



# Održavanje tjelesne mase i kompozicije u sportu

16.10.2025.

Dr.sc. Sebastijan Orlić

16. listopada



16 October 2025

# World Food Day

**HAND IN HAND**

for **Better Food** and a **Better Future**

# Važnost sportske prehrane!

## Consensus statement

### UEFA expert group statement on nutrition in elite football. Current evidence to inform practical recommendations and guide future research

James Collins,<sup>1,2</sup> Ronald John Maughan,<sup>3</sup> Michael Gleeson,<sup>4</sup> Johann Bilsborough,<sup>5,6</sup> Asker Jeukendrup,<sup>4,7</sup> James P Morton,<sup>8</sup> S M Phillips,<sup>9</sup> Lawrence Armstrong,<sup>10</sup> Louise M Burke,<sup>11</sup> Graeme L Close,<sup>8</sup> Rob Duffield,<sup>5,12</sup> Enette Larson-Meyer,<sup>13</sup> Julien Louis,<sup>8</sup> Daniel Medina,<sup>14</sup> Flavia Meyer,<sup>15</sup> Ian Rollo,<sup>4,16</sup> Jorunn Sundgot-Borgen,<sup>17</sup> Benjamin T Wall,<sup>18</sup> Beatriz Boulosa,<sup>19</sup> Gregory Dupont,<sup>8</sup> Antonia Lizarraga,<sup>20</sup> Peter Res,<sup>21</sup> Mario Bizzini,<sup>22</sup> Carlo Castagna,<sup>23,24,25</sup> Charlotte M Cowie,<sup>26,27</sup> Michel D'Hooghe,<sup>27,28</sup> Hans Geyer,<sup>29</sup> Tim Meyer,<sup>27,30</sup> Niki Papadimitriou,<sup>31</sup> Marc Vouillamoz,<sup>31</sup> Alan McCall,<sup>2,12,32</sup>

#### ABSTRACT

Football is a global game which is constantly evolving, showing substantial increases in physical and technical demands. Nutrition plays a valuable integrated role in optimising performance of elite players during training and match-play, and maintaining their overall health throughout the season. An evidence-based approach to nutrition emphasising a 'food first' philosophy (ie, food over supplements), is fundamental to ensure effective player support. This requires relevant scientific evidence to be applied according to the constraints of what is practical and feasible in the football setting. The science underpinning sports nutrition is evolving fast, and practitioners must be alert to new developments. In response to these developments, the Union of European Football Associations (UEFA) has gathered experts in applied sports nutrition research as well as practitioners working with elite football clubs and national

an attempt to prepare players to cope with these evolutions and to address individual player needs. Nutrition can play a valuable role in optimising the physical and mental performance of elite players during training and match-play, and in maintaining their overall health throughout a long season.

Good nutrition choices can support the health and performance of footballers: the type, quantity and timing of food, fluids and supplements consumed can influence players' performance and recovery during and between matches.<sup>1,2</sup> However, the rapid evolution of the game itself, in addition to changes in our understanding of sports nutrition, has created uncertainty as to the appropriate nutritional decisions to make at specific moments in time and in specific contexts. In 2017, the steering committee of the current UEFA nutrition expert statement (TC, RM, JB, AMcC) committed<sup>3</sup> to undertake an



Collins et al British Journal of Sports Medicine 2020.

For numbered affiliations see end of article.

Correspondence to Dr Alan McCall, Arsenal Performance and Research team, Arsenal Football Club, London, UK; amccall@arsenal.co.uk

Accepted 18 June 2020

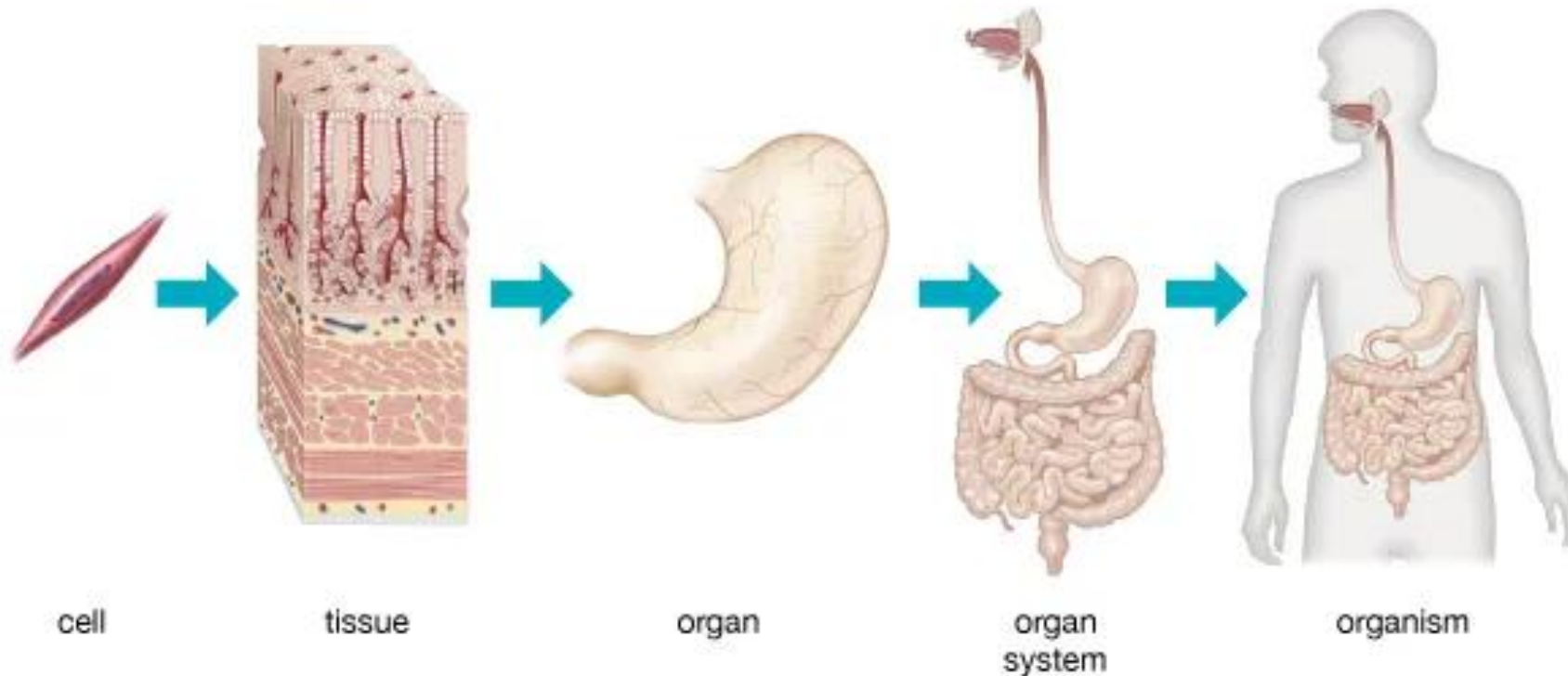
# STRUKTURA I FUNKCIJA LJUDSKOG ORGANIZMA



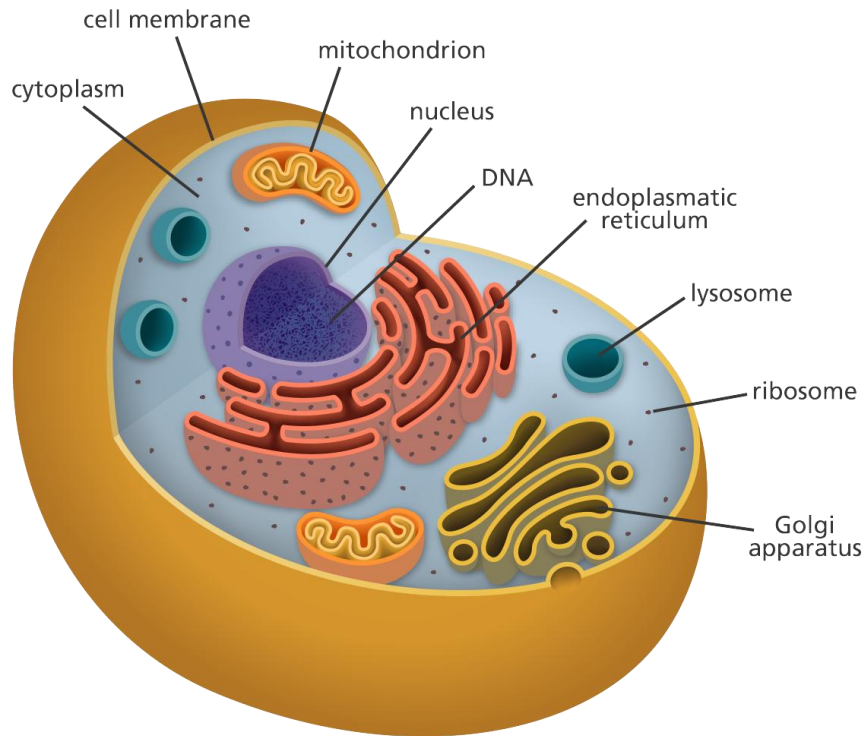
# STRUKTURA I FUNKCIJA LJUDSKOG ORGANIZMA

Organski sustavi su izgrađeni od **organa**, svaki organ ima jednu zadaću, a često i više njih. **Tkiva** izgrađuju naše organe, a velike nakupine **stanica** izgrađuju tkiva.

## Levels of organization



# STRUKTURA I FUNKCIJA STANICA LJUDSKOG ORGANIZMA



Stanice variraju u veličini od 7 do 300 mikrometara. Točka na slovu i je velika ~100 mikrometara.

Svaka stanica je kao mali „grad“, unutar svake se nalaze **organele**, kolekcije molekula/kemikalija koje imaju određene zadatke i različite funkcije (poput proizvodnje energije ili razvažanja otpada unutar gradova)

Postoji 24 poznatih organela, a najpoznatije i najbitnije za znanost nutricionizma jesu:

- **citosol i citoplazma**
- **mitohondriji**

Sve organele obavljaju svoje zadatke u matrici koja se naziva – **citosol**.

# STRUKTURA I FUNKCIJA STANICA LJUDSKOG ORGANIZMA

**Stanica je dakle, najosnovnija, funkcionalna jedinica svih živih organizama. Sva živa tkiva su izgrađena od stanica. Ljudsko tijelo se sastoji od trilijuna stanica, sve one zajedno rade kako bi nas održale na životu.**

Za izvršavanje osnovnih zadataka stanice moraju:

- **rasti, sazrijevati i umirati,**
- **izmjenjivati plinove poput kisika O<sub>2</sub> i ugljičnog dioksida CO<sub>2</sub> (npr. disanje),**
- **apsorbirati i probavljati/razgrađivati nutrijente,**
- **cirkulirati krv i ostale tjelesne fluide,**
- **rješavati se otpada,**
- **reproducirati se.**

Svi navedeni zadaci naših stanica se zajednički nazivaju – **METABOLIZAM.**

# INTERAKCIJA NUTRIJENATA I STANICA

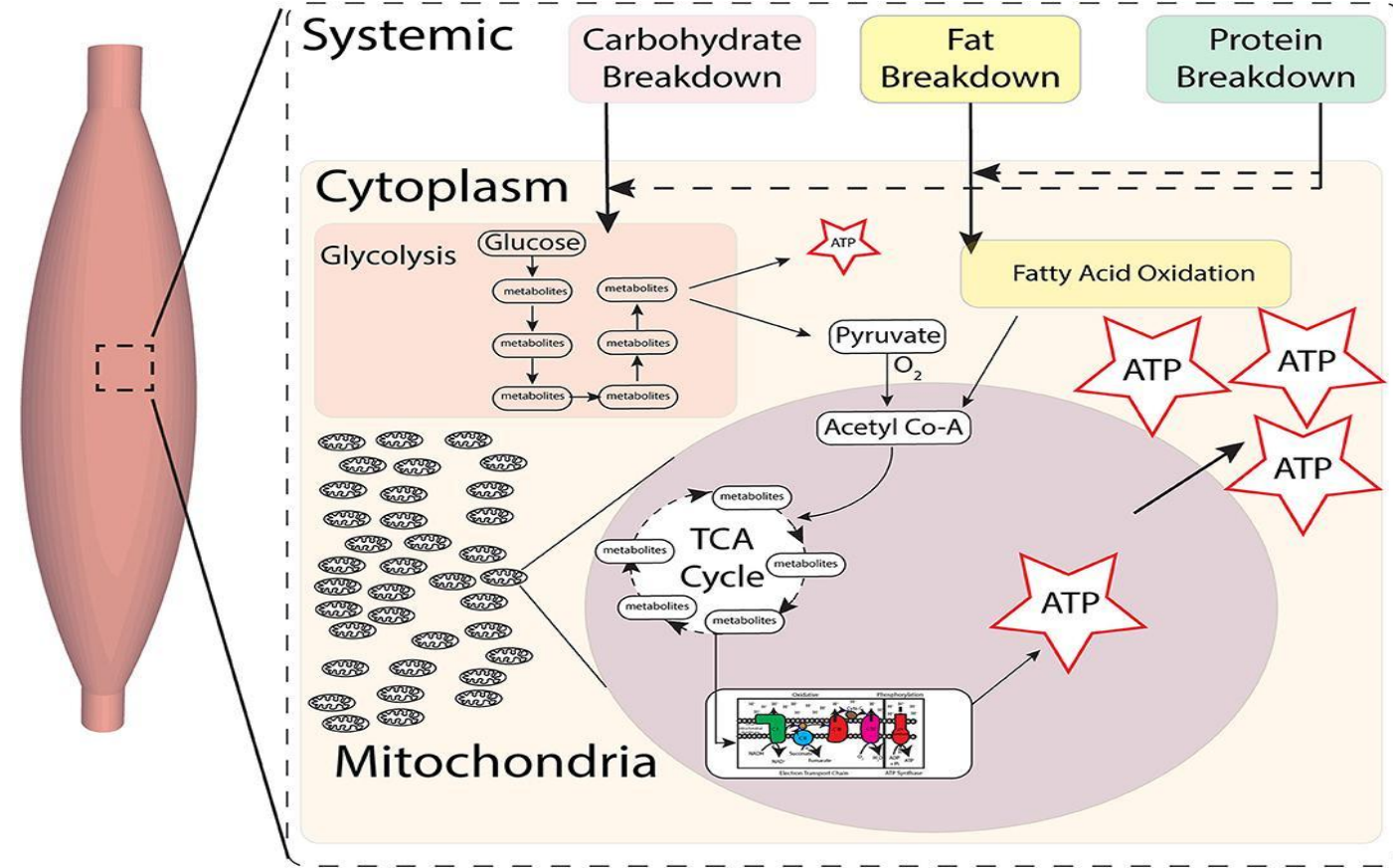
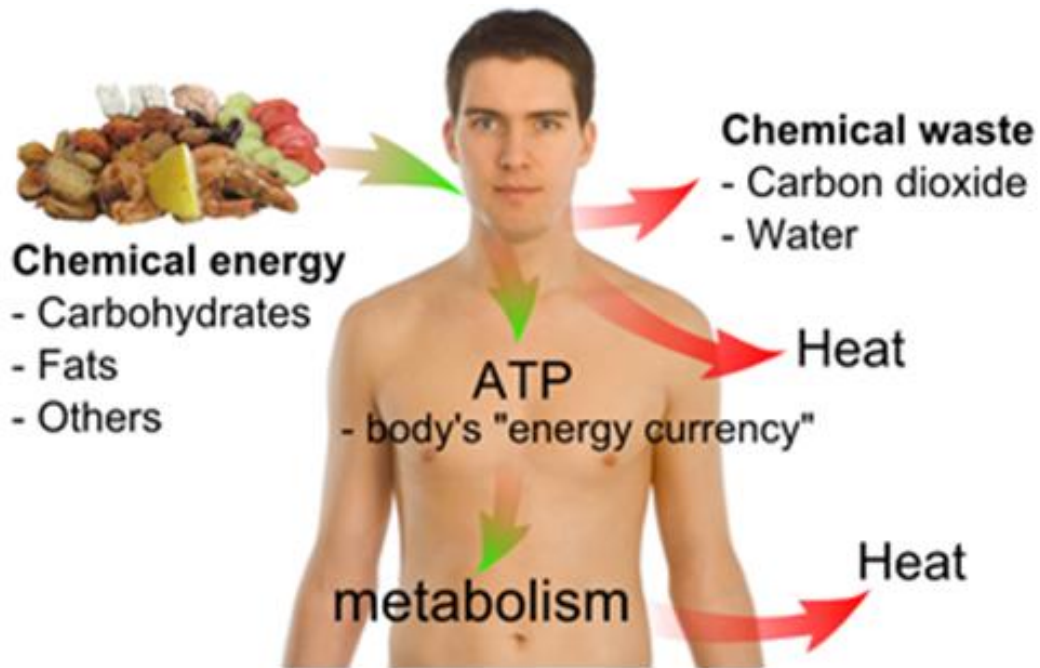
Nakon što su nutrijenti iz hrane probavljeni i apsorbirani, jetra ih analizira i „prosljeđuje“ u cirkulaciju kroz tijelo pa tako stižu i do stanica.

