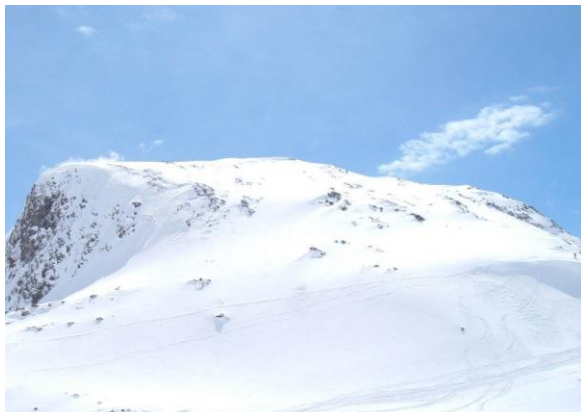


Prehrana sportaša tijekom boravka na visokoj nadmorskoj visini

Autor: Joško Obradović, prof.



Poznato je da boravak na višoj nadmorskoj visini izaziva različite fiziološke promjene u organizmu čovjeka. Za nadmorsku visinu iznad 2000 m, koju nazivamo reakcijskim pragom, karakteristični su hipobarični i hipoksični uvjeti pod čijim djelovanjem nastaju pojedine fiziološke reakcije i promjene (Heimer, 2003). Te promjene stvaraju specifične potrebe organizma za makro-nutrijentima (voda, ugljikohidrati, proteini i masti) i mikro-nutrijentima (vitamini i minerali).

U fazi aklimatizacije, kod osoba koje su boravile na visokim nadmorskim visinama, primijećena je negativna dušična ravnoteža, promjene u razini albumina, aminokiselina, deficit vode i niske razine glukoze u krvi koje se povezuju s smanjenim unosom energije i nutijenata. Većina studija govori o gubitku tjelesne mase od 3% u 8 dana na 4300 m te 15% u 3 mjeseca na 5400 m do 8000 m i to iz razloga gubitka tekućine, masnog tkiva te mišićne mase zbog malnutricije (Kayser B., 1994). Prema istraživanju Mawson i sur. iz 2000. godine, na visini od 4300 m, dolazi do povećanja bazalnog metabolizma čime se energetska potreba povećava za 6% od one u razini mora. Tijekom istraživanja na 4300 m u trajanju od 21 dan, došlo je do povećanja razine bazalnog metabolizma za 27% (drugi dan studije) da bi se ta razina smanjila na 17% i zadržala do desetog dana (Butterfield, 1992). U skladu s postojećim rezultatima, preporuka je, unatoč smanjenom apetitu, da unos energije treba biti veći od onog u razini mora (Hannon, 1976). Gubitak apetita kao jedan od simptoma visinske bolesti zajedno s glavoboljom, mučninom, hiperventilacijom, učestalim mokrenjem te nesanicom, u većini slučajeva, dio je faze aklimatizacije.

Tablica 1. Usporedba potrošnje energije na različitim nadmorskim visinama (modificirano prema Sridharan, 1984)

Aktivnost	Potrošnja kisika (l/min)	
	Razina mora	4572 m
Sjedenje/odmor	0.286	0.294
Stajanje	0.480	0.500
Penjanje na klupicu uz kontrolirani tempo	2.370	2.330
Hodanje po ravnom terenu brzinom 3.20 km/hr*	0.560	0.980
Hodanje po ravnom terenu brzinom 5 km/hr*	0.920	1.350

*osoba je prikladno odjevena

Za vrijeme aklimatizacije na visokim nadmorskim visinama, kod osoba koje su uzimale 50-60 g proteina dnevno, primijećena je negativna dušična ravnoteža (Consolazio i sur., 1966) koju je moguće izbalansirati s većim unosom bjelančevina (Munro, 1951). Nakon aklimatizacije, ne dolazi do promjena u metabolizmu proteina ukoliko osoba uzima adekvatnu hranu s 2 g bjelančevina po kg tjelesne mase. Također, s kompletnom aklimatizacijom i uključenom adekvatnom prehranom, ne dolazi do pada aerobnih sposobnosti i mišićne sile. U visinskim uvjetima, kao i na razini mora, adekvatna prehrana i tekućina korištena prije, za vrijeme i nakon aktivnosti omogućuje sportašu održavanje stabilne glikemije za vrijeme aktivnosti, poboljšava njegove sposobnosti te skraćuje vrijeme regeneracije (American Dietetic Association, 2009).

