

Vysoká škola zdravotnická, o. p. s., Praha 5

**ZÁCHRANA A PŘEDNEMOCNIČNÍ PÉČE U OBĚTÍ
PÁDU LAVINY**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

TOMÁŠ GNAD, DiS.

Praha 2016

VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, o. p. s., PRAHA 5

**ZÁCHRANA A PŘEDNEMOCNIČNÍ PÉČE U OBĚTÍ
PÁDU LAVINY**

Bakalářská práce

TOMÁŠ GNAD, DiS.

Stupeň vzdělání: bakalář

Název studijního oboru: Zdravotnický záchranář

Vedoucí práce: MUDr. Katarína Veselá

Praha 2016

scan

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně, že jsem řádně citoval všechny použité prameny a literaturu a že tato práce nebyla využita k získání stejného nebo jiného titulu.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své bakalářské práce ke studijním účelům.

V Praze dne

.....

podpis

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval Adolfu Klepšovi a Pavlu Cingrovi z Horské služby Krkonoše a Martinovi Honzíkovi DiS. z Letecké záchranné služby Hradec Králové za poskytnuté materiály a kazuistiky. Dále PaedDr. Tomášovi Gnadovi (mému otci) a MUDr. Kataríně Veselé, vedoucí práce, za pomoc při zpracování bakalářské práce.

ABSTRAKT

GNAD, Tomáš. Záchrana a přednemocniční péče u obětí pádu laviny. Vysoká škola zdravotnická, o. p. s. Stupeň kvalifikace: Bakalář (Bc.). Vedoucí práce: MUDr. Katarína Veselá. Praha. 2016, str. 53

Bakalářská práce na téma „Záchrana a přednemocniční péče u obětí pádu laviny“ je psána jako teoreticko-praktická práce. Je rozdělena na dva hlavní oddíly.

V teoretické části se autor zabývá obecně sněhovými lavinami a možným nebezpečím způsobeným sesuvem lavin. Jsou uvedena nejčastější poranění, způsobená lavinami, preventivní a záchranné pomůcky a techniky. Dále poskytování první pomoci při lavinové nehodě zdravotnický neodbornou veřejností i profesionálním zdravotnickým personálem, který zajišťuje přednemocniční neodkladnou péči, až po příjezd do zdravotnického zařízení.

V praktické části jsou uvedené dvě kazuistiky na lavinovou problematiku a jejich rozbor postupu záchranných akcí. Praktický postup při poskytování kamarádské první pomoci s použitím preventivních lavinových pomůcek a bez nich, schéma hovoru při volání o profesionální pomoc, a jak použití lavinových pomůcek ovlivňuje nalezení zasypané oběti. Postup od záchrany, přednemocniční neodkladné péče, transport až po nemocniční péči.

Klíčová slova

asfyxie, hypotermie, lavina, přednemocniční péče, resuscitace, trauma

ABSTRACT

GNAD, Tomáš. Rescue and Pre-hospital Emergency Care of Avalanche Victims. Vysoká škola zdravotnická, o. p. s. Stupeň kvalifikace: Bakalář (Bc.). Vedoucí práce: MUDr. Katarína Veselá. Praha. 2016, pages 53

Thésis on „Rescue and Pre-hospital Emergency Care of Avalanche Victims“ is written as a theoretical and practical work. It is divide into two main sections.

This graduation thesis generally deals with snow avalanches and landslide potential danger from avalanches in the theoretical part. The most common injuries caused by avalanches, preventive and rescue equipment and techniques are listed here. Furthermore, the provision of first aid in avalanche accident by medically unqualified public and also professional medical staff, which provides pre-hospital emergency care up to the arrival at a medical facility.

In the practical part there are two case studies on the issue of avalanche and analysis of the progress of rescue operations. Furthermore, a practical approach to the provision of friendly first aid with both the use of preventive avalanche equipment and also without them, the scheme of a call when you call for help, and how the use of avalanche equipment affects the finding of buried victims.

Key word

Asfyxia, Avalanche, Hypothermia, Pre-hospital Emergency Care, Resuscitation, Trauma

OBSAH

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ

ÚVOD	12
1 SNĚHOVÁ LAVINA	14
2 LAVINOVÉ VYBAVENÍ	15
2.1 PREVENTIVNÍ LAVINOVÉ VYBAVENÍ.....	15
2.2 VYBAVENÍ HORSKÉHO ZÁCHRANÁŘE.....	17
3 LAVINOVÁ NEHODA.....	19
3.1 PRAVDĚPODOBNOST PŘEŽITÍ POD LAVINOU.....	19
3.2 KAMARÁDSKÁ PRVNÍ POMOC	20
4 TECHNICKÁ ZÁCHRANA Z LAVIN	21
4.1 VYHLEDÁNÍ	21
4.2 VYHRABÁNÍ.....	22
5 NEJČASTĚJŠÍ PORANĚNÍ U LAVINOVÝCH NEHOD	23
5.1 TRAUMATICKÁ PORANĚNÍ	23
5.2 ASFYXIE.....	27
5.3 3H SYNDROM.....	28
6 NEODKLADNÁ POMOC PO VYHRABÁNÍ POSTIŽENÉHO	30
6.1 POČÁTEČNÍ VYŠETŘENÍ PO VYPROŠTĚNÍ.....	30
6.2 PRIMÁRNÍ VYŠETŘENÍ.....	30
6.3 KARDIOPULMONÁLNÍ RESUSCITACE.....	32
6.4 IMOBILIZACE A PŘESUN.....	35
6.5 PŘEDNEMOCNIČNÍ NEODKLADNÁ PÉČE	36
6.5.1 SEKUNDÁRNÍ VYŠETŘENÍ.....	36

6.5.2	MONITORACE VITÁLNÍCH FUNKCÍ.....	37
6.5.3	ZAJIŠTĚNÍ DÝCHACÍCH CEST	37
6.5.4	ŽILNÍ PŘÍSTUP A INFUZNÍ LÉČBA	38
6.5.5	IZOLACE A OHŘEV	39
6.5.6	TRANSPORT.....	39
7	PRAKTICKÁ ČÁST.....	41
7.1	VZDĚLÁVÁNÍ VEŘEJNOSTI O NEBEZPEČÍ NA HORÁCH.....	42
7.2	PRAKTICKÁ PŘÍRUČKA: KAMARÁDSKÁ PRVNÍ POMOC.....	42
7.3	ROZDÍLNOSTI PŘI POUŽITÍ LAVINOVÉHO VYBAVENÍ	44
7.4	PRAKTICKÁ PŘÍRUČKA: TÍSŇOVÉ VOLÁNÍ.....	44
7.5	PRAKTICKÁ PŘÍRUČKA: POSTUP PRVNÍ POMOCI	45
7.6	PRAKTICKÝ POSTUP PŘEDNEMOCNIČNÍ PÉČE	46
7.7	ČINNOST HORSKÉ SLUŽBY V PROBLEMATICE LAVIN.....	47
7.8	KAZUISTIKA 1.....	48
7.9	KAZUISTIKA 2.....	54
7.10	DOPORUČENÍ PRO PRAXI.....	63
	ZÁVĚR	65
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	66
	PŘÍLOHY	69

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ALS	Advance life support
ARO	Anestezio-resuscitační oddělení
AV	Atrioventrikulární
AVPU	Alert, voice, pain, unresponsive
BLS	Basic life support
CNS	Centrální nervový systém
EKG	Elektrokardiograf
GCS	Glasgow coma scale
GOPR	Górskie Ochotnicze Pogotowie Ratunkowe
HS	Horská služba
IZS	Integrovaný záchranný systém
JIP	Jednotka intenzivní péče
KPR	Kardiopulmonální resuscitace
LZS	Letecká záchranná zdravotnická služba
NaHCO ₃	Hydrogen-uhličitan sodný
PČR	Policie České republiky
PEA	Bezpulzová elektrická aktivita
PNP	Přednemocniční neodkladná péče
RLP	Rychlá lékařská pomoc
RTG	Rentgenové vyšetření
RV	Rande-vous
RZP	Rychlá zdravotnická pomoc
VF	Ventrikulární fibrilace
ZOS	Zdravotnické operační středisko
ZZS	Zdravotnická záchranná služba

SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ

Obrázek 1	Lavinový set	II
Obrázek 2	Lavinový Airbag	II
Obrázek 3	Technika vyhrabávání oběti ze sněhu	III
Obrázek 4	Postup KPR při lavinové nehodě	IV
Obrázek 5	Sesunutá lavina Malý Staw	V
Obrázek 6	Podání první pomoci oběti laviny v oblasti Malý Staw	VI
Obrázek 7	Popis pádu laviny v Pramenném Dole	VI
Obrázek 8	Vysazení lékaře na vrcholu hřebenu	VII
Obrázek 9	Vyhrabávání zasypaného skialpinisty	VII
Tabulka 1	Klasifikace podle Swiss hypothermia stages	VIII
Graf 1	Pravděpodobnost přežití pod lavinou	I
Graf 2	Statistika vyhledání s lavinovým setem a bez lavinového setu	I

ÚVOD

Problematika zvoleného tématu „Záchrana a přednemocniční péče u obětí pádu laviny“ není zejména v České republice každodenním podnětem k výjezdu záchranných složek, ale čas od času se čeští záchranáři s pádem laviny setkávají a musí se s touto situací vypořádat. Každá záchranná akce je unikátní a to platí i u pádu lavin, které ohrožují návštěvníky zejména v horských oblastech. Na místo neštěstí je často zhoršený přístup a je potřeba dokonalá spolupráce několika složek Integrovaného záchranného systému České republiky a mnohdy i zahraničních kolegů. U lavinových nehod se zapojují mimo složku horských záchranářů, kteří zajišťují technickou záchranu a první pomoc, tak i výjezdové skupiny zdravotnické záchranné služby, jejíž členové zajišťují odbornou neodkladnou přednemocniční péči a zajišťují transport do cílového zdravotnického zařízení. Během pádu laviny a po dobu zasypání je na oběti působeno silou samotné laviny, okolním prostředím a shodou náhod. Přežití sesuvu laviny závisí na mnoha faktorech, které mnohdy ani záchranáři nejsou schopni ovlivnit.

K výběru tématu přispěla lavinová nehoda mého kamaráda Jana Kovrče a jeho pěti kamarádů, kteří 2. 5. 2009 zůstali pod lavinou v Rakousku.

Práce je rozdělená na dvě hlavní části podle způsobu zpracování. Teoretická část se zabývá obecně laviny, preventivními a záchrannými pomůckami, vybavením horských záchranářů pro vyproštění z lavin a transport zraněných, postup záchranných akcí, pravděpodobností přežití zavalených osob podle doby zasypání, postupy při vyprošťování z lavin, dále nejčastější poranění způsobená pádem a zavalením postižených lavinou, zajištění postižených a postupy v poskytování přednemocniční neodkladné péči a transport do zdravotnického zařízení.

Praktická část je tvořena dvěma kazuistikami zabývající se nejčastějšími poraněními a mechanismy úmrtí při pádu lavin, rozbor postupu záchranných akcí, vyhodnocení zásahu ve vybraných kazuistikách, rozdílné postupy při poskytování první pomoci podle doby zasypání, výhody vyhledávání z lavin za použití lavinového setu a rozbor první pomoci při zavalení lavinou.

Cílem práce je seznámit laickou i odbornou veřejnost s nebezpečím, které může nastat v horských podmínkách a zobrazení reakce záchranných složek při záchraně postižených při lavinových nehodách.

Pro tvorbu teoretické části bakalářské práce byly stanoveny následující cíle:

Cíl 1: Prostudování odborné literatury k danému tématu

Cíl 2: Představení preventivních a záchranných lavinových pomůcek

Cíl 3: Představení postupů technické i přednemocniční neodkladné péče

Pro tvorbu praktické části bakalářské práce byly stanoveny následující cíle:

Cíl 1: Propojení poznatků z teoretické části s praktickou částí práce

Cíl 2: Uvedení, rozbor a porovnání lavinových kazuistik

Cíl 3: Doporučení pro laickou veřejnost a profesionální záchrannářské složky

Vstupní literatura:

DRÁBKOVÁ, J. a kol., 2009. *Referátový výběr z anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny*: Lavinová nehoda. Národní lékařská knihovna Praha.

REMEŠ, Roman a Silvia TRNOVSKÁ, 2013. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. 1. vydání. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4530-5.

POKORNÝ, Jan., 2010. *Lékařská první pomoc*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-322-8.

1 SNĚHOVÁ LAVINA

Jako sněhovou lavinu označujeme proces, kdy dochází k náhlému uvolnění a následnému rychlému sesuvu sněhové hmoty. Abychom takto proces označili, musí dojít k sesuvu množství sněhové hmoty, které přesahuje 100 m^3 po dráze nejméně 50 m. Je to takové množství sněhu, které už bezprostředně ohrožuje lidský život.

Lavina je nejrychlejší a nejničivější ze všech pohybů sněhové pokrývky. Vyskytují se především na tradičních lavinových svazích, kde se uvolňují pravidelně každý rok nebo nepravidelně po dobu mnoha let. Mohou se také vyskytnout na místech, kde nebyly dříve zaznamenány. Takovými místy jsou např. strmé čerstvě odlesněné svahy, kde může lavinová činnost trvat až do doby nárůstu dostatečně vysokého lesního porostu. Základními předpoklady pro jejich vznik je kombinace terénních a meteorologických faktorů. (KRÉDL, 2007)

Laviny vznikají nejčastěji na horách. K jejímu odtržení a pohybu směrem dolů ze svahu dojde tehdy, pokud je napětí na určitém místě větší než pevnost sněhové pokrývky a pokud dojde k překonání odporu tření sněhové vrstvy o její podklad. To znamená, že laviny vznikají ve chvíli, kdy gravitační síla působící na sněhovou pokrývku převáží nad rovnováhou sil uvnitř sněhové vrstvy a mezi silami, které působí mezi jednotlivými vrstvami a podkladem. K tomu může dojít například v situacích, kdy se k již působící gravitační síle přidá zvýšené dodatečné zatížení nebo dojde ke snížení pevnosti profilu sněhové pokrývky. Zvýšené dodatečné zatížení představuje například nový sníh, působení lyžaře nebo zvěře, pád převěje nebo kamene či rázová vlna při výbuchu. K poklesu pevnosti profilu sněhové pokrývky dochází například v důsledku změny teploty, dešťových srážek nebo mrazu. (CINGR, 2015)

Příčin pádu sněhových lavin je mnoho. Od různých typů sněhu a jeho množství, povětrnostními podmínkami, teplotní oblohou, tak závislostí na expozici a sklonu zasněžených svahů. Nejčastější příčinou pádu laviny s následným zavalením osoby je lidský faktor. Utržení lavin bývá způsobeno přímo zavalenou osobou nebo jinou osobou přítomnou v lavinové oblasti. (KOŘÍZEK, 2009)

2 LAVINOVÉ VYBAVENÍ

V dnešní době jsou hojně rozvinuté adrenalinové zimní sporty jako např. freeride skiing a snowboarding, skialpining, vysokohorská turistika. U všech zmíněných sportů bývá určité riziko, že se účastníci setkají se sněhovou lavinou. Při pohybu v horských oblastech je nezbytné dodržování bezpečnostních zásad. Dvojnásob to platí při pohybu v lavinové oblasti. Do oblasti možného výskytu lavin by měli vstupovat pouze vyškolení profesionálové s lavinovým vybavením. Každý člen družstva by měl mít vlastní základní vybavení, protože rychlá, tzv. kamarádká pomoc, hraje nejdůležitější roli při záchraně. Lavinové vybavení je pouze pasivní pomůcka, která sama o sobě zavaleného nezachrání, ale výrazně pomůže při jeho hledání či může prodloužit přežití pod lavinou. Vybavení může vyvolat falešný pocit bezpečí, proto je důležité ho nepřeceňovat, ale vždy mít u sebe.

2.1 PREVENTIVNÍ LAVINOVÉ VYBAVENÍ

Bezpečnostní vybavení umožňuje nalezení a vyhrabání zasypaných obětí lavin, ale i zvyšuje pravděpodobnost přežití zavalené osoby pod lavinou.

Lavinový set:

- **Lavinový vyhledávací přístroj**

Slangově nazývaný „pípák“ je přístroj k určení polohy zasypaného. Moderní elektronické přístroje mají funkci vyhledávače i přijímače na mezinárodní frekvenci 457 kHz. Lavinový vyhledávač se nosí na těle minimálně pod jednou vrstvou oblečení a je puštěný ve vysílací poloze již před oblastí možného sesuvu laviny. Vyhledávače mají dosah 30-50 m podle typu. Starší typ přístroje je analogový, založený na akustickém principu pátrání. Novější typ je digitální, který napomáhá k rychlému určení místa oběti pomocí snadno čitelného displeje a prostřednictvím šipek přesně udává směr. (BULIČKA, 2010)

- **Lavinová sonda**

Po vyhledání přibližné polohy zasypaného lavinovým vyhledávačem můžeme určit přesnou polohu a hloubku pomocí lavinové sondy. Tato pomůcka je lehká skládací tyčka, která je po rozložení dlouhá maximálně 3 m a navíc vybavena stupnicí pro lepší určení hloubky vpichu. Na konci, kterým se zapichuje do sněhu, je sonda zakončena do špičky s kulatým hrotem pro lepší průnik sněhem. Sondáž se provádí kolmo

ke svahu v celé ploše sondovacího pole, které je tvořeno sítí jednotlivých bodů vzdálených 20 cm od sebe. (KRÉDL, 2007)

- **Lavinová lopata**

Když je určena přesná poloha zasypaného, přichází na řadu lavinová lopata k rychlému vyhrabání zasypané oběti. Lopata je lehká, robustní a skládací, aby se vešla do batohu. Také lze využít k výřezu sněhového profilu při posuzování lavinové situace. (KRÉDL, 2007)

- **RECCO destičky**

RECCO je systém vyhledání zasypaných v lavině založený na principu radaru. Vyhledávaná osoba má u sebe jeden či více RECCO odrážeců (reflektor, "RECCO-destička"). Tyto destičky se mohou nalepit na boty nebo jsou zašité v některém sportovním oblečení již od výrobce. Po zasypaní pak organizovaní záchranáři prohledávají laviniště s RECCO detektorem, který je schopný rozeznat odraz destičky a indikuje směr nejsilnějšího signálu, čímž určí polohu zasypané oběti. Výhodou je, že destičky fungují jako pasivní odrážec signálu vysílaného z RECCO detektoru a nepotřebují žádnou energii. (BULIČKA, 2010)

- ***Rozšířené lavinové vybavení:***

- **Lavinový airbag**

Bezpečnostní vybavení, které redukuje riziko úplného zasypaní. Lavinový airbag vypadá stejně jako skialpový batoh se zabudovanými vaky, které se po zatažení pojistky naplní vzduchem ze vzduchových kapslí, tím udrží člověka nad lavinou. Tato lavinová pomůcka funguje zejména u prachových lavin, kdy oběť laviny s airbagem „plave“ na povrchu sypající se laviny. (BULIČKA, 2010)

- **AvaLung**

Tato pomůcka je zabudována do vesty, postroje nebo přímo do batohu, které jsou nošeny na těle. Pokud se uvolní lavina, musí si ale uživatel AvaLungu zastrčit náustek do pusy a dýchat skrze AvaLung během zasypaní. Jednocestný ventil dovoluje vdechování z okolního sněhu v přední části těla zasypaného a vydechování do zadní části. Takto je vytvořena umělá vzduchová kapsa a je zabezpečeno odvádění vydechovaného CO₂ do jiného prostoru (tento mechanismus zpomaluje rozvoj hyperkapnie). Přístroj je funkční pouze v případě, že se během zasypaní lavinou vytvoří vzduchová kapsa. (KORÍZEK, 2009)

- **Avalanche ball**

Tato pomůcka má za úkol zkrátit čas vyhledávání zasypaného, který těsně před zasypaním lavinou tuto mechanickou pomůcku aktivoval. Tento „lampión“ nemá za úkol postiženého vynášet k povrchu, ale jedná se pouze o jakousi značku (bójku) spojenou se zasypaným cca do 10 m, která by měla zůstat na povrchu laviny a navigovat k sobě záchránce. Nevýhodou je, že se člověk nevyhne úplnému zasypaní se všemi jeho riziky. (KOŘÍZEK, 2009)

2.2 VYBAVENÍ HORSKÉHO ZÁCHRANÁŘE

Záchranné lavinové vybavení:

Osobní vybavení členů Horské služby zahrnuje stejné vybavení jako je preventivní lavinový set popsáný v kapitole 2.1 Preventivní lavinové vybavení. Kromě základního lavinového vybavení mají další vybavení, které umožňuje vyhledání obětí, zavalených lavinou.

