

PREHRANA ZA ZDRAV ŽIVLJENJSKI SLOG

11 januar 2024

Asist. Dr. Urška Bukovnik



VSEBINA PREDAVANJA

- ❑ PRESNOVA in PREHRANSKI REŽIMI
- ❑ Izbrane informacije
- ❑ STARANJE TELESA, GIBANJE in ŽIVLJENJSKI SLOG
- ❑ POMEN HIDRACIJE TELESA





PRESNOVA HRANE

STANJA PRESNOVE - osnove

ABSORPTIVNO (*hranilno*): NADOMEŠČANJE ZALOG GLIKOGENA, MAŠČOB, BELJAKOVIN

- prisotnost presnovkov v prebavnem traktu
- absorbpcija presnovkov v kri
- skladiščenje v celicah

POSTABSORPTIVNO (*nehranilno*): PORABA oz. RAZGRADNJA ZALOG

- odsotnost presnovkov v prebavnem traktu
- absorbpcija in skladiščenje sta že končana
- organizem porablja zaloge

INTERKONVERZIJA ORGANSKIH MOLEKUL

- Iz glukoze lahko nastajajo neesencialne aminokisljine
- Iz glukoze lahko nastajajo maščobne kisline
- Iz aminokisljin lahko nastaja glukoza
- Iz aminokisljin lahko nastajajo maščobne kisline
- Iz maščobnih kislin ne morejo nastati glukoza in aminokisljine

Omejitve interkonverzije

- Esencialne aminokisljine
- Esencialne maščobne kisline: linolna, linolenska
- Vitamini (večina)

ZDRAVJE IN PREHRANSKI REŽIMI

Izbrane informacije



MEDITERANSKA DIETA

- Beljakovine živalskih in rastlinskih virov, maščobe pretežno rastlinskih virov, naravni sladkorji, ogljikovi hidrati z nizkim do srednjim GI.
- **Česa ni:** umetna sladila, procesirana hrana, ogljikovi hidrati z visokim GI.



**DIETE Z VISOKO VSEBNOSTJO MAŠČOB in BELJAKOVIN
in NIZKO VSEBNOSTJO OGLJIKOVIH HIDRATOV**



PREDNOSTI

- 1.) hitro nižanje telesne mase predvsem na račun telesne maščobe,
- 2.) dobra kontrola lakote,
- 3.) izboljšanje inzulinske senzitivnosti.



SLABOSTI

1.) Nižja absorpcija železa v črevesju, znižana absorpcija cinka in kroma;

2.) Težave z imunskim sistemom (virusi, bakterije,..) – posebno če gre za daljše obdobje.

Razlog: pomanjkljiv vnos ogljikovih hidratov vpliva na sintezo celic imunskega sistema.

3.) Vpliv na zdravstveno stanje (krvna slika-*povišanje TG, LDL hol.*)

a.) izgubljanje kalcija,

b.) obremenjenost jeter (visok vnos nasičenih maščob)

c.) Vnetni procesi srčno-žilnega sistema (mikrobiom in vnetja)

d.) Spremembe mikrobioma ! Predvsem visok vnos maščob in odsotnost OH !!!

e.) Predispozicije za razvoj rakavih celic!

(Zakisanost ustvarja idealno mikro okolje rakavim celicam)

f.) Sprožanje oksidativnega stresa in vnetnih procesov.

4.) Nevarnost za poškodbe (*slabe regeneracije*)

Glavni razlogi za izgubo teže pri dieti z nizkim vnosom OH:

- Dieta z nizkim vnosom OH ne sproža odvisnosti in poželenja po sladkorju (*hipotalamus in občutek lagodja in nagrade*),
- Omejen izbira hrane in težko vzdrževanje dolgoročno – *deficiti (mikronutrienti)*,
- Hitra izguba teže na začetku je rezultat nizkih glikogenskih rezerv in izgube vode, ki je bila vezana na glikogen,
- Omejen vnos OH, predvsem sladkorjev, zniža potrebo po OH-jih (*sugar cravings*),
- Dolgoročen vpliv diete z nizkim vnosom OH na krvno lipidno sliko – mešani odzivi, tako pozitivni kot tudi negativni učinki!

Ali LCHF lahko izboljša zdravje?

Dober vpliv na znižanje trigliceridov.

Vpliva na povišanje LDL holesterola!!!

Varnost te diete za vse s srčno-žilnimi boleznimi je nejasna. Več indikatorjev pa je na negativne učinke.

VPLIV NA METABOLIZEM:

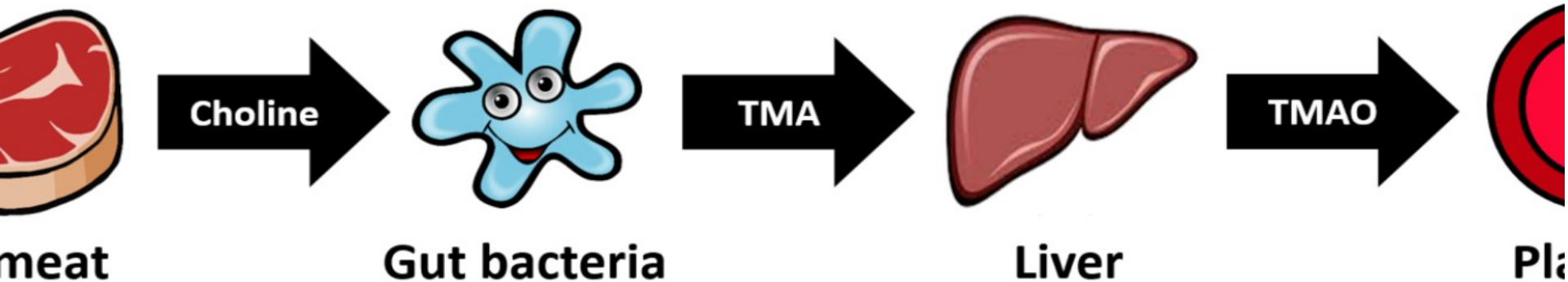
- 1.) Aktivira oksidacijo maščobnih kislin.
- 2.) Nivo glukoneogeneze je povišan (**Problem študij: dokazano v študiji pri otrocih, ki so boljši v odzivih na diete, ne pa tudi pri odraslih**).

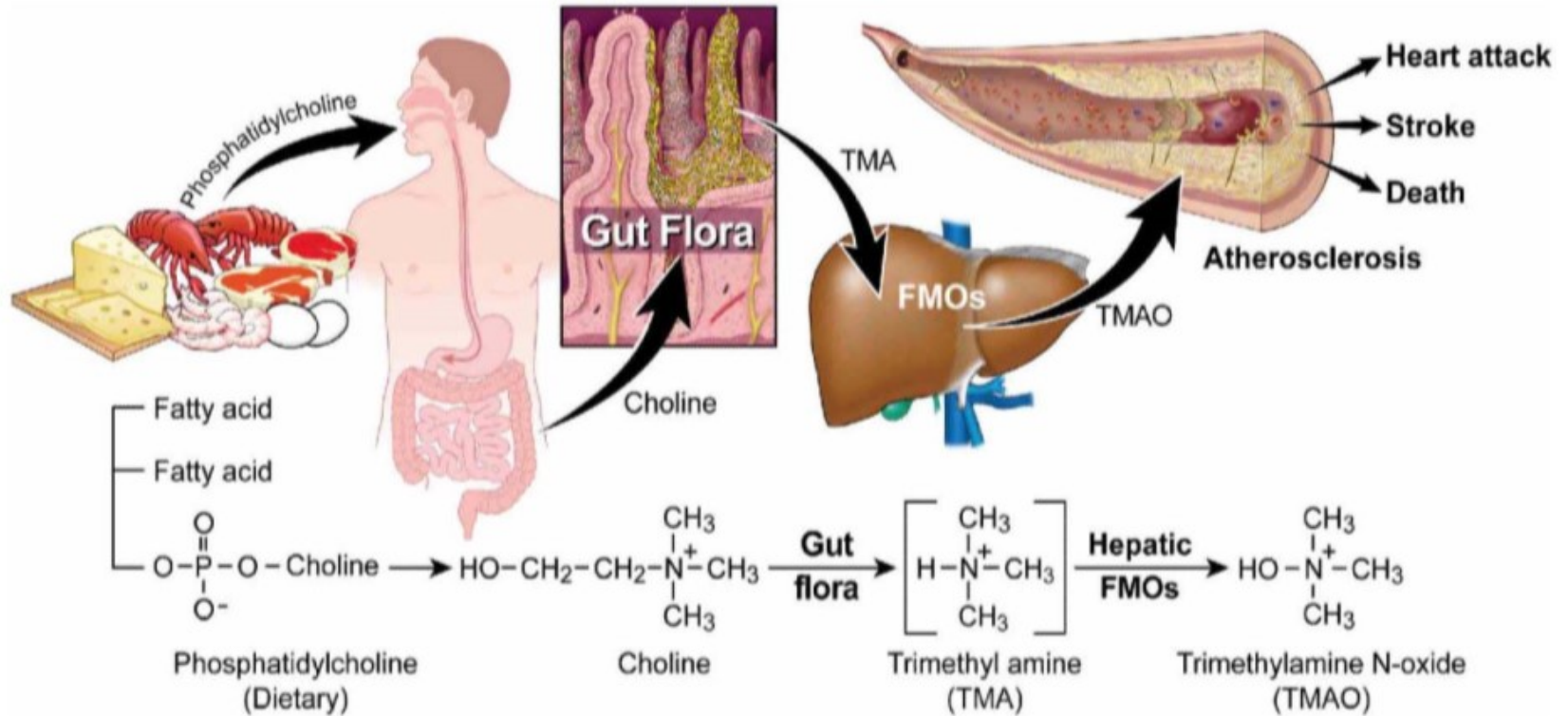
Hranila, kot: **fosfatidilkolin** (znan kot LECITIN), **kolin** in **L-karnitin** so prisotni v veliki meri v živalskih virih hrane (*meso, jajca, mlečni izdelki*).

Ko tovrstno hrano zaužijemo, črevesne bakterije sprostijo v kri različne metabolite, med njimi **TRIMETIL-AMIN (TMA)**.

TMA je nato transportiran v jetra, kjer je pretvorjen v **TRIMETIL-AMIN N-OKSID (TMAO)**

TMAO aktivno sodeluje v procesih, ki vodijo do razvoja ateroskleroze (žilni sistem).





Wang Z et al. *Nature*. 2011; 472: 57-63.

Net result: Increased cholesterol accumulation and vascular inflammation

Koeth RA et al. *Nat Med*. 2013; 19: 576-585

MODIFIKACIJE LCHF diete ZA ŠPORTNO AKTIVNE

Vnos kompleksnih OH-jev (zelenjava, oreški, semena, stročnice, ipd.). Obdržimo 20-25% dnevnega vnosa energije iz OH-jev.

Probiotiki

Vlaknine(optimalno 35g/dan)

Vnos alkalirajočih vrst hrane (*zelena listnata zelenjava, ječmenova trava v prahu, ekološka klorela/ spirulina, peteršilj, limone/ limete itd.*)

Kombiniranje rastlinskih z živalskimi viri beljakovin

Pazljivo z vnosom maščob in razmerjem omega6:omega3

Restriktivno hranjenje

(*12 urni nočni post*)



The effect of diet components on the level of cortisol

Marta Stachowicz¹ · Anna Lebedzińska¹

1.) Visokobeljakovinske diete z nizkim vnosom ogljikovih hidratov in visokim vnosom maščob.

