

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA
BIOMEDICÍNSKÉHO
INŽENÝRSTVÍ**



**BAKALÁŘSKÁ
PRÁCE**

2019

MICHAL DOKSANSKÝ



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta biomedicínského inženýrství
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Imobilizace muskuloskeletálních poranění dlouhých kostí

Immobilization Musculoskeletal Injuries of Long Bones

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Zdravotnický záchranář

Vedoucí práce: doc. MUDr. Jan Pokorný, DrSc.

Michal Doksanský

Kladno, květen 2019



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Doksanský** Jméno: **Michal** Osobní číslo: **424800**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**
Studijní program: **Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Zdravotnický záchranář**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Imobilizace muskuloskeletálních poranění dlouhých kostí

Název bakalářské práce anglicky:

Immobilization Musculoskeletal Injuries of Long Bones

Pokyny pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce bude porovnání způsobů imobilizace muskuloskeletálních poranění dlouhých kostí v přednemocniční neodkladné péči. V teoretické části se bakalářská práce bude zabývat stavbou a funkcí dlouhých kostí a příslušných svalů. Dále se zaměří na popis jednotlivých typů muskuloskeletálních poranění, vyšetření pacienta s podezřením na muskuloskeletální poranění. Bude zjišťovat účinnost pomůcek, které se využívají k imobilizaci těchto poranění v přednemocniční neodkladné péči. Obsahem praktické části bakalářské práce bude analýza a komparace případových studií na základě kterých bude zhodnocen vliv imobilizace v přednemocniční neodkladné péči na vývoj léčby muskuloskeletální poranění. Výsledky budou prezentovány formou kazuistik.

Seznam doporučené literatury:

- [1] HUDÁK, Radovan a David KACHLÍK, Memorix anatomie, ed. 4., Praha: Triton, 2017, 632 s., ISBN 978-80-7553-420-0
- [2] WENDSCHE, Peter a Radek VESELÝ, Traumatologie, ed. 1., Praha: Galén, 2015, 344 s., ISBN 978-80-7492-211-4
- [3] NEUWIRTH, Jiří a Jan ŠPRINDRICH, Kompendium muskuloskeletálního zobrazování, ed. 1., Praha: Triton, 2016, ISBN 978-80-7553-025-7

Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

doc. MUDr. Jan Pokorný, DrSc.

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **18.02.2019**

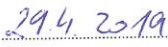
Platnost zadání bakalářské práce: **20.09.2020**


prof. MUDr. Leoš Navrátil, CSc., MBA, dr.h.c.
podpis vedoucí(ho) katedry


prof. MUDr. Ivan Dylevský, DrSc.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student(ka) bere na vědomí, že je povinen(a) vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.


Datum převzetí zadání


Podpis studenta(ky)

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Imobilizace muskuloskeletálních poranění dlouhých kostí vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Kladně dne 15.05.2019

.....
podpis

Poděkování

Touto cestou bych rád poděkoval panu doc. MUDr. Janu Pokornému DrSc. za vedení mé bakalářské práce, poskytnutí cenných rad a konstruktivních připomínek. Děkuji za čas, který mi během psaní věnoval. Dále bych chtěl poděkovat jedné z Oblastních nemocnic Středočeského kraje za poskytnutí zdravotnické dokumentace potřebné k realizaci praktické části bakalářské práce.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá imobilizací muskuloskeletálního poranění dlouhých kostí se zaměřením na přednemocniční neodkladnou péči.

V teoretické části se pojednává o anatomii dlouhých kostí a končetin. Dále jsou zde uvedeny typy poranění dlouhých kostí, jejich příznaky a postup při ošetřování pacienta s daným poraněním. V bakalářské práci jsou vyjmenovány imobilizační prvky, které se při ošetřování poranění dlouhých kostí v PNP využívají.

Praktická část obsahuje pět případových studií, které se zaměřují na různý typ muskuloskeletálního poranění dlouhých kostí. V rámci praktické části jsou případové studie popsány a na závěr analyzovány.

Cílem této práce je zhodnotit, jaký vliv má imobilizace provedená v PNP na celkový vývoj léčby pacienta.

Klíčová slova

Muskuloskeletální; dlouhé kosti; přednemocniční péče; imobilizace; ZZS

Abstract

This bachelor thesis deals with immobilization musculoskeletal injuries of long bones with focus on pre-hospital emergency care.

The theoretical part deals with the anatomy of long bones and limbs. There are also mentioned types of injuries of long bones, it's symptoms and the procedure for treating a patient with a given injury. The bachelor thesis lists the immobilization aids that are used in the treatment of injuries of long bones in pre-hospital emergency care.

The practical part contains five case studies that focus on a different type of musculoskeletal injury to long bones. In the practical part, the case studies are described and at the end analyzed.

The aim of this work is to evaluate the effect of immobilization performed in pre-hospital emergency care on the overall development of patient treatment.

Keywords

Musculoskeletal; long bones; prehospital; immobilization; ambulance.

Obsah

1	Úvod	11
2	Současný stav	12
2.1	Obecná anatomie dlouhé kosti	12
2.2	Anatomie horní a dolní končetiny	13
2.2.1	Rameno – kloub humeroskapulární	13
2.2.2	Horní končetina	15
2.2.3	Kloub loketní.....	15
2.2.4	Předloktí	15
2.2.5	Ruka	16
2.2.6	Pletenec dolní končetiny	16
2.2.7	Dolní končetina.....	17
2.2.8	Kolenní kloub (articulatio genus)	18
2.2.9	Bérec	19
2.2.10	Noha (pes).....	20
2.3	Poranění končetin.....	20
2.3.1	Symptomy, diagnostika, přednemocniční péče.....	20
2.3.2	Repozice.....	22
2.3.3	Imobilizace	22
2.4	Druhy zlomenin.....	23
2.4.1	Otevřené zlomeniny.....	23
2.4.2	Patologické zlomeniny	24
2.4.3	Únavové zlomeniny	25
2.4.4	Zlomeniny u dětí.....	25

2.4.5	Zlomenina klíčku.....	26
2.4.6	Zlomeniny paže.....	27
2.4.7	Zlomenina předloktí.....	29
2.4.8	Zlomenina femuru a bérce.....	31
2.5	Poranění kloubů.....	32
2.5.1	Kontuze.....	32
2.5.2	Distorze.....	32
2.5.3	Luxace.....	33
2.5.4	Luxace ramenního kloubu.....	33
2.5.5	Luxace lokte.....	34
2.5.6	Luxace kyčelního kloubu.....	35
2.5.7	Luxace kolene.....	36
2.5.8	Luxace hlezenního kloubu.....	36
2.6	Imobilizační pomůcky v PNP.....	37
2.6.1	Končetinová vakuová dlaha.....	37
2.6.2	Vzduchová dlaha.....	39
2.6.3	Extenční trakční dlaha.....	40
2.6.4	Kramerova dlaha.....	40
2.6.5	Sam® Splint dlaha.....	41
2.6.6	Celotělová vakuová matrace.....	41
3	Cíl práce.....	43
4	Metodika.....	44
5	Výsledky.....	45
6	Diskuze.....	53

7	Závěr	60
8	Seznam použitých zkratek.....	61
9	Seznam použité literatury.....	62
10	Seznam použitých obrázků	65

1 ÚVOD

Muskuloskeletální poranění dlouhých kostí patří mezi běžné případy, se kterými se zdravotničtí záchranáři v praxi setkávají.

Tato poranění se vyskytují ve všech věkových kategoriích v různých formách. Příčinou poranění může být dopravní nehoda, úraz při sportu, pracovní úraz nebo pád z neopatrnosti. V moderním světě se díky kvalitním zdravotnickým službám a dobrému životnímu stylu prodlužuje průměrná délka života a přibývá tak lidí ve vyšším věku, kteří jsou k muskuloskeletálním poraněním dlouhých kostí náchylnější. U mladší populace rovněž dochází k nárůstu počtu úrazů s rostoucí oblibou extrémních sportů.

