

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

**ZLOMENINY DOLNÍCH KONČETIN PŘI
SJEZDOVÉM LYŽOVÁNÍ**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

JAKUB MIČKAL, DiS.

PRAHA 2015

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

ZLOMENINY DOLNÍCH KONČETIN PŘI
SJEZDOVÉM LYŽOVÁNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

JAKUB MIČKAL, DiS.

Stupeň kvalifikace: Bakalář

Komise pro studijní obor: Zdravotnický záchranář

Vedoucí práce: MUDr. Katarína Veselá

Praha 2015



VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, o. p. s.
se sídlem v Praze 5, Duškova 7, PSČ 150 00

Mičkal Jakub
3. C ZZ

Schválení tématu bakalářské práce

Na základě Vaší žádosti ze dne 29. 10. 2014 Vám oznamuji
schválení tématu Vaší bakalářské práce ve znění:

Zlomeniny dolních končetin při sjezdovém lyžování

Fractures of Lower Extremities during Downhill Skiing

Vedoucí bakalářské práce: MUDr. Katarína Veselá

V Praze dne: 3. 11. 2014


doc. PhDr. Jitka Němcová, PhD.
rektorka

Čestné prohlášení

Já Jakub Mičkal prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Zlomeniny dolních končetin při sjezdovém lyžování vypracoval samostatně a všechny použité prameny jsem uvedl podle platného autorského zákona v seznamu bibliografických odkazů.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své bakalářské práce ke studijním účelům.

V Praze, dne:

Jakub Mičkal.....

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval všem, kteří se podíleli na vzniku této bakalářské práce, mým rodičům, kamarádům, kolegům, ale především MUDr. Kataríně Veselé za odborné vedení, cenné rady, trpělivost, a ochotu při zpracování bakalářské práce.

ABSTRAKT

MIČKAL, Jakub, DiS.: *Zlomeniny dolních končetin při sjezdovém lyžování.*

Vysoká škola zdravotnická. o. p. s. Stupeň kvalifikace: Bakalář (Bc.). Vedoucí práce: MUDr. Katarína Veselá, Praha 2015.

Bakalářská práce pojednává o zlomeninách dolních končetin. Typickým úrazovým dějem, který má za následek právě zlomeninu dolní končetiny, je pád při sjezdovém lyžování. Sjezdové lyžování je sport, při kterém se lyžař, vybavený sjezdovými lyžemi, vázáním, hůlkami a botami dopraví na vrchol kopce, ze kterého se pak spustí a díky gravitaci klouže po sjezdovce dolů. Závažnost poranění je závislá na aktuální rychlosti při pádu lyžaře a na užití ochranných pomůcek. Dosahované rychlosti lyžařů stoupají s vývojem technických prvků výstroje a také s vývojem jízdního stylu. V teoretické části jsou popsány druhy, závažnost, rizika, prevence a léčba zlomenin vzniklých na sjezdových tratích. Samostatná kapitola je věnována spolupráci Horské služby se Zdravotnickou záchrannou službou. V praktické části je formou několika kasuistik demonstrováno ošetření pacienta se zlomenou dolní končetinou jakožto úrazu, ke kterému došlo při sjezdovém lyžování. Tyto kasuistiky jsou následně rozebrány a je okomentováno komplexní vyřešení situace. Práce byla sestavena jako ucelená příručka metod a postupů dle nejnovějších studií léčby, kterou by kolegové záchranáři mohli využít jako edukační materiál.

Klíčová slova: Dolní končetiny. Horská služba. Lyžování. První pomoc. Úrazy. Zdravotnická záchranná služba. Zlomeniny.

ABSTRACT

MIČKAL, Jakub, DiS.: Fractures of the lower limbs during downhill skiing

University of Medicine o. p. s. Level of qualification: Bachelor (Bc.). Supervisor: MUDr. Katarína Veselá, Prague 2015.

Bachelor thesis deals with fractures of the lower limbs. The typical example can be a fall during downhill skiing. In this sport, a skier has this equipment: downhill skis, safety binding, ski sticks and ski boots. The skier comes on the hill and then he goes down pulled by gravity. Seriousness of the injury depends on exact circumstances. They can include speed and use of safety aid. Skier's speed depends on his driving style and technical elements of his equipment. In the theoretical part they are described kinds, seriousness, risks, prevention and medical treatment of lower limb fractures happened on the ski slopes. A separate chapter deals with cooperation of Mountain rescue service with Medical rescue service. In the practical part there is described medical treatment of the patient who fractured his lower limb during downhill skiing. This description is written in the form of casuistry and then there are comments solving of the whole situation. This thesis has been compiled as a manual of the methods and procedures from the latest studies. This guide could be used as the educational material for any rescuers.

Keywords: Lower limbs. Mountain rescue service. Skiing. First aid. Injury. Medical rescue service. Fractures.

OBSAH

ÚVOD.....	11
1 KOSTRA DOLNÍCH KONČETIN.....	12
1.1 Kostní tkáň.....	13
1.2 Dělení kostí.....	13
1.3 Kostní spoje.....	14
1.4 Kostra pletence dolních končetin.....	14
1.5 Kostra volné dolní končetiny.....	15
2 ZLOMENINY DOLNÍCH KONČETIN PŘI SJEZDOVÉM LYŽOVÁNÍ.....	16
2.1 Epidemiologie zlomenin DK při sjezdovém lyžování.....	17
2.2 Dělení a patofyziologie zlomenin.....	18
2.3 Diagnostika zlomenin.....	20
2.4 Klasifikace zlomenin.....	21
2.5 Komplikace a trvalé následky.....	22
2.5.1 Komplikace ošetření zlomenin.....	23
2.5.2 Komplikace hojení zlomenin.....	25
3 OŠETŘENÍ PACIENTA SE ZLOMENOU DOLNÍ KONČETINOU.....	28
3.1 Laická první pomoc.....	29
3.1.1 Obecný postup na místě nehody.....	29
3.1.2 Laické ošetření zlomeniny dolní končetiny.....	31
3.2 Pacient v péči Horské služby.....	33
3.3 Pacient v péči Zdravotnické záchranné služby.....	34
3.4 Pacient v nemocniční péči.....	39
4 PREVENCE ÚRAZŮ PŘI SJEZDOVÉM LYŽOVÁNÍ.....	41
5 PRAKTICKÁ ČÁST.....	44
5.1 Kasuistika 1 – Dětský pacient.....	45
5.2 Kasuistika 2 – Srážka dvou lyžařů.....	49
5.3 Kasuistika 3 – Otevřená zlomenina.....	53
5.4 Kasuistika 4 – Pád z lanovky.....	57
5.5 Diskuze.....	61
ZÁVĚR.....	64
SEZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZŮ.....	65
SEZNAM PŘÍLOH.....	67

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Zlomeniny – Přehled poranění pohybového aparátu.....	17
--	----

SEZNAM ZKRATEK

AIM	-akutní infarkt myokardu
aj.	-a jiné
apod.	-a podobně
atd.	-a tak dále
cca	-circa, přibližně
cm	-centimetr
CT	-Computerized Tomography
č.	-číslo
ČR	-Česká republika
dTK	-diastolický krevní tlak
DK	-dolní končetina
DM	-Diabetes mellitus
EKG	-Elektrokardiografie
F.I.S.	-Federation Internationale de Ski
G.C.S.	-Glasgow Coma Scale
Hg	-Rtuť
HS	-Horská služba
i.v.	-intravenózní, nitrožilní
IZS	-Integrovaný záchranný systém
kg	-kilogram
km	-kilometr
KZOS	-Krajské zdravotnické operační středisko
LK	-Liberecký kraj
LVS	-Letecká výjezdová skupina
LZS	-Letecká záchranná služba
m	-metr
ml.	-mililitr
mm	-milimetr
MR	-magnetická rezonance
NaCl	-Natriumchlorid, sůl
např.	-na příklad

odst.	-odstavec
RLP	-rychlá lékařská pomoc
RTG	-rentgen
RV	-randez - vouz
RZP	-rychlá zdravotnická pomoc
s.	-strana
Sb.	-sbírka
sTK	-systolický krevní tlak
TF	-tepová frekvence
tj.	-to je
TK	-krevní tlak
tzv.	-takzvané, takzvaně
UPV	-umělá plicní ventilace
viz	-k vidění
ZZS	-Zdravotnická záchranná služba
μg	-miligram

ÚVOD

Bakalářská práce je zaměřena na zlomeniny dolních končetin vzniklé při sjezdovém lyžování a jejich bezprostřední ošetření. Lyžování je atraktivní pohybová aktivita, při které její provozovatelé mohou zapomenout na problémy, které běžně lidský život doprovázejí. Je tedy možno označit jej za jednu z forem zábavy či odpočinku. Aby tomu tak zůstávalo, musí se lyžař vyvarovat úrazům, které v souvislosti s tímto sportem bohužel v některých případech vznikají. Právě zlomeniny dolních končetin patří k nejčastějším diagnózám pouřazových stavů, ke kterým došlo při sjezdovém lyžování. Zlomeniny přinášejí mnoho komplikací spojených s ošetřením, transportem i léčbou postiženého. Podstatné komplikace souvisí i s omezením běžného života pacientů, které jdou ruku v ruce se zlomeninou dolní končetiny.

Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část obsahuje kapitoly, ve kterých je popsána anatomie kostry dolních končetin, problematika zlomenin dolních končetin vzniklých při sjezdovém lyžování, jejich četnost, možné komplikace, druhy ošetření, možnosti léčby a preventivní opatření úrazů při sjezdovém lyžování. Popsána je i činnost Horské služby, která v nepřístupném terénu úzce spolupracuje se Zdravotnickou záchrannou službou.

Praktická část je tvořena rozborem případových studií a zaměřuje se na odborné postupy ošetření pacienta se zlomeninou v oblasti dolních končetin, která vznikla při sjezdovém lyžování. Je důvodné se domnívat, že uvedené problematice není v odborné literatuře věnována dostatečná pozornost, a proto by tato práce mohla přispět k rozšíření materiálů věnovaných problematice zlomenin dolních končetin při sjezdovém lyžování.

1 KOSTRA DOLNÍCH KONČETIN

Dolní končetina (*membrum inferius*) je párový orgán, který tvoří oporu vzpřímeného těla, zajišťuje jeho stabilitu a lokomoci (Dylevský, 2009). Kostra dolní končetiny je tvořena pletencem pánevním a kostmi volné dolní končetiny, vyznačuje se mohutnější strukturou a menším rozpětím kloubní hybnosti než horní končetina. Omezená hybnost jednotlivých kloubů dolní končetiny je daná za větší stabilitu při pohybu. Vertikální pozice lidského těla je při napnutých dolních končetinách a vzpřímeném postavení páteře ideální polohou k překonání gravitace. Nároky na zapojování kosterního svalstva jsou v tomto případě minimální. Většina zatížení se přenáší skrze pánev a rozkládá se v kostech dolních končetin, a proto je důležitá jejich pevnost. Prstenec kostí pánevních je velice tuhý a veškerý jeho pohyb spočívá v kyčelních kloubech, ze kterých je přenášen na bederní část páteře. Proto se při pohybu v kyčelních kloubech zapojují i některé oblasti zádových svalů. Kostí ve své podstatě tvoří pevnou složku lidského těla, avšak zdaleka nejsou nezníitelné, mohou se zlomit či poškodit různými onemocněními a každá odchylka od správné funkce způsobuje při pohybu výrazné omezení. Hluboké rány a otevřené zlomeniny umožňují proniknutí infekčního agens, které může vyvolávat záněty kostí nebo kostní dřeně. Kostní tkáň se hojí velmi pomalu, takže každé její poškození člověka dlouhodobě omezí, a to nejen během léčby, ale někdy i trvale. Kupříkladu u zdravého dospělého jedince se doba léčby zlomené stehenní kosti odhaduje minimálně na tři měsíce. S věkem pacienta a zhoršeným stavem tělesných systémů se tento čas výrazně prodlužuje. Zlomenina může přinášet i jisté komplikace, které mohou přetrvávat i po zhojení traumatizované končetiny. Posttraumatická osteoartrida či zhoubné onemocnění poškozené kosti není nemožné. V některých případech, dokonce může být zlomenina dolní končetiny i primární příčinou úmrtí. Pojďme se tedy podrobněji podívat, jak kostní tkáň vypadá a jaké mechanismy využívá ke své obnově (Dylevský, 2009; Čihák, Grim, 2011; Owen, 2008).

1.1 KOSTNÍ TKÁŇ

Kostní tkáň je tvořena třemi druhy buněk. Osteoblasty přivádějí do kosti živiny, osteocyty tvoří samotnou kalcifikovanou kost a osteoklasty, které zajišťují hojení poškozené kostní tkáně. Prostor mezi těmito kostními buňkami je vyplněn mezibuněčnou hmotou. (Dylevský, 2009).

Kost je bílá pevná hmota, krytá okosticí (*periostem*) a na kloubních koncích chrupavkou. Okostice obsahuje cévní pleteně a nervová zakončení, je tedy velmi citlivá na bolest. Zajišťuje výživu kosti, její růst a hojení. Zbytek kostní tkáně není nijak inervován. Dlouhá kost (*os longum*) se skládá z těla (*diafýzy*), uspořádaného do lamel, a kloubních hlavic. Kloubní hlavice (*epifýza*) přímo navazuje na tělo kosti a z obou stran ho zakončuje. Svým tvarem umožňuje vzájemný pohyb sousedních kostí. Je uspořádaná do trámců, které zajišťují velkou pevnost kosti ve směru jejího zatížení. Uprostřed diafýzy je dřevná dutina (*cavum medullare*) vyplněná kostní dřeví. Kostní dřev (*medulla ossea*) je důležitá tkáň, ve které se tvoří nové krvinky a krevní destičky. V průběhu lidského života se stěhuje z dlouhých kostí do kostí plochých a postupně mění i svůj charakter (Naňka, Elišková, 2009).

1.2 DĚLENÍ KOSTÍ

Kosti se rozdělují na dlouhé, krátké a ploché. Dlouhá kost se skládá z epifýzy, která tvoří kloubní zakončení, a diafýzy, tvořící tělo kosti. Povrchová struktura dlouhých kostí se popisuje jako kompakta, pod níž je v případě diafýzy kostní tkáň strukturalizovaná lamelově a v případě epifýzy spongiózně. Přejít mezi diafýzou a epifýzou je oddělen osifikovanou kloubní chrupavkou, která zajišťuje délkový růst kosti během puberty. Po ukončení růstu osifikuje a nazývá se metafýza. Růst kosti do šířky probíhá z oblasti periostu. V lidském těle se nacházejí krátké kosti (*os brevis*) různých tvarů. Z pravidla mají na povrchu tenkou vrstvu kompakty. Ta překrývá spongiózní strukturu krátké kosti. Většinu povrchu těchto kostí pokrývá vrstva kloubní chrupavky, která umožňuje vzájemný pohyb sousedních segmentů. Plochá kost (*os planum*) je z vnější a vnitřní strany tvořena kompaktními kostními tkáněmi. Mezi nimi je prostor vyplněný spongiózní strukturou s velkými trámci. Dutinky mezi trámci vyplňuje kostní dřev. (Naňka, Elišková, 2009)

1.3 KOSTNÍ SPOJE

Kostní spoje mohou být pohyblivé, nebo pevné. Mezi vzájemně pohyblivá spojení patří:

- Kloubní spojení (*articulatio synovialis*) je nejčastějším spojením kostí a umožňuje pohyb ve velkém rozsahu. Obsahuje kloubní plochy (hlavici a jamku), pokryté chrupavkou, kloubní pouzdro (tvořené vazivem a naplněné synovií – zajišťuje výživu a hladký pohyb kloubu) a pomocná zařízení kloubu (vazy, chrupavčité destičky, žlábký a chrupavčité lemy).
- Spojení pomocí chrupavek (*synchondrosis*) umožňuje pouze omezený pohyb, ale vykazuje dobrou odolnost vůči stlačení a uvolnění. Díky této vlastnosti je lidská páteř pružná, ohebná a zároveň tlumí nárazy (Čihák, Grim, 2011).

Mezi vzájemně pevná spojení patří:

- Spojení srůstem (*Junctura ossea synostosis*), kostní tkáň se vyvíjí sekundárně z vazivové, nebo chrupavčité tkáně.
- Spojení švem (*Junctura ossea sutura*), vazivový spoj kostí lebních.
- Spojení vazivem (*syndesmosis*), vazivový spoj, mimo oblast lebky (Čihák, Grim, 2011).

1.4 KOSTRA PLETENCE DOLNÍCH KONČETIN

Pánevní pletenec (*pelvis*) se skládá ze dvou kostí pánevních (*os coxae*), stydké spony (*symphysis pubica*) a kosti křížové (*os sacrum*) na kterou je připojena kostrč (*os coccygis*). Kost pánevní se dále rozděluje na tři části. Kost kyčelní (*os ilium*), kost sedací (*os ischii*) a kost stydkou (*os pubis*). Všechny tyto kosti patří do skupiny kostí plochých. Stydká spona je chrupavčitá ploténka spojující levou a pravou kost stydkou. Kost křížová je složená nejčastěji z pěti křížových obratlů, které spolu srůstají a tvoří kompaktní těleso. Svou horní částí je připojena k bederní páteři a směrem dolů přechází v kostrč. Kostrč je kost, která vznikla srůstem tří až pěti obratlů a napomáhá člověku udržovat polohu vsedě (Naňka, Elišková, 2009).

1.5 KOSTRA VOLNÉ DOLNÍ KONČETINY

Volná dolní končetina je složena z třiceti kostí. A to z kosti stehenní (*femuru*), česky (*patelly*), která je uložena ve šlaše, kosti lýtkové (*fibuly*), ta spolu s kostí holenní (*tibií*) tvoří kosti bérce (*ossa cruris*), kosti patní (*os calcaneus*), kosti hlezenní (*os talus*), pět kostí nártních (*ossa metatarsi*), sedm kostí zánártních (*ossa tarsi*) a čtrnáct prstních článků (*phalangů*). Kosti stehenní, lýtková a holenní patří do skupiny dlouhých kostí. Kosti patní, hlezenní, nártní, zánártní a články prstů do skupiny krátkých kostí (Naňka, Elišková, 2009; Čihák, Grim, 2011).

2 ZLOMENINY DOLNÍCH KONČETIN PŘI SJEZDOVÉM LYŽOVÁNÍ

Zlomenina (*fraktura*) znamená porušení kontinuity kostní tkáně, ke kterému došlo úrazem, nebo vlivem patologického onemocnění kosti (Vokurka, Hugo et, al. 2007).