Posebej v kombinaciji z dehidracijo.

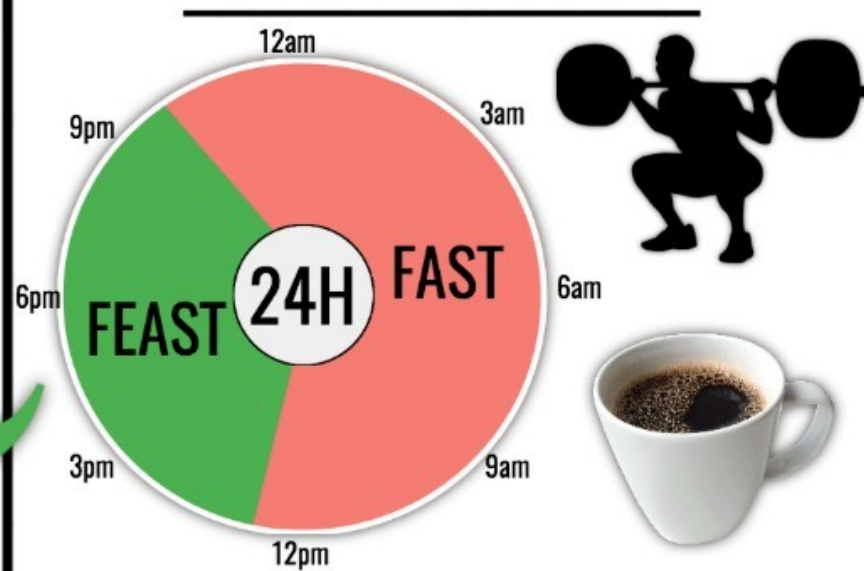
2.) Postenje, oz. velika restrikcija količin hrane.



PREKINITVENI POST ali Intermittent fasting



FASTING EXPLAINED



PREKINITVENI POST 8/16

Priporočila za pravilno izvedbo:

1.) Vnos beljakovin – prioriteta.

Viri: perutnina, ribe, pusta govedina, stročnice, leča, čičerika, industrijska konoplja (semena, moka, beljakovine), mlečnine (*manj mastni siri, jogurti z nizkim % m.m.*)

2.) Pazljivo z vnosom ogljikovih hidratov in vlaknin

Zelenjava, polnozrnat riž,OH-ji z nizkim GI

3.) Maščobe


Večinoma rastlinskega izvora (oljčno olje, maščobe avokada, kokosova maščoba, itd.) in pazljivo d nasičene maščobe ni preveč – živalski viri.

4.) Obroki v 8 urah vnosa hrane naj bodo prilagojeni porabi kcal!

5.) Najboljša izbira prehranskega režima– mediteranska dieta ali še bolje, dieta FMD.

Review

Intermittent Dieting: Theoretical Considerations for the Athlete

Jackson James Peos ^{1,*} , Layne Eiseman Norton ², Eric Russell Helms ³, Andrew Jacob Galpin ⁴ and Paul Fournier ¹

¹ The University of Western Australia (UWA), The School of Human Sciences, Crawley Campus, WA 6009, USA; paul.fournier@uwa.edu.au

² Biolayne LLC, 19401 Jacobs River Run, Lutz, FL 33549, USA

³ Auckland University of Technology, Sports Performance Centre, 262 Broadway, Millennium, Auckland 0632, New Zealand; eric.helms@aut.ac.nz

⁴ California State University, Biochemistry and Molecular Biology, Centre for Sport Performance, Fullerton, CA 92731, USA

* Correspondence: Jackson.peos@research.uwa.edu.au

Received: 11 December 2018; Accepted: 11 January 2019

Prekinitve vnosa energije lahko vodijo do večje izgube telesne maščobe kot kontinuirana restrikcija energije. Nekatere študije kažejo, da prekinitveni intervali brez vnosa energije pomagajo nekaterim adaptivnim procesom, ki se drugače vzpostavijo pri običajni kontinuirani restrikciji vnosa energije.

Abstract: Athletes utilise numerous strategies to reduce body weight or body fat prior to competition. The traditional approach requires continuous energy restriction (CER) for the entire weight loss phase (typically days to weeks). However, there is some suggestion that intermittent energy restriction (IER), which involves alternating periods of energy restriction with periods of greater energy intake (referred to as ‘refeeds’ or ‘diet breaks’) may result in superior weight loss outcomes than CER. This may be due to refeed periods causing transitory restoration of energy balance. Some studies indicate that intermittent periods of energy balance during energy restriction attenuate some of the adaptive responses that resist the continuation of weight and fat loss. While IER—like

Intermittent fasting in athletes: PROs and CONs

Valeria Laza

<https://doi.org/10.26659/pm3.2020.21.1.52>

Potencialni STRANSKI UČINKI in NEVARNOSTI Prekinitvenega posta:

- 1.) mentalna in fizična utrujenost zaradi blage hipoglicemije, posebno med jutranjim treningom, ki poteka na tešče
- 2.) Nezmožnost optimalne zbranosti in koncentracije (*nevarnost poškodb*)
- 3.) Prekomeren vnos hrane v 8 urah ko se hrano uživa
- 4.) Glavobol, utrujenosti, rizičnost hipoglicemije pri tistih, ki imajo težave s ščitnico
- 5.) Negativen vpliv na žensko telo (*možne težave z menstrualnim ciklom ob prenizkem odstotku maščobne mase v telesu*)



MAT
CHA
& CO

Izbrane informacije:
ZDRAVJE in POMEN URAVNOTEŽENEGA VNOSA MAŠČOBNIH KISLIN

GLAVNI VIRI MAŠČOBNIH SKUPIN V PREHRANI

Nasičene maščobe

Mleko in mlečnine,
meso,
peciva, piškoti in krekerji,
omake,
hitra prehrana, hamburgerji, pice,
presežek ogljikovih hidratov: sladkor, škrob,
bel kruh, krompir, riž, testenine.

Več-nenasičene rastlinske maščobe (Omega-6)

Rastlinska margarina, rastlinska olja,
majoneza,
meso,
sončnično in koruzno olje,
sojino olje,
olje grozdnih pešk,
sezamova semena.

Mono-nenasičene maščobe (Omega-9)

Olive in oljčno olje,
repično olje,
mandlji,
avokado,
arašidi, brazilski oreščki,
indijski oreščki, lešniki,
pistacije.

Več-nenasičene ribje maščobe (omega-3)

Ribe: losos, postrv, skuša, tuna, sardele,
volčin, iverka, sled,
omega-3 olje kot dopolnilo prehrani.

Esencialne maščobne kisline so večkrat nenasičene maščobne kisline, ki so nujno potrebne za normalno delovanje človeškega organizma.

Telo jih ne more proizvesti sámo, zato jih moramo zaužiti s hrano. Ločimo:

a) **Nenasičene omega-3 maščobne kisline:** mednje uvrščamo **alfa-linolensko kislino (ALA)**, ki je najpogosteje zastopana v živilih rastlinskega izvora, in dolgoverižne večkrat nenasičene maščobne kisline, kot sta **dokozaheksaenojska (DHK)** in **eikozapentaenojska (EPK) kislina,**

in

b.) **Omega-6 maščobne kisline** kamor poleg esencialne **linolne kisline (LA)** prištevamo še γ -linolensko, dihomo γ -linolensko in arahidonsko maščobno kislino.

OMEGA 6 MAŠČOBNE KISLINE, TRANS MAŠČOBE IN ZDRAVJE

omega 6/ omega 3

Razmerje vnosa omega-6- in omega-3-maščobnih kislin se je iz vrednosti 1 : 1 med evolucijo človeške prehrane povzpela na 20 : 1 in več.

Višji kot je vnos omega-6-maščobnih kislin, večja je verjetnost za razvoj debelosti, nealkoholne zamaščenosti jeter, vnetnih procesov in ateroskleroze.

**Previsok vnos omega 6 moti metabolizem omega-3-maščobnih kislin
in deluje provnetno.**

V metabolizmu omega-6- in omega-3-maščobnih kislin je tekmovanje za določene encime. Ko je vnos linolenska kisline (omega 6) previsok, in to je pogosto v današnji prehrani, to moti desaturacijo in elongacijo alfa linolenske kisline (omega 3). Prav tako **transmaščobe** tekmujejo za encime, ki so vključeni v desaturacijo in elongacijo obeh, linolenska in alfa linolenske kisline, kar omejuje njun metabolizem.

Esencialni sta:

**ALFA LINOLENSKA KISLINA (ALA) – za metabolizem OMEGA 3 maščobnih kislin
in**

LINOLEIČNA KISLINA (LA) – za metabolizem OMEGA 6 maščobnih kislin.

POMEN URAVNOTEŽENEGA VNOSA IZ PREHRANE

Preveč omega-6 zavira absorbcijo omega-3 maščobnih kislin, ki delujejo protivnetno, antikoagulantno in ugodno vplivajo na fluidnost celičnih membran.

Prevlada omega-6 spodbuja tudi tvorbo imunskih celic, ki prispevajo k povišanju vnetja v telesu in razvoju bolezni, kot so srčno-žilne, vnetne in avtoimunske bolezni ter rakava obolenja.

Z omega-6 maščobnimi kislinami bogata so:

sončnično, sojino, koruzno, sojino, repično, orehovo, bučno, sezamovo, arašidno in bombaževo olje.



Omega 3 maščobne kisline lahko vplivajo na vnetni proces direktno, preko modulacije transkripcijskih faktorjev genske ekspresije, s pomočjo bioaktivnih mediatorjev.

Eikozanoidi in dokozanoidi, ki nastanejo iz EPK in DHK so protivnetni, in delujejo kot vazodilatorji, ter zaviralci agregacije trombocitov.

Medtem omega 6 maščobne kisline:

- delujejo pro-vnetno,
- sprožajo vasokonstrikcijo,
- aktivirajo levkocite,
- stimulirajo agregacijo trombocitov in
- sprožajo nastanek reaktivnih kisikovih vrst.

- ✓ **OMEGA 3 maščobne kisline** – ribje olje je vir dokoheksanojske kisline (**DHK**) in eikozapentanojske kisline (**EPK**), ki predstavljata dva tipa omega-3 maščobnih kislin.

DHK ima več vplivov na zdravje, med drugim izboljša delovanje možganov in je esencialen del strukture možganov. DHK izboljša razmišljanje, spomin in reakcijski čas v odzivih.

EPK ima protivnetne učinke, ki varuje možgane pred poškodbami in staranjem.

DHK in EPK v hrani:

- a.) živalski viri: sardine, sardele, girice, inčuni, hobotnica, divje sladkovodne ribe;
- b.) rastlinski viri: konopljina semena, semena čija, orehi, lanena semena, olje alg, brstični ohrovt.

Tabela 1: Zastopanost omega-3 in omega-6 maščobnih kislin v rastlinskih oljih v g na 100g maščobe (vir: <https://www.prehrana.si/zivila/rastlinska-olja>).

