

# Kaj storiti, da nas v Alpah ne bo bolela glava?

## Osnove višinske aklimatizacije

✍ in 🇸🇮 Tadej Debevec

Že v davnih časih so se našli avanturisti, ki so se podajali na strah vzbujajoče visoke vršace. Kaj kmalu so ugotovili, da je v višjih gorah okolje precej drugačno kot v dolini. Tudi veliki ljubitelj Julijcev Julius Kugy se je že v letih, ko je bilo raziskovanje višinske fiziologije še v povojih, v knjigi Božanski nasmeš Monte Rose razpisal o posebnih razmerah na alpskih štiritisočakah. Od tistih dni do danes je bilo na področju vplivov visoke nadmorske višine na človeka narejenih veliko raziskav, sprva predvsem zaradi vojaških ciljev (svetovne vojne), pozneje pa zaradi dela in športno-rekreativnih dejavnosti na večjih nadmorskih višinah.

### AKLIMATIZACIJA IN ZNANOST

Prvi »višinski« fiziologi so (na podlagi napačnih meritev) domnevali, da je vzpon na najvišjo goro sveta brez umetne pomoči nemogoč, saj naj bi bila preskrba s kisikom na 8848 m preslaba za življenje, kaj šele za premagovanje napora.

Njihovo zmoto sta dolgo zatem dokazala Habeler in Messner, ki sta se leta 1978 povzpela na vrh brez uporabe dodatnega kisika. Najobsežnejše raziskave na področju višinske fiziologije, znane kot Operacija Everest 1 in 2 ter Amre, so izvedli Američani in iz njih pridobili veliko podatkov o odzivih in aklimatizaciji na večjih nadmorskih višinah. V okviru ene od teh raziskav je bilo že leta 1960 na pobočju Everesta na višini 7440 m opravljeno obremenitveno testiranje na kolesu.

Z raziskovalnega vidika je proces aklimatizacije za aktivnosti v gorah precej zapostavljen, predvsem na račun raziskav o višinski vadbi kot pripomočku za izboljševanje športne sposobnosti v nižinah. Tako še danes nimamo na voljo dobrega objektivnega kazalca, s katerim bi lahko učinkovito spremljali proces aklimatizacije v gorah. V raziskavah so do sedaj kot možna kazalca aklimatizacije preučevali frekvenco srca in nasičenost krvi s kisikom, ki sta relativno preprosto merljiva, vendar



Tudi v najvišjih gorstvih je dobro, če je bazni tabor pod 5000 m.

Sodobna in dobra koča  
nam vzpon precej olajša  
(koča Finsteraar).



precej občutljiva na okoljske razmere. Kot možne kazalce so raziskovalci predlagali tudi očesni pritisk, spremembe na mrežnici in spremembe ovojnice optičnega živca. Uporaba omenjenih kazalcev je v gorskem okolju težavna in nepraktična.

### FIZIOLOGIJA AKLIMATIZACIJE

Raziskave so pokazale, da je glavni okoljski dejavnik, ki na visoki nadmorski višini vpliva na zmanjšane sposobnosti posameznika, znižan delni tlak kisika. Odstotek kisika v zraku je sicer na vseh višinah enak (~ 21 %), z zniževanjem zračnega tlaka pa se znižuje tudi delni tlak kisika, ki določa, koliko kisika se bo preneslo v organe. Ker je kisik nujen za delovanje človeških celic, je njegova razpoložljivost bistvena za življenje in delovanje posameznika na višini. Premagovanje napora potrebo po kisiku poveča, zato je za aktivnosti v gorah pomembno, da je telesu na voljo ustrezna količina kisika.

Človeški organizem na vsako okoljsko spremembo odgovori z ustreznimi prilagoditvenimi procesi. V primeru vzpona na nadmorske višine od 2000 do 4000 m so ti takojšnji in učinkoviti. Najprej se odzoveta dihalni sistem s povečano frekvenco in globino dihanja ter srce, ki poveča frekvenco utripanja. Takojšnjim spremembam sledijo druge prilagoditve, ki vključujejo povečanje števila rdečih krvnih telesc za večji prenos kisika, ter encimske in biokemične spremembe, ki omogočijo večji količini kisika prehod iz krvi v organe. Prilagoditveni mehanizmi torej poizkusijo ponovno vzpostaviti

ravnovesje v telesu, ki omogoča čim večjo sposobnost premagovanja napora. Zato je dobro čim bolj učinkovito porabiti čas, ki je namenjen aklimatizaciji in vzponu. Za bivanje na višini med 4000 in 5000 m je na primer v povprečju dovolj 10–12 dni aklimatizacije, če je naše vzpenjanje postopno in enakomerno. Za vzpon v Alpah pa 12-dnevne priprave niso potrebne, saj se tam po navadi gibamo višje od 3000 m le krajši čas.