Kad dođu do stanica, naše tijelo može poduzeti različite akcije:

- **Oksidirati ih za energiju**
- Iskoristiti ih kao građevne komponente tijela
- Uskladištiti ih za kasnije korištenje, i/ili
- Izlučiti ih

Da budemo potpuno ispravni, naši mitohondriji zapravo ne proizvode energiju. Prema osnovnim zakonima termodinamike, energija ne nestaje niti ne nastaje, samo mijenja oblik. Ljudska tijela nisu iznimke. Stoga je ispravnije reći da **mi ne proizvodimo energiju za našu metaboličku funkciju već pretvaramo onu koja je sadržana u našoj hrani!**

# PROIZVODNJA ENERGIJE U TIJELU ČOVJEKA



# INTERAKCIJA NUTRIJENATA I STANICA

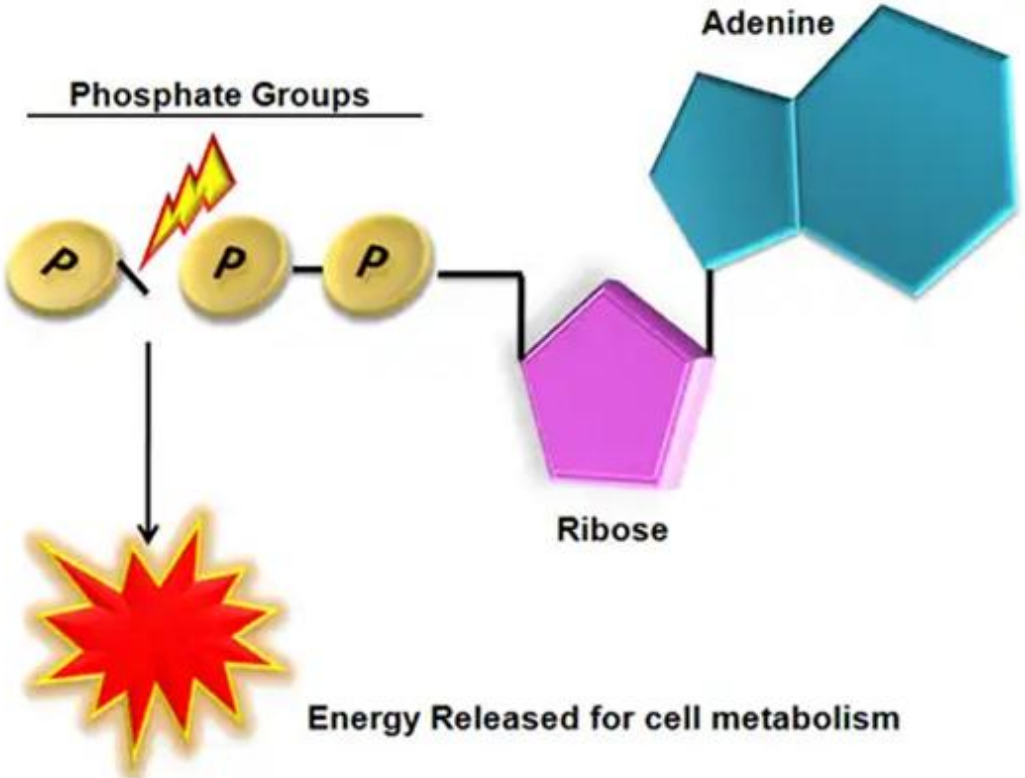
Razbijanje kemijskih veza strukture naše hrane oslobađa energiju! Ta energija zatim pokreće procese koje trebamo kako bi proizveli ATP. Taj proces nazivamo **transferom energije**.

**Dakle, jedemo, probavljamo, apsorbiramo, cirkuliramo, skladištimo, transferiramo i zatim koristimo energiju. I to ponavljamo dok smo živi!**

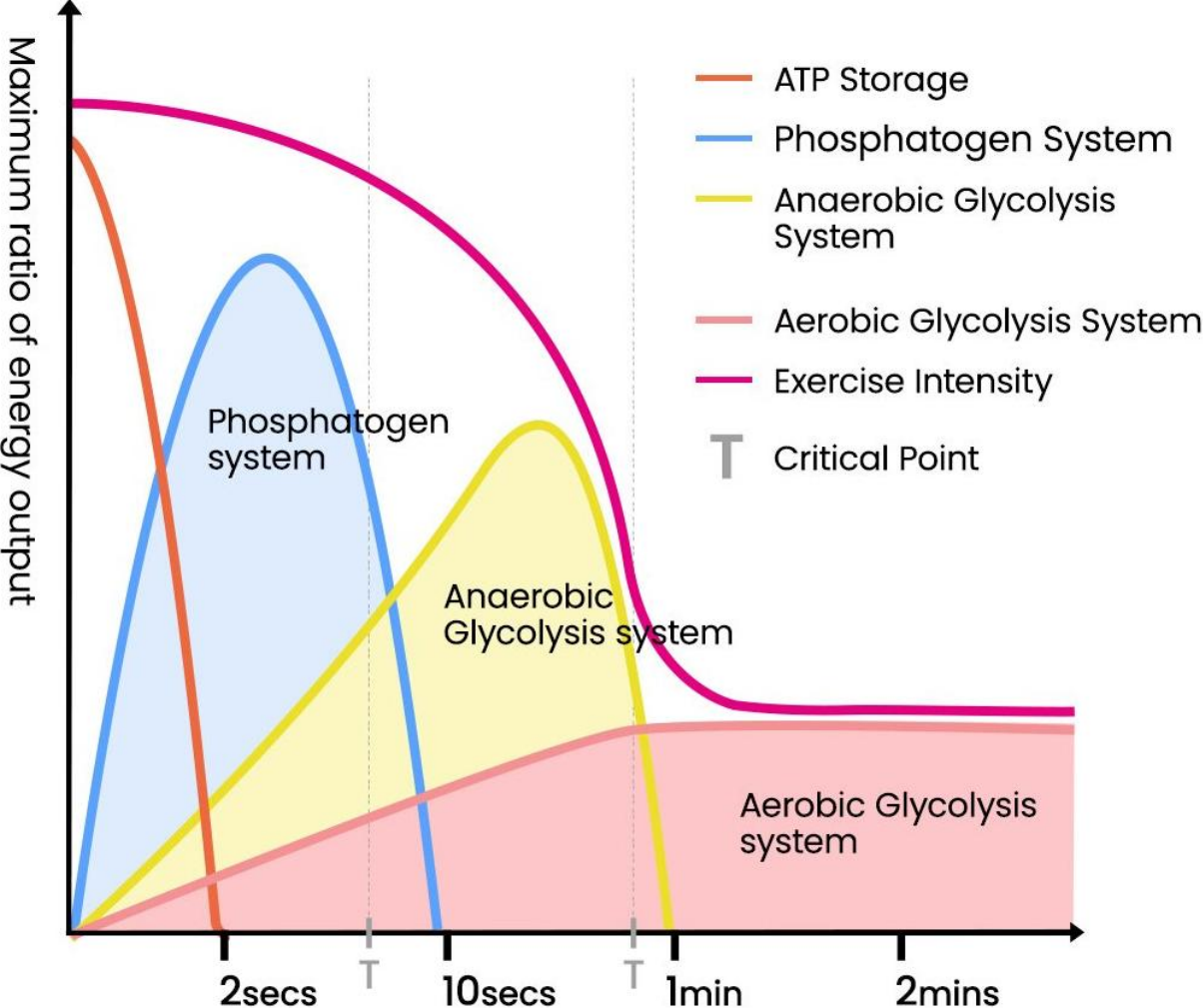
**ATP je naša energetska valuta. Trebamo ga za gotovo sve procese u našem tijelu.**

- **Pokreće skeletne mišiće**
- **Kontrahira probavne mišiće**
- **Proizvodi enzime**
- **Prenosi molekule kroz membrane stanica**
- **Trebamo ga i za proizvodnju novog ATP**

# ENERGETSKI SUSTAVI



## 3 PRIMARY ENERGY SYSTEMS IN THE BODY



# NUTRIJENTI I METABOLIZAM ENERGIJE

Hrana sadrži:

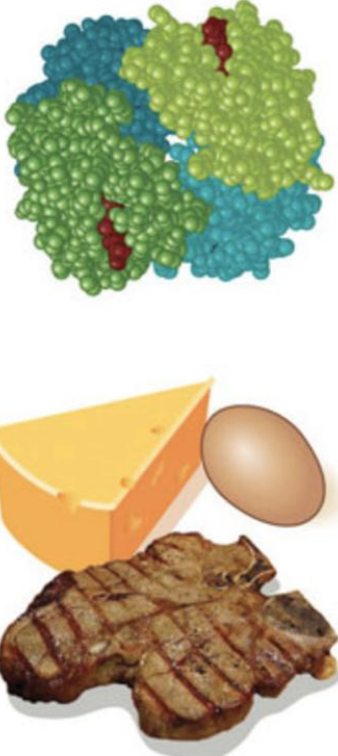
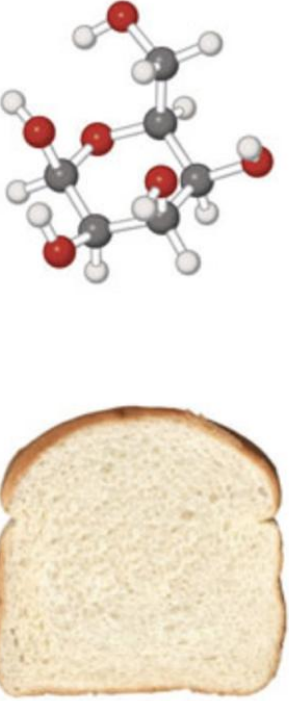
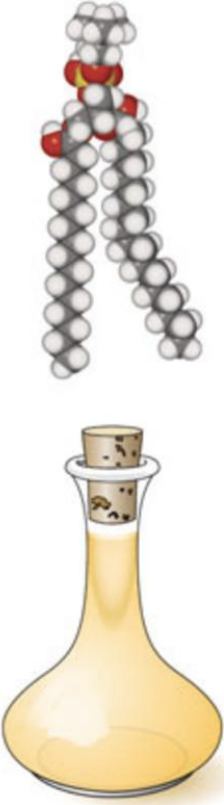

1. makronutrijente – proteine, ugljikohidrate i masti

2. mikronutrijente – minerale i vitamine

3. fitonutrijente i zoo-nutrijente - komponente koje se nalaze u biljnim/životinjskim izvorima

4. vodu

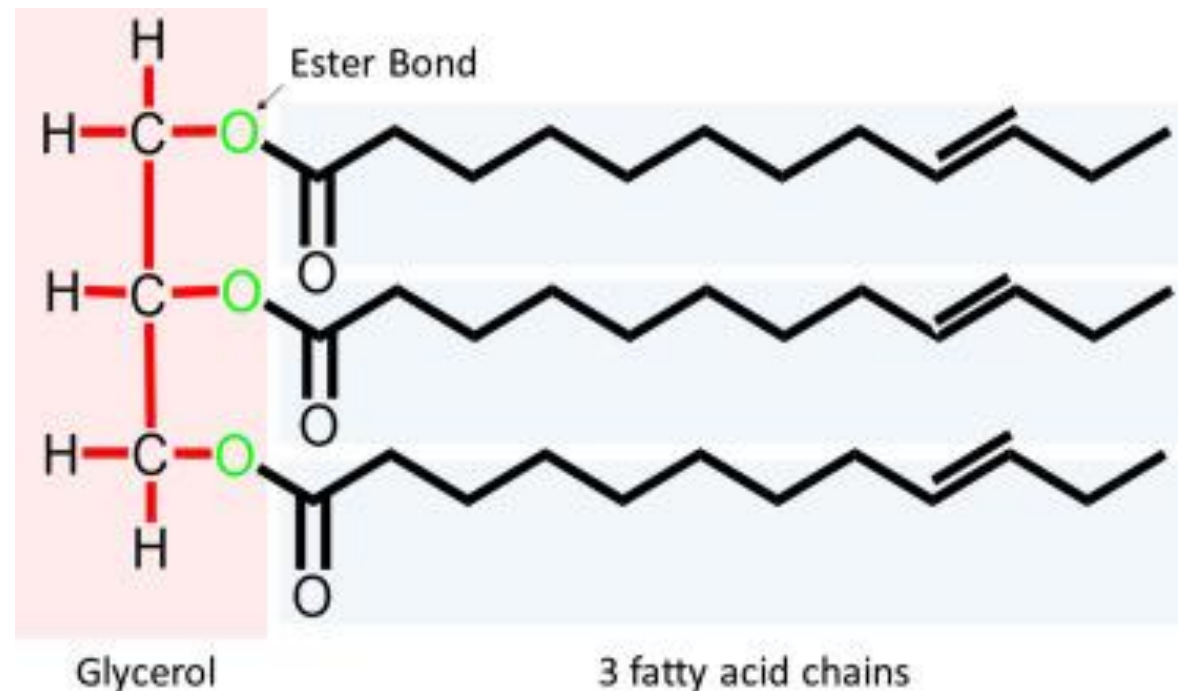
Sadrži i druge tvari, poput vlakana, koje naše tijelo ne koristi direktno, već ih koriste bakterije koje žive u našem probavnom sustavu.

Proteins	Carbohydrates	Lipids	Water
			

# INTERAKCIJA NUTRIJENATA I STANICA

**Dva najbitnija polazna materijala (sirovine) za proizvodnju molekula ATP-a jesu:**

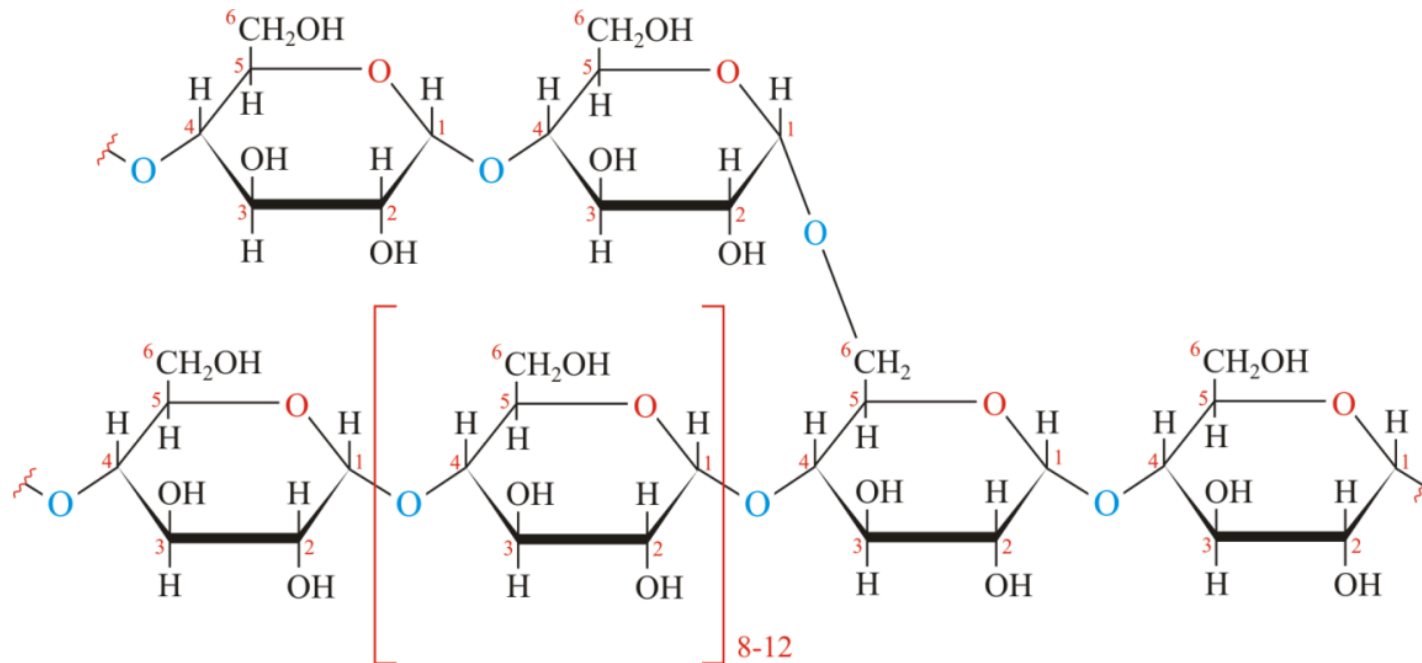
**1. trigliceridi** – kemijski jednostavnija forma višemasnih kiselina od kojih su građene masti, a u kojoj ih naše tijelo skladišti - uglavnom u tjelesnim masnim stanicama, ali dijelom i u mišićnim stanicama. Trigliceridi su esteri glicerola i masnih kiselina. Dobili su ime po tome što se tri masne kiseline vežu na tri hidroksidne skupine glicerola.