Úrazové zlomeniny vznikají působením přímé, či nepřímé síly na kostní tkáň. Sjezdové lyžování je sportem, při kterém je působení sil využíváno. Pro bezpečné sjíždění svahu však platí fyzikální zákony, při kterých je nutné dodržet nulový součet všech sil působících na lyžaře. Pokud tomu tak není, dochází k pádu lyžaře a potenciálnímu vzniku úrazu. V posledních letech se vlivem vývoje lyžařského vybavení stal populárním carvingový styl jízdy. Jde o techniku, kterou lyžař projíždí oblouk plynule bez jakéhokoli snižování rychlosti, ba naopak při změně směru může dokonce i zrychlovat. Lze tedy konstatovat, že závažnost poranění se odvíjí od velikosti síly působící na lidskou tkáň, která je přímo úměrná aktuální rychlosti padajícího lyžaře. Se zrychlováním pohybu na sjezdové trati roste i míra rizika nezvládnutí techniky sjezdu s následkem pádu, nepříznivého dopadu a poškození lidského zdraví. Sjezdové lyžování je populární sport i rekreační aktivita, přibývá jeho příznivců a zvyšuje se i návštěvnost zimních středisek. Obecně platí, že s počtem sjíždějících lyžařů narůstá i riziko jejich srážky. V posledním desetiletí se lyžování přesouvá i mimo sjezdové tratě. Jednou z alternativ je tzv. Freestyle. Pro tento druh lyžování jsou zřizovány speciální snowparks, vybavené různými překážkami a skokanskými můstky. Podstatou Freestyle lyžování je výkon akrobatického prvku během zdolávání překážky, nebo v průběhu skoku, při kterém o nebezpečné situace není nouze. Dalším odvětvím je jízda ve volném terénu tzv. freeride, kdy lyžaři sjíždějí neupravené pláně či lesní terén pokrytý hlubokým sněhem. Největší riziko nastává právě při průjezdu zalesněnou oblastí, kde se dají snadno přehlédnout ostré větve stromů či skalní útvary. Další komplikací je ztížený přístup zdravotnické posádky. Komplikované je vyhledání zraněného a jeho následný transport, který je odsud o mnoho těžší, než transport z upravené sjezdovky.

2.1 EPIDEMIOLOGIE ZLOMENIN DK PŘI SJEZDOVÉM LYŽOVÁNÍ

V přednemocniční péči o pacienta se zlomeninou DK, ke které došlo při sjezdovém lyžování, jsou nejčastějšími diagnózami zlomeniny proximálního konce femuru, zlomeniny diafýzy tibie a zlomeniny hlezna. Časté jsou také zlomeniny pánevního pletence, které vznikají při pádech na bok nebo jako kombinace se zlomeninou proximálního femuru.

Uvedená fakta byla získána z Přehledu poranění pohybového aparátu pacientů ošetřených v zimních měsících v horské nemocnici. Průzkum byl realizován MUDr. M. Rousekem mladším, MUDr. M. Rousekem a Doc. MUDr. V. Džupou na Chirurgickém oddělení Oblastní nemocnice Trutnov a.s. v období 1.1. – 31.3.2008. Sledovaný soubor tvořilo 1644 pacientů, z nichž 559 (34%) se zranilo při sjezdovém lyžování nebo snowboardingu. Pacientů se zlomeninou bylo ošetřeno 653 (39,7%). Z toho bylo 191 (29,2%) zlomenin kostí volné dolní končetiny a pletence pánevního. V Tabulce 1 je rozdělení všech ošetřených zlomenin DK a pletence pánevního (Rousek, Rousek a Džupa, 2008).

Tabulka 1 Zlomeniny – Přehled poranění pohybového aparátu

Lokalita zlomeniny	Počet
Pletenec pánevní	8
Proximální femur	23
Diafýza femuru	2
Distální femur	2
Proximální tibie	4
Diafýza tibie	53
Diafýza fibuly	3
Hlezno	59
Kalkaneus	3
Ostatní kosti nohy	42

Z tabulek výroční zprávy Horské služby 2013 bylo zjištěno, že v období kalendářního roku zasahovala Horská služba u 7230 úrazů, z nichž se 3707 (více než polovina) stala při sjezdovém lyžování. Z celkového počtu úrazů bylo ošetřeno 1939 zlomenin a 4014 úrazů postihovalo dolní končetinu nebo pánev (Horská služba, 2014).

2.2 DĚLENÍ A PATOFYZIOLOGIE ZLOMENIN

U zlomenin je posuzováno několik hlavních aspektů, podle kterých se nadále rozdělují:

- **Dle komunikace s vnějším prostředím**

Uzavřené zlomeniny – jsou zcela kryté okolními tkáněmi, kůže zůstává celistvá a může tedy bránit vstupu infekce.

Otevřené zlomeniny – jde o zlomeniny, kdy kost protrhla měkké tkáně i kůži a vyčnívá z rány. V takovýchto případech rána silně krvácí, je tedy nutné brát v úvahu zvýšené riziko vstupu infekce (Dungl, et. al., 2005).

- **Dle lomné linie**

Přímé – lomná linie je kolmá k ose kosti. Tyto zlomeniny vznikají při lokálním působení síly, kolmé k ose kosti a ta je namáhána na ohyb.

Šikmé – linie lomu svírá s osou kosti úhel jiný, než 90 stupňů. Jde o zlomeniny, při kterých síly působí šikmo k ose kosti a namáhají ji na ohyb i na tlak.

Spirální – lomná linie má tvar spirály. Tato zlomenina vzniká při působení rotačních sil, které namáhají kost na krut.

Tříštivé – jde o druh víceúlomkové zlomeniny, které vznikají při působení síly v ose kosti a ta je v tomto případě namáhána na tlak (Dungl, et. al., 2005).

- **Dle počtu úlomků**

Dvou, tří, čtyř úlomkové a tříštivé. Toto dělení je možné přesně rozlišit až po vyšetření zobrazovací metodou (Müller, Herle, 2010).

- **Dle posunu zlomeniny (*dislokace*)**

Při hodnocení dislokované zlomeniny, je vždy posuzována distální část ku proximální.

Posunutí do strany (*ad latus*) – distální část zlomené končetiny zůstává v ose, posouvá se pouze v místě lomu.

Posunutí do délky (*ad longitudem*) – je hodnoceno zkrácení (*kontrakce*) nebo prodloužení (*distrakce*) zlomené končetiny (před vyšetřením zobrazovacími metodami je možné porovnávat délku zlomené a zdravé končetiny). Nejčastěji dochází ke zkrácení končetiny způsobenému svalovým tonem a to zejména u zlomenin femuru.

Posunutí v úhlu (*ad axim*) – vychýlení části pod frakturou mimo osu končetiny, kdy místo lomu je bez posuvu do strany.

Posunutí v rotaci (*ad peripheriam*) – dochází k přetočení úlomku v ose končetiny (Müller, Herle, 2010).

- **Dle mechanismu vzniku**

Torzní zlomeniny – síly působí na kost nepřímou, tedy z místa vzdáleného od zlomeniny. Kostní tkáň je namáhána hlavně na krut, a linie lomu bývá spirální. Konce poškozených kostí jsou v místě lomu často velmi ostré a pronikají okolními měkkými tkáněmi.

Kompresivní zlomeniny – násilí působí v ose kosti, poškození se týká spongiózních struktur kosti. Typicky postihují distální i proximální části tibie a patní kost. Často bývají otevřené.

Tahové zlomeniny – vznikají při prudké kontrakci svalů, které doslova vytrhnou spolu s úponem i část kostní tkáně. Typicky jde o česku a spinu iliacu anterior superior. Při tomto druhu poškození kostní tkáně nedochází ke komunikaci kosti s vnějším prostředím.

Ohybové zlomeniny – jsou nejčastějším druhem zlomenin. Vznikají při působení ohybných či střížných sil. Postihují především humerus a kosti bérce. Linie lomu často bývají příčné nebo tříštivé s klínovitým interfragmentem. Mohou být i otevřené (Dungl et. al., 2005).

2.3 DIAGNOSTIKA ZLOMENIN

Velmi důležitá je anamnéza pacienta. Anamnéza zahrnuje mechanismus úrazu, věk zraněného, alergie, předchozí poranění končetin, chronická onemocnění jako DM, hypertenze nebo osteoporóza. Všechny tyto aspekty pomáhají odhadnout vývoj a možné komplikace hojení zlomeniny. Další diagnostickou záležitostí je komplexní vyšetření. V přednemocniční péči jde hlavně o zjevně nefyziologické příznaky. Ty jsou rozdělovány na jisté (patologická hybnost, deformace končetiny, slyšitelné tření kostních úlomků při pohybu – krepitace a otevřená zlomenina - jednoznačně viditelná) a nejisté (bolest, otok, porucha funkce končetiny - *functio laesa*, zkrácení končetiny, zevní rotace a hematoma). Dále je vyšetřován stav a míra poškození měkkých tkání, u otevřených zlomenin velikost rány a riziko kontaminace. Distálně od zlomeniny je hodnocen kapilární návrat a palpována pulzace tepen. Neméně důležité je i vyšetření citlivosti a hybnosti prstů. Citlivost a hybnost se může zhoršovat vlivem poškození nervů či vývojem kompartment syndromu (Müller, Herle, 2010). Je potřeba brát v úvahu i možnou záměnu diagnózy. Bolestivost a otoky končetin mohou také způsobit některá infekční onemocnění, kloubní poranění (luxace, subluxace, poškození chrupavek a vazů), cévní uzávěry, nebo poškození svalových tkání. Diferenciální diagnostika zlomenin dolních končetin je v přednemocniční péči velmi nejistá, proto je důležité sledovat celkový stav pacienta a patřičně reagovat na změnu situace. V nemocniční diagnostice je vyšetření pacienta doplněno zobrazovacími metodami, které definitivně potvrdí či vyvrátí diagnózu. Určí druh zlomeniny, míru poškození okolních tkání a výrazně pomohou stanovit léčebný postup. Základním zobrazovacím vyšetřením u suspektních zlomenin je RTG (rentgen). Snímkování se standardně provádí ve dvou projekcích, předozadní a boční. U složitých zlomenin je k zobrazení výhodné použít CT (výpočetní tomografii), zejména u suspektních tříštivých zlomenin nebo poranění páteře. Při aplikaci kontrastní látky ji lze také využít k zobrazení poškození cév v místě zlomeniny. Při diagnostice poškození měkkých tkání se využívá MR (magnetické rezonance), která dobře zobrazí i struktury tkání obklopujících kost (Dungl et. al., 2005).

2.4 KLASIFIKACE ZLOMENIN

Při klasifikaci zlomenin je důležité hodnotit nejen poškození kostní tkáně, ale i poškození okolních měkkých tkání. Jednou z nejpoužívanějších je klasifikace sestavená společností AO/OTA (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen / Orthopaedic trauma association). Jde o univerzální systém, který je sestaven tak, aby co nejlépe popisoval patofyziologie zlomenin dlouhých kostí. K určení všech aspektů specifikujících závažnost zlomeniny je využíván alfanumerický kód, kdy první číslice značí lokalitu zlomeniny (pažní kost = 1, kosti předloktí = 2, stehenní kost = 3, kosti bérce = 4, páteřní obratle = 5, kosti pánve = 6, kosti ruky = 7, kosti nohy = 8 lebka = 9). Druhá číslice určuje segment u dlouhých kostí (proximální epifýza = 1, diafýza = 2, distální epifýza = 3). Další místa kódu pak značí závažnost zlomeniny. Pro extraartikulární zlomeninu epifýzy platí písmeno A, pro částečně intraartikulární zlomeninu epifýzy písmeno B a pro kompletně intraartikulární zlomeninu písmeno C. Následující dvě číslice udávají další charakter a závažnost lomu. Jsou pro každý druh zlomeniny specifické. (1.1 jednoduchá lomná linie, spirální. 1.2 jednoduchá lomná linie, šikmá. 1.3 jednoduchá lomná linie příčná, 2.1 s interfragmentem dorsolaterální impakce. 2.2 s ventromediálním klínovitým interfragmentem, 2.3 s interfragmentem, lomné linie zasahující do diafýzy, 3.1 tříštvivá třífragmentová zlomenina, 3.2 tříštvivá více než třífragmentová zlomenina, 3.3 tříštvivá zlomenina zasahující do diafýzy). Například extraartikulární zlomeninu distální tibie bychom zaznamenali jako : **43 – A**. S jednoduchou lomnou linií jako : **43 – A1**. S jednoduchou spirální lomnou linií jako : **43 – A1.1** (Müller, Herle, 2010).

Jednou z dalších hodnotících škál používaných v ČR je tzv. Tschernoheho klasifikace. Ta specifikuje komplikace zavřených i otevřených zlomenin a hodnotí poškození měkkých tkání při zlomeninách.

Tschernoheho klasifikace zavřených (C = close) zlomenin:

- Stupeň 0 (C0) – žádné, nebo minimální poškození měkkých tkání.
- Stupeň 1 (C1) – povrchní odřeniny kůže, nebo pohmoždění tlakem kostních fragmentů zevnitř.
- Stupeň 2 (C2) – hluboké kontaminované odřeniny a lokální kontuze kůže, svalů způsobené přímým násilím zvenčí.

- Stupeň 3 (C3) – rozsáhlé kontuze kůže a svalů, manifestní kompartment syndrom.

Tscherneho klasifikace otevřených (O = open) zlomenin:

- Stupeň 1 (O1) – Rána je menší, než 5 cm, poranění měkkých tkání způsobily kostní úlomky. Okolí je pohmožděné jen minimálně, předpokládaná bakteriální kontaminace je malá.
- Stupeň 2 (O2) – Rána je větší, než 5 cm, k poranění kůže došlo vnějšími vlivy. Místo bývá primárně kontaminováno, větší nervy a cévy jsou bez poškození.
- Stupeň 3 (O3) – Rána je větší, než 10 cm, může se kombinovat s defekty měkkých tkání. Bývají zasaženy i větší nervy a cévy, vyvíjí se kompartment syndrom. Často se jedná o úrazy, při kterých se končetina zachytne o pevné vnější těleso (konstrukce lanovky). Při tomto typu poškození měkkých struktur je riziko vzniku infekce vysoké.
- Stupeň 4 (O4) – Jde o rozsáhlá poranění devastující měkké tkáně obklopující frakturu (subamputace). Spojující nepoškozená tkáň nepřesahuje $\frac{1}{4}$ obvodu končetiny. Bývají poškozené velké nervy i cévy, dochází k ischemii periferie. Riziko infekce je obrovské (Rüedi, Buckley, Morgan, 2010).

2.5 KOMPLIKACE A TRVALÉ NÁSLEDKY

Jako každá situace v medicíně může být i proces ošetření pacienta se zlomeninou dolní končetiny jednoduchý a nekomplikovaný, nebo náročný, plný nástrah a velmi komplikovaný. Některé komplikace mohou vyústit v trvalé následky, které jsou pro pacienta nežádoucí. Každý si asi dovede představit, jak nepříjemná je chůze, pokud vlivem špatné repozice zlomeniny dojde ke zkrácení, či prodloužení jedné dolní končetiny. Aby komplikacím bylo předcházeno a snížila se tak doba rekonvalescence i riziko vzniku trvalých následků, je nutné o těchto možných komplikacích vědět a znát určité zásady, jak se nepříjemné situaci a zhoršení pacientova stavu vyhnout.

2.5.1 KOMPLIKACE OŠETŘENÍ ZLOMENIN

Bolest - Je nepříjemný smyslový a emoční zážitek, který je spojený s potencionálním či skutečným poškozením živé tkáně organismu. Je velmi důležitý, protože upozorňuje, že právě dochází, nebo v blízké době dojde k poškození lidského organismu. Podněcuje obrané reakce zaměřené na odstranění nepříznivých vnějších vlivů a je nezbytná k provedení kvalitního vyšetření pacienta v přednemocniční péči. Bolest má však i nepříznivé účinky. Kromě nepříjemného pocitu způsobuje tachykardie, vazokonstrikci, hyperglykemii, zvyšuje krevní tlak, urychluje dechovou frekvenci, snižuje imunitu, vyvolává pocení a retenci moči. Je tedy žádoucí pacienta těchto procesů zbavit. Odstranění bolesti snižuje míru vzniku dalších komplikací, umožňuje spolupráci pacienta a zlepšuje objektivitu hodnocení životních funkcí. Léčba bolesti se odborně nazývá analgezie a nejčastěji se provádí farmakologicky. K tišení střední až silné bolesti vznikající při zlomeninách je využíváno opioidních analgetik. Ty jsou rozdělována na slabá (Tramadol, Kodein), a silná (morphin, fentanil a jeho deriváty, Pethidin). Pozor na vedlejší účinky opioidních analgetik jako: útlum dýchání, obluzení až bezvědomí, nauzea, mióza, a u některých přípravků i halucinace. Ke správnému dávkování analgetik je nezbytné znát pacientovu anamnézu a hodnoty základních životních funkcí. Rozhodování o dávce opiátů náleží pouze lékaři! Pokud dojde k předávkování, antidotem opiátů je Naloxon (Čihák, Herle, 2008).

Hypovolemický traumatický šok - Je komplexní odpovědí organismu na akutní významné snížení krevního tlaku, prokrvení a oxygenii tkání – na absolutní, nebo relativní hypovolémii (snížení objemu kolujících tekutin)“ (Bydžovský, 2008, s. 72). Zlomeniny kostí zpravidla doprovází i vnitřní či vnější krvácení způsobené poškozením měkkých tkání obklopujících kost. Krevní ztráta může být různě veliká, závisí na míře porušení okolního cévního systému. Kdy na příklad u zlomeniny humeru krevní ztráta může být až 800 ml, u femuru až 2000 ml a při zlomeninách pánevního pletence až 4000 ml. Při čemž průměrné množství krve v mužském těle je 5500 ml a v těle ženském 4500ml. Při krevní ztrátě nad 10 % celkového množství dochází ke snížení žilního návratu a srdečního výdeje. Krevní tlak je zpočátku udržován díky vyplavení katecholaminů, vasokonstrikci periferních kapilár a centralizaci oběhu. Pokud objem kolující krve nadále klesá, dochází k poškození funkce cév a důležitých orgánů jako je mozek, plíce nebo

ledviny. Srdeční výdej se snižuje a společně s ním i systolický tlak. Kompenzačními mechanismy (vyplavováním katecholaminů) se zvyšuje tepová frekvence. Pokud nedojde k léčbě, (rychlému doplnění kolujícího objemu krve) stav se prohlubuje, systolický krevní tlak klesá pod 100 mm Hg a tepová frekvence stoupá nad 100 za minutu. Snižuje se tlaková amplituda (sTK - dTK => norma je vyšší, než 30) a prodlužuje se kapilární návrat (doba, za kterou se po stlačení a zblednutí nehtového lůžka obnoví jeho růžové zbarvení – norma jde do 2 sekund). Nízká perfuze systémových orgánů způsobí ireverzibilní změny, které mohou končit smrtí pacienta. Je tedy nutné sledovat krevní ztráty, hodnoty systolického i diastolického krevního tlaku tepovou frekvenci a kapilární návrat. Včasná reakce na změny vitálních funkcí, zajištění žilní linky a doplnění krevního řečiště je základem prevence šokového stavu, přičemž prevence je mnohem jednodušší, než léčba následně vzniklého stavu ohrožujícího pacientův život. Při šokovém indexu (poměr tepové frekvence a systolického krevního tlaku) rovném 1 (100/100) je pacient na pokraji těžkého šoku a je nutné neprodleně zahájit léčbu. Zavést ideálně dvě žilní linky, do kterých rychle aplikovat krystaloidní i koloidní roztoky (v poměru 3:1). Pro rychlou náhradu tekutin je vhodné použít přetlakovou manžetu. Jestliže šokový index stoupne na 2 (TF 120/TK sys.60), jsou ireverzibilní změny systémových orgánů téměř jisté a léčba je velmi obtížná, s nepříznivou prognózou (Šeblová, Knor, 2013; Dobiáš et al., 2012; Bydžovský, 2008).

