

Přežití po 16 hodinách v ledovcové trhlině na Aljašce

Wilderness & Environmental Medicine 2022

[https://www.wemjournal.org/article/S1080-6032\(22\)00128-4/pdf](https://www.wemjournal.org/article/S1080-6032(22)00128-4/pdf) (OPEN ACCESS)

Survival After Being Wedged in a Crevasse for 16 Hours in Alaska

Gordon G. Giesbrecht, PhD¹; Ken Zafren, MD^{2,3,4}; Jaime Anderson⁵; Chris Erickson⁵

¹Laboratory for Exercise and Environmental Medicine, Faculty of Kinesiology and Recreation Management, Departments of Emergency Medicine and Anesthesia, University of Manitoba, Winnipeg, MB, Canada; ²Department of Emergency Medicine, Alaska Native Medical Center, Anchorage, AK; ³Department of Emergency Medicine, Stanford University Medical Center, Stanford, CA; ⁴International Commission for Mountain Emergency Medicine (ICAR MedCom), Zürich, Switzerland; ⁵Denali National Park and Preserve, Talkeetna, Alaska

Krátce před půlnocí, při sestupu z vrcholu Denali (Mount McKinley) spadl na lano nenavázaný 38letý horolezec do ledovcové trhliny na ledovci Kahiltna. Zůstal zaklíněn v hloubce asi 20 m mezi hladkými zužujícími se ledovými stěnami, vzdálenými od sebe 18 až 23 cm, celkem 16 hodin. Záchrana se dostavila po 4,5 hodinách (v 04 h), neboť špatné počasí zdrželo odlet vrtulníku, a vyprošťování trvalo 11,5 hodiny.

První záchranář (ranger) se dostal až na 3 metry od zaklíněného horolezce do místa, kde trhlina byla široká 25 cm. Podařilo se mu připnout lano na horolezcův batoh, avšak při pokusu o jeho vytažení se popruhy batohu přetrhly. Nicméně poté se oběť mohla snadněji nadechnout. Asi v 11h30min (12 hodin od pádu) ztratil horolezec vědomí.

V jednu chvíli měl ranger potíže s dýcháním a volal na tým na povrchu, aby ho vytáhli. V tu chvíli ho však povrchový tým nesledoval a žádost neslyšel. Po volání ranger sklouzl ještě hlouběji do trhliny. Protože měl hrudník ještě více stlačený, byl jeho další pokus o volání o pomoc utlumen. V tomto okamžiku si na povrchu všimli situace a vytáhli rangera nahoru, aby se mohl nadechnout.

Mezitím rangers v Talkeetně nechali letecky dopravit na místo nehody záchranný materiál.

Pokus o použití motorové pily byl neúspěšný, protože prostor pro manévrování byl omezený. S různým úspěchem se pokusili led rozpustit pomocí hořáku, nemrznoucí směsí, a dokonce i vařící vody. Všichni členové záchranného týmu se již domnívali, že není šance, že by oběť mohla přežít dostatečně dlouho na to, aby mohla být úspěšně zachráněna. Přesto pokračovali ve svém úsilí a v jednohodinových směnách sekali led svými cepíny. Nakonec se k oběti dostali asi v 1200 h. Oběť nereagovala a měla něco, co bylo popsáno jako agonální dýchání (obr. 2). Jakmile se záchranář dostal dostatečně nízko, připnul k postroji lano a celý povrchový tým tahal za lano, jak nejsilněji mohl, aniž by s obětí vůbec pohnul.

Přibližně ve 1200 h vrtulník dopravil pneumtické kladivo-dláto zapůjčené od hasičského sboru v Talkeetně a záchranáři začali se sekáním. Kolem 1400 h oběť již asi 2 h nereagovala a předpokládalo se, že je mrtvá. Poté krátce nabyl vědomí, rozhlédl se a opět ztratil vědomí.