Imobilizace muskuloskeletálních poranění dlouhých kostí je tak důležitou součástí přednemocniční neodkladné péče, a proto ji musí zdravotnický záchranář ovládat.

Ve své bakalářské práci popisují základní strukturu dlouhé kosti a anatomii horní a dolní končetiny. Dále se zaměřují na druhy poranění končetin, zejména na fraktury dlouhých kostí a luxace kloubů končetin. Popisují postup při vyšetření pacienta s muskuloskeletálním poraněním dlouhých kostí a specifika imobilizace u jednotlivých poranění. V teoretické části se dále zmiňují o imobilizačních prostředcích, které se v PNP využívají.

V praktické části popisují kazuistiku pěti osob, na kterých analyzují postup posádky při vyšetřování pacienta a imobilizaci končetiny. Následně hodnotím vliv zvolené imobilizační pomůcky na pozdější vývoj léčby muskuloskeletálního poranění ve zdravotnickém zařízení.

2 SOUČASNÝ STAV

2.1 Obecná anatomie dlouhé kosti

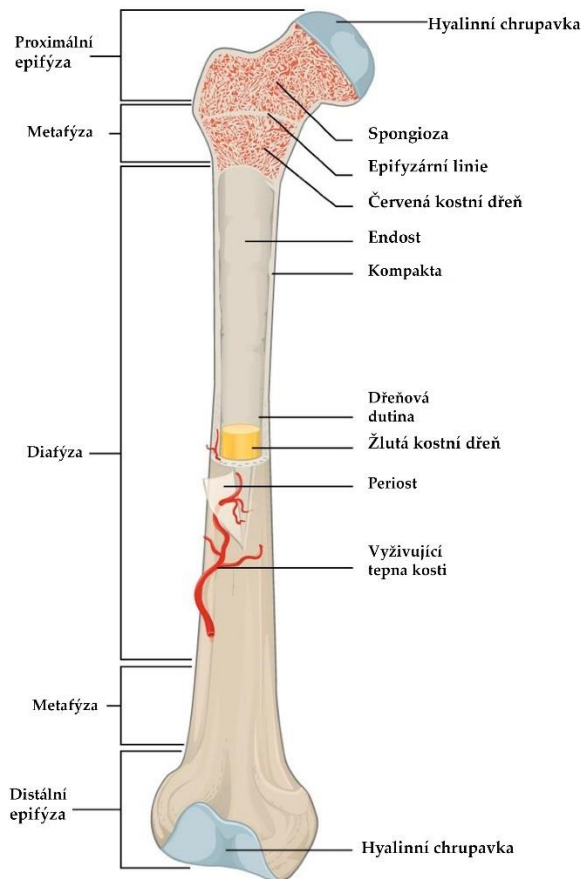
Kost je žlutobílým orgánem a tvoří základní stavební jednotku kostry. U kostí rozlišujeme plášťovou vrstvu kosti tzv. kompaktu, která tvoří 80 % lidské kostry a houbovitou část kosti tzv. spongiózu, tvořící zbylých 20 % lidské kostry.

Kompaktní vrstva zodpovídá především za mechanické vlastnosti kostí, zatímco ve spongiózní části probíhá látková výměna kostí a umožňuje jejich remodelaci. Dle tvaru, stavby, cévního zásobení a biomechaniky se kosti rozdělují do tří skupin. Kostí dělíme na dlouhé, krátké a ploché [4].

Dlouhá kost se skládá z jedné dlouhé rourovité části nazývané diafýzou a dvěma zesílenými konci, epifýzou. Přechod mezi diafýzou a zvětšenou epifýzou se nazývá metafýzou a jedná se o další část dlouhé kosti. Každá dlouhá kost se tak skládá z jedné diafýzy, dvou epifýz a dvou metafýz.

Dutina diafýzy se nazývá dřeňovou dutinou (*cavitas medullaris*) a je vyplněna kostní dřeví. Uvnitř dutiny probíhá a. *nutricia* zodpovídající za výživu kosti. Vnitřní povrch kosti je lemován endostem. Mezi epifýzou a metafýzou probíhá růstová zóna, nazývaná epifyzární ploténkou. Po ukončení růstu, přibližně kolem dvacátého roka života, růstová štěrbina zaniká a na kosti je dále patrná v podobě epifyzární linie. Povrch diafýzy je tvořen kompaktní, která je pokryta okosticí (*periostem*), zatímco koncové části kosti, bývající součástí kloubního spojení, jsou pokryty hyalínovou chrupavkou. Skrz okostici procházejí nervová vlákna, indikující bolest při poranění kosti [3,4,5].

V případě dlouhých kostí se kostní dřeň tvořící červené krvinky nachází u dospělých pouze v oblasti epifýzy, zatímco diafyzární kostní dřeň byla přeměněna na tukovou kostní dřeň nažloutlé barvy. Při fraktuře diafýzy dlouhé kosti nám tak hrozí tuková embolie, kdy se tuková dřeň dostane krevním oběhem do plic a ucpe jemné cévy [19].



(Obr.1) Anatomie dlouhé kosti.[18]

2.2 Anatomie horní a dolní končetiny

2.2.1 Rameno – kloub humeroskapulární

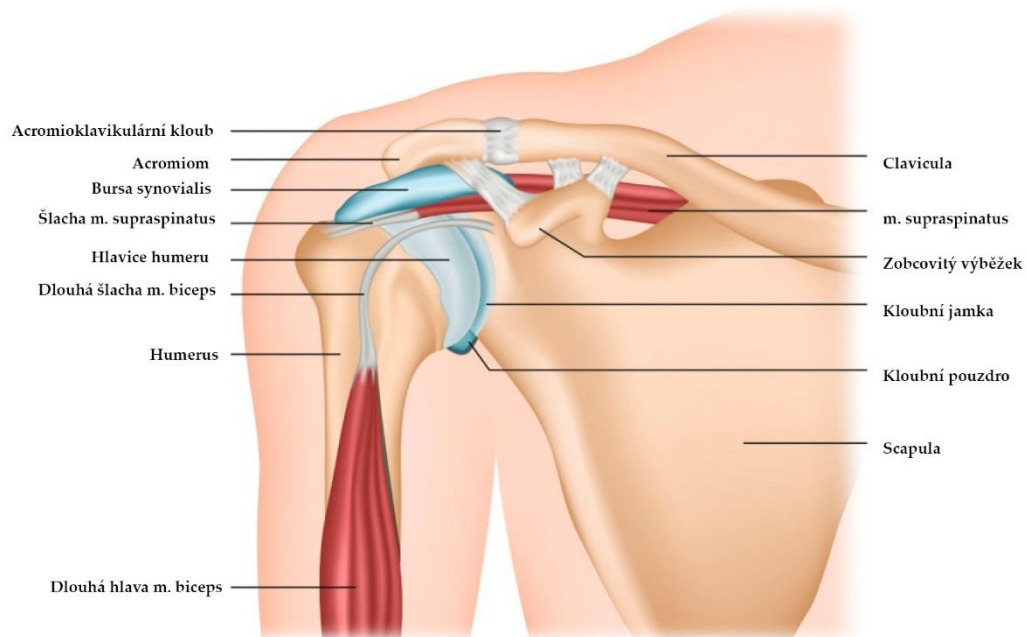
Pletenec ramenního kloubu spojuje horní končetinu s trupem těla a sestává se z kosti klíční (Clavicula), lopatky (Scapula), kosti pažní (Humerus) plus přilehlé části stěny hrudní. Jedná se o kloub s největším rozsahem pohybu v lidském těle. Statickou stabilitu ramenního kloubu zajišťuje vazivová chrupavka, kloubní pouzdro a přilehlé vazy (lig. transversum a lig. coracohumerale), zatímco

dynamická stabilita kloubu je zajištěna dlouhou hlavou bicepsu, deltovým svalem a rotátorovou manžetou, která sestává z vnitřního rotátoru (musculus subscapularis) a zevních rotátorů. Mezi zevní rotátory ramenního kloubu patří svaly nadhřebenový, podhřebenový a malý sval oblý (mm. supraspinam, infraspinam, teres minor) [3,5].

