

Bioklimatologie vysokohorské turistiky

Jan Sítar

Interní a endokrinologická ordinace Polikliniky v Kuřimi u Brna

Eva Marková

Hvězdárna v Úpici, U Lípek 160, Úpice

The bioclimatological aspects of high-mountain trekking

Abstract: The authors deal in their survey with physical, physiological and even psychological problems of the high-mountain trekking. They refer about positive aspects, but also about risk factors, especially in not trained individuals.

Then the authors mention the acute mountain sickness. This may arise during the ascent in high mountains in neighbouring countries, nowadays frequently visited by Czech tourists. The authors refer also about their own experience in high-mountain trekking.

Vysokohorská turistika má pro rekreaci a pro upevnění našeho zdraví a zdatnosti nepochybný význam. Pobyt v čistém vzduchu s nepatrným počtem bakterií a v intenzivním slunečním záření, které svou ultrafialovou složkou zvyšuje ionizaci vzduchu, působí pocit pohody.

Naši úvahu možno rozdělit na hledisko fyzikálně-fyziologické a hledisko psychologické, i když je vzájemná provázanost nasnadě.

Fyzikálně-fyziologické hledisko.

S nadmořskou výškou klesá tlak vzduchu. Pokles závisí na zeměpisné šířce, nadmořské výšce, vlhkosti a teplotě. Čím je vzduch chladnější, tím rychleji s výškou tlak klesá a naopak. Za normálního atmosférického tlaku při teplotě 0 stupňů Celsia na 45. stupni zeměpisné šířky klesá tlak průměrně o 1 hPa na 8 metrů výšky.

S poklesem tlaku klesá i parciální tlak kyslíku, i když je jeho procentuální obsah v atmosféře stále týž (21 %). Pokud člověk při výstupu neomezí svoji námahu, od výšky 2400 metrů se jeho výkonnost začíná zřetelně snižovat.. Tlakový gradient mezi tlakem kyslíku v plicních sklípcích a tlakem v tepenném řečišti zajišťuje sycení hemoglobinu kyslíkem ještě ve výšce 3000 m, pokud je člověk v klidu. Organismus je tak proti hypoxii chráněn. Nad touto hranicí však vzniká hypoxie a je nutné, aby organismus nějak reagoval. Buďto urychleně anebo s časovou prodlevou – tedy aklimatizací. Na popsané fyziologické děje má značný vliv také teplota vzduchu. Při jejím poklesu se zvyšuje termoregulací výměna látková a nároky na kyslík dále stoupnou. Průměrný pokles teploty vzduchu s výškou je ve střední Evropě 0,65 st. Celsia na 100 m výšky. Může se však odchylovat podle stability zvrstvení vzduchu, jeho vlhkosti a současné teploty. Nároky na kyslík se zvýší i při zvýšení pohybu vzduchu, tedy při silném větru.

Jak tedy reaguje lidský organismus na vznikající hypoxii ?

Někdy i při pěším výstupu, častěji však při rychlém stoupaní lanovkou pocítíme v určité výšce těžší dech s bušením srdce a s celkovým pocitem nevolnosti. Ti, kteří tento stav dosud nepoznali, mohou reagovat i úzkostně. Nejvýraznější bývá tato reakce na otevřené sedačkové lanovce, kdy je zesílena chladem, zvláště při nedostatečném oblečení.

Popsané potíže jsou způsobeny normální stresovou adaptační reakcí našeho těla na snížení parciálního tlaku kyslíku v ovzduší. Jde o dráždění sympatického nervstva s vyplavením adrenalinu a noradrenalinu z nadledvinky. Nejprve se smrští slezina a játra, které jsou rezervoáry červených krvinek – přenašečů kyslíku. Tím se rychle zvýší sycení důležitých tkání kyslíkem a pocit dušnosti s bušením srdce a úzkostí postupně zmizí. Následuje pak pocit pohody, vnitřní uspokojení, že náš organismus se dobře adaptoval na závažnou změnu prostředí. Je to vlastně podstata t.zv. “druhého dechu”. Když sestoupíme a potom vystoupíme do výšky znovu, popsaná reakce se může zase objevit, ale není už tak intenzivní.