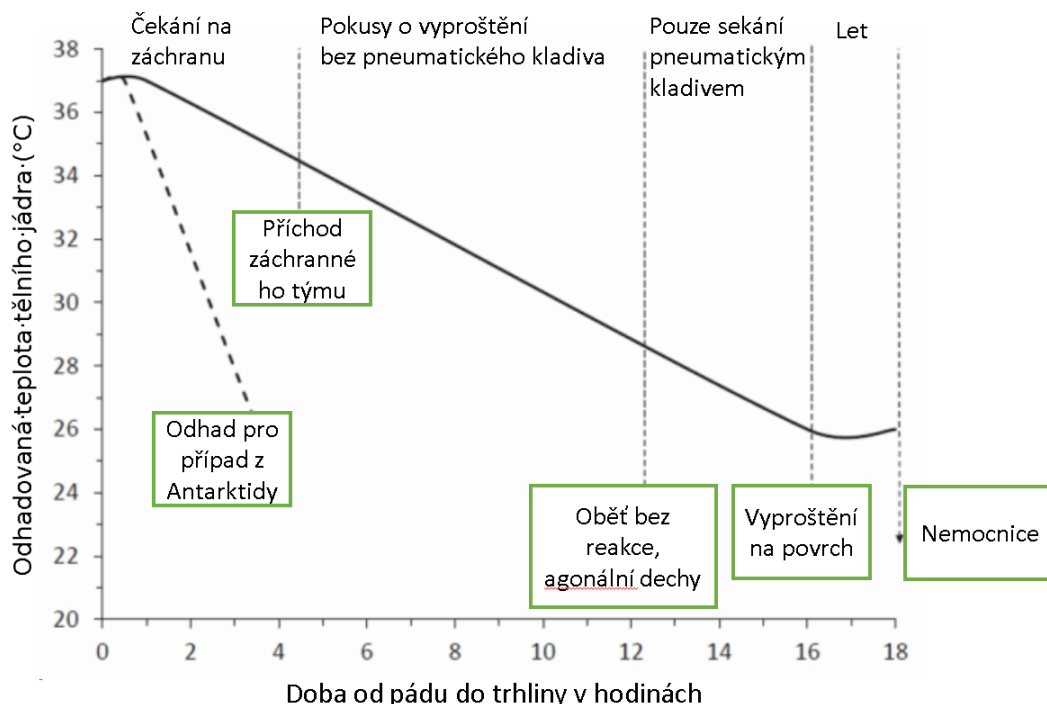
Po téměř 3 h sekání se záchranáři podařilo dostat k popruhům sněžnice. Limitujícím faktorem se zdálo být to, že sněžnice byly zaklíněné v trhlině. Odříznutí popruhů trvalo asi 40 min. Poprvé se oběť pohnula směrem vzhůru

v 1520 h, když záchranáři zatáhli za lano. Přes okraj trhliny ji vytáhli na povrch v 1535 h. Horolezec reagoval na slovní podněty, dýchal, avšak puls nebyl hmatatelný. Záchranáři ho okamžitě přenesli do stanového přístřešku a umístili do zahřívacího zábalu. Odstřihli mu mokré oblečení a vložili ho mezi dvě suché chemické zahřívací přikrývky (Ready Heat II "38x48"; TechTrade, Hoboken, NJ) v péřovém spacím pytlí o teplotě se třemi litrovými lahvemi na vodu Nalgene (Rochester, NY) naplněnými horkou vodou. Pytel byl umístěn do vakuové páteřní desky MedTech (MedTech Sweden Inc, Geneseo, IL) a naložen do čekajícího vrtulníku, který odletěl v 1541 h.

Kvůli špatnému počasí v Talkeetně musel vrtulník absolvovat delší cestu (1 h, 40 min oproti 30 min do Talkeetny) do nemocnice ve Fairbanks na Aljašce. Přestože ošetřující záchranář nenahmatal puls, dýchání bylo zjištěné a oběť nadále reagovala na slovní podněty. Nikdy nebyl pozorován třes. Jedinou péčí během letu bylo podávání doplňkového kyslíku nosními dírkami rychlostí 8-10 l/min-1. Vzhledem k prodlouženému letu byl průtok snížen na 3-4 l/min, avšak obě kyslíkové lahve došly, když vrtulník v 1723 h dorazil do Fairbanksu.

V 1800 h byla počáteční teplota močového měchýře 26,10 °C (79 °F). Pomocí povrchového ohřívání bylo dosaženo normalizace tělesné teploty. Pacient byl přijat na jednotku intenzivní péče, a byla potřeba dialýza ledvin. Po 14 dnech byl propuštěn a od té doby opět začal lézt.

Nejdelsí zdokumentované přežití v trhlíně bylo 6 dní u oběti, která spadla do trhliny a seděla na sněhu na dně trhliny. Naproti tomu jedna oběť zemřela na podchlazení poté, co byla zaklíněná v trhlíně pouhé 4 h.



Odhadovaná teplota jádra (na základě příznaků a počáteční teploty v nemocnici) pro oběť během záchran v trhlíně a letu do nemocnice (plná čára). Přerušovaná čára znázorňuje mnohem rychlejší ochlazení jádra oběti, která zemřela 4 hodiny po pádu do trhliny v Antarktidě.

