. Nakon perioda od 12 minuta organizam stvara odbrambenu reakciju od mogućeg pražnjenja rezervi glikogena, te počinje iskorištavati složenije izvore energije, tj. masne kiseline.

Zbog toga je važno težiti aerobnom treningu dužem od 30 minuta. Aerobni trening duži od jednog sata također aktivira masti za energiju, ali ne jednako kao u prvom satu. Trajanje treninga duže od jednog sata povećava rizik od povreda. Odmor, dovoljno sna, dnevna ishrana i trenutni osjećaj važni su za određivanje trajanja treninga. Sigurno je da će biti bolji rezultati dugotrajnijeg aerobnog treninga, ali samo ako je prilagođen trenutnom stanju pojedinca. U treningu preopterećujemo aerobni sistem. Kroz odmor organizam se adaptira na trenajna opterećenja i postaje snažniji. To se postiže razvojem srčanih žila i mišićnih funkcija. Srce postaje snažnije i efikasnije, a mišići bolje iskorišćavaju kisik iz krvi. Unutar mišićnih stanica, mitohondriji jačaju svoj enzimski sistem za oksidaciju energije. Sve ove promjene dolaze postepeno kroz duži period i da bismo ih izazvali moramo kontinuirano i odmjereno opterećivati sistem. Vremenom, kako se organizam adaptira, potrebno je podizati intenzitet opterećenja.

### **Zona u kojoj se najbolje razvijaju aerobne sposobnosti**

- u zoni 70-85 % od maksimalnog pulsa, dakle ispod anaerobne zone.

I ovdje je ključni faktor dužina zadržavanja u zadanoj zoni.

Po preporukama Američke asocijacije za sportsku medicinu i Američke asocijacije za srce, minimalno zadržavanje unutar zone je 20 minuta.

Zadržavanje kraće od toga neće dati dovoljan podsticaj srcu, plućima i krvnosudnom sistemu da unaprede svoju efikasnost.

### **Aerobna zona u kojoj se odvija redukcija masti**

Najpogodniji intenzitet za redukciju masti je u zoni 60 - 70% od maksimalnog pulsa.

Takav relativno nizak nivo opterećenja omogućava dugotrajno kontinuirano

vježbanje, jer se bolji rezultati u skidanju potkožnog masnog tkiva postižu produženjem trajanja a ne podizanjem intenziteta. Zapravo oko 85% energije se crpi iz masti.

Ova zona preporučljiva je za početnike, za sve koji počinju vježbanje nakon dužeg prekida, za rizičnu grupu od povreda ili srčanih problema, te za one koji se taj dan ne osjećaju najbolje.

**Aerobna zona Zona 2 – Aerobna zona od 70% do 85% od Max HR**

Vježbanjem u zoni 2 postiže se najbolji efekat treninga. Povećava se kapacitet i efikasnost pluća, povećava se veličina i snaga rada srca, povećava se broj i veličina krvnih žila koji napajaju srce, mišiće i ostale organe, povećava se o izdržljivost, snaga, itd. Smanjuje se nivo šećera u krvi, smanjuje se krvni pritisak, nivo holesterola, masti, stresa...

### **Učestalost aerobnog treninga**

U idealnim uvjetima za osobe vrlo slabe kondicije i 2 treninga omogućit će određeni napredak.

Za većinu, preporučljivo je 3 do 5 puta tjedno. Povećanje učestalosti na više od 5 puta onemogućit će potpuni oporavak, što može smanjiti imunitet organizma. Važno je, iz tjedna u tjedan, postupno povećavanje trajanja, intenziteta i učestalosti treninga.

### **Način planiranja opterećenja aerobnog treninga**

Do promjene u programu vježbanja dolazi ako je dosadašnji program prelagan, ako je nakon završene vježbe puls niži za 6 i više otkucaja nego ranije, ili ako trenirate po istom programu više od 6 nedelja. Progresivno tj. postupno povećanje opterećenja u treningu možemo osigurati na tri načina:

1. Povećanjem intenziteta - samo u slučaju ako puls ne prelazi zonu sigurnog vežbanja (do 85%).
2. Povećanjem trajanja - povećava se trajanje vježbe bez promjene intenziteta. Vaše srce postaje izdržljivije vježbanjem kroz duži period sa istim pulsom (aerobno stabilno stanje).
3. Povećanjem učestalosti — ako se smanjilo vrijeme vašeg oporavka možete planirati češće treninge. Učestalost je vrlo važan činilac efikasnosti treninga, npr. bolje je raditi dva treninga istog intenziteta po 30 min, nego jedan trening od 60 minuta.