Při vyšetření ramenního kloubu v PNP se využívá především metoda pohledu, pohmatu a vyšetření pohybového rozsahu. Pohledem srovnáváme ramena mezi sebou a hledáme případnou asymetrii. Palpací pak zjišťujeme bolestivost a krepitace, která se může objevit při fraktuře hlavice a krčku humeru [7].

Vyšetřením pohybu zjišťujeme rozsah hybnosti, jaké je pacient schopen v ramenním kloubu dosáhnout.

Anatomie ramenního kloubu



(Obr.2) Anatomie ramenního kloubu.[20]

2.2.2 Horní končetina

Horní končetina je tvořena pažní kostí (Humerus) a kostmi předloktí – kostí loketní (Ulna) a vřetenní (Radia), na které navazuje samotná ruka. Ruka je k předloktí připojena zápěstím. Humerus je nejdelší kostí na horní končetině. Proximální část humeru komunikuje se scapulou a společně jsou součástí ramenního kloubu. Distální část humeru spolu s ulnou a radií tvoří kloub loketní [4,5].

2.2.3 Kloub loketní

Humerus se na konci distální části příčně rozšiřuje a tvoří kloubní výběžek (condylus humeri), mající dvě kloubní plochy. Vnitřní kladka pažní kosti (trochlea humeri) je určena pro spojení humeru s ulnou, zatímco hlavička pažní kosti (capitulum humeri) zajišťuje spojení s radií. Po krajích plochy se humerus distálně rozbíhá na dva výběžky, a to na epicondylus medialis a epicondylus lateralis, na které se upínají šlachy. Poškozením mediální šlachy dochází ke zranění nazývaném golfový loket. Při poškození laterální šlachy se jedná o tenisový loket. Odborně se poranění nazývá mediální/laterální epicondylitida [3,5,11].

2.2.4 Předloktí

Předloktím se označuje část horní končetiny od loketního kloubu k zápěstí a je tvořeno ulnou a radií. Obě kosti jsou spojeny mezikostní membránou (membrana interossea antebrachii), která má fixační a transmisní funkci. Proximální výběžek kosti loketní (olecranon) nasedá na kladku pažní kosti a tvoří kloubový závěs loketního kloubu. Kost se distálně zužuje a malou plochou přispívá k tvorbě zápěstí [3,5].

Na proximálním konci radie se nalézá hlava vřetenní kosti (caput radii), která je spojena s humerem nad loketním kloubem. Jedná se o spojení omezeného kulového kloubu. Jelikož je vřetenní kost spojena s loketní kostí vazivovou membránou, umožňuje omezený kulový kloub pouze natažení (extenzi), ohnutí (flexi). Proximální části radie a ulny tvoří radioulnární čepový kloub, zatímco distálně tvoří kloub kulový. Tyto dva klouby umožňují supinaci a pronaci předloktí [4].

2.2.5 Ruka

Ruka (manus) je distálním zakončením horní končetiny. Je tvořena zápěstím (carpus), záprstím (metacarpus) a články prstů (phalanges). Prsty představují jednu polovinu celé ruky [3].

2.2.6 Pletenec dolní končetiny

Pánevní kost (os coxae)

Jedná se o párovou kost, která se během růstu a vývoje skládá ze tří kostí – kyčelní (os ilium), stydké (os pubis) a sedací (os ischii), jež jsou během růstu odděleny chrupavkou v kloubní jamce kyčelního kloubu (acetabulum). Mezi 14. až 16. rokem chrupavčitá hranice mezi jednotlivými kostmi vymizí a vzniká úplná pánevní kost. Acetabulum tvoří spolu s hlavou femuru kyčelní kloub. Kyčelní kloub je jako kulový kloub velmi pružný. Pružnost kyčelního kloubu je zajištěna třemi silnými vazy (lig. iliofemorale, ischiofemorale a pubofemorale), díky kterým je kyčelní kloubní spojení jedním z nejpevnějších v lidském těle [2,5].

2.2.7 Dolní končetina

Dolní končetina je tvořena stehenní kostí (femur), holenní (tibia) a lýtkovou kostí (fibula). Dolní končetina je distálně zakončena nohou, kterou tvoří zánártí (tarsus) složené ze 7 kostí zánártních (ossa tarsi), nárt (metatarsus) složen z 5 kostí nártních (ossa metatarsi) a článků prstů (phalanges) spolu se sezamovými kůstkami (ossa sesamoidea) [3].

Femur je nejdelší a největší kostí na dolní končetině a zároveň se jedná o největší kost v lidském těle. Proximálně je femur zakončen hlavicí (caput femoris), zapadající do acetabulu kyčelního kloubu. Hlavice je k tělu femuru připojena oploštěným krčkem (collum femoris), který je mírně v torzi. Pod krčkem se nacházejí dva výběžky – velký chocholík (trochanter major), vybíhající laterálně a mediálně vybíhající malý chocholík (trochanter minor). Na trochantery se upínají svaly a šlachy dolní končetiny. Distálně se femur rozbíhá, podobně jako humerus, na dva kloubní hrboly (condylus medialis et lateralis), mezi kterými se nalézá mezihrbolová jáma (fossa intercondylaris). Na distální konec femuru přiléhá tibie a jejich spojení je řešeno kolenním kloubem [2,5].

Rourovité tělo femuru zaujímá s krčkem kosti určitý úhel, nazývaný se kolodiafyzární úhel (Centrum – Collum – Diaphysen, CCD úhel), který je velmi důležitý pro stabilitu femuru v kyčelním kloubu. U dětí CCD úhel svírá okolo 140°, během dospívání se úhel zmenšuje přibližně na 125° a v dospělosti je velikost kolodiafyzárního úhlu cca 115°. V případě tupějšího úhlu (nad 140°) se jedná o vbočený kyčel (coxa valga), v opačném případě u ostřejšího úhlu (pod 140°) hovoříme o vybočené kyčli (coxa vara). Nepříznivý kolodiafyzární úhel vede k patologickému zatížení krčku femuru. Při špatném CCD úhlu nebo snížené hustotě kosti může pád na stranu způsobit frakturu krčku femuru. Pro frakturu krčku jsou náchylnější starší lidé [4,5].

2.2.8 Kolenní kloub (articulatio genus)

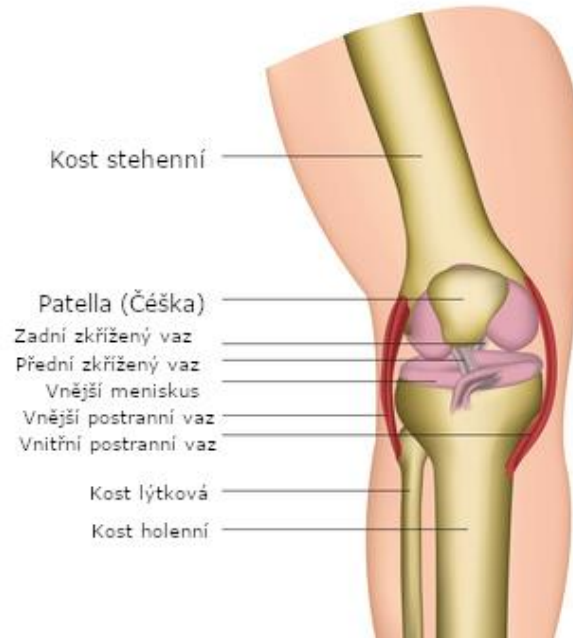
Jedná se o největší kloubní spojení u člověka a skládá se z femuru, tibie a čéšky (patella). Z důvodu vystavování velké zátěži, je koleno ze všech kloubů nejlépe chráněno a stabilizováno [5].