Olje	Omega 3 MK	Omega 6 MK	Razmerje 6:3
Laneno olje	53	14	1:3,8
Konopljinno olje	19	62	3,3:1
Orehovo olje	12	52	4,3:1
Olje oljne ogrščice (repično olje)	10	22	2,2:1
Sojino olje	7	50	7,1:1
Sončnično olje	1	63	63:1
Avokadovo olje	1	12	12:1
Oljčno olje	1	8	8:1
Bombažno olje	1	50	50:1
Olje koruznih kalčkov	1	56	56:1
Olje iz grozdnih pešk	0	66	66:0
Sezamovo olje	0	43	43:0
Lešnikovo olje	0	10	10:0
Arašidovo olje	0	32	32:0
Kokosovo olje	0	2	2:0
Bučno olje	<1	40	40:1
Palmino olje	<1	9	9:1

Legenda: MK = maščobna kislina

PRIPOROČENA JE PREVERITI VREDNOSTI MAŠČOBNIH KISLIN Z ANALIZAMI KRVI

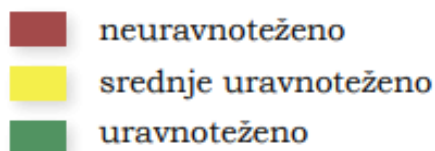
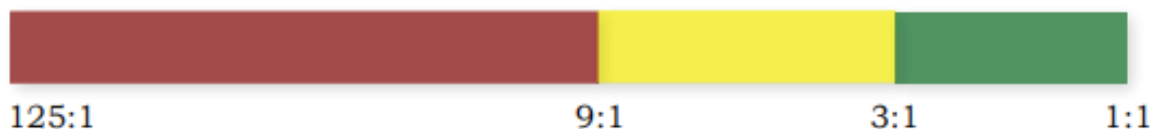
Vrednosti DHK in EPK in razmerje omega 6:3 v vaši krvi lahko preverite z laboratorijskimi analizami krvi.

Podatek o razmerju omega 6:3 v krvi, ki daje neposreden vpogled v uravnoteženost vaše prehrane. Z rezultatom pridobite prepotrebne informacije za načrtovanje prehrane v smeri kontrole vnetnih procesov in direktnega vpliva na vaše zdravje.

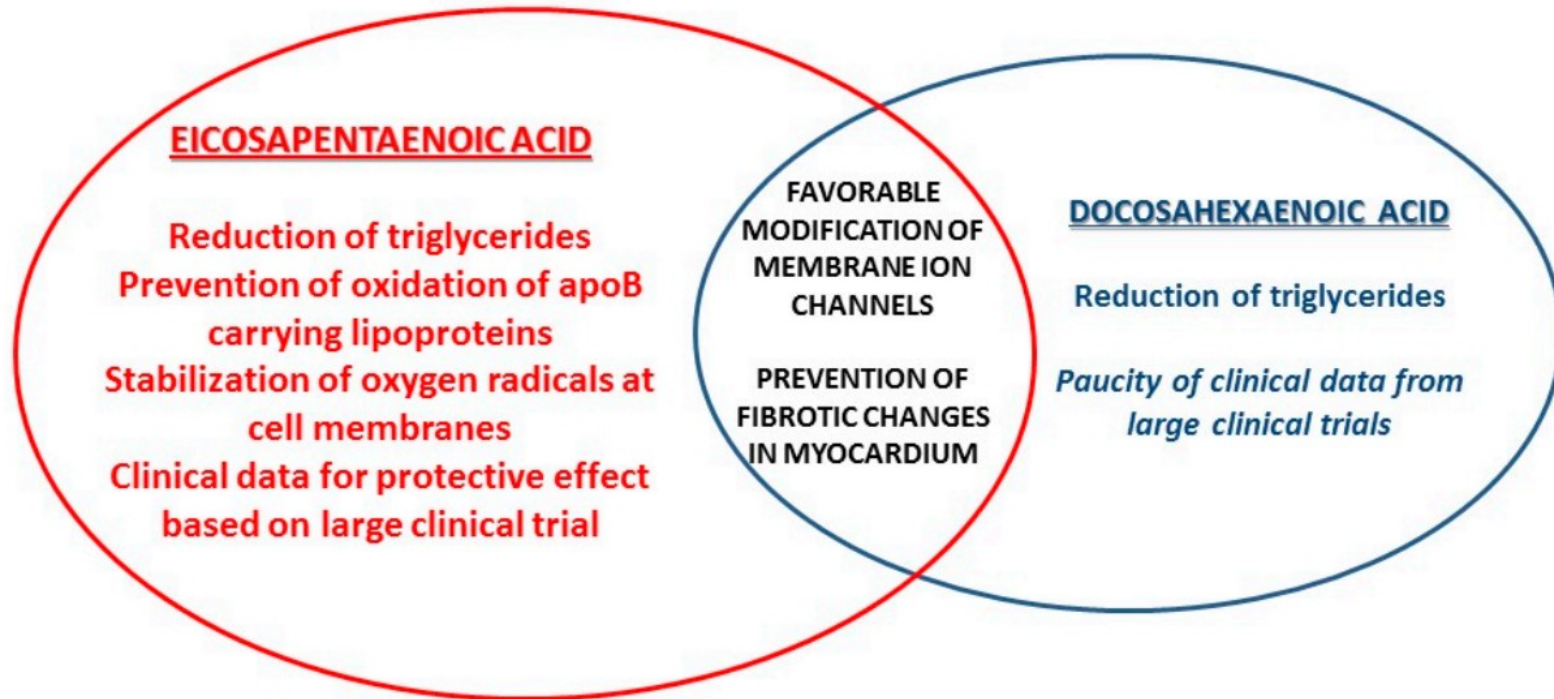
RAVNOVESJE OMEGA 6:3

Ravnotežje med omega-6 in omega-3 maščobnimi kislinami se meri kot razmerje med omega-6 arahidonsko kislino (AA) in omega-3 eikozapentaenojsko kislino (EPK). To razmerje je približen odraz porazdelitve maščobnih kislin v vaši prehrani. Presežek rastlinskih omega-6 maščobnih kislin ustvari neravnotežje in deluje pro-vnetno. Idealno je, da je razmerje med omega-6 in omega-3 čim nižje. Če je razmerje neidealno, si lahko pomagata s spremembami prehrane.

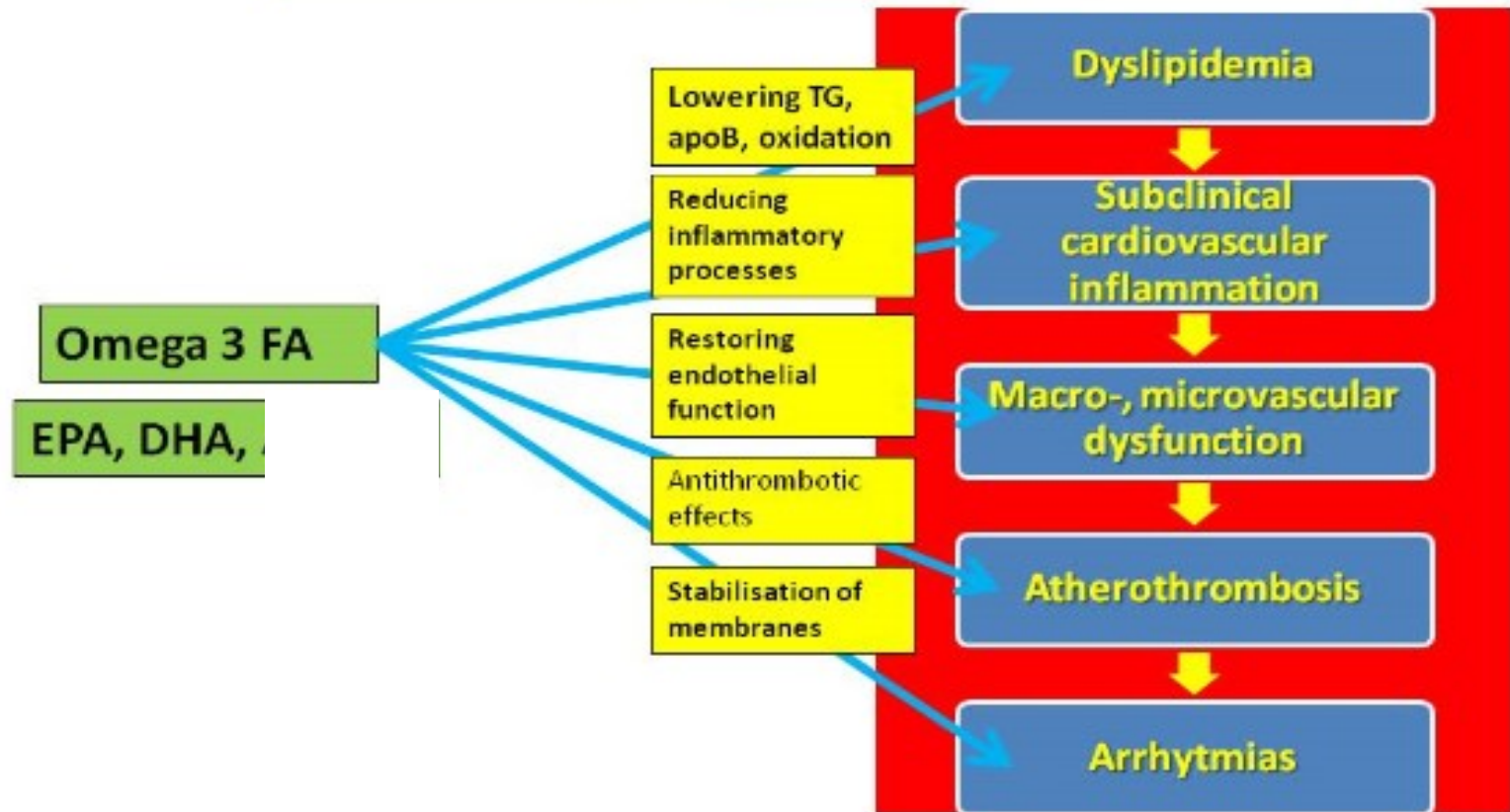
Nizko razmerje med omega-6 in omega-3 maščobnimi kislinami je pomembno za ohranjanje normalnega razvoja celic in tkiv, pomaga pa tudi pri kontroli vnetnega procesa.



Shema: Učinki EPK in DHK.



MAIN EFFECTS OF OMEGA 3 FATTY ACIDS ON CARDIOVASCULAR SYSTEM



Z namenom preventive pred srčno-žilnimi boleznimi in kot dopnilo obstoječim tretmajem dislipidemije, hipertenzije in sladkorne bolezni, so omega 3 maščobne kisline lahko dodatna pomoč.

Med pomembnejšimi so vpliv na celične membrane, anti-trombotski učinek in modifikacija ionskih kanalov.

Omega 3 maščobne kisline lahko:

- izboljšajo endotelne funkcije preko modulacije fluidnosti in kompozicije endotelnih celičnih membran,
- izboljšajo funkcije relaksacije in krčenja žilja in
- znižajo adhezijo molekul in vnetnih citokinov.

Raziskave kažejo, da omega 3 maščobne kisline znižajo lokalne arterijske vsebnosti lipoprotein lipaze (LpL) in zavirajo razvoj aterosklerotičnih oblog (oblikovanje in razvoj).

Omega 3 maščobne kisline spodbujajo stabilnost oblog, z nižanjem makrofagne infiltracije.

Tabela: Potencialni učinki omega 3 maščobnih kislin na srčno-žilni sistem (*).