RECCO detektor (vyhledavač)

Záchranným RECCO detektorem jsou vysílány radarové vlny, které díky zpětnému odrazu od RECCO reflektoru (RECCO destičky umístěné na oběti laviny) pomohou záchranářům určit přesnou pozici hledaného. Tento systém je velice efektivní a v současné době je používán jako doplněk ostatních záchranných metod. Tento přístroj bohužel nemají všechny stanice Horské služby ČR, a proto si je musí půjčovat, např. od zahraničních kolegů. (KOŘÍZEK, 2009)

Lavinový pes

Lavinoví psi jsou nenahraditelnými pomocníky a představují velkou šanci pro zasypané i bez lavinových přístrojů. Při hledání jsou velmi rychlí a spolehliví. Plochu o rozloze 100 x 100 metrů je zkušený lavinový pes schopen prohledat za 20 až 30 minut. Protože psi využívají svůj velmi dobře vyvinutý a citlivý čich, je třeba pohyb po lavinovém poli omezit na nutné minimum, aby měl lavinový pes co největší šanci zachytit pach zasypaného. Silný vítr může situaci velmi komplikovat. Lavinoví psi se svými psovody patří k nejvíce ohroženým záchranářům. Do lavinového pole vstupují jako první a začínají s pátráním po zasypaných. Jejich vstupu do lavinového pole sice předchází zkoumání pevnosti sněhových vrstev odborníkem, ale pád další laviny nelze nikdy s jistotou vyloučit. (CINGR, KOŘÍZEK, 2015)

Imobilizační prostředky:

- Krční límec je imobilizační prostředek, který slouží k zamezení pohybu hlavy vůči trupu při poraněních (nebo podezření na poranění) krční páteře. Správně nasazený krční límec znemožňuje pohyb v jakémkoli směru a tím působí preventivně proti sekundárním poraněním a napomáhá udržet volné dýchací cesty. Límce jsou vyráběny z různých materiálů (plast, vakuová krční dlaha aj.). Bez ohledu na materiál jsou na krční límce kladeny požadavky z hlediska funkce a konstrukce pro znehybnění krční páteře. Fixace osového postavení krční páteře: předozadní (ta brání předklonu i záklonu), boční (brání naklánění), ochrana proti rotacím. Nesmí omezovat průtok krve krčními cévami. Příkládání krčního límce provádějí vždy dva zachránci, první zachránce fixuje hlavu a krční páteř fixačním hmatem a druhý buď nejprve podsune zadní část fixačního límce, nebo podle situace a tělesné konstituce raněného nasadí přední část fixačního límce a potom podsune zadní část. Během nasazování fixačního límce nesmí být porušena manuální stabilizace krční páteře v ose. (POKORNÝ, 2010)

- Krammerova dlaha se dá snadno a hlavně rychle tvarovat podle typu zranění a díky tomu má značné využití. Používá se pro fixaci zlomenin, a to jak krátkých, tak i dlouhých kostí. Dlaha se vytvaruje do potřebného tvaru podle potřeby a k tělu pacienta se fixuje pomocí obvazového materiálu. (REMEŠ a kol., 2010)

- Vakuová matrace je imobilizační prostředek pro stabilizaci a fixaci celého těla v požadované poloze při poskytování přednemocniční péče. Po vytvarování do požadovaného tvaru, se prostor vakuuje a vytvoří tak dokonalý kompaktní obtisk těla. Před použitím je potřeba přesýpat obsah (granule) rovnoměrně po celé ploše matrace, uložení pacienta na záda a fixace těla popruhy. Pro stabilizaci krční páteře se matrace v okolí hlavy přimáčkne a při vyfukování vytvaruje. (REMEŠ, a kol., 2010)

- Vakuová dlaha je v dnešní době jedna z nejpoužívanějších dlah. Používá se jak na dlouhé, tak i na krátké kosti končetin. Princip je stejný jako u vakuové matrace. K tělu postiženého se fixuje suchým zipem. (REMEŠ, a kol., 2010)

- Extenční dlaha je speciálně určená k fixaci dolních končetin při zlomeninách stehenní kosti, nebo kostí bérce. Při jejím použití je kost v neustálé extenzi, čímž se docílí oddálení kostních fragmentů. (CINGR, KOŘÍZEK, 2015)

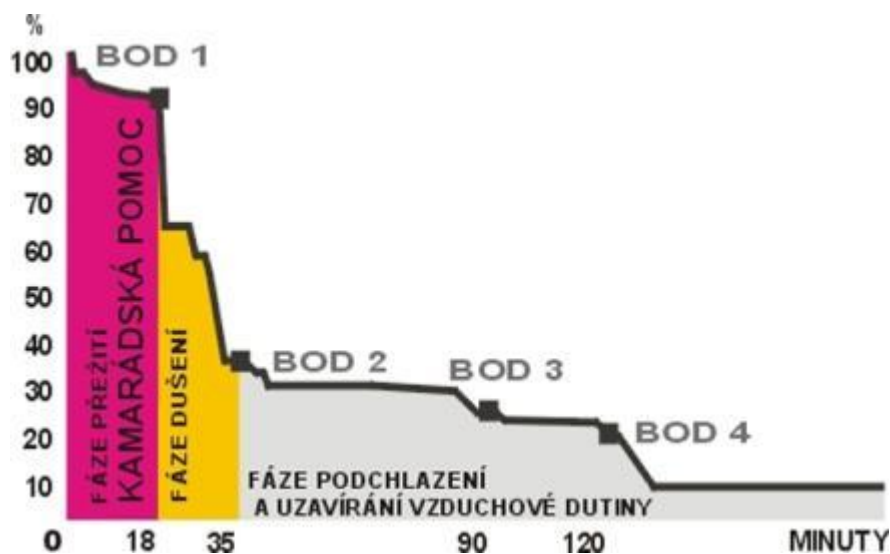
3 LAVINOVÁ NEHODA

„Lavinové nehody představují složitou a komplexní problematiku, neboť nízká teplota okolního prostředí je pouze jedním z potenciálně smrtících vlivů, které po zasypaní lavinou ohrožují postižené na životě. Při vzniku je po aktivaci profesionálních záchranných složek spuštěn řetězec událostí, který zahrnuje technickou záchranu (Horská služba) logisticky náročný zásah zdravotnické záchranné služby (obtížně přístupný terén, extrémní klimatické podmínky, primární transport na vzdálené cílové pracoviště) a končí specializovanou péčí ve zdravotnickém zařízení (kardiochirurgie, resuscitační oddělení).“ (DRÁBKOVÁ, 2009, s. 1)

3.1 PRAVDĚPODOBNOST PŘEŽITÍ POD LAVINOU

„Time is life“ neboli čas je život. Když opomeneme smrtící trauma, které při pádu laviny může nastat, je nejdůležitějším faktorem při zasypaní lavinou čas. Čím dříve zasypaného zachránci najdou a dostanou z laviny, tím má zasypaný větší šanci na přežití. Dalšími faktory ovlivňujícími přežití pod lavinou jsou: hloubka zasypaní, průchodnost dýchacích cest a závažnost poranění, způsobených lavinou. Hlavními příčinami smrti v lavině jsou traumatické poranění, asfyxie a hypotermie. Postupné fáze a šance přežití lze zobrazit na grafu pravděpodobnosti přežití. (DRÁBKOVÁ, 2009)

Graf 1: Pravděpodobnost přežití pod lavinou



(ISAAC, JOHNSON, 2012)

Bod 1. 0 – 18 minut: fáze přežití a kamarádská pomoc. Z grafu je patrné, že 8 lidí ze 100 nepřežije už při samotném stržení lavinou nebo bezprostředně po jejím zastavení. Umírají na těžká zranění neslučitelná se životem. Často pro úraz hlavy, proto je velice důležité používání přileb. Poté začíná křivka pravděpodobnosti přežití prudce klesat. V této fázi je důležitá organizovaná kamarádská pomoc. Její účinnost závisí na vhodné lavinové výbavě a dovednosti ji ovládat. Pokud postižený neutrpěl smrtelný úraz, pohybuje se pravděpodobnost přežití okolo 92 %.

Bod 2. 18 – 35 minut: fáze dušení. Pravděpodobnost přežití strmě klesá z 92 % v prvních 18 minutách na 30 % ve 35. minutě. V tomto časovém intervalu umírají všichni ti, kterým se nevytvořila vzduchová kapsa, ucpala se jim ústa a nos sněhem nebo se udusili vlastními zvratky. Problém nastává i při stlačení hrudníku, zasypané osobě tlak sněhu neumožní dýchací pohyby.

Bod 3. 35 – 120 minut: fáze podchlazení a uzavírání vzduchové kapsy. Mezi 35 a 120 minutami po zasypaní křivka klesá jen zvolna na zhruba 22 % přežívajících. Za předpokladu, že je přítomna vzduchová kapsa, je podle její velikosti zasypanému umožněno dýchání po dobu minimálně 90 minut. Od 35. minuty nastupuje problém podchlazování, které s rostoucím časem ohrožuje život zasypaného. V této době postižený obvykle upadá do bezvědomí.

Bod 4. 120 minut a dále: pokračuje fáze podchlazení a uzavírání vzduchové kapsy. Následuje další strmý pokles křivky na pouhých 7 % přežívajících osob. Nastává okolo 130. minuty od zasypaní. Přežití v tomto čase tedy zajistí pouze dostatečně velká vzduchová kapsa. (ISAAC, JOHNSON, 2012; CINGR, KOŘÍZEK, 2015)

3.2 KAMARÁDSKÁ PRVNÍ POMOC

Nastává ihned po pádu laviny nezasypanými členy nebo svědky pádu laviny. Když potenciálně nehrozí pád další laviny, přeživší přivolají profesionální pomoc a přepínají lavinový vyhledávací přístroj na pozici vyhledávání. Je rozhodující, aby členové skupiny vyhrabali, ne pouze lokalizovali místo zasypaného během čtvrt hodiny. Za ideálních podmínek trvá určení polohy zasypaného pomocí lavinového vyhledávače 3-5 minut a následné vyhrabání lopatou z hloubky 1 metru trvá 10-15 minut. v případě jakýchkoliv komplikací se tento čas může mnohonásobně prodloužit. V případě neúspěšného průzkumu laviniště se pokračuje do vyhledání a vyhrabání všech obětí nebo do příjezdu Horské služby. (CINGR, KOŘÍZEK, 2015)

4 TECHNICKÁ ZÁCHRANA Z LAVIN

Technickou záchranu z lavin zajišťují horští záchranáři konkrétně u nás Horská služba ČR, patří do sekundárních složek Integrovaného záchranného systému (IZS) a u většiny výjezdů spolupracuje s primárními složkami IZS, nejčastěji s krajskou Zdravotnickou záchrannou službou přilehlé oblasti. V horských oblastech záchranáři nejčastěji zasahují u outdoorových nehod nebo hledání ztracených turistů. Většina horských záchranářů jsou dobrovolní členové. „Horští záchranáři musí být připraveni na každou situaci, která může nastat. V horách se počasí může měnit velmi rychle, teplota rychle klesnout, spadnout mlha nebo se spustit sněžení či déšť bez jakéhokoliv varování.“ (CAPSTONE, 2013, s. 12)

Pro záchranu v nepříznivých podmínkách je potřebně vybaveni technickým vybavením k dopravě na místo neštěstí, vyhledávání a vyprošťování zavalených osob, ale i základním zdravotnickým vybavením pro poskytování neodkladné první pomoci. (CAPSTONE, 2013)

4.1 VYHLEDÁNÍ

Vyhledávání obětí laviny začíná ihned po pádu přeživšími oběťmi či svědky. Prvotně je důležité prohlédnout celé laviniště a zjistit, jestli nehrozí pád další laviny. Vyhledávání velice usnadní, když všichni členové skupiny, zejména, ti co zůstali pod lavinou, mají lavinový vyhledávač zapnutý, záchránci ihned přepínají lavinový vyhledávač z pozice vysílání na pozici vyhledávání. Je důležité v první chvíli vyhledávání používat všechny možné prostředky, tedy nejen lavinový vyhledávač, ale i zrak a sluch. Když se oběti nevyhledají do příjezdu záchranného týmu, začíná organizované vyhledávání. Při něm se postupuje po částech napříč celým laviništěm. Prohledané části se značí vlaječkami. Důležité je najít všechny zasypané oběti. První vyhledává psůvod s lavinovým psem. Postupuje se ve 3 týmech. Tým 1. prohledává laviniště lavinovým vyhledávačem a popřípadě detektorem RECCO. Tým 2. sonduje pozitivní nálezy od vyhledávačů. Při pozitivním nálezů sondou se nechá sonda zapíchnutá na místě. Tým 3. vyhrabává pozitivní nález lopatou. (KOŘÍZEK, 2009)

4.2 VYHRABÁNÍ

Při vyhrabávání je podstatná rychlost, efektivita a u dlouhodobě zasypaných je důležité rozpoznání vzduchové kapsy. Pro zlepšení efektivity se používá technika, podle Manuela Gensweina, tzv. metoda sněhového dopravního pásu do tvaru písmene „V“. Zachránce začíná kopat stranou od zapíchnuté pozitivní sondy pod místem možného výskytu oběti. První a druhý zachránce mají mezi sebou rozestup na půl délky lopaty, druhý a třetí na jednu délku lopaty. Sníh postupně je odhrnován krátkými pohyby lopaty od prvního zachránce přes dalšího až do míst, kde nepřekáží výkopu a zde se hromadí. Při výkopu se zachránci kruhovitě střídají. Při vizuálním kontaktu zachránce s obětí je důležitá šetrnost a co nejrychlejší vyhrabání hlavy. Ideální je, když u vyhrabávání hlavy je lékař, který hodnotí, zdali je přítomna vzduchová kapsa. Podle její přítomnosti navazuje následný postup první pomoci a neodkladné péče. Ostatní zachránci vyhrabávají zbytek těla. (CINGR, KOŘÍZEK, 2015)

5 NEJČASTĚJŠÍ PORANĚNÍ U LAVINOVÝCH NEHOD

Mechanismy poranění lavinou závisí zejména na typu a velikosti laviny, ale i na okolí např. výskytu skal, kamenů či stromů, o které se může oběť poranit. Prvotní ohrožení oběti je způsobené traumatickým poraněním neslučitelným se životem nebo poraněním, které vyžaduje okamžitou zdravotní intervenci. Oběti, které přežijí samotný pád laviny, jsou ohroženy akutní asfyxií, nebo tzv. 3H syndromem (triáda patologických mechanismů: hypoxie, hypotermie a hyperkapnie). Kombinací těchto mechanismů může dojít až ke komplexnímu orgánovému selhání. (DRÁBKOVÁ, 2009)

5.1 TRAUMATICKÁ PORANĚNÍ

- *Kraniocerebrální poranění*

„Kraniocerebrální poranění je dynamický proces, který je charakterizovaný morfoloogickou a funkční desintegrací mozku a okolních tkání, vyvolaný působením kinetické energie na lebku mozek. Z časového a etiologického hlediska rozlišujeme poranění primární a sekundární.“ (POKORNÝ, 2010, s. 181)

U lavinových nehod patří kraniocerebrální poranění k nejčastějším poraněním. Může být způsobeno nárazem hlavy nebo tlakovou vlnou laviny, způsobuje poranění mozku od komoce a kontuze mozku až ke kompresi mozku a krvácení do různých jeho částí. Primární poranění je bezprostředním důsledkem působení mechanického insultu v okamžiku nehody. Spouští kaskádu mechanismů, které zhoršují akutní poranění mozku a vedou ke vzniku sekundárních mozkových lézí, které mohou exacerbovat a utlačovat mozek. Kinetická energie u akceleračně-deceleračního traumatu způsobí zlomeninu lebečních kostí a v místě nárazu mozku na lebku dochází k lokálnímu poškození mozku tzv. coup léze. V důsledku uděleného zrychlení naráží mozek na kontralaterální vnitřní stranu lebky za vzniku contre-coup léze.

Mechanismem poranění může dojít ke krvácení v dutině lebeční, způsobené rupturou cév, tlakem nebo mechanickým natržením, způsobeným frakturou lebečních kostí. Je to tepenné krvácení, které má velmi rychlý průběh a rozvoj příznaků od bolesti hlavy, nauzea a zvracení až po alteraci vědomí a hluboké kóma. Intracerebrální krvácení je tepenné zpravidla z většího ložiska a působící přímo do mozkové tkáně, kde způsobuje edém mozku. Krvácení a edém mozku způsobuje nitrolební hypertenzi, která pacienta závažně ohrožuje na životě.

