

Zasiahnutie bleskom v horách

Popudom k tomuto článku mi boli tri skutočnosti. **Sezóna** – turistická, ale aj výskytu bleskov, vrcholí. Novší materiál, ktorý sa mi dostal sa do rúk v podobe „**medicínskej štúdie o výskyte blesku v rakúskych Alpách**“ (1), ojedinelej svojím rozsahom. A napokon **nedávne nehody** spod vrcholu Slavkovského štítu a v Západných Tatrách. Nepustím sa do vysvetľovania atmosférických podmienok vzniku blesku, to mi neprináleží. Venujem sa tiež medicínskym otázkam – vychádzajúc aj z vlastných poznatkov lekára a bývalého dobrovoľného záchrancu horskej služby (HS) vo Vysokých Tatrách či z poznatkov, zážitkov a chýb iných.

Niekoľko príkladov:

1. „*Mocný záblesk zasiahol stred pretekárskeho poľa. Osoby v blízkosti padali ako koly.*“ Toľko očitý svedok zo 14. júla 1955 v Ascot v Spojenom kráľovstve (1). Blesk poranil 45 osôb, jedna zásah neprežila. Médiá si všímali hlavne klimatické a organizačné aspekty. V ten deň panovali na juhovýchode Anglicka vhodné podmienky pre búrku. Vysoké teploty vrcholiaceho leta a masy vlhkého vzduchu boli pre to ideálne. No neexistovali žiadne preventívne opatrenia a nik si neuvedomil rozsah nebezpečenstva blesku pri takomto hromadnom podujatí!

2. „*Kdykoliv se setmí, začne pršet a posléze se objeví blesky doprovázené hřměním, pocítím závan strachu a vybaví se mi nezapomenutelný zážitek. Byla jsem s bratrem, jeho a svými dětmi ve věku od 8 do 16 let na dovolené v Zákravě. Jeden den jsme se společně i se psem vypravili na Malý Rozsutec. Před samotným výstupem se trochu zhoršilo počasí. Cestou jsme potkávali lidi vracející se do údolí, a i když se počasí znatelně zhoršilo pokračovali jsme dál. Krátce pod vrcholem se téměř úplně setmělo, ochladilo, prudce rozpršelo a na obloze se objevily blesky. Schovala jsem se pod jakýsi skalnatý převis a začala otvírat batoh, abych vyndala pláštěnky pro vedle stojící děti. Najednou se ozvalo silné praskavé lupnutí a dále si nepamatuji. Když jsem se „probudila“, sunula jsem se vleže z kopce. Podařilo se mi zabrzdit. Nevěděla jsem, co se stalo. Uvědomila jsem si, že se nemohu hnout, byla jsem ochrnutá a cítila silné brnění. Rozhlédla jsem se po okolí a viděla, že ostatní z naší skupiny, včetně psa, leží stejně jakoby rozházení kolem, jen můj malý syn byl na nohách bez následků. Křičeli jsme vzájemně na sebe, hromy práskaly, blesky nepřetržitě křižovaly oblohu, prudce lilo. Pouze moje dcera se neozývala, ležela tiše poblíž mého bratra. Ten se k ní připlazil a podařilo se mu ji dostat k vědomí. Pochopili jsme, že jsme utrpěli zasažení bleskem promáčenou půdou. Během strastiplného sestupu se nám do končetin za intenzivního brnění vracel cit. Měla jsem pocit neskutečnosti, vymknutí se z reality, údiv, že něco takového se stalo, a zrovna nám.... Když jsme dceru, tak jako my, úplně promáčenou u lékařky vysvlékly, na celém těle jsme uviděli hnědou stromkovitou kresbu rozvětvenou do nejjemnějších linií“.* (Od L. A. – nehoda mojej blízké rodiny, u niektorých s dlhšie trvajúcimi následkami. Prežil aj pes považovaný dlho za zabitého).

3. Sám som zažil v Tatrách nejednu búrku, no utkvela mi v pamäti najmä jedna z Gerlachu, spreď vyše päťdesiatich rokov. Vybrali sme sa s priateľom, jeho manželkou i mojou budúcou na tento štít. Chodilo sa vtedy aj bez vodcu. Šli sme pešo z Tatranskej Polianky, a nie dosť zavčasu. Počasie v priebehu dopoludnia však bolo priaznivé. No bolo leto, a leto v Tatrách je zradné. Na vrchol sme vyšli v poludňajších hodinách.