Tuková embolie - Při těžkých frakturách může dojít k uvolnění tukové tkáně do krevního řečiště. Pokud jsou tukové částičky opravdu malé, mohou projít skrz plicní arterioly do levého srdečního oddílu a dále do tepen mozku či jiných důležitých orgánů, kde mohou způsobit ischemii, po případě nekrózu. Pokud jsou větší, zastaví se v plicních arteriolách či arteriích a znemožní prokrvení určitého okrsku plic. Závažnost akutní plicní embolie závisí na velikosti cévní obstrukce vyvolané embolií a na předchozím stavu srdce a plic. U kardiaků stačí malá částička tukové tkáně v plicní arteriole k vyvolání plicního edému. Ten vede k rozvratu vnitřního prostředí, poklesu krevního tlaku, přetížení pravého srdce a někdy až k rozvoji kardiogenního šoku. Diagnostika tukové embolie v přednemocniční péči je založena hlavně na klinických projevech, jako je dušnost spojená s hypoxemií, tachykardie, objevují se petechie (drobné hematomy), zprvu na spojivkách, později i kožní, bolest na hrudi, kašel se zkrvaveným sputem, neurologické poruchy – synkopa (způsobená hypoxií, nebo iktem) a změny na EKG, které jsou důležitou složkou diferenciální diagnostiky. Díky EKG záznamu je možné odlišit embolii od AIM, nebo

perikarditidy (Projevy plicní embolie na EKG jsou: kmit S ve svodu I; kmit Q ve svodu III; negativní kmit T ve svodu III). Základem terapie v přednemocniční péči je fixace zlomeniny a zajištění základních životních funkcí (stabilizace krevního oběhu - volumoterapie, dostatečná ventilace a analgosedace). Pacient by měl být směřován na specializované pracoviště, kde se provedou doplňková vyšetření (CT, echokardiografie a laboratorní vyšetření – tuková embolie může vyvolat zánětlivý proces), na základě kterých se rozhodne o následující léčbě. V tomto případě se primárně řeší plicní embolie. Důležitou roli hraje včasná stabilizace zlomeniny, kterou je předcházeno dalšímu průniku tukové tkáně do krevního oběhu (Remeš, Trnovská, et al., 2013).

2.5.2 KOMPLIKACE HOJENÍ ZLOMENIN

Repozice a fixace - Může být v přednemocniční péči přínosná, ale leckdy ošemetná záležitost. Neopatrná či nesprávná repozice dislokované zlomeniny končetiny může způsobit další poškození okolních struktur kosti. V ohrožení jsou hlavně velké cévy a nervy (Bydžovský, 2008). Primární repozice bez RTG vyšetření se doporučuje pouze u zlomenin, které pro svůj patologický tvar není možné vhodně fixovat. Definitivní repozice by měla být provedena až na specializovaném traumatologickém pracovišti, za aseptických podmínek a po vyšetření zobrazovací metodou (Remeš, Trnovská, 2013). Špatná definitivní repozice může vyústit v tzv. MALUNION (zhojení zlomeniny v nesprávném postavení). Nefyziologické postavení kostí bývá příčinou vážných trvalých následků, jako jsou: patologická hybnost, úplná nefunkčnost, zkrácení končetiny, významné neestetické projevy nebo vznik pakloubu. Pakloub (pseudoartroza) je charakterizován jako porucha hojení zlomeniny, kdy nedochází ke srůstu fragmentů ani za dvojnásobek standardní doby srůstu. V lomné linii vzniká vazivová tkáň, která je obklopená vazivovým pouzdrem vyplněným tekutinou. Tento jev nastává při nedostatečné fixaci zlomeniny nebo u zlomenin bérce, kdy se fibula zhojí dříve, než tibia a působí jako rozporka. Nemůže tedy dojít k patřičnému kontaktu obou kostních fragmentů a správnému zhojení zlomeniny. Aby se včas mohlo zabránit dalším komplikacím, jsou nutné opakované rentgenové kontroly (Dunzl, et. al., 2005).

Infekce – Je jednou z nejčastějších a zároveň nejobávanějších komplikací. Včas nepodchycená infekce může v krajních případech končit septickým šokem, amputací končetiny nebo i smrtí pacienta. Infekce mohou být primární, kdy je rána znečištěna v souvislosti s úrazovým dějem, nebo sekundární, a to nejčastěji rozvojem infekce v ischemické nekróze. Dále můžeme infekce rozdělit na:

- **Časné** – vznikají hned při úrazu nebo po invazivní repozici, či fixaci.
- **Pozdní** – rozvinou se až po několika týdnech od úrazu či chirurgického výkonu. Dochází k pomnožení mikrobiálního agens, které bylo utlumeno profylaktickou dávkou antibiotik. Následně můžeme infekce dělit na:
 - **Povrchové** – kdy jsou postižené jen měkké tkáně obklopující kost. Ve většině případů k léčbě postačí plastika rány a dávky antibiotik.
 - **Hluboké** – kdy je postižena i kostní tkáň a rozvíjí se osteomyelitida. Vzniká následkem primární infekce otevřené zlomeniny, nebo propagací povrchové infekce. Léčba takovéto diagnózy už je složitější. Je nutné přistoupit k chirurgickému odstranění osteomyelitické tkáně a stabilizaci zlomeniny zevní fixací. Osteomyelitida bývá spojena s defekty měkkých tkání, které se řeší plastikou (Šeblová, Knor, 2014).

Compartment syndrom - Jde o syndrom zvýšeného tlaku v prostoru compartmentu, tj. prostor měkkých tkání. Zde se tlak může zvyšovat z důvodu otoku při pohmoždění svalů, při krevním výronu spojeném s frakturou nebo při těsné zevní fixaci. Kvůli zvýšenému tlaku v prostoru svalů se zvyšuje i žilní tlak. Žilní stěny mají malou rezistenci a kolabují. Klesá arterio-venózní tlakový gradient. Postupně se snižuje, až zastavuje perfuze tkáně a dochází k poruše jejích funkcí. Snížená perfuze vyvolává ischemii až nekrózu. Krevní stázou a poruchou permeability cév dochází k přestupu tekutiny z cév do prostoru compartmentu, kde se tlak nadále zvyšuje – vzniká tzv. bludný kruh (*circulus vitiosus*). Nejvíce ohrožené jsou nervy, které podléhají ireversibilním změnám již po dvou hodinách hypoxie. Diagnostika compartment syndromu je založena hlavně na klinickém vyšetření. Subjektivním příznakem je klidová bolest v lokalitě zvýšeného tlaku, která se stupňuje se svalovým tonem a nereaguje na analgetika. Dále je třeba sledovat neurologické poruchy distálně od místa poškození, jako jsou parestezie až anestezie, které doprovázejí

otoky celé končetiny a poruchy hybnosti. Pozor, zachování pulzace na periférii nevyvrací diagnózu! Následky compartment syndromu mohou být fatální. Zahrnují poruchy cití a motoriky, samovolné svalové kontraktury, renální selhání i smrt pacienta. Terapie spočívá ve snížení tlaku v měkkých tkáních, než dojde k ireverzibilním změnám (nervy – dvě hodiny, svaly – šest hodin). Odstranění těsné zevní fixace, prevence vzniku crush syndromu nebo včasné provedení fasciotomie, což je terapeutické naříznutí fascie k uvolnění tlaku. Je indikováno při zvýšení tlaku v měkkých tkáních nad 30 mmHg. (Dobiáš, et al., 2012).

Trombembolie – Může být další komplikací léčby. Vzniku trombu výrazně přispívá otok v lokalitě zlomeniny nebo těsná vnější fixace, která brání dostatečnému proudění krve a způsobuje její stagnaci. Dochází k adhezi a agregaci krevních destiček s následným vznikem trombu. Tvorbu trombů dále zvyšuje traumatický děj nebo chirurgická intervence s implantací vnitřní fixace. Jestli-že se trombus odloučí od žilní stěny, začne se pohybovat řečištěm směrem k plicím. Od té doby je nazýván embolem. Svou cestu zakončí až v některé z plicních tepen, čímž omezí, nebo zastaví její průtok. Dochází k ischémii plicního okrsku, otoku plic, rozvratu vnitřního prostředí, selhávání pravého srdečního oddílu, které může přerůst až do kardiogenního šoku. Diagnostika v přednemocniční péči je založená hlavně na klinických projevech, jako je dušnost spojená s hypoxemií, tachykardie, bolest na hrudi, kašel se zkrvaveným sputem, zpcená bledá kůže, neurologické poruchy - synkopa a změny na EKG (výrazný kmit S ve svodu I; kmit Q ve svodu III; negativní kmit T ve svodu III). Základem terapie v přednemocniční péči je léčba podpůrná (stabilizace krevního oběhu, dostatečná ventilace a analgosedace) Pacient by měl být směřován na specializované pracoviště, kde se provedou doplňková vyšetření (CT, echokardiografie a laboratorní vyšetření), na základě kterých se rozhodne o následující léčbě. (Remeš, Trnovská, et al., 2013).

Některé z uvedených stavů, např. kompartment syndrom, trombembolie či infekce, se mohou rozvinout až po propuštění pacienta do domácí léčby a bezprostředně jej ohrozit na životě. V takovýchto případech zasahují posádky zdravotnické záchranné služby podruhé. Je tedy důležité včas myslet na vznik komplikací a věnovat pozornost prevenci. Ať už jde o dobře sedící sádrou fixaci, dodržování aseptických zásad, profylaktickou dávku antibiotik či profylaktickou antikoagulační terapii.

3 OŠETŘENÍ PACIENTA SE ZLOMENOU DOLNÍ KONČETINOU

Zlomeniny dolních končetin při sjezdovém lyžování patří do stavů, kdy je potřeba pacienta rychle a šetrně dopravit k odbornému, definitivnímu výkonu, který umožní správný srůst fragmentů poškozené kosti a minimalizuje potenciální riziko komplikací a trvalých následků.

Celý tento proces bývá často nazýván „záchranný řetězec“. Což je kombinace na sebe logicky navazujících událostí, které jsou prováděny ve snaze zlepšit aktuální zdravotní stav pacienta. Záchranný řetězec je svou strukturou podobný řetězci klasickému. Pro dosažení maximálně úspěšného výsledku je nutné splnit podmínky k zachování vlastností, podle kterých dostal tento proces jméno řetězec. Každá z jednotlivých fází by se měla pevně prolínat s fází předešlou i následující, měla by být prováděna ve správném pořadí priorit zodpovědně a kvalitně, protože pevnost celku se odvíjí od pevnosti nejslabšího článku. Jednotlivé články jsou tvořeny laickou první pomocí (ta bývá improvizovaná, prováděná bez patřičných pomůcek, ideálně bezprostředně, ihned po úrazu), odbornou přednemocniční péčí poskytovanou Zdravotnickou záchrannou službou, která v podhůří úzce spolupracuje s Horskou službou (což je první pomoc doplněná o použití příslušných pomůcek, léčiv a monitorovacích zařízení zahájená v nejlepším případě do 15 minut od úrazu a je následovaná transportem pacienta do nemocničního zařízení) a odbornou nemocniční péčí (nejlépe volena nejbližší spádová nemocnice, která je schopná pacientovi poskytnout definitivní řešení jeho problému) (Remeš, Trnovská et al., 2013; Dobiáš et al., 2012). První pomoc by měl být schopen poskytnout každý. Nejen zdravotnický personál, ale i laická veřejnost by si zasloužila být pravidelně proškolená o nejnovějších postupech záchrany lidského života a zdraví tak, aby kvalita těchto jednoduchých výkonů posílila celistvost a funkčnost záchranného řetězce.

3.1 LAICKÁ PRVNÍ POMOC

Provedení první pomoci je povinnost každé osoby podle zákona č. 40/2009 Sb., Trestního zákoníku § 150 odst. 1 a 2 (novela zákona č. 140/1961 Sb.)

(1) Kdo osobě, která je v nebezpečí smrti nebo jeví známky vážné poruchy zdraví nebo jiného vážného onemocnění, neposkytne potřebnou pomoc, ač tak může učinit bez nebezpečí pro sebe nebo jiného, bude potrestán odnětím svobody až na dvě léta.

(2) Kdo osobě, která je v nebezpečí smrti nebo jeví známky vážné poruchy zdraví nebo vážného onemocnění, neposkytne potřebnou pomoc, ač je podle povahy svého zaměstnání povinen takovou pomoc poskytnout, bude potrestán odnětím svobody až na tři léta nebo zákazem činnosti.

Protože zlomeniny dolních končetin při sjezdovém lyžování vznikají zpravidla následkem pádu lyžaře, kdy poranění nebývají izolované pouze na dolní končetiny, rozhodli jsme se popsat laickou první pomoc s celkovým zaměřením na pacienta po pádu.

3.1.1 OBECNÝ POSTUP NA MÍSTĚ NEHODY

Zuchová et al. navrhují následující postup na místě nehody:

1. Vždy je zapotřebí zajistit bezpečnost pro zachránce, postiženého i jejich okolí. Na sjezdové trati hrozí zejména srážka projíždějících lyžařů s postiženým, či zachránce. Zajištění místa nehody spočívá v jeho označení, třeba zkříženě zapíchnutými lyžemi do sněhu tak, aby tvořily písmeno X v dostatečné vzdálenosti nad místem, kde leží zraněný. (Pro tento úkon je lepší, spolupráce alespoň dvou zachránců, kdy se jeden věnuje poraněnému a druhý označí místo nehody). Zachránce by měl pokud možno používat ochranné prostředky (rukavice, reflexní vestu).
2. Nejdůležitějším a prvotním úkonem je zjistit přítomnost základních životních funkcí (vědomí, dýchání a krevního oběhu) a zastavit masivní krvácení, pokud je viditelné. Kontrola vědomí je prováděna hlasitým oslovením, pokud je bez reakce, tak rázným zatřesením či bolestivým podnětem. Jestli-že je pacient v bezvědomí

(nereaguje ani na bolestivý podmět), následuje jeho umístění na tvrdou podložku do polohy vleže na zádech, uvolnění dýchacích cest záklonem hlavy a kontrola dechové aktivity pohledem na hrudní koš za pohmatem zjišťovaných dýchacích pohybů.

- a. Je-li postižený při vědomí, pak se provede dovyšetření.
- b. Je-li postižený v bezvědomí (nereaguje ani na bolestivý podmět), ale dýchá normálně, pak se rovněž provede dovyšetření.
- c. Je-li postižený v bezvědomí a nedýchá či se u něj projevuje agonální dýchání (gasping - lapavé dechy), potom je nezbytné neprodlené zahájení nepřímé srdeční masáže! Což je stlačování středu hrudníku do hloubky šesti cm, frekvencí stokrát za minutu.

Dovyšetření je prováděno tak, aby s postiženým nebylo zbytečně pohybováno (pokud nehrozí bezprostřední nebezpečí - výbuch apod.). Pacienta při vědomí je vhodné uklidnit a povzbudit. Pro výkon dalších úkonů je ideálním klidné prostředí. V blízkosti zraněného je možné ponechat pouze případné pomocníky. Základním diagnostickým zjištěním je, zda má postižený bolesti a kde. Zda jsou přítomny nějaké další obtíže (nevolnost, závrať, zhoršení zraku apod.). Následovat by mělo zjištění anamnézy (zda se s něčím neléčí, např. diabetes, astma, hypertenze...) a popisu vzniku celé situace. Skrytá poranění jsou nejlépe odhalena pohmatovým vyšetřením pohmatem od hlavy k dolním končetinám. Mohou být odhaleny rány a nepřirozené pozice částí končetin. Měl by být posouzen celkový vzhled postiženého (výraz obličeje, barvu rtů, teplotu kůže).

3. Volání záchranné služby na telefonním čísle 155, popřípadě 112 – po přihlášení operátora je nezbytné co nejpřesněji vyličit, co se stalo, případně uvést, kolik je postižených, jaký je stav postiženého (stav vědomí, dýchání apod.), totožnost a věk postiženého (jsou-li tyto údaje volajícímu známy), místo, kde se postižený nachází (toto je nutné označit co nejpřesněji, neboť eliminuje případné bloudění profesionálních záchranářů, které může mít pro postiženého fatální důsledky). (Zuchová et al., 2008).

4. V případě, že je pacient při vědomí a dovyšetření odhalilo známky zlomeniny dolní končetiny, je vhodné provést následující opatření, která minimalizují následky úrazu. Samozřejmostí je stálá kontrola životních funkcí pacienta, která by měla trvat až do příjezdu profesionálních záchránců.

3.1.2 LAICKÉ OŠETŘENÍ ZLOMENINY DOLNÍ KONČETINY

Zlomeniny pánevního pletence - Projeví bolestivostí v postižené oblasti. Bolest se může šířit do podbřišku nebo hýždí. Bohužel zlomeniny pánevního pletence často bývají spojeny s velkou krevní ztrátou, která vede k rychlému rozvoji šokového stavu. Při jakémkoli podezření na tento druh poranění je důležité zajistit rychlý a odborný transport do nemocnice. Do příjezdu profesionálních záchranářů je vhodné neopouštět poraněného, udržovat s ním slovní kontakt a pokud má zachované životní funkce, tak je doporučováno s ním vůbec nehýbat. Je nutné myslet na možné poranění páteře, zejména jejího bederního úseku. Každou manipulaci se zraněným by proto mělo provádět více záchránců tak, aby nedocházelo k ohýbání nebo k rotacím v průběhu podélné osy těla. Jako preventivní opatření rozvoje šoku je možné zvednout horní končetiny nad úroveň hlavy (Machart, 2007).