	Mehanizem delovanja	Klinični učinki
Indirektni učinki: Cirkulirajoče proste maščobne kisline trombotski faktorji, inflamatorni faktorji, cirkulirajoči trigliceridi	Redukcija subkliničnega vnetnega procesa	Znižanje plazemskih trigliceridov, znižanje krvnega pritiska, izboljšanje endotelijske funkcije (izmerjeno na perifernem žilju) (večinoma eksperimentalne meritve na ljudeh)
Direktni učinki: Celične membrane ionski kanali	Stabilizacija membran, vključno z zaščito pred prostimi radikali, modifikacija ionskih kanalov	Eksperimentalne študije, In vitro študije, epidemiološke študije na ljudeh

(* Študije *in vitro* in *in vivo* (ljudje)).

Omega 3 maščobne kisline in **nevrolški vpliv:**

- delujejo protivnetno,
- znižujejo oksidativni stres,
- ohranjajo nevrogenezo in sinaptogenozo.

EPA (Ekozapentanojska kislina) znižuje nevarnost kardioembolične kapi, ker vpliva na procese strjevanja krvi in znižuje atrialno fibrilacijo.

DHA (Dokoheksanojska kislina) pa ima pomembno vlogo pri nižanju aterotrombotske kapi z nižanjem endotelnih disfunkcij.

Do sedaj znano:

Dodajanje omega 3 z dopolnili in prehrano, zahteva daljše obdobje, do več tednov, da se doseže celularna obogatitev.

Viri: Sun G.Y., Simonyi A., Fritsche K.L., Chuang D.Y., Hannink M., in sod. 2018. Docosahexaenoic acid (DHA): an essential nutrient and a nutraceutical for brain health and diseases. Prostaglandins Leukot. Essent. Fatty Acids 136:3–13; **Wang J., Shi Y., Zhang L., Zhang F., Hu X., in sod. 2014.** Omega-3 polyunsaturated fatty acids enhance cerebral angiogenesis and provide long-term protection after stroke. Neurobiol. Dis. 68:91–103. **Saber H., Yakoob M.Y, Shi P., Longstreth W.T., Lemaitre R.N., in sod. 2017.** Omega-3 fatty acids and incident ischemic stroke and its atherothrombotic and cardioembolic subtypes in 3 US cohorts. Stroke 48(10):2678–85. **Mozaffarian D., Wu J.H.Y. 2012.** (n-3) fatty acids and cardiovascular health: Are effects of EPA and DHA shared or complementary? J. Nutr. 142(3):614S–25S.

PREHRANSKI VPLIVI NA STARANJE TELESA

Omega 3 maščobne kisline lahko upočasnjujejo staranje

2,5g ali 1,25g omega-3 maščobnih kislin, z vsebnostjo EPA:DHA, 7:1, je pokazalo znižanje indikatorjev oksidativnega stresa za 15%, in pozitiven vpliv na telomere levkocitov.

Doziranje višje od 3g omega 3 lahko sproži oksidativni proces, poviša vrednosti holesterola v krvi, poveča verjetnost za krvavenja.



Effect of a fish-oil concentrate on serum lipids in postmenopausal women receiving and not receiving hormone replacement therapy in a placebo-controlled, double-blind trial¹⁻³

Ken D Stark, Eek J Park, Valerie A Maines, and Bruce J Holub

ABSTRACT

Background: n-3 Fatty acid supplementation lowered serum triacylglycerol concentrations in studies in which most of subjects were male. The effects of n-3 fatty acid supplementation in postmenopausal women receiving and not receiving hormone replacement therapy (HRT) have received little attention.
Objective: We sought to determine the effects of a fish-oil-derived n-3 fatty acid concentrate on serum lipid and lipoprotein factors for cardiovascular disease in postmenopausal women receiving and not receiving HRT, with an emphasis on serum triacylglycerol concentrations and the ratio of triacylglycerol:HDL cholesterol.

Design: Postmenopausal women ($n = 36$) were grouped according to exogenous hormone use and were randomly allocated to receive 8 capsules/d of either placebo oil (control) or n-3 fatty acid-enriched oil (supplement). The supplement provided 2.4 g eicosapentaenoic acid (EPA) plus 1.6 g docosahexaenoic acid (DHA) daily. Serum lipids and the fatty acid composition of serum phospholipids were determined on days 0 and 28.

Raziskava: Postmenopavzne ženske (n=36), 2,4g EPA in 1,6gDHA dnevno

Fokus: Učinek omega 3 maščobnih kislin na serumske trigliceride in maščobe v krvi na splošno

Rezultati:

- 1.) Redukcija rizičnosti za srčno-žilne bolezni, za do 27%
- 2.) Znižanje serumskih trigliceridov, izboljšanje razmerja trigliceridi:HDL holesterol

($P < 0.0001$), a 28% lower overall ratio of serum triacylglycerol to HDL cholesterol ($P < 0.01$), and markedly greater EPA and DHA concentrations in serum phospholipids ($P < 0.05$).

Conclusions: These results show that supplementation with a fish-oil-derived concentrate can favorably influence selected cardiovascular disease risk factors, particularly by achieving marked reductions in serum triacylglycerol concentrations and triacylglycerol:HDL cholesterol in postmenopausal women receiving and not receiving HRT. This approach could potentially reduce the risk of coronary heart disease by 27% in postmenopausal women. *Am J Clin Nutr* 2000;72:389-94.

NIŽANJE VNETNIH PROCESOV

- NIACIN (vit. B3)
- OMEGA 3 MAŠČOBE
- LANENA SEMENA, OLJE
- RESVERATROL
- GLUTATION (antioksidativni sistem).



POMOČ PRI KONTROLI TELESNE TEŽE Z OMEGA-3 MAŠČOBAMI

OMEGA 3 MAŠČOBE: cca. 3g/dan

- Izboljšujejo inzulinsko senzitivnost,
- Prispevajo k intracelularnem transportu maščob in transportu maščob med organi (*usmerjanje maščobnih kislin v oksidacijo*),
- Vplivajo na kalcij v telesu,
- Znižujejo vnetne procese.



**Izbrane informacije:
VITAMIN D IN ZDRAVJE**

Vitamin D je sicer najbolj poznan po svoji vlogi pri zdravju kosti in homeostazi kalcija. V zadnjih letih pa se je izkazalo, da ima v telesu več funkcij.

Lahko vpliva na:

- izražanje genov,
- sintezo beljakovin,
- sintezo hormonov,
- na odziv imunskega sistema in
- celično regeneracijo (Owens in sod. 2018; Yoon in sod., 2021), ter prispeva k zmanjšanju pojavnosti stresnih zlomov (Burke in sod., 2021).



Viri: Owens, D.J., Allison, R., Close, G.L. 2018. Vitamin D and the athlete: current perspectives and new challenges. Sports Med.;48:3-16. Yoon, S., Kwon, O., Kim, J. 2021. Vitamin D in athletes: focus on physical performance and musculoskeletal injuries. Phys. Act. Nutr.; 25(2):020-025. Burke, L., Deakin, V., Minehan, M. 2021. Clinical sports nutrition, 6th ed. Mcgraw Hill Education.

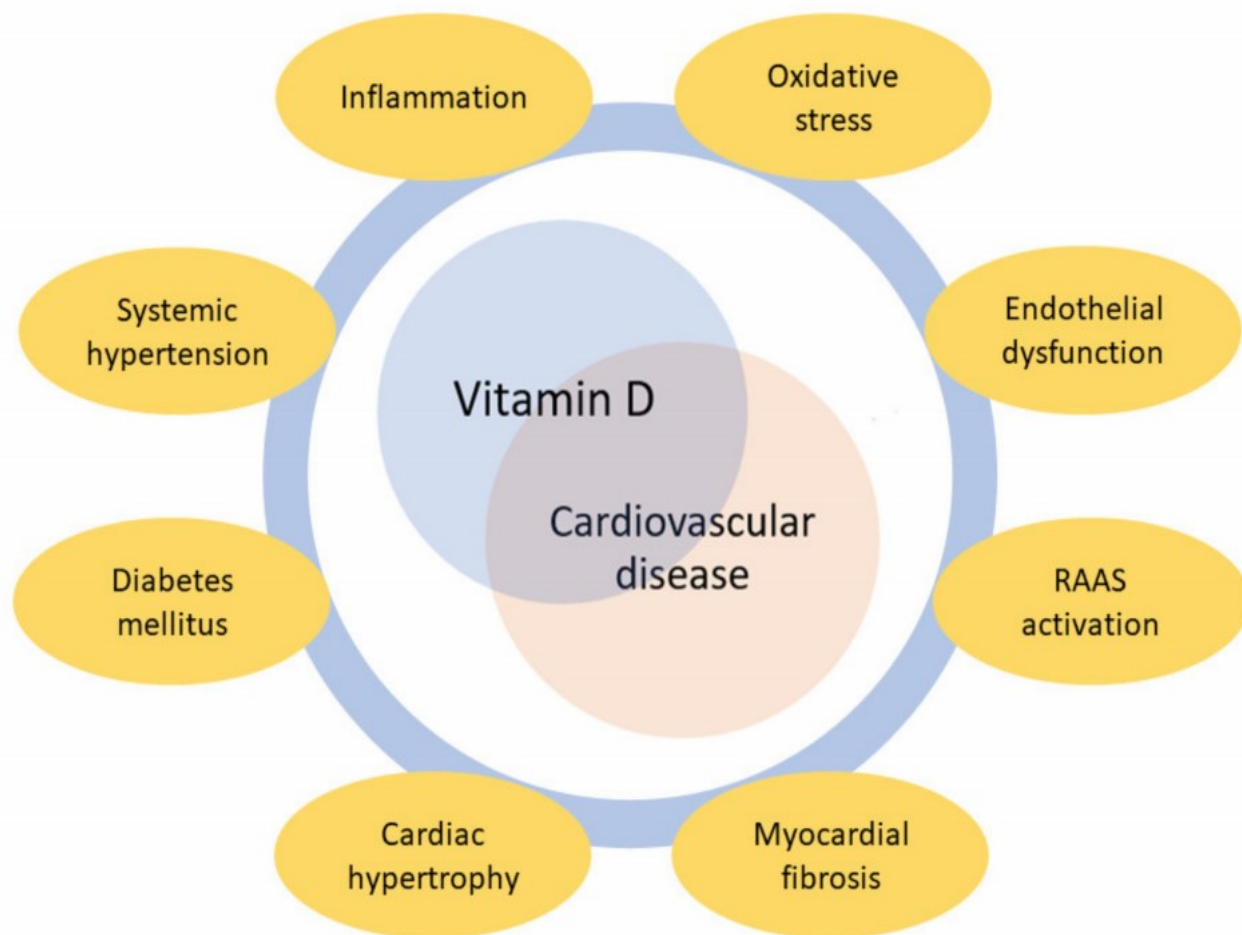


Review

Vitamin D and Cardiovascular Disease: Current Evidence and Future Perspectives

Nicola Cosentino^{1,2}, Jeness Campodonico^{1,2}, Valentina Milazzo¹, Monica De Metrio¹, Marta Brambilla¹, Marina Camera^{1,3} and Giancarlo Marenzi^{1,*}

Hipotetični mehanizmi povezave med vitaminom D in srčno-žilnimi boleznimi.



RAAS = renin–angiotensin–aldosterone system.