Bezprostredne potom z nahromadených mrakov silne zahrnelo a vzápätí sa spustil lejak, ktorý prešiel do krupobitia. Sotva sme zbehli do zostupového žľabu kúsok pod vrchol a už sa ním valil prúd ľadových krúp. Boli sme tam sami a ostali sme stáť na nepatrných poličkách blízko seba. Viackrát to ohlušujúco treslo a dva či trikrát nás silne zelektrizovali blúdivé prúdy z mokrej skaly. Nuž, mali sme šťastie! Búrka pominula tak rýchlo ako prišla a bezpečne sme zostúpili, no poučenie zostalo.

K spomínanej štúdii.

Aj v rakúskych horách vznikajú pravidelne v lete vhodné podmienky pre vznik búrok a opakovane dochádza k zásahu ľudí bleskom. Napríklad v septembri 2000 zasiahol blesk desaťčlennú skupinu v Karwendeli. Dve osoby boli namieste mŕtve, ďalšie dve ťažko poranené a tri čiastočne ochrnuté. Predpoveď počasia na onen deň: „*Viac oblakov ako slnka, tu a tam dážď a miestne búrky*“. Hoci je zásah človeka bleskom zriedkavou udalosťou, práve v horách s ním treba rátať. Rakúska horská polícia registruje od 1. novembra 2005 všetky horské nehody nahlásené strediskami naliehavej pomoci (Notrufzentralen). Túto databanku (do 13. júna 2014) poskytli autorom. Do štúdie zahrnuli aj pacientov Univerzitnej nemocnice v Innsbrucku. Bleskom bolo zasiahnutých 64 osôb, z toho šesťdesiat (94 %) nehodu prežilo. Riziko je najväčšie v neskorých popoludňajších hodinách letných mesiacov. Najčastejšie šlo o horolezcov a turistov. Štyri osoby neprežili, z toho dvaja poľovníci a jeden lesný robotník.

„Vo väčšine prípadov zásahu bleskom zlyhala prevencia a nehode sa bolo možné vyhnúť!“

Týmto nehodám treba v medicínskych databankách venovať viac pozornosti, aby bolo možné lepšie posúdiť mechanizmus úrazu a jeho dôsledky,“ hovoria autori. Zo 64 poranených bolo 54 mužov (84 %) a 10 žien (16 %). Najmladší mal 12, najstarší 66 rokov (priemer 35). Až na jeden prípad v mesiaci marec sa všetky ostatné stali od júna do augusta, najviac ich bolo v júli. Väčšina (75 %) týchto nehôd bola cez víkend, 95 % sa udialo medzi 12.00 a 22.00 hodinou. Jeden prípad sa však vyskytol aj po polnoci. Až 63 osôb (98 %) bolo postihnutých vo svojom voľnom čase. Okrem už spomenutých je v súbore aj šesť horských cyklistov zasiahnutých však na zemi, pri hľadaní úkrytu (jeden zomrel). U väčšiny šlo o ľahké poranenia. Nehodu prežilo až 94 % osôb, avšak v inej práci len 70 % (pozn. autorov)! Všetci mŕtvi boli muži a zomreli namieste. Nepresnosť údajov pri neporanených a ľahko poranených je dosť vysoká. Ako pri iných horských nehodách sa záchranné organizácie, pri zverejňovaní detailov, venujú vážnejším poraneniam podrobnejšie. K skresleniu dochádza aj v dôsledku nenahlásených prípadov. Väčšina úrazov bleskom pochádzala zo spolkovej krajiny Tirolsko (40 %). Z celkového počtu zasiahnutých sa 59 % prihodilo vo výškach 2000 až 2999 metrov nad morom, 27 % v pásme o 1000 metrov nižšie, a len dva prípady (3 %) boli zaznamenané nad 3000 metrov“.

Pri traume bleskom sú ženy i muži vystavení rovnakému riziku. V USA ho v 80. rokoch minulého storočia stanovili na 1:12000 obyvateľov (1). V Rakúsku sa pre väčšiu hustotu obyvateľstva predpokladá vyšší výskyt. Muži však sú častejší v alpskom prostredí a správajú sa rizikovejšie! Podľa *Rakúskeho kuratória pre bezpečnosť v horách* figurujú v 87 % všetkých smrteľných nehôd. Pri analýze ich veku sa javia dva vrcholy: kategória 20 až 29 ročných a 40 až 49 ročných. Pre ženy platí len prvá skupina. V štatistikách sa uplatňuje aj početnosť ročníkov v populácii.

Počet zasiahnutých bleskom v horách súvisí značne s nahromadením ľudí!