Zlomeniny stehenní kosti - Jsou častým následkem pádu při sjezdovém lyžování a projeví se jako každá zlomenina bolestivostí i při sebemenším pokusu o pohyb dolní končetinou. Častá je deformace končetiny, její zkrácení nebo nepřírozená rotace. Zlomeniny dlouhých kostí doprovází velká krevní ztráta, která, jak již bylo napsáno, vede k rozvoji šokového stavu, proto je nutné zajistit pacientovi rychlý, ale šetrný transport do nemocnice. Do příjezdu profesionálních záchránců se doporučuje uložit zraněného na záda, stále kontrolovat stav jeho vědomí a postiženou dolní končetinu znehybnit, pokud to pro pacienta nebude příliš bolestivé. Aby fixace poraněné končetiny byla účinná, je nutná pomoc dalších minimálně dvou osob. Jedna podrží zraněnou končetinu v mírném tahu, druhá podpírá končetinu v místě zlomeniny. Fixovanou končetinu je dobré podložit, zlepšit se tím žilní návrat krve a sníží se i případný otok (Machart, 2007).

Končetinu lze znehybnit dvěma způsoby.

1. způsob předpokládá použití dlah (pokud nejsou dostupny Kramerovy, tak lze využít lyže či hole), z nichž jedna se přikládá z vnější strany končetiny a sahá alespoň od pasu k plosce nohy, druhá od rozkroku k plosce nohy z vnitřní strany končetiny.
2. způsob je nouzový a končetina je v tomto případě znehybněna tím, že je přivázána k druhé, zdravé končetině. V přivazování je nutná improvizace, lze použít obvaz, pásek, lepicí pásku či šátek (Machart, 2007).

Zlomeniny bérce - Velmi často vznikají následkem pádu při sjezdovém lyžování. Příznakem je bolestivost a deformace v postiženém místě. Končetina bývá nepřírozně ohnuta, otočena, zkrácena apod. Často bývá porušen kožní kryt a vzniká otevřená zlomenina, neboť kost holenní je uložena těsně pod kůží. Tento typ úrazu si také vyžaduje akutní nemocniční řešení, nejlépe s odborným transportem provedeným Zdravotnickou záchrannou službou. Zastavení krvácení z rány a zamezení jejího kontaminace je vhodné ji překrýt nejlépe sterilním materiálem a následně zlomenou končetinu znehybnit. Zraněný by měl opět zaujímat polohu vleže na zádech a dlahy by měly být přikládány buď ze stran, tak aby byl znemožněn pohyb v kolenním kloubu i kotníku, nebo ze strany a ze zadu, kdy zadní dlahu má tvar písmene L. Případně lze improvizovat a postiženou končetinu jako v předchozím případě přivázat k té zdravé. Ke zmírnění bolestivosti, snížení tvorby otoku a zlepšení žilního návratu je dobré postiženou končetinu mírně podložit (Machart, 2007).

Zlomeniny hlezna a nohy - Jsou při sjezdovém lyžování spíše výjimečné. Prvními příznaky jsou: bolestivost, otok, deformace končetiny, vychýlení nebo posun nohy oproti bérce, rotace apod. Rozsah poranění může být různý, avšak první pomoc je společná. Znehybnění je ideální za pomoci podložení bérce dlahou ve tvaru písmene U, která začíná na zevní straně bérce pod kolenem a končí na vnitřní straně bérce též pod kolenem. V improvizovaném případě lze končetinu v tomto postavení znehybnit stočenou dekou. Další způsob je znehybnění dlahou ve tvaru L přiloženou po zadní straně bérce přes chodidlo a prsty nohy. Opět je žádoucí, aby poraněná končetina byla podložena (Machart, 2007).

3.2 PACIENT V PÉČI HORSKÉ SLUŽBY

Horská služba je obvyklý název záchranných organizací, působících v některých turisticky využívaných pohořích. Je dostupná na bezplatné lince + 420 1210. Některé horské služby fungují jen na dobrovolnickém principu, jiné mají profesionální pracovníky nebo jsou smíšené. Činnost Horské služby je zaměřena zejména na přednemocniční první pomoc při úrazech a stavech ohrožujících život v náročném prostředí, nedostupném výjezdovým skupinám Zdravotnických záchranných služeb (Horská služba, 2014).

Z hlediska úrazů na sjezdových tratích je hlavním úkolem Horské služby zajistit, aby nedošlo k dalšímu úrazu na sjezdové trati (bezpečně označit místo nehody, aby bylo předejito srážce dalších lyžařů s pacientem či členy HS). Pokud je pacient v bezvědomí bez dechové aktivity, zahajují a udržují příslušníci HS základní resuscitaci až do předání pacienta ZZS. Je-li pacient při vědomí nebo má zachovanou spontánní dechovou aktivitu, mělo by proběhnout komplexní, avšak rychlé vyšetření stavu poraněného se zástavou zjevného krvácení. Následně je vhodné, aby proběhlo telefonické spojení s KZOS, předání zjištěných informací o stavu pacienta, závažnosti jeho zranění, o nejvhodnějším druhu transportu (pozemní, letecký) a domluvení místa vhodnému k předání pacienta do péče ZZS. Hovor s KZOS by měl být následován stabilizací pacienta a přípravou k transportu. Jestliže zlomenina svou bolestivostí znemožňuje přepravu pacienta bez analgetizace, je vhodné zajistit pacientovi tepelný komfort a dopravit na místo nehody lékaře ZZS, který může pacientovu bolest zmírnit podáním analgetik. V případě, že intenzita bolesti nepřekračuje snesitelnou hranici, přichází na řadu použití fixačních pomůcek. Pokud mechanismus úrazu nasvědčuje k možnosti poškození páteře, je vhodné začít nasazením dobře sedícího Schanzova límce. Následovat by měla fixace postižené končetiny. Používána bývá celá škála různých dlah (např. Kramerova, vakuová, pneumatická, SAM Split dlaha, atd.) viz Příloha A, z nichž nejčastěji bývá pro rychlou manipulaci a dobrou účinnost aplikována dlaha vakuová. Ideální je fixovat končetinu v mírné trakci, tak aby se kostní fragmenty navzájem nedotýkaly a zabránilo se tak dalšímu bolestivému poškozování měkkých tkání. Pro dosažení efektu odsátí vakuové dlaha za stálého tahu končetiny je nutná přítomnost alespoň dvou zachránců, nebo rychlá edukace přihlížejících. Opravdu kvalitního oddálení kostních fragmentů lze docílit pomocí specifické extenční dlaha, kterou HS bohužel nedisponuje. Pokud jde o pacienta, který utrpěl zranění pouze na

dolní končetině, je možné jej uložit do transportního prostředku (transportních saní tažených motorovým vozidlem, nebo rakouského vozíku řízeného lyžaři, který lze použít i ve velmi náročném terénu) bez předcházejícího umístění pacienta do vakuové matrace. Jestliže z mechanismu úrazu nebo aktuálních obtíží pacienta vyplývá možnost poranění páteře, je bezpodmínečně nutné zraněného před transportem fixovat použitím vakuové matrace. Umístění pacienta do vakuové matrace je v případě HS možné pouze navalením, tzv. log roll technikou (blíže je popsána na straně 36), nebo velmi opatrným přenesením, které stejně jako navalení vyžaduje přítomnost minimálně čtyř záchránců. Pokud jsou pacientovi životní funkce stabilní a byla provedena fixační opatření, je možné pacienta ve vakuové matraci uložit buď do transportních saní, nebo do transportní sítě v rámci podvěsu při spolupráci s LZS. Ovšem ve většině případů dochází k předání pacienta do péče pozemní výjezdové skupiny Zdravotnické záchranné služby na předem smluveném kontaktním místě (z pravidla to bývá vybavená ošetrovna, která je součástí každého domu HS). (Horská služba, 2014).

3.3 PACIENT V PÉČI ZDRAVOTNICKÉ ZÁCHRANNÉ SLUŽBY

Zdravotnická záchranná služba je tísňovou složkou, neustále dostupnou na bezplatné lince **155**, jejímž úkolem je poskytování přednemocniční neodkladné péče (Dobiáš, Bulíková, Herman, 2012). Dle Bydžovského – „Zdravotnická záchranná služba vykonává péči o pacienta na místě úrazu nebo náhlého onemocnění a v průběhu jeho transportu do zdravotnického zařízení. Navazuje na laickou první pomoc. Je indikována v případech, jedná-li se o stav: - bezprostředně ohrožující život, - způsobující bez rychlého odborného zásahu trvalé následky, - působící akutní bolest a utrpení, - při kterém změnou chování a jednání postiženého ohrožuje sebe, nebo své okolí.“(2008, s. 24).

Místo události - Pro transport záchranářů na místo události, stejně tak, jako pro výkon záchranných prací platí základní pravidlo: ze záchranáře by se nikdy neměl stát zachraňovaný! Jízda vozidla Zdravotnické záchranné služby by tedy neměla ztrácet bezpečný charakter na úkor rychlosti a po příjezdu posádky na místo události by mělo být zjištěno, zda nemůže dojít k dalšímu ohrožení pacienta nebo členů posádky. Pokud místo události není bezpečné, je žádoucí, aby byla přivolána Horská služba, která je pro záchranu osob v těžkém terénu vyškolená. Velmi často se ovšem stává, že výjezdová skupina

Zdravotnické záchranné služby přijíždí na místo v době, kdy již pracovníci HS provedli prvotní ošetření a transport zraněného lyžaře na předem smlouvené kontaktní místo (dům HS). Při předávání pacienta je dobré, aby se vedoucí zdravotník představil, vysvětlil pacientovi, co se s ním nadále bude dít a v průběhu celého ošetření i transportu mu podával srozumitelné informace (Bydžovský, 2008; Dobiáš et al., 2012).

Primární vyšetření - Pokud je zdravotnický tým na místě události jako první a nehrozí mu žádné nebezpečí, mělo by být provedeno vyšetření základních životních funkcí a zastavení zřetelného masivního krvácení. Kontrola stavu vědomí je prováděna hlasitým oslovením, pokud je bez reakce, tak rázným zatřesením či bolestivým podnětem. Jestliže je pacient v bezvědomí (nereaguje ani na bolestivý podnět), následuje jeho umístění na tvrdou podložku do polohy vleže na zádech, uvolnění dýchacích cest záklonem hlavy a kontrola dechové aktivity pohledem na hrudní koš za pohmatem zjišťovaných dýchacích pohybů. V případě, že je pacient v bezvědomí a nedýchá, nebo má tzv. „gaspings“ (nepravidelné lapavé dechy v dlouhých intervalech) je indikováno zahájení rozšířená kardiopulmonální resuscitace (Dobiáš et al., 2012).

Sekundární vyšetření - Cílem sekundárního vyšetření je odhalit příznaky, které pacienta přímo neohrožují na životě, ale jejich přítomnost by mohla způsobit zhoršení stavu či trvalé následky, pokud by nebyly odhaleny a léčeny. Probíhá pouze, pokud je pacient při vědomí nebo má alespoň zachovanou normální dechovou aktivitu, hemodynamickou aktivitu oběhového systému a masivně nekrvácí. Provádí se: pohledem (*aspekci*), pohmatem (*palpací*), poslechem (*auskultací*), poklepem (*perkusi*), použitím měřících přístrojů (tonometrem, pulzním oxymetrem, glukometrem, EKG monitorem) a cíleně pokládanými otázkami ke zjištění pacientovi anamnézy. Je vhodné rozdělit vyšetřovací činnost mezi všechny členy posádky (Řidič provádí měření krevního tlaku, nasazuje pulzní oxymetr, připojuje EKG monitor a měří hodnotu glukózy v kapilární krvi). Mezitím může záchranář nebo lékař, jde-li o posádku RLP, systematicky vyšetřit pacienta od hlavy k patě a zároveň zjistit pacientovu anamnézu. Ta může být důležitým vodítkem ke stanovení pracovní diagnózy a měla by být alespoň ve zkratce zapsána do záznamu o výjezdu. Jde zejména o anamnézu osobní, lékovou, alergickou, pracovní a rodinnou (Dobiáš et al., 2012; Bydžovský, 2008).

- **Hlava** - Při předpokládaném poranění krční páteře nejdříve nasadit fixační límec, pro neurologické vyšetření je výhodné klást otázky zaměřené na kvalitu pacientova vědomí (Co se přihodilo? Pamatujete si, jak k tomu došlo?) a zároveň si všímat velikosti a reakce zorniček na osvit. Nezbytnou součástí vyšetření pacientova vědomí je určení tzv. G.C.S. viz příloha B. Mechanická poranění bývají zejména ve vlasové části hlavy. Je tedy nutné vyšetřit pohyb lebečních kostí při poklepu, tržné a řezné rány, které mohou výrazně krváčet. Další lokalitou vyšetřování je dutina ústní, kde zkoumáme mechanická poranění, přítomnost zvratků, vyražených zubů a krvácení. Dalším důležitým aspektem je výtok krve či mozkomíšního moku z nosu nebo uší, který může poukazovat na zlomeniny spodiny lební (Dobiáš et al., 2012; Bydžovský, 2008).

- **Hrudník** - Vyšetřením hrudníku je vhodné zjišťovat celistvost, stabilitu hrudní stěny a bolestivost na dotek. Anamnesticky je dobré zjišťovat i bolest měnící se s dechovou aktivitou nebo stenokardie související s kardiálně úrazovou etiologií. Jakékoli podezření na pronikající poranění hrudní stěny je třeba okamžitě ošetřit vzduchotěsným překrytím (vytvoření jednosměrného ventilu pomocí neprodyšného čtverce oblepeného ze tří stran). Následně vyšetřit kvalitu dýchání pohledem za současného měření saturace kyslíku v krvi. Odečíst dechovou frekvenci a porovnat hloubku jednotlivých dechů. Samozřejmostí je i poslechové a pokleповé vyšetření, na které je často zapomínáno. Na zjištěný stav dýchání je důležité včas reagovat (ať už jde o kyslíkovou terapii při hyposaturaci, zklidnění hyperventylujícího pacienta, či zajištění dýchacích cest a zahájení UPV při akutní respirační nedostatečnosti). Stejně tak rychlá by měla být i reakce na zjištěnou hodnotu krevního tlaku a tepové frekvence (při hypotenzi neprodleně zahájit volumoterapii) (Dobiáš et al., 2012; Bydžovský, 2008).

- **Břicho** - Následuje vyšetření břicha, při kterém zjišťujeme celistvost břišní stěny, přítomnost modřin, hlubokých rán, nápadných boulí, krvácivých odřenin nebo vyhřezlých orgánů. Břicho je důležité vyšetřit sledováním průběhu dechové vlny, poklepem zjistit stav břišních orgánů, palpací i auskultací ve všech čtyřech kvadrantech zhodnotit bolestivost a peristaltiku, zda je břicho měkké-prohmatné či tvrdé s peritoneálním drážděním. Pozor, tvrdé břicho může poukazovat na vnitřní krvácení! Anamnesticky by měly být zjištěny bolesti břicha, úlevová poloha, prodělané operace a onemocnění břišních orgánů, poslední stolice, odchod větrů, zvracení či nevolnost. Stejně jako u břicha je žádoucí zjistit

bolestivost pánve. Nestabilita pánevního pletence při zatlačení na obě lopaty kostí kyčelních zároveň je známkou zlomeniny, která ohrožuje pacienta masivním vnitřním krvácením! Palpací a perkusí by měla být vyšetřena i lumbální část, kde můžeme zjistit bolestivost ledvin při tapotmentu či poškození páteře. (Dobiáš et al., 2012).

- **Končetiny** - Vyšetření končetin je kombinace aspekční prohlídky (všimáme si barvy kůže, otoků, hematomů, patologických rozměrů, pozic či nefyziologické hybnosti), palpace celistvosti kostní tkáně (palpujeme medio-laterálním směrem od kyčle až ke konečkům prstů, přičemž sledujeme bolestivé reakce pacienta, pohyby kostních úlomků a zaměříme se i na kontrolu prokrvení končetin – palpováním pulzujících tepen a kontrolou teploty obou končetin) a konečně i kontroly cití a motoriky. Ke zjištění hybnosti je vhodné vyzvat pacienta, aby zkusil pohnout prsty, celou končetinou a zeptat se, zda cítí dotek. Obdobným způsobem probíhá i vyšetření horní končetiny (Dobiáš et al., 2012).