# PREHRANA

Za pravilnu prehranu a i vježbanje važno je znati tip tjelesne građe koji je genetski predodređen no uvelike se načinom života može utjecati na promjenu istog. Postoje 3 vrste građe ljudskog tijela: Ektomorf , Mezomorf i Endomorf

- *Ektomorf* - ektomorfi se mogu prepoznati po mršavom vitkom tijelu dugih ekstremiteta, uskih ramena i uskog prsnog koša, tankih i laganih kostiju. Zbog vrlo brzog metabolizma teško se debljaju iako jedu tešku i masnu hranu, također teško dobivaju mišićnu masu, a lako je gube. Ektomorfi se nebi trebali zabrinjavati oko masnih naslaga, naravno to ne znači da bi trebali jesti sve i svašta ukoliko žele izgledati zdravo kako izvana tako i iznutra. Oni u većini jedu samo kada su gladni, a zbog malog kapaciteta želuca brzo se zasite. Ektomorfi imaju brz metabolizam što znači da kad bi jeli malo, a često, metabolizam bi se još više ubrzao što nebi bilo pogodno za dobivanje mase.
- 
- *Mezomorf* - mezomorfi su nešto između mršavih i debljih ljudi, imaju osobitu snagu i izdržljivost te čvrste mišiće koje stvaraju bez previše muke, čak ne trebaju voditi ni previše računa o masnoći jer takav metabolizam brzo stvara mišiće, i brzo spaljuje mast. Imaju čvrste kosti, mišići su im definirani i snažni. Prehrana bi im trebala biti visoko proteinska što bi značilo 40% ugljikohidrata, 40% proteina i 20% masti, 6-8 umjerenih obroka dnevno i 3-4 puta tjedno umjerenog rada u teretani te malo aerobnih vježbi može dovesti mezomorfe do fizičkog savršenstva.
- *Endomorf* - endomorfi su, kako bi ih nazvali, krupniji ljudi. Opisuju ih široki bokovi i ramena te puno masti. Sporog su metabolizma što je glavni problem njihovog debljanja no mogu brzo izgraditi mišiće. Problem je što ovakav metabolizam sporo spaljuje mast. Kako bi endomorfi mogli doći u formu i otopiti višak masnih naslaga potrebno je jesti 6-8 manjih obroka kako bi se ubrzao metabolizam, i jesti što više povrća sa vlaknima celuloze (npr. mahunarke). Trebali bi držati proteinsku dijetu, što bi značilo 30% ugljikohidrata, 15% masti te ostalo proteini.

## Što su kalorije?

Kalorije su jedinica za energetske vrijednosti hrane i označavaju se kraticom kcal - kilokalorija. Gledano s strane fizike one predstavljaju količinu energije koju je potrebno donjeti 1 gramu tvari da bi mu se temperatura promijenila za 1 Celzijev stupanj. Na proizvodima pored vrijednosti kalorija piše i mjera u *Joul-ima* [Đulima] i one se odnose prema formuli  $1 \text{ kcal} = 4.184 \text{ J}$ .

U organizmu se treba stvoriti višak od 7000 kcal da bi se povećala težina tijela za 1kg, a isto tako i potrošiti 7000 kcal tjelesnom aktivnošću ako želite izgubiti 1 kg. težine tijela.

## Odakle unositi kalorije?

Sva hrana razlikuje se u količini hranjivih tvari, to jest svaka namirnica ima različitu količinu bjelančevina (proteina), ugljikohidrata i masti.

- 1 gram proteina = 4 kcal
- 1 gram ugljikohidrata = 4 kcal
- 1 gram masti = 9 kcal

Ako imate zacrtani unos kalorija koji morate dnevno unjeti onda će te lako vidjeti da će te sa malom količinom masti brzo unjeti puno više kalorija. Drugim riječima morate potrošiti više nego duplo energije da bi potrošili 1 gram masti umjesto 1 grama bjelančevina ili ugljikohidrata.