(K veľkej tragédii došlo aj na poľskej strane Tatier počas II. svetovej vojny, keď blesk zabil viac ako desať školákov, poznatok autora zo seminára lekárov poľského GOPR-u v 70. rokoch 20. storočia.) Keďže najviac ľudí býva v horách práve od obedňajších do skorých večerných hodín, **väčšine úrazov bleskom by sa dalo vyhnúť, keby ľudia boli napoludnie už späť v prístreškoch alebo aspoň dolu z vrcholov a hrebeňov!**

O situácii vo Vysokých Tatrách nemám aktuálne údaje. Odvolám sa na vlastnú prácu: „Rozbor smrteľných nehôd v materiáloch HS TANAP 1981 – 1990“ (3). Celkom 187 mŕtvych. Príčiny: mozgovo-lebečný úraz zhruba 55 %; polytrauma 25 %; náhle zlyhanie srdca 12,8 % (1. miesto z netraumatických príčin smrti!). Zvyšok, približne 7,2 %, sú ostatné. Z toho dvaja mŕtvi muži po zásahu bleskom – t. j. vyše 2 %. V štúdii (1) je to 3,4 % (chyby malých súborov). Celkový počet zasiahnutých a nadmorskú výšku nehôd som u nás nezisťoval. Viacero z nich bolo z dlhého a hodne navštevovaného hrebeňa na Slavkovský štít!

Mechanizmus a podoba poranení bleskom.

Podľa (1) viac ako dve tretiny zasiahnutých vyviazne s ľahkým poranením. Štyria, ktorých blesk zabila zomreli okamžite, asi utrpeli priamy zásah. Pri vysokej intenzite prúdu (30 000 až 110 000 ampérov), ale extrémne krátkom kontakte s ľudským telom (10 až 100 milisekúnd) je blesk osobitným elektrickým úrazom. **Najčastejšou príčinou smrti je náhle zlyhanie obehu zastavením srdca alebo komorovou fibriláciou**, ktorá má rovnaký efekt. Výboj môže ochromiť aj činnosť dýchacieho centra, čo druhotne môže navodiť zástavu obehu. Preto je nutné aj viachodinové oživovanie. Môže dôjsť k zotaveniu centra, najmä ak bola CPR – kardiopulmonálna resuscitácia – zahájená včas. Vykonáva sa podľa aktuálne platných medzinárodných smerníc, avšak za podmienky vlastnej ochrany pred ďalším ohrozením (napríklad bleskom či nástrahami terénu)! Dotýkať sa postihnutého po zasiahnutí nie je pre zachraňujúceho nebezpečné, no trvá riziko blúdivých prúdov a obeť treba vyslobodiť aspoň z terénu, kde je voda! Pri zásahu viacerých osôb treba urýchlene vykonať triedenie. **Napriek všeobecným pravidlám majú v tomto prípade prednosť osoby bez prítomnosti vitálnych funkcií!** Pokus o oživenie treba začať aj vtedy, keď vyslobodenie z ohrozeného terénu trvalo dlhšie! (1), (2).

Pri krátkom trvaní blesku a tzv. povrchovom efekte (flashover) sa výboj často odvedie skĺznutím po povrchu tela a vzniknú len popáleniny I. až II. stupňa. Preto toľko zasiahnutých bleskom prežije. Miesto vstupu a výstupu však môže byť ťažko popálené. Opakovane som videl len malú, šedú škvrnku na čele, akoby cigaretový popol. Popáleniny bývajú lineárne, bodové, papraďovito vetvené (Lichtenbergové figúry, viď prípad č. 2) a klasické – tepelné. Papraďovité nie sú priamo spôsobené teplom, koža je neporušená, ale výronmi krvi pozdĺž vlások. Miznú v priebehu hodín alebo dní. Aj neurologické príznaky ako bezvedomie, zmätenosť, strata pamäti, trpnutie, bolesti hlavy, slepota či epileptické záchvaty sú prevažne len dočasné. Nízky elektrický odpor nervového systému vysvetľuje jeho vysokú zraniteľnosť prúdom. Môže však dôjsť aj ku krvácaniu do mozgu (2). V dôsledku tlakovej vlny veľa zasiahnutých utrpí pretrhnutie ušného bubienka, vzácne trvalé oslabenie sluchu. Aj nepriamy prúd môže spôsobiť „šokovú vlnu“ alebo svalový kŕč. Dôsledkom býva strata rovnováhy a pád, respektíve výpadok lezca zo steny, s vážnym poranením až smrťou.