Při kraniocerebrálním poranění je vždy indikovaná fixace krčním límcem, kontrola zornic a základní neurologické vyšetření. Neméně důležité je udržení systolického tlaku nad 110 mmHg, kvůli potřebnému průtoku krve mozkiem. (REMEŠ, TRNOVSKÁ 2013); (BYDŽOVSKÝ, 2008); (HINDS, WATSON, 2008)

▪ ***Poranění páteře***

K poranění dochází nejčastěji v oblasti krční a na přechodu thorako-lumbální části páteře. U poranění, způsobená pádem laviny, může dojít k dopadu těla oběti na nějaký předmět (skála, kámen, kmen stromu) nebo přímo samotnou silou laviny, kdy je tělo oběti valeno masou sněhu. V tomto případě dochází k nadměrné flexi krční páteře. Dochází k distorzi krční páteře prudkým pohybem vpřed a následně vzad (nadměrná flexe a extenze). Charakteristické je poranění v oblasti C5-Th1 a Th12-L1, kde je páteř nejpohyblivější, bývají přítomny kontuze, distorze a kompresivní fraktury obratlů. Typická je i tzv. katovská zlomenina, kdy zlomený obratel útlakem poškodí míchu. Při poranění míchy nad 5. krčním obratlem dochází k zástavě dechu a je nezbytné zajistit dýchací cesty endotracheální intubací. Poranění páteře je v 14 % případů sdružené s poraněním míchy. Podle rozsahu rozlišujeme otřes míchy, inkompletní a kompletní míšní lézi. Po traumatu míchy může dojít pod místem poranění k dočasné nebo trvalé ztrátě citlivosti nebo plegii. V tomto případě se doporučuje co nejdříve podat kortikoidy. Vždy je nutné s poraněným pacientem manipulovat šetrně a fixovat krční páteř krčním límcem a optimálně fixovat tělo vakuovou matrací. (BYDŽOVSKÝ, 2008); (POKORNÝ, 2010); (HINDS, WATSON, 2008)

▪ ***Poranění hrudníku***

Závažné poranění hrudníku vede již na místě nehody k respirační tísní, proto je nutné v přednemocniční neodkladné péči se rozhodnout, zda je vhodné pro zabránění hypoxie podat analgezií, provést punkci hrudníku či zajistit dýchací cesty endotracheální intubací pacienta přímo na místě. Sériové zlomeniny žeber (tzn. více než 3) omezují pacienta v dýchání zejména pro výraznou bolestivost. Z toho důvodu je indikovaná analgezie a poloha v polosedě či uložení pacienta na poraněnou stranu, čímž je umožněno lepší kompenzační rozvíjení neporaněné strany hrudníku.

Dvířkové vylomení hrudní stěny (tzv. nestabilní hrudník) je důsledkem dvojité sériové zlomeniny žeber a je zde pozorovatelný fenomén paradoxního dýchání, kdy při inspiriu hrudník zapadá a při expiriu naopak vystupuje. Při tomto poranění je důležité

zajištění dýchacích cest a napojení pacienta na umělou plicní ventilaci s podporou PEEP (ventil, který udržuje v plicích nastavený pozitivní tlak i při výdechu).

Hemothorax je krvácení do pleurálního prostoru nejčastěji způsobené poraněním interkostálních artérií nebo a. mamma interna, méně často také poraněním velkých cév nebo srdce. Krev se v pleurálním prostoru hromadí a tím utlačuje plíce a omezuje ventilaci, způsobuje cyanózu, dyspnoi až vymizení dechových fenoménů. Krevní ztráta může být nad 1000 ml. Při takto masivním hemothoraxu je nutné provedení punkce v 5. až 6. mezižebří ve střední axilární čáře a evakuace vměstnané krve.

Pneumothorax může být přítomný u poranění hrudníku. Dochází k nahromadění vzduchu v pleurální dutině. Vzduch se do dutiny dostává buď z otevřené atmosféry nebo z alveolů poraněné plíce a naruší fyziologický mírný negativní tlak. Tenzní pneumothorax vzniká ventilovým mechanismem. Vzduch se do pleurální dutiny dostává při každém inspiru a zde se hromadí. Dochází ke kolapsu plíce, poté posunu mediastina na neporaněnou stranu a je viditelné naplnění krčních žil. Život zachraňující úkon je punkční dekomprese ve 2. až 3. mezižebří v medioklavikulární čáře, a evakuace přebytečného vzduchu a napojení pacienta na umělou plicní ventilaci. (REMEŠ, TRNOVSKÁ, 2013); (POKORNÝ, 2010); (HINDS, WATSON, 2008)

▪ ***Poranění břicha***

Poranění břicha se v terénu velice špatně diagnostikuje. Vlivem úrazového mechanismu dochází ke kontuzím až rupturám nitrobřišních orgánů. Při ruptuře parenchymatózních orgánů jako jsou játra, slezina, slinivka a ledviny je vždy přítomné silné krvácení do peritoneální dutiny nebo retroperitonea a tím narůstá i nitrobřišní tlak. Vnitřní krvácení neboli nekomprimovatelné nelze ovlivnit vnějším tlakem a lze zastavit pouze chirurgickou intervencí. Zajištění pacienta v přednemocniční péči je ve formě hrazení náhradními roztoky pro zamezení hemorhagického šoku a co nejrychlejší transport na specializované pracoviště. (REMEŠ, TRNOVSKÁ, 2013)

▪ ***Poranění pánve***

Zlomenina pánve je velmi závažná. Úrazy vznikají často tupým vysokoenergetickým mechanismem, jako jsou pády z výšky či síla sněhové laviny. Krevní ztráta může být až 3 litry až celkový objem krve v těle a krvácí často vnitřně do dutiny břišní, takže se objem ztráty krve určuje velice obtížně.

Poranění vzniklá vertikálně střížným mechanismem, u nichž dochází k vertikálnímu posunu jedné poloviny pánve a tím k poranění velkých cév. Prioritní je se zraněným zbytečně nehýbat a pánev fixovat nejlépe pánevním pásem a vakuovou matrací proti pohybu. (BYDŽOVSKÝ, 2008)

▪ ***Poranění končetin***

Poranění končetin bývá bolestivé, ale ve většině případů přímo neohrožuje pacienta na životě. Vyskytují se zlomeniny otevřené, které krvácí mimo končetinu a uzavřené s krevním výronem viditelným na povrchu kůže poraněné končetiny. U obou typů bývají přítomné krepitace úlomků kostí, které působí bolestivě. Zlomenina stehenní kosti je nejzávažnější zlomeninou na končetinách. Krevní ztráta může být až 2 litry. Tato zlomenina může být snadno přehlédnuta a je doprovázena silnou bolestí. Těchto poranění je důležité sterilní krytí na ránu a fixace Krammerovou, extenční nebo vakuovou dlahou. (BYDŽOVSKÝ, 2008)

▪ ***Polytrauma***

„Polytrauma je současné úrazové postižení alespoň dvou tělesných systémů spojené se závažnou poruchou (selháním) alespoň jedné základní životní funkce (vědomí, spontánní dýchání, krevní oběh).“ (BYDŽOVSKÝ, 2008, s. 223)

Součástí polytrauma může být kombinace jakéhokoliv poranění uvedeného výše. Mezi nejčastější patří poranění hlavy spolu s poraněním hrudníku a dlouhých kostí. Až 50% pacientů s polytraumatem umírá bezprostředně do 30 minut od expozice úrazu. V terénu je nezbytné hrazení tekutin pro odvrácení hemorhagicko-traumatického šoku, poskytnutí dostatečné analgosedace, napojení na umělou plicní ventilaci a transport nejlépe LZS na specializované pracoviště. (DOBIÁŠ, 2013)

▪ ***Crush syndrom***

„Komplex poruch, které vznikají v organismu jako následek masivního zhmoždění a ischemie měkkých tkání. Je charakterizován traumatickým otokem měkkých tkání, šokem a následným rozvojem akutní renální insuficience často končící smrtí.“ (POKORNÝ, 2010, s. 199)

„Zavalené části těla trpí hypoxií a nedostatečným odplavováním metabolitů, které na tkáň působí toxicky (zejména laktát a draslík z poškozených buněk). Na postižených částech těla jsou okřskovitá zarudnutí, otoky až nekrózy. Po vyproštění

dochází k silným otokům a hyperkalémii, která způsobuje poruchy srdečního rytmu, traumatický šok a selhání ledvin.“ (BYDŽOVSKÝ, 2008, s. 112)

V přednemocniční neodkladné péči se podává analgezie, infúzní terapie, diuretika pro snížení hyperkalémie, může se podat bikarbonát pro korekci acidobazické rovnováhy. (BYDŽOVSKÝ, 2008)

- ***Syndrom ze zaklínění***

Také nazývaný syndrom z dlouhodobé vynucené polohy bez možnosti pohybu je častý problém zejména u zavalení lavinou, kdy je tělo oběti zaklíněno v jedné poloze až do vyproštění. Postižený je ohrožený hypotermií, tím navazující hypoglykemií a podle doby zaklínění i hypohydratací až dehydratací s následnou hypovolemií. Zaklíněné části těla postupně trpí ischemií, to vyvolává silnou bolest a parestézii a jestli-že trvání syndromu je delší jak 5 hodin dochází k závažnému poranění svalů, šlach a nervů. Snížený žilní návrat způsobuje v končetinách otoky a se vznikem trombů. Po vyproštění se podává analgezie a rehydratace pacienta, je transportován do zdravotnického zařízení na chirurgickou intervenci. (BYDŽOVSKÝ, 2008)

5.2 ASFYXIE

K akutní asfyxii neboli udušení, dochází při úplné obstrukci horních cest dýchacích. Jako úplná obstrukce dýchacích cest může být samotný sníh, nejčastěji u tzv. prachových lavin, kdy je sníh sypký a dochází k jeho vdechnutí, ucpání úst může být způsobeno i např. hlínou či trávou, se kterou se může oběť laviny setkat při samotném zavalení. Udušení je nejčastější příčina smrti v důsledku lavinové nehody. Často je způsobena během prvních 15 až 30 minut zpětným vdechováním vydechovaného vzduchu a to bez přítomnosti vzduchové kapsy. Vdechovaný vzduch obsahuje 21 % O₂ a 0,03 % CO₂ zatímco ve vydechovaném vzduchu je přibližně 16 % O₂ a 5 % CO₂. Zpětné vdechování způsobuje progresivní hypoxii a hyperkapnii a tím dochází k metabolické acidóze. Tuto znalost uplatnili vývojáři záchranných lavinových pomůcek při konstrukci přístroje AvaLung, která v experimentu prodloužila snesitelnou dobu dýchání ze vzduchové kapsy o velikosti 500 ml z 10 na 58 minut. Rychlost nástupu asfyxie závisí na velikost vzduchové kapsy či samotné obstrukci dýchacích cest. Jako vzduchová kapsa je definován jakýkoliv přítomný prostor před ústy a nosem zajišťující volné dýchací cesty. Nepřítomnost vzduchové kapsy je definována

jako hermetické uzavření úst a nosu postiženého sněhem nebo cizími předměty jako jsou např. kamenná suť nebo zemina. (CINGER, KOŘÍZEK, 2015); (DRÁBKOVÁ, 2009)

„Velikost vzduchové kapsy bývá obvykle pouze několik centimetrů, proto může být zachránce snadno přehlédnuta. Vzduchová kapsa má na vnitřní straně ledovou krustu způsobenou natátím sněhu vydechovaným teplým vzduchem, která brání rozšíření a uzavírá vzduchovou kapsu. Údaje z praxe ukazují, že doba dvou hodin je reálně slučitelná s přežitím i při existenci vzduchové kapsy velmi malých rozměrů.“ (DRÁBKOVÁ, 2009, s. 4)

5.3 3H SYNDROM

Když dojde ke kompletnímu zasypání oběti lavinou, které je definováno jako úplné zasypání hlavy i trupu sněhem, tak se vždy uplatňuje triáda patologických mechanismů. Každý z těchto třech mechanismů může být příčinou zástavy oběhu nebo smrti. Patří sem:

- *Náhodná hypotermie*

Hypotermie neboli podchlazení nastává při působení chladného okolního vzduchu na organismus. Hypotermie slučitelná s přežitím je individuální. Obecně při mírném podchlazení do 35° C dochází k periferní vasokonstrikci, tachykardii a ke zvýšení srdečního výdeje. Dochází k maximálnímu svalovému třesu, který je energeticky náročný a spolu se zvýšenou spotřebou energií CNS se prohlubuje hypoglykémie, která způsobuje kvalitativní a kvantitativní poruchy vědomí. Po překročení kompenzačních schopností organismu nastává kardiovaskulární deprese způsobená tkáňovou hypoperfuzí a dochází k bradykardii, AV blokádě I. stupně a později k blokádě III. stupně. Na EKG může být pozorována charakteristická vlna J, tzv. Osbornova vlna. Tak je označováno místo na EKG křivce, kde komplex QRS přechází do segmentu ST., pokud je toto místo zvýšeno o více než 1 mm, hovoříme o vlně J. Při poklesu tělesné teploty pod 34° C se objevuje fibrilace síní, těžká porucha vědomí, bradykardie a bronchospasmus. Když tělesná teplota klesne pod 28° C, dochází ke komorové fibrilaci, bradypnoe, edému plic a bezvědomí. Při poklesu tělesné teploty pod 27° C dochází k vymizení reflexů, tudíž je nezbytná intubace. Další prohlubování podchlazení má za následek multiorgánové dysfunkce a selhání. (POKORNÝ, 2010)

Klinická klasifikace hypotermie se hodnotí podle tzv. Swiss hypothermia stages. Tato klasifikace byla poprvé použita ve Švýcarsku v přednemocniční péči a následně se rozšířila do zemí celého světa. Klasifikace je založena na velmi jednoduchém zhodnocení symptomů, proto může být použita i záchranáři bez zdravotnického vzdělání. Celkem je 5 stádií podle klesající teploty jádra oběti a závažnosti postižení. Hodnotí se vědomí, dýchání, oběh a přítomnost svalového třesu. (DRÁBKOVÁ, 2009)

▪ *Hypoxie*

Je snížená hladina pO_2 (parciální tlak kyslíku) v arteriální krvi a tedy nedostatečné zásobení tkání kyslíkem. Patofyziologická hodnota je pod 10 kPa podle hloubky hypoxie. Nejdřív dochází k periferní hypoxii a následně k centrální, což postihuje zejména srdce a mozek. V 1. fázi se projevuje namáhavé dýchání, neklid a poruchy duševní činnosti. Je doprovázena tachykardií a hypertenzí. Ve 2. fázi je znatelná cyanóza, hypotenze a bradykardie. Spolu s hypoxií se objevuje hyperkapnie, která se projeví centrálně tlumivým vlivem. Ve 3. fázi je výrazná cyanóza, dochází ke ztrátě vědomí způsobené poškozením nervové tkáně a k extrémní bradykardii až zástavě oběhu poškozením srdeční tkáně. (MOUREK, 2012)

„Difúzní hypoxie mozku sama o sobě má řadu nejrůznějších příčin, včetně šokových stavů. Při odkladu zásahu může dojít k ireversibilnímu poškození mozku a k rozvoji apalického syndromu. Zajištění adekvátní ventilace, oxignoterapie a optimalizace perfúzního tlaku má zásadní důležitost.“ (POKORNÝ, 2010, s. 92)

▪ *Hyperkapnie*

Znamená zvýšenou koncentraci pCO_2 (parciální tlak oxidu uhličitého) v arteriální krvi. Patofyziologická hodnota je nad 6 kPa. Příčinou hyperkapnie je obvykle globální selhání v důsledku alveolární hypoventilace, porucha plicní difúze, porucha plicní distribuce nebo ventilační vada. Hyperkapnie může také vzniknout prostřednictvím metabolické alkalózy způsobené hypoventilací. (MOUREK, 2012)

6 NEODKLADNÁ POMOC PO VYHRABÁNÍ POSTIŽENÉHO

S poskytnutím první pomoci se začíná hned, jak je to možné, ideálně již přímo ve výkopu. Prvotní je zjistit, zda-li je vyhrabávaná oběť při vědomí a dýchá, a pak následuje okamžitá fixace krční páteře, kterou se může předejít následným komplikacím.

6.1 POČÁTEČNÍ VYŠETŘENÍ PO VYPROŠTĚNÍ

Nejvyššími prioritami týmu horských záchranářů, včetně záchranářů a lékařů je udržet dýchací cesty volné, vyhnout se velkým pohybům s tělem zasypaného a vyhnout se dalším tepelným ztrátám. Pokud je zasypaných několik a musí být ošetřováni současně, podpůrná péče o přeživší pacienty má přednost před resuscitací zasypaných bez známek života. Ošetřování pacientů by mělo být umístěno do prostoru chráněného před větrem, dokonce i v samotné záchranné jámě nebo lékařském stanu, aby se minimalizovaly tepelné ztráty způsobené nízkou venkovní teplotou a větrem. Pokud je zasypaný vyhrabán živý, je ošetření podchlazení nejdůležitějším lékařským opatřením. Dokonce i na místě neštěstí může být zhodnocen stupeň podchlazení. Teplota tělesného jádra může být změřena i nelékařským personálem za použití tzv. epitympanického teploměru. (KOŘÍZEK, 2009)

6.2 PRIMÁRNÍ VYŠETŘENÍ

Vyšetření se provádí ihned po záchraně přímo na místě a postupuje se podle život zachraňujících po sobě navazujících úkonů ABCDE, před zahájením vyšetřovacího algoritmu je nezbytné zastavení masivního krvácení. (REMEŠ, TRNOVSKÁ, 2013)

- **A + c = Airway + cervical spine** neboli, zajištění průchodnosti dýchacích cest a imobilizace krční páteře. Zhodnocení průchodnosti dýchacích cest se provádí předsunutím dolní čelisti a šetrným záklonem hlavy, ale při podezření na úraz krční páteře tzv. Esmarchovým hmatem, který se provádí nejlépe ve dvou

zachráncích. První za hlavou oběti obejmě prsty úhel dolní čelisti a palci bradu, tlakem prstů vysune dolní čelist a palci otevírá ústa, zatímco druhý zachránce fixuje krční páteř. Po otevření úst zachránce u hlavy pohledem vyšetří dutinu ústní a horní dýchací cesty, popřípadě odstraní obstrukci dýchacích cest. Krční páteř se fixuje pomocí krčního límce, aby se zabránilo pohybu. (DOBIÁŠ, 2013)

- **B = Breathing** neboli kontrola dýchání. Kontrola dýchání se provádí pohmatem, poslechem i pohledem, postup kontroly dýchání je přiložení ucha na ústa oběti a poslouchání, jestli je slyšet proudění vzduchu ústy, přiložení dlaně na hrudník a pohledem a pohmatem zjistit přítomnost dýchacích pohybů hrudníku. Zkoumá se kvalita, frekvence a hloubka dechů. Tento bod vyšetření zahrnuje i základní vyšetření hrudníku, pohledem se zjišťují traumata a symetrický nebo paradoxní pohyb hrudníku, palpační metodou bolestivost, nestabilita a případná krepitace hrudníku. Poslechem se vyšetřuje oboustranné dýchání plic a popřípadě přítomnost vedlejších dýchacích fenoménů. (REMEŠ, TRNOVSKÁ, 2013)
- **C = Circulation** neboli kontrola krevního oběhu a krvácení. Zahrnuje zástavu viditelného krvácení přiložením tlakového obvazu a kontrolu vnitřního krvácení. Zkoumá se kapilární návrat na nehtové lůžko oběti, zachránce vyvine tlak prstem po dobu 5 vteřin a po uvolnění tlaku se počítá, za jakou dobu se opět prokrví. Když dojde k prokrvení do 2 vteřin, je to fyziologické, pokud nad 2 vteřiny, kapilární návrat je prodloužený, což indikuje krvácení nebo traumatický šok. Dále se měří tělesná teplota a kontroluje barva a stav kůže. (POKORNÝ, 2010)
- **D = Disability** neboli zhodnocení stavu vědomí. V přednemocniční péči se používá hodnocení podle Glasgow Coma Scale (GCS) a tzv. AVPU. Také se hodnotí reakce zornic na osvětlení, jejich symetričnost a velikost. Dále zahrnuje základní zhodnocení citlivosti a pohyblivosti končetin. (BYDŽOVSKÝ, 2008)
- **E = Exposure**, což znamená odkrytí a svlečení těla pacienta zejména z mokrého nebo zmrzlého oblečení. Kontrola viditelných poranění včetně poranění na zádové části těla. Zamezit prohlubování hypotermie zajištěním tepelného komfortu za použití izotermické fólie. (DOBIÁŠ, 2013)

6.3 KARDIOPULMONÁLNÍ RESUSCITACE

„Je soubor jednoduchých a logicky na sebe navazujících postupů sloužících k neprodlenému obnovení průtoku okysličené krve mozkem u osoby postižené selháním jedné či více základních vitálních funkcí.“(GUIDELINES, 2015)

U lavinových nehod je oběť nalezena nejčastěji po 35. minutě od zasypání s prokazatelnou dysrytmií (komorovou fibrilací) nebo zástavu oběhu (asystolií).