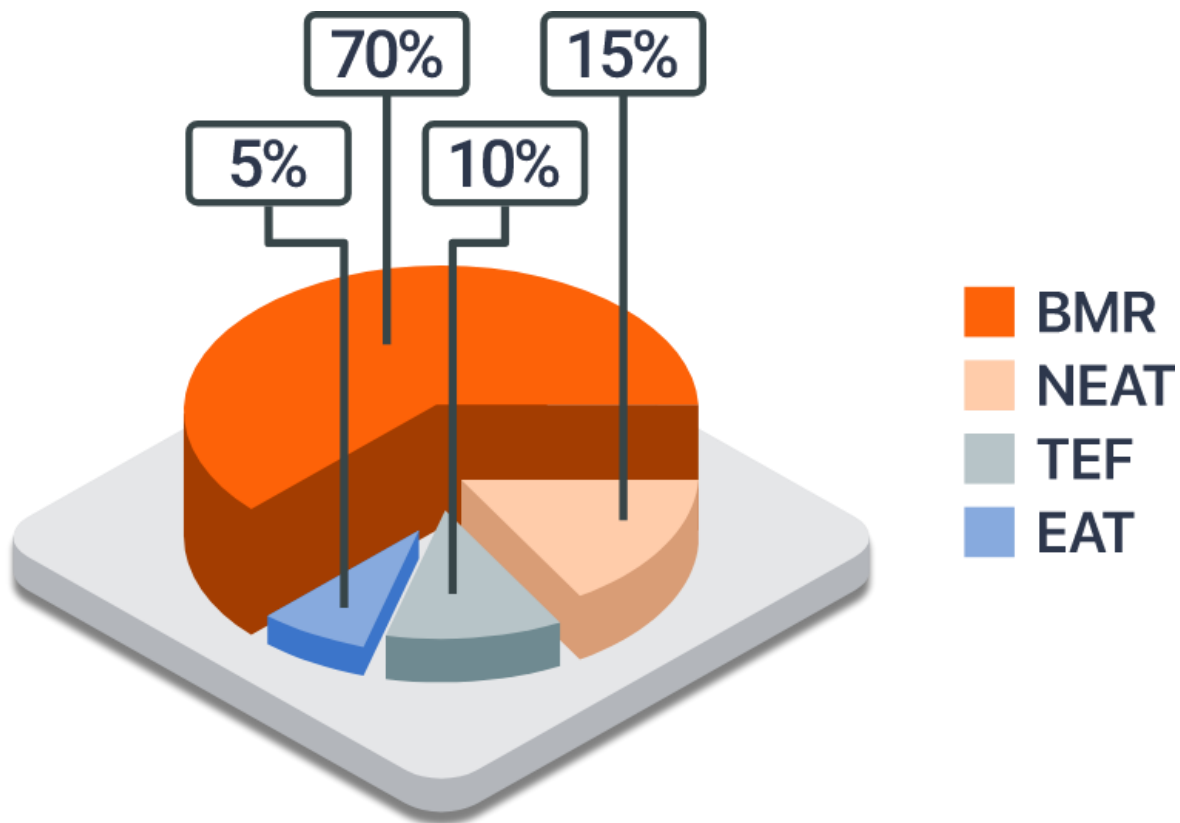
# INTERAKCIJA NUTRIJENATA I STANICA

**Dva najbitnija polazna materijala (sirovine) za proizvodnju molekula ATP-a jesu:**

**2. glikogen** – polisaharid glukoze, primarno uskladišten u stanicama jetre i mišića, ali može nastati i u stanicama mozga i želuca. Glikogen se nalazi u obliku granula rasprostranjenih u citosolu stanice te ima važnu ulogu u ciklusu glukoze. Glukoza se iz glikogena brzo mobilizira i može poslužiti kao dostupan izvor energije pri hitnim potrebama.



# ENERGETSKA RAVNOTEŽA U TIJELU - METABOLIZAM



## Potrebe tijela za energijom – energetska potrošnja

Ukupna količina energije potrebna za sve naše radnje naziva se – **METABOLIZAM**. Metabolizam se sastoji od 4 komponente:

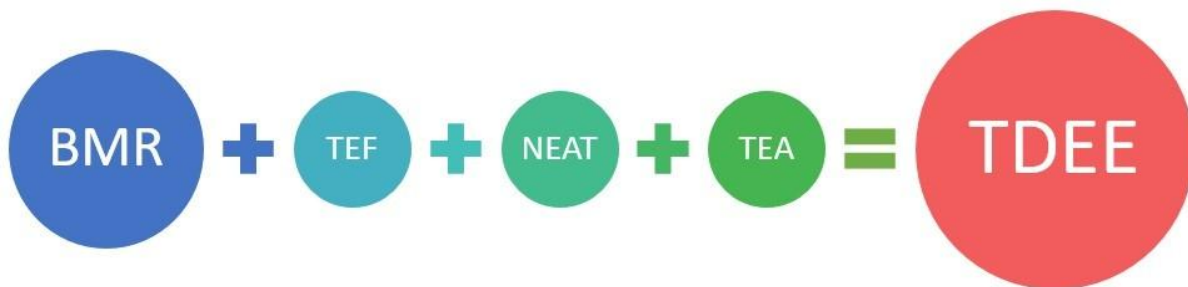
**BMR** – basal metabolic rate (bazalni metabolizam)

**TEF** – termic effect of food (termički efekt hrane)

**TEA/EAT** – thermic effect of exercise activity (termički efekt aktivnosti)

**NEAT** - non-exercise activity

thermogenesis (tjelesne aktivnosti koje nisu ciljani trening)













Zajedno, ove metaboličke aktivnosti i naš pokret predstavljaju našu ukupnu energetske dnevnu potrošnju (**TDEE – total daily energy expenditure**).

$$\text{TDEE} = \text{RMR} + \text{TEA (EAT)} + \text{NEAT} + \text{TEF}$$

REPORT | [VOLUME 31, ISSUE 20, P4659-4666.E2, OCTOBER 25, 2021](#)

# Energy compensation and adiposity in humans

[Vincent Careau](#)  <sup>69</sup>  • [Lewis G. Halsey](#)  <sup>68, 69, 71</sup>  • [Herman Pontzer](#)   • ...[Yosuke Yamada](#)   • [John R. Speakman](#)   • [the IAEA DLW database group](#) • [Show all authors](#) •[Show footnotes](#)[Open Access](#) • Published: August 27, 2021 • DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.08.016> •

Highlights

Summary

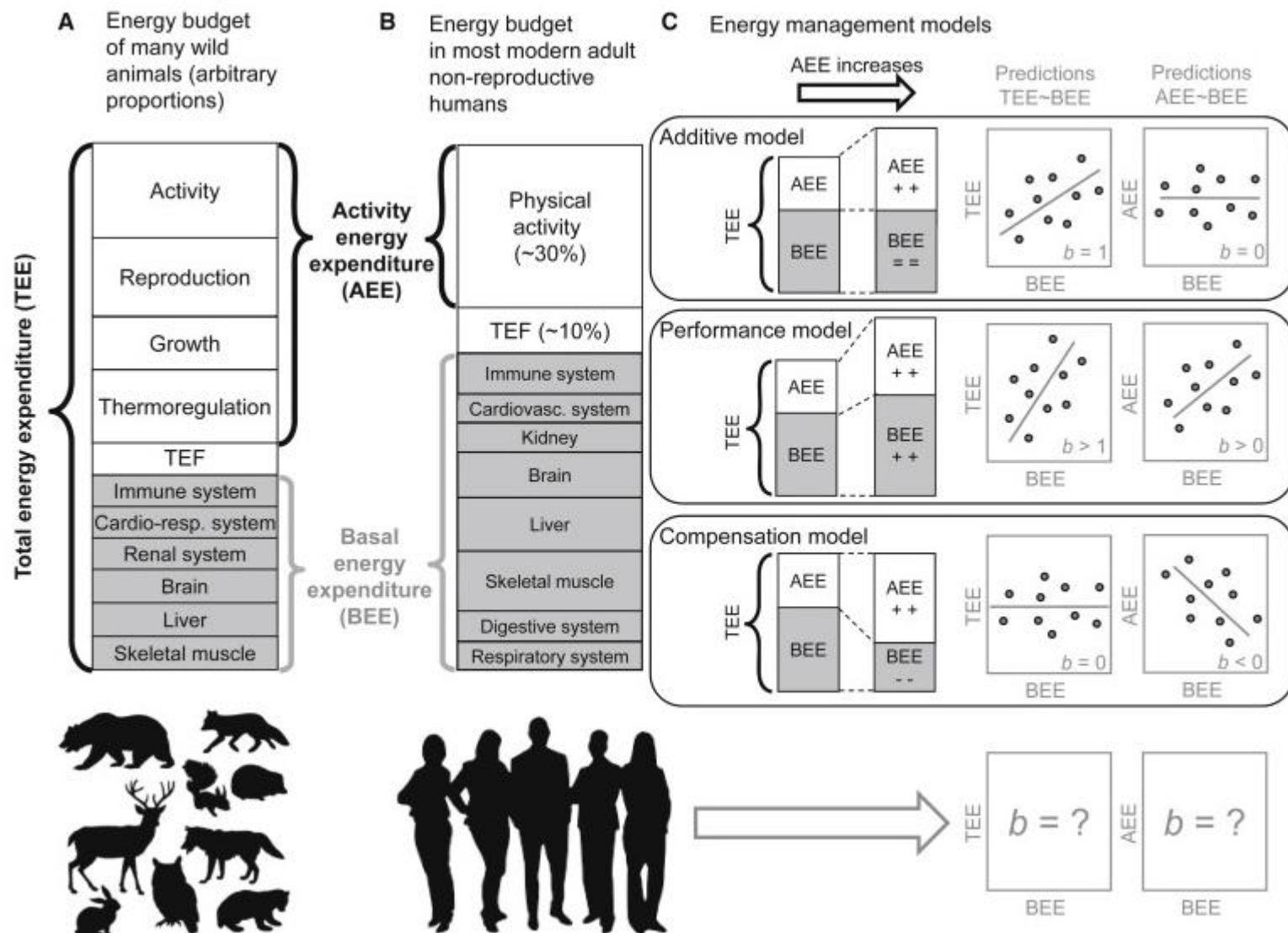
Keywords

Results and  
discussion

## Highlights

- Energy compensation in humans was analyzed from daily and basal energy expenditure
- Reduced BEE results in energy compensation of 28%
- Degree of energy compensation varied between people of different body composition

# METABOLIZAM ČOVJEKA I DRUGIH ŽIVOTINJA



Procjenom odnosa između ukupne, aktivnosti i bazalne potrošnje energije (TDEE, BMR), testirana su tri modela potrošnje energije za pojedince koji stvaraju prirodne varijacije u TEE tijekom vremena i bez ograničenja u hrani.

Utvrđivanje koji se od ovih modela potrošnje energije primjenjuje na **ljude u tipičnim uvjetima slobodnog života** i kvantificiranje njegovih učinaka, unaprijedit će naše razumijevanje evolucije i kontrole metabolizma i može pružiti **ključne fiziološke informacije za strategije upravljanja za kontrolu tjelesne težine.**

# ENERGETSKA RAVNOTEŽA U TIJELU

## ENERGETSKA BILANCA I ENERGETSKA VRIJEDNOST HRANE

Hrana koju jedemo sadrži potencijalnu energiju, energiju koja je uskladištena u fizičkim sustavima i može se pretvoriti/iskoristiti kao rad iliti kinetička energija.

Kao što je spomenuto, kemijske veze u našoj hrani velik su izvor potencijalne energije.

Kad se probavom te veze razbiju, možemo tu energiju transferirati u proizvodnju ATP-a i posljedično dobiti mogućnost za izvršavanje rada našeg metabolizma i našeg kretanja.

U fizici standardna jedinica potencijalne energije jest Joule (J) - mjerna jedinica iz SI sustava za rad (W), energiju (E) i toplinu (Q).

Definira se kao rad obavljen (energija utrošena) djelovanjem sile od jednog njutna na putu duljine jednog metra. **Unatoč standardima u fizici, u nutricionizmu se kao standardna mjerna jedinica tradicionalno koristi - kalorija.**

# ENERGETSKA RAVNOTEŽA U TIJELU

## ENERGETSKA BILANCA I ENERGETSKA VRIJEDNOST HRANE

Kalorija je mjerna jedinica za energiju. **Određena je kao toplina potrebna da se jedan gram vode pri tlaku od jedne atmosfere ugrije za 1°C. Termokemijska kalorija iznosi 1 cal = 4,184 J.** Zbog energetske vrijednosti nutrijenata, najčešće se na deklaracijama prehrambenih proizvoda, a i u izračunima kao mjerna jedinica koriste "**velike**" ili kilokalorije, **KCal, 1000x veća mjerna jedinica od kalorije.** U dijelu literature se kcal navodi velikim početnim slovom Cal. Kao primjer, obrok od 700 kcal iliti 700 Cal sadrži 2 928 800 Joulea (2928.8 kJ) potencijalne energije:

**Food Calories & Joules**

---

$$\boxed{1 \text{ Cal} = 1000 \text{ cal}} \quad 1 \text{ kJ} = 1000 \text{ J}$$
$$1 \text{ cal} = 4.184 \text{ J} \quad 1 \text{ Kcal} = 1 \text{ Cal}$$
$$\frac{700 \cancel{\text{Cal}}}{1} \times \frac{1000 \cancel{\text{cal}}}{1 \cancel{\text{Cal}}} \times \frac{4.184 \text{ J}}{1 \cancel{\text{cal}}} = 2,928,800 \text{ J}$$

# ENERGETSKA RAVNOTEŽA U TIJELU

## ENERGETSKA BILANCA I ENERGETSKA VRIJEDNOST HRANE

Zašto se baš kalorije koriste u izračunima vezanima uz nutrijente i nutricionizam?

Zapravo, znanstvenici mjere energiju prehrambenim namirnicama spaljivanjem hrane u **kalorimetrima (uređaj nalik na hermetički zatvorenu pećnicu)**.

Električna energija zapali hranu i kako ona izgara zagrijava zrak u komori kalorimetra koji se tad prema zakonima fizike širi u cijev koja je spojena sa vodom izvan komore.

Promjena u temperaturi vode znanstvenicima daje vrijednost u cal/kcal hrane koja je spaljena, prema definiciji kalorije. Količina energije koju hrana sadrži direktno rezultira sa promjenom temperature vode i **sa znanstvenog stajališta ispravno je koristiti jedinicu kalorija u nutricionizmu.**

**Fat**  
9 calories per gram

9

**Alcohol**  
7 calories per gram

7

**Protein**  
4 calories per gram

4

**Starch (carbohydrate)**  
4 calories per gram

4

**Sugars (carbohydrate)**  
4 calories per gram

4

Različiti nutrijenti i tvari oslobađaju različite količine topline. Nekoliko primjera koliku energiju sadrže neke od često korištenih namirnica/tvari određenih kalorimetrom:

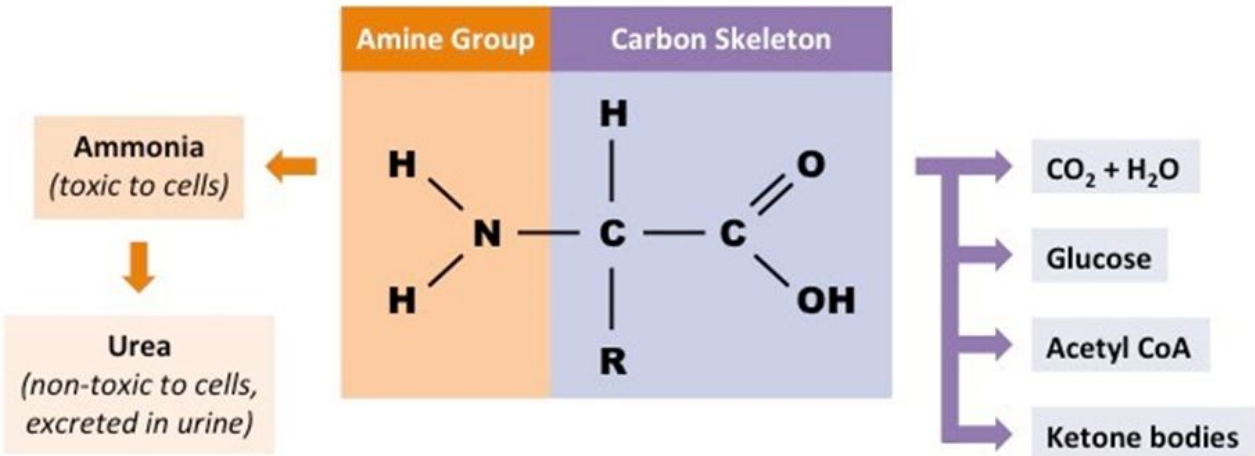
- 1 gram masti: 9.44 kcal
- 1 gram škroba (UH): 4.18 kcal
- 1 gram šećera (UH): 3.94 kcal
- 1 gram proteina: 5.65 kcal
- 1 gram alkohola: 7.09 kcal

Gore navedene vrijednosti su znanstveni podaci dobiveni **eksperimentalnim mjerenjima u kalorimetru**. Mnogi faktori utječu na probavu, apsorpciju i korištenje nutrijenata, zbog čega **BROJANJE KALORIJA i nema prevelikog smisla!**

**Izvan laboratorija:**

- ne možemo znati koliko kalorija i nutrijenata smo apsorbirali, iskoristili i/ili izbacili iz organizma.
- ne znamo točan nutritivni i energetske sastav naše hrane
- ne znamo koliko smo energije potrošili kroz metabolizam i kretanje.