K trvalejšímu zvýšení počtu červených krvinek v oběhu dojde po 1 – 2 týdenním stálém pobytu ve výšce. To už není změněna jen distribuce červených krvinek, nýbrž dochází k jejich novotvorbě v kostní dřeni. Jejich zmnožení je trvalejšího rázu a přetrvává asi čtyři měsíce po návratu do nížiny.

Psychologické hledisko

Pocit pohody – čili euforie – je tedy způsoben nejen dostatečným obsahem záporně nabitých iontů v horském vzduchu, nýbrž i t.zv. “kyslíkovou euforií”, rychlou adaptací oběhového systému a zvýšením prosycením těla kyslíkem. Zároveň s tím pozorujeme také nápadné snížení únavnosti, zlepšení celkové kondice a zvýšení obranyschopnosti proti infekcím (zvýšení obsahu gama-globulinů v krvi na horách bylo prokázáno). To vše euforii dále zvyšuje.

Je zajímavé, že následkem této euforie můžeme pozorovat u některých jedinců změnu chování, které je někdy impulzivní, nadměrně suverénní, až i lehce agresivní. V tomto stavu mohou někteří turisté přecenit svoje schopnosti a pouštět se do nebezpečných túr, jak co do vzdálenosti, tak co do schůdnosti terénu a to navíc ještě nedostatečně oblečení. Pobyt ve vyšší nadmořské výšce se tak stává testem nejen kondice fyzické, nýbrž i jakýmsi testem psychologickým. Věříme, že mnozí z nás, kteří jsme propadli vysokohorské turistické vášni anebo dokonce riskantnímu horolezectví, činí tak podvědomě i pro popsany euforický stav.

Pocit pohody je způsoben aktivací neuromediátoru serotoninu. Tato aktivace je zprostředkována vysokým obsahem záporných iontů v horském ovzduší s vysokým poměrem ultrafialového záření. Do krevního oběhu se dostávají skrze plicní sklípky, jejichž plocha u člověka činí neuvěřitelných 100 až 120 m². Je pozoruhodné, že 95 procent serotoninu je tvořeno v enteroafinních buňkách sliznice tenkého střeva. Odtud se přenášejí vůlí neovlivnitelné signály do mozku, tedy dostředivě a nikoli odstředivě. Podle nejnovějších poznatků ovládají neuropsychické děje nejen centrální a vegetativní nervstvo, nýbrž i serotoninový aparát tenkého střeva, které je obklopeno řádově sto milionem nervových buněk, tedy daleko bohatěji než kolik jich je v míše. Je to největší (100 m²) a nejtímnější styčná plocha člověka s vnějškem a neúčinnější obranná linie organismu (je zde velký počet imunitních buněk).

Každé narušení stravovacích pravidel může ovlivnit naši náladu a rovněž tak porucha vyprazdňování může atakovat funkci střevních neuromediátorů.

Před velkými túrami nemáme příliš vydatně jíst, zvláště ne stravu bohatou bílkovinami. Ráno před cestou posnídáme převážně uhlovodany (na př. oslazené obilniny) s sebou si vezmeme čokoládu a chléb s trochou sýra či tvrdého salámu. A dostatek tekutin ! Hlavně sladký čaj nebo ovocné šťávy a nesyčené minerálky. Tekutiny totiž odplavují únavové látky z těla a zabraňují zahuštění krve, způsobené zmnožením červených krvinek.

Pobyt v horách je prospěšný i pro nemocné. Je však nutné, aby se předem poradili s lékařem o vhodné nadmořské výšce pobytu, o přiměřenosti plánovaných vycházek, o potížích při rychlém výstupu lanovkou a o případném vybavení léky. Vysokohorská turistika je dobrou příležitostí ke zvýšení naší zdatnosti. Musíme však znát i její rizika.

Největším rizikem je kromě úrazů akutní horská nemoc (AMS, acute mountain sickness).

Je způsobena

- 1/ zvýšením tlaku v plicním krevním řečišti,
- 2/ zahuštěním krve, zejména při nedostatečném příjmu tekutin,
- 3/ rozpínáním plynů v tělesných dutinách.