U lavinových nehod v přednemocniční péči se resuscitace nezahájí, nebo ukončí, pokud má pacient současně smrtelné poranění, nebo pokud je tělo natolik ztuhlé chladem, že komprese hrudníku nejsou možné, nebo pokud jsou ústa a nos vyplněny ledem. Ukončení neodkladné resuscitace je třeba odpovědně zvážit. Je třeba zvážit, zda se na stavu podílí současně jiné onemocnění nebo úraz. Prokázán je protektivní efekt rychle vzniklé hypotermie na tkáň, který přichází v úvahu především s krátkým zavalením lavinou trvajícím do 60 minut při podchlazení v lavině se vzduchovou kapsou. Smrt musí konstatovat lékař. (DRÁBKOVÁ, 2009); (TICHÁČEK, 2002)

Podle rozsahu léčebných opatření rozdělujeme na:

- **Základní** – zkráceně se používá BLS (z angličtiny basic life support)
tzv. laická první pomoc, postupuje se „ABC“:
Airway – zajištění průchodnosti dýchacích cest
Breathing – umělé dýchání
Circulation – masáž srdce
- **Rozšířenou** – zkráceně ALS (z angličtiny advanced life support)
odborná zdravotnická první pomoc navazuje na základní a rozšiřuje ji na následující body:
Drugs and fluids – podání resuscitačních léků a infuzí
EKG – monitorace srdeční aktivity
Fibrillation treatment – podání defibrilačního výboje
Gauging – rozvaha a hledání příčiny srdeční zástavy
Human mentation – zachování mozkových funkcí
Intensive care – šetrný transport a intenzivní péče
(BASKETT, 2005); (BYDŽOVSKÝ, 2008)

Během kardiopulmonální resuscitace je důležité rozpoznat nebo vyloučit odstranit potencionálně reversibilních příčiny zástavy oběhu tzv. 4H (hypoxie, hypotermie, hypovolemie, hypo/hyperkalémie) a 4T (tenzní pneumotorax, tamponáda srdeční, intoxikace, tromboembolie). (GUIDELINES, 2015)

„Indikace nezahájení KPR pokud: nemůže být zajištěna bezpečnost zachránce, pokud jsou zjevná postižení neslučitelné se životem nebo přítomny jisté známky smrti, je k dispozici platné předem vyslovené přání pacienta pro tuto situaci, existují pádné důkazy, že další KPR by byla prováděna navzdory hodnotám a preferencím pacienta, nebo je KPR považována za marnou, přetrvává asystolie po dobu delší než 20 minut navzdory probíhající rozšířené neodkladné resuscitace při absenci reversibilních příčin srdeční zástavy.“ (GUIDELINES, 2015, s. 58)

„Ukončení KPR zdravotnickými záchranáři, v případě, že nedojde k obnovení spontánního oběhu, nebyla indikována defibrilace a záchranáři nebyli svědky vzniku zástavy oběhu.“ (GUIDELINES, 2015, s. 19)

„U lavinových nehod se zástavou oběhu se zpřísnila indikační kritéria pro déletrvající KPR a ohříváním mimotělními metodami za účelem snížit počet pacientů léčených metodami podpory oběhu zbytečně.“ (GUIDELINES, 2015, s. 30)

Pomůcky používané při rozšířené kardiopulmonální resuscitaci

- Mechanické přístroje pro KPR mají jisté výhody při resuscitaci jako je použití ve stísněném prostoru nebo při dlouhodobé kompresi hrudníku či při transportu pacienta. „Nedoporučuje se rutinní používání mechanických resuscitačních přístrojů jako náhrady manuální srdeční masáže.“ (GUIDELINES, 2015, s. 25)

Kardiopumpa - Pomůcka, která nepřímou srdeční masáž rozšiřuje o aktivní expanzi hrudního koše. Vakuový zvon pumpy se tlakem přilepí uprostřed hrudní kosti. Záchranář zaujme totožnou pozici jako u standardně prováděné zevní srdeční masáže, jen ruce nemá na hrudníku postiženého, ale na držadlech kardiopumpy. Mezi držadly kardiopumpy

je umístěn mechanický měřič, ukazující sílu komprese i dekomprese. (REMEŠ, TRNOVSKÁ, 2013)

AutoPulse, LUCAS - Principem přístroje je pulzující stlačování a uvolňování celého hrudníku. Děje se tak v přednastavené frekvenci, která plně splňuje požadavky na rychlost i hloubku stlačení, přesně podle mezinárodními metodickými doporučení. Výhodou AutoPulse, je uvolnění rukou záchranáře, který se díky tomu může věnovat dalším činnostem ALS. (REMEŠ, TRNOVSKÁ, 2013)

- EKG s defibrilátorem – Přístroj pro monitorování a zaznamenávání elektrické činnosti srdce a elektroimpulzoterapii (defibrilaci) defibrilovatelných rytmů (VF = komorová fibrilace, PEA = bezpulzní elektrická aktivita). (REMEŠ, TRNOVSKÁ, 2013)
- Pomůcky k zajištění dýchacích cest – Pomůcky, které přemostí horní dýchací cesty supraglotické (laryngální maska, laryngální tubus) a endotracheální intubace (endotracheální rourka). (BASKETT, 2005)
- Resuscitační léky - Adrenalin (Sympatomimetikum) se podává při bezpulzové elektrické aktivitě a asystolii, Amiodaron (Antiarytmikum) spolu s adrenalinem se podává při komorové fibrilaci a komorové tachykardii bez pulzu. (BASKETT, 2005)

Rozšířená kardiopulmonální resuscitace u lavinových nehod

Mezi prognostické faktory pro zahájení KPR patří: závažnost poranění, doba úplného zasypaní, volné dýchací cesty, teplota tělesného jádra a plazmatická koncentrace draslíku. (GUIDELINES, 2015)

U lavinových nehod je až 86 % zavalených obětí vyproštěno se zástavou oběhu, jelikož jsou jen málokdy vyproštěny během prvních 35 minut. Nejčastější příčinou zástavy je obstrukční asfyxie. U obětí, které byly vyproštěny se zachovalou vzduchovou kapsou, lze předpokládat, že příčinou zástavy oběhu byla těžká hypotermie. Z tohoto důvodu se používá algoritmus tzv. „on side triage“, který pomáhá lékařům zdravotnické

záchranné služby rozhodnout o dalším postupu na základě diferenciální diagnostiky. Dodržení tohoto algoritmu umožňuje ukončit resuscitační péči při ireversibilní asfyxii přímo na místě a naopak u pacientů s potencionálně reversibilní hypotermií poskytně šanci na přežití při použití mimotělního oběhu.

U postižených vyhrabaných do 35 minut a teplotou jádra nad 32° C se postupuje standardně základní nebo rozšířenou neodkladnou resuscitací podle možností zachránců. Při přetrvávající asystolii může lékař resuscitaci ukončit.

U postižených s časem vyhrabání nad 35 minut nebo teplotou jádra pod 32° C se postup vyvíjí na základě přítomnosti vzduchové kapsy. Při přítomnosti i malé vzduchové kapsy a průchodnosti dýchacích cest se vždy zahajuje neodkladná resuscitace a předpokládá se přítomnost reversibilní hypotermie. V resuscitaci se pokračuje až do napojení na mimotělní oběh a ohřátí pacienta ve zdravotnickém zařízení. Během resuscitace se postupuje jako u normo-termické resuscitace s ventilací 10 litrů za hodinu a srdeční masáží 100 stlačení za minutu. Před vzestupem teploty jádra pacienta nad 30° C se nepodávají žádná farmaka. Po dosažení minimální teploty jádra 30° C je zahájena standardní farmakoterapie, ale s dávkováním farmak s dvojnásobnými intervaly (např. podání adrenalinu každých 6-10 minut) až při vzestupu teploty jádra nad 35° C se pokračuje s běžným dávkováním farmak. Při fibrilaci komor potvrzené monitorováním EKG musí být provedena defibrilace maximálně však třemi asynchronními defibrinačními výboji. Při neúspěchu se musí s podáním dalších výbojů počkat na vzestup teploty jádra nad 30° C. (DRÁBKOVÁ, 2009); (GUIDELINES, 2015)

6.4 IMOBILIZACE A PŘESUN

U pacientů, kde je podezření na trauma páteře, hrudníku a pánve, je důležité před imobilizací omezit manipulaci na minimum. Zejména u hypotermických pacientů by se téměř nemělo s pacientem hýbat, aby se nedostala studená krev z periferních částí těla do srdce, což by mohlo mít za následek srdeční zástavu.

Zajištění pacienta proti pohybu je důležité, jak pro samotného pacienta, kterému uleví od bolesti a zabrání dalšímu poranění, tak pro zachránce, kterému při transportu zjednoduší manipulaci s pacientem, která by měla být co možná nejšetnější a ve spolupráci s co nejvíce zachránci. Krční límec je indikovaný při úrazu

hlavy zejména s poruchou vědomí nebo poranění nad úrovní klíčních kostí. Příkladá se při prvním kontaktu s takto poraněným pacientem.

Při poranění končetin se k znehybnění používá Krammerova dlaha vytvarovaná na poraněnou končetinu a fixovaná obvazem, nebo nejčastěji používaná vakuová dlaha, kterou lze použít u poranění krátkých i dlouhých kostí.

Při podezření na poranění páteře pod úrovní krční, nebo obou částí páteře se používá vakuová matrace či zádová deska. K naložení pacienta je vhodné použít Scoop rám (hliníkový rám rozložitelný do dvou částí, každá část se vkládá z boku pod pacienta a do sebe se zaklesnou, čímž se zaručí rovnoměrné zatížení při zvedání pacienta), který při správné manipulaci zaručí šetrné naložení pacienta. Po fixaci musí být postižený imobilizovaný, až do vyloučení poranění páteře nebo do dalšího, již nemocničního postupu. (BYDŽOVSKÝ, 2008); (REMEŠ, TRNOVSKÁ, 2013)

6.5 PŘEDNEMOCNIČNÍ NEODKLADNÁ PÉČE

Zajištění pacienta a první pomoc bývá prováděna zachránci: zdravotnickými pracovníky, členy Horské služby, ale i laiky přítomnými na místě neštěstí. Poté přichází na řadu odborná zdravotnická péče, prováděná profesionálním zdravotnickým personálem, jako jsou zdravotničtí záchranáři, zdravotnické sestry a lékaři. Primární odborné vyšetření je prováděno algoritmem ABCDE. Základní význam přednemocniční neodkladné péče je monitorace fyziologických funkcí, rozšířené zajištění pacienta a podání léků, zejména léků na ztlumení bolesti. (REMEŠ, TRNOVSKÁ, 2013)

6.5.1 SEKUNDÁRNÍ VYŠETŘENÍ

Předáním pacienta záchranářům se znovu opakuje primární vyšetření tj. ABCDE a na to navazuje sekundární vyšetření, které zahrnuje prohlédnutí celého těla včetně zad pacienta. Dále získání anamnézy přímo od pacienta nebo od okolí pro vytvoření komplexního obrazu patologického stavu. Důležité je zkontrolování funkčnosti podaných pomůcek a technik pro zajištění pacienta např. zajištění dýchacích cest, funkční elektrody, průchodnost permanentního žilního katétru. Lze provádět přímo na místě neštěstí, ale při nepříznivých vlivech počasí nebo nebezpečí okolního prostředí se nejlépe sekundární vyšetření provádí v sanitním voze, kde je zabezpečené soukromí a tepelný komfort.

Vyšetření chronologicky postupuje stejně jako u primárního vyšetření od hlavy až k nohám, ale každý krok se vyšetřuje detailněji. Neméně důležité je pravidelné neurologické vyšetření kvůli změnám. Zejména u podchlazených pacientů se vyskytují poruchy vědomí kvalitativní (amence, delirium, obnubilace) i kvantitativní (somnia, sopor, kóma). Provádí se základní zhodnocení orientace v osobě, místě a čase, symetričnost těla, motorika horních a dolních končetin, symetričnost a reakce na osvit zornic. Stupnice Glasgow Coma Scale s hodnotící škálou oční reakce, verbálního projevu a motorického projevu od 3 - 15 bodů. Používá se i zjednodušené **GCS** a to zhodnocení stavu podle **AVPU**: **A**lert = Při vědomí, **V**erbal = Reakce na hlas, **P**ain = Reakce na bolestivý podnět, **U**nresponsive = Bez jakékoliv reakce na podnět. (REMEŠ, TRNOVSKÁ, 2013)

6.5.2 MONITORACE VITÁLNÍCH FUNKCÍ

„Zahájení monitorace EKG a teploty tělesného jádra je doporučeno co nejdříve po vyproštění postiženého z laviny. Obzvláště stanovení srdečního rytmu má zásadní význam pro co nejrychlejší přivolání odborného zdravotnického týmu, který je schopný řešit závažné srdeční dysrytmie, včetně fibrilace komor. Pulzní oxymetrie nemá prakticky význam a měření saturace hemoglobinu kyslíkem není obvykle možné. Monitorace teploty tělesného jádra (epitympanální nebo ezofageální) by měla probíhat v průběhu celého transportu, nicméně závisí na dostupném technickém vybavení.“ (DRÁBKOVÁ, 2009, s. 13)

6.5.3 ZAJIŠTĚNÍ DÝCHACÍCH CEST

U podchlazených pacientů je indikováno inhalační podání zvlhčeného a ohřátého kyslíku na teplotu 42-44° C, podání obličejovou polomaskou nebo endotracheální rourkou. Mimo léčbu hypoxie se také pacient vnitřně zahřívá a zabraňuje se tak poklesu teploty jádra. (REMEŠ, TRNOVSKÁ, 2013)

„Tracheální intubace je při dostupnosti vybavení standardním způsobem zajištění dýchacích cestu všech postižených v bezvědomí, bez ohledu na přítomnost funkčního krevního oběhu. U postižených z lavinové nehody se vždy uplatňuje asfyxie jako hlavní patofyziologický faktor. Zvažování rizika indukce fibrilace komor při tracheální intubaci je proto bezvýznamné, neboť je mnohonásobně vyváženo požadavky na zajištění dostatečné oxygenace organismu. U nemocných s prostou akcidentální hypotermií vlivem chladného prostředí nemusí být oproti tomu postup

v přednemocniční péči natolik agresivní, pokud je zachována dostatečná spontánní ventilace. Transport může být v takovém případě zahájen i bez zajištění dýchacích cest tracheální intubací, pokud je pacient polohován na bok a dostatečně monitorován. Riziko vzniku fibrilace komor při intubaci je v takovém případě vyšší než riziko vzniku komplikací v důsledku nezajištění dýchacích cest. (DRÁBKOVÁ, 2009)

„V případě obtížné nebo nemožné intubace je nutné dýchací cesty zajistit alternativními způsoby. Moderní supraglotické pomůcky (např. LMA-Supreme, LMA-Fastrach, laryngální tubus, kombirourka) mohou být s velkou spolehlivostí použity i vyškolenými záchranáři.“ (DRÁBKOVÁ, 2009, s. 14-15)

6.5.4 ŽILNÍ PŘÍSTUP A INFUZNÍ LÉČBA

Běžně se k zajištění žilního přístupu používají periferní žilní kanyly, u pacientů v traumatickém šoku a podchlazených se krevní oběh centralizuje a na periferních vazokonstrikovaných cévách je velmi obtížné, až nemožné přístup zajistit. Velkou výhodou je možnost zajištění intraoseálního vstupu. (DOBIÁŠ, 2013)

„Intraoseální vstup umožňuje podání léků, roztoků a krevních derivátů skrze jehlu zavedenou do dřevnaté dutiny dlouhých kostí. Jedná se o bezpečnou techniku zajištění dočasného nepřímého žilního vstupu v urgentních situacích (porucha vědomí, šok, závažné trauma), kdy selhaly pokusy o intravenózní přístup. Místem punkce je proximální tibia (1 cm mediálně od tuberositas tibiae), vnitřní malleolus (3 prsty nad vnitřním malleolem) a hlavice humeru. Léky podané touto cestou jsou srovnatelně rychle distribuovány do systémového oběhu jako cestou nitrožilní. V PNP se používají dva systémy: Nastřelovací systém BIG (bone injection gun) a navrtávací systém EZ-IO, který se šetrnější. Obě varianty mají různé velikosti jehel pro děti a dospělé.“ (REMEŠ, TRNOVSKÁ, 2013, s. 145-146)

U všech podchlazených pacientů je infuzní léčba indikovaná u hypotermie trvající 45 minut a déle. Podává se kombinace krystaloidu vhodný Ringrův roztok nebo 0,9 % NaCl ohřátý na 40° C v množství 150-200 ml / hod. Při podání infúze roztoku se bolusově podává 40 % Glukóza jako prevence hypoglykémie, která je vždy u podchlazených pacientů přítomná a působí zejména jako resuscitace mozkových buněk. Podání veškerých farmak včetně léků podávaných při neodkladné resuscitaci je kontraindikováno až do vzestupu tělesné teploty nad 30° C. U hypotermních pacientů je třeba se vyvarovat podávání léků subkutánně nebo intramuskulárně, protože vlivem vazokonstrikce v periférii nemůže probíhat vstřebávání, podané léky se začnou

hromadit a po ohřátí pacienta dojde k vazodilataci a nahromaděné množství léků se najednou uvolní do krevního řečiště. (DRÁBKOVÁ, 2009); (POKORNÝ, 2010)

6.5.5 IZOLACE A OHŘEV

„Po vyproštění postiženého ze závalu není cílem prvotní péče jako aktivní ohřívání, ale zabránění dalšímu poklesu teploty tělesného jádra (temperature after-drop). Za vynikající výsledek poskytnuté péče musí být považováno zabránění poklesu teploty ve fázi vyprošťování a transportu postiženého do nemocnice. Vždy musí být zajištěná dokonalá izolace zabraňující ochlazování těla účinkem větru a odstraněno vlhké oblečení, ale nikdy ne za cenu nešetrné manipulace s končetinami. Pasivní ohřívání může být realizováno pomocí pokrývek, hliníkové folie nebo vícevrstvého termozábalu. K aktivnímu zevnímu ohřívání jsou nejčastěji používány 2-3 termobalíčky (heat packs) přiložené na trup a do blízkosti velkých cév (krk, podpaží, třísla). Velkou výhodou je přístrojové vybavení k ohřívání infuzních roztoků. Pacienti při vědomí (tzn. hypotermie I. a II. stupně) mohou vypít horký, oslazený, nealkoholický nápoj.“ (DRÁBKOVÁ, 2009, s. 13)

V průběhu ohřívání může dojít i k závažné hyperkalémii zejména u pacientů po zavalení. I když v PNP není možnost přesné hodnoty monitorovat, je možné v takovém případě podat malé dávky kalcium chloridu a glukózy s inzulínem.