Stupeň poranenia závisí aj od trvania pôsobenia prúdu, kontaktnej plochy (hrúbka a vlhkosť kože), cesty prúdu – po alebo skrz tela a mechanizmu poranenia. Autori (1) rozlišujú:

1. *Priamy zásah (direct strike)* hlavným kanálom blesku, najčastejší vo voľnom teréne a končí sa väčšinou smrteľne.
2. *Kontaktný efekt* – človek sa dotýka predmetu zasiahnutého bleskom (napr. oceľové lano na ferrate).
3. *Preskakujúci efekt* (častý) – prúd preskočí na človeka z blízkeho objektu (napr. stromu).
4. *Krokový efekt* vzniká, keď blesk udrie do zeme a obe dolné končatiny sa zúčastnia priebehu blúdivého prúdu. Býva zasiahnutá aj dolná časť trupu.

V literatúre sa uvádza aj „*vzostupný – spätný blesk*“ smerom od zeme do atmosféry po tom, čo hlavný kanál udrel do zeme. Aj táto energia môže spôsobiť poranenia prechodom cez ľudské telo.

Pred pár rokmi mi istý muž v strednom veku rozprával, ako ho v „sedemnástich“ zasiahol blesk. Stalo sa to chlapcom pri futbale na lúke. Pred lejakom sa utekali skryť pod blízky strom! Udrhel doň blesk a jedného z nich zabil. Môjho známeho prebrali kamaráti. Utrpel dočasnú stratu reči a učil sa znova chodiť. Neskôr sa mu ošúpala koža z celého tela. Uplatnil sa povrchový efekt na mokrej koži a šlo asi o veľkoplošné popáleniny I. stupňa. Zaujímavé bývajú aj efekty na odeve či obuvi. Opakovane som na mŕtvych pozoroval „zvarené“ zipsy či kovové pracky opaskov. Raz aj explóziou pri výstupe blesku na franforce rozkmášané špice premočených hrubých topánok. Vstup bol zreteľný na hlave.

Prevenencia úrazu

Analýza (1) podčiarkuje výskyt nehôd bleskom u horolezcov, turistov a skalolezcov. Sú najčastejšie v najohrozenejšom teréne nad hranicou lesa, na hrebeňoch a vrchoch hôr. V ňom sa dnes často pohybujú aj horskí cyklisti, ale tí majú možnosť skôr uniknúť z nastupujúcej búrky.

IKAR – MEDCOM vydala pravidlá prevencie úrazu bleskom. Na prvom mieste je sledovanie **predpovedí počasia**. Ďalej zohľadniť, že najvyššie riziko existuje počas **letných mesiacov popoludní**. Ak búrka predsa len prekvapí, dostať sa **čo najrýchlejšie k budovám** (horské chaty, stanice lanoviek, salaše, montované bivačové prístrešky). Stan pred bleskom neochráni. V núdzi možno využiť **relatívne bezpečný priestor** vedľa skalnej steny v trojuholníku, ktorého základňa sa približne rovná skalnému výšvihu. Kvôli blúdivým prúdom **aspoň meter** od steny! Existuje **pravidlo 30x30** k minimalizovaniu rizika. Zvyšuje sa, ak je časový odstup od blesku po zahrnenie menší ako 30 sekúnd a odporúča sa vyjsť opäť do voľného terénu až 30 minút po poslednom blesku! Pri náznakoch prichádzajúcej búrky sa nezdržiavať na horských **vrchoch a hrebeňoch!** Vyhýbať sa aj jednotlivým stromom, blízkosti elektrických vedení, priebehu lanových dráh či lyžiarskych výťahov a iného kovového materiálu (aj bicykla). Pred blúdivými prúdmi nie sú bezpečné ani strišky proti dažďu či otvorené drevené budy. **Vnútro jaskýň aj hustý les poskytujú určitú ochranu.** K predzvestiam blesku patria „Eliášov plameň“ (svetelné fenomény na vyčníevajúcich predmetoch), bzučanie kovových predmetov či „vstávajúce“ vlasy a ježiace sa chlpy (na predlaktí). Vo voľnom teréne, bez možnosti rýchlo sa schovať, treba zaujať