- **Páteř** - „U sdruženého suspektního poranění páteře vyplývajícího z mechanismu úrazu následuje přiložení dobře sedícího krčního límce a pomocí scoop rámu přeložení pacienta do vakuové matrace. Pokud pacient leží na břiše, je nutné jeho šetrné přetočení na předem připravenou vakuovou matraci minimálně ve čtyřech zachráncích, tzv. log roll („valení kmene“) viz. Příloha C. Kdy jeden zachránce stojí za hlavou raněného a fixuje ji oběma rukama ve středním postavení. Další tři zachránci stojí či klečí podél těla raněného v úrovni hrudníku, stehů a bérků. Všichni čtyři synchronizovaně na povel zachránce držícího hlavu pacienta přetočí (Bydžovský, 2008, s.150).“

Ošetření a příprava k transportu - Při dokončení sekundárního vyšetření, které odhalilo zlomeninu končetiny (významným vodítkem je mechanismus úrazu, bolestivost a ztráta funkce končetiny), přichází fáze ošetření a přípravy pacienta k transportu. Ta zahrnuje zajištění žilního vstupu (pokud už tak nebylo učiněno dříve z důvodu nutné náhrady tekutin a stabilizaci krevního oběhu) a doplnění oběhu náhradním roztokem až do předpokládané krevní ztráty (u mnohočetných zlomenin, nebo u zlomenin pánve může představovat až 4 litry). Následně by měla být zmírněna intenzita pacientovy bolesti a ošetřena poraněná končetina. Bolest je jednou z nepříjemných komplikací zlomenin a byla podrobněji rozebrána v předešlém textu (viz. Komplikace ošetření zlomenin na s. 19). Její tišení zlepšuje komfort pacienta při ošetření i transportu do nemocnice. Léčba bolesti (*analgesie*) je v praxi nejčastěji prováděna farmakologicky. Používají se opiátová analgetika (Sufenta, Fentanil) i.v. aplikovaná. Pro správné zvolení druhu a dávkování

analgetik je rozhodující věk pacienta, hodnota jeho krevního tlaku a alergologická anamnéza. Podání opiátových analgetik je pouze v kompetencích lékaře. Další možností, jak ulevit pacientovi od bolesti a zároveň snížit rozvoj otoku, je ledování, které je ovšem ne příliš účinné a přináší riziko vzniku omrzlin. Snížení intenzity bolesti je v praxi následováno repozicí a fixací zlomené končetiny. Otevřená zlomenina se nereponuje, pouze se sterilně překryje a končetina se fixuje proti dalšímu pohybu. Pokud je otevřená zlomenina znečištěna, je vhodné ji vypláchnout fyziologickým roztokem a odstranit hrubé nečistoty. Přiložená dlaha by vždy měla umožňovat kontrolu inervace a pulzace tepen periferně od zlomeniny. Zlomeniny diafýz dlouhých kostí se reponují do délky a osy za mírné trakce (je vhodné orientovat se dle zdravé končetiny, aby trakcí nedošlo k dalšímu poškození měkkých tkání). Reponovanou končetinu je nutné zafixovat, v případě, že nelze použít extenční dlahu, která kontinuálně udržuje trakci a zároveň dostatečně fixuje končetinu proti pohybu, pak je nejlepší volbou dlaha vakuová, ta by měla přesahovat jeden kloub nad a jeden kloub pod zlomeninou. Zlomeniny proximálního femuru je ideální fixovat pomocí již zmíněné extenční dlahy, se kterou je ovšem problematická dlouhotrvající manipulace, nemluvě o nedostatku místa při uložení pacienta do sanitního vozu (hlavně ve vozech Wolkswagen Transporter je použití extenční dlahy značně limitováno). Vhodná fixace je také za použití vakuové matrace, kdy je poraněná končetina udržována v trakci až do úplného odsátí matrace (nutná spolupráce více záchránců - jeden udržuje postiženou končetinu v trakci, druhý přidržuje vakuovou matraci, která musí svým tvarem udržet pozici poraněné končetiny a třetí odsává vzduch z matrace). Nestabilní zlomeniny pánevního kruhu jsou často sdružená s poraněním vnitřních orgánů, aby nedocházelo k jejich dalšímu poškození, je nezbytné stabilizovat pánevní kruh kompresivní obvodovou fixací. Nejvhodnějším fixačním prostředkem je pánevní pás tzv. pelvic sling, jeho použití je jednoduché a velmi účinné. Použit lze i vakuovou matraci, která musí dostatečně obemknout kosti pánevního pletence, což je možné pouze u pacientů útlejšího habitu. Při použití vakuové matrace je třeba dát si pozor, aby i po jejím odsátí bylo možné měřit krevní tlak, kontrolovat inervaci a pulsaci periferních tepen na postižené končetině. Jestliže jsou životní funkce pacienta stabilní, není přítomna výrazná bolest a zlomenina byla dostatečně fixována, je možné pacienta přemístit na nosítka, zajistit jej bezpečnostními pásy a přistoupit k transportu do nemocničního zařízení (Dobiáš et al., 2012).

Transport raněného - Při transportu může docházet k druhotnému poškození pacientova zdraví samotným transportem. To se označuje jako transportní trauma. Může jej způsobit hluk, vibrace, otřesy, akcelerace - decelerace (nebezpečné při poraněních hlavy). Proto je důležité tyto aspekty co nejvíce eliminovat. Je-li pacientem malé dítě, přichází v úvahu, aby s ním v sanitním voze jela i matka (ovšem bez nároku na zpáteční cestu). Během transportu by pacient měl být kontinuálně monitorován a případné odchylky od ideálních hodnot fyziologických funkcí včas kompenzovány. Pokud to stav pacienta dovoluje, je během jízdy vyplněn záznamový arch o výjezdu, do kterého se zapisuje vše, co bylo během výjezdu zjištěno (pacientova anamnéza), provedeno (veškeré intervence včetně použitých přístrojů) a jaké léky byly podány. Při předání pacienta do cílového nemocničního zařízení je nezbytné veškeré informace sdělit příjmovému lékaři (Bydžovský, 2008).

3.4 PACIENT V NEMOCNIČNÍ PÉČI

Následně po příjezdu Zdravotnické záchranné služby do nemocničního zařízení, má za úkol vedoucí člen posádky předat pacienta příjmovému lékaři. Předávání je nutné provést ve dvou částech. Tou první je fyzické přemístění zraněného z nosítek ZZS nejčastěji na vyšetřovací lůžko specializovaného traumatologického oddělení, traumatologické či chirurgické ambulance. Druhou částí předání pacienta do nemocniční péče je sdělení příjmovému lékaři všech zjištěných poznatků, provedených intervencí a podaných léčiv během výjezdu. Fyzický přesun pacienta má na starost většinou řidič za pomoci pracovníků příjmového oddělení a předávání lékaři zajišťuje buď střední zdravotnický pracovník, nebo lékař ZZS. Následně po příjmu následuje opětovné vyšetření zraněného se specifikací na typ úrazu. U zlomenin jde zejména o měření životních funkcí, prohlídku poraněné končetiny a radiologického vyšetření postižené lokality. Neméně důležitá jsou i preventivní opatření možných komplikací (zjištění přítomnosti sdružených poranění, neurologické vyšetření, tišení bolesti, antikoagulační léčba, doplnění tělesných tekutin, sledování psychického stavu pacienta-zejména u dětí). Jakmile je dokončeno komplexní vyšetření a jsou stanoveny diagnózy, je možné přistoupit k nejvhodnější léčbě. Která se standardně skládá ze tří částí (1. repozice=srovnání kostních úlomků do fyziologického postavení, 2. retence=udržení správného postavení kostních úlomků po celou dobu tvorby kostního svalku a srůstu zlomeniny, 3. rehabilitace=obnovení hybnosti postižené

končetiny). První a druhá fáze léčby zlomenin se může provádět konzervativně nebo chirurgicky. Konzervativní léčba je vhodná zejména v případech méně závažných poranění měkkých tkání nebo u nedislokovaných zlomenin kontraindikovaných k chirurgickému výkonu. Spočívá v imobilizaci sádrovým obvazem, ortézou, dlahou, či jinou fixační pomůckou a komplexní symptomatologické léčbě (Dobiáš, 2012; Dungl, 2005; Popelka 2014).

Chirurgická terapie spočívá v instrumentální repozici a fixaci provedené na operačním sále. Mluvíme tedy o osteosyntéze (mechanickém spojování kostních úlomků). Osteosyntéza může být vnější (zevními fixatéry, které jsou umístěny mimo kožní kryt a s kostí komunikují jen drobnými otvory v měkkých tkáních), nebo vnitřní (implantáty vloženými přímo do kostní tkáně -šrouby, hřeby, dlažky a dlahy). Chirurgická léčba je indikována v případech nitrokloubních zlomenin, zlomenin s výraznými dislokacemi, nebo u zlomenin s neuspokojivým terapeutickým výsledkem konzervativních postupů (Dungl, 2005; Müller a Herle, 2010; Popelka, 2014).

4 PREVENCE ÚRAZŮ PŘI SJEZDOVÉM LYŽOVÁNÍ

Základním prvkem prevence je dodržování bezpečnostních zásad, kterým je předcházeno vzniku nebezpečných situací a pádu. Pokud tomu tak není a dojde k pádu lyžaře, je žádoucí, aby nepříznivé následky byly co možná nejmenší. Prevenci úrazů při sjezdovém lyžování můžeme tedy rozdělit na aktivní, kdy se lyžař chová tak, aby předešel pádu, a pasivní, ve které se lyžař snaží minimalizovat následky již vzniklého pádu. Bohužel ani ohleduplný lyžař, který dodržuje veškerá opatření, nemůže ovlivnit okolní uživatele sjezdových tratí, kteří mohou být příčinou vzniku nebezpečné situace a potenciálního poškození lidského zdraví.

- **Aktivní prevence (Zásady bezpečného chování na sjezdových tratích)**

„FIS“ (zkratka z francouzského názvu *Fédération internationale de ski*) v roce 1967 přijala všeobecná pravidla chování na sjezdových tratích, jež byla naposledy upravena v roce 2002. Někdy bývají označována jako Bílý kodex.

Bílý kodex – pravidla chování na sjezdových tratích

Čerpáno z publikace autorů Raichrta, Musila a Najmana (2007, s. 36 a 37).

Ohled na jiné - „Každý uživatel lyžařské trati se musí chovat tak, aby neohrozil nebo nepoškodil ostatní uživatele nebezpečným stylem jízdy, nevhodným materiálem, špatně odloženým materiálem, sníženou schopností reakce a odhadu (únava, nemoc, alkohol, drogy apod.)“

Kontrola rychlosti a způsobu jízdy - „Uživatel lyžařské trati musí přizpůsobit rychlost a způsob jízdy svým schopnostem a lyžařským dovednostem, terénu, sněhovým a povětrnostním podmínkám, stejně jako počtu lyžařů na sjezdovce.“

Volba stopy - „Pravidlo říká, že lyžař příjíždějící shora je odpovědný za všechny lyžaře jedoucí pod ním, proto musí volit takovou stopu, aby nikoho neohrozil. To znamená udržovat dostatečný odstup a předvídat pohyb lyžaře jedoucího níže.“

Předjíždění - „Předjíždění může probíhat zprava i zleva, ale vždy s takovým odstupem, aby nedošlo k ohrožení předjíždějícího lyžaře. Předjíždějící musí předpokládat neočekávané chování lyžařů předjížděných a zodpovídá za bezpečnost.“

Vjíždění na trať, rozjíždění se na trati - „Lyžař, který vjíždí na sjezdovku nebo se po zastavení opět rozjíždí, musí dát přednost lyžařům přijíždějícím shora. Nesmí ohrozit lyžaře stojící nebo jedoucí pod ním.“

Zastavení - „Lyžař by neměl zastavovat na úzkých a nepřehledných místech sjezdovky, pokud je zastavení nutné, mělo by to být na okraji trati. Zcela nevhodné je zastavení nebo sezení na sjezdovce za terénními nerovnostmi. V případě pádu se snažíme sjezdovku co nejrychleji opustit.“

Výstup a sestup - „Uživatel trati, který se pohybuje pěšky při sestupu nebo výstupu, např. skialpech, musí jít po okraji sjezdovky.“

Značení trati - „Uživatelé trati by měli pozorně sledovat a respektovat značení jednotlivých sjezdovek, pokyny ke zpomalení jízdy při dojezdech k vlekům apod. Musí respektovat pokyny Horské služby či policie.“

Chování při nehodách - „Každý uživatel sjezdové trati je povinen v rámci svých možností poskytnout první pomoc při nehodě. Musí označit místo nad nehodou ve svahu pro ostatní lyžaře a co nejrychleji zavolat odbornou pomoc.“

Průkaz totožnosti - „Každý účastník nehody (svědek, poškozený nebo její viník) se musí legitimovat. V alpských zemích vyplývá tato povinnost přímo ze zákona. Jestliže neprokáže svou totožnost, neposkytne pomoc zraněným nebo pokud po zavinění nehody uteče, vystavuje se nebezpečí trestního stíhání. Po požití alkoholu a následnému zavinění nehody je situace stejná. Hrozí trestní postih, stejně jako při dopravní nehodě. Navíc se viník vystavuje nebezpečí, že pojišťovna nebude plnit pojistnou událost (Raichrt, Musil a Najman, 2007, s. 37).“

- **Pasivní prevence - Ochranné pomůcky**

Ochranné pomůcky jsou velmi důležité z hlediska prevence úrazů při sjezdovém lyžování. Do této skupiny prevence patří především přilba, brýle a v neposlední řadě též chrániče páteře a chrániče zápěstí (Musil, Reichert, Najman, 2007).

Přilba - Poranění hlavy, především pak spodiny lebeční, náleží k nejfrekventovanějším příčinám smrtelných úrazů při sjezdovém lyžování. Odpovídající přilba poskytuje lyžaři nezanedbatelnou ochranu jeho hlavy při pádu, při srážce s jiným lyžařem či při nárazu do překážky (Musil, Reichert, Najman, 2007).

Vázání - Již po nějakou dobu prochází pouze pozvolným vývojem, v jehož rámci dochází k mírné modifikaci technicky a materiálově osvědčených a vyzrálých konstrukčních řešení. Po sjezdovém vázání se požaduje, aby v maximální možné míře spolehlivě upnulo botu k lyži. Vázání musí vedle toho splňovat podmínku určité míry vypínací pružnosti. Pouze vázání, které naplňuje obě výše uvedené podmínky, v případě potřeby přeruší spojení boty s lyží a v jakémkoliv směru bezpečně uvolní botu z lyže. Jaký význam mají tyto vlastnosti vázání a přesnost nastavení vypínací síly vázání na prevenci zranění při lyžování, to je zřejmé na první pohled (Raichert, Musil, Najman 2007).

Brýle - Ačkoliv brýle jsou v porovnání s další lyžařskou výbavou její nevelkou součástí, mají z hlediska prevence úrazu při sjezdovém lyžování své nezastupitelné místo. Je tomu tak z toho důvodu, neboť sjezdové lyžování je velmi náročné na přesné vidění. Brýle poskytují ochranu proti nadměrnému slunečnímu světlu. Lyžaři s vadami zraku by měli používat modely označované jako „over the glass“, které jsou charakteristické dostačující prostorností a tvarem, jenž umožňuje pohodlné překrytí běžných dioptrických brýlí (Musil, Reichert, Najman, 2007).

Chrániče páteře - Úrazy páteře bývají nesmírně nebezpečné a velmi často mívají následky, které si zraněný nese po zbytek svého života. Chránič páteře tzv. páteřák je při ochraně páteře velmi účinný, avšak není jeho nositeli nijak na překážku, kopíruje záda a nebrání tak v pohybu na žádnou stranu. Lze tedy s jistotou říci, že je tento prvek výstroje velmi přínosný k prevenci poranění páteře a míchy (Musil, Reichert, Najman, 2007).

Chrániče zápěstí - Jsou velmi rozšířené jako výbava hl. při inline bruslení, nicméně při lyžování mají také podstatný vliv na ochranu zdraví. Funkce těchto chráničů, které jsou anatomicky tvarovány, je zřejmá již z jejich označení. Chrání především zápěstní kůstky a kosti distálního předloktí (prevence Collesovy zlomeniny). U chráničů zápěstí taktéž platí, že je nutno správně zvolit jejich velikost (Musil, Reichert, Najman, 2007).

5 PRAKTICKÁ ČÁST

Praktická část bakalářské práce je tvořena kvalitativním průzkumem, který byl proveden na základě popisu a rozboru několika případů zlomenin dolních končetin, které vznikly na podkladě úrazu při sjezdovém lyžování. Případové studie byly sbírány během odborných stáží na Zdravotnické záchranné službě Libereckého kraje při studiu Vyšší odborné školy zdravotnické.

Cílem praktické části je navázat na teoretické poznatky o ošetření a léčbě zlomenin dolních končetin, uvedených v první polovině bakalářské práce. Všechny případové studie jsou vybrány tak, aby nejlépe vystihovaly problematiku zlomenin a komplikace spojené s ošetřením v náročném horském terénu. Uvedené případy se odehrály v prostředí Jizerských hor, které je nedostupné posádkám Zdravotnické záchranné služby Libereckého kraje (dále jen ZZS LK), tudíž musely být vyřešeny za pomoci Horské služby Jizerské hory (dále jen HS).

Každá případová studie je systematicky rozdělena na tři části. V anamnéze je popsán postižený, prostředí úrazu, mechanismus vzniku a jeho okolnosti. V katamnéze jsou chronologicky seřazeny všechny postupy provedené složkami IZS během vyšetření, ošetření i transportu pacienta. Poslední částí studie je analýza, interpretace a diskuze, ve které je celý případ rozebrán.

Závěr celé praktické části tvoří komplexní diskuze a zamyšlení nad popisovanou problematikou zlomenin dolních končetin při sjezdovém lyžování. Závěr je formován tak, aby z něj vyplývalo i doporučení pro praxi, které reaguje na zjištěná fakta popsaná v případových studiích.

Praktická část doplňuje teoretický náhled na problematiku zlomenin dolních končetin a názorně popisuje možná rizika související s terénem sjezdových tratí, který je pro Zdravotnickou záchrannou službu jen velmi málo přístupný. Ucelený rozbor dané problematiky se snaží seznámit záchranáře, pracující v horském prostředí, o doporučených postupech při ošetření pacienta se zlomenou dolní končetinou.

5.1 KASUISTIKA 1 – DĚTSKÝ PACIENT

ANAMNÉZA

Popis situace:

Podmínky - Druhá polovina března, víkend, slunečný den, teplota ovzduší kolem poledne cca 12 °C, viditelnost dobrá, povrch vozovky je místy mokrý plný posypového materiálu.

Vzdálenost - vzdálenost místa události od nejbližší výjezdové základny s posádkami RZP a RV – 12,5 km, další výjezdová základna s posádkami RZP a RV – 13,2 km, Dům Horské služby v Bedřichově 6,9 km (po části běžecké trati - Jizerská magistrála, sjížděné na pásovém vozidle), LZS LK nedostupná.

Sít' zdravotnických zařízení – Nejbližší traumatologická ambulance + oddělení ortopedie, Nemocnice Jablonec nad Nisou, vzdálena 12,3 km. Specializované oddělení traumatologie a chirurgie Krajská nemocnice Liberec vzdálena 17,5 km.

Místo nehody – Lyžařský areál na kraji vesničky v Jizerských horách. Horní část sjezdovky, jejíž stav se v průběhu dne rychle mění. Slunce a teplé počasí z ráno upravené a umrzlé trati vytvořilo nerovný povrch těžkého tajícího sněhu.

Průběh nehody – Mladý chlapec je společně s oběma rodiči již druhý den ubytovaný v nedaleké chatě na zimní dovolené. Dopoledne všichni tři tradičně tráví na oblíbené sjezdovce. Malý lyžař při dokončování oblouku ve vysoké rychlosti najíždí do prostoru s navršenými muldami těžšího sněhu. Lyže v hlubším sněhu jedné z boulí ztrácí svou kinetickou energii a nepřipravený lyžař přenáší těžiště ve směru aktuálního pohybu. Působením setrvačných sil je překonán vypínací odpor bezpečnostního vázání, které odpoutá boty od lyží. Mladík padá do boulovitého terénu, nejprve na nastavené ruce, pak obličej a pravý bok.

KATAMNÉZA

14:08 Příjem tísňové výzvy na linku 155. Na KZOS v Liberci volá otec mladého lyžaře (10 let), který po pádu leží na břiše, je při vědomí, pláče, krvácí z obličejů a stěžuje si na bolesti pravé dolní končetiny. Dispečerka zjišťuje osobní údaje zraněného a místo události. Následně kontaktuje operační středisko HS v Bedřichově, odkud bezprostředně vyjíždí

jednočlenná posádka na pásové čtyřkolce se zapřaženými transportními saněmi a zásahovým batohem.

14:10 Posílá dispečerka výzvu pro posádky RZP a RV na nejbližší výjezdovou základnu do Jablonce nad Nisou.