# ENERGETSKA RAVNOTEŽA U TIJELU



Dio energije sadržane u hrani se također gubi prilikom **izlučivanja produkata probave.**

Dio potencijalne energije sadržane u kemijskim vezama proteina se može izgubiti prilikom procesa deaminacije i izlučivanja produkata.

Dakle, dio energije ostaje zarobljen u dušičnim vezama proteina (aminokiselina) i ostaje vezan i preko amonijaka, odnosno kasnije uree, biva eliminiran iz našeg organizma.

# ENERGETSKA RAVNOTEŽA U TIJELU

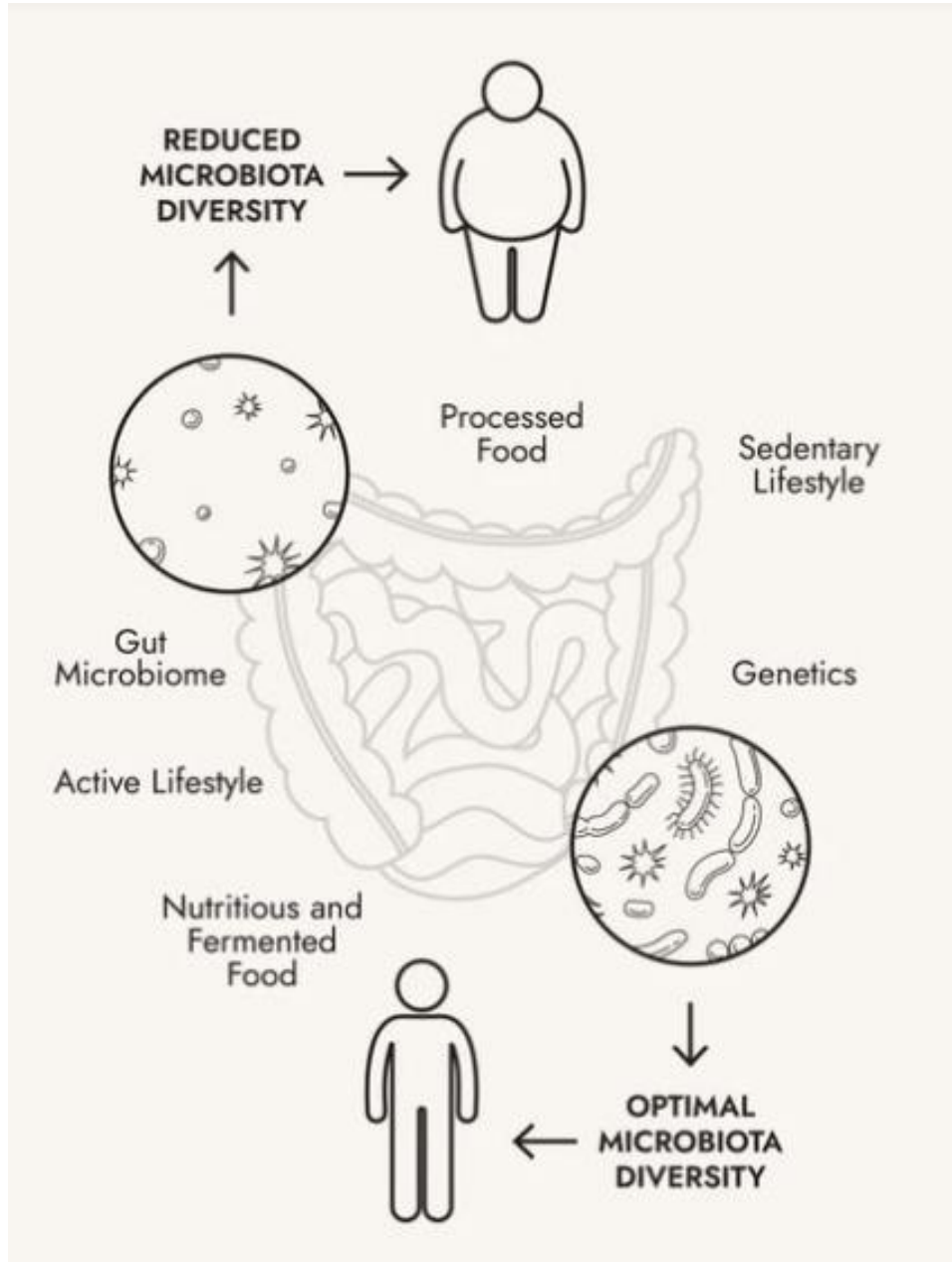
## ENERGETSKA BILANCA I ENERGETSKA VRIJEDNOST HRANE

Uvriježena je teorija da tri makronutrijenta proteini, ugljikohidrati i masti oslobađaju redom 4, 4 i 9 kcal po gramu, taj podatak donekle stoji za ljudsko tijelo.

Navedene vrijednosti su znanstveni podaci dobiveni eksperimentalnim mjerenjima u kalorimetru, **naše tijelo ne funkcionira poput znanstvenog stroja, puno je sofisticiranije i kompleksnije, kao uostalom i svi biološki sustavi. Mnogi faktori utječu na probavu, apsorpciju i korištenje nutrijenata.**

**Striktno i pedantno brojanje kalorija iz puno razloga nije najsretnije rješenje i strategija kod slaganja nutricionističkih planova. Iako znamo koliko kalorija unosimo u tijelo (bar mislimo da znamo prema specifikacijama proizvoda), vrlo je teško odrediti koliko kalorija ćemo apsorbirati i iskoristiti.**

# ENERGETSKA RAVNOTEŽA U TIJELU



## ENERGETSKA BILANCA I ENERGETSKA VRIJEDNOST HRANE

Dio energije gubimo u **procesu probave.**

Zdravlje i funkcija našeg probavnog trakta, **uključujući bakterije u njemu može utjecati na količinu apsorbirane energije iz hrane.** Neka istraživanja su pokazala da bakterije u probavnom traktu pretilih ljudi troše više energije iz hrane od bakterija probavnog trakta fit osoba.

Uz navedeno, raznolikost mikrobiote pretilih osoba je snižena = pojačani upalni parametri i efikasnost probave!

# ENERGETSKA RAVNOTEŽA U TIJELU

Iz ova dva primjera vidimo kako može doći do određenog gubitka energije, ali sveukupno gledajući naše tijelo je fenomenalan i fascinantno stroj.

**Vrlo veliki dio energije koji je unešen hranom u organizam biva sačuvan i transferiran u proizvodnju ATP-a, brojka iznosi preko 90%.** Niti jedan motor niti sofisticirani stroj izumljen do današnjeg dana nema niti blizu toliko iskorištenje goriva kao što radi naše tijelo. Za usporedbu, najefikasniji automobili imaju iskorištenje goriva u svojim motorima na oko 30ak %!

Osim navedenih bioloških faktora, puno je vanjskih faktora koji mogu dovesti do pogrešnih podataka i izračuna energetske vrijednosti nutrijenata. Iako je većina namirnica znanstveno analizirana, teško je vjerovati da je baš svaka od njih spaljena u kalorimetru i da se izračunala prava vrijednost oslobođene energije.

**Većina vrijednosti koje čitamo na deklaracijama su aproksimacije!**

# ENERGETSKA RAVNOTEŽA U TIJELU

Na primjer, otporna vlakna i složeni ugljikohidrati sigurno u organizmu ne oslobađaju energiju koju oslobode spaljivanjem u kalorimetru. Neke vrijednosti na deklaracijama su zastarjele i neprecizne, ovisno o znanstvenoj metodi kojom su dobivene. Proizvodi variraju međusobno u sastavu.

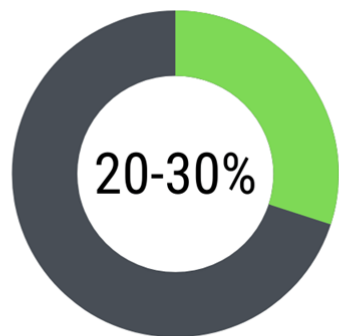
Nemoguće je definirati svaku pošiljku nekog prirodnog izvora hrane, međusobno se biološki razlikuju i nemaju identičnu nutritivnu sliku. Također, uvjeti u okolišu u kojem je biljka/životinja rasla ili se uzgajala su dinamični, mijenjaju se i utjecati će na nutrijente i energiju koju oni sadrže. Vrlo je upitno čime su životinje hranjene, koliko je namirnica dugo uskladištena i je li došla na stol odmah ili za koji dan.

Sve su to faktori koji kombinirano utječu na nutrijente i energiju uskladištenu u njima, i uzevši sve navedeno u obzir - **namirnice mogu odstupati do 25% u realnosti naspram onog što stoji na deklaraciji navedenog proizvoda.** Istraživanja su također pokazala kako neka **zamrznuta hrana sadrži do 8% više kalorija od napisanog na deklaraciji, a u restoranima hrana zbog načina pripremanja zna odstupati do 18% od vrijednosti koje su navedene u meniju.**

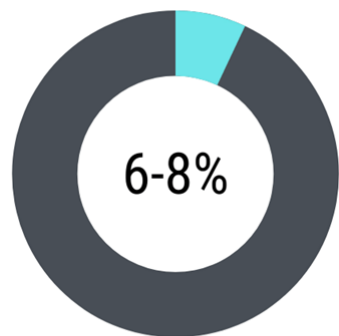
# ENERGETSKA RAVNOTEŽA U TIJELU - METABOLIZAM

## ***Thermic Effect of Food (TEF\*)***

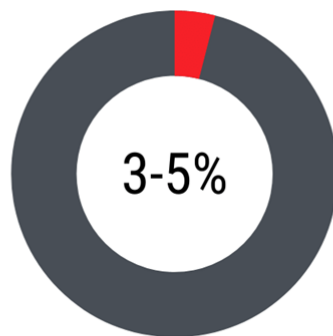
**Protein**



**Carbs**



**Fat**



*\*TEF IS THE RATE AT WHICH YOUR BODY METABOLIZES A FOOD*

Termički učinak hrane (TEF) je količina energije potrebna tijelu da probavi, apsorbira i metabolizira konzumiranu hranu.

TEF čini dio vaše dnevne potrošnje kalorija (iznesenih kalorija) i obično **predstavlja oko 10% kalorijske potrošnje** zdravih odraslih osoba koje jedu mješovitu i uravnoteženu prehranu.

Određene vrste hrane kao što su **proteini i složeni ugljikohidrati imaju veći termički učinak od masti ili jednostavnih ugljikohidrata** jer tijelo za njihovu razgradnju troš više energije i sagorijeva više kalorija.

Različiti čimbenici utječu na TEF, veličina porcije obroka i njegov sastav makronutrijenata – proteina, ugljikohidrata i masti.

# ENERGETSKA RAVNOTEŽA U TIJELU

Kako smo vidjeli, **energetski balans utječe na tjelesnu težinu (i kompoziciju).**

Kompleksna je priča, ali se svodi na jedno:

- **Unosimo više energije nego što trošimo – dobivamo kilažu**
- **Unosimo manje energije nego što trošimo – gubimo kilažu.**

U oba slučaja, kad unos i potrošnja nisu jednaki – radi se o energetskom disbalansu. Navedeno ne utječe samo na kilažu, već na svaku fiziološku funkciju pa sve do funkcije svake naše stanice.

Ipak, dobivanje i gubitak kilograma ovisi o mnoštvu faktora:

- Individualno okruženje
- Genetika i epigenetička ekspresija
- Hormonalna slika
- Što konzumiramo, probavljamo i apsorbiramo
- Fiziološki i psihološki stresori...

# ENERGETSKA RAVNOTEŽA U TIJELU

Brojne neovisne studije testirale su razne pametne satove upravo za to i došle do sličnih zaključaka, iako ponekad neki rezultati upućuju na precjenjivanje, a ne na podcjenjivanje.

Uzmimo, na primjer, studiju iz 2020. koja je otkrila da je **Apple Watch precijenio sagorijevanje kalorija u 58% vremena, a uređaji Polar precijenili su je u 69% vremena!**

Jednostavno rečeno, iako se možemo pouzdati u uređaje koji se nose na zapešću zbog brojnih značajki koje su korisne za naše zdravlje – uključujući aplikacije koje podržavaju zdravlje i tjelesnu aktivnost (heart rate npr.) – točno brojanje potrošenih kalorija nije jedno od tih!

The screenshot shows the article page for "Wrist-worn devices for the measurement of heart rate and energy expenditure: A validation study for the Apple Watch 6, Polar Vantage V and Fitbit Sense". The page includes a search bar, navigation links like "Submit an article" and "Journal homepage", and a sidebar with statistics: 2,661 Views, 0 CrossRef citations to date, and 83 Altmetric. The article title is prominently displayed, followed by the authors' names and the publication date. Below the title, there are options to "Download citation" and "Check for updates". At the bottom of the article section, there are links for "Full Article", "Figures & data", "References", "Citations", "Metrics", "Reprints & Permissions", and "PDF | Epub".

This section shows the "ABSTRACT" and "Related research" of the article. The abstract text reads: "The purpose of this study was to investigate the accuracy of 3 recently released wrist-worn devices (Apple Watch 6, Polar Vantage V and Fitbit Sense) for heart rate and energy expenditure during various activities. The study population consisted of 60 young healthy individuals (30 men and 30 women; age: 24.9 ± 3.0 years, BMI: 23.1 ± 2.7 kg/m2). Heart rate and energy expenditure were measured using the Polar H10 and Metamax 3B, respectively (reference measures) as well as with the 3 wrist-worn devices during 5 different activities (sitting, walking, running, resistance exercises and cycling). The Apple Watch 6 displayed the highest level of accuracy for heart rate measurement with a coefficient of variation (CV) (%) of less than 5%". The "Related research" section features a table with three columns: "People also read", "Recommended articles", and "Cited by". The first entry under "Recommended articles" is "Comparative evaluation of heart rate-based monitors: Apple Watch vs Fitbit Charge HR" by Yang Bai et al., published in the Journal of Sports Sciences on 6 Dec 2017.

# ENERGETSKA RAVNOTEŽA U TIJELU

Svi navedeni faktori rade zajedno na suptilnim i očitim razinama te utječu na to što konzumiramo, koliko se krećemo i koliko energije naše tijelo koristi za metabolizam i pokret.