Projevuje se bolestí hlavy, celkovou nevolností, závratěmi, pocity na zvracení, zvracením, bolestmi v břiše, plynatostí, bušením srdce, iracionálním chováním, ospalostí, v noci ale naopak nespavostí, později příznaky **otoku plic**, tedy dušností, cyanózou sliznic a pokožky, bublavým dýcháním, kašlem a vykašláváním zpěněného a později i růžového sputa (ze zvýšené propustnosti stěn plicních sklípků pro červené krvinky). Příznaky jsou uspořádány podle tíže nemoci. Nejhorším, život přímo ohrožujícím stupněm je **otok mozku** s poruchami jeho funkcí.

Horská nemoc se objevuje obvykle ve výšce nad 3000 m, ovšem, u nepřipravených jedinců se může objevit i v nižších výškách, rekordní nejnižší výška byla zaznamenána v 1525 metrech. Horskou nemoc poprvé popsal José d'Acosta v roce 1590 v Andách.

Jaká je prevence horské nemoci ?

Ve výšce 3000 metrů, pokud chceme stoupat ještě výš, se aklimatizujeme aspoň 24 hodin. Doporučuje se pak vystoupit každý den o 300 m výše, po 900 m je nutný opět jeden den odpočinku. Někteří volí výstup o hodně výše, ale na nocleh sejdou o něco níž.

Objeví-li se i nejléčtější příznaky horské nemoci, nestoupat výše, dokud nezmizí. Je třeba pít hodně tekutin, podle různých autorů 3 až 6 litrů denně, hlavně ovocné šťávy a nesyčené minerálky. Alkohol, kouření a solení zhoršují stav ! Strava musí být kaloricky dostatečná, hlavně uhlovodany, ovoce, zelenina. Nedoporučují se hypnotika, zejména jsou zakázána ta, která obsahují kodein (tlumí dýchání).

Pokud se příznaky horské nemoci (nyní máme na mysli ty nejléčtější) nelepší, nebo dokonce horší, je nutný sestup níže a konzultace s lékařem nebo zkušeným horalem. Těžké příznaky jsou indikovány k okamžitému sestupu a léčení.

Léčení akutní horské nemoci:

Poloha v polosedě, sestup o 300 m, lépe o 600 m níž, kyslík v dávce 4 – 6 litrů za minutu. Z léků: **acetazolamid** (Diluran, Léčiva, CZ, 2 x 250 mg, Diamox, Lederle, USA, tablety po 250 mg, Diamox je i v injekcích), **nifedipin** 2 x 20 mg za den, maximální dávka je 80 mg za den (Corinfar Retard, AWD Pharma, SRN, je v tabletách po 10 nebo 20 mg, Cordipin Ret. XL 40 mg v tabletě, Krka, Novo Mesto, Slovinsko, Nifecard XL O, Lek, Ljubljana, Slovinsko).

Úlevu přivodí **Dexamed** injekce 2 ml (= 8 mg), pak každých 6 hodin 1 ml (= 4 mg), fa Medochemie, Limassol, Kypr. **Dexamed** podstatně zmírní příznaky, ale neléčí. Ale i to je důležité. Proti bolesti hlavy se doporučuje **Ibuprofen**, maximálně 3 x denně 600 mg dražé.

Proti otoku plic a také mozku je možno podat diuretikum **Furosemid**, který podstatně zvýší močení, je však nutno kontrolovat krevní tlak, bývá po něm pokles. Kontroly krevního tlaku jsou vhodné i při podávání nifedipinu

Znovu opakujeme, že nejtěžším stupněm horské nemoci je otok mozku, kdy hrozí během několika hodin úmrtí a je tedy nutné intenzivní léčení a sestup do nižších poloh.

Literatura

<http://www.ocestovani.cz/clanky/91-horskanemoc/>

<http://traveldoctor.co.uk/altitude/> htm

<http://www.horska-medicina.cz>

http://www.hohohorice.cz/ahn_andrea.htm

Friedmann, B. et al.: Repetitorium praktického lékaře, Galén, Praha, 1995, s. 306 – 308.

Luczaková Hania: Signály z říše středu, GEO, únor 2008, s. 25 – 40.

Müller, S.: Memorix – Neodkladné stavy v medicíně, Scientia Medica, Praha, 1998, s. 248.

Sitar, J.: Jak si zachovat zdraví, Ryšavý, Brno 1997, s. 32 – 35.

Suchopár, J. et al.: Remedia Compendium, Ed. III., 1999, s. 572.