Assessing the effect of omega-3 fatty acid combined with vitamin D3 versus vitamin D3 alone on estradiol levels: a randomized, placebo-controlled trial in females with vitamin D deficiency

Amani H Al-Shaer¹
 Mahmoud S Abu-Samak¹
 Luai Z Hasoun¹
 Beisan A Mohammad^{1,2}
 Iman A Basheti¹

This article was published in the following Dove Medical Press journal:
Clinical Pharmacology: Advances and Applications

Clinical Pharmacology: Advances and Applications 2019:11 25–37

Subjects and methods: This randomized, placebo-controlled clinical trial evaluated the effects of 50,000 IU VD3 taken weekly, 300 mg Omega-3FA taken daily in combination by the study participants for 8 weeks. The mid-follicular serum 25-hydroxy vitamin D (25OHD) were assessed at 8 weeks. The study was conducted in winter on a convenience sample of healthy premenopausal Jordanian females with vitamin D deficiency (VDD). Fasting serum levels for 25OHD and E2 were assessed at baseline and (after 8 weeks). Data were entered into SPSS and analyzed.

Results: Healthy premenopausal Jordanian females (N=86) with a mean age of 32.8±8.9 years, were recruited into the study. Supplementation of VD3 alone resulted in a significant increase in serum 25OHD (13.4±7.9–28.2±7.1 ng/mL, $P<0.001$) and a significant decrease in E2 levels (85.7±16.5–60.3±20.6 pg/mL, $P=0.001$). Omega-3FA alone resulted in a significant decrease in serum 25OHD levels (21.2±12.8–13.6±9.2 ng/mL, $P=0.001$) and a significant increase in E2 levels (56.3±19.2–78.4±23.7 pg/mL, $P=0.006$). Combination of VD3 plus Omega-3FA resulted in a significant increase in both 25OHD (13.4±7.9–28.2±7.1 ng/mL, $P<0.001$) and E2 (43.0±23.4–57.3±31.5 pg/mL, $P=0.028$) levels.

Conclusion: Results of this study provide vital insight into the effects of D3, alone or in combination of their supplementation on premenopausal Jordanian females with vitamin D deficiency. Eight weeks of therapy led to decreased E2 level by VD3 and increased level by Omega-3FA supplementation. With regard to 25OHD, its level was increased by VD3 and decreased by Omega-3FA supplementation. Combination of VD3 plus Omega-3FA increased the levels of both 25OHD and E2.

Raziskava: Zdrave predmenopavzne ženske (n=86), stare 32,8+/- 8,9let. Vse s pomanjkanjem vitamina D3.

8-tedenska študija

Fokus: Učinek omega 3 maščobnih kislin v kombinaciji z vitaminom D, v primerjavi z vitaminom D3 samostojno, na nivo estradiola.

Rezultati:

- 1.) Znižani nivoji estradiola ob samostojnem jemanju vitamina D3, in povišani ob jemanju omega 3 samostojno.
- 2.) Vitamin D: povišan z jemanjem vitamina D3 in znižan z omega 3.

Kombinacija vitamina D3 in omega 3: povišani nivoji estradiola in vitamina D.



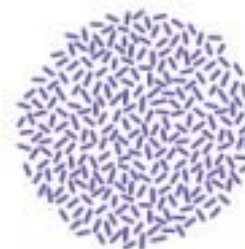
Izbrane informacije: PROBIOTIKI IN ZDRAVJE



LACTOBACILLUS



LACTOCOCCUS



PROPIONIBACTERIUM



STREPTOCOCCUS
THERMOPHILUS



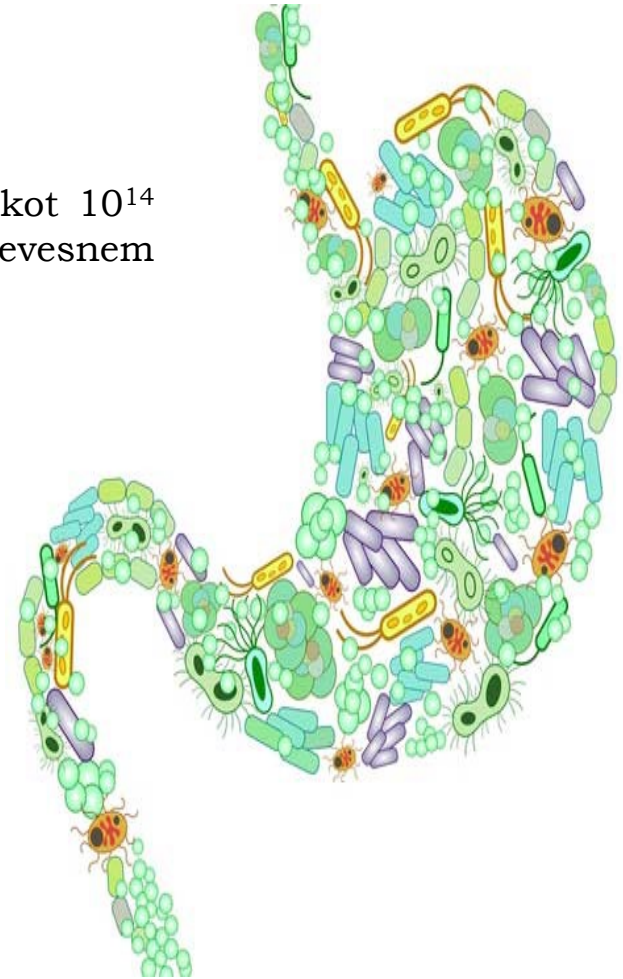
BIFIDOBACTERIUM



BULGARICUS

MIKROBIOM

Človeški črevesni mikrobiom je kompleksen ekosistem z več kot 10^{14} bakterij, virusov in gliv, ki živijo v simbiozi z gostiteljem v črevesnem lumnu.



Viri: Guarner F, Malagelada J.R. 2003. Gut flora in health and disease. *Lancet* 361: 512-519. **Ley R.E., Peterson D.A., Gordon J.I. 2006.** Ecological and evolutionary forces shaping microbial diversity in the human intestine. *Cell* 124: 837-848, 2006. **Neish A.S. 2009.** Microbes in gastrointestinal health and disease. *Gastroenterology* 136: 65-80.

HRANA KOT PROBIOTIK

fermentirana zelenjava

olive

miso

jogurt, kefir, trdi siri

ingverjeva korenina

črni čaj



PREBIOTIKI

ZELENJAVA: artičoke, por, cikorija, rukola, beluši, stročnice, jajčevec



ZAČIMBE: drobnjak, česen, čebula

MLEČNI IZDELKI: jogurt, skuta, kefir

SLADILA: javorjev sirup, med

ZELENI ČAJ

SADJE (posebno banane)

STARANJE TELESA, GIBANJE in ŽIVLJENJSKI SLOG



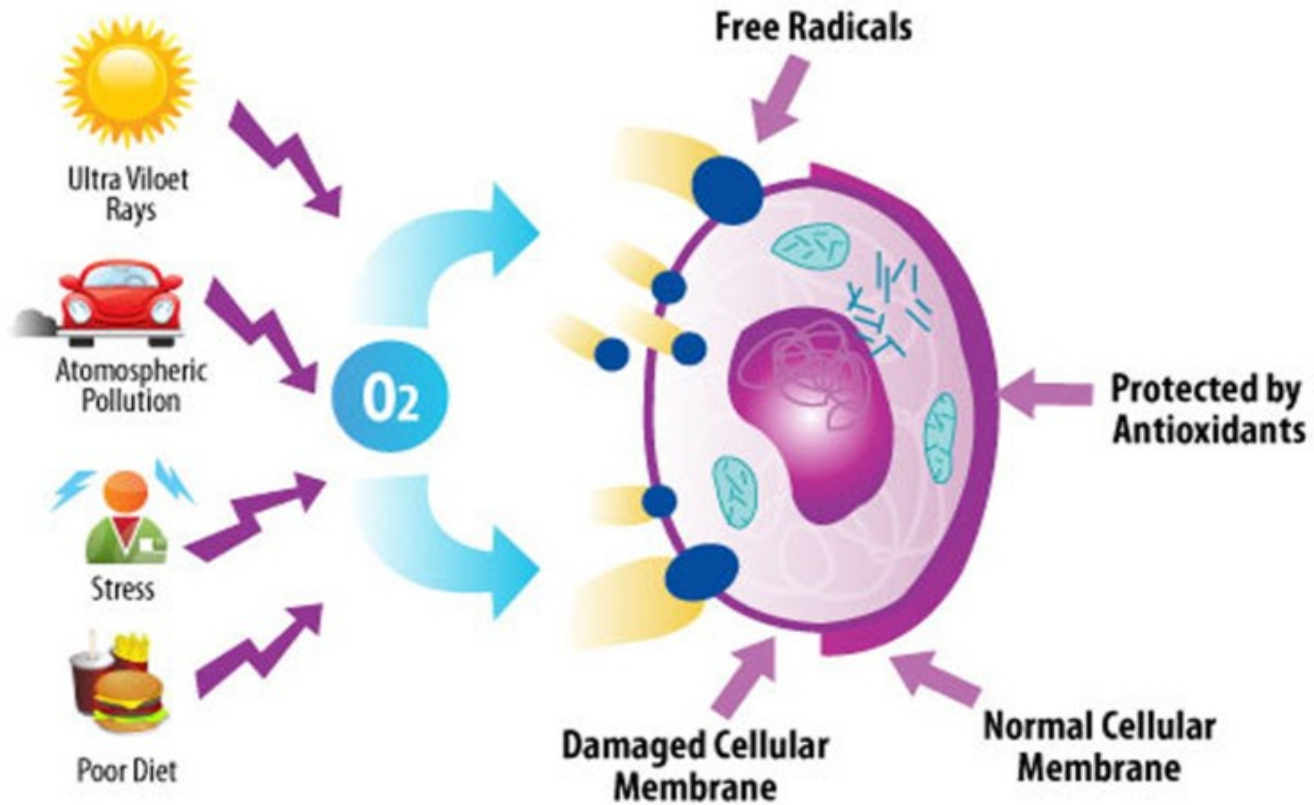
UVOD

- **Staranje telesa,**
- **sistemski vnetni procesi,**
- **neaktiven življenjski slog** in
- **debelost** s kroničnimi nizkovnetnimi procesi, **so pogosto vzroki za razvoj metabolnih bolezni** (Kizaki in sod., 2011).

- **Debelost in posledična prekomerna oksidacija hranil:**
 - spodbudi mitohondrijski stres,
 - nepravilnosti v razvoju beljakovin,
 - sproža stresne signalne poti in stres endoplazmatskega retikuluma,
 - Razvoj **inzulinske** rezistence (Hu in Liu, 2011).

Vira: Kizaki T., in sod. 2011. Voluntary exercise attenuates obesity-associated inflammation through ghrelin expressed in macrophages. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 413(3): 454–459. **Hu F. in Liu F. 2011.** Mitochondrial stress: A bridge between mitochondrial dysfunction and metabolic disease? *Cellular Signalling*, 23: 1528–1533.