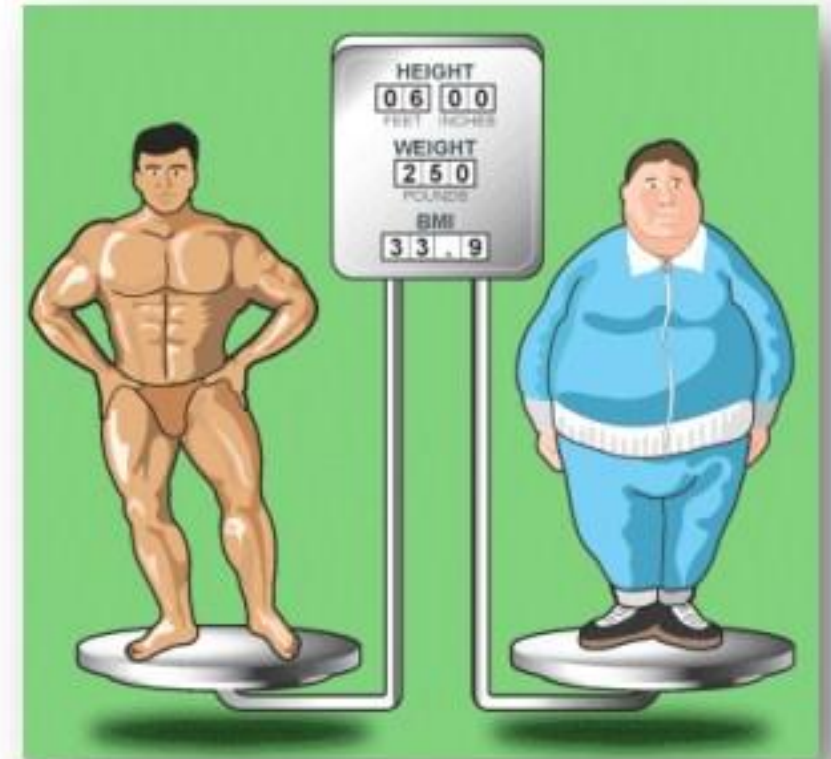
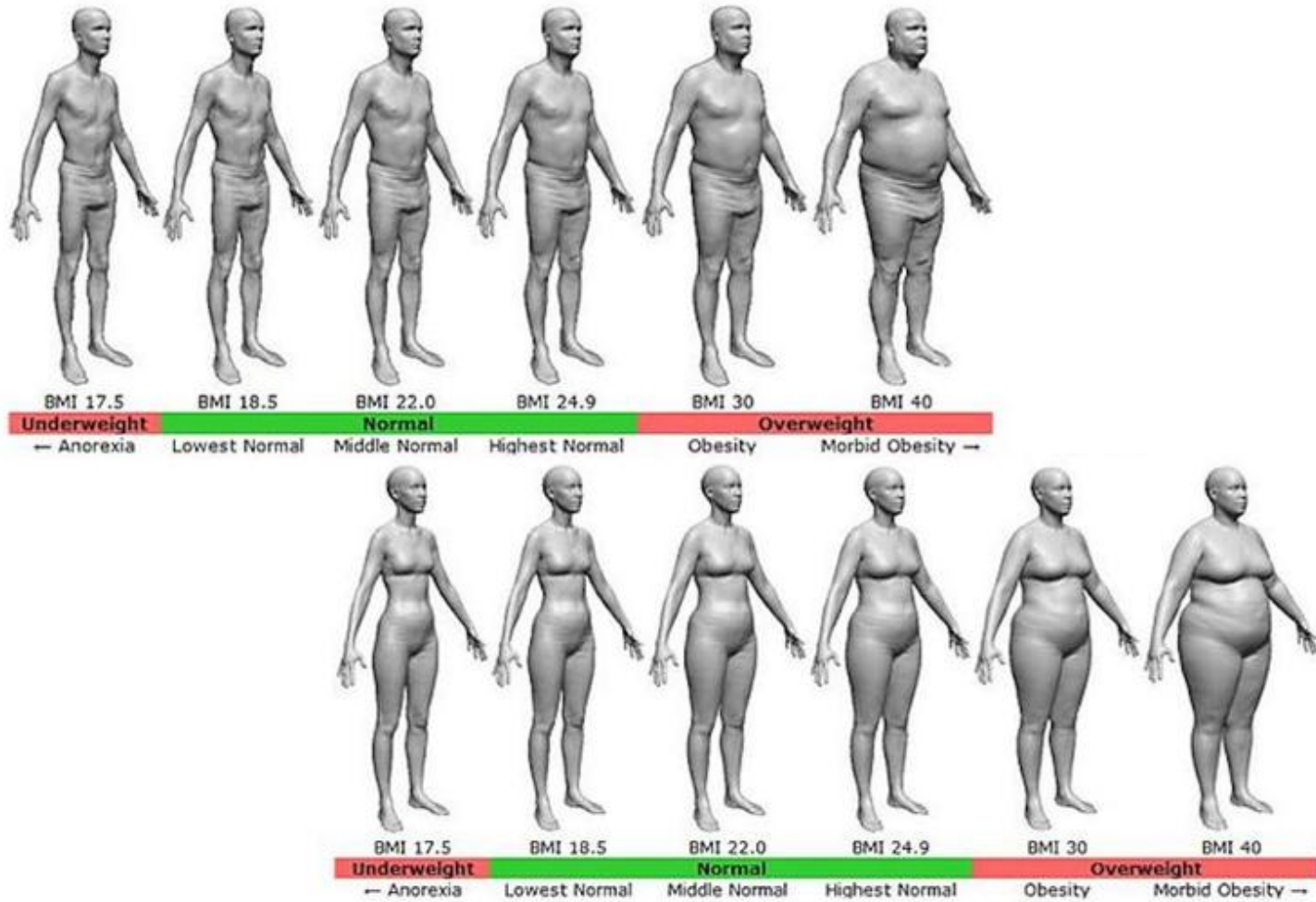
Tijela ne mogu razbiti zakone termodinamike, jednadžba energija in – energija out uvijek vrijedi. Jednostavno ne znamo sve komade slagalice unosa i potrošnje energije!+

Podsjetnik:

- **Glavna forma skladištenja ugljikohidrata – glikogen (dominantno u mišićima i jetri)**
- **Glavna forma skladištenja masti – trigliceridi (primarno u masnom tkivu, ponešto u mišićima i jetri)**
- **Proteini se ne skladište poput ugljikohidrata i masti, ali postoji pool aminokiselina**

Sve tvari i sva energija moraju negdje završiti. Više energije unesene naspram potrošene znači da dobivamo masu. **Navedenu masu možemo dobiti u obliku masnog tkiva (skladište triglicerida) ili mišićnu masu (skladište glikogena i porast mišićne mase), uz skladištenje proteina u kostima i vezivnom tkivu.**

# BMI problematika

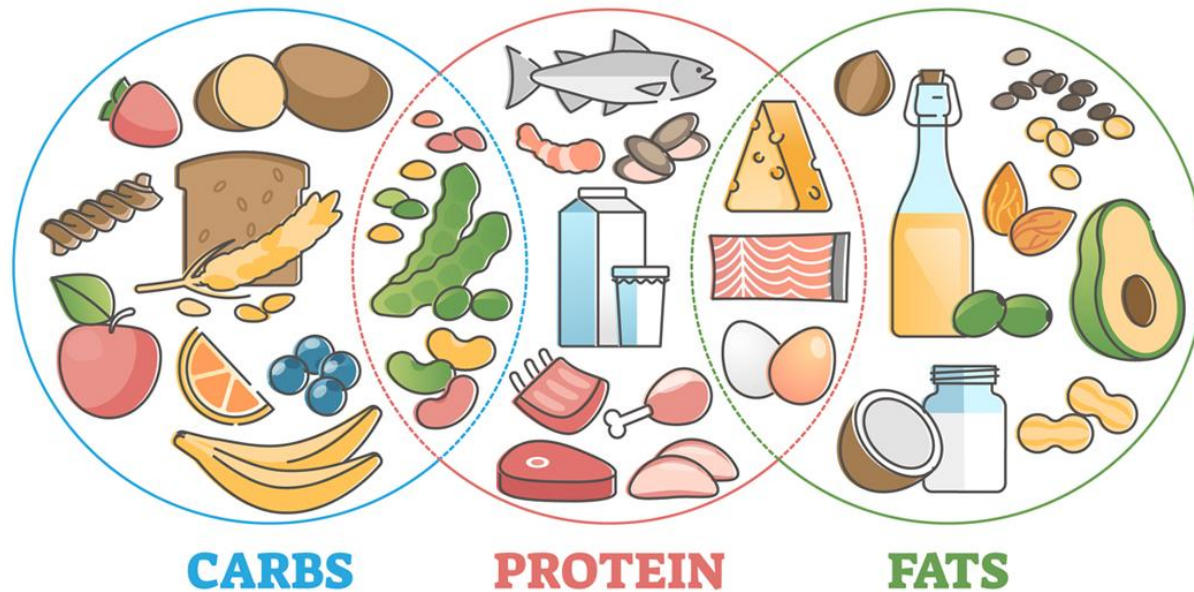


# MAKRONUTRIJENTI

Tri makronutrijenta grade/čine većinu naše hrane. Utječu na većinu procesa u našem tijelu, uključujući:

- sposobnost probave naše hrane i apsorpcije nutrijenata
- proizvodnju hormona
- zdravlje i funkciju imunosnog sustava
- strukturu i funkciju stanica
- tjelesnu kompoziciju (koliko imamo masne i mišićne mase)
- metaboličku funkciju

## MACRONUTRIENTS



# NUTRIJENTI I METABOLIZAM

Ako konzumiramo povećane količine ugljikohidrata oko naših treninga, vrlo je izgledno da ćemo upravo njih koristiti za regeneraciju energije – ATP. Za vježbače koji prakticiraju duge treninge, konzumacija ugljikohidrata održava njihove energetske razine, tijelo se neće morati okrenuti uskladištenim nutrijentima.

Ako oko treninga konzumiramo hranu bogatu mastima i proteinima, veće su šanse da će naše tijelo konzumirati masti tijekom treninga. Više razine hormona glukagona, uz niže razine ugljikohidrata i inzulina u krvi, nalažu tijelu takvu radnju.

**Mit:** konzumacija masti prije treninga kako bi se topila tjelesna mast neće pomoći, mast je kalorijski gusta. Tijelo će već naći način kako moderirati energetski balans tijekom tog, ali i idućih dana. Isto vrijedi i za trening na tašte i/ili u „fat burning“ zoni!

**Ono što je najbitnije jest – energetski balans: odnos unešene i potrošene energije tijekom vremena, ne konkretnog goriva kojeg koristimo tijekom treninga!**

# ENERGETSKI SUPSTRATI

Skeletni mišići se sastoje od 2 vrste mišićnih vlakana –

- **Tip I, također poznat kao „spora vlakna“,**
- **i Tip II, ili „brza vlakna“. Brza vlakna (fast twitch) također su podijeljena u dvije podskupine koje se nazivaju tip IIa i IIb.**

Kontrakcija mišićnih vlakana slijedi sekvencijalni obrazac regrutiranja gdje su mišićna vlakna tipa I prva koja se regrutiraju.

Kako se intenzitet vježbanja povećava, povećavaju se kontraktilni zahtjevi mišića i mišićna vlakna tipa I ne mogu podnijeti potrebnu potražnju.

Mišićna vlakna tipa IIa se aktiviraju i na kraju će se, kako se intenzitet stalno povećava, tip IIb konačno regrutirati. Jednostavno rečeno, spora se vlakna koriste pri manjim brzinama, a brza pri većim brzinama kretanja.

# ENERGETSKI SUPSTRATI

Svako mišićno vlakno ima različita biokemijska svojstva, a time i različita ponašanja tijekom vježbanja i natjecanja.

**Mišićna vlakna tipa I** imaju najveću mitohondrijsku gustoću i kapacitet i stoga su vrlo učinkovita u korištenju masti u energetske svrhe.

**Vlakna tipa IIa** imaju nižu mitohondrijalnu gustoću i veći kapacitet za iskorištavanje glukoze.

**Mišićna vlakna tipa IIb** imaju malu mitohondrijalnu gustoću i vrlo visok kapacitet za korištenje glukoze kao i ATP-a pohranjenog u tim vlaknima za trenutnu anaerobnu energiju. Stoga svaki intenzitet vježbe podrazumijeva različite metaboličke odgovore i obrasce regrutacije mišićnih vlakana što također odgovara različitim zonama treninga:

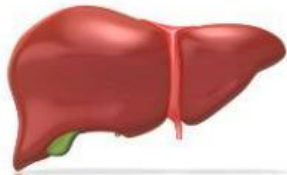
Training Zone	Energy Substrate Mainly Used	Type of Fiber
Zone 1	Fat	Type I
Zone 2	Fat-Carbohydrates	Type I
Zone 3	Fat-Carbohydrates	Type I-IIa
Zone 4	Carbohydrates	Type IIa
Zone 5	Carbohydrates	Type IIa-b
Zone 6	Carbohydrates-ATP-PC	Type IIb

# ENERGETSKI SUPSTRATI

## Body energy stores

---

### Carbohydrate



Liver glycogen  
**80-100g**



3 miles running  
**320-400 kcal**



Muscle glycogen  
**300-500g active**



14 miles running  
**1,200-2,000 kcal**

---

### Fat



Adipose tissue  
**>5000g**

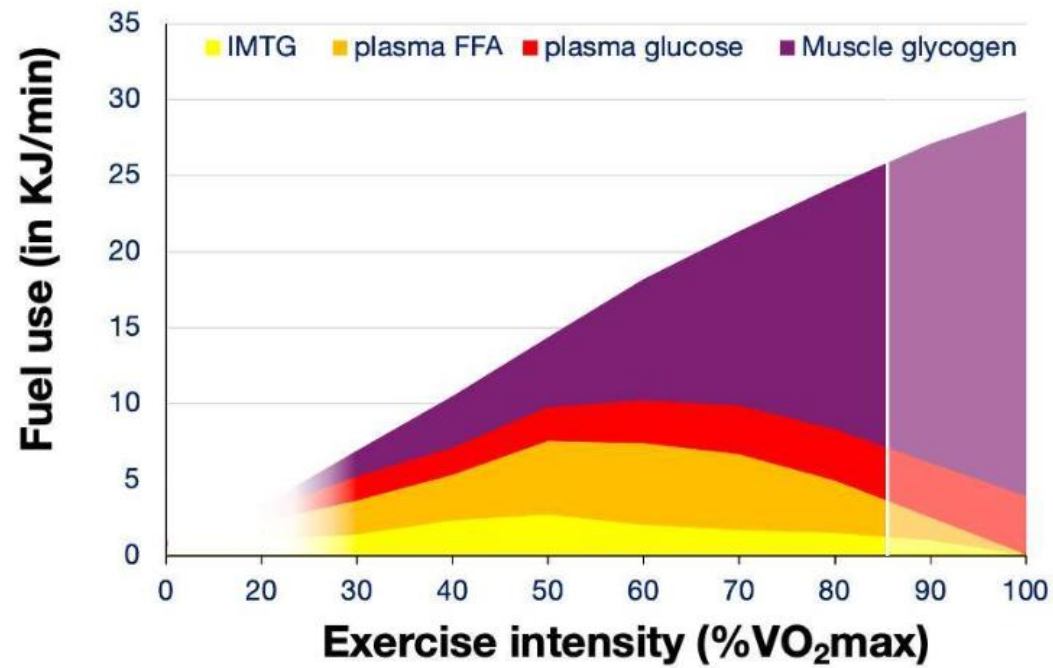


>400 miles running  
**> 45,000 kcal**

---

# ENERGETSKI SUPSTRATI

## Fuel use during exercise at different intensities



- IMTG is intramuscular fat (fat stored in the muscle)
- Plasma FFA are free fatty acids derived from adipose tissue
- Plasma glucose is glucose coming from glycogen in the liver
- A mix of fuels is used at all intensities

# TRAINING DAY NUTRITION

UEFA Expert Group Statement on Nutrition in Elite Football - Collins et al. BJSM 2020



## MACRONUTRIENTS

### CARBOHYDRATE



**3-8**

g/day/kg body mass (BM)

Depending on the specific training scenario and individual player training goals

### PROTEIN

**1.6-2.2**

g/kg BM per day

**0.3-0.4**

g/kg BM per meal

#### MAIN SOURCES

Dairy & many animal-source proteins



Plant-based proteins can also be used, but higher intake is needed for the same effect on muscle protein synthesis.