ochrannú pozíciu: učupiť sa so spojenými kolenami, minimalizovať plochu pre podošvy na pôde a zapchať si uši. Možno sa posadiť na zvinuté lano ak nie je premočené, karimátku či inú, aspoň čiastočne izolujúcu podložku. Sú to však už len riešenia „najvyššej núdze“! V žiadnom prípade nenahradiť prevenciu – t. j. **nedostať sa do centra búrky**. Pokiaľ táto možnosť trvá, je nutné ju využiť. Lezec v stene, ktorý sa holými rukami dotýka mokrej skaly a narába pritom s lezeckým materiálom, je vo vysokom ohrození blúdivými prúdmi! Nezabúdať na riziko zasiahnutia bleskom vo vode, ktorá je dobrým vodičom elektriny a čln s ľuďmi na palube je ideálny predmet vo voľnom teréne! Týka sa to, samozrejme, aj horských jazier. Privolanie pomoci mobilným telefónom sa nepovažuje za rizikové, klasické telefonovanie v pevnej sieti však treba obmedziť na minimum (2)! Podotýkam však, že ako v iných, tak aj v tejto problematike sa medicínske názory stále vyvíjajú a názory autorov sa často líšia.

Igor Miko

Použitá literatúra:

M. Lanthaler, M. Stroehle, A. Wuertele, H. Ebner, P. Paal: Zasiahnutie bleskom v rakúskych Alpách, Roč. OeGAHM 2015 (1).

W. Lederer, F. J. Wiedermann, M. Baubin, G. Kroesen: Poranenie bleskom – špeciálna situácia pre resuscitáciu, Roč. OeGAHM 2002 (2).

A. Mlynár, I. Miko – Rozbor smrteľnej úrazovosti zo záznamov HS TANAP 1981 – 1990, pre Pelikánov seminár ČHS 1992 (3).

Uverejnené v Tatranskom dvojtyždenníku, sept. 2017.

Další doporučená literatura o problematice zasažení bleskem v horách

Lightning-Related Injuries and Safety in: Auerbach, Paul S.; Cushing, Tracy A; Harris, N. Stuart. Auerbach's Wilderness Medicine (Kindle Location 8827). Elsevier Health Sciences 2016.

Nebezpečí při bouřce (31 stránková kapitola Pita Schuberta v knize Bezpečnost a riziko na skále a ledu)

Dále např.:



Please register to view contact details

Wilderness Medical Society Issues Important New Practice Guidelines for Prevention and Treatment of Lightning Injuries

28 August 2012 Elsevier

About 24,000 people are killed by lightning every year, with about 10 times as many people injured. The Wilderness Medical Society has issued important new practice guidelines for precautions that can lower the likelihood of being killed or injured and recommendations for effective medical treatments post-strike. These guidelines appear in the September issue of *Wilderness & Environmental Medicine* ([www.wemjournal.org/article/S1080-6032\(12\)00180-9/fulltext](http://www.wemjournal.org/article/S1080-6032(12)00180-9/fulltext)).

Updating the 2006 guidelines, a panel of experts chosen for their clinical or research experience convened at the 2011 Annual Meeting of the Wilderness Medical Society in Snowmass, CO. Their task was to develop evidence-based practice guidelines for the prevention and treatment of

<http://www.alphagallileo.org/?item=123403&CultureCode=en>



Resuscitation 65 (2005) 369–372

www.elsevier.com/locate/resuscitation

Short communication

Lightning injuries: prevention and on-site treatment in mountains and remote areas^{a,*,b,c}

Official guidelines of the International Commission for Mountain Emergency Medicine and the Medical Commission of the International Mountaineering and Climbing Federation (ICAR and UIAA MEDCOM)

Ken Zafren^{a,b}, Bruno Durrer^c, Jean-Pierre Herry^d, Hermann Brugger^{e,*}

^a Division of Emergency Medicine, Stanford University Medical Center, 701 Welch Road, Building C, Palo Alto, CA 94304, USA
^b The International Commission for Mountain Emergency Medicine, 10131 Cervi Street, Anchorage, AK 99507, USA
^c The Medical Commission of the International Mountaineering and Climbing Federation, CH-3822 Lauterbrunnen, Switzerland
^d The Medical Commission of the International Mountaineering and Climbing Federation, Ecole National de Ski et d'Alpinisme, Route du Bouchet, F-74400 Chamonix, France
^e The International Commission for Mountain Emergency Medicine, Europastrasse 17, I-38051 Brunico, Italy

Received 19 March 2004; received in revised form 19 November 2004; accepted 21 December 2004

<http://michaelmanyak.com/lightning-strikes-twice-surviving-a-violent-storm/>

<http://www.weather.gov/iln/lightningsafetyweek> ...Mýta a fakta...

<http://www.weather.gov/media/iln/LightningDeathAnalysis.pdf> ...statistika 2006-2013

<http://www.lightningsafety.noaa.gov/>