OKSIDATIVNI STRES



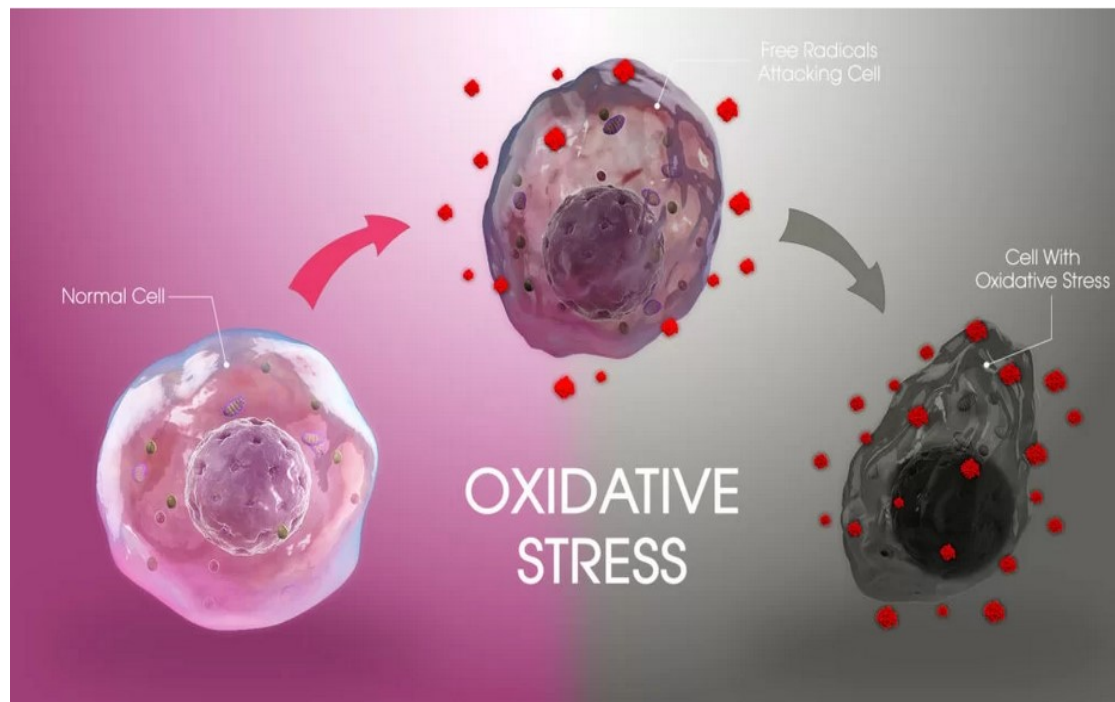
--- ozadje zdravstvenih težav



Vnetje je namenjeno pomoči telesu in je koristno, dokler vnetni proces ne postane prekomeren. Takrat govorimo o nenormalnem odzivu telesa z imunskim sistemom, ki je akter vnetnega procesa. Imunski sistem namesto umirjanja, ko odziv ni več potreben, začne s sprožanjem nadaljnjih odzivov. Pri tem sodelujejo vnetnimi poročevalci, prihaja do kroničnih sprememb tkiv in razvoja bolezni.

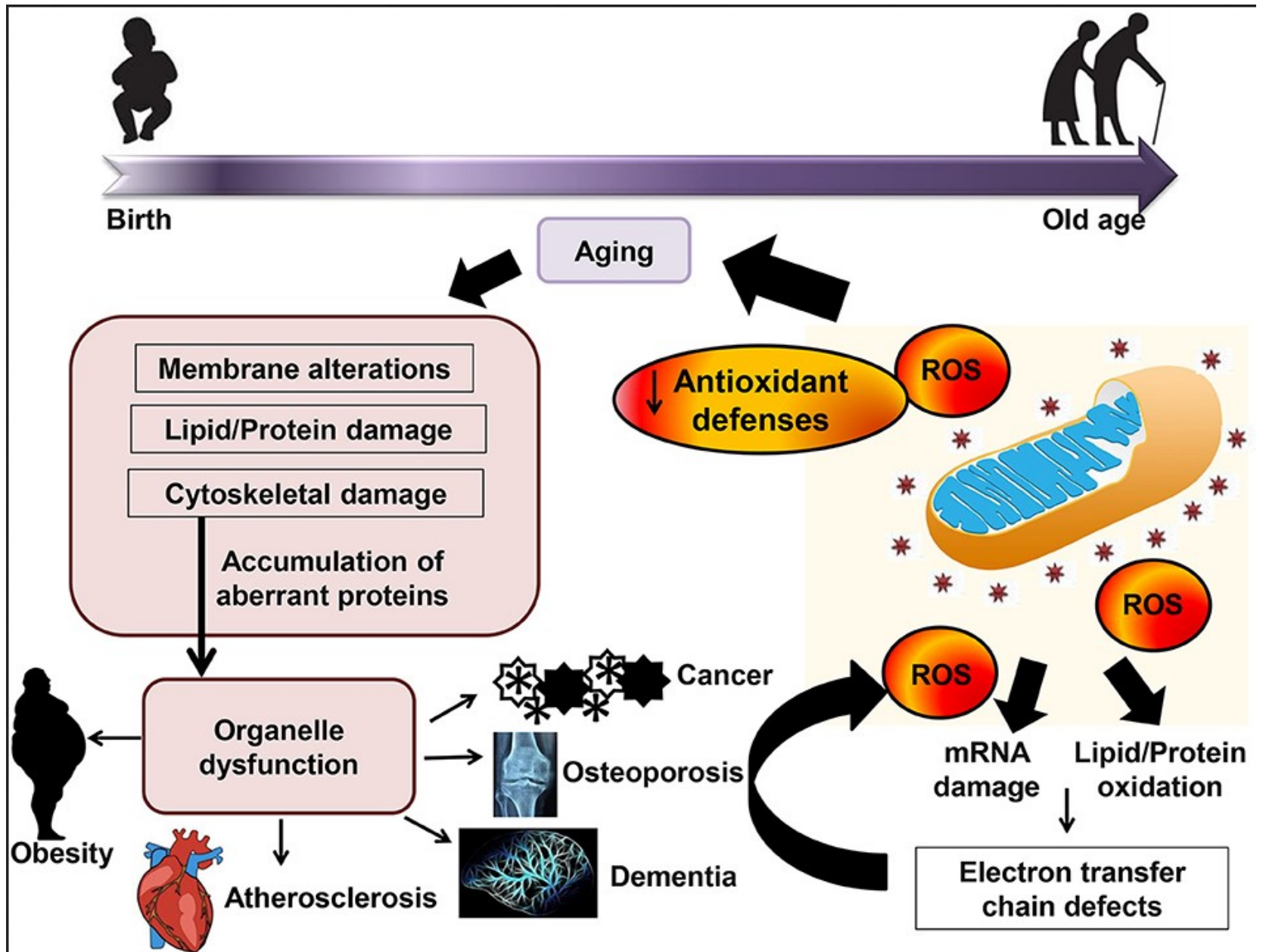
Vnetni proces, ki vodi v bolezensko stanje, najdemo marsikje po telesu. Vnetni proces srčno-žilnega sistema so bolezni srca in žilja. Vnetni proces živčnega sistema sproži razvoj Alzheimerjeve in Parkinsonove bolezni. Vnetni proces imunskega sistema je artritis.

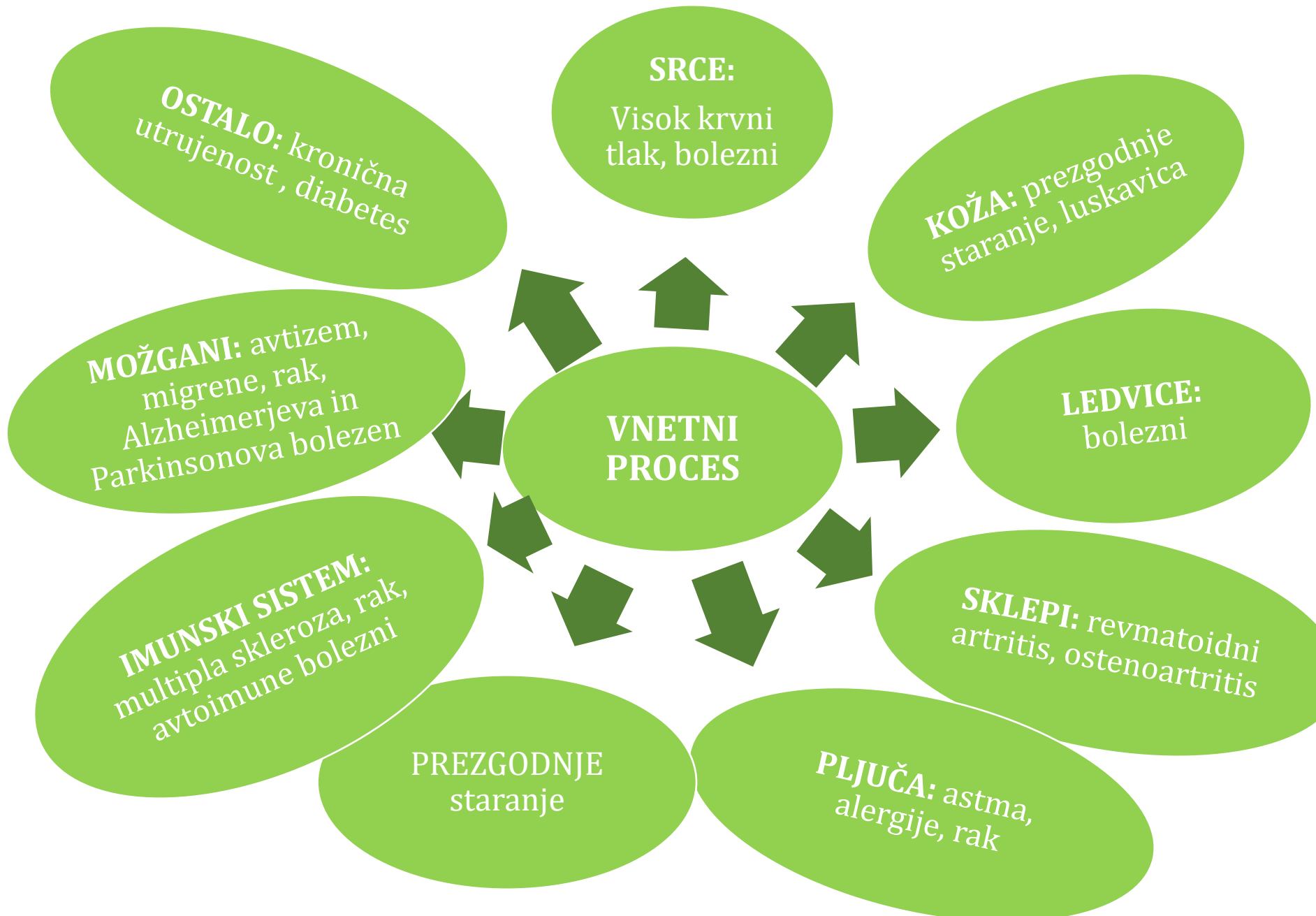
Vnetna bolezen
je preveč
'dobrega'
odziva.



Vir: Bukovnik, U., Polajžer, T., Malnarič, T. 2020.

Vnetni proces: prijatelj in sovražnik. Nasveti za vitalno srce in ožilje.





KRATKOTRAJEN in DOLGOTRAJEN vnetni proces

Akutni vnetni proces: odziv organizma na tujek ali poškodbo je osnovan na odstranitvi ter obnovi in regeneraciji tkiva.

Kronični vnetni proces pa zaznamujejo vnetni procesi in obnova istočasno. Obnova poteka ves čas, ker je tujek/poškodba prisoten/a konstantno.

Med kronična vnetja prištevamo: revmatoidni artritis, astmo, tuberkulozo, kronični hepatitis, tiroiditis, itd.



• **Zdrav življenjski slog + redna telesna dejavnost:**

- a.) zmanjšata pojavnost in intenziteto metabolnih bolezni, ker znižuje sistemske vnetne procese,
- b.) izboljšujeta metabolizem imunskih celic,
- c.) zmanjšujeta odstotek maščobne mase,
- d.) s povečanjem števila cirkulirajočih imunskih celic krepi obrambo pred oportunističnimi infekcijami (Kizaki in sod., 2011; Casuso in Huertas, 2021).