Sportašima je preporučeno da dnevno unose oko 3 grama proteina po kilogramu težine. Optimalno bi bilo kada bi Vam 40-60% prehrane bila proteinska, 15-20% masti i ostatak ugljikohidrati.

## Kako izračunati koliko mi je kalorija potrebno?

Da bi to mogli izračunati trebaju vam 2 podatka.

Prvi je **bazalni metabolizam** (BMR, *Basal Metabolic Rate*) ili broj koji govori koliko organizam troši kalorija u mirovanju. To si najlakše možete izračunati formulom: **BMR = težina u kg x 20kcal**.

Drugi parametar je **količina energije koju potroše tjelesne aktivnosti** (TDEE, *Total Daily Energy Expenditure*). Okvirne vrijednosti je najlakše izračunati odabirom iz sljedeće liste:

- **većinu dana sjedeći** (npr. bez treninga s uredskim poslom): **1.2**
- **malo aktivni** (npr. vježbanje laganim intenzitetom 1-3 puta tjedno): **1.375**
- **umjereno aktivni** (npr. vježbanje 3-5 puta tjedno umjerenim intenzitetom): **1.55**
- **izrazito aktivni** (npr. trening visokim intenzitetom 6-7 puta tjedno): **1.725**
- **ekstremno aktivni** (npr. svakodnevno vježbanje visokim intenzitetom u kombinaciji s teškim fizičkim poslom): **2**

Dnevna kalorijsku potrošnju: **(BMRxTDEE)x1.1**. Ovih 10% se dodaje na kraju jer je otprilike toliko energije potrebno da bi se hrana probavila.

## **HRANJIVE TVARI - NUTRIJENTI**

Hrana koju konzumiramo izvor je nutrijenata (hranjivih tvari) koje sadrži u većoj ili manjoj količini. Prema zastupljenosti u prehrani te preporučenim količinama, nutrijenti se dijele na *mikronutrijente* i *makronutrijente*.

Makronutrijente unosimo u većoj količini, a to su *ugljikohidrati*, *bjelancevine* i *masti*. Oni su čovjeku izvori energije. Mikronutrijente unosimo u manjoj količini, a to su *vitamini* i *mineralne tvari*. Voda je esencijalni nutrijent koji nema energetske vrijednosti, no s obzirom na dnevni unos i preporuke, svrstavamo je u makronutrijente.

### **Ugljikohidrati**

Ugljikohidrati prvenstveno služe kao izvor energije.

Oksidacijom jednog grama ugljikohidrata dobiva se 16.7 kJ (4 kcal) i preporučljivo je da oni u ukupnom dnevnom energetske unosu sudjeluju s 45 – 65%.

Dijele se na: - monosaharide (glukoza, fruktoza i galaktoza),  
 - disaharide (laktoza i saharoza),  
 - oligosaharide (dekstrini; rafinoza, stahioza i dr.) i  
 - polisaharide (škrob i prehrambena vlakna).

## **Bjelančevine**

Bjelančevine se sastoje od aminokiselina. Oksidacijom jednog grama bjelančevina dobiva se 16.7 kJ (4 kcal). Izvori su bjelančevina u prvom redu meso, mlijeko, jaja, riba, a od biljaka mahunarke.

Bjelančevine su građevne komponente svih stanica. U organizmu se neprestano odvijaju procesi izgradnje i razgradnje. Kod osoba u razvoju, izgradnja organizma intenzivnija je od razgradnje, tj. ravnoteža dušika je pozitivna.

## **Masti**

Masti u organizmu služe kao izvor energije, izgrađuju stanične membrane i hormone, daju osjećaj sitosti te su nosač(otapalo) vitamina topljivih u mastima pa su stoga neizostavni dio uravnotežene prehrane. Oksidacijom jednog grama masti dobiva se 37.7 kJ (9 kcal).

Preporučljivo je da u dnevnom energetske unosu sudjeluju s ne više od 35%, ali i minimalno 20% budući da su izvor esencijalnih masnih kiselina čiji bi nedostatak potencirao razvoj određenih zdravstvenih tegoba. Uz to bi jelovnik sasvim lišen masti bio nejestiv.