14:11 Obě posádky ZZS LK, tedy RV i RZP (ve složení zdravotnický záchranář, řidič a student na stáži při studiu oboru Zdravotnický záchranář), vyjíždí se zapnutým zvukovým i světelným výstražným zařízením.

14:16 Na místo události jako první přijíždí člen HS na pásové čtyřkolce pro zimní provoz se zapřaženými transportními saněmi. Vozidlo zastavuje nad ležícím chlapcem, u kterého klečí oba rodiče a snaží se utěšit jeho vzlykání. Zraněný leží na břiše a snaží se zvednout obličej zalitý krví. Člen HS zahajuje komunikaci s rodiči i chlapcem, kterého se snaží uklidnit. Za pomoci tatínka, který stabilizuje chlapcovu krční páteř, je sejmuta lyžařská přilba a očištěn zakrvavený obličej. Následuje zjištění, že krevní ztráta odhadnutá na 200 ml pochází z asi 1cm dlouhé ranky v oblasti nadočnicového oblouku. Ta je opláchnuta peroxidem vodíku, překryta sterilními čtverci a přelepena náplastí. Dále zasahující pracovník HS zjišťuje pacientův stav. Ten stále pláče a stěžuje si na bolest pravé dolní končetiny. Za pomoci tatínka postiženého nasazuje krční límec velikosti 3 a kontroluje citlivost končetin pohmatem. Při doteku pravé dolní končetiny chlapec bolestivě reaguje, nejvíce v oblasti stehna. Končetina se zdá být nezkrácená, dobře citlivá i v oblasti lýtka. Člen HS pomocí ruční radiostanice podává informace o pacientovi dispečinku HS v Bedřichově, odkud dále putují přes KZOS v Liberci i do obou vozů ZZS LK. Následuje příprava materiálu, požádání rodičů o pomoc a rychlá instruktáž o otočení chlapce na předem připravenou vakuovou matraci. Přetočení je doprovázeno chlapcovým nářkem a bolestivými reakcemi. Matrace je odsáta tak, aby postižená končetina bylo co možná nejvíce v trakci a pacient byl maximálně znehybněn.

14:24 Přijíždí až pod sjezdovou trať obě vozidla ZZS LK a hlásí svou pozici pomocí radiostanice KZOS v Liberci. Informace je předána operačnímu středisku HS v Bedřichově a následně i kolegovi od HS, který právě připravuje pacienta k transportu. Ruční radiostanicí potvrdí informaci a domluví předání malého lyžaře do péče zdravotníků na

parkovišti pod sjezdovou tratí. Oba rodiče posílá dolů na lyžích a s chlapcem v zapřažených transportních saních opatrně sjíždí ze svahu.

14:27 Přijíždí na parkoviště pod sjezdovou tratí člen HS, který veze malého pacienta v transportních saních. Okamžitě po zastavení vozidla probíhá rychlá kontrola pacientova stavu připravenými zdravotníky za současného předávání informací od zasahujícího člena HS. Vzhledem k hlasitému nářku pacienta a stížnostem na bolesti je rychle upravena vakuová matrace tak, aby bylo možné změřit hodnotu krevního tlaku a zajistit žilní linku. Zdravotnický záchranář měří krevní tlak a nasazuje čidlo pulzního oxymetru, zatímco lékař vyšetřuje pacienta. Chlapec si na vše pamatuje a popisuje příhodu za stálého pláče. Probíhá kontrola zornic (isokorické, reagující na osvit), hybnosti prstů (která je zachována na třech končetinách). Pravá dolní končetina pro svou bolestivost neumožňuje pohyb. Na levé dolní končetině je pohyb patrný i s nasazenou lyžařskou botou. Břicho je nebolestivé, prohmatné, pánev stabilní. Hrudní stěna též stabilní, celistvá a palpačně nebolestivá. Dýchání čisté, hůře vyšetřitelné z důvodu chlapcova nářku. Zdravotnický záchranář zatím zajistil žilní linku na levé horní končetině kanylou G 22 a napojil infuzní roztok 500 ml NaCl 0,9%. Naměřil hodnoty TK: 95/55 mm Hg, SpO₂: 98%, TF: 103/min a od matky zjistil hmotnost chlapce: 38 kg.

14:29 Lékař ordinuje 25 µg Fentanylu Torrex i.v. Následuje zklidnění pacienta a opětovné odsátí vakuové matrace s postiženou nohou v trakci. Na připravená nosítka posádky RZP je z transportních saní přesunut poraněný ve vakuové matraci za účasti čtyř lidí a nosítka jsou i s pacientem umístěna do vyhřátého sanitního vozu, kam nastupuje i matka poraněného chlapce, která se ho snaží uklidnit a psychicky podpořit.

14:31 Lékař pomocí radiostanice kontaktuje KZOS v Liberci a žádá o informaci ohledně LVS, která je stále nedostupná. Před odjezdem je opětovně provedeno měření TK: 90/50 mm Hg, SpO₂: 97% a auskultační vyšetření dechové aktivity se závěrem: čisté sklípkové v celém rozsahu souměrně vlevo i vpravo. Manžeta tonometru je ponechána na končetině společně s pulzním oxymetrem pro kontinuální monitoraci životních funkcí.

14: 36 Oba vozy ZZS LK odjíždějí do Liberecké nemocnice, kam již bylo avizováno o transportu mladého pacienta se suspektní frakturou femuru a tržnou ránou v obličejové části hlavy. Nelze vyloučit ani poškození páteře. Lékař jede s pacientem v sanitním voze

společně se zdravotnickým záchranářem a matkou poraněného. Otec poraněného je poučen o následném průběhu celé situace a odjíždí osobním automobilem do Liberecké nemocnice. Během transportu probíhá kontinuální kontrola životních funkcí pacienta a vyplnění zdravotnické dokumentace.

ANALÝZA, INTERPRETACE A DISKUZE

Z rozboru kasuistiky je patrné několik významných faktů. Kladně lze hodnotit práci dispečerky na KZOS v Liberci, která správně odhadla situaci a již v počátku záchranné akce vyžádala pomoc Horské služby, která byla z hlediska lokality postiženého naprosto nezbytná. Správně vyhodnotila i závažnost celé situace a na místo události vyslala zdravotnickou posádku doplněnou lékařem v systému Rendez-Vous. Přítomnost lékaře výrazně usnadnila postupy na místě události i během transportu. Jako ne zcela ideální je považováno radiové spojení zdravotnických posádek a HS na místě události, které probíhalo prostřednictvím KZOS a operačního střediska HS v Bedřichově. Při domluvení společné frekvence radiových vln pro ZZS LK a HS Jizerské hory na místě zásahu by se jistě zkrátilo časové prodloužení v předávání informací. Dále lze vyzdvihnout vhodnou myšlenku na zjištění dostupnosti LVS, která by jistě zpříjemnila a urychlila transport chlapce na Traumatologické oddělení v Liberecké nemocnici.

Činnost HS je v tomto případě brána jako nezbytná pro transport pacienta z terénu nedostupnému posádkám ZZS. Veškeré postupy HS byly provedeny správně a podle platných doporučení. Přetáčení pacienta na vakuovou matraci bylo realizováno ve třech zachráncích, což se dá pro nedostatek eventuelních pomocníků promítnout. Za pozitivní je považován krátký časový úsek, během kterého se záchranář z řad HS dostal k pacientovi, je-li přihlédnuto k tomu, že musel projet úseky Jizerskohorské magistrály, které jsou ve víkendových dnech značně navštěvovány a užívány k turistice a běžeckému lyžování.

Předání pacienta posádkám RZP a RV bylo provedeno s maximálním možným komfortem pacienta. Ten po celou dobu vyšetření i transportu zůstal v jedné vakuové matraci (HS), jejíž vyzvednutí standardně bývá domluveno na výjezdové základně v Jablonci nad Nisou. Pacient byl komplexně vyšetřen při první možné příležitosti. Následovalo zajištění žilní linky, hrazení zjevné i předpokládané krevní ztráty a nezbytné tlumení bolesti. Zasaňující lékař správně rozhodl o podání opioidního analgetika a vhodně

zvažoval spolupráci LVS z Liberce. Je možné pozitivně hodnotit i přítomnost matky během vyšetření a transportu, která spolupracovala, snažila se uklidnit chlapcovu psychiku. Vzhledem k okolnostem poranění a jeho odborné léčby bylo i zvolení cílového zdravotnického pracoviště adekvátní.

5.2 KASUISTIKA 2 - SRÁŽKA DVOU LYŽAŘŮ

ANAMNÉZA

Popis situace:

Podmínky – Únorový den, zataženo, chvílemi mírně sněží. Teplota ovzduší kolem nuly. Viditelnost při sněžení zhoršená. Povrch mimoměstských vozovek je pokrytý vrstvou ujetého sněhu.

Vzdálenost - vzdálenost místa události od nejbližší výjezdové základny s posádkami RZP a RV – 9,7 km, stanice Horské služby situována ve spodní části sjezdovky. K místu nehody cca 300 m.

Sít' zdravotnických zařízení – Nejbližší traumatologická ambulance + oddělení ortopedie, Nemocnice Jablonec nad Nisou, vzdálena 9,3 km. Specializované oddělení traumatologie a chirurgie Krajská nemocnice Liberec vzdálena 13,9 km. LZS nedostupná kvůli nepříznivým povětrnostním podmínkám.

Místo nehody – Lyžařský areál v Jizerských horách. Přehledný úsek sjezdové trati zhruba v polovině její délky.

Průběh nehody – Při předjíždění došlo ke srážce a následnému pádu dvou lyžařů. Předjíždějícího lyžaře zaskočila náhlá změna směru předjížděné lyžařky, která vedla přímo do jím zvolené stopy. Výrazně rychlejší lyžař narazil do lyžařky zezadu. Následoval pád obou zúčastněných. Muž po pádu necítil žádné obtíže a začal se zajímat o stav lyžařky, která se uhodila do hlavy (stále byla při vědomí) a cítila silnou bolest v levé dolní končetině těsně nad lyžařskou botou. Při pokusu postavit se byla bolest nesnesitelná. Přimo u místa nehody zastavil kolemjedoucí lyžař (kamarád účastníka nehody) se snahou pomoci. Dohodl se s ním, že pojedou kontaktovat HS, jejíž výjezdová základna je v dolní části sjezdové tratě. Během několika okamžiků ke zraněné ženě, u které stojí muž (účastník

nehody) přijíždí na sněžném skútru se zapřaženými transportními saňmi člen HS. Zjišťuje stav obou spadlých a následně se spojuje s KZOS Libereckého kraje.

KATAMNÉZA

11:23 Příjem tísňové výzvy na linku 155. Na KZOS v Liberci volá člen HS, který popisuje situaci na sjezdovce jako srážku dvou lyžařů. Zraněný je pouze jeden účastník – žena (37 let) se během pádu uhodila do hlavy, je při vědomí a stěžuje si na silné bolesti levého bérce, který je asi zlomený. Dispečerka zjišťuje osobní údaje zraněné a přesné místo události. Člen HS domlouvá předání pacientky, které proběhne na ošetřovně ve stanici HS.

11:25 Posílá dispečerka výzvu pro posádku RZP na nejbližší výjezdovou základnu do Jablonce nad Nisou.

11:26 Vyjíždí posádka RZP (ve složení zdravotnický záchranář, řidič a student na stáži při studiu oboru Zdravotnický záchranář) na místo události, které je určeno jako stanice HS. Důvodem výjezdu je srážka dvou lyžařů s následným pádem. Lyžařka se během pádu uhodila do hlavy, je při vědomí a stěžuje si na silné bolesti levé dolní končetiny. Mezitím člen horské služby komplexně vyšetřil pacientku, kterou silně bolí levá dolní končetina v oblasti bérce, končetina je nezkrácená, normálního tvaru citlivá na dotek. Dále si pacientka stěžuje na mírnou bolest hlavy, do které se uhodila během pádu. Je jí tedy opatrně sejmuta lyžařská přilba a ve dvou zachráncích (člen HS a účastník nehody) nasazen vhodný krční límec. Není nalezeno žádné zjevné krvácení, ani další poranění. Za pomoci stále přítomného účastníka nehody člen HS nasazuje vakuovou dlahu, kterou následně vyfukuje s postiženou končetinou v trakci, což je pro pacientku bolestivé, ale snesitelné. Pacientka je za pomoci obou mužů umístěna na transportní saně, je připoutána bezpečnostními pásy a je jí zajištěn tepelný komfort pomocí plachty, která je součástí transportních saní. Člen HS nakládá vybavení zraněné lyžařky, loučí se s nezraněným účastníkem nehody a odváží pacientku na ošetřovnu do stanice HS. Po příjezdu na ošetřovnu se pacientka s dopomocí zvládla přemístit na lehátko. Pacientka přijímá telefonát od svého manžela, který netušil o jejím pádu a čekal na ni u dolní stanice vleku, ke které se nápadně dlouhou dobu neblížila. Pacientka jej uklidňuje a popisuje celou situaci. Domluvila s ním i vyzvednutí lyžařského vybavení na stanici HS, kam se manžel neprodleně vydává.

11:35 Přijíždí posádka ZZS LK RZP na místo předání pacientky. Stážista měří hodnotu krevního tlaku 140/90 mm Hg, saturace krve kyslíkem 98% a tepovou frekvenci 86 za minutu. Následně zajišťuje venózní vstup růžovou kanylou G 20 a aplikuje infuzní roztok NaCl 0,9% o objemu 500 ml. Zdravotnický záchranář provádí orientační neurologické vyšetření. Zjišťuje, že pacientka si na celou událost pamatuje, je klidná, orientovaná časem i prostorem, zornice má izokorické, lehce ji bolí hlava, do které se uhodila při pádu. Silné bolesti má v oblasti zafixovaného levého bérce, který je dle pracovníka HS velmi citlivý na dotek, jeví se být i oproti zdravé končetině značně oteklý. Jiná poranění nejsou zjištěna. Zdravotnický záchranář dále zjišťuje základní anamnézu pacientky.

11:39 Volá zdravotnický záchranář mobilním telefonem na KZOS a domlouvá nahrávané spojení s lékařem sloužícím na ZZS LK. Po spojení s lékařem je popsána situace, zjištěná poranění, naměřené hodnoty životních funkcí pacientčina anamnéza je nevýznamná, alergie neguje. Lékař souhlasí s transportem do spádové nemocnice v Jablonci nad Nisou na chirurgické oddělení a doporučuje podání opioidního analgetika Fentanyl Torrex 100 µg rozděleného do dvou dávek po 50 µg s možností podání druhé dávky, jen v případě nedostatečné úlevy od bolesti po dávce první.

11:40 Zdravotnický záchranář podává úvodní dávku analgetika. Pacientka udává zmírnění bolesti. Ve vhodné chvíli je vyplněna zdravotnická dokumentace včetně záznamu o telefonickém spojení s lékařem, ordinace opioidního analgetika a jeho podání (dávka a čas). Na stanici HS přichází manžel pacientky a vyděšený z jejího stavu zjišťuje informace. Je mu vysvětlen následující postup transportu pacientky na chirurgické oddělení v Jablonecké nemocnici, kde je nutné provést radiologické vyšetření ke stanovení diagnózy. Manžel ještě pomáhá s přesunem pacientky na připravená nosítka, doprovází ji k sanitce a pak s členem HS odchází převzít osobní majetek postižené. Uvnitř sanitního vozu ZZS LK je opětovně přeměřen TK 120/75 mm Hg, SpO2 98% TF 79 za minutu. Pacientka udává výraznou úlevu od bolesti, na hodnotící škále od 1 do 10 je prý intenzita bolesti kolem čísla 2.

11:46 Posádka RZP odjíždí s pacientkou na chirurgické oddělení Oblastní nemocnice v Jablonci nad Nisou, kam je její příjem avizován.

11:58 Předání pacientky na chirurgické oddělení Oblastní nemocnice v Jablonci nad Nisou. Pacientka je předávána při vědomí, orientovaná, kardiopulmonálně kompenzovaná. Bolest je stále na čísle 2 z hodnotící škály od 1 do 10.

ANALÝZA, INTERPRETACE A DISKUZE

Srážky lyžařů bývají vůbec nejhorším mechanismem vzniku úrazu na sjezdové trati. K srážkám většinou dochází při předjíždění, kdy pomalejší lyžař o nebezpečné situaci vůbec netuší a nemůže se na ni jakkoli připravit. Prudký náraz přichází zezadu silně a náhle jako blesk z čistého nebe. Předjíždějící lyžař většinou vyvázne nezraněn, nebo jen s lehkým poraněním, kdežto sraženému často hrozí zejména sdružená poranění končetin, méně či více závažná poranění hlavy a páteře, která mohou mít bohužel i fatální následky.

Rozborem případové studie byla zjištěna fakta, z nichž je možné kladně hodnotit všechny části péče o pacienta. Krátká dojezdová doba HS výrazně urychlila zjištění stavu zraněné lyžařky, její stabilizaci a transport do bezpečného prostředí ošetrovny s tepelným komfortem, který je v chladných dnech za nepříznivého počasí velmi významný. Práce HS proběhla v souladu s platnými doporučeními, adekvátně ke stavu pacientky.

Práce krajského zdravotnického operačního střediska probíhala hladce, výborně zafungovala domluva dispečerky s vyškoleným pracovníkem HS, který dobře odhadl situaci a vyžádal si na pomoc výjezdovou skupinu RZP. Získané informace od HS byly správně a rychle předány nejbližší posádce RZP ZZS LK, která pacientce poskytla vhodnou a odbornou péči. Kladně lze hodnotit veškeré intervence, provedené výjezdovou skupinou. Včasné zahájení předpokládané krevní ztráty, podání analgetik po nahrávané telefonické konzultaci s lékařem. Záznam hovoru je z legislativního hlediska nezbytný pro jakékoli podávání léčiv vymykajících se kompetencím zdravotnického záchranáře. Volba cílového pracoviště k potvrzení diagnózy a provedení léčebných výkonů byla také správná.

Na závěr je možné pochválit i oba účastníky nehody, kteří v době pádu měli nasazené ochranné přilby. U pacientky jistě tento fakt sehrál důležitou roli při minimalizaci následků úrazu hlavy, ke kterému také došlo. Lyžař, viník nehody, kterému se během pádu nic nestalo, se zcela správně snažil poraněné lyžařce pomoci, udržoval s ní slovní kontakt, projevil lítost nad vzniklou událostí a vyslal svého kamaráda pro odbornou pomoc.

5.3 KASUISTIKA 3 - OTEVŘENÁ ZLOMENINA

ANAMNÉZA

Popis situace:

Podmínky – Konec měsíce prosince, mírná oblačnost, bez srážek. Viditelnost dobrá. Povrch mimoměstských vozovek je pokrytý vrstvou ujetého sněhu.