LIMIT sedentary time 

REPLACE with some physical activity 

ANY IS BETTER THAN NONE 

150 minutes PER WEEK 

PREGNANT & POSTPARTUM WOMEN

150 to 300 minutes PER WEEK 

60 minutes PER DAY 

On at least **2** days a week  muscle strengthening activities 

On at least **3** days a week  multicomponent activities for balance and strength

more than 300 minutes PER WEEK 

MORE IS BETTER  


ADULTS & OLDER ADULTS | **CHILDREN & ADOLESCENTS** | **ADULTS** | **OLDER ADULTS** | **EVERYONE WHO CAN**

VPLIV VADBE na METABOLIZEM



Review

The Regulation of Fat Metabolism during Aerobic Exercise

Antonella Muscella *, Erika Stefàno , Paola Lunetti *, Loredana Capobianco and Santo Marsigliante

Department of Biological and Environmental Science and Technologies (Di.S.Te.B.A.), University of Salento, 73100 Lecce, Italy; erika.stefano@unisalento.it (E.S.); loredana.capobianco@unisalento.it (L.C.); santo.marsigliante@unisalento.it (S.M.)

* Correspondence: Antonella.muscella@unisalento.it (A.M.); paola.lunetti@unisalento.it (P.L.)

Received: 3 November 2020; Accepted: 15 December 2020; Published: 21 December 2020





High intensity exercise
Short-term exercise



Low to moderate intensity exercise
Prolonged exercise



VO_{2max}

95%

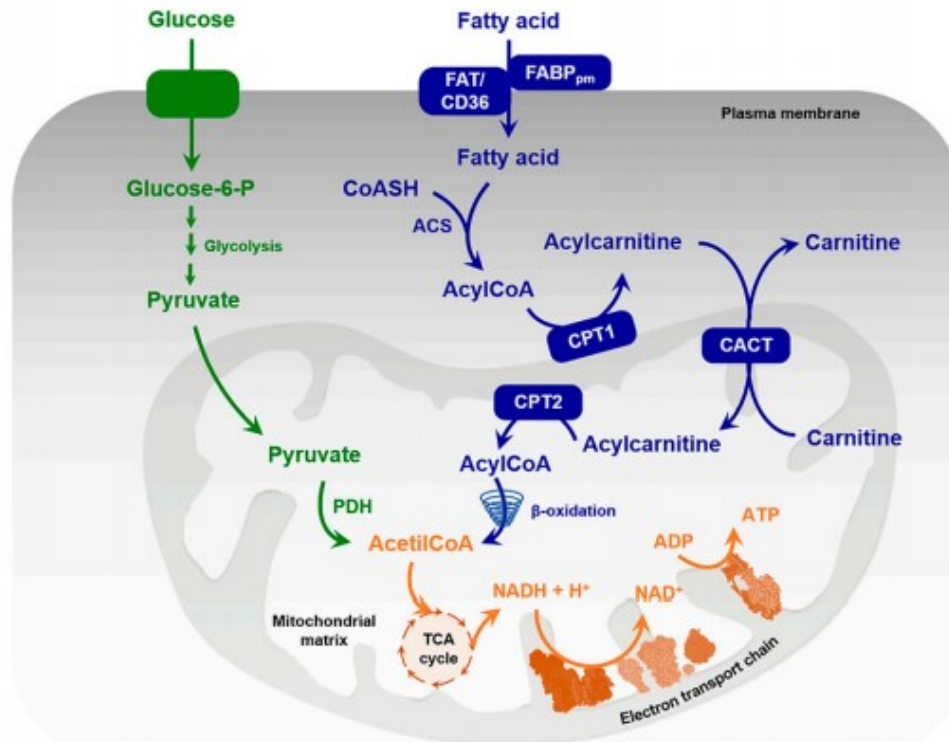
65%

35%

Glucose
oxidation



FA
oxidation



VPLIV VADBE in PREHRANE na METABOLIZEM

Diabetologia (2020) 63:1453–1463
<https://doi.org/10.1007/s00125-020-05170-z>

REVIEW



Exercising your fat (metabolism) into shape: a muscle-centred view

Anne Gemmink¹ · Patrick Schrauwen¹ · Matthijs K. C. Hesselink¹

Received: 3 February 2020 / Accepted: 23 March 2020 / Published online: 12 June 2020
© The Author(s) 2020

Summary of the effects of nutritional state on lipid metabolism during exercise

1

Fat oxidation rates are higher during exercise than in the fed state

Nivo oksidacije maščob je višji med vadbo na tešče v primerjavi s prehranjenim stanjem.

2

Endurance training in the fasted state is of a greater extent than training in the fed state

Vzdržljivostna vadba v neprehranjenem stanju izboljša toleranco na glukozo v prehranjenem stanju.

3

Currently, most training interventions under fasted conditions have been performed in healthy lean participants and translation towards the type 2 diabetes population should, hence, be done carefully

Summary of the effects of exercise on hepatic lipid metabolism

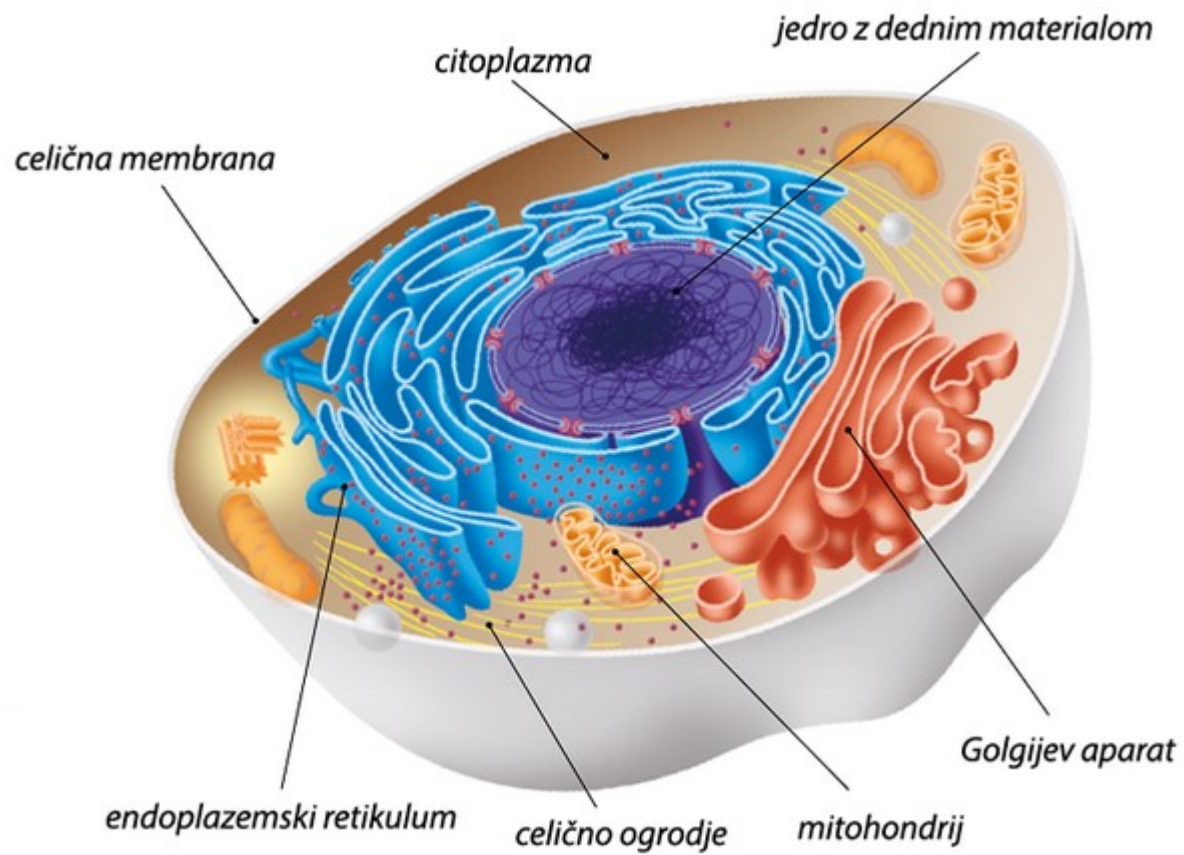
- 1 Aerobic exercise training reduces IHL content in metabolically compromised populations concomitantly with improving insulin sensitivity
- 2 Aerobic exercise training does not directly affect VLDL-triacylglycerol secretion rates
- 3 Short-term aerobic exercise training increases polyunsaturated fatty acid content of IHLs; this is compatible with reduced de novo lipogenesis
- 4 Acute ex **Vadba znižuje jetrno de-novo lipogenezo in sintezo trigliceridov**
- 5 Acute exercise reduces postprandial hepatic de novo lipogenesis and triacylglycerol synthesis in lean insulin-resistant individuals

- ❖ **Proces staranja z izgubo mišične mase in moči je posledica sprememb strukture mišičnih vlaken.**
- ❖ **Upad mišične mase imenovan tudi sarkopenija, se najprej kaže kot mišična atrofija (velikost mišic se zmanjšuje), sledi izguba kakovostnih mišičnih vlaken, ki jih sčasoma nadomesti maščobno tkivo, spremeni se metabolizem mišice, oksidativni stres je večji, sledijo **poškodbe na živčnih povezavah.****

Končni rezultat je zmanjšanje mišične funkcije. Zmanjšuje se predvsem količina mišičnih vlaken tipa 2, ki se pogosto spremenijo v tip 1 (ta proces nastopi pri vseh, tudi pri aktivnih športnikih).

Do neke mere spremembe lahko kompenziramo z vadbo !





UPAD DEJAVNOSTI IN FUNKCIONALNOSTI MITOHONDRIJEV MED STARANJEM

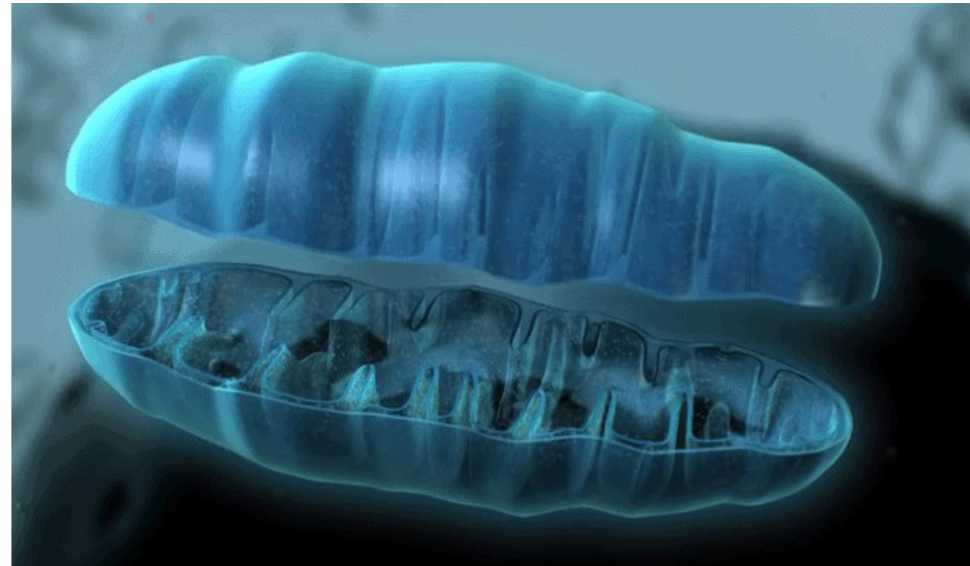
SARKOPENIJA: proces postopnega upada mišične mase in funkcije.