Styčnou plochou mezi distální částí femuru a proximální částí tibie jsou dvě poloměsíčitě chrupavky – mediální a laterální meniskus (meniscus medialis et lateralis) – vyplňující prostor a zajišťující stabilitu [5].

Kolenní kloub má také silný vazivový aparát. Mezi femurem a tibií jsou dva zkřížené vazy (ligamentum anterior et posterior), zajišťující rotaci bérce a stabilitu kolene při flexi. Přední zkřížený vaz zabezpečuje vnitřní rotaci bérce, zatímco zadní zkřížený vaz omezuje zevní rotaci bérce. Zkřížené vazy jsou přibližně stejně dlouhé, ale zadní křížový vaz je mohutnější a ve své podstatě se jedná o nejsilnější vaz v koleni [4,5].

Femur je na mediální straně spojen s tibií pomocí vnitřního postranního vazy (ligamentum collaterale mediale). Na laterální straně je femur spojen s fibulou přes vnější postranní vaz (ligamentum collaterale lateralis). Postranní vazy zajišťují stabilitu kolenního kloubu při jeho extenzi, kdy jsou maximálně natažené [3,5].

Patella má funkci nejen zpevňovací, ale také slouží k přenosu tahu čtyřhlavého stehenního svalu na holenní kost. Díky kladkovému převodu tahu je úpon svalu schopen vyvinout mnohem větší sílu [5].



(Obr. 3) Pravé koleno (pohled zepředu, schematicky).^[21]

2.2.9 Běrec

Běrec proximálně začíná od kolenního kloubu a distálně je zakončen hlezenním kloubem. Je tvořen holenní a lýtkovou kostí, které spojují femur s kostrou nohy. Bércové kosti jsou proximálně spojeny holeňolýtkovým kloubem (articulatio tibiofibularis) [3].

Holenní kost je hlavní nosná kost bérce, tvořící svými dvěma proximálními kloubními hrboleky (condylus medialis et lateralis) protilehlý konec femuru, mezi kterými je malá interkondylární vyvýšenina (eminantia intercondylaris) [3].

„Na mediální a laterální hrbolek interkondylární vyvýšeniny se upínají části zkřížených vazů. Před a za vyvýšeninami se nacházejí interkondylární plochy, na kterých se upínají rohy menisků a část vláken zkřížených vazů“ [3, str. 185].

Tibie je fixována k fibule vazivovou membránou (membrana interossea cruris), která umožňuje nepatrné příčné oddálení kostí a zabraňuje podélnému posunu. Dále se na membránu upínají některé svaly. Distální konec tibie tvoří vnitřní kotník (malleolus medialis) [4,5].

Fibula je štíhlá trubicovitá kost, jež má na proximálním konci hlavu (caput fibulae), která je kloubně připojena k tibi. Hlavu fibuly lze laterálně nahmatat jako kostní výběžek pod kolenním kloubem. Její distální konec přechází v robustní zevní kotník (malleolus lateralis) [3].

2.2.10 Noha (pes)

Noha je složena ze 7 zánártních kostí (ossa tarsi), uspořádaných do dvou řád – laterální a mediální. Dále je tvořena 5 nártními kostmi (ossa metatarsi), na které navazují články prstů nohy (phalanges digitorum pedis) [3].

2.3 Poranění končetin

Přestože samotné poranění končetin neohrožuje pacienta přímo na životě, péče o tato poranění je nedílnou součástí přednemocniční neodkladné péče (PNP), a proto je důležité znát anatomii, druhy poranění a správnou techniku reposice a imobilizace. Primární přístup v PNP k pacientovi je z hlediska následující léčby velmi důležitý a má vliv na kvalitu výsledného zotavení raněného.

2.3.1 Symptomy, diagnostika, přednemocniční péče

Stěžejním cílem v PNP je pro nás především vyšetření a zajištění vitálních funkcí. Pro vyšetření dýchání, krevního oběhu a vědomí užíváme standardizovaný postup podle schéma ABCDE. Následné druhotné celotělové

vyšetření pacienta se provádí s přihlédnutím na mechanismus poranění a provádí se systematicky od hlavy k patě [7,9].

Při vyšetření ABCDE postupujeme systematicky, kdy každé jedno písmeno značí právě jednu konkrétní věc, kterou zdravotnický záchranář vyšetřuje. Využívá se zde mnemotechnická pomůcka A (Airway – dýchací cesty), B (Breathing – dýchání), C (Circulation – krevní oběh), D (Disability – vědomí), E (Exposure – celkové vyšetření) [8].

Cílem vyšetření není pouze odhalení poranění samostatných končetin, ale i zaznamenat život ohrožující zranění a získat přehled o celkovém stavu pacienta [19].

Po kontrole a zajištění vitálních funkcí se zaměřujeme na vyšetření končetin, které provádíme inspekcí, palpací a kontrolou funkce dané končetiny [7].

Mezi hlavní příznaky zlomenin patří: abnormální pohyblivost, nepřirozená poloha končetiny, krepitace a u otevřených zlomenin viditelné kostní fragmenty v ráně. Velmi často jsou přítomny i nejasné známky zlomenin jako bolest, otok, hematom a porucha funkce [7].

Pro snazší vyšetření rozsahu zranění je vhodné odstranit části oděvu zakrývající končetinu. Během vyšetřování tak musíme dbát na tepelný komfort pacienta, abychom předešli hypotermii a případným komplikacím [7].

U poranění končetin se dále musíme zaměřit na kontrolu cévního zásobení, inervace a motoriky. Cévní zásobení kontrolujeme nahmatáním pulsu na periférii, kapilárním návratem a dále kontrolou barvy a teploty dané končetiny. Motorickou funkci zjišťujeme opatrným pohybem končetinou. Vyšetření nám poukazuje na závažnost poranění, kdy například nenahmatání pulsu na periférii

nám říká, že se může jednat o cévní poranění nebo o centralizaci oběhu při šokovém stavu [7,9].

2.3.2 Repozice

Během chybného či nestabilního postavení kostí dochází k útlaku měkkých tkání a může dojít k útlaku či poškození cévních a nervových svazků. Reponace končetiny se proto zvažuje již v PNP. Reponováním fraktury se dále snižuje bolestivost a krvácení spojené se zraněním, avšak samotné reponování bývá dosti bolestivým procesem, a proto se provádí za adekvátní analgezie pacienta. Pacient by měl být při analgezii monitorován pulsním oxymetrem a z preventivních důvodů by mu měl být kyslíkovými brýlemi podán kyslík. Reponaci provádíme podélným axiálním tahem za periferii končetiny, při kterém dochází k vyrovnání lomu s osou končetiny. Výsledkem je hrubé napravení podélné osy kosti do původního postavení. Následně je nutno znovu zkontrolovat cévní zásobení, motoriku a inervaci končetiny distálně od poranění. Reponovanou končetinu udržujeme ve stálém tahu a fixujeme adekvátní imobilizační dlahou [6,7].

Proximální fraktura paže a zlomenina krčku femuru se v PNP nereponují, ale pouze imobilizují. Repozice se dále neprovádí při podezření na luxaci nebo luxovanou zlomeninu velkých kloubů. Výjimkou je pouze luxace hlezenního kloubu, kde hrozí poškození cévního zásobení [6,7].