Tablica 2. Primjer doručka koji sadrži 284 g ugljikohidrata, kalorijske vrijednosti od 1401 kcal

Hrana	Kalorijska vrijednost	Ugljikohidrati
Doručak	1401	284
Zobene pahuljice, 1 šalica	607	103
Mlijeko, 0,9 %, 400 ml	172	20
Suhe grožđice, 1 šalica	434	114
Sok od jabuke, 400 ml	188	47

Kod osoba koje borave na visokim nadmorskim visinama primijećen je i oksidativni stres (Askew, 2002) pa je potreba osigurati dovoljnu količinu antioksidansa prehranom i suplementima. Bitan je visoki unos vitamina i minerala pogotovo vitamina A, C, E te minerala cinka, selena i željeza i to u vrijednostima višim od preporučene dnevne količine. Preporuka Medicinskog instituta, ciljanih vrijednosti mikronutrijenata u visinskim uvjetima, je 400 mg vitamina E, 250 mg vitamina C, 400 mg magnezija, 15-20 mg željeza te 20 mg cinka (Committee on Military Nutrition Research, 1996).

Par uputa koje je preporučljivo provoditi prilikom boravka na visokoj nadmorskoj visini:

1. Visoko ugljikohidratni i raznovrsni unos nutrijenata iako je u tim uvjetima često prisutan nedostatak svježe hrane
2. Povećati unos energije za 10-15%
3. Unos bjelančevina od 1,5 do 2 g/kg tjelesne mase (vrijednost potrebna za održavanje muskulature)
4. Dovoljna količina voća i povrća kako bi se izbalansirala narušena pH vrijednost organizma. Alkalna prehrana bi trebala biti zastupljena u 75% dok kisela u 25% od ukupnog unosa
5. Unos hrane s niskim glikemijskim indeksom 60 min. prije aktivnosti te unos napitaka s niskim i visokim glikemijskim indeksom tijekom i nakon aktivnosti (ukoliko sportaš ima stabilnu glikemiju). Aklimatizacija i suhi zrak u visinskim uvjetima potiču diurezu tako je potreba za napitcima koji će, osim glikogenskih rezervi, nadomjestiti kalij i natrij.
6. Dovoljno tekućine prije, za vrijeme i nakon aktivnosti

7. U slučaju gubitka vode iz organizma, nadoknaditi svaki izgubljeni kilogram tjelesne mase s 1,25-1,5 l tekućine
8. Voditi dnevnik prehrane i treninga, provoditi kontrolu tjelesne mase te svakodnevno analizirati registrirane podatke.

Literatura:

1. American Dietetic Association: Nutrition and athletic performance, *Med Sci Sports Exerc* 41, 2009.
2. Askew E.W.: Work at high altitude and oxidative stress: antioxidant nutrients, *Toxicology* 180, 2002.
3. Butterfield G.E., Gates J., Fleming S., Brooks A., Sutton J.R., and Reeves J.T.: Increased energy intake minimizes weight loss in men at high altitude, *J Appl Physiol* 72, 1992.
4. Committee on Military Nutrition Research: Institute of Medicine Nutritional Needs in Cold and High-Altitude Environments: Applications for Military Personnel in Field Operations, National Academy Press, 1996.
5. Consolazio C. F., Matoush L. O., Nelson, R.A.: US Army Medical Research and Nutrition, Laboratory Report 289, 1966.
6. Hannon J. P., Klain G. J., Sudman D. M., Sullivan F. J.: Nutritional aspects of high-altitude exposure in women, *Am. J. Clin. Nutr.* 29, 1976.
7. Heimer S.: Fiziološki temelji kondicijske pripreme sportaša u visinskim uvjetima. U Međunarodni znanstveno-stručni skup: Kondicijska priprema sportaša, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2003.
8. Kayser B.: Nutrition and energetics of exercise at altitude. Theory and possible practical implications, *Sports Med.* 17, 1994.
9. Mawson J. T., Braun B., Rock P.B, Moore L.G., Mazzeo R., and Butterfield G.E.: Women at altitude: energy requirement at 4,300 m, *J Appl Physiol.* 88, 2000.
10. Munro H.N.: Carbohydrate and fat as factors in protein utilization and metabolism, *Physiological Reviews* 31, 1951.
11. Sridharan K., Rai R.M.: Nutritional Aspects of High Altitude and Snow Bound Areas, *Def Sci J.* 34, 1984.