### FAT

**20-35%**

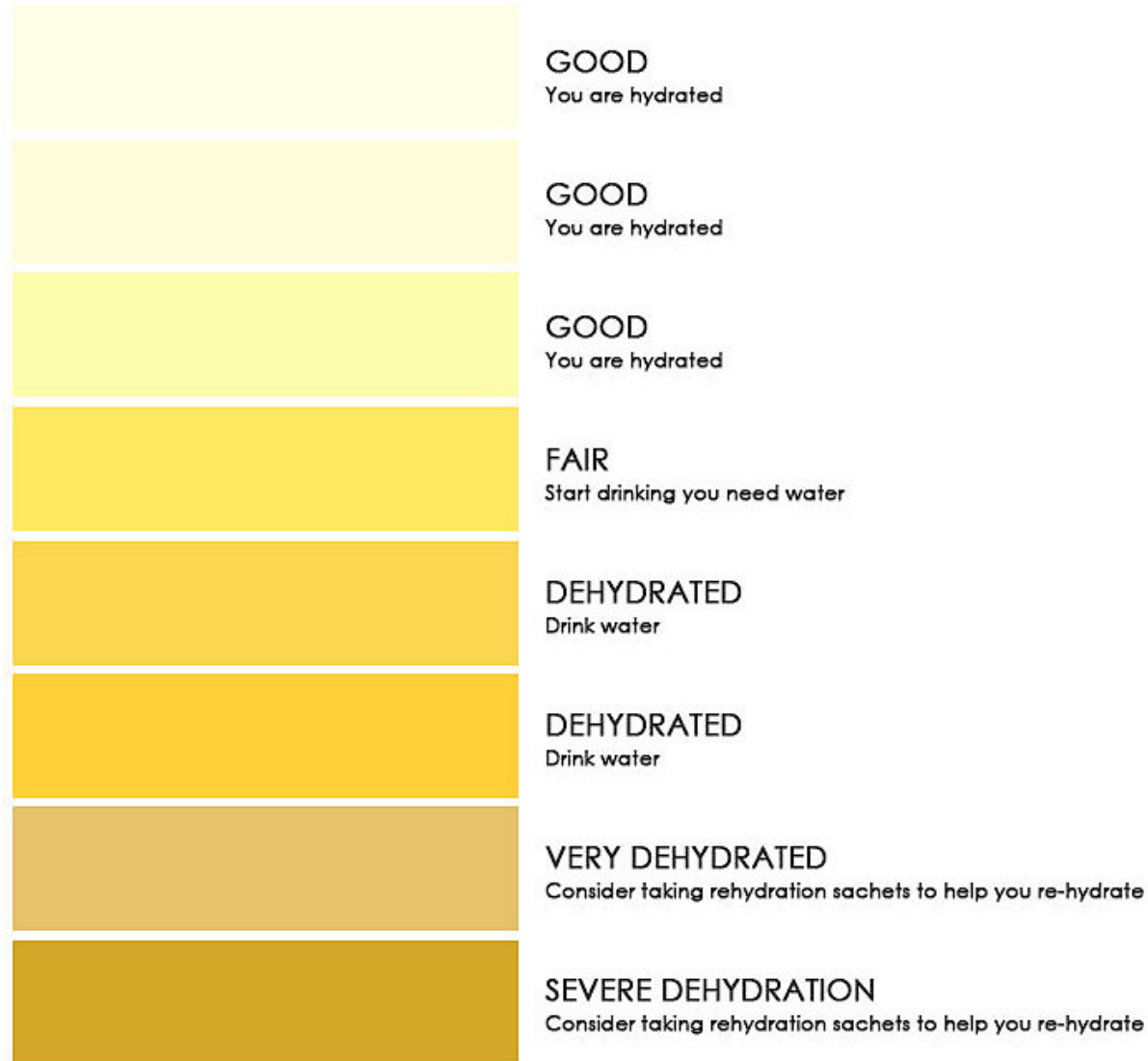
of total dietary energy



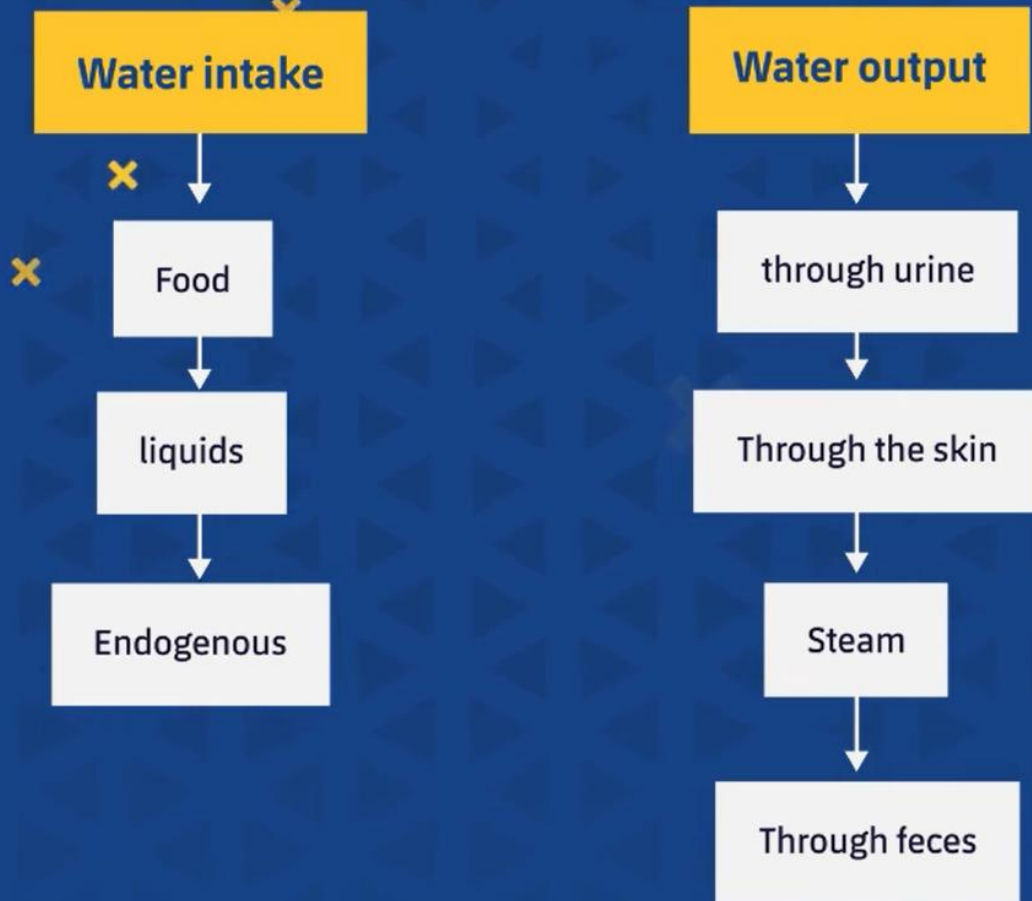
Ketogenic low-CHO, high-fat diets are not suited to the requirements of football

# VODA I BALANS FLUIDA

Za većinu klijenata je ipak dovoljna analiza boje mokraće:



## Fluid balance



Od iznimne je važnosti očuvati ravnotežu tekućine.

Zanimljivosti: Voda u hrani čini oko 20-30% ukupnog preporučenog unosa tekućine.

U normalnim uvjetima, bubrezi apsorbiraju gotovo 99% od 140 do 160 litara bubrežne filtracije koja se nakuplja svaki dan.

Zbog toga, **volumen urina koji izlučuju bubrezi varira između 1.000 i 1.500 mililitara dnevno, što je najveći izvor gubitka tekućine u ljudskom tijelu.**

# STRATEGIJE ZA NADOKNADU FLUIDA

## Fluid replenishment

```
graph TD; A[Fluid replenishment] --> B[Pre-exercise]; A --> C[During exercise]; A --> D[Post-exercise]; B --> E["• Slowly drink 5 to 7 ml/kg during the 4 hours before exercising<br/>• In hot humid environments, consume 500 ml in the preceding hour.<br/>• Salty foods help stimulate thirst and fluid retention."]; C --> F["• Compensate for lost liquids after 30 minutes<br/>• Drink 6 to 8 ml of liquid per kg of weight and hour of exercise<br/>• The ideal temperature of liquids is between 15-21 degrees Celsius"]; D --> G["• Rehydration should begin immediately<br/>• It is recommended to drink at least 150% of the weight lost within the first 6 hours after exercising"];
```

### Pre-exercise

- Slowly drink 5 to 7 ml/kg during the 4 hours before exercising
- In hot humid environments, consume 500 ml in the preceding hour.
- Salty foods help stimulate thirst and fluid retention.

### During exercise

- Compensate for lost liquids after 30 minutes
- Drink 6 to 8 ml of liquid per kg of weight and hour of exercise
- The ideal temperature of liquids is between 15-21 degrees Celsius

### Post-exercise

- Rehydration should begin immediately
- It is recommended to drink at least 150% of the weight lost within the first 6 hours after exercising

# NUTRICIONIZAM U PRAKSI

## BROJANJE KALORIJA

Brojanje kalorija u teoriji može biti vrijedan alat za postizanje ciljeva mršavljenja/gubitka masnog tkiva, dobivanja na težini ili održavanje težine – posebice za naprednije pojedince.

Iako se proces može činiti jednostavnim, neke uobičajene pogreške mogu poremetiti uspješnost tog procesa.

Brojanje kalorija možda nije prikladno za sve, osobito za one s povijesti poremećaja hranjenja. Također nije prikladno za djecu ili tinejdžere.

Postoje drugi, intuitivniji i manje nametljivi načini da osigurate da jedete odgovarajuću količinu hrane. Dijetetičar i/ili nutricionist može vam pomoći da naučite više o kvalitetnoj prehrani!

Neki ljudi više vole brojati kalorije kako bi lakše uravnotežili unos i izlaz energije (calories in – calories out) kako bi podržali svoje ciljeve željenog sastava tijela.

# NUTRICIONIZAM U PRAKSI

## KAKO BROJATI KALORIJE?

Nakon što odredite svoj ili klijentov kalorijski cilj, upotrijebite alate i **aplikacije za brojanje kalorija i makronutrijenata (Carbon, MyFitnessPal, Chronometer...)**, mjerite porcije hrane i ne zaboravite zabilježiti sve konzumirane hranjive tvari te potrošnju vježbanjem (problematika procjenjivanja kalorija pametnim satovima!!).

**Nemojte se oslanjati na pamćenje** da biste se prisjetili hrane koju ste pojeli tijekom dana. Čak i ako se možete sjetiti što ste jeli, gotovo je nemoguće točno se sjetiti koliko ste pojeli. Malo je vjerojatno da ćete dobiti točan broj kalorija ako je vaš dnevnik hrane nepotpun ili ako su veličine porcija pogrešne.

Umjesto toga, razmislite o korištenju aplikacije za praćenje kalorija na svom pametnom telefonu. Zabilježite kalorije u svom obroku prije nego što sjednete jesti. Može vam poslužiti i mala bilježnica kao dnevnik.

Ako već brojimo kalorije, poanta je imati metodu praćenja kalorija koja je precizna i točna!

# NUTRICIONIZAM U PRAKSI

## KAKO BROJATI KALORIJE?

Nemojte se ograničavati samo na praćenje kalorija. Ovisno o vašem cilju i razini edukacije, možete pratiti druge hranjive tvari poput unosa proteina, vlakana i/ili elektrolita.

**Konzumiranje odgovarajuće količine vlakana može poboljšati vaše zdravlje, a u pravilu ne ulaze u izračun kalorija.**

Uz eventualno bilježenje ukupnih kalorija, razmislite o **praćenju makronutrijenata kao što su grami proteina, ugljikohidrata i masti**. Ako koristite aplikaciju za hranu, ti će se brojevi automatski zabilježiti kada unesete konzumiranu hranu.

Brojanje kalorija je alat koji bi većina ljudi trebao koristiti samo kratkoročno jer može stvoriti opsesivno ponašanje. Međutim, za neke ljude, brojanje kalorija nudi slobodu od tjeskobe da ne znate jeste li pojeli dovoljno ili u nekim slučajevima previše.

Brojanje kalorija i/ili makronutrijenata može vam dati slobodu da jedete hranu koju volite bez da se pitate uklapa li se ona u vaše ciljeve energetske ravnoteže.

# NUTRICIONIZAM U PRAKSI

## **BROJANJE KALORIJA, DA ILI IPAK NE?!**

Većina ljudi koji broje kalorije s ciljem mršavljenja ili kontrole težine pretpostavljaju da je to egzaktna znanost. Nije.

Postoji barem 5 razloga zašto je brojanje kalorija (tj. bilježenje vaše hrane za izračun unosa) u osnovi pogrešno.

**Ne zanemarite , principi energetske ravnoteže funkcioniraju:**

- **Unosite više kalorija/energije nego što trošite, debljate se.**
- **Uzimate manje kalorija/energije nego što trošite, gubite na težini.**

Međutim, brojanje kalorija kao način da pokušate saznati i kontrolirati svoj energetski unos u osnovi je, ponekad beznadno - pogrešno.

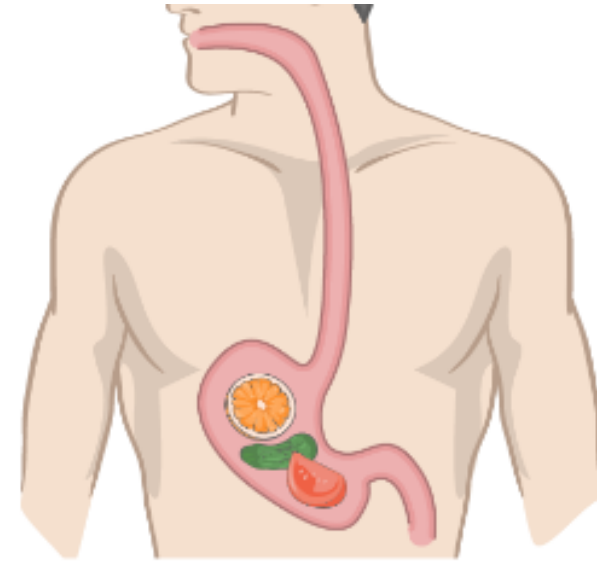
Za početak, ne možete baš vjerovati da su brojevi kalorija (i makronutrijenata) koje vidite na pakiranjima/deklaracijama hrane točni. Način na koji su izračunati - ako su uopće izračunati - iznenađujuće je neprecizan.

# NUTRICIONIZAM U PRAKSI

## BROJANJE KALORIJA?!

Some calories pass through us undigested, and this varies from food to food.

For decades, scientists have used this formula to come up with calorie counts that reflect only what we'll absorb:



- TOTAL CALORIES PER 1 GRAM OF MACRONUTRIENT
- CALORIES AVAILABLE FOR ABSORPTION
- CALORIES NOT ABSORBED



BUT THIS FORMULA DOESN'T TELL THE WHOLE STORY, EITHER.

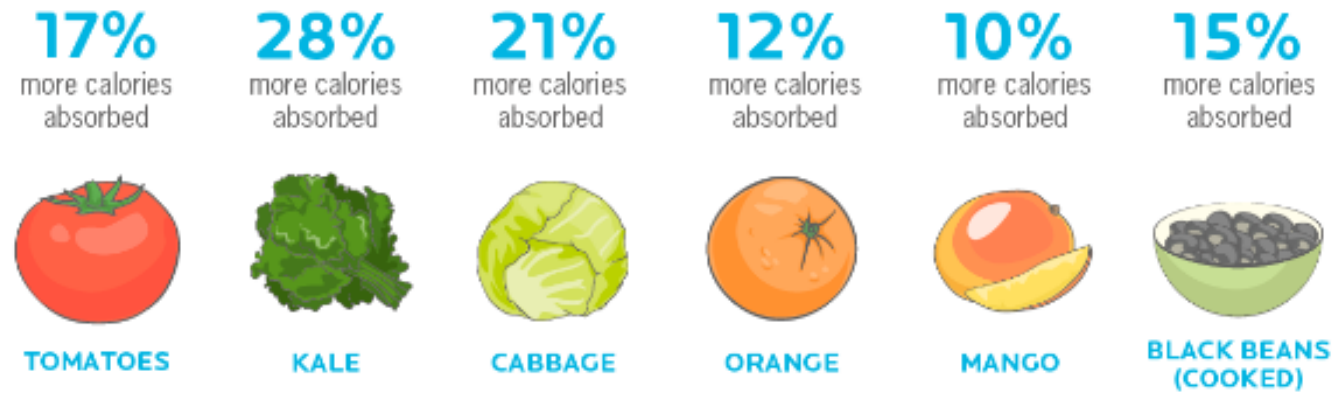
# NUTRICIONIZAM U PRAKSI

BROJANJE KALORIJA?!

For example, the formula doesn't work for nuts and seeds, because we absorb fewer calories from them than calculated.



Another example: The formula is wrong about fiber-rich foods.