Další možnost ohřevu pacienta je uvedený v předchozí kapitole podáním ohřátých roztoků intra-venózně nebo intra-osseálně do cévního řečiště. Mimo této metody vnitřního ohřevu pacienta můžeme aplikovat opakovanou žaludeční laváž ohřátým roztokem. Pro úkon je nezbytné zavedení nasogastrické sondy do žaludku a přes ni aplikace a následné odsátí roztoku žanetovou stříkačkou. (DOBIÁŠ, 2013)

6.5.6 TRANSPORT

Převoz do zdravotnického zařízení by měl být šetrný a co nejrychlejší. Ne vždy tyto požadavky lze splnit, jelikož to závisí na různých faktorech, jako je např. dopravní zácpa, špatné povětrnostní podmínky či nepřístupný terén. Transport pacienta do zdravotnického zařízení lze rozdělit na pozemní a letecký. Pozemní jsou vozy rychlé zdravotnické pomoci (RZP) nebo rychlé lékařské pomoci (RLP) a letecké jsou vrtulníky letecké záchranné služby (LZS). Tyto dopravní prostředky jsou speciálně vybavené a uzpůsobené pro poskytování přednemocniční neodkladné péče. (REMEŠ, TRNOVSKÁ, 2013)

Během transportu může docházet k druhotnému poškození pacienta samotným transportem, které se označuje jako transportní trauma. Může být způsobeno: hlukem výstražného zařízení vozu, nebo hlukem při letu vrtulníkem, vibracemi způsobenými otřesy na nerovné vozovce, akcelerací a decelerací, což je zvláště nebezpečné při poranění hlavy, proto jsou podobná poranění indikována pro letecký transport, atmosferický tlak a jeho změny při leteckém transportu, které mohou vést např. ke zhoršení pneumotoraxu, účinky odstředivé síly v zatáčkách, hypotermie, ostré světlo, turbulence aj. (BYDŽOVSKÝ, 2008)

Směřování transportu obětí pádu laviny závisí na stavu pacienta. Během transportu je pacient pod neustálou monitorací a polohovaný dle stavu v polosedě nebo vleže, aby se zabránilo návratu studené krve k srdci, čímž se zabrání dalším komplikacím. Se všemi hypotermickými pacienty je třeba při všech potřebných a indikovaných úkonech zacházet jemně, bez zbytečných pohybů, protože fyzická manipulace může provokovat komorovou fibrilaci.

U pacientů při vědomí se předpokládá hypotermie I. nebo II. stupně a transport by měl být směřovaný do nejbližší nemocnice s jednotkou intenzivní péče (JIP). Podchlazení pacienti se závažným traumatem jsou transportováni na urgentní příjem do nejbližšího traumacentra.

U pacientů s poruchou vědomí lze předpokládat hypotermii III. stupně, tito pacienti jsou transportováni na anesteziologické oddělení (ARO) s možností ohřevu pacienta mimotělním oběhem. Předpokládá se oběhová nestabilita.

Pacienti se zástavou oběhu mají hypotermii IV. stupně a jsou za kontinuální resuscitace primárně transportováni na nejbližší pracoviště vybavené mimotělním oběhem. Až do ohřátí pacienta mimotělním oběhem nesmí být kardiopulmonální resuscitace přerušena ani ukončena.

„Mimotělní (extrakorporální) KPR by měla být zvažována jako rescue postup u pacientů, u kterých počáteční postupy rozšířené KPR selhaly nebo pokud je nezbytná k provedení specifických zákroků.“ (GUIDELINES, 2015)

Mimotělní oběh je úspěšně používán u léčby hypotermie zejména u pacientů se zástavou oběhu. Použití mimotělního oběhu zajišťuje nejen kontrolovaný ohřev tělesného jádra na předem definovanou teplotu, ale nahrazuje i činnost srdce a plic k udržení stálosti vnitřního prostředí v podmínkách oběhové zástavy. Výsledkem je nižší mortalita a lepší neurologické výsledky. (DRÁBKOVÁ, 2009); (POKORNÝ, 2010)

7 PRAKTICKÁ ČÁST

Pro praktickou část bakalářské práce byla vybrána forma, kdy se demonstruje problematika na vybraných případových studiích ve formě lavinových kazuistik. Autor se také snaží o vytvoření praktických příruček pro veřejnost, ve kterých jednoduše a stručně v bodech udává základní postupy při lavinových nehodách. V grafu je uvedena statistika vyhledání se základním lavinovým vybavením a bez něho.

Cílem praktické části je navázat na teoretické podklady uvedené v předchozích kapitolách. V kazuistikách jsou záchranné akce uvedeny tak, aby bylo komplexně poukázáno na složitost těchto akcí a nutnou součinnost složek IZS, zejména Horské služby a Zdravotnické záchranné služby, a komunikací se zdravotnickými zařízeními.

Jednotlivé kazuistiky jsou zpracovány podle vzoru. Začínají časem a popisem místa úrazu, podmínkami pro provádění záchranné akce a popsán mechanismus postižení. V katamnéze je chronologicky podle času rozepsaný postup záchranné akce. V odstavci status praesens je popsáno vyšetření pacienta, které se odehrálo na místě a následná terapie. Kazuistika končí časovou osou, kde je shrnuto, jak dlouho výjezd trval a v jaké době se odehrávaly dané manipulace. Na konci je uvedena pracovní diagnóza rozbor poranění podle patologického nálezu. Každá kazuistika je pak shrnuta v diskuzi, kde se popisují postupy, chyby a správná rozhodnutí. Postupy jsou srovnávány a vyhodnocovány podle znalostí z teoretické části bakalářské práce.

Případy na lavinovou problematiku, byly zpracovány formou kazuistik, které autor získal od Horské služby ze Špindlerova Mlýna, přesněji část záchranné akce z pohledu horských záchranářů. Od Letecké zdravotnické záchranné služby Hradec Králové, kde získal stejné případy, ale z pohledu zdravotnických výjezdových skupin. V kazuistikách byly tyto záchranné akce provázány a zpracovány jako dvě jednotné lavinové kazuistiky.

Na konci praktické části je uvedené doporučení pro praxi, kde je stručně poukázáno na nedostatky vyplývající z lavinových kazuistik a doporučení pro odstranění nedostatků. Je uvedeno v bodech doporučení pro laickou veřejnost i pro profesionální zdravotnickou veřejnost.

7.1 VZDĚLÁVÁNÍ VEŘEJNOSTI O NEBEZPEČÍ NA HORÁCH

Poskytování informací zajišťuje HS formou besed, přednášek, v televizi, v rozhlase, vydáváním nejrůznějších brožur atd. Tyto informace se poskytují v závislosti na počasí a aktuálních sněhových podmínkách tak, aby návštěvníkům hor hrozilo co možná nejmenší nebezpečí poranění. V minulosti byli členové HS žádáni školami, aby pro jejich studenty na lyžařském výcviku přednášeli o horách. Podle názoru autora to mohlo být, hlavně pro děti z mimo-horských oblastí, ale nejen pro ty, zábavné, ale i poučné. Bohužel v dnešní době nemají školy asi o tyto přednášky zájem, alespoň ne v takovém množství jak tomu bývalo dříve.

7.2 PRAKTICKÁ PŘÍRUČKA: KAMARÁDSKÁ PRVNÍ POMOC

Postup bez lavinového vybavení

- 1) Zastavte a rozhlédněte se, jestli vás něco dalšího neohrožuje a ujasněte si případnou únikovou cestu.
- 2) Ujasněte si místo, ve kterém byl postižený stržen, a kde jste postiženého naposledy viděli, případně místo označte, nebo zafixujte podle okolního terénu.
- 3) Kontaktujte Horskou službu, nebo přímou linkou zdravotnické záchranné služby a současně prohlédněte laviniště, jestli není postižený nebo jeho část těla na povrchu. Bez lavinového setu je kamarádská pomoc neproveditelná, k vyhledávání se dá použít jen zrak a sluch.
- 4) Důkladně prohlédněte laviniště ze závětrné strany, nikde si v prostoru laviniště nesedejte, ani neodkládejte své věci. Vytvořily byste klamné pachové stopy pro lavinového psa.
- 5) Pokuste se lyžařskou holí nebo jiným prostředkem prosondovat místa v potenciální dráze postiženého.
- 6) Po příchodu záchranářů co nejpřesněji určete místo stržení a místo zmizení postiženého.

Postup s lavinovým vybavením

- 1) Zastavte a rozhlédněte se, jestli vás něco dalšího neohrožuje, a ujasněte si případnou únikovou cestu.
- 2) Ujasněte si místo, ve kterém byl postižený stržen a kde jste postiženého naposledy viděli, pokud je to možné, obě místa zafixujte podle bodů okolního terénu.
- 3) Kontaktujte telefonem Horskou službu, nebo přímou linkou zdravotnické záchranné služby a současně prohlížejte laviniště, jestli není postižený, nebo část jeho těla na povrchu.
- 4) Přepněte svůj lavinový vyhledávač do vyhledávacího módu a zahajte primární fázi hledání.
- 5) Po zachycení signálu přejděte na sekundární fázi hledání.
- 6) V oblasti postiženého proveďte dohledání lavinovou sondou, označte si sondou místo postiženého (popřípadě přesnou hloubku zasypání a jeho polohu).
- 7) Sondu zapichujte vždy kolmo na povrch, v případě neúspěchu při prvním vpichu systematicky sondujte vymezený prostor, sondu s pozitivním kontaktem nikdy nevytahujte.
- 8) Ze strany začněte kopat záchrannou jámu a dávej pozor, abyste nepoškodili vzduchovou kapsu. Když se začnete blížit k tělu, okolí hlavy vyhrabávejte rukama, abyste postiženého neporanili.
- 9) Ihned po vyhrabání uvolněte dýchací cesty záklonem hlavy.
- 10) Pozor na rizika poranění, zejména páteře.
- 11) Zajistěte vitální funkce postiženého, popřípadě zahajte resuscitaci. Postiženého ihned chraňte před chladem, základní ošetření a zabalení postiženého proveďte nejlépe v záchranné jámě.
- 12) Pokud nejsou záchranáři již na místě, kontaktujte je telefonem a upřesněte postižení, informace o přistávací ploše, aktuální povětrnostní situaci.

7.3 ROZDÍLNOSTI PŘI POUŽITÍ LAVINOVÉHO VYBAVENÍ

Graf 2 uvedený v přílohách znázorňuje na ose kolmé jednotky času v minutách a na ose vodorovné použité jednotlivé pomůcky při vyhledávání a vyhrabání obětí po pádu laviny. Ve statistice se předpokládá, že výbavu má oběť i zachránce. V každém bodě je uvedený lavinový vyhledávač, takže přibližné vyhledání je stejné, ale jedná se o časovou prodlevu při přesném určení místa oběti a vyhrabání. Jen vyhledat nestačí, nejdůležitější je postiženého vyhrabat.

- První bod je s použitím pouze lavinového vyhledávače, čímž je doba vyhrabání prodloužena dvojnásobně od použití vyhledávače a lopaty v bodě 2, jelikož zachránce není schopný určit přesnou polohu postiženého a vyhrabává improvizovanými pomůckami (rukama, lyžemi).
- V bodě druhém má zachránce vyhledávač a lopatu, ale chybí lavinová sonda pro přesné určení polohy, tak zbytečně kope „naslepo“ a ve větším prostoru.
- Ve třetím bodě je při záchraně přítomný vyhledávač, lopata i sonda, a tím se čas možné záchrany až šestinásobně zkrátí.

Ve všech bodech jsou uvedené časové hodnoty pouze orientační, ovlivnění času záchrany závisí na hloubce zasypané oběti, okolním terénu, druhu sněhu a hlavně na zkušenosti zachránců. Použití lavinového setu je velice příznivé pro oběť lavinového neštěstí.

7.4 PRAKTICKÁ PŘÍRUČKA: TÍSŇOVÉ VOLÁNÍ

- 1) Kdo volá a vaše telefonní číslo
- 2) Kdo je postižený a jejich počet, pohlaví, jména
- 3) Kde se nehoda stala – místo, významné orientační body, nadmořská výška, GPS

- 4) Kdy se nehoda stala – čas
- 5) Jaké je postižení – mechanismus úrazu (pád, sesuv laviny,...)
- 6) Stav postiženého – vědomí, dýchání, srdeční oběh, bolest, pohyblivost, úrazové trauma
- 7) Doplnující informace – aktuální povětrnostní podmínky, viditelnost
- 8) Zodpovězte všechny dotazy a zavěste jako poslední. Pokud není možné přivolání pomoci mobilním telefonem, uplatníme „Alpský nouzový signál“ světlem, voláním nebo pískáním. Signál vydáváme, až do příchodu záchranářů.

7.5 PRAKTICKÁ PŘÍRUČKA: POSTUP PRVNÍ POMOCI

Doba zasypání:

Do 35 min od zasypání

- Kontrola přítomnosti úrazu neslučitelného se životem
- Rozpoznání známek dušení a zprůchodnění dýchacích cest
- Okamžité zahájení neodkladné resuscitace
- Zajištění teplotního komfortu – ochrana proti větru a tepelný zábal
- Ošetření dalších možných poranění
- Pravidelná kontrola stavu pacienta

Nad 35 min od zasypání

- Zhodnocení hloubky podchlazení
- Zjištění přítomnosti vzduchové kapsy
- Zprůchodnění dýchacích cest
- Okamžité zahájení resuscitace
- Zajištění teplotního komfortu – ochrana proti větru a tepelný zábal
- Ošetření dalších možných poranění
- Pravidelná kontrola stavu pacienta

7.6 PRAKTICKÝ POSTUP PŘEDNEMOCNIČNÍ PÉČE

Po vyhrabání oběti laviny je nejdůležitější ihned zprůchodnit dýchací cesty a fixovat krční páteř. První pomoc se podává přímo ve výkopu. S postiženým manipulovat minimálně a velmi citlivě. Zamezení prohlubování hypotermie je přínosné i pro provádění resuscitace. Primárně se kontroluje stav vědomí, když je postižený při vědomí, tak se dá předpokládat podchlazení I. nebo II. stupně. V tomto případě pacientovi zajistíme tepelný komfort, podáme teplý sladký nápoj a provádíme pravidelnou kontrolu pacienta. Indikovaný je transport do nejbližšího zdravotnického zařízení s oddělením JIP. U pacientů v bezvědomí kontrolujeme dýchání. Pacienta, který dýchá, ale není při vědomí, zahrnujeme do skupiny podchlazení III. stupně. První pomoc spočívá v zajištění dýchacích cest nejlépe endotracheální intubací a napojení na umělou plicní ventilaci s podáním ohřátého a zvlhčeného kyslíku. Dále v zajištění tepelného komfortu, v monitoraci fyziologických funkcí a rychlém transportu do zdravotnického zařízení specializovaného na léčbu hypotermie nebo na pracoviště vybavené mimotělním oběhem. V případě, že pacient při kontrole nedýchá, je potřeba vyloučit trauma neslučitelné se životem. U pacientů bez známek takového traumatu ihned zahajujeme resuscitaci a předpokládáme podchlazení IV. stupně. Při teplotě tělesného jádra pod 32 °C se provádí KPR standardně 30:2. A farmakoterapie se dává s dvojnásobným časovým rozestupem. V resuscitační péči se pokračuje a je kontinuálně prováděna i během transportu do zdravotnického zařízení. U teploty tělesného jádra nad 32 °C a při fibrilaci komor prokázané na EKG lze provést defibrilaci. Však je možné podat maximálně tři výboje po sobě. Po ohřátí pacienta nad 35 °C se provádí standardní resuscitační péče s normálním dávkováním resuscitačních léků. U každého stupně podchlazení, vyjma I. stupně, je indikováno zahřívání pacienta nejúčinnějším způsobem, a to „zevnitř“. Provádí se to podáním ohřátých infuzních roztoků intravenózně a výplachem žaludku ohřátým roztokem za použití žaludeční sondy.

7.7 ČINNOST HORSKÉ SLUŽBY V PROBLEMATICE LAVIN

Lavinová prevence znamená veškerou činnost, pomocí které se snažíme předcházet lavinovým neštěstím. Tuto činnost můžeme rozdělit do několika skupin.

a) **Označování lavinových svahů:** V případě kdy hrozí lavinové nebezpečí, označí HS nebezpečné svahy výstražnými cedulemi zakazující vstup do tohoto prostoru. Svě nařízení a upozornění šíří v médiích. Svahy dělíme podle množství a častosti výskytu lavin:

- S velmi častým výskytem, to znamená 1x i vícekrát ročně
- S výskytem jednou za 2 až 5 let
- S výskytem jednou za 6 a více let

Dále můžeme svahy rozdělit podle jejich ohrožení majetku, osob a případně podle způsobených škod:

- Svahy, jež ohrožují lidské životy, domy, komunikace, případně turistické cesty
- Svahy, jež ohrožují kosodřeviny
- Svahy, jež ohrožují menší vegetaci, než jsou kosodřeviny

b) **Průzkumná činnost:** Horská služba provádí průkop sněhovou vrstvou, určuje druhy sněhu, velikost krystalů, teplotu různých sněhových vrstev, vlhkost sněhu. Poté tyto údaje vyhodnocuje a na základě této studie určuje lavinové svahy a jejich riziko ohrožení.

c) **Uvolňování lavin:** Za určitých podmínek (pátrací akce, záchranná akce, zpřístupnění turistům) se provádí umělé uvolnění laviny. Uvolnění se provádí pomocí odstřelu jednotlivých vrstev a vše musí probíhat za nejpřísnějších bezpečnostních opatření.