Ljudje se razlikujemo v odzivih na višjo nadmorsko višino. Prilagoditev nanjo poteka pri vsakem posamezniku različno hitro in ni pogojena z ravnišo kondicijske pripravljenosti. Po navadi imajo bolj trenirani posamezniki na začetku celo večje težave kot netrenirani, ker spremembo v dostopnosti kisika hitreje občutijo kot povečan napor. To seveda ne pomeni, da je bolje biti slabše pripravljen, saj slaba priprava še bistveno bolj omejuje naše sposobnosti na višini.

Človeško telo nima neskončne tolerance na višino in dokazano je, da je višina nad 5000–5500 m tista, na katero se ni mogoče popolnoma aklimatizirati. Daljše bivanje nad to višino tako povzroči nezaželene fiziološke učinke, kot so zmanjševanje mišične mase, kronična utrujenost in izguba apetita, ki vodijo v zmanjševanje posameznikovih fizičnih sposobnosti. To potrjujejo tudi najvišje ležeča stalna naselja ljudi v najvišjih gorstvih sveta, katerih višina skoraj nikjer ne preseže 5300 m. To je tudi dobro vodilo, da baznih taborov na odpravah v visoke gore ne postavljamo višje od te višine.



Kljub nižjemu tlaku kisika se v visoke gore spleča potruditi.

Če se prehitro povzpne na višjo nadmorsko višino, lahko pride do akutne višinske bolezni, ki se kaže kot slabost, glavobol, siljenje na bruhanje in izguba apetita. Akutna višinska bolezen se lahko pogosto pojavi tudi ob (pre)hitrih vzponih na alpske velikane. Hujša zapleta slabe aklimatizacije sta možganski in pljučni edem, ki sta življenje ogrožajoči stanji in zahtevata takojšnje ukrepanje s sestopom v dolino in z zdravljenjem z zdravili. Po navadi se pojavita na višinah nad 5000 m, nista pa izključena tudi nižje, zlasti če spregledamo znake akutne višinske bolezni.

### **KAKO RAVNATI PRED GLAVNIM VZPONOM ...**

Za vzpone na vrhove Alp lahko z vidika aklimatizacije največ naredimo že pred vzponom na izbrani vrh, med vzponom pa lahko z ustrezno prehrano ter načrtovanim vzpenjanjem bistveno pripomoremo k zmanjšanju vpliva nadmorske višine na našo sposobnost premagovanja napora. Poleg ustrezne fizične priprave je smiselno, da si s predhodnimi vzponi na višje vrhove pridobimo določeno stopnjo višinske aklimatizacije. Seveda je pri tem potrebno upoštevati višino našega cilja in temu primerno prilagajati predhodno aklimatizacijo. Če bo naš cilj v poletni sezoni vzpon na Mont Blanc (4808 m), se bomo težko aklimatizirali v domačih gorah. Za dobro aklimatizacijo bi bilo najbolj smiselno v omejenem časovnem obdobju pred načrtovanim vzponom opraviti vzpone na vrhove z višinami 2500 m, 3500 m, 4000 m in se nato povzpeti

na Mont Blanc. Pri tem je pomembno, da je čas med vzponi dovolj kratek. Najbolje jih je izvesti v zaporedju, z dnevno ali dvema odmora v dolini. Zaradi običajne stiske s časom je dobra rešitev, da se pred vzponom na Mont Blanc ustavimo na kakšnem bližjem nižjem štiritisočaku, npr. na Gran Paradisu (4061 m), kjer se kak dan pred glavnim vzponom že nekoliko prilagodimo na višino. Poleg pozitivnih učinkov na aklimatizacijo imajo vzponi tudi ugoden učinek na psihofizično pripravljenost za gibanje v visokogorskem ledeniškem svetu.