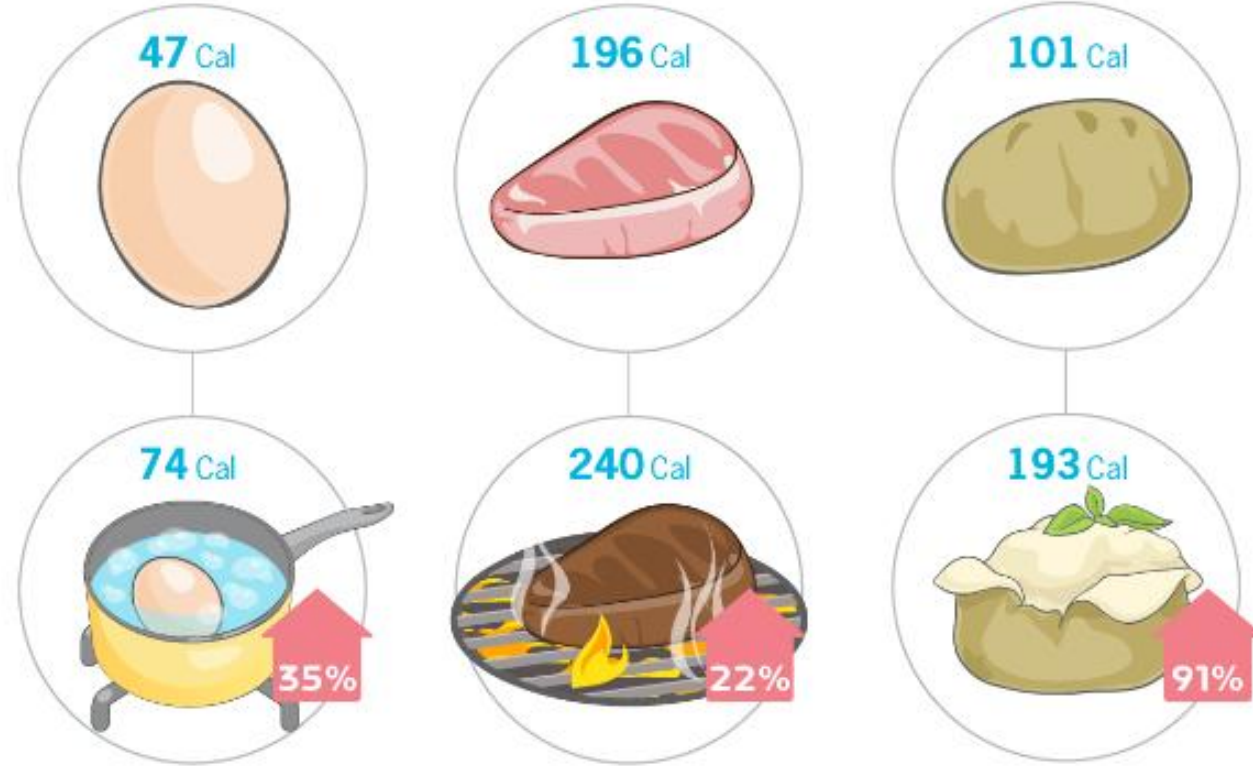
And another example: It turns out that the number of calories available for absorption from protein-rich foods is much more variable than the formula calculates.

**ERROR: 10% ON AVERAGE**

# NUTRICIONIZAM U PRAKSI

BROJANJE KALORIJA?!

Cooking your food generally makes more of the calories available for absorption, and food labels don't always reflect that.



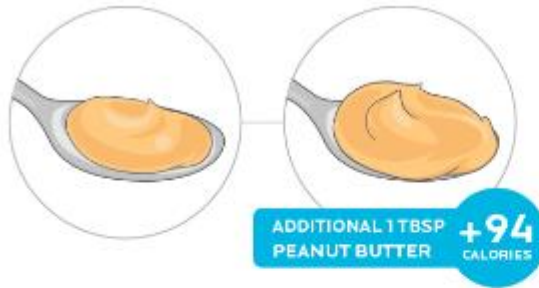
CHOPPING OR BLENDING YOUR FOOD ALSO INCREASES CALORIES ABSORBED.

ERROR: UP TO 90%

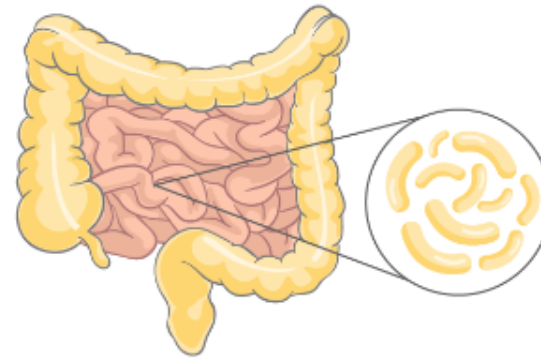
# NUTRICIONIZAM U PRAKSI

## BROJANJE KALORIJA?!

Studies show that people mis-measure portions about two thirds of the time, so it's easy to accidentally consume a lot more calories than you intend to.



Our own individual gut bacteria can increase or decrease the calories we absorb.

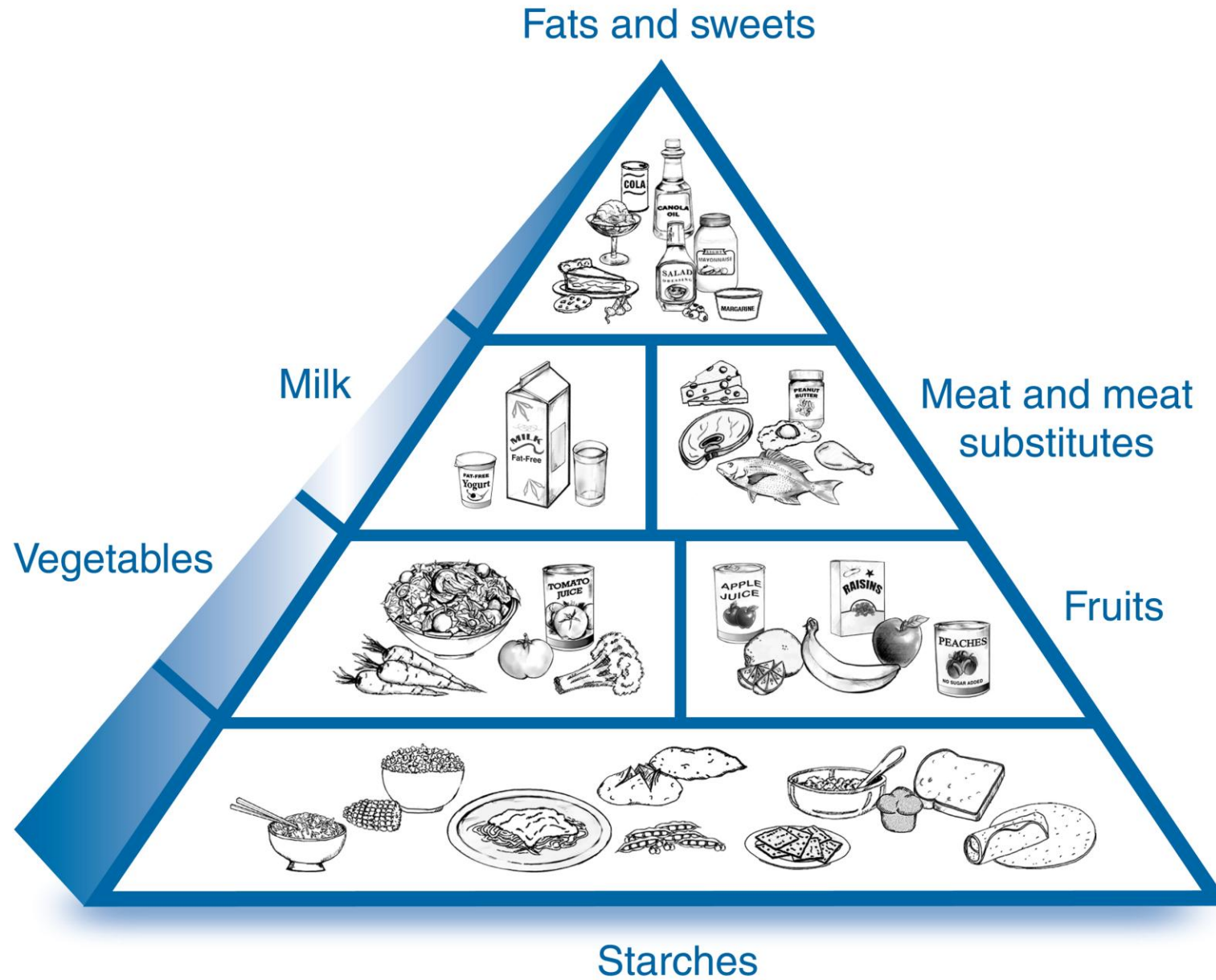


People with a higher proportion of Firmicutes bacteria absorb an average of

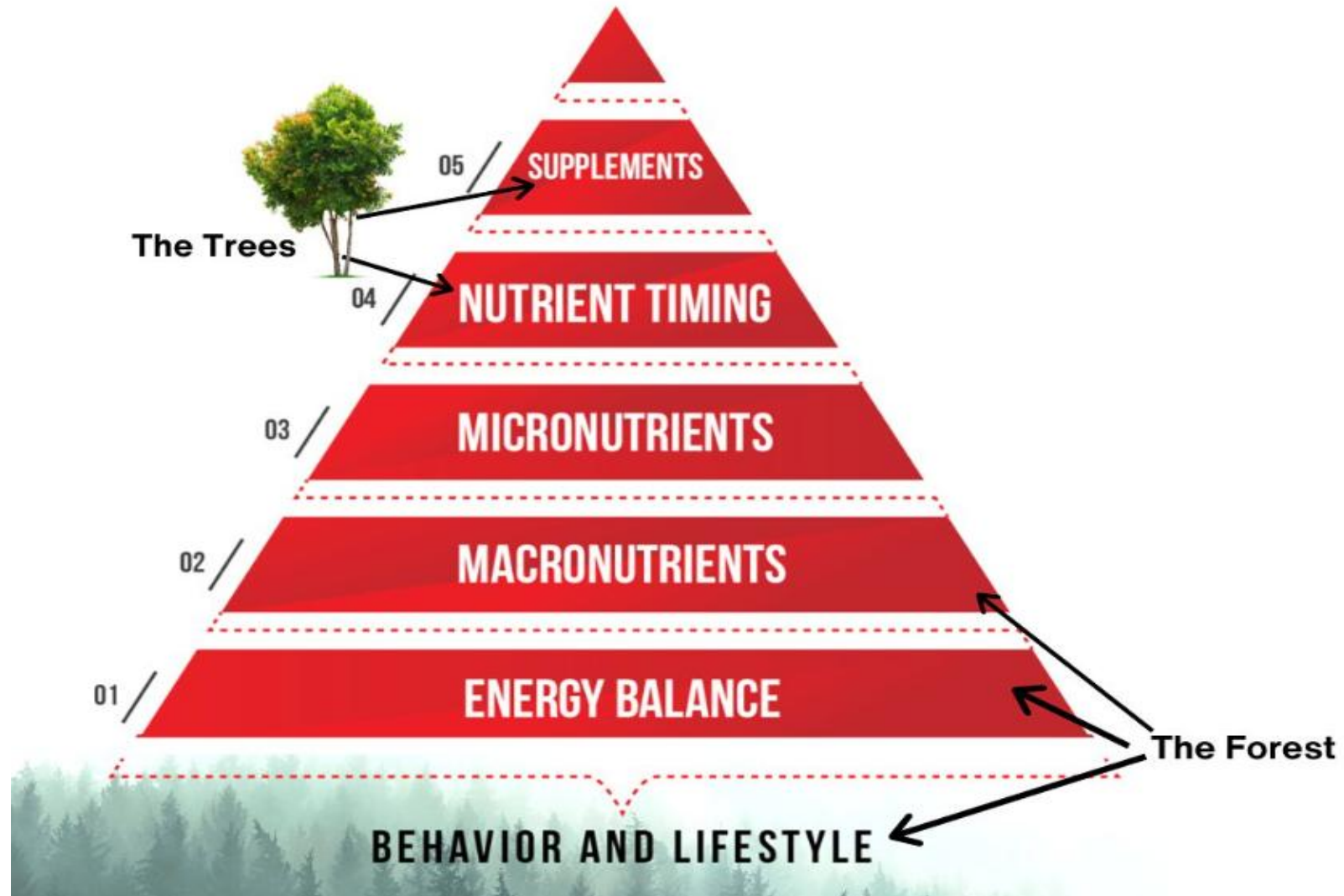
**150 PER DAY  
CALORIES MORE**

than those with a higher proportion of Bacteroidetes.

# „Stara piramida prehrane“



# Najnovija, za sad najsmislenija **LIFESTYLE** piramida



# NUTRICIONIZAM U PRAKSI

Za sportaše:



2 palms of protein dense foods with each meal



2 fists of vegetables with each meal



2 cupped handfuls of carb dense foods  
with most meals



2 entire thumbs of fat dense foods with most meals

**Note:** Your hand size is related to your body size, making it an excellent portable and personalized way to measure and track food intake.

**Also note:** Just like any other form of nutrition planning, this guide serves as a starting point. Stay flexible and adjust your portions based on hunger, fullness, and other important goals.

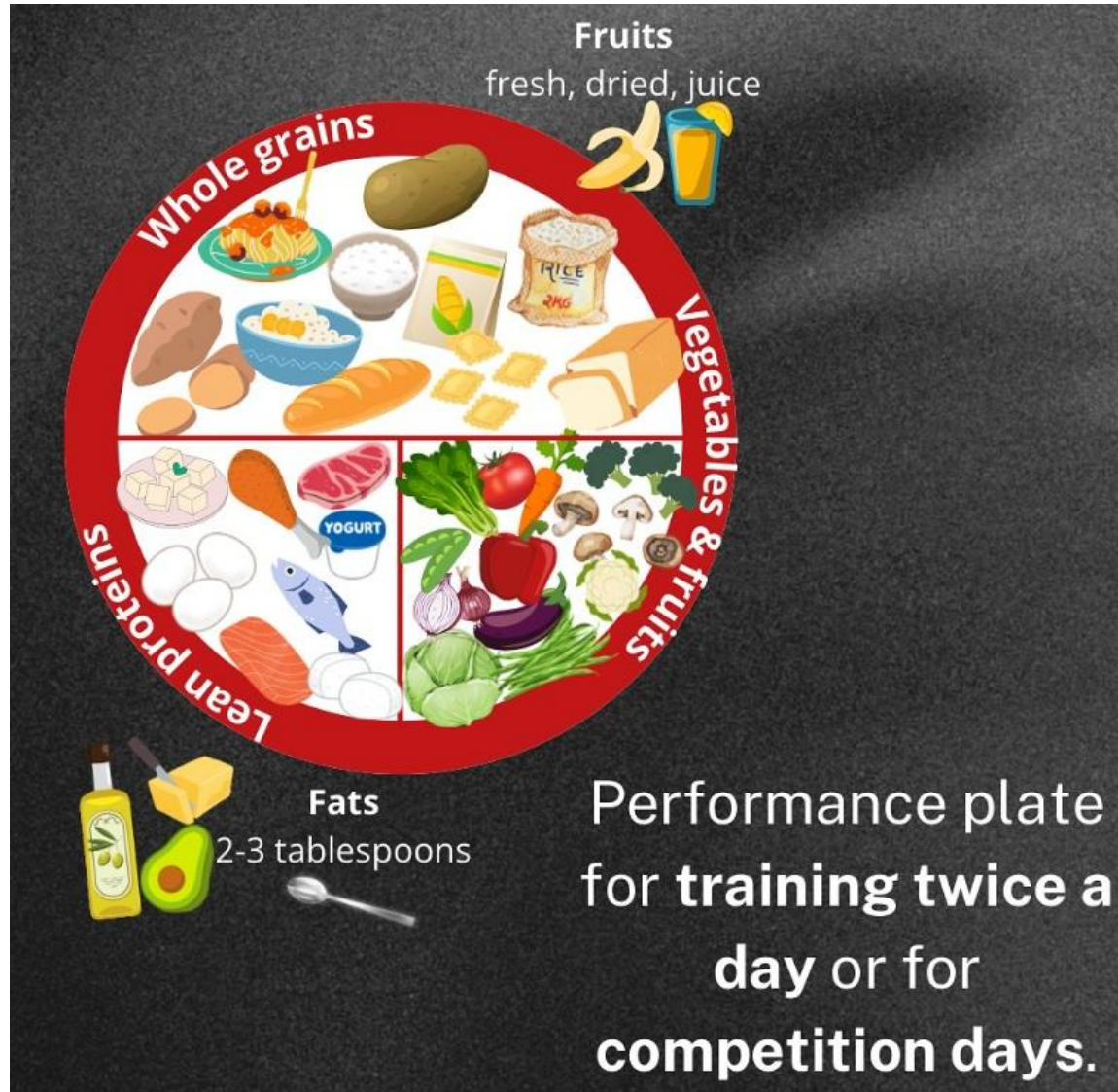
# PERIODIZACIJA ZA SPORTAŠE PREMA INTENZITETU

Performance plate  
for rest days, active  
recovery or light  
training load.