7.8 KAZUISTIKA 1

Výzva

Dne 8. 2. 2005 v 12:32 přijato tísňové volání na zdravotnickém operačním středisku Zdravotnické záchranné služby Královéhradeckého kraje

Indikace

Lavinová nehoda s předpokládaným počtem 2 – 3 postižených osob

Místo zásahu

Oblast jezera Malý Staw na polské straně Krkonoš, nedaleko státní hranice

Popis místa nehody

Chladné zimní poledne, teplota okolního vzduchu – 13,5° C, rychlost větru 21 m/s. Rozsáhlý zasněžený centrální žleb lavinového svahu, s viditelným ohraničeným místem utržení laviny pár metrů pod hranicí vrcholu hory. Ve spodní části žlebu vzniklo rozsáhlé laviniště o rozloze přibližně 100 m² s odhadovaným navršením sněhu do výšky až 8 m. Bylo potvrzeno, že oběťmi laviny sou dva dobrovolní členové horské služby (GOPR) z polského Karpacze. U obou zavalených došlo k celkovému zasypaní těl sněhem.

Katamnéza

12:00 Předpokládaný sesuv laviny se zavalením dvou obětí

12:32 Přijato tísňové volání na ZOS Hradec Králové

12:35 Po přijetí výzvy operační středisko reagovalo podle krizového plánu pro lavinovou nehodu a okamžitě vzlétl vrtulník Eurocopter EC-135 z Letecké zdravotnické záchranné služby Hradec Králové s výjezdovou skupinou složenou z lékaře, zdravotnického záchranáře, pilota a palubního inženýra. Po vysazení výjezdové skupiny zajišťoval EC-135, z limitujících časových faktorů přežití zasypaných osob, v první fázi záchranné akce transport pátracích týmů Horské služby s lavinovými psy na místo nehody. Pro urychlení transportu členů HS byl

vyžádán střední transportní vrtulník BELL 412 ze základny Letecké služby Policie ČR, Praha-Ruzyně. Vrtulníky kyvadlově přepravily ve velmi krátkém časovém úseku přes 25 záchranářů přímo do místa nehody.

12:50 Potencionální místo zavalených obětí označil lavinový pes Jago, na místě ihned začali členové horské služby technickou záchranu: lokalizaci pomocí lavinové sondy a vyhrabání těla, které se pro velkou navršenou masu sněhu prodloužilo.

13:15 Nalezení prvního zasypaného v hloubce 3 m s předpokládanou dobou zasypání 85 minut

Status praesents

Pacient s předpokládanou dobou zasypání 85 minut nalezen bez známek vědomí, bez přítomného dechu a pulzace na velkých tepnách, po napojení na EKG zjištěna asystolie, zornice mydriatické bez jakékoliv reakce na osvit, na kůži přítomné tečkovité krevní výrony, měření tělesné teploty bez výsledku, těžká hypotermie odhadovaná podle zástavy oběhu a dechu na IV. stupeň s teplotou do 24° C, dutina ústní vyplněna sněhem (no air pocket) bez přítomnosti vzduchové kapsy, tělo dle lékaře bez známek traumatického poranění bezprostředně ohrožujícího pacienta na životě, potencionální příčina zástavy byla hypotermie a asfyxie, po 55 minutách resuscitace byl pacient předán s přetrvávající asystolií polské posádce LZS Wroclaw a transportován do nejbližšího zdravotnického zařízení v Karpaczi, kde byla resuscitační péče pacienta bez známek života ukončena.

Terapie

Okamžité zahájení základní kardo-pulmonální resuscitace (BLS) členy horské služby, poté resuscitaci převzal lékař a pokračoval v rozšířené kardo-pulmonální resuscitaci (ALS). Před zahájením KPR byl pacient zabalený do termo-folie pro zamezení prohlubování hypotermie. Za neustálé komprese hrudníku bylo napojeno EKG, obtížně provedená endotracheální intubace rourkou velikosti 9. Napojení na ventilátor a podávání směsi kyslíku 10 l/min. Zajištění intraoseálního vstupu poloautomatickým systémem EZ-IO v oblasti

proximální tibie na pravé dolní končetině a podání 500 ml ohřátého roztoku 5% Glukózy. Podání katecholaminů je při hypotermické zástavě oběhu kontroverzní a lékař odložil farmakoterapii do vzestupu tělesné teploty.

13:40 Pomocí lavinového přístroje byl nalezen druhý zavalený

14:15 Vyhrabání druhého postiženého z hloubky 4,5 m

Status praesents

Pacient vyproštěn s předpokládanou dobou zasypání 135 minut bez přítomnosti vědomí, nepřítomné známky dýchání a pulzace na velkých tepnách. Po napojení na EKG zjištěna asystolie. Lékařem nebyla potvrzena přítomnost známek traumatu neslučitelného s životem. GCS 1-1-1 Zornice mydriatické bez reakce na osvit. Viditelná hyperémie spojivek. U pacienta byla při vyhrabání zjištěna (air pocket) vzduchová kapsa a dutina ústní volná. Tělesná teplota neměřitelná, ale podle stavu pacienta odhadovaná hluboká hypotermie na III. – IV. stupeň. Předpokládaný důvod zástavy oběhu je protrahovaná hypotermie. S přetrvávající asystolií byl pacient za kontinuální nepřímé srdeční masáže transportován LZS HK do Fakultní nemocnice v Hradci Králové na připravený operační sál Kardiochirurgické kliniky.

Terapie

Lékařem zahájena rozšířená neodkladná kardio-pulmonální resuscitace (ALS). Napojení pacienta na EKG a zjištěna asystolie. Za kontinuální manuální resuscitace, kvůli ztuhlosti úst a krku z hypotermie, byly obtížně zajištěné dýchací cesty endotracheální intubací a napojení pacienta na umělou plicní ventilaci s frakcí kyslíku ve vdechované směsi FiO_2 1,0 v dávce 10 l/min. Pro zajištění do cévního řečiště byl zaveden centrální žilní katétr do vena subclavia dextra na pravé straně hrudníku. Byl podán ohřátý roztok 500 ml 5% Glukózy a katecholaminy, i přes hlubokou hypotermii, byl podán Adrenalin v dávce 1 mg i.v. každých 6 minut. Pacient byl zabalený do izotermické folie, aby se zamezilo prohlubování hypotermie.

- 14:30** Avizován příjem pacienta do Fakultní nemocnice v Hradci Králové, příprava resuscitačního lůžka a operačního sálu s možností napojení na přístroj pro mimotělní oběh
- 15:10** Přistání vrtulníku a za kontinuální resuscitace pacient převezen na připravený operační sál s anesteziologem, týmem kardiochirurgů a perfuzionistou. Byl zajištěn další centrální žilní vstup na vėně subclavia sinistra a arteriální vstup na arterii radialis pro měření centrálního žilního tlaku a arteriálního tlaku. Zavedení močového katétru pro přesné měření tělesného jádra, zavedení nazogastrické sondy, ultrazvukové vyšetření dutin, RTG screening a odběry krve.
- 15:15** Preparace pravého třísla cestou arteria a vena femoralis pro připojení na mimotělní oběh
- 15:35** Zahájena mimotělní podpora krevního oběhu s teplotou cévní náplně 21° C a ohřevem pacienta 4° C/minutu. Hodnoty z rozboru krve byly pH 6,75 a K⁺ 15,5 mmol/l
- 15:48** Ukončení nepřímé srdeční masáže (po 95 minutách nepřetržitých kompresí), při dosažení spolehlivého průtoku 3 l/minutu. Pokračování v umělé plicní ventilaci frekvencí 8 vdechů za minutu směsi FiO₂ 0,5 a PEEP + 10 cm H₂O
- 16:15** Náhlá ztráta náplně mimotělního oběhu se známkami hypovolemie, zahájení masivní náhrady krevními deriváty a náhradními roztoky EBR 1000 ml, krystaloidy 2500 ml, koloidy 6000 ml, NaHCO₃ 600 ml. Provedená urgentní gastroskopie s výsledkem plošného krvácení při odlučování kompletně nekrotické sliznice trávicího traktu
- 17:25** Vzestup tělesné teploty jádra na 31,9° C se pro hypovolemii nedařilo udržet mimotělní oběh funkční

17:36 Obnovení bezpulzní elektrické aktivity srdeční, i přes korekci vnitřního prostředí pH 7,49 a K^+ 8,1 mmol/l a vzestup tělesné teploty byl stav nadále nevladatelný a resuscitační péče byla ukončena

Pracovní diagnóza

U prvního pacienta byly zjištěny známky smrtelné asfyxie a hypotermie. Ústa postiženého byly plné sněhu, což způsobilo úplnou obstrukci horních cest dýchacích a působení podnětu nastalo hned po zavalení lavinou. Při akutní asfyxii dochází k zástavě dechu do 3-5 minut a následně k zástavě oběhu do 10 minut. Hypotermie se u zavalené oběti začíná projevovat až po působení okolního sněhu na tělo po 35. minutě. Prokazatelně důvodem zástavy oběhu byla akutní asfyxie.

U druhého pacienta nebyly ani po pitvě zjištěny traumatické změny na orgánových systémech přímo způsobené silou laviny. Byla přítomna malá vzduchová kapsa, souběžně bylo na oběť dlouhodobě působeno chladným okolím, hypotermie se u zavalených lavinou projevuje již po 35. minutě, kdy se uzavírá i vzduchová kapsa malého objemu. Přežití po 120. minutě může zajistit pouze vzduchová kapsa velkého objemu. Po pitvě byly objeveny krevní výrony v kůži, pod osrdečníkem a pleurami. Hypotermie způsobila mnohočetné eroze ve sliznici žaludku s akutním hemoragicko-nekrotickým zánětem pankreatu. Hlavní příčinou úmrtí byl protrahovaný šokový stav při asfyxii a hypotermii.

Časová osa

- 12:00 Pád laviny
- 12:32 Přijetí tísňové výzvy
- 12:35 Vzlet LZS
- 13:15 Nalezen první postižený
- 14:15 Nalezen druhý postižený
- 15:15 Příjezd na operační sál
- 17:36 Ukončení resuscitační péče

Diskuze

V kazuistice o lavinové nehodě byly podmínky zásahu vcelku příznivé, i přesto to při záchraně nemusí vždy znamenat úspěch. Delší časová prodleva v aktivaci

českých záchranných složek z polské strany byla vyrovnána rychlou přípravou a doletem LZS HK a LZS Praha-Ruzyně, což urychlilo transport záchranařů na místo neštěstí. Velikou výhodou byla i možnost přistání vrtulníků přímo v místě neštěstí. Přes chaotickou organizaci v laviništi bylo vyhledání první oběti rychlé, ale vyhrabání až z 3 m hloubky se zdrželo. Postiženého bez přítomnosti vzduchové kapsy se již nepodařilo zachránit. A to i přes okamžitou, nepřerušovanou resuscitaci, která byla zahájena podle GUIDELINES. K fázi asfyxie dochází mezi 18. – 35. minutou doby zasypání (předpokládaná doba zasypání byla 85 minut), ale při ucpání dýchacích cest již během pádu laviny se tato doba může výrazně zkrátit. U druhé oběti byla časová prodleva výrazně delší (předpokládaná doba zasypání byla 135 minut), jelikož postižený byl nalezen v hloubce 4,5 m. Při vyhrabávání byla nalezena vzduchová kapsa, ale přesto byl za příčinu smrti uvedený protrahovaný šok při asfyxii a hypotermii. Tyto příčiny smrti nebylo již možné zvrátit ani po okamžitém zahájení resuscitace, která pokračovala i během rychlého transportu do zdravotnického střediska, kde byl připravený operační tým i s mimotělním oběhem. Velikou nevýhodou byla nepřítomnost resuscitačního přístroje AutoPulse přímo v místě neštěstí, který by zajišťoval kvalitní srdeční masáž i během transportu, naopak příznivá byla připravenost operačního týmu ve zdravotnickém zařízení. AutoPulse, který podle GUIDELINES 2015, (jak je uvedeno v teoretické části) není indikován k rutinnímu použití, ale zejména při dlouhých transportech a při KPR v zúžených prostorách. V tomto případě by byl indikován a účelný.

Ve výše uvedené kazuistice se bohužel i přes všechno snažení nepodařilo záchranařům postižené zachránit. Tímto zásahem získali záchranaři nové zkušenosti a podklady pro tvorbu aktualizovaných postupů pro Horskou službu i zdravotnickou záchrannou službu. Tyto poznatky mohou v budoucnosti usnadnit postup organizovaného záchranného týmu a vézt k pozitivnímu výsledku záchranné akce.

7.9 KAZUISTIKA 2

Výzva

Dne 26. 12. 2008 v 13:19 přijato tísňové volání na zdravotnickém operačním středisku Zdravotnické záchranné služby v Liberci od přeživšího svědka spadlé laviny

Indikace

Lavinová nehoda s předpokládaným počtem 3 postižené osoby pravděpodobně bez lavinových vyhledávačů

Místo zásahu

Červinkova mulda v Pramenném dole pod Luční horou, Krkonoše

Popis místa nehody

Chladné zimní odpoledne, s nepříznivými povětrnostmi podmínkami. Teplota okolního vzduchu byla naměřena - 12,9° C, foukal vítr o rychlosti 5 m/s, nízká oblačnost s občasnou mlhou a sněžením, což způsobovalo sníženou viditelnost. I přes relativně malou sněhovou pokrývku dosahovala tloušťka čerstvě nafoukané vrstvy sněhu uprostřed svahu kolem 1-1,6 m. Místem odtrhu byl stoupající hřeben rozdělující žleb Pramenný důl a menší zasněžený žleb jen pár desítek metrů od vrcholu Luční hory. Délka odtrhu laviny byla 180-200 metrů, šířka přibližně 650 metrů a výška nánosu dosahovala v nejvyšším bodě až 6 m. Celkové množství sněhu nahromaděného v laviništi bylo odhadováno na 25 000 m² s hmotností až 100 tun.

Dosažení místa nehody velmi obtížné, kvůli nepříznivému počasí bylo přistání v blízkosti laviniště nemožné, zasněžený horský terén znemožňoval přístup sněžným skútrům. Jediná možnost přístupu horských záchranářů shora z hřebenů na skialpových lyžích nebo dlouhým pěším výstupem neupraveným zasněženým údolím ze Svatého Petra ve Špindlerově Mlýně.

Před pádem laviny vystupovali tři skialpinisté (1 muž a 2 ženy) po zmíněném hřebenu směrem k vrcholu Luční hory. Při jedné z otáček při výstupu se dostali za okraj odtrhové zóny a stříhovým efektem uvolnili deskovou lavinu, která částečně zasypala muže a jednu z žen kompletně. Druhá žena zůstala nad odtrhem a přivolala pomoc.

Katamnéza

13:15 Předpokládaný sesuv sněhové laviny s dvěma postiženými

13:19 Přijato tísňové volání z mobilního telefonu na ZOS ZZS v Liberci. Podle volající skialpinistky nikdo ze zavalených u sebe nemá lavinový přístroj, proto ji bylo doporučeno, ať prohledává laviniště aspoň zrakem a sluchem.

13:25 Předání informací o lavinové nehodě centrále Horské služby Krkonoše ve Špindlerově Mlýně

13:26 Kontaktování ZOS ZZS Hradec Králové

13:30 Aktivace LZS HK po upřesnění místa nehody a potvrzení že se jedná o 2 zasypané oběti v oblasti Čevinkova mulda, možnost přistání v místě nehody neznámá.

Ohledem na nepříznivé podmínky a nevhodnost místa nehody byla zahájena příprava vrtulníku a výjezdové skupiny. Lékař i záchranář si oblékli lavinové přístroje a zapnuli je na režim vyhledávání. Mimo standardní zdravotnické vybavení byl na palubu umístěn resuscitační přístroj AutoPulse k mechanickému provádění nepřímé srdeční masáže. Doplnění dostatečných pohonných hmot s ohledem na vzdálenost místa neštěstí.

Do příjmu této výzvy, byl vrtulník LZS odhlášen z provozu z důvodu nepříznivých meteorologických podmínek, proto byly zjišťovány aktuální údaje o vyvíjejícím se počasí.

13:35 Vyžádání dalšího záchranného vrtulníku ze základny PČR v Praze-Ruzyni. Střední transportní vrtulník typu BELL 412 s vyšší přepravní kapacitou a vybavený závěsným palubním jeřábem.

13:45 Velitel výjezdové skupiny LZS se při znalosti aktuálního vývoje počasí definitivně rozhodl o provedení zásahu.

13:48 Odlétá malý vrtulník LZS HK typu EC-135 do oblasti Špindlerova Mlýna ve složení výjezdové skupiny pilot, palubní technik, lékař a zdravotnický záchranář.

Podle předem domluveného postupu pro lavinové nehody je vždy prioritně prováděna přeprava psovodů s lavinovými psy, aby byla minimalizována doba do nalezení a vyproštění postižených osob.

14:00 První psovodi z HS se záchrannými psy se dostali na místo neštěstí (přibližně po 35 minutách od přijetí tísňové výzvy), kteří informovali ZOS o přesném místě spadlé laviny, rozsahu a doporučili nejbezpečnější přístupovou trasu pro další záchranáře.

Ihned při vstupu do oblasti laviniště horští záchranáři uviděli v dolní části spadlé laviny do půl těla zavaleného skialpinistu, který byl původně kompletně zavalený, ale u povrchu. Postižený si byl schopný volnou rukou odhrabat sních od obličeje na povrch laviny, a tím si udělat prostor pro dýchání.

Záchranáři vyhrabali zavalenou část těla postiženého a byla mu podána první pomoc záchranáři Horské služby ve formě zabalení do termo-fólie a podání teplého slazeného nápoje.

Záchranáři informovali ZOS o nalezení jedné z obětí a potvrdili pátrání po jedné ženě. Rozdělili laviniště na dvě části a okamžitě začali s pátráním po zavalené skialpinistce. Jelikož oběť neměla lavinový přístroj, tak nebylo možné ji pomocí lavinového vyhledávače najít.

14:05 Před přiletem k místu nehody byl vrtulník LZS informován o počasí z místa nehody a přítomnosti dalších psovodů, kteří čekali v Peci pod Sněžkou.

Kvůli zhoršujícímu se počasí a velmi nízké oblačnosti nebylo možné zahájit kyvadlovou dopravu psovodů a záchranářů. Bylo nezbytné dostat lékaře a zdravotnického záchranáře do místa neštěstí a z kapacitních důvodů bylo možné transportovat pouze 1 psovoda s lavinovým psem nad místo odtrhu laviny.