Diskuse

Tento případ poskytl cenné poznatky o fyziologii obětí při dlouhodobém vystavení chladu a o problémech, které musí řešit záchranáři při záchraně a poskytování lékařské péče v extrémně stísněných prostorách.

Oběť přežila delší dobu expozice, než by se dalo očekávat, když byla těsně zaklíněna mezi dvěma ledovými stěnami. Protože neutrpěla žádné významné traumatické poranění, horšil se její stav pouze v důsledku podchlazení. Zpočátku byla při vědomí a komunikovala. Její hlas postupně slábl, až asi po 12 h přestala mluvit. Ke ztrátě vědomí pravděpodobně nedošlo při teplotě jádra $>30\text{ }^{\circ}\text{C}$ a při teplotě jádra $<27\text{ až }28\text{ }^{\circ}\text{C}$ by pravděpodobně nezůstala při vědomí (graf). V trhlíně přežila další 4 h a během téměř 2 h transportu vrtulníkem dýchala a reagovala na slovní podněty.

Oběť byla silně podchlazená a během vytahování na povrch sněhu a během přesunu z trhliny do vrtulníku u ní hrozila srdeční zástava. Při nízké teplotě krve může být srdeční zástava vyvolána nešetrným zacházením. Skutečnost, že byl předem připraven stan a zahřívací zábal, zvýšila pravděpodobnost efektivního a hladkého převozu. Krátké období, kdy se po 2 h bezvědomí kolem 14:00 h obnovilo vědomí a pohyb, autoři nedokázali vysvětlit. Tato epizoda by měla sloužit jako připomínka, že fyziologický stav prochladlé oběti může být lepší, než se zdá podle příznaků a symptomů.

Teplota jádra v době vyproštění z trhliny byla přibližně $26\text{ }^{\circ}\text{C}$ (za předpokladu obecně lineární rychlosti ochlazování v trhlíně a následného poklesu, který byl pravděpodobně zvrácen během transportu trvajícího 1 h 40 min (graf). Rychlost ochlazování jádra byla tedy $<1,0\text{ }^{\circ}\text{C/h}$. To je mnohem pomalejší než v případě pilota vrtulníku v Antarktidě, který zemřel brzy po vyproštění poté, co byl zaklíněn v trhlíně pouhé 4 h. Rychlost ochlazování jeho jádra byla $>3\text{ }^{\circ}\text{C/h}$ (graf). Ve srovnání s horolezcem v tomto případě byl pilot starší (62 vs. 38 let), neměl na sobě oblečení do chladného počasí, pravděpodobně nebyl tak zdatný a nacházel se v chladnějším vzduchu (-14 vs. $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$). Kromě těchto faktorů není jasné, proč se pilot ochladil mnohem rychleji.

Pokud oběť může bez přerušení mluvit, je nepravděpodobné, že by hrudník byl hlavním místem zaklínění. Pokud by byl hrudník zaklíněný, každý výdech by umožnil oběti sklouznout dolů do těsnějšího prostoru, až by byla expanze hrudníku zanedbatelná. To byla zkušenost zachránce, kterého bylo třeba vytáhnout nahoru, aby mohl dýchat. Pokud oběť může mluvit, je pravděpodobné, že bodem zaklínění je nějaký předmět, například sněžnice, přilba nebo dokonce batoh. To by pomohlo vysvětlit, proč se oběť mohla snadněji nadechnout, jakmile byl batoh odstraněn. Tyto poznatky mohou být podkladem pro strategii vyproštění zaklíněné oběti.

Záchranný tým prováděl velmi obtížnou záchranu ve značně stísněném prostoru po delší dobu, přibližně 11,5 h. Přestože se zachránci domnívali, že doba potřebná k vyproštění bude mnohem delší, než by oběť mohla přežít, pokračovali v práci, i když postup byl pomalý. To zdůrazňuje nutnost nevzdávat se u prochladlé oběti, pokud nejsou zjevná smrtelná zranění nebo známky smrti.