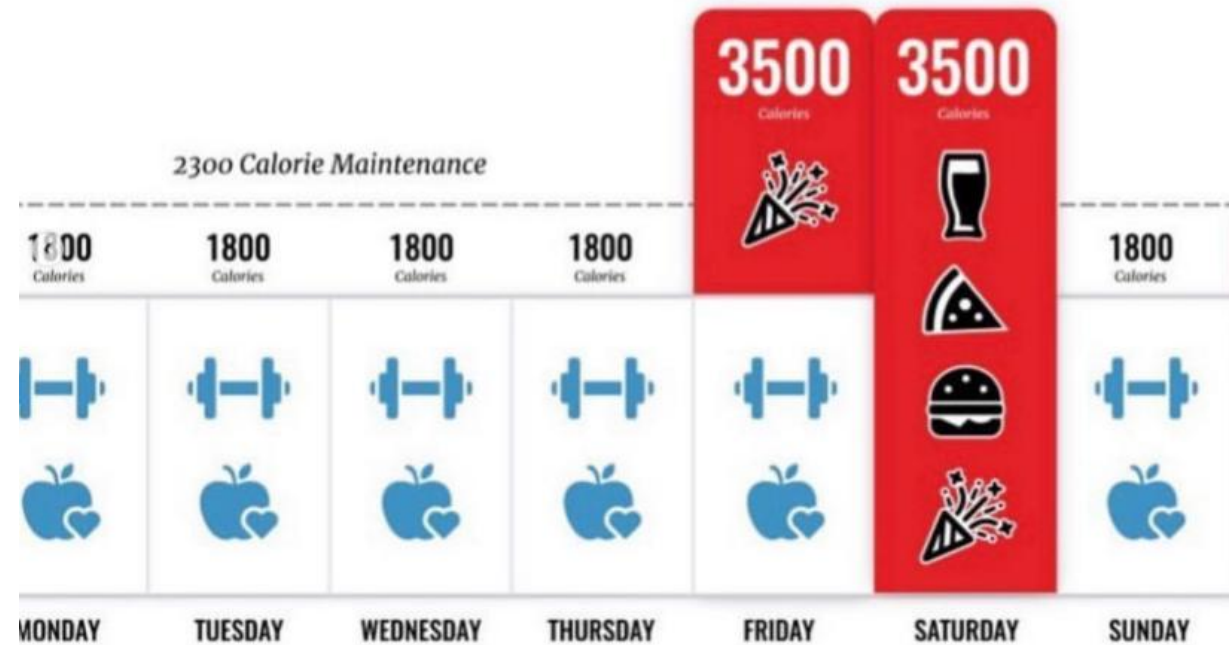
Performance plate for  
training once a day.

# PERIODIZACIJA ZA SPORTAŠE PREMA INTENZITETU





## OVEREATING CAN DESTROY YOUR DIET

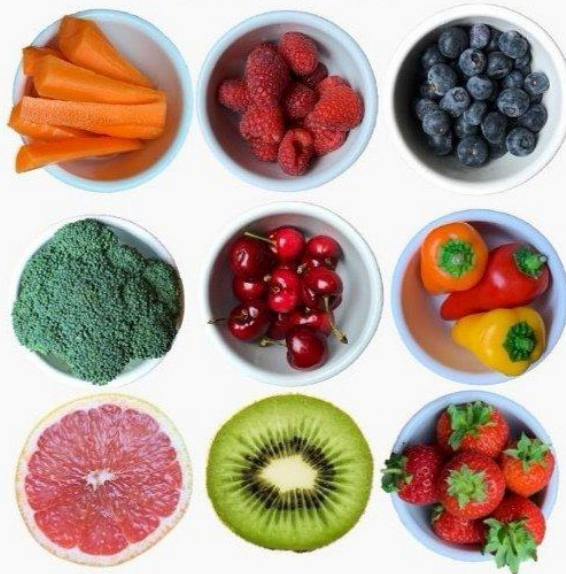


# ŠEĆERI/UGLJIKOHIDRATI DEBLJAJU?!

## WHY CARBS DO NOT MAKE YOU FAT

@thefitnesschef\_

Because fruits & vegetables are mostly carbs...



and they are:

**low** in calories

And because these sources of 'carbs' contain additional macronutrients such as fat



which make them

**high** in calories

# ŠEĆERI/UGLJIKOHIDRATI DEBLJAJU?!

## WHY SUGAR DOES NOT MAKE YOU FAT

@thefitnesschef\_



100G SUGAR

400 cal



100G SUGAR WITHIN CONSUMED FOOD

3022 cal

\*hint: 2622 of these calories aren't sugar

# ŠEĆERI/UGLJIKOHIDRATI DEBLJAJU?!

**Myth:**



**Sugar**

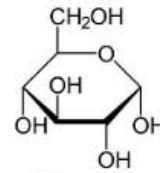


**Body fat**

**Fact:**



**Sugar**



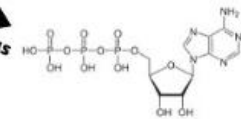
**Glucose**

Calorie Surplus

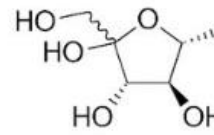


**Fat Gain**

No Calorie Surplus



**Burned as ATP**



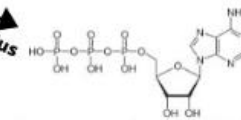
**Fructose**

Calorie Surplus



**Fat Gain**

No Calorie Surplus

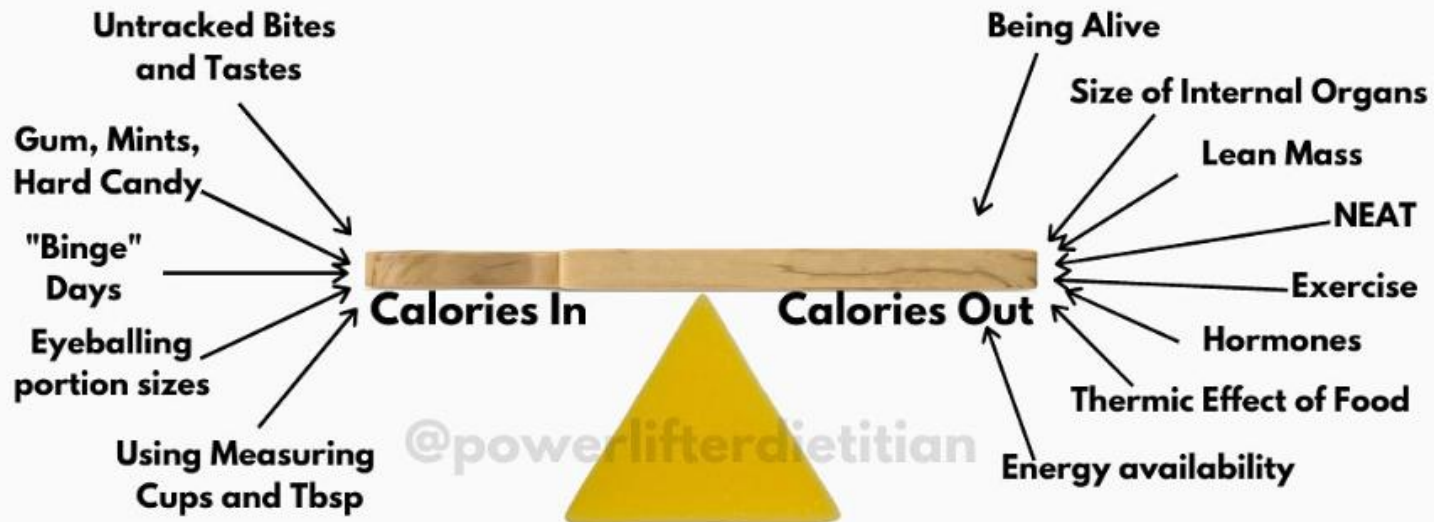


**Burned as ATP**

# Truth: energy balance determines weight change




# Also truth: lots of things affect energy balance



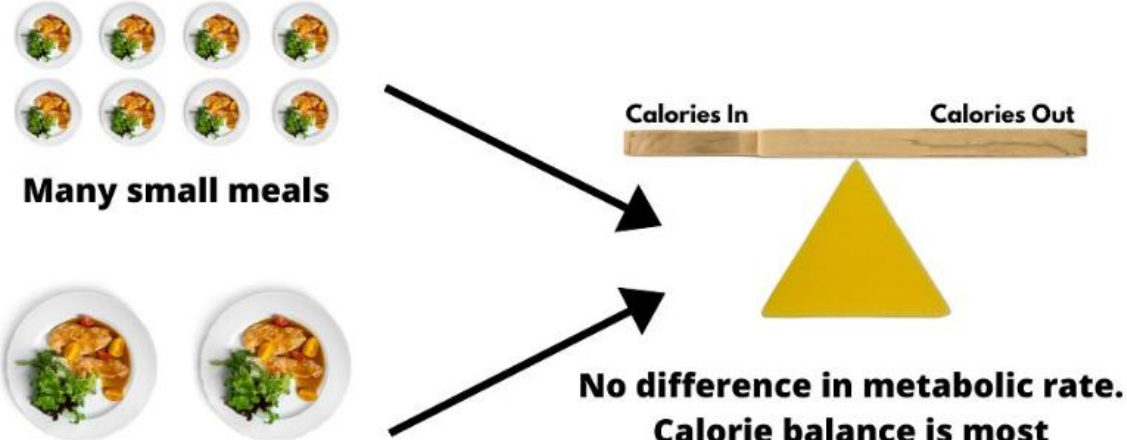
# BROJ OBROKA UBRZAVA METABOLIZAM??

**Myth:**



**Many small meals** → **Boosts metabolism**

**Fact:**



**Many small meals** and **Few large meals** → **Calories In** / **Calories Out** scale

**No difference in metabolic rate. Calorie balance is most important for weight loss**

Meal	kCal	TEF
1	600	60
2	600	60
3	600	60
Total	1800	180

Meal	kCal	TEF
1	300	30
2	300	30
3	300	30
4	300	30
5	300	30
6	300	30
Total	1800	180

# DETOX „DIJETE” I FAT BURNERI?!

## ATHLETES CONSUME THESE:



varieties of different foods each week: £48.55

athletes achieve optimal  
physique and function

## WE STILL CONSUME THESE:

@thefitnesschef\_



MEAL  
REPLACEMENTS

DETOX  
TEA'S

FAT  
BURNERS



APPETITE  
SUPPRESSANTS

USELESS DIETARY  
'FORMULAS'

WEIGHT LOSS  
JUICE 'CLEANSES'

varieties of unnecessary nonsense that fails to  
address or solve our problems each week: £158.90

40% of the world is still  
overweight & unhappy

\*Physiologically, athletes are no different to non-athletes. They just eat and move to create an optimal physique for their sport. Ironically, many of them could afford these supplements - the clue is that they ignore them...

# LINKOVI!!!

<https://tdeecalculator.net/>

## Learn How Many Calories You Burn Every Day

Use the **TDEE** calculator to learn your *Total Daily Energy Expenditure*, a measure of how many calories you burn per day. This calorie calculator will also display your BMI, BMR, Macros & many other useful statistics!

Imperial  Metric

---

Gender  Male  Female

Age

Weight

Height

Activity

Body Fat % (optional)  % [Get body fat calipers here.](#)

# TJELESNA KOMPOZICIJA I ZDRAVSTVENI STATUS!

## General **Body Fat** Percentage Categories

<u>Classification</u>	<u>Women</u>	<u>Men</u>
Essential Fat	10-12%	2-4%
Athletes	14-20%	6-13%
Fitness	21-24%	14-17%
Acceptable	25-31%	18-25%
At Risk	>32%	>25%

Metode izmjere:

- DEXA scan
- BIA vage
- Skinfolds - kaliper
- Estimate formule

**InBody Test**



**DEXA Scan**



# OPTIMALNA TJELESNA KOMPOZICIJA!

**Table 2:** Body fat (%) of players by position. Different letters show significant differences ( $p < 0.05$ ) by position (LSD test).

Position	Body Fat (%)	
	Mean $\pm$ SD	Range
Goalkeepers	9.4 $\pm$ 1.4 <sup>b</sup>	7.7 - 11.5
Defenders	8.0 $\pm$ 1.6 <sup>a,b</sup>	6.1 - 10.8
Midfielders	7.4 $\pm$ 1.3 <sup>a</sup>	5.0 - 9.6
Forwards	7.7 $\pm$ 1.4 <sup>a</sup>	5.9 - 10.5
Global	7.8 $\pm$ 1.5	5.0 - 11.5

## Literature:

### **Anthropometric characteristics and somatotype of professional soccer players by position**

Cavia MM, Moreno A, Fernández-Trabanco B, Carrillo C and Alonso-Torre SR

Nutrición y Bromatología, Facultad de Ciencias, Universidad de Burgos

Published: 01 November 2019


# OPTIMALNA TJELESNA KOMPOZICIJA!

	T0 (n = 22)	T11 (n = 22)	%Δ	p	η <sup>2</sup> <sub>p</sub>
Body mass (kg)	69.3±9.0	69.7±9.0	0.6±2.3	0.186	0.090
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	21.6±1.9	21.7±1.9	0.6±2.3	0.213	0.080
Body fat (%)	17.9±4.2	16.8±3.6	-4.7±7.4	<b>0.009</b>	0.450
Fat mass (kg)	12.7±4.2	11.9±3.8	-4.0±9.2	<b>0.008</b>	0.418
Σ8SF (mm)	118±36	107±31	-7±10	<b>0.001</b>	0.670
Muscle mass (%)	42.8±3.4	43.3±3.0	1.3±3.1	<b>0.031</b>	0.092
Muscle mass (kg)	29.4±2.3	29.9±2.6	1.8±2.1	<b>0.003</b>	0.647
Endomorphy	3.8±1.0	3.6±0.9	-5.9±14.1	0.270	0.083
Mesomorphy	2.9±0.7	3.1±0.7	5.4±5.3	<b>&lt;0.001</b>	0.783
Ectomorphy	3.1±0.9	3.2±0.9	1.1±11.5	0.283	0.064

## Literature:

Mielgo-Ayuso et al. (2015) Dietary intake habits and controlled training on body composition and strength in elite female **volleyball** players during the season

# OPTIMALNA TJELESNA KOMPOZICIJA!







Variable	Male		Female		p value
	Mean ( $\pm$ SD)	Rank	Media ( $\pm$ SD)	Rank	
Age (years)	28.2 ( $\pm$ 7.9)	19-46	29.7 ( $\pm$ 3.7)	24-37	0.526*
Body weight (kg)	78.2 ( $\pm$ 8.5)	68-95	60.3 ( $\pm$ 4.4)	49-65	<0.001 <sup>†</sup>
Height (cm)	178.3 ( $\pm$ 4.4)	170-189	166.7 ( $\pm$ 5.1)	155-173	<0.001*
<b>BFP (%)</b>	10.6 ( $\pm$ 2.5)	7-16	17.6 ( $\pm$ 2.7)	14-24	<0.001*
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	24.5 ( $\pm$ 1.9)	22-28	21.7 ( $\pm$ 1.1)	19-23	<0.001*

\*Student's T-test; <sup>†</sup>Mann-Whitney U-test

## Literatura:

Anthropometric characteristics of elite paddle players. Pilot study

Article [Full-text available](#) Jun 2019

 Francisco Pradas De la Fuente ·  Jose Antonio Gonzalez-Jurado ·  Alejandro García Giménez ·  Carlos Castellar

Paddle is one of the racket sports that has grown the most in recent years. However, there are few or very limited studies that address the biotype of this discipline, especially in the elite paddle. The aim was to describe the anthropometric characteristics, body composition and somatotype of an international sample of high level paddle players. 2...

# ŠTO JE DOBRA PREHRANA?

- DOBRA PREHRANA NAM POMAŽE U KONTROLI ENERGETSKOG UNOSA I UNOSU KVALITETNIH NUTRIJENATA!
- DOBRA PREHRANA NAM POMAŽE OSTVARITI OPTIMALNE PERFORMANSE, DOBAR OSJEĆAJ I IZGLED/KOMPOZICIJU TIJELA!
- DOBRA PREHRANA JE TEMELJENA NA ISHODIMA!
- DOBRA PREHRANA JE ODRŽIVA I ZA NAS I ZA PLANET!
- DOBRA PREHRANA IMA ZA CILJ ELIMINACIJU LIMITIRAJUĆIH FAKTORA!



seb\_orlic



[www.kvaliteta-zivota.hr](http://www.kvaliteta-zivota.hr)



<https://www.linkedin.com/in/sebastijan-orlic-phd>



Sebastijan Orlic



@SebastijanOrlic