14:35 Vysazení lékaře, zdravotnického záchranáře a psovoda na přilehlém hřebenu po obtížném prostupování vrtulníku skrz inverzní oblačnost.

15:00 Přilet vrtulníku BELL 412 nad místo nehody. Pro počínající soumrak a povětrnostní podmínky bylo nemožné přistání a pomocí palubního jeřábu byl

lékař a zdravotnický záchranář vysazeni s nejnutnějším vybavením (lékařský batoh, AutoPulse, vakuová matrace, podvěšový vak...)

Pokus o lokalizaci oběti pomocí zvuku z vyzvánění mobilního telefonu dopadl i po opakovaném volání neúspěšně.

15:30 Byli vysazeni psovodi a další horští záchranáři z Jizerských hor vrtulníkem z LZS Liberec, který se vracel zpět na libereckou základnu.

Do této doby bylo transportováno 60 záchranářů se sedmi lavinovými psy a čtyř členou zdravotnickou výjezdovou skupinou.

Během hledání, lavinovými psy byla určena tři potencionální místa, která byla sondována a vykopána sondovacími družstvy marně.

Byl povolán záchranář polské horské služby GOPR, který přivezl vyhledávací systém RECCO, pomocí nějž označil dvě potencionální místa zavalené osoby.

16:20 Oznámení o druhém nálezu přístrojem RECCO, po nasondování byl potvrzený pozitivní nález. Při vyhrabávání byl nalezený nejdřív batoh, a po několika minutách i tělo hledané skialpinistky.

16:30 Vyproštění ženy z hloubky 1 metru za asistence výjezdové skupiny LZS

Status praesents

Postižená žena věku 36 let vyproštění z komplexního závalu sněhovou lavinou s předpokládanou dobou zasypání 170 minut. Přítomná značná vzduchová kapsa a horní cesty dýchací jsou volné. Pacientka není při vědomí, bez známek dýchání a srdeční aktivity = zástava oběhu. GCS 1-1-1. Viditelné krevní výrony petechie a exkoriace na obličejí. Naměření přibližné tělesné teploty epitympanálním teploměrem 15,9° C. Tělo bez známek poranění a pracovní diagnóza stanovena na hypotermii IV. stupně, což zapříčinilo srdeční zástavu. Okamžité zahájení rozšířené KPR. Ztuhlé šíjové svaly způsobily nemožný záklon hlavy pro zajištění dýchacích cest endotracheální intubací.

Terapie

Vyšetření pacienta, zabalení těla do izotermické folie pro zamezení hypotermie a zahájení rozšířené KPR (ALS) nepřímou srdeční masáží zdravotnickým

záchránářem. Pacientka napojena na EKG, kde byla potvrzena asystolie. Pro nemožnost zajištění intubací se lékař rozhodl o alternativní zajištění dýchacích cest zavedením laryngeální masky typu LMA-Fastrach Single-Use s následnou endotracheální intubací „naslepo“ přes správně zavedenou laryngální masku. Pacientka byla dále resuscitována přístrojem AutoPulse. Po úspěšné intubaci rourkou 7,0 byla laryngální maska ponechána pro lepší fixaci. Napojení na umělou plicní ventilaci FiO₂ 1.0, 10 l/minutu. Na silně podchlazeném těle se podařilo zajistit periferní žilní vstupu kanylou na levé horní končetině a podání ohřátých krystaloidních roztoků 1000 ml NaCl a 500 ml 5% Glukózy. V extrémně nízkých teplotách okolo - 10° C nebyl čitelný displej dávkovače roztoků. Po resuscitačním zajištění pacientky a KPR trvající 1 hodinu a 30 minut stále přetrvávala asystolie bez jakékoliv elektrické aktivity. Příprava pacientky na transport.

17:55 Z meteorologických důvodů (sněžení a nízké oblačnosti) a tmy nebylo možné pacientku z laviniště vyzvednout vrtulníkem LZS, který vyčkával na heliportu ve Vrchlabí. Pro nepřístupný horský terén byl z místa zvolen transport pacienta na kanadských saních za kontinuální srdeční masáže AutoPulsem. Převoz těžkým lesním terénem asi 3 km k nejbližší cestě, poté za pomoci sněžného skútru do Špindlerova Mlýna, kde čekal vůz RZP. Během transportu byl zajištěn druhý intraoseální vstup do cévního řečiště systémem EZ-IO navrtaný do proximální tibie na levé dolní končetině. A podán ohřátý krystaloidní roztok 1000 ml Plasmalyte. Vůz RZP převezl pacientku do Vrchlabí k heliportu, kde byl připravený vrtulník LZS HK, který transportoval pacientku do cílové Fakultní nemocnice v Hradci Králové.

18:50 Převoz pacientky ze střešního heliportu zdravotnického zařízení na operační sál Kardiologické kliniky, kde byl připravený operační tým složený z anesteziologa, kardiochirurga a perfuzionisty s připraveným přístrojem pro mimotělní oběh.

19:00 Předání na operační sál se zjištěnou vstupní tělesnou teplotou 17,9° C naměřenou v jícnu. Udělány krevní rozbory s následujícími hodnotami: K⁺ 13,0 mmol/l, pH 6,8, laktát 28,6 mmol/l. Pro napojení pacienta na mimotělní oběh byla vypreparována stehenní tepna a žíla na pravé dolní končetině, po zavedení kanyl

spuštěn mimotělní oběh s teplotou podle aktuální teploty pacientky tzn. 17,9° C, teplota zvyšována gradientem 4° C/minutu. Pro vysokou kalémii byla zahájena eliminace K⁺ s následným poklesem na 5,0 mmol/l. Během ohřevu se objevilo krvácení do dýchacích cest a vzednutí břicha, následovala chirurgická revize dutiny břišní. Oběh průběžně doplňován náhradními roztoky a krevními deriváty.

20:30 Revize prokázala serózní výpotek a difuzně prosáklé paralytické střevní kličky. Při vzestupu tělesné teploty na 32° C byla obnovena bezpulzní elektrická aktivita srdeční. Progresivně se projevovала ložiska nekrózy na střevní stěně. Ani přes maximální úsilí se nepodařilo obnovit vitální funkce a stav vyústil do obrazu ireversibilního šoku s chirurgicky neřešitelnou nekrózou tenkého střeva s krvácením do trávicí trubice a bronchiálního stromu.

22:05 Pro neúspěch a špatnou prognózu ukončena resuscitační péče

Pracovní diagnóza

U pacientky nebyla nalezena výraznější traumatická poranění způsobené silou laviny, pouze exkoriace na obličeji a krevní výrony v levostranných mezižeberních svalech a měkkých tkání nad sternem, způsobené protražovanou srdeční masáží. Podle přítomné vzduchové kapsy a volných horních cest dýchacích při vyproštění nebyla přítomná akutní asfyxie během zavalení, ale byly nalezeny známky restriční asfyxie po vydýchání objemu vzduchové kapsy, což prokazuje krevní výrony nebo krvácení do synoviální tekutiny kolenního kloubu. Doba komplexního zasypání 170 minut, již po 120 minutách se uzavírá vzduchová kapsa větších rozměrů a nastává asfyxie. Na tělo působí tzv. 3H syndrom (hypotermie, hypoxie, hyperkapnie), který byl u pacientky prokázán. Za příčinu byly po pitvě uvedeny všechny patologické mechanismy, které působí na tělo zavalené sněhovou lavinou vyjma úrazového mechanismu. Zejména tedy asfyxie, hypotermie a rozvinutý šokový stav.

Časová osa

- 13:15 Předpokládaný sesuv laviny
- 13:19 Tísňové volání na ZOS
- 13:25 Předání informací Horské službě
- 13:45 Vzlet LZS
- 14:00 Příchod psůvodů na místo nehody
- 16:40 Vyproštění oběti z laviny
- 19:00 Příjezd na operační sál
- 22:05 Ukončena resuscitační péče

Diskuze

U lavinové nehody v Pramenném dole nebylo postiženým již od začátku přáno. Nenapravitelnou chybou zavalených skialpinistů bylo, že neměli lavinové přístroje. Tím bylo nemožné zahájit kamarádkou první pomoc nezavalenou skialpinistkou, ta byla podle ZOS správně nápaditě instruována, aby pátrala aspoň za použití zraku a sluchu. Zavalená skialpinistka byla pouze v hloubce 1 metru pod povrchem, vyhrabání z této hloubky trvá jen pár minut. Kdyby tato skupina měla lavinové vybavení, mohla by být zahájena kamarádkou první pomoc, a s trochou šikovností by byla oběť nalezená a vyhrabaná do 15 minut. Za těchto předpokladů, by s největší pravděpodobností usmrcená skialpinistka byla na živu a bez jakýchkoliv zdravotních problémů. Při lavinových nehodách, kdy zavalené oběti nemají lavinové vybavení, je technicky i časově velmi náročné. Pro zavalené jsou záchranné postupy omezené na použití přístroje RECCO, použití záchranných psů a sondování „naslepo“. Prodleva aktivace LZS Hradec Králové byla způsobena špatnou lokací místa neštěstí. Velkým ztížením záchranné akce byly nepříznivé povětrnostní podmínky a tím i nemožný transport členů organizovaného záchranného týmu, kteří museli přejít na skialpových lyžích přes hřeben a sestoupit k místu nehody. Tento transport je pro záchranáře velice pomalý, ale za uvedených povětrnostních podmínek jediný přístup do zasněžených těžko přístupných míst. Bylo možné povolat vrtulník BELL 412 vybavený palubním jeřábem. Z důvodu nepřístupného terénu se na místo neštěstí dostali první psůvodí téměř po čtyřiceti minutách od pádu laviny, kteří informovali ZOS o rozsahu nehody a velikost sesunuté laviny, tvořené čerstvě nafoukaným sněhem a doporučili

nejbezpečnější přístup. Zasypaný skialpinista v dolní části laviny byl nalezen ihned po příchodu, jelikož byl zasypaný celý, ale byl schopný se částečně vyhrabat k povrchu, a pak byl vyhrabán záchranáři. Nadále bylo počasí velmi nepříznivé, a proto bylo nemožné provádět kyvadlovou přepravu záchranářů, to transport značně prodloužilo. Na místě neštěstí byl nedostatek záchránců, což prodloužilo nalezení druhé zasypané oběti. Výhodou použitého vrtulníku BELL 412 byla přítomnost palubního jeřábu, kterým bylo možné vysadit lékaře a zdravotnického záchranáře s nejnutnějším vybavením. I za takto nepříznivého počasí bylo do dvou hodin od pádu laviny na místo dopraveno téměř 60 záchranářů se sedmi lavinovými psy. Nalezení postižených velmi ztěžovalo, že zavalená oběť neměla lavinový vyhledávač, z toho důvodu byla snaha ji lokalizovat pomocí zvuku vyzvánění mobilního telefonu, bohužel marně. Až přivolaný záchranář z polské horské služby (GOPR) s RECCO vyhledávačem lokalizoval dvě místa a po pozitivním sondování bylo po prodlevě tři hodin zahájeno vyhrabávání. Je patrná prodleva nasazení RECCO přístroje z důvodu nevybavenosti českých horských záchranářů. Tělo skialpinistky bylo nalezeno již po 10 minutách jen v jednometrové hloubce s předpokládanou obou zasypání cca 170 minut. Při vyhrabávání byla objevena natátá vzduchová kapsa a volné dýchací cesty, což bylo příznivé. Znamenalo to vyloučení traumatického poranění neslučitelného se životem a akutní asfyxie již během zavalení, jak uvádí MUDr. J. Drábková v Suplementu 2009, uvedeném v teoretické části bakalářské práce. Po vyšetření lékař vyloučil traumatické poranění a byla stanovena hypotermie IV. stupně se srdeční zástavou s naměřenou epitympanální teplotou pouze 15,9 °C. Při hypotermii je nejdůležitější zamezení dalšímu podchlazování a ohřev pacienta. Velkou nevýhodou je nevybavenost LZS přenosným ohřívačem infuzí, který je u lavinových nehod rutinně používán záchranáři v okolních alpských státech. Byla zahájena okamžitá neodkladná resuscitace, která byla ztížena, jelikož pro ztuhlost šijových svalů nebylo možné provést záklon hlavy a zavést endotracheální rourkou. Povedlo se intubovat „naslepo“ až přes zavedenou laryngální masku. V přednemocniční lékařské péči je zavedení alternativních pomůcek k zajištění dýchacích cest indikováno, pokud nelze z nějakého důvodu zajistit dýchací cesty endotracheální intubací, ta je brána jako téměř 100 % zajištění dýchacích cest. Pro nelékařský personál je zavedení laryngální masky

rutinním postupem k zajištění dýchacích cest zejména pro snadnost zavedení. Záchranářům při resuscitaci velice pomohl resuscitační přístroj AutoPulse, který pracoval spolehlivě i za těchto extrémních podmínek a zejména během transportu. Pro tyto případy je podle GUIDELINES 2015 indikovaný, zejména pro dlouhé transporty, použití v zúžených a špatně přístupných místech. Vyzvednutí postižené přímo pomocí vrtulníku bylo ve tmě nemožné, tak byl transport za kontinuální srdeční masáže zdlouhavě vedený na kanadských saních, sněžným skútreem a vozem RZP, až následně vrtulníkem do Hradce Králové, což prodloužilo dobu záchrany od pádu laviny na téměř 6 hodin. V extrémních podmínkách nebylo možné provádět tekutinovou resuscitaci z důvodu zamrzlého dávkovače, ve vozidle RZP byl zajištěn druhý intraoseální přístupem a podány ohřáté roztoky. Připravený operační tým napojil postiženou na mimotělní oběh s nastaveným zvyšováním tělesné teploty na 4 °C za hodinu a pokračoval v tekutinové resuscitaci. Až při vzestupu teploty tělesného jádra na 32 °C byla obnovena bezpulzní elektrická aktivita. I přes veškerou snahu zdravotnického personálu se nepodařilo obnovit vitální funkce a léčba byla po 5 hodinách prováděné resuscitace ukončena s diagnózou protrahovaného šoku s neřešitelným vnitřním krvácením. U pacientky se projevil patologický mechanismus tzv. 3H syndrom, který popisuje MUDr. Jarmila Drábková v Suplementu 2009.

Vedení záchranné akce bylo velice obtížné v přetrvávajících extrémních povětrnostních podmínkách, což způsobilo prodlení záchrany. Hlavní příčinou však bylo špatné uvážení a nevybavenost skialpinistky při průchodu lavinovou oblastí. Při použití lavinového přístroje by pravděpodobně záchrana dopadla pozitivně.

7.10 DOPORUČENÍ PRO PRAXI

Práce byla napsána pro zajímavost a specifčnost záchranných akcí v extrémních podmínkách, kde se musí zajistit jak technická, tak i profesionální zdravotnická přednemocniční péče. V praktické části práce jsou uvedeny zjednodušené základní postupy při lavinových nehodách, byly vytvořeny postupy v jednotlivých bodech. Praktické příručky by měli sloužit veřejnosti. Je důležité, aby se veřejnost měla kde dozvědět, co se na horách může stát, jak se v horách chovat, a jak se připravit na nepředvídatelné události. Měli by mít v podvědomí, že o ně bude v nesnázích vždy postaráno technickými a zdravotnickými složkami a nemusí se spoléhat sami na sebe.

V uvedených lavinových kazuistikách, jsou v diskuzích rozebrány postupy a techniky při záchraně a porovnávány s postupy uvedených v teoretické části práce. Snažil jsem se poukázat na rozdílnosti, chyby a nedostatečnosti, kterých se záchranáři pod velkým tlakem dopouštěly. Jako hlavní nedostatky jsem shledal v komunikaci mezi jednotlivými složkami IZS a vybavení LZS. Ve vybavení je postrádáno: možnost použití přístroje pro automatické komprese hrudníku při KPR, přenosný přístroj pro ohřev infuzních roztoků. Z hlediska vybavenosti Horské služby je postrádaný vyhledávací přístroj RECCO.

Doporučení pro veřejnost:

- nepodceňovat horské prostředí a své vlastní síly
- nosit sebou mobilní telefon a nebát se zavolat o pomoc v nouzi
- důsledně se informovat před vstupem do horských oblastí
- používat lavinové vybavení v lavinových oblastech
- pohybovat se v horách ve skupinkách, ne osamocně

Doporučení pro záchranářskou veřejnost:

- vzdělávat veřejnost nejen v horských oblastech
- s postiženými pacienty lavinových nehod manipulovat šetrně
- nepodceňovat primární a sekundární vyšetření u postiženého
- co nejrychleji transportovat postiženého do zdravotnického zařízení

- používat přístroje pro automatickou resuscitaci pro transport
- zlepšit komunikaci mezi složkami IZS a zahraničními službami
- zajistit LZS odolné vybavení do extrémních podmínek

ZÁVĚR

V bakalářské práci byla snaha autora o vysvětlení lavinové nehody a poukázat problematiku lavinových nehod laické i odborné zdravotnické veřejnosti. V dnešní době, která je plná adrenalinových sportů, zejména u freeride snowboardingu a lyžování či skialpinismu, se do lavinové situace není až tak těžké dostat. Je na každém z nás, jestli v oblasti možných pádů laviny použijeme preventivní lavinové vybavení, kterým můžeme zachránit život my, nebo může být zachráněn nám.

Byly prostudovány materiály zabývající se lavinovými nehodami, postupy záchrany a přednemocniční neodkladnou péčí. Autor získal kazuistiky od členů Horské služby a letecké záchranné služby, které jsem posoudil a provedl analýzu jednotlivých záchranných akcí, podle poznatků z teoretické část bakalářské práce. Z uvedených lavinových kazuistik je zřetelné podcenění nebo neznalost horských oblastí. Na druhou stranu pohledu je velice příznivé, že se člověk v nouzi může vždy spolehnout na záchranáře, kteří se každý den pro záchranu života obětují.

Všechny záchranné akce jsou vždy unikátní a dvojnásobně to platí u záchranných akcí v horách. Tyto akce jsou vždy velmi technicky, časově i organizačně náročné a mnohdy závisí na neovlivnitelných okolnostech. Jedním ze stěžujících faktorů záchranných akcí v horách jsou povětrnostní podmínky, které mohou velice ztížit a prodloužit dobu záchrany. I přes opakované výcviky a školení se nelze na podobné akce předem na 100 % připravit a záchranáři musí často improvizovat. Pozitivně ovlivňují záchrannou akci zkušenosti a dovednosti záchranářů s použitím dostatečného vybavení, kombinací lze mnohonásobně zkrátit čas záchrany. A právě čas je při pádu laviny velmi důležitý.

V dnešní době je zdravotnická péče, zejména přednemocniční na vysoké úrovni, a i díky tomu jsou kladené vysoké nároky od veřejnosti na záchranáře a lékaře v přednemocniční péči. Důraz veřejnosti zejména na kvalitu budoucího života kolikrát předčí samotnou záchranu života.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BASKETT, Peter J a Jerry NOLAN, 2006. *Kapesní vydání doporučených postupů v resuscitaci 2005*. 1. vyd. Praha: Česká rada pro resuscitaci. ISBN 80-239-7676-1.