Izvori masti različitog su podrijetla. Biljnog su podrijetla primjerice suncokretovo ulje, palmina mast i kikirikijev maslac.

Životinjskog su podrijetla svinjska mast, maslac, loj i dr.

Masti sadrže masne kiseline koje mogu biti zasićene i nezasićene. Zasićene prevladavaju u krutim mastima (maslac, svinjska mast i dr.), a nezasićene u tekućim mastima (ulja).

Postoje esencijalne i neesencijalne masne kiseline. Neesencijalne masne kiseline organizam može sam sintetizirati za razliku od esencijalnih koje se moraju unositi hranom. te srca i krvnih žila...

## **Voda**

Ljudsko tijelo sastoji se od oko 70% vode. 90% krvi i 85% mozga je voda, čak i kosti sadrže 30% vode. Voda je glavni pokretač izmjene tvari u organizmu koja se obavlja kolanjem krvi od srca do pluća i bubrega.

Bez vode čovjek ne može izdržati duže od 4 dana. Dovoljna količina vode znači i normalnu gustoću krvi, normalni krvni tlak, normalni dotok kisika do mozga, mišića i ostalih organa. Smanjenjem količine vode u organizmu smanjuje se i



izlučivanje otpadnih tvari iz tijela. Jednako tako, organizmu su potrebni i elektroliti prisutni u tjelesnim tekućinama i stanicama. Gubitkom veće količine vode i elektrolita iz tijela dolazi do dehidracije organizma.

Nažalost, mehanizam za žeđ ne govori nam na vrijeme da trebamo nadoknaditi tekućinu. Osjećaj žeđi označava početak dehidracije pa su ljudi koji obično piju malo tekućine izloženi dugotrajnom riziku od bolesti bubrega, poremećaja mentalnih funkcija, probavnog sustava i čak problema sa srcem. Intenzivna žeđ je znak da je dehidracija već uzela maha!

Tijelo gubi tekućinu mokraćom, fekalijama, disanjem i znojenjem, što u normalnim uvjetima iznosi do 2,5 litre dnevno. U stanju povećane tjelesne temperature (hipertermije) znojenjem se mogu izgubiti i do 3 litre vode na dan. Ukoliko taj gubitak ne nadoknadimo, vrlo je vjerojatno da ćemo dehidrirati. Utvrđeno je da gubitak samo desetine ukupne vode prisutne u tijelu ima kao posljedicu nemogućnost stajanja i hodanja.

## **BMI INDEX**

Pretilost ili debljina mogu se samo okvirno procijeniti uporabom BMI indeksa. BMI index prikazuje odnos težine i visine tijela, međutim ne uzima u obzir tjelesnu građu pojedinca, pa je njegova uporaba ograničena.

BMI index ne može ilustrirati postotak masnog tkiva u odnosu na mišićnu ili koštanu masu – što su osnovni kriteriji za procjenu da li je određena osoba debela ili mršava. Pojedinci s velikom tjelesnom masom i visokim BMI indeksom ne mogu se automatski kategorizirati kao pretili; na primjer, kod bodybuildera i krupno građenih ljudi, udio mišićne i koštane mase u odnosu na visinu je veliki, ali to ne znači da su debeli.

Stoga BMI ne može biti mjerilo za procjenu zdravlja odn. pretilosti, ali se koristi kao dobra statistička mjera uhranjenosti.

BMI se izračunava vrlo jednostavno, a temelji se na odnosu tjelesne težine i visine osobe. Što je indeks više izvan okvira urednih vrijednosti, to je veći rizik od obolijevanja od raznih srčanih bolesti, dijabetesa i povišenoga krvnog tlaka.

Računa se na način da se tjelesna masa osobe izražena u kilogramima podijeli s kvadratom visine u metrima.

Primjerice osoba teška 86 kilograma, visine 185 cm

$$86 / (1,85 * 1,85) = 25,1278305$$

**BMI klasifikacija:**

- BMI 18.5 ili manje = Neuhranjenost
- BMI 18.5 do 24.99 = Normalna tjelesna težina
- BMI 25 do 29.99 = Početak gojaznosti
- BMI 30 do 34.99 = Gojaznost prvog stupnja
- BMI 35 do 39.99 = Gojaznost drugog stupnja
- BMI 40 ili više = Prekomjerna gojaznost