2.3.3 Imobilizace

Imobilizací rozumíme klidový režim nebo také fixaci zlomené končetiny.

Otevřené zlomeniny zbavujeme v PNP pouze od volných nečistot, případně je proplachujeme Ringerovým roztokem a následně reponujeme, sterilně kryjeme a fixujeme. U otevřených zlomenin je zvýšené riziko sepse, a proto je vhodné provádět primární očištění. Repozice u otevřených zlomenin je

indikována především pro snížení bolesti, snížení krevních ztrát a snížení rizika ischemie končetiny z důvodu útlaku cév kostními fragmenty. Dokonce i v případech silného znečištění není náprava končetiny zcela kontraindikována [7].

2.4 Druhy zlomenin

Jako frakturu označujeme takové poranění kosti, při kterém dochází k poruše její kontinuity. Zpravidla rozlišujeme dva druhy mechanismu vzniku fraktur, *přímý* a *nepřímý*. O přímý mechanismus se jedná tehdy, kdy vnější síla působí přímo v místě poranění. Při frakturách způsobených nepřímým mechanismem působí síla v odlišném místě, než nastává lom kosti. Síla se přenáší z kosti na kost nebo z kloubu na kost. Jestliže nedojde k poranění kožního krytu, pak hovoříme o uzavřené zlomenině. Jsou-li v ráně viditelné fragmenty kostí, jedná se o zlomeninu otevřenou [7,10].

Zlomeniny dále dělíme na otevřené, patologické a únavové [7].

2.4.1 Otevřené zlomeniny

O otevřených zlomeninách hovoříme tehdy, kdy dochází ke komunikaci lomné linie kosti s poraněním kožního krytu a vnějším prostředím. Jelikož jsou otevřené zlomeniny 1. stupně snadno přehlédnutelné, měli bychom každou ránu nad kostí považovat za otevřenou zlomeninu, dokud pacient nepodstoupí RTG vyšetření ve zdravotnickém zařízení. U otevřených fraktur je terapie značně prodloužená [10].

Otevřené fraktury klasifikujeme podle stupně závažnosti H. Tcherneho do 4 tříd. Prvním stupněm jsou fraktury, kdy je měkká tkáň penetrována jedním kostním fragmentem a poškození okolního podkoží, fascií a svalů je minimální [7,10].

Druhý stupeň otevřených zlomenin je způsoben zpravidla přímým násilím a měkké tkáně jsou poraněné zvenčí. Rána je větší a může být přítomna primární kontaminace rány. Třetí stupeň je popisován jako rozsáhlé poškození měkkých tkání spojené s těžkou kontaminací rány a často doprovázené vaskulárním a nervovým poškozením [10].

Nejzávažnější 4. stupeň je definován jako poranění mající charakter až subtotální amputace. Zranění je doprovázeno přerušením nervů a velkých cév, což má za následek ischemii periferie [10].



(Obr. 4) Otevřená zlomenina dolní končetiny, stupeň I [7]



(Obr. 5) Otevřená femorální fraktura, stupeň II [7]

2.4.2 Patologické zlomeniny

Patologickými frakturami jsou označovány zlomeniny vzniklé bez působení adekvátní síly. Jsou typické zejména pro pacienty s onemocněním postihující metabolismus vápníku nebo u onkologických pacientů, kdy jsou kosti napadeny metastatickým procesem jiných nádorů, anebo se jedná o primární tumor kosti.

Například maligní karcinomy prsu a prostaty často metastazují do kostí a dochází tak k patologickým frakturám. U pacientů náchylných na patologické fraktury musíme dbát zvýšené opatrnosti a dodržovat správné postupy při transportu [7].

2.4.3 Únavové zlomeniny

Únavové zlomeniny vznikají v důsledku dlouhotrvajícího nebo opakovaného mechanického přetížení kosti, čímž vznikají mikrofraktury [9].

Často vznikají při spojování kloubní náhrady a kostní struktury pomocí tuhých implantátů. S únavovými zlomeninami se tak můžeme setkat u pacientů s totální endoprotézou kyčelního nebo kolenního kloubu. Nejvíce náchylné jsou však kosti metatarzální [7].

V prvotní fázi jsou klinické příznaky nenápadné a bolest se objevuje pouze při zátěži. Postupem času se bolest začne projevovat i v klidovém postavení končetiny za doprovodu nenápadného otoku [7].

2.4.4 Zlomeniny u dětí

Musíme mít na paměti, že kosti u dětí jsou stále ve vývoji, rostou do délky, jsou pružné a mají lepší remodelační schopnost než dospělá kost. Dále je nutno zmínit, že jednotlivé elementy kosti na sebe nepřiléhají tak pevně, jako v dospělosti, a proto se u dětí můžeme setkat s částečnými frakturami, kdy je zlomen pouze jeden prvek kosti např. subperiostální zlomeniny nebo zlomeniny z ohnutí [14].

2.4.4.1 Subperiostální fraktura

Jedná se o zlomeninu diafyzární části kosti, kdy se periost kosti zlomí pouze na jedné straně a může tak dojít k mírnému axiálnímu ohybu kosti (viz obrázek

č. 6). Zlomeninu můžeme připodobnit ke zlomení čerstvého proutku vrby, proto je subperiostální fraktura též známá pod názvem zlomenina vrbového proutku [14].

Končetinu fixujeme a pacienta transportujeme do zdravotnického zařízení.



(Obr. 6) RTG snímek dětského předloktí, kde je patrná fraktura vrbového proutku kosti loketní.[22]

2.4.5 Zlomenina klíčku

Častá zlomenina, vznikající zejména nepřímým mechanismem při pádu na rameno, kdy se síla přenáší v její dlouhé ose. Fraktura klíčku je typickým poraněním sportovců. Nejčastěji se láme ve střední třetině, kde je klíční kost esovitě prohnutá. Zlomenina bývá nezřídka třífragmentová. Mediální úlomek je tažen m. sternocleidomastoideus kraniálně, zatímco laterální úlomek je vahou

končetiny tažen distálně a tahem m. pectoralis maior dochází ke kontrakci úlomků. Zlomeniny klíčku v laterální a mediální třetině nejsou tak časté [10].

Diagnostika fraktury klíčku v PNP není příliš těžká. Pohledem si všimneme jasné dislokace, rameno je pokleslé a pacient udává bolest omezující pohyb v rameni. Pacient dále drží ruku v úlevové poloze, kdy je bolestivost zranění nejmenší. Je nutné zkontrolovat pulzaci na periférii paže a vyloučit poruchu inervace a stav motoriky [10].

Imobilizační prostředky pro frakturu klíčku jsou značně omezené. Postiženou paži lze zavěsit do šátkového závěsu a tím odlehčit tah a zmírnit pacientovu bolest. Samotná finální terapie je nejčastěji řešena konzervativní léčbou [6].

2.4.6 Zlomeniny paže

Paže je nejprve reponována a následně je za neustálého tahu ohnuta v lokti do pravého úhlu. Toto postavení je stěžejní pro přiložení vzduchové nebo vakuové dlahy. Tlak na proximální stranu ohybu předloktí stabilizuje zlomeninu [6].

2.4.6.1 Fraktura proximálního humeru

Zlomenina vzniká častěji nepřímým mechanismem a postiženými jsou převážně starší lidé [9].

Diagnostika fraktury proximálního humeru. V PNP se při vyšetření aspekci zaměřujeme na anatomickou změnu polohy ramene, antalgické držení končetiny a omezenou hybnost. Během vyšetření pasivní hybnosti nebo palpačním vyšetření lze zaznamenat krepitace. Při fraktuře prox. humeru hrozí poranění a. radialis a n. axillaris, proto nesmíme zapomenout na kontrolu perfuse a inervace na periférii postižené paže [9].