BEDNAŘÍK, J. a NÁDRVORNÍK, O., 2013, *Lavinové vybavení*, [online] [cit. 2015-02-18]. Dostupné z:

http://www.fsps.muni.cz/zachranavzime/sbornik/ct/3_lavinovevybaveni_Bednarik.pdf

BULIČKA, M., 2009, *Horská služba – doporučení a informace*. 1. číslo, vyd. Horská služba ČR o.p.s [online] [cit. 2016-02-18]. Dostupné z: <http://www.horskaslužba.cz>

BULIČKA, M., 2010, *Lezec- zpravodaj: Jak batoh ABS zachraňuje život v lavině. Lezec: Batoh ABS* [online]. vyd. 2010 [cit. 2016-01-22]. Dostupné z: <http://www.lezec.cz/clanky.php?xtem=&key=8486>

BYDŽOVSKÝ, Jan, 2008. *Akutní stavy v kontextu*. Vyd. 1. Praha: Triton. ISBN 978-80-7254-815-6.

CAPSTONE, Classroom, 2014. *Mountain rescue teams*. Minnesota: Capstone classroom US. ISBN 978-1-62521-062-3.

CINGR, P. a KOŘÍZEK, V., 2015, *Učebnice horské služby: Laviny*. [online]. 1.vyd. [cit. 2016-01-22]. Dostupné z: http://mail.kallib.cz/hs/2_6_2.php

DOBIÁŠ, Viliam, Táňa BULÍKOVÁ a Peter HERMAN, 2012. *Prednemocničná urgentná medicína*. 2., dopl. a preprac. vyd. Martin: Osveta. ISBN 978-80-8063-387-5.

DOBIÁŠ, Viliam, 2013. *Klinická propedeutika v urgentnej medicíne*. 1. vyd. Bratislava: Grada Slovakia. ISBN 978-80-8090-004-5.

DRÁBKOVÁ, J. a kol., 2009. *Referátový výběr z anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny: Lavinová nehoda*. Národní lékařská knihovna Praha.

GUIDELINES 2015, 2015. *Urgentní medicína*, příloha Guidelines 2015. MEDIPRAX CB č. 18. ISSN 1212-1924.

HINDS, C a D WATSON, 2008. *Intensive care: a concise textbook*. 3rd ed. New York: Saunders/Elsevier. ISBN 0702025968.

ISAAC, Jeff a David E JOHNSON, 2012. *Wilderness and rescue medicine*. 6th ed. Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning. ISBN 0763789208.

KOŘÍZEK, V. 2009, *Alpy 4000: Já, Frenky a Kristýnka*. [online]. 2009. vyd. [cit. 2016-02-01]. Dostupné z: <http://www.alpy4000.cz>

KRÉDL, M., 2007. *Lavinová prevence a záchrana: 1. díl Lavinová prevence a strategie*. Mladá Boleslav. [online] [cit. 2016-01-11]. Dostupné z: <http://www.alpy4000.cz/soubory/prevence.pdf>

KRÉDL, M., 2007. *Lavinová prevence a záchrana: 2. díl Lavinová záchrana*. Mladá Boleslav. [online] [cit. 2016-01-11]. Dostupné z: <http://www.alpy4000.cz/soubory/zachrana.pdf>

MOUREK, Jindřich, 2012. *Fyziologie: učebnice pro studenty zdravotnických oborů*. 2., dopl. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3918-2.

PAPOUŠEK, René., 2010. *METODICKÝ POKYN: Kpr dospělých ve dvoučlenném Týmu nelékařských zdravotnických pracovníků*. České Budějovice: ZZS JČK.

POKORNÝ, Jan., 2010. *Lékařská první pomoc*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-322-8.

REMEŠ, Roman a Silvia TRNOVSKÁ, 2013. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. 1. vydání. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4530-5.

REMEŠ a kol., 2010. *Urgentní medicína* [online] [cit. 2016-02-18]. Dostupné z: <http://download.pelhrimovskypodvecer.cz/UM.pdf>

ROTMAN, I. 2009. *Outdoor guide: Inspirace pro pobyt a pohyb v přírodě* [online]. 2009, 4. 1. 2010 [cit. 2016-03-26]. Dostupné na: <http://www.outdoorguide.cz/jak-zabranit-dalsimu-ochlazovani-podchlazene-osoby-aniz-bychom-ji-zahrali-prilis-rychle--147.html>

TICHÁČEK, M., 2002. *Doporučené postupy pro praktické lékaře – Úraz chladem*. Reg. č. a/098/274 ČLS- JEP. [online] [cit. 2016-01-18]. Dostupné z: <http://cls.cz/dp>

PŘÍLOHY

Příloha A - Grafy

Příloha B - Obrázky

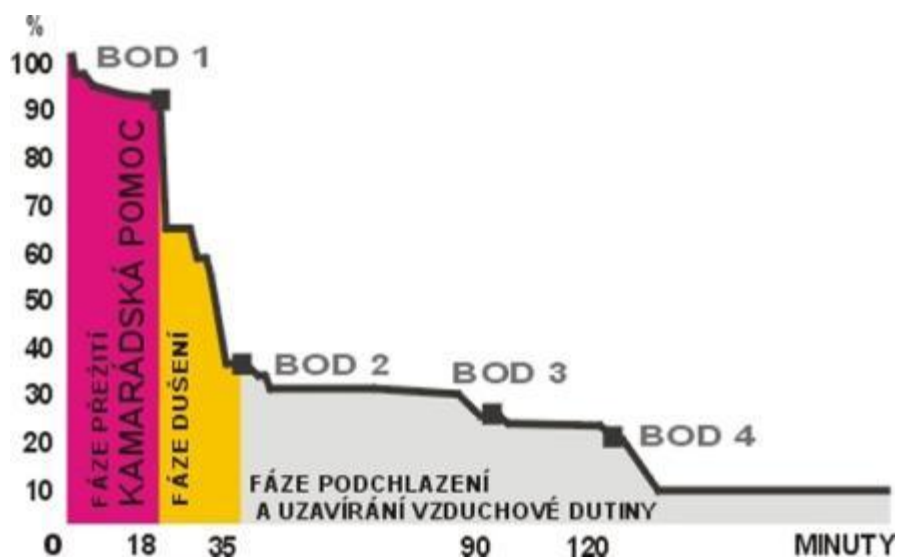
Příloha C - Tabulky

Příloha D - Rešeršní protokol

Příloha E - Čestné prohlášení studenta k získání podkladů

Příloha A – Grafy

Graf 1: Pravděpodobnost přežití pod lavinou



Zdroj: ISAAC, JOHNSON, 2012

Graf 2: Statistika vyhledání s lavinovým setem a bez lavinového setu



Zdroj: Bednařík, 2013

Příloha B – Obrázky

Obrázek 1: Lavinový set



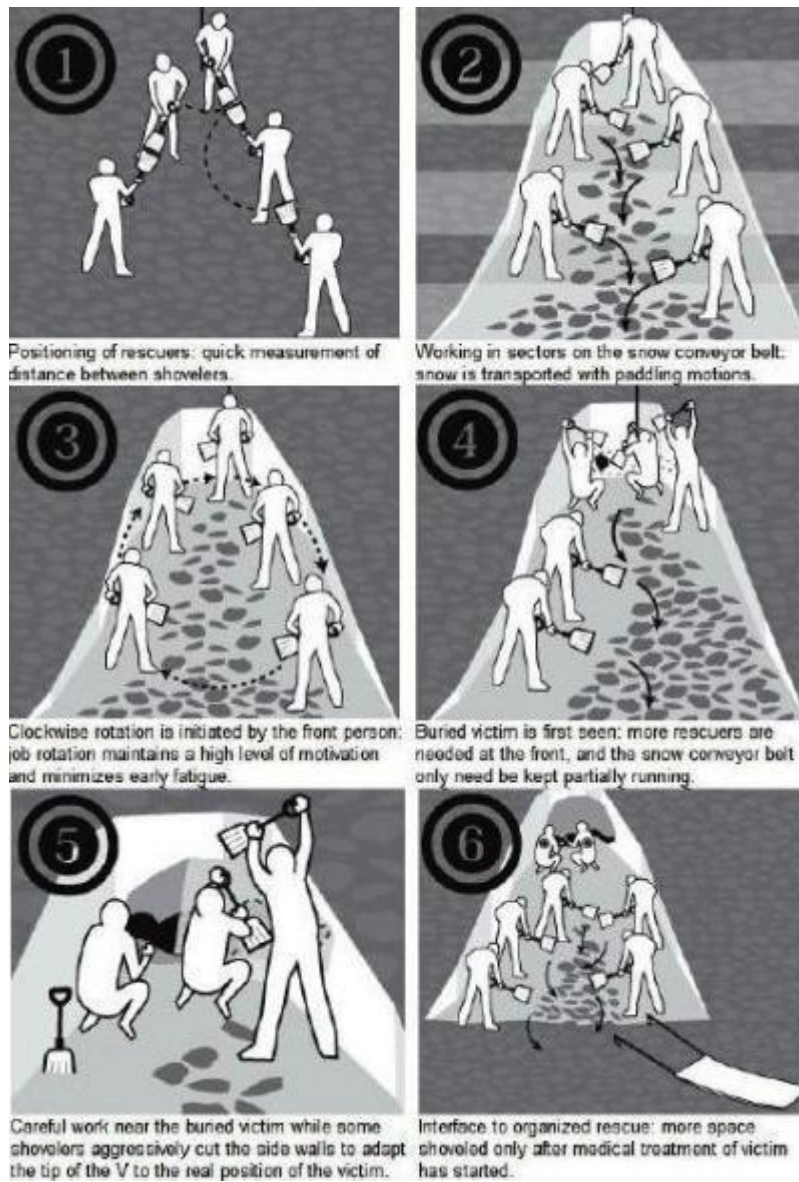
Zdroj: Kořízek, 2009

Obrázek 2: Lavinový airbag



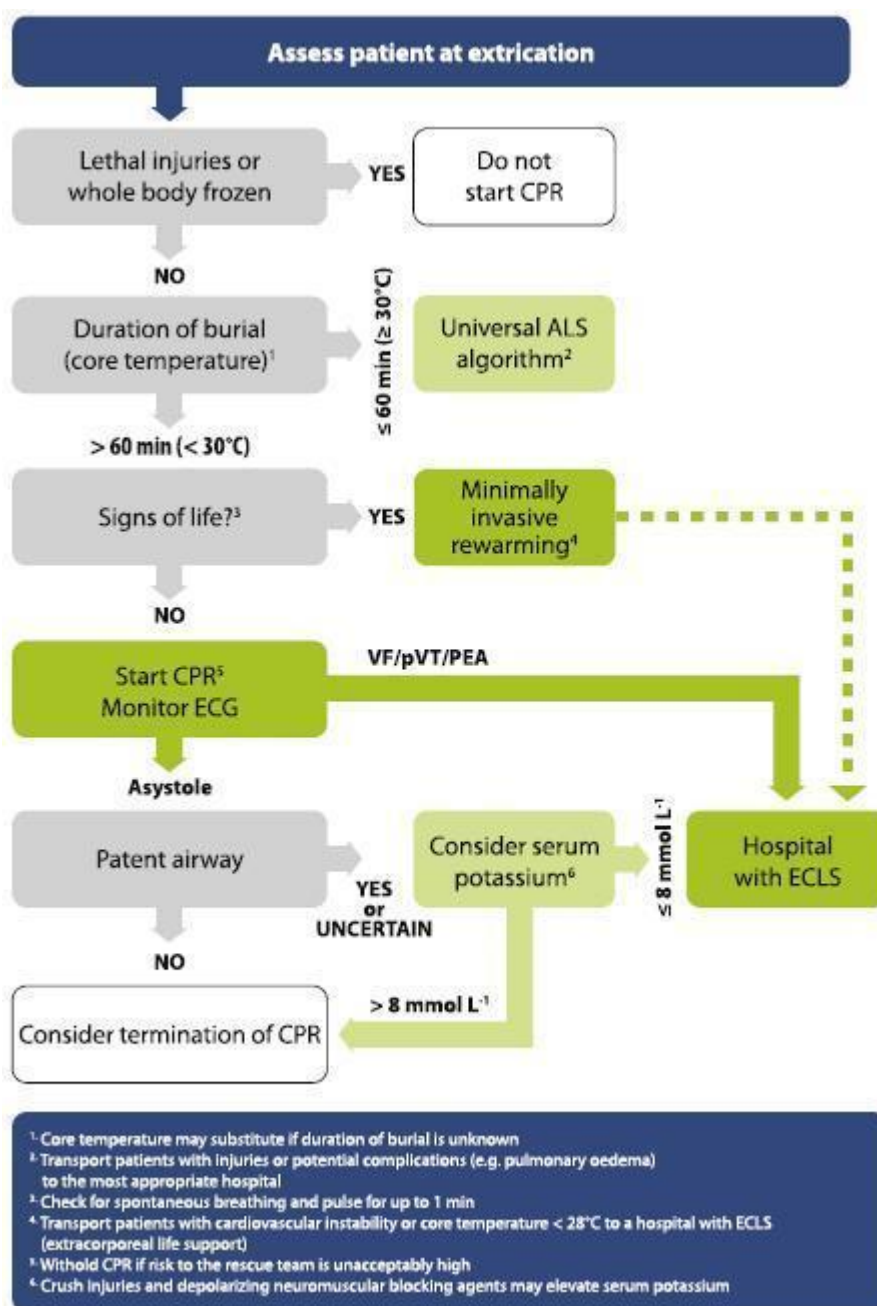
Zdroj: Kořízek, 2009

Obrázek 3: Technika vyhrabávání oběti ze sněhu



Zdroj: (<http://www.gore-ljudje.net/novosti/61069/>)

Obrázek 4: Postup KPR při lavinové nehodě



Zdroj: GUIDELINES 2015

Obrázek 5: Sesunutá lavina Malý Staw



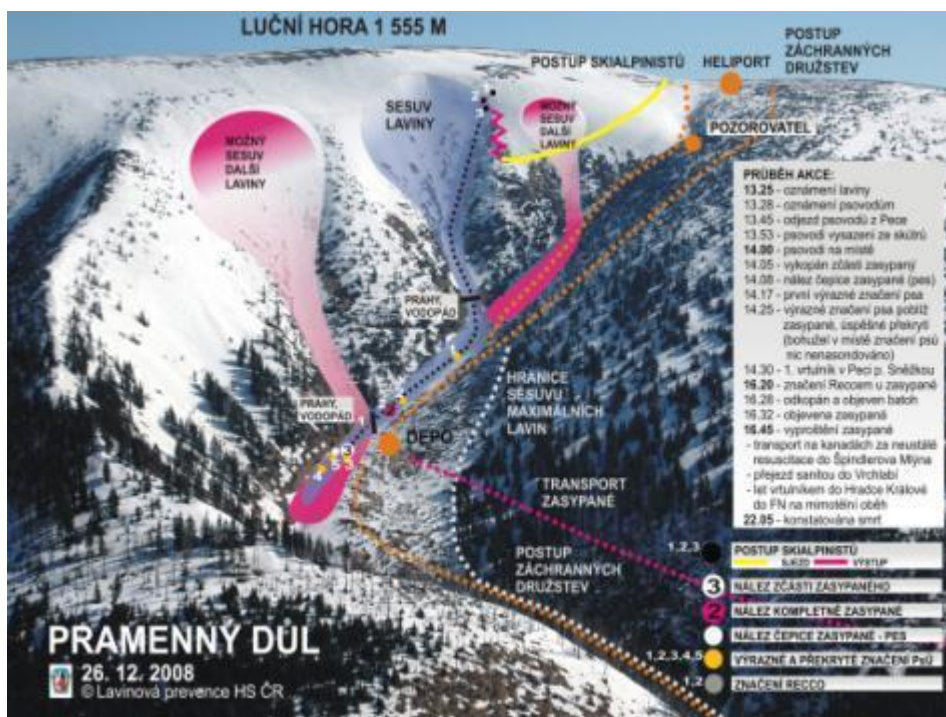
Zdroj: Cingr, 2005

Obrázek 6: Poskytování první pomoci oběti laviny v oblasti Malý Staw



Zdroj: Honzík, 2005

Obrázek 7: Popis pádu laviny v Pramenném Dole



Zdroj: Horská služba ČR

Obrázek 8: Vysazení lékaře na vrcholu hřebenu



Zdroj: Cingr 2008

Obrázek 9: Vyhrabávání zasypaného skialpinisty



Zdroj: Horská služba ČR

Příloha C - Tabulky

Tabulka 1: Klasifikace podle Swiss hypothermia stages

Stupeň	Teplota	Stav pacienta
I.	35 – 32° C	Při vědomí, viditelný svalový třes
II.	32 – 28° C	Somnolentní, svalový třes minimální až žádný
III.	28 – 24° C	Pacient je v bezvědomí
IV.	24 – 13,7° C	Zástava dechu a srdeční zástava
V.	pod 13,7° C	Smrt v důsledku ireversibilních příčin

Zdroj: DRÁBKOVÁ, 2009

Příloha D - Rešerše

Záchrana a přednemocniční péče u obětí pádu laviny

Tomáš Gnad

Jazykové vymezení: Čeština, angličtina

Klíčová slova: laviny – sníh – omrzlina - hypotermie - odpověď na chladový šok - nízká teplota - horolezectví - medicína v divočině - náhlé příhody - první pomoc - rány a poranění - záchranná práce - záchranná terapie - urgentní zdravotnické služby - urgentní ošetrovatelství - urgentní lékařství
Avalanches - Cold Temperature - Cold-Shock Response - Frosbite – Hypothermia - Wounds and Injuries - Resuscitation - Emergency Medical Services - Rescue Work - Out-of-hospital care - Prehospital Care

Časové vymezení: 2005 – současnost

Druhy dokumentů: Knihy, kapitoly z knih, články, články ve sbornících, abstrakta

Počet záznamů: záznamů: 32 (knihy: 11; články, články ve sbornících a abstrakta: 21) / plné texty: 10, zahraničí zdroje záznamů: 37 / plné texty: 24

Použitý citační styl: ČSN ISO 690 a bibliografický záznam v portálu MEDVIK
stručná citace databázového centra EBSCOhost pro databáze CINAHL a MEDLINE

Zdroje:
- katalog Národní lékařské knihovny (www.medvik.cz) a databáze BMČ
- specializované databáze (CINAHL a MEDLINE)

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem zpracovala údaje/podklady pro praktickou část bakalářské práce s názvem
v rámci studia/odborné praxe realizované v rámci studia na Vysoké škole zdravotnické, o. p. s., Duškova 7, Praha 5.

V Praze dne

.....

Jméno a příjmení studenta