Doporučení

Tento případ poskytl poučení pro záchranné (a lékařské) postupy při záchraně z hluboké trhliny. Horolezci by se měli při cestách po ledovci v oblastech se známými nebo možnými trhlínami vždy navazovat na lano. Povrchové záchranné týmy musí mít alespoň jednu osobu, která nepřetržitě sleduje záchranáře v trhlíně, nejlépe s rádiovým kontaktem, pro případ, že by potřebovali okamžitou pomoc. Organizace, která vysílá záchranáře do trhliny, by měla disponovat speciální "soupravou pro záchranu v trhlíně a podchlazení", kterou lze okamžitě naložit do vrtulníku. Horolezečtí strážci národního parku a rezervace Denali nyní vytvořili soupravu, která obsahuje pneumatické kladivodláto na pomoc při vyprošťování, stativ a naviják a zábal proti podchlazení, včetně spacího pytle a chemických tepelných přikrývek. Přiložili také adaptér, který umožňuje připojení pacientovy masky nebo nosních brýlí k palubnímu zásobování vrtulníku kyslíkem. Mezi další cenné položky by mohl patřit mechanický přístroj pro stlačování hrudníku, automatizovaný externí defibrilátor a infuzní roztok s ohřívacem tekutin.

Teplá voda by měla být v pevných lahvích pro ohřívání pacientů. Záchranáři by se měli přesvědčit, že voda nepopálí kůži pacienta, a to tak, že před naplněním ohřívací nádoby ponoří do vody ruku na 10 až 15 sekund. Vaky nebo měchýře s vodou se doporučují místo pevných lahví, protože se do kontaktu s kůží dostane větší povrch.

Všichni pracovníci pátrací a záchranné služby by měli být seznámeni s příčinami, příznaky a prevencí kolapsu při záchrane (circum-rescue collapse). Měli by být vyškoleni s důrazem na zásadu, že "čím je oběť chladnější, tím větší opatrnosti je třeba k co nejšetrnějšímu provedení vyproštění ve vodorovné poloze (horizontální extrakce). Přidání několika minut na šetrnou manipulaci a na přemístění výrazně nezvyšuje expozici chladu, ale podstatně minimalizuje možnost kolapsu při záchraně.

Nácvik záchrany z ledovcových trhlín by měl zahrnovat techniky pro šetrné převedení oběti z vertikální polohy do horizontální polohy vleže na zádech nebo u užších průchodů do boční "dekubitální" polohy. Při výcviku by se mělo také zdůraznit, že i když je třeba oběť vytáhnout ve vertikální poloze, jednoduchá technika s použitím závěsu nebo lana pod kolena umožňuje jednoduché, šetrné a horizontální vyproštění z trhliny na povrch.

Závěr

Tento případ zdůrazňuje, že záchranné týmy musí předem naplánovat vybavení a postupy specifické pro záchranu potenciálně podchlazených pacientů v trhlínách. Je velmi důležité pokračovat v úsilí o vyproštění a ošetření podchlazeného pacienta, i když se přežití při podchlazení zdá nemožné. Záchranáři by měli věnovat dostatek času tomu, aby s pacientem vždy manipulovali šetrně a co nejdříve ho uložili do vodorovné polohy, aby se minimalizovala hypotenze.

Reference

1. Reisten O, Kreuzer O, Forti A, Brugger H. Crevasse accidents. In: Brugger H, Zafren K, Festi L, Paal P, Strapazzon G, eds. Mountain Emergency Medicine. Palm Beach Gardens (FL): Edra Publishing; 2021:269–78.
2. Paal P, Brugger H, Kaser G, Putzer G, Tiefenthaler W, Wenzel V. Surviving 6 days in a crevasse. *The Lancet*. 2013;381(9865):506.
3. Giesbrecht GG, Brock JR. Death after crevasse rescue in Antarctica. *Wilderness Environ Med*. 2022;33(2):239–44.
4. Cole D. Denali climber who survived 15 hours in crevasse says he is grateful for a new life. *Alaska Dispatch News*. June 20, 2017. <https://www.adn.com/opinions/2017/06/20/denali-climber-who-survived-15-hours-in-crevasse-says-he-is-grateful-for-a-new-life>. Accessed March 31, 2022.
5. Dow J, Giesbrecht GG, Danzl DF, Brugger H, Sagalyn EB, Walpoth B, et al. Wilderness Medical Society clinical practice guidelines for the out-of-hospital evaluation and treatment of accidental hypothermia: 2019 update. *Wilderness Environ Med*. 2019;30(4S):S47–69.
6. Giesbrecht GG. “Cold Card” to guide responders in the assessment and care of cold-exposed patients. *Wilderness Environ Med*. 2018;29(4):499–503.
7. Lundgren J, Henriksson O, Pretorius T, Cahill F, Bristow G, Chochinov A, et al. Field torso-warming modalities: a comparative study using a human model. *Prehosp Emerg Care*. 2009;13(3):371–8.
8. Golden FS, Hervey GR, Tipton MJ. Circum-rescue collapse: collapse, sometimes fatal, associated with rescue of immersion victims. *J Roy Nav Med Serv*. 1991;77(3):139–49.