V NNP je pro diagnostiku stěžejní RTG vyšetření. V problematice fraktur se využívají zejména dvě klasifikace – AO klasifikace (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen) a klasifikace podle Neera. AO klasifikace rozděluje frakturu proximálního humeru podle počtu úlomků, zatímco Neerova klasifikace se při hodnocení fraktury zaměřuje jak na počet úlomků, tak i na dislokaci a odklon jednotlivých úlomků kosti [9,10].

Léčba je mnohdy komplikovaná a je pravděpodobné trvalé funkční omezení pohybu [9].

2.4.6.2 Fraktura diafýzy humeru

Ke zlomenině diafýzy humeru dochází přímým i nepřímým mechanismem. Pro tuto zlomeninu je typická spirální linie lomu. Příznaky, které můžeme v PNP pozorovat jsou bolest, deformita paže, snížená a patologická hybnost, edém a krepitace. Stejně jako u fraktury proximálního humeru i zde hrozí útlak nebo celkové přerušování arterie nebo nervu (a.brachialis, n. radialis). Proto při vyšetřování klademe důraz na kontrolu cévního zásobení, senzitivity a stavu motoriky [9,10].

2.4.6.3 Fraktura distálního humeru

Zlomenina distálního humeru patří mezi nejsložitější fraktury, a léčba bývá mnohdy komplikovaná. Vyskytuje se především u dětí a mladých osob a setkáváme se s ní zejména při sportovních úrazech. Vzniká převážně nepřímým mechanismem, často při pádu na flektovaný loket nebo vlivem působení vnějších sil na podélnou osu kosti. V PNP je fraktura distálního humeru snadno viditelná. Je zde patrný otok v místě poranění, bolestivost a omezená hybnost končetiny, při které můžeme zaznamenat krepitace. Při vyšetřování pacienta nesmíme zapomenout zkontrolovat, motoriku a cévní zásobení na

periferii. Definitivní diagnostika se určuje v NNP pomocí RTG zobrazovacího vyšetření [10,15].

Dle dislokace fragmentů rozlišujeme frakturu distálního humeru na *flekční* a *extenční*, avšak pro praxi je praktičtější dělení dle AO klasifikace na *extraartikulární*, *částečně intraartikulární* (kloub zasahující) a *totální artikulární* frakturu [10].

2.4.7 Zlomenina předloktí

Hovoříme-li o kostech předloktí, máme na mysli ulnu a radii, které jsou uzpůsobeny tak, aby umožňovaly pohyb lokte a zápěstí podél příčné osy. Kosti jsou spojeny vazivem, oddělující dvě skupiny svalů – extenzory a flexory. Rotační pohyb radia kolem ulny zajišťuje vazivová membrána s pronátory a supinátory [2].

K frakturám dochází převážně přímým mechanismem, méně často vznikají při pádu na semiflektovaný loket. Při izolované fraktuře ulny hovoříme o obranné zlomenině. Nejtěžšími poraněními předloketních kostí jsou otevřené zlomeniny, kdy jsou zasaženy i měkké tkáně [10].

Zlomeniny ulny a radia reponujeme při ohnutém lokti do pravého úhlu. Repozici provádíme tahem za prsty ruky a palec, za protitahu ručníkem za distální část paže. Stejně jako u fraktury paže je i zde nutná pozice lokte do pravého úhlu z důvodu následné imobilizace [6].

2.4.7.1 Monteggiova zlomenina

Při zlomenině proximální třetiny ulny s ventrální luxací hlavičky radia hovoříme o Monteggiově zlomenině. Vzniká nárazem na ulnu nebo pádem na ruku při ohnuté končetině v lokti [10].

V diagnostice Monteggovi fraktury pozorujeme otok lokte se značnou redukcí pohybu v lokti. Frakturu ulny lze palpovat, kdežto dislokace hlavičky radia je často skryta otokem. Fraktura může být doprovázena přidruženým zraněním hluboké větve n. radialis, proto při vyšetřování pacienta musíme zkontrolovat inervaci a motoriku končetiny. Pro definitivní diagnostiku je nezbytné RTG vyšetření, při jehož popisu se zaměříme na postavení hlavičky radia. Terapie je řešena převážně operačním výkonem [10].

2.4.7.2 Izolovaná fraktura ulny

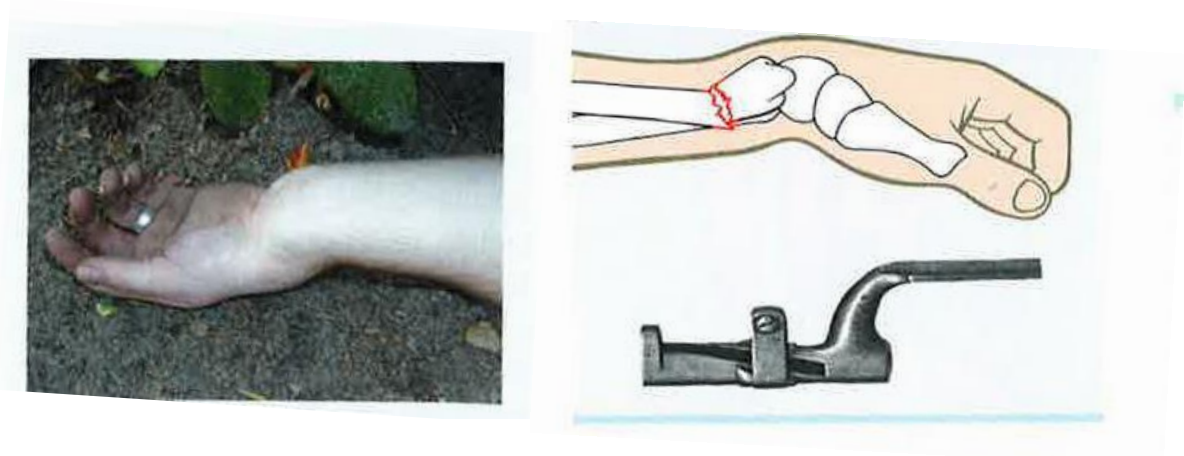
U nedislokovaných fraktur jsou klinické příznaky méně nápadné. Otok není tak výrazný a bolest se projevuje pouze při palpaci nebo osovém tlaku na končetinu. V případě neporušené kosti vřetenní není patrné ani zkrácení předloktí. Hybnost v lokti a zápěstí bývá zachována. U dislokovaných fraktur je klinický nález nápadnější s výraznějším otokem. Díky snadnému palpačnímu vyšetření ulny nečiní diagnostika velký problém [10].

2.4.7.3 Distální fraktura radia

Distální zlomenina radia patří mezi nejčastější zlomeniny kostí předloktí a vzniká především při pádu na dorzálně flektovanou ruku s extenzí v lokti. V tomto případě dochází ke Collesově fraktuře, která má typický tvar bajonetu. Při pádu na ruku v palmární flexi dochází ke Smithově fraktuře. Rozdíl mezi frakturami je v odlišném vysunutí úlomků kostí.[7]

Z klinického hlediska se distální fraktura radia projevuje otokem a omezenou hybností v zápěstí doprovázenou bolestí.[7].

V PNP provádíme repozici pouze u závažných fraktur, kdy dochází k poruše perfuse, případně cití. Končetinu imobilizujeme vždy za působení mírného extenzního tahu v podélné ose kosti a provádíme jí pomocí vakuové dlahy [6].