Ob že omenjeni stiski s časom so možnost za aklimatizacijo pred vzponom tudi t. i. višinske sobe. V Sloveniji imamo kar nekaj objektov, ki imajo urejene sobe, v katerih lahko s plinsko manipulacijo ob enakem tlaku simuliramo različne nadmorske višine (normobarična hipoksija). Več takšnih sob je med drugim na voljo v hotelskem kompleksu na Rogli ter v Olimpijskem športnem centru v Planici. Prednost višinskih sob je predvsem v tem, da si lahko posameznik višino nastavi glede na svoje želje in cilje. Načini uporabe sob so seveda različni, pred vzponi na alpske vrhove pa nam lahko že dve nočitvi na postopno večjih višinah (2500 in 3500 m) zmanjšata vpliv višine pri vzponu. Sobe poleg vzdržljivostnih športnikov, ki jih uporabljajo za izboljševanje športne sposobnosti, uporabljajo tudi vrhunski alpinisti za aklimatizacijo pred odpravami. Višinsko komoro naj bi že leta 1978 uporabljal tudi Reinhold Messner pred prvim vzponom na Everest brez uporabe dodatnega kisika.

### ... IN MED VZPONOM

Ko se končno znajdemo pod ciljem in smo kolikor toliko dobro aklimatizirani, se začnemo vzpenjati. Prvo priporočilo je, da se ni dobro previsoko pripeljati z avtomobilom ali gondolo, ampak je bolje do tja počasi dostopiti. Bistveno je torej počasno in enakomerno vzpenjanje s čim manjšo odvečno porabo energije. Osnovno pravilo, ki preprečuje bolezenske zaplete in velja za odprave v najvišja gorstva, je, da se nad 2000 m ne vzpenjamo za več kot 600 višinskih metrov dnevno oz. da ostanemo nekaj dni na isti višini, če se v enem samem dnevu povzpneemo za 1000 višinskih metrov ali več. Za vzpone na alpske velikane lahko iz tega pravila ugotovimo, da se ni najbolje iz Slovenije odpeljati zjutraj, popoldne dostopiti do visoko ležeče kočice in drugi dan že stati na štiritisočaku. Velikokrat nam to sicer uspe, z vidika aklimatizacije pa bi bilo precej bolje dodati še kak dan. Med vzpenjanjem je zelo pomembno, da ne pozabimo na ustrezno prehrano in predvsem nadomeščanje tekočine. Poleg preutrujenosti je ravno dehidracija glavni zaviralni dejavnik

dobre aklimatizacije. Pijemo takšno pijačo, ki smo jo navajeni, predvsem pa več, kot smo navajeni. Eksperimentiranje z različnimi energijskim pijačami je nezaželeno, če ne poznamo njihovih učinkov že od prej. Med vzponom se izogibajmo kajenju ter pitju alkoholnih pijač, ki bistveno poslabšujejo sposobnost aklimatizacije, pospešijo dehidracijo in spodbudijo nastanek nezaželenih simptomov višinske bolezni.

Tudi pri vzponih na alpske štiritisočake moramo upoštevati osnovno pravilo plezanja v visokih gorah »plezaj visoko, spi nizko«. To z drugimi besedami pomeni, da je dobro, da je naše izhodišče na nižji višini, če je potem možen vzpon v enem dnevu na vrh in nazaj dol. Pomembno je, da si med spanjem uspemo odpočiti in se pripraviti za napore naslednjega dne.

Prilagajanje na višino je kompleksen postopek, ki se med posamezniki zelo razlikuje. Dobro je, da se pomembnosti aklimatizacije zavedamo in s pravnim ravnanjem poskušamo zmanjšati učinek nižjega delnega tlaka kisika na naš organizem. ◉

## Belo cvetje na gori

Po potki beli zgodaj v hrib koračim,  
tančice hladne skrivajo doline;  
sem brez skrbi, da zmogla bom strmine,  
za vreme lepo le boga prosjačim.

Nebo kristalno modro je – na srečo,  
v zvôncicah trebušastih odseva,  
še sleč in jeglič se raduje dneva  
in nagelj divjji se odel je v rdečo.

Med skale se zazrem: »Glej, ta belina,  
pa menda to ni sneg – zdaj, sred' poletja?«  
Smeje se, julijski mi mak pokima:

»Le mi smo tu v pestri družbi cvetja:  
planik in smiljk, planinskega pelina  
in kamnokreč kipi 'z razpok zavetja.«

*Alenka Mihorič*