Vzdálenost - vzdálenost místa události od nejbližší výjezdové základny s posádkami RZP a RV – 9,7 km, stanice Horské služby situována ve spodní části sjezdovky. K místu nehody cca 500 m. LZS LK vzdálenost vzdušnou čarou 11,5 km (dostupná).

Sít' zdravotnických zařízení – Nejbližší traumatologická ambulance a oddělení ortopedie, Nemocnice Jablonec nad Nisou, vzdálena 9,3 km. Specializované oddělení traumatologie a chirurgie Krajská nemocnice Liberec vzdálena 13,9 km.

Místo nehody – Lyžařský areál v Jizerských horách. Část sjezdovky s umělými překážkami tzv. snowpark.

Průběh nehody – Při naskakování lyžaře na překážku (tzv. zábradlí) bokem došlo ke sklouznutí obou lyží ve směru pohybu lyžaře. Lyžař spadl na připravenou levou horní končetinu, levým ramenem a levým bércelem na horní okraj překážky. Po tvrdém dopadu se s nepříjemným pocitem podíval na svou levou dolní končetinu, která začínala bolet, těsně nad horním okrajem lyžařské boty byla jasně deformovaná a jeho roztržené lyžařské kalhoty byly od krve. Ve snowparku s postiženým byly dva jeho kamarádi. Po chvíli jeden z nich volá na telefonní číslo 1210, odkud je automaticky přepojen na operační středisko HS v Bedřichově.

KATAMNÉZA

13:25 Na operační středisko HS v Bedřichově volá mladý muž, kamarád zraněného, který upadl na překážku ve snowparku a asi si zlomil levou dolní končetinu. Končetina má divný tvar a krvácí. Člen HS na operačním středisku rychle zjišťuje nezbytné informace o zraněném lyžaři, jeho přesnou pozici a hovor ukončuje. V zápětí se přes radiovou stanicí spojuje se stanicí HS, která je situována v dolní části lyžařského areálu a předává informace o zranění mladého muže.

13:27 Ze stanice HS vyjíždí jednočlenná posádka na pásové čtyřkolce se zapřaženými transportními saněmi a výjezdovým batohem. Míří do snowparku v místním lyžařském středisku, kde by se měl nacházet zraněný lyžař.

13:30 Příjem tísňové výzvy na linku 155. Na KZOS v Liberci volá člen HS, který popisuje situaci na sjezdovce jako úraz mladého muže (21 let) s otevřenou zlomeninou levé dolní končetiny. Dispečerka zjišťuje přesné místo události a základní informace o zraněném.

13:30 Posílá dispečerka výzvu pro posádky RZP a RV na nejbližší výjezdovou základnu do Jablonce nad Nisou.

13:31 Vyjíždí posádka RZP (ve složení zdravotnický záchranář, řidič a student na stáži při studiu oboru Zdravotnický záchranář) společně s posádkou RV (ve složení lékař a řidič) na místo události. Mezitím člen horské služby komplexně vyšetřil zraněného lyžaře. Zjistil, že mladý lyžař utrpěl těžkou zlomeninu levého bérce. Kostní fragmenty komunikující s vnějším prostředím skrze tržnou ránu cca 10x10cm. jsou nezpochybnitelnou známkou zlomeniny. Z rány vytéká tmavá krev nejspíše venózního původu (krevní ztráta je odhadnuta na 500 ml). Jinak je mladý lyžař bez dalšího poranění. Člen HS opatrně odepíná poraněnému lyže a otevřenou zlomeninu překrývá sterilní rouškou. Patologická pozice končetiny a nesnesitelná bolest neumožňuje fixaci a následný transport, proto je prostřednictvím radiostanice domluven s druhým členem HS na výjezdové stanici transport lékaře k pacientovi. Člen HS na místě události během krátké chvíle zajišťuje tepelný komfort pacienta termoizolační fólií a plachtou, která je odejmutelnou součástí transportních saní. Za spolupráce kamarádů postiženého doplňuje ošetření protišokovým opatřením – elevací zdravých končetin.

13:39 Obě posádky ZZS LK přijíždějí k místu události (pod sjezdovou trať), kde na ně čeká člen HS, rychle popisuje závažnost situace a domlouvá transport lékaře a záchranáře pomocí sněžného skútru, Na transportní saně byla naložena extenční dlaha a výjezdový batoh. Po příjezdu ke zraněnému bylo na první pohled jisté, že obě kosti jeho levého bérce jsou zlomené. Sejmutí roušky odhalilo krvácející ránu, ze které vyčnívají fragmenty holenní kosti. Pacient byl bledý, vyděšený s obrovskými bolestmi. Lékař okamžitě zavedl periferní žilní kanylu velikosti G 20. Zdravotnický záchranář mezitím změřil krevní tlak 105/60 mm Hg. a nasadil čidlo pulzního oxymetru, který ukazoval SpO2 97% a TF 88

pulsů za minutu. Byla zahájena přetlaková aplikace krystaloidního roztoku Plasmalyte 500 ml. Lékař rychle provedl doplňující fyzikální vyšetření, které neodhalilo další poranění. Pacient byl bez neurologického deficitu, zorničky měl izokorické, reagující na osvit, hrudní stěna byla celistvá, na pohmat nebolestivá, břicho měkké prohmatné, pánev stabilní. Obě horní končetiny společně s pravou dolní nevykazovaly známky poranění. Následně lékař zajistil druhou žilní linku velikosti G18 a aplikoval do ní 50 µg Fentanylu TOREX s následným podáním druhého infuzního roztoku, tentokrát koloidního Voluvenu 500 ml. Během krátké chvíle aplikované analgetikum začalo účinkovat. Záchranář mezitím připravil extenční dlahu a lékař se spojil s KZOS v Liberci, se kterým domluvil spolupráci LVS. Přenosnou radiostanicí byla členům výjezdových posádek, kteří se nacházeli pod sjezdovou tratí, předána informace o přiletu LVS. Lékař je pověřil úkolem nalézt a označit vhodné místo pro přistání vrtulníku.

13:46 Byla deformovaná končetina reponována tak, aby bylo možné krýt ránu sterilní rouškou, obvazy a provést její upnutí do extenční dlahy. Bylo provedeno orientační neurologické vyšetření, které prokázalo necitlivost končetiny distálně od zlomeniny, pulzace periferie byla zachována. Analgeziovaný pacient silné bolesti během repozice a fixace končetiny neměl. Následovalo jeho umístění do vakuové matrace, které bylo provedeno v pěti zachráncích (lékař, záchranář, dva členové HS a kamarád poraněného). Matrace byla odsáta a i s pacientem přidělena bezpečnostními popruhy k transportním saním. Byla pozastavena aplikace krystaloidního i koloidního roztoku a pacient byl přikryt ochrannou plachtou s termofólií. Přenosnou radiostanicí bylo domluveno místo pro přistání vrtulníku a předání pacienta LVS na volném prostranství v dolní části sjezdové trati. Tato plocha byla vyčištěna od nežádoucích volných předmětů a byla hlídána zbývajícími členy posádek ZZS LK.

13:50 Přijela na místo určené k přistání vrtulníku čtyřkolka, která vezla v zapřažených transportních saních pacienta. Několik metrů za ní přijížděl i sněžný skútr s lékařem a záchranářem. Po zastavení obou vozidel byla znovuspuštěna infuzní terapie a proběhla opětovná kontrola pacienta, který byl stále při vědomí, výrazné bolesti negoval, vertigo ani nauzeu nepociťoval. Naměřený tlak krevní dosahoval hodnot 110/70 mm Hg, pulsní oxymetr ukazoval hodnotu SpO2 98% a TF 75 pulsů za minutu. Během několika okamžiků se ozvalo burácení listů rotoru vrtulníku a bylo navázáno radiové spojení s posádkou

LZS Kryštof 18. Proběhl rychlý popis pacientova stavu situace i topografický popis místa určeného k přistání vrtulníku. Radiové spojení bylo ukončeno a vrtulník začal pomalu klesat k místu, na které ho pohyby horních končetin naváděl jeden ze členů HS. Ihned po přistání byl proveden přesun stabilizovaného pacienta z transportních saní do vnitřního prostoru vrtulníku a stručné předání informací o jeho zdravotním stavu, včetně kopie vyplněné výjezdové dokumentace.

13:56 Vrtulník LZS LK odlétl s pacientem z lyžařského areálu. Mířil na traumatologické oddělení do Krajské nemocnice v Liberci. Obě posádky (RV i RZP) ZZS LK odjely z místa události na svou výjezdovou základnu.

ANALÝZA, INTERPRETACE A DISKUZE

Umělé překážky v rámci snowparků, umístěných v některých lyžařských centrech, jistě přináší nový směr a možnost realizace mladých lidí v lyžařském sportu. Přinášejí bohužel i mnoho nebezpečných míst, která mohou přispět vzniku úrazu nebo zhoršit jeho následky. Nezbývá, než doporučit, aby i v takto specifickém prostředí byly dodržovány zásady bezpečného chování na sjezdovce a aby byly používány vhodné ochranné prostředky, které mnohdy významně snižují následky již vzniklého úrazu.

Rozborem kasuistiky byla zjištěna fakta, z nichž je možné kladně hodnotit všechny odvětví přednemocniční péče o pacienta. Vhodně situované výjezdové stanoviště HS, které již standardně bývá součástí lyžařského areálu, značně urychlilo prvotní setkání s pacientem, diagnostiku jeho problému a první pomoc provedenou vyškolenými členy výjezdové skupiny HS. Pozitivní hodnocení náleží všem intervencím provedených členy HS, které byly učiněny dle aktuálních doporučení.

Práce krajského zdravotnického operačního střediska probíhala hladce, získané informace od HS byly správně a rychle předány nejbližší posádce RZP i RV ZZS LK. Komunikace dispečerky s výjezdovými posádkami byla rychlá a účelná, bez jakéhokoli zaváhání. Aktivace dostupné LVS byla taktéž na místě vzhledem k vážnému stavu lyžaře. Výjezdové skupiny ZZS LK poskytly pacientovi adekvátní přednemocniční péči. Použití extenční dlahy bylo v tomto případě jednoznačně přínosné, přestože manipulace s extenční dlahou při transportu je značně limitována, hlavně v sanitních vozech Volkswagen Transporter je problém s místem při vyšším vzrůstu pacienta. Spolupráce s Leteckou

záchrannou službou byla organizována tak, aby přistání vrtulníku bylo maximálně bezpečné pro LVS, pacienta i okolní lyžaře. Letecký transport do Krajské nemocnice v Liberci jistě přispěl k včasnému definitivnímu řešení akutního stavu, které mohlo poskytnout odborné traumatologické pracoviště.

Na závěr lze vyzdvihnout význam organizace HS, bez které by řešení obdobných situací v terénu nepřístupném sanitním vozům bylo nesmírně komplikované, ne-li nerealizovatelné. Technické prostředky HS a její pracovníci, kteří výborně znají místní prostředí, jsou pro přednemocniční péči při úrazech v Jizerských horách velmi významným elementem.

5.4 KASUISTIKA 4 – PÁD Z LANOVKY

ANAMNÉZA

Popis situace:

Podmínky – Zimní období, měsíc únor, jasno, viditelnost dobrá. Povrch mimoměstských vozovek je pokrytý vrstvou ujetého sněhu.

Vzdálenost - vzdálenost místa události od nejbližší výjezdové základny s posádkami RZP a RV – 7,5 km (obě posádky dostupné). Další výjezdová základna s posádkami RV a RZP – 11,9 km. LZS LK (nedostupná, zasahující mimo Liberec). Stanice Horské služby situována ve spodní části sjezdovky od místa nehody vzdálena cca 650 m.

Sít' zdravotnických zařízení – Nejbližší traumatologická ambulance + oddělení ortopedie, Nemocnice Jablonec nad Nisou, vzdálena 12 km. Specializované oddělení traumatologie a chirurgie Krajská nemocnice Liberec vzdálena od místa nehody po nejrychlejší pozemní komunikaci 31 km a vzdušnou čarou 14,6 km.

Místo nehody – Lyžařský areál v Jizerských horách. Čtyřmístná sedačka lyžařské lanovky.

Průběh nehody – Dva podnapilí mladíci se při jízdě na čtyřsedačkové lanovce pošťuchují ve snaze odepnout druhému lyže z vázání. Jeden z nich zcela ztrácí rovnováhu a padá i s lyžemi přes malé zábradlí. Sedačka byla ve výšce zhruba šesti metrů. Devatenáctiletý mladík dopadá nejprve na zkroucené dolní končetiny, a následně i na pravý bok. Po pádu

se nehýbe. Druhý mladík, vyděšený nastalými událostmi, dojíždí až na vrchol kopce, odkud se vydává svému kamarádovi na pomoc. Ke zraněnému mezitím přijíždí jiný lyžař, svědek události.

KATAMNÉZA

15:38 Na telefonní linku 155 volá muž, lyžař, který byl svědkem nehody. Popisuje dispečerce pád z čtyřsedačkové lanovky. Poraněným je dospívající chlapec, který leží na zemi s dolními končetinami v nepřírozené pozici, je při vědomí, snaží se komunikovat, rychle dýchá, zjevně má bolesti. Dispečerka rychle zjišťuje přesnou polohu zraněného chlapce a volajícím sděluje instrukce k udržení životních funkcí pacienta do příjezdu posádky ZZS LK. Mezitím druhá dispečerka kontaktuje operační středisko Horské služby v Bedřichově, které okamžitě posílá zprávu o úrazu i na stanici HS zajišťující zmíněný lyžařský areál. Výzva k výjezdu je také poslána na nejbližší výjezdovou základnu posádkám RV a RZP. LVS je bohužel nedostupná, zasahuje mimo Liberec. Telefonické spojení dispečerky s volajícím je udržováno a je poskytována telefonicky asistovaná první pomoc.

15:39 Vyjíždí posádky RZP (ve složení řidič, záchranář a stážista při studiu VOŠ zdravotnické) a RV (ve složení řidič a lékař) k pacientovi po pádu z výšky asi šesti metrů na základě výzvy tísňového volání.

15:40 Na místo události přijíždí na pásové čtyřkolce člen HS. Rychle zjišťuje stav pacienta, provádí primární i orientační sekundární vyšetření. Mladý lyžař je při vědomí, komunikuje, je bledý má bolesti. Zcela jistě má zlomené obě dolní končetiny, předpokládá se u něj i poranění páteře a pánev je také nestabilní. Stav je velmi vážný, proto člen HS volá na KZOS v Liberci, popisuje situaci a žádá o vyslání LVS, která je bohužel nedostupná. Za pomoci lyžaře, svědka nehody, jenž úraz nahlásil, tedy nasazuje zraněnému vhodně zvolený krční límec, a následně přenosnou radiostanicí hlásí druhému členu HS v daném okrsku, že by na místě před uložením do vakuové matrace byl potřeba lékař, který by pacientovi podal analgetika. Kolega souhlasí a sděluje, že na lékaře počká pod sjezdovkou a přiveze ho k raněnému. Člen HS, který je na místě události, stále udržuje slovní kontakt se zraněným, přikryje ho termoizolační fólií a připraví si vakuovou matraci.

15:46 Pod sjezdovou trať přijíždí obě posádky ZZS LK. Lékař je již očekáván, společně se záchranářem, který s sebou bere výjezdový batoh, je odvezen na sněžném skútru až k poraněnému. Pacient je bledý, rychle dýchá, frekvencí 30 dechů za minutu a začíná být somnolentní. Lékař na pravé horní končetině zajišťuje žilní linku kanylou velikosti G 18 a záchranář na levé horní končetině kanylou G 20. Do kanyly G 18 je okamžitě zahájena přetlakem aplikovaná infuzní terapie (NaCl 0,9% - 1000 ml). Do kanyly G 20 je podáván koloidní roztok Voluven (500ml). Stav pacientova vědomí se stále zhoršuje – nyní již reaguje pouze na bolestivý podnět. Záchranář měří TK 85/50 mm Hg, dále nasazuje čidlo pulzního oxymetru, SpO2 97% při TF 126 za minutu. Lékař mezitím v rychlosti komplexně vyšetřuje zraněného. Zjišťuje, že mladík je zcela jistě pod vlivem alkoholu, z dechu je cítit líh. Zorničky má izokorické, v obličejové části hlavy má lehké odřeniny, z patologické pozice jsou prokazatelně přítomny mnohočetné zlomeniny dolních končetin, suspektní zlomenina pánve, která je značně nestabilní. Neurologické vyšetření dolních končetin je limitováno bolestí. Pulzace arterie politea je bilaterálně hmatná. Předpokládáno je i poranění páteře a vnitřní krvácení. Z KZOS přichází zpráva, že LVS je dostupná a nabízí svou účast při zásahu. Lékař okamžitě souhlasí. Pacientovi je podáno 50 µg Fentanylu TOREX. Pod pacienta je nasunut pánevní pás, kterým se daří stabilizovat pánevní kruh. Následně je zraněný mladík v pěti zachráncích co nejšetrněji přemístěn na připravenou vakuovou matraci. Vakuová matrace je odsáta a umístěna do transportních saní, ke kterým je fixována bezpečnostními popruhy. Aplikace obou infuzních roztoků musí být na dobu nezbytně nutnou k transportu raněného pozastavena. Členové Horské služby se shodli, že nejvhodnější místo k přistání vrtulníku bude na vrcholu kopce, kde je rovná prostorná plocha. Spojení s LVS Kryštof 18 bylo navázáno pomocí přenosné radiové stanice, byl stručně popsán pacientův stav a topograficky i místo vhodné k přistání, předání pacienta. Pilot vrtulníku souhlasil a sdělil, že na místo dorazí během dvou minut. Následuje rychlá kontrola pacientova stavu, který je nyní při vědomí a komunikuje, na bolest si nestěžuje, cítí únavu. Přetrvává tachypnoe a bledost. Lékař rozhoduje o rychlém transportu na místo předání. Čtyřkolka, kterou řídí člen HS s pacientem v transportních saních odjíždí po kraji sjezdovky na kopec. Těsně za ní se pohybuje i sněžný skútr, na kterém sedí druhý zasahující člen HS, lékař a záchranář ZZS LK. Obě vozidla směřují k domluvenému místu předání pacienta.