(Obr. 7,8) Collesova fraktura vřetenní kosti s typickou bajonetovou deformitou.[7]

2.4.8 Zlomenina femuru a bérce

Zlomeniny dlouhých kostí dolní končetiny jsou reponovány v leže, kdy noha svírá s podložkou úhel 30 stupňů. Záchranář jednou rukou nohu uchopí za kotník, druhou rukou za nárt a za tahu končetinu zvedne. V této poloze se na končetinu přikládá vakuová, anebo vzduchová končetinová dlaha. U dolní končetiny lze využít i extenzní trakční dlahu [6].

2.4.8.1 Fraktura krčku femuru.

Jedná se o nejčastější zlomeninu u starších osob. Klinické příznaky jsou patrné na první pohled, kdy postižená končetina je zkrácena a laterálně rotována. Je nutné mít na paměti, že při každé fraktuře krčku femuru hrozí avaskulární nekróza hlavice femuru, která je následně řešena totální endoprotézou kyčelního kloubu [10].

2.5 Poranění kloubů

K otevřeným poraněním kloubů dochází zřídka. Otevřené poranění kloubu je charakterizováno porušením kontinuity kloubního pouzdra. Nejčastějším vyvolávajícím mechanismem jsou bodná a střelná poranění, zároveň dochází i k luxačním zlomeninám. Diagnostika komplikovanějšího poranění kloubů může být obtížně rozlišitelné od kloubních zlomenin [7].

Mezi uzavřená poranění kloubů patří kontuze, distorse, ruptura vazů, luxace a poranění chrupavky [7].

2.5.1 Kontuze

V případě kontuze se jedná o přímé tupé násilí, způsobující poranění kloubu s otokem, případně s kloubním výpotkem a omezením pohybu v kloubu. Zasažená plocha se vyznačuje spontánní bolestí, případně bolestí při palpaci. V případě velké bolesti může být provedena imobilizace postiženého kloubu. Kontuze se běžně zhojí bez následných komplikací [7].

Zvláštním případem je vznik kompartment syndromu způsobený těžkou kontuzí kloubu [6].

2.5.2 Distorze

Působení nepřímých sil na kloubní strukturu má za následek přetížení kloubního aparátu. V závislosti na velikosti působících rotačních sil může dojít k elastické deformaci kloubního pouzdra, popřípadě k jeho natržení. Přestože je kloubní pouzdro narušeno, pevnost kloubního aparátu je při distorzi zachována [7].

Z klinického hlediska může docházet k otoku s bolestivým omezením hybnosti. Nejčastěji bývá postižen kolenní kloub, kotník a klouby na prstech. Pro bolestivost je indikována imobilizace již v PNP. Končetinu fixujeme ve zvýšené poloze a lokálně chladíme [7].

2.5.3 Luxace

Při luxaci dochází k poruše kloubního obalu a okolních vazů, což vede ke ztrátě artikulace kostí tvořící kloubní spojení. V případě nekompletního posunu kostí se jedná o subluxaci. O luxačních zlomeninách hovoříme tehdy, je-li fraktura kosti kombinována s luxací v příslušném kloubu. Nejčastěji dochází k luxaci ramenního kloubu. U každého vykloubení kontrolujeme cévní prokrvení, citlivost a motoriku postižené končetiny. V případě repozice na místě zásahu kontrolu opakujeme [7,10].

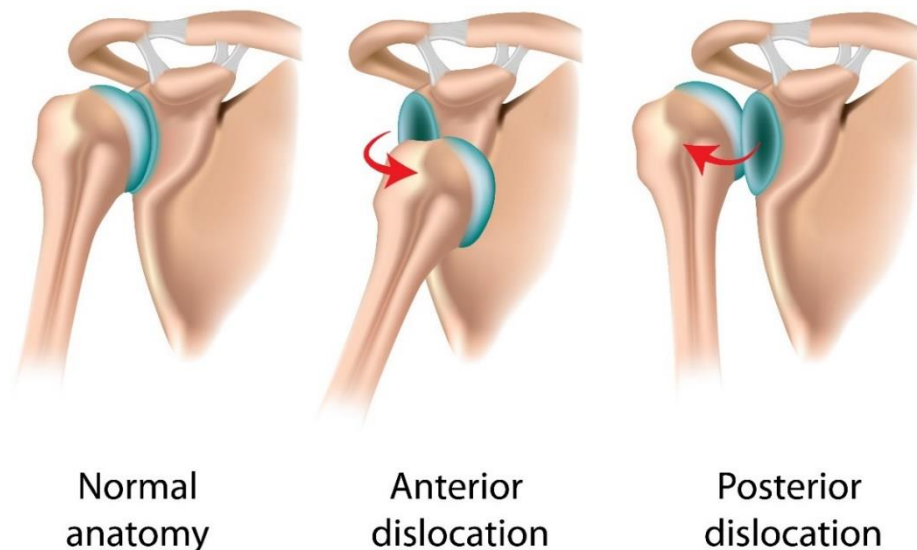
2.5.4 Luxace ramenního kloubu

Ramenní kloub je z důvodu slabší vazivové struktury a rozsáhlé hybnosti velmi náchylný na vykloubení. Nejčastěji dochází k jeho přední luxaci. Převážná většina luxací ramenního kloubu je způsobena pádem na nataženou horní končetinu, flektovaný loket nebo přímo na rameno. Vnější síly způsobí vysunutí poměrně velké hlavice humeru z malé, ploché kloubní jamky. Nejkritičtější je abdukční a zevně rotační postavení ramene [7].

Při podezření na luxaci v rameni se v PNP zaměřujeme především na zjištění mechanismu úrazu. U vzájemného porovnávání ramen pohledem si můžeme všimnout jejich asymetrické kontury, která je způsobena prázdnou kloubní jamkou. V mnoha případech si pacient luxovanou paži přidržuje druhou rukou. Postižená končetina je držena v antalgické pozici s rozvíjícím se svalovým spazmem. Luxace ramenního kloubu bývá značně bolestivá. U obézních lidí může být bolest zastřena, stejně tak hybnost a otok ramene [6,7].

Repozice je možná pouze po RTG vyšetření, a proto se v terénu se běžně neprovádí. Imobilizaci luxovaného ramene řešíme fixací postižené paže k trupu. Fixaci provádíme v úlevové poloze pacienta a užíváme k ní dva trojčípé šátky, kdy jeden slouží jako závěs pro postiženou končetinu a druhým šátkem je končetina fixována k trupu pacienta. Postižený kloub dle možnosti chladíme a pacienta transportujeme do zdravotnického zařízení [6,7].

Shoulder Dislocation



(Obr. 9) Vykloubení ramene.[23]

*Legenda: **Shoulder Dislocation** – vykloubení ramene, **Normal anatomy** – správná anatomie ramenního kloubu, **Anterior dislocation** – Přední vykloubení, **Posterior dislocation** – Zadní vykloubení*

2.5.5 Luxace lokte

Vzniká především nepřímým mechanismem, nejčastěji důsledkem pádu na extendovanou končetinu. Čistou luxací nazýváme luxaci dorsální, při které dochází k roztržení předního kloubového pouzdra, avšak kolaterální vazy zůstávají neporušené. Čistá luxace je nejčastějším typem dislokace lokte. Jestliže zranění bylo zapříčiněno vlivem páčení, pak je vysoce pravděpodobné, že došlo k poškození ulnárního kolaterálního vazy a jedná se tedy o dislokaci

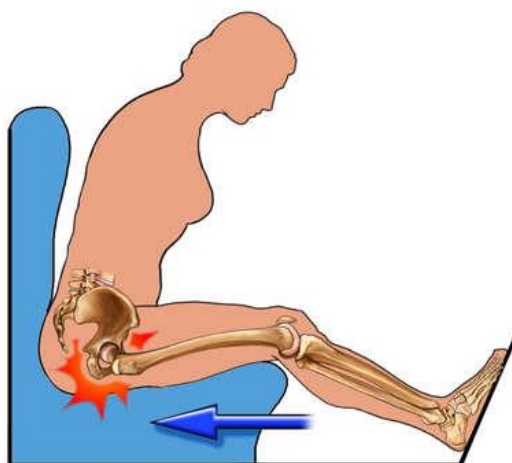
dorzolaterální. Zlomenina olekrana s dislokací v lokti může vést k ventrální luxaci lokte. V tomto případě hovoříme o luxační zlomenině [7,10].