- Med faktorje z direktnim vplivom na sarkopenijo uvrščamo:
 - upad oksidativne kapacitete in količine mitohondrijev (Conley in sod., 2000; Tonkonogi in sod., 2003; Short in sod., 2005),
 - motnje v regulaciji dinamike mitohondrijev (Lourenco dos Santos in sod., 2015),
 - zmanjšanje funkcije mitohondrijev, ki je znan faktor vpliva na zmogljivost mišic (Conley in sod., 2000; Tonkonogi in sod., 2003; Short in sod., 2005).

Viri: Conley K.E., in sod. 2000. Ageing, muscle properties and maximal O₂ uptake rate in humans. *Journal of Physiology*, 526(Pt 1): 211–217. **Tonkonogi M., in sod. 2003.** Reduced oxidative power but unchanged antioxidative capacity in skeletal muscle from aged humans. *Pflügers Archive*, 446(2): 261–269. **Short K.R., in sod. 2005.** Decline in skeletal muscle mitochondrial function with aging in humans. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102: 5618–23. **Lourenco dos Santos S., in sod. 2015.** Oxidative proteome alterations during skeletal muscle ageing. *Redox Bioogy*, 5: 267–274.

TELESNA DEJAVNOST, MITOHONDRIJI IN STARANJE TELESA

- Mitohondriji skeletnih mišic so bistveni za ohranjanje energetske homeostaze mišic.
- **Telesna dejavnost lahko pospeši mitohondrijsko aktivnost elektronske transportne verige** pri starejših, kar je vidno predvsem v subsarkolemskih mitohondrijih (Menshikova in sod., 2006).
- **Mitohondrijska disfunkcionalnost**, ko do nje pride, vpliva na razvoj bolezenskih stanj, kot so: mišična distrofija, atrofija in starostna sarkopenija ter razvoj inzulinske rezistence in sladkorne bolezni tipa 2.



Vir: Menshikova E.V., in sod. 2006. Effects of exercise on mitochondrial content and function in aging human skeletal muscle. *Journal of Gerontology: Biological Sciences*, 61A(6): 534–540.

ZDRAVO STARANJE

STARANJE TELESA je ireverzibilen proces, ki ga ne moremo prekiniti, lahko pa nanj vsaj **do določene mere vplivamo**, tako da ga **upočasimo in spreminjamo njegov potek**.

- **ZDRAVO STARANJE:**

- **Življenjski slog** za kontrolo oksidativnega stresa. **Vloga prehrane.**
- **Gibanje** kot preventiva pred prehitrim razvojem sistemskih vnetnih procesov in kroničnimi boleznimi z ireverzibilnimi spremembami na celičnem in tkivnem nivoju.
- **Gibanje** za ohranjanje kondicije mitohondrijev, njihovo večjo obnovljivost in manjšo količino poškodb dihalnega kompleksa.



POMEN HIDRACIJE TELESA

VRSTE NAPITKOV ZA HIDRACIJO

IZOTONIČNI NAPITKI: koncentracija mineralnih soli in sladkorjev je enaka tisti v plazmi.

Hiter prehod iz želodca v črevo; hitra rehidracija

KDAJ? *Pred (Nekaj ur pred športno aktivnostjo, da se omogoči absorpcija tekočine in da se izločanje urina vrne na normalen nivo) in med treningom.*

HIPOTONIČNI NAPITKI: Koncentracija mineralnih soli in sladkorjev je nizka. (Optimalne vrednosti: (glukoza in NaCl): 25mmol NaCl, in 10% OH))

Hitra resorpcija iz prebavil

KDAJ? Na začetku treninga ki traja več kot 2 uri.

HIPERTONIČNI NAPITKI: Koncentracija mineralnih soli in sladkorjev je visoka.

Počasna resorpcija. Uporaba za energetske regeneracijo.

KDAJ? PO športni aktivnosti.



ZNAČILNOSTI DRUGIH HIDRACIJSKIH PIJAČ

KOKOSOVA VODA, naravno bogata s kalijem, je boljša rehidracijska tekočina kot voda, in enakovredna po vnosu natrija, kot izotonični napitki z dodanim natrijem, ko gre za zadrževanje tekočine v telesu.

KRAVJE MLEKO je boljše kot voda ali športne pijače za rehidracijo po izgubi tekočine med aktivnostjo. V mleku, kot hidracijski tekočini je poleg natrija pomembna tudi vsebnost beljakovin.

SOJINO MLEKO ima prav tako rehidracijske značilnosti.

Dodatek mlečnih beljakovin ali sirotke samostojno, poleg ogljikovih hidratov, v elektrolitske tekočine se je izkazalo kot dobro za pospeševanje rehidracijskih karakteristik pijače, in to neodvisno od energetske gostote pijače ali vsebnosti natrija in kalija.



Vnos tekočine ni edino, kar je pomembno za rehidracijo.

Pomembni so še drugi faktorji, kot:

- praznenje želodca,
- absorpcija tekočine v črevesju,
- produkcija urina.

In na to vplivajo značilnosti zaužite tekočine, kot:

- volumen,
- energetska gostota,
- osmolarnost, vsebnost natrija,
- vsebnost kalija,
- vsebnost ogljikovih hidratov in
- vsebnost in vrsta beljakovin

(Seifert in sod., 2006; James in sod., 2011; Burke in sod., 2021).

Viri: Seifert, J., Harmon, J., DeClercq, P. 2006. Protein added to a sport drink improves fluid retention. *Int. J. Sport. Nutr. Exerc. Metab.*; 16:420-429. James L.J., Clayton, D., **Evans, G.H. 2011.** Effect of milk protein addition to a carbohydrate-electrolyte rehydration solution ingested after exercise in the heat. *Br. J. Nutr.*; 105: 393-399. **Burke, L., Deakin, V., Minehan, M. 2021.** *Clinical sports nutrition*, 6th ed. McGraw Hill Education.



VODA

Zadostuje za ustrezno hidracijo telesa?

DA, vendar le če je po aktivnosti zaužita hrana, ki vsebuje potrebne elektrolite (predvsem natrij).

Rehidracijo po krajši športni aktivnosti (do 1h), lahko dosežemo tudi brez športnih napitkov, z obrokom (~63kJ/kg telesne teže), ki vsebuje tekočino, ogljikove hidrate in Natrij.

HIDRACIJSKI NAPITEK

Primer doma pripravljenega napitka:

1-2 žlici sladkorja – *po želji- lahko tudi izpustimo**
¼ čajne žličke soli
4 žlice tople vode
4 žlice soka pomaranče in 2 žlici limoninega soka

Sladkor in sol raztopimo v topli vodi in dodamo sok pomaranče in limone. Dodamo vodo do končne količine napitka, ki je 950ml.

(50 kcal; 12g sladkorjev –
*če dodamo sladkor**, in 110mg natrija)



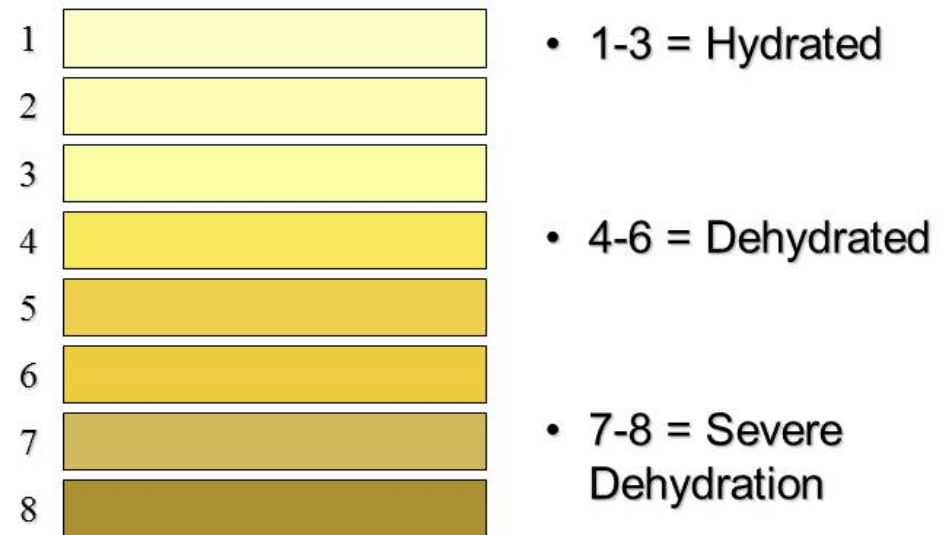
DEHIDRIRANOST:

- povečana poraba glikogena,
- znižan pretok krvi v mišicah, hiponatremija,
- znižan volumen krvi, povečan kardiovaskularni napor
- mišični krči, občutek siljenja na bruhanje

Ostali znaki:

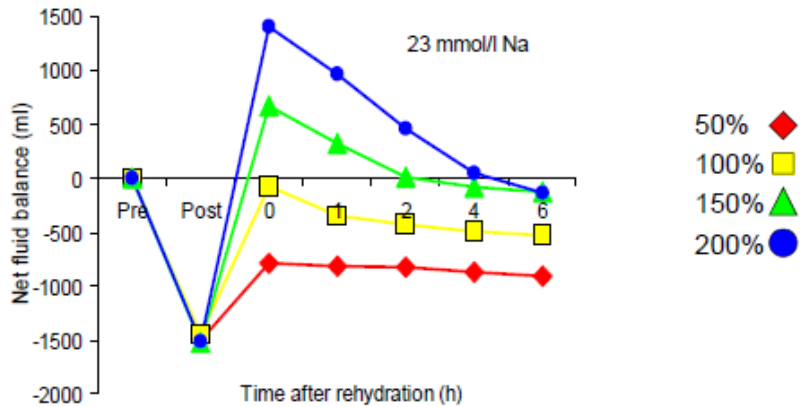
- temnejši urin,
- zmanjšanje telesne teže,
- zmanjšana napetost kože,
- padec krvnega pritiska,
- padec zmogljivosti telesa med športno aktivnostjo.

Hydration Urine Chart



OPTIMALNA REHIDRACIJA

Whole body fluid balance status



6h after rehydration:

- Hypohydration with 50 & 100%
- Euhydration with 150 and 200%

SODIUM

- Hypohydration = 1.3 l (1.9% body mass)
- Sweat sodium loss = 64 mmol
- Drinks: 0 mmol/l Na⁺ (green square)
25 mmol/l Na⁺ (blue square)
50 mmol/l Na⁺ (magenta triangle)
100 mmol/l Na⁺ (red triangle)
- Drink volume = 150% mass loss

150% izgubljene tekočine z znojenjem.

Nadomestitev Na⁺ izgubljenega ob fizični aktivnosti je predpogoj za retencijo vnesene tekočine po fizični aktivnosti.

Vira: Shirreffs, S.M. in sod. 1996. Post-exercise rehydration in man: effects of volume consumed and drink sodium content. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 28; 1260-1271; **Shirreffs, S.M. in Maughan, R.J. 1998.** Volume repletion after exercise-induced volume depletion in humans: replacement of water and sodium losses. *American Journal of Physiology*; 274, F868-75.



HVALA ZA POZORNOST