15:57 Obě vozidla HS přijíždí na místo smluvené k předání pacienta do péče LVS. Probíhá znovuspuštění obou infuzních roztoků a opětovná kontrola pacientova stavu. Přetrvává somnolence, hypotenze 90/60 mm Hg, pulsní oxymetr ukazuje parametry: SpO2 98% při TF 118 za minutu. Lékař v rychlosti vyplňuje výjezdovou dokumentaci a během několika okamžiků se již okolím šíří mohutný rachot vydávaný listy rotoru vrtulníku EC 135 T2. Zdravotnický záchranář se pomocí přenosné radiové stanice spojuje s posádkou LVS Kryštof 18 a upřesňuje informace o situaci na místě určeném k přistání. Jeden z členů HS pohyby horních končetin navádí pilota k bezpečnému přistání. Ihned po dosednutí stroje na pevný podklad je pacient přemístěn co nejbliže za pomoci pásové čtyřkolky a následně i do vrtulníku. Předání probíhá hladce, lékaři si předávají informace o pacientovi a o provedených intervencích, zatímco záchranáři a oba členové horské služby přemísťují pacienta do vrtulníku.

16:01 Vrtulník LZS LK odlétá s pacientem na palubě z lyžařského areálu. Míří do traumacentra v Krajské nemocnici Liberec. Lékaře i záchranáře dopravují členové HS k ostatním členům jejich posádek pod sjezdovou trať.

16:08 Obě posádky (RV i RZP) ZZS LK se loučí s pracovníky HS a odjíždějí z místa události na svou výjezdovou základnu.

ANALÝZA, INTERPRETACE A DISKUZE

Přestože v posledních letech je na bezpečnost přepravy lyžařů kladem obzvlášť velký důraz, může se stát, že mladická nerozváženost a zdánlivě nevinné pošťuchování překoná mez bezpečného transportu na vrchol kopce. Následky pádu z šestimetrové výšky bývají bohužel katastrofální nejen pro fyzicky zraněnou osobu.

Analýzou případové studie byla zjištěna fakta, z nichž je možné kladně hodnotit práci dispečerek, které rychle a správně vyhodnotily závažnost situace, na místo události vyslaly jak zdravotnickou, tak lékařskou výjezdovou skupinu. Informace o stavu pacienta podané HS utvrdilo správnou myšlenku k zapojení LZS. Vhodná reakce byla i na změnu stavu dostupnosti letecké výjezdové skupiny, která, sice s malou časovou prodlevou, avšak naprosto indikovaně, byla zapojena do záchranné akce. Velmi pozitivně je možné hodnotit i rozdělení práce mezi dvě operátorky, kdy jedna kontaktovala HS, odeslala výzvu na

nejbližší výjezdovou základnu ZZS LK, avizovala případ LZS a druhá komunikovala se svědkem události ve smyslu telefonické asistované první pomoci.

Veškeré intervence provedené členy organizace HS byly vykonány správně, podle platných doporučení pro poskytování první pomoci. Dobře bylo provedeno primární i orientační sekundární vyšetření a reakce na zjištěný stav byly taktéž bezchybné. Kladně lze hodnotit i úvaha nad řešením vzniklé situace a zvolení taktiky, kdy je k poraněnému dopraven lékař, který může zahájit intravenózní léčbu, zejména analgetickou ještě před větší manipulací předcházející transportu. Spolupráce obou členů HS sloužících v daném okrsku byla vzhledem k situaci značně produktivní.

Postupy výjezdových skupin ZZS LK je možné též hodnotit kladně. Ošetření bylo i za ztížených podmínek na sjezdové trati účelné a pro počínající šokový stav pacienta zaměřené na co nejrychlejší transport do specializovaného zdravotnického zařízení (Traumacentra). Směřování pacienta bylo zvoleno adekvátně a s možností definitivního operativního řešení akutního stavu. Letecký transport značně zkrátil vzdálenost mezi místem nehody a Krajskou nemocnicí v Liberci.

5.5 DISKUZE

Praktická část bakalářské části je tvořena podrobným popisem a následným rozbořem případových studií. První z nich se zabývá problematikou zlomeniny v oblasti dolní končetiny u dětského pacienta. Popisuje komplikace spojené s dětskou psychikou, se strachem z cizího prostředí, s bolestí, která je dítětem vnímána velmi intenzivně a jen obtížně ji lze hodnotit. Následující případová studie demonstruje závažnost možných poranění zejména zlomenin dolních končetin, při srážce dvou lyžařů. Srážky zpravidla vznikají během předjíždění, kdy pomalejší lyžař nemá možnost se na úrazový děj, přicházející zezadu, jakkoli připravit. Proto jsou takto vzniklá poranění velmi specifická. Třetí kasuistika je věnována problematice otevřené zlomeniny, se kterou se lze nejčastěji setkat v oblasti bérce. Holení kost je z přední strany zahalena jen kožním krytem, který při zlomenině lehce podléhá mechanickému poškození, čímž vzniká komunikace kostních fragmentů s vnějším prostředím. Závěrečnou případovou studií je nastíněno řešení akutního sdruženého poranění, kdy došlo k mnohočetným zlomeninám dolních končetin včetně destabilizace pánevního kruhu a suspektního poškození páteře.

Několika případovými studii bylo poukázáno na závažnost a různorodost zlomenin dolních končetin, ke kterým často dochází v důsledku pádu při sjezdovém lyžování (z výročních zpráv Horské služby 2008-2013 bylo zjištěno, že její členové ročně zasahují téměř u dvou tisíc zlomenin). Byla demonstrována jejich základní diagnostika a ošetření, které je v zásadě u všech zlomenin velmi podobné, avšak během pádu lyžaře jen výjimečně dochází k izolované zlomenině dolní končetiny. Naopak, většinou je zlomenina součástí sdruženého poranění, a proto je nanejvýš důležité zabývat se celkovým stavem pacienta. Dále je důležité vědět o možných komplikacích zlomenin a snažit se jim předcházet, protože právě komplikace mohou ohrozit pacienta na životě. Zlomená dolní končetina, která na první pohled vypadá opravdu hrůzostrašně, nemusí vždy nutně znamenat ten nejakutnější problém.

Aby bylo možné správně diagnostikovat a zaléčit pacienta na sjezdové trati, je dobré pátrat po mechanismu úrazu a důvodu, proč k úrazu došlo. Primárně by měly být zajištěny základní životní funkce pacienta, mělo by být zastaveno masivní krvácení, a až poté přichází v úvahu provedení sekundárního vyšetření, které může odhalit nejen mechanická poranění končetin, ale i významné vnitřní krvácení či neurologický deficit. Jestliže z mechanismu úrazu lze předpokládat poranění páteře, je nutné s pacientem zacházet velmi opatrně. Měly by být použity fixační pomůcky, jak celotělové, tak lokální. Potřeba je také myslet na to, že veškeré zlomeniny si vyžadují šetrný přístup, aby nežádoucími pohyby kostních fragmentů nedošlo k dalšímu poškození krevních cév, nervů a okolních orgánů.

Definitivní léčba zlomenin, jak píše MUDr. Bydžovský (2008, s. 118), se skládá ze tří fází, tzv. „RRR“ – Repozice, Retence, Rehabilitace.“ V přednemocniční péči jde hlavně o základní diagnostiku a předcházení akutních komplikací zlomenin. Prevence rozvoje hypovolemického šokového stavu spočívá v rychlé náhradě intravaskulárních tekutin a zamezení dalšího krvácení. Otevřené zlomeniny by měly být mechanicky očištěny a sterilně překryty tak, aby nedošlo k vstupu infekce. Další intervencí před trakcí a fixací končetiny by měla být dostatečná analgetizace. Při použití extenční dlahy je nutné myslet na prostorové dispozice sanitních vozů a na možné poškození měkkých tkání při nadměrném natažení. Závěrečnou částí přednemocniční péče je šetrný a zároveň rychlý transport k definitivnímu řešení. Během veškeré péče by měl být opakovaně kontrolován stav životních funkcí, barva a teplota postižené končetiny, její prokrvení, inervace,

bolestivost a účinnost fixačních opatření. Neméně důležité je při předání pacienta i sdělení všech zjištěných informací, (zejména anamnestických - alergie, chronická onemocnění, genetické dispozice, dřívější poranění končetin), popsání provedených výkonů a podaných léčivých přípravků.

Náročný terén horských středisek a sjezdových tratí je v mnoha případech pro pozemní posádky Zdravotnických záchranných služeb zcela nepřístupný. Právě v takovýchto situacích je nezbytné využít spolupráce s Leteckou záchrannou službou či organizací Horské služby, která je pro pohyb v horských oblastech technicky vybavená. Stanice Horské služby jsou již často součástí zimních středisek a zajišťují nepřetržitý provoz linky tísňového volání + 420 1210. Jejich výhodná pozice umožňuje během velmi krátké doby zjištění pacientova stavu a poskytnutí první pomoci, což je velmi přínosné ve spojení s Operačním střediskem Zdravotnické záchranné služby, kdy je dispečerka podána přesná informace o naléhavosti stavu zraněného od vyškoleného člena Horské služby. Technické prostředky Horské služby umožňují transport stabilizovaného pacienta na místo dostupné posádkám Zdravotnické záchranné služby nebo dopravu lékaře či záchranáře přímo ke zraněnému. Spolupráce Zdravotnické záchranné služby s Horskou službou je velmi významná a propojení složek integrovaného záchranného systému je v některých situacích prakticky nezbytné. Součinnost Horské služby a Zdravotnické záchranné služby by se v budoucnosti mohla zlepšit v organizačním charakteru, kdy by každý sloužící člen, popřípadě dopravní prostředek HS byl vybaven GPS vysílačem. Dispečerka na KZOS by tak přesně věděla, kdo je ke zraněnému nejbliže, kdo může rychle zjistit závažnost situace a poskytnout odbornou první pomoc. Vhodný by jistě byl i společný kanál radiové frekvence, na kterém by se v rámci zásahu na místě události mohli domluvit výjezdové skupiny ZZS a zasahující členové HS.

ZÁVĚR

Bakalářská práce se zabývá problematikou zlomenin dolních končetin, ke kterým došlo při sjezdovém lyžování. Lyžování je sportem velmi populárním nejen díky zážitkům při sportovní aktivitě, ale i dostupnosti zimních středisek, kterých je opravdu mnoho. Mnoho je bohužel i úrazů, které vyžadují akutní péči. Zlomeniny dolních končetin dokážou člověka vyřadit z běžného života na měsíce, a to v případě, že se nevyskytnou žádné komplikace. Pokud dojde ke komplikacím léčby zlomené dolní končetiny, mohou být vzniklá pohybová omezení dlouhodobého až trvalého charakteru. Nejsou-li příznaky komplikací zlomenin včas rozpoznány a adekvátně léčeny, mohou vyústit i ve fatální důsledky. Proto je důležité, aby každý zdravotnický záchranář v přednemocniční péči věděl nejen o základní terapii zlomenin, ale i o komplikacích, jejich diagnostice a hlavně prevenci. Může se totiž stát, že dispečerka na místo události vyšle pouze zdravotnickou posádku, která bude muset bez lékaře bojovat o život pacienta s rozsáhlými krevními ztrátami z mnohočetných zlomenin a těžkým neurologickým deficitem.

Je možné konstatovat, že zlomeninám dolních končetin

vzniklých během sjezdového lyžování při jejich četnosti není v odborné literatuře věnována dostatečná pozornost, proto jsme v teoretické části bakalářské práce museli využít literaturu zabývající se urgentní medicínou obecně a literaturu o sjezdovém lyžování. Tato práce byla napsána ve snaze rozšířit obzory nejen zdravotníků pohybujících se v horském prostředí, ale i všech, kteří se setkávají s ortopedickými pacienty v přednemocniční péči. Bohužel úrazy k horám vždy patřily a patří budou, snad k nim bude patřit i dostatek těch, kteří chtějí pomáhat, snad bude stále dostatek lékařů, zdravotnických záchranářů, zaměstnanců i dobrovolných členů Horské služby, kteří zachraňují lidské životy.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BYDŽOVSKÝ, J. 2008. *Akutní stavy v kontextu*. Praha: Triton, 2008.456 s. ISBN 978-80-7254-815-6.

BYDŽOVSKÝ, J. 2013. *Základy akutní medicíny*. Příbram: Vysoká škola zdravotnictva a sociální práce sv. Alžběty, n.o., Ústav Jana Nepomuka Neumanna v Příbrami, Jiráskovy sady 240,261 01 Příbram I, 2013.115 s. ISBN 978-80-260-3847-4.

ČESKO, 2009. Zákon č. 40 ze dne 9. Února 2009, kterým se mění trestní zákon č. 140/1961 Sb. In: *Sbírka zákonů České republiky*. **11**. ISSN 1211-1244. Dostupné na: http://aplikace mvcr.cz/archiv_2009/sbirka_2009/sb011-09.pdf

ČIHÁK, R. GRIM, M. 2011. *Anatomie 1. 3. vydání*. Praha : Grada, 2011. 534 s. ISBN 978-80-247-3817-8.

ČIHÁK, R. a HERLE, P. 2008. *Sestra a urgentní stavy: pro všeobecné praktické lékaře*. 1. české vyd. Překlad Libuše Čížková. Praha: Grada, 2008, 549 s. Sestra. ISBN 978-802-4725-482.

DOBIÁŠ, V. BULÍKOVÁ, T. a HERMAN, P. 2012. *Prednemocničná urgentná medicína*. 2., dopl. a preprac. vyd. Martin: Osveta, 2012, 740 s. ISBN 978-808-0633-875.

DOBIÁŠ, V. 2013. *Klinická propedeutika v urgentní medicíně*. Grada, 1. vyd., 2013. 208 s. ISBN-13: 978-80-247-4571-8.

DUNGL, P. et. al. 2005. *Ortopedie*. Praha: Galén, 2005, 1273 s. ISBN 80-247-0550-8.

HORSKÁ SLUŽBA. 2014 *Poslání a úkoly Horské služby*. [online]. [cit. 2014-12-23]. Dostupné na: <http://www.horskasluzba.cz/cz/horska-sluzba/poslani-a-ukoly>

MACHART, S. 2007. *První pomoc při zlomeninách na dolní končetině*. [online]. Praha: pro server www.ordinace.cz. [citováno 2015-4-18]. Dostupné na: <http://www.ordinace.cz/clanek/prvni-pomoc-pri-zlomeninach-na-dolni-koncetine/>

- MÜLLER, I. a HERLE, P.** 2010 *Ortopedie: pro všeobecné praktické lékaře*. 1. vyd. Praha: Raabe, 2010, 130 s. Aeskulap. ISBN 978-808-6307-923.
- NAŇKA, O., ELIŠKOVÁ, M.** 2009. *Přehled anatomie*. 2. vyd. Praha: Galén, 2009. 416 s. ISBN 9788072626120.
- OWEN, W.** 2008. *The illustrated Atlas of The Human Body*. Přeloženo: Tůmová, J., Zubíková, J., 2008. *Velký ilustrovaný atlas lidského těla*. Praha: Svojtka & Co., s.r.o., 2009. ISBN 978-80-256-0152-5.
- POPELKA, S.** 2014. *Chirurgie nohy a hlezna: vybrané kapitoly*. Praha: Mladá fronta, 2014. ISBN 978-802-0431-875.
- RAICHT, J. MUSIL, D. NAJMAN M.** 2007. *Lyžování od začátku k dokonalosti*. Praha: Grada publishing a.s., 2007. 188s. ISBN 978-80-247-1724-1.
- REMEŠ, R. TRNOVSKÁ, S. et al.** 2013. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. Grada, 1. vyd., 2013 240 s. ISBN- 13:978-80-247-4530-5.
- ROUSEK, M. JR., ROUSEK, M. a DŽUPA, V.** 2009. Přehled poranění pohybového aparátu ošetřených v zimních měsících v horské nemocnici. *Časopis lékařů českých*. 2009, roč. 148, č. 7, s. 303 - 308.
- RÜEDI, T.P., BUCKLEY, R.E., MORGAN, C.G.** 2010. *Principles in Operative Fracture Management*. Stuttgart New York: Thieme, 2010, 255 s.
- ŠEBLOVÁ, J. a KNOR, J.** 2013. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013, 400 s., xvi s. barev. obr. příl. ISBN 978-802-4744-346.
- VOKURKA, M., HUGO, J. a kol.** 2007. *Velký lékařský slovník*. Praha: Maxdorf, 2007. 1096 s. ISBN 80-7181-735-X.
- ZUCHOVÁ, B., KUBÍKOVÁ, B., SEBERA, M., TURIN, R., ZAORAL, P.** 2008. *Všeobecné zásady poskytování první pomoci*. [online]. Brno: Fakulta sportovních studií Masarykovy university. [citováno 2015-1-27]. Dostupné na: <http://is.muni.cz/do/1499/el/estud/fsps/ps09/pomoc/web/pages/autori.html>

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A Druhy používaných končetinových dlah

Příloha B Glasgow coma scale

Příloha C Metoda Log roll přetáčení pacienta se suspektním poraněním páteře

Příloha D Rešerže – Národní lékařská knihovna

Příloha A Různé typy používaných končetinových dlah



Zdroj: Akutní stavy v kontextu (Bydžovský, 2008 s. 118)

Příloha B Glasgow coma scale

Bodové ohodnocení	6	5	4	3	2	1
otevření očí			spontánní	na výzvu	na bolest	chybí
slovní reakce		orientovaný	dezorientovaný	zmatená	nesrozumitelná	chybí
motorika	plní příkazy	cíleně se brání	necíleně se brání	flexe na bolest	extenze na bolest	chybí

Zdroj: Akutní stavy v kontextu (Bydžovský, 2008 s. 68)

Příloha C Metoda Log roll, přetáčení pacienta se suspektním poraněním páteře



log roll – manipulace s osobou se (suspektním) poraněním páteře a míchy čtyřmi zachránci

Zdroj: Akutní stavy v kontextu (Bydžovský, 2008 s. 150)

ZLOMENINY DOLNÍCH KONČETIN PŘI SJEZDOVÉM LYŽOVÁNÍ

Jakub Mičkal

- Jazykové vymezení: čeština, angličtina
- Klíčová slova: Dolní končetiny – Lower extremities. Horská služba – Mountain rescue. Lyžování – downhill skiig. První pomoc – First aid. Úrazy - Injuries. Zdravotnická záchranná služba – Emergency medical srvice. Zlomeniny - fractures.
- Časové vymezení: 2005-2015
- Druhy dokumentů: vysokoškolské práce, knihy, články a příspěvky ve sborníku, elektronické zdroje
- Počet záznamů: 40 (vysokoškolské práce: 4, knihy: 7, články a příspěvky ve sborníku: 25, elektronické zdroje: 4)
- Použitý citační styl: Harvardský, ČSN ISO 690-2:2011(česká verze mezinárodních norem pro tvorbu citací tradičních a elektronických dokumentů)
- Základní prameny:
- katalog Národní lékařské knihovny (www.medvik.cz)
 - Jednotná informační brána (www.jib.cz)
 - Souborný katalog ČR (<http://sigma.nkp.cz>)
 - databáze vysokoškolských prací (www.theses.cz)
 - online katalog NCO NZO
 - specializované databáze (EBSCO, PubMed)