Při diagnostice v PNP si všímáme patologického držení lokte. Pacient udává bolest postižené končetiny se sníženou schopností hybnosti. Je nutné vyšetřit cévní zásobení, inervaci a motoriku na periférii končetiny a zjistit případná postižení a. radialis a n. medianus. U luxovaného lokte se nesnažíme v PNP o repozici, jelikož nelze s jistotou vyloučit, zda se nejedná o luxační zlomeninu. O repozici lze uvažovat pouze v krajní situaci, kdy hrozí ztráta pulzu z důvodu dlouhého transportu pacienta do zdravotnického zařízení. V takovém případě by měl repozici provádět zasahující lékař. Před transportem by měla být končetina uložena v úlevové poloze a v rámci možností fixována. Definitivní diagnostika se stanovuje pomocí RTG vyšetření [7,10].

2.5.6 Luxace kyčelního kloubu

Hlavice femuru se může luxovat dvěma směry, dopředu a dozadu. Při přední luxaci je končetina rotována mediálním směrem, kdežto u zadní luxace je vytočena směrem laterálním. Pro zranění je charakteristická bolest při pohybu postiženou končetinou a její vytočení v podélné ose. S luxací kyčelního kloubu se můžeme běžně setkat u čelních dopravních nehod, kdy koleno narazí na palubní desku automobilu a vlivem přenosu sil dojde k vykloubení hlavice femuru z kloubní jamky. V tomto případě je luxace často doprovázena zlomeninou acetabula [7].

Pro repozici je stěžejní RTG vyšetření, a proto se v PNP neprovádí. Postiženou končetinu vypodložíme dekou a fixujeme ve vakuové matraci. Před jakoukoliv manipulací s pacientem je vhodné zvolit adekvátní analgezií [6].



(Obr. 10) Luxace hlavičky femuru se zlomeninou acetabulu při čelní srážce automobilu.^[24]

Legenda: **Modrá šipka** značí směr vnější síly působící při čelní srážce automobilu s překážkou. **Červená zóna** vyznačuje kyčelní kloub, kde se síla přenáší a způsobuje poranění.

2.5.7 Luxace kolene

Luxace kolene je zpravidla doprovázena přetržením několika silných vazů. Z tohoto důvodu se jedná o vysoce nestabilní poranění, které je často doprovázeno poraněním cév a nervů. Pro vykloubené koleno je z klinického hlediska typický otok a deformita [7].

Po kontrole cévního zásobení, citlivosti a motoriky na periférii končetiny máme na výběr dva způsoby imobilizace. V prvním případě udržujeme končetinu v extenzi podél dlouhé osy končetiny a fixujeme ji pomocí vakuové končetinové dlahy. V druhém případě modelujeme vakuovou dlahu podle tvaru končetiny a fixujeme ji v nereponované poloze [6].

2.5.8 Luxace hlezenního kloubu

Luxace hlezenního kloubu není tak běžným poraněním a v PNP se prakticky nedá rozlišit od luxační zlomeniny [7].

Aby se zabránilo případnému poškození cévního zásobení a měkkých tkání, měl by se luxovaný kotník za optimální analgezie pacienta reponovat již v PNP, nicméně tento postup není běžný. Kotník je následně imobilizován prostřednictvím vakuové dlahy nebo pomocí dlahy Sam Splint, kterou přikládáme na končetinu z vnější strany a šetrně ji tvarujeme přes chodidlo a vnitřní stranu končetiny do tvaru připomínající písmeno U. Následně dlahu fixujeme ke končetině obinadlem [6].

2.6 Imobilizační pomůcky v PNP

2.6.1 Končetinová vakuová dlaha

Jedná se o mnohonásobně použitelnou imobilizační pomůcku, využívanou v PNP k imobilizaci a fixaci muskuloskeletálního poranění horních a dolních končetin. Jsou vyráběny ze snadno omyvatelných a desinfikovatelných materiálů, převážně v kombinaci textilu a polymeru, kdy textil zvyšuje komfort pro pacienta, zatímco polymer zajišťuje dokonalou nepropustnost vzduchu [16].

Jejich výhodou je tvárnost, kterou lze využít k ideálnímu přizpůsobení anatomickým proporcím těla zraněného. Tvárnost vakuových dlah je zajištěna sypkým materiálem (např. polystyrénové kuličky), jehož množství je přesně definováno. Po odsátí vzduchu se v dlaze vytvoří vakuum, sypký materiál se přimkne ke končetině a tím je končetina dokonale znehybněna. Dlaha je opatřena fixačními pásky se suchým zipem, které nám umožňují lepší nastavení a upevnění materiálu ke končetině. Vakuové dlahy mají dobré imobilizační vlastnosti, ale obvykle nejsou schopny udržet končetinu v tahu. Nespornou výhodou vakuové dlahy je propustnost rentgenového záření, čímž je zamezeno nadměrné manipulaci s končetinou [6].

Vakuové dlahy jsou indikovány u fraktur bérce a předloktí, zlomenin v kloubech končetin a omezeně u fraktur humeru a femuru [6].

Při odsávání vzduchu se vakuová dlahy smršťuje a za určitých podmínek může dojít k nedostačující imobilizaci, například u jednodukomorových systémů, kde se může výplňový materiál sesypat a dochází k nerovnoměrnému přilnutí dlahy ke končetině. Dále je zde riziko vzniku vrásčitých ohybů při odsávání, které následně mohou způsobovat bodový tlak na poškozené měkké tkáně [6].

Vakuová dlahy se přikládá za pomoci dvou záchranářů. Nejdříve je nutné zkontrolovat cévní zásobení, motoriku a inervaci na periférii končetiny. Jeden ze záchranářů drží a zvedá končetinu v tahu, zatímco druhý podsouvá dlahu pod končetinu. Následně otevírá ventil, dlahu modeluje a fixuje ke končetině pomocí pásků se suchým zipem. Poté je vzduch z dlahy odsán pumpou a fixační pásky se dle potřeby upraví. Na závěr je nutná opětovná kontrola cévního zásobení, motoriky a inervace [6].



(Obr. 11) Typy končetinových dlah. [25]

2.6.2 Vzduchová dlaha

Vzduchová dlaha se využívá ke znehybnění končetiny. Jsou snadno ovladatelné a mají výhodu v propustnosti RTG záření. Tlak je rovnoměrně rozprostřen po končetině čímž se snižuje rozvoj hematomu a otoku. Umožňují zastavit krvácení a je možné je použít i v případě otevřených zlomenin [6].

Nevýhodou vzduchových dlah je jejich neefektivnost v případě zlomenin proximálních částí humeru nebo femuru. V takovém případě se uplatňují vakuové dlahy nebo extenzní trakční dlahy [6].

Vzduchovou dlahu lze využít u zlomenin tibie, předloktí, kotníku a v omezeném případě i u zlomenin humeru a femuru [6].

Dlaha by po napuštění vzduchem měla být stlačitelná alespoň do jedné třetiny prstu tlačícího kolmo na povrch dlahy. V případě přeplnění dlahy vzduchem dochází k útlaku cév a poruše oběhu, což může způsobit kompartment syndrom [6].

Vzduchová dlaha dnes není povinnou součástí výbavy záchranné služby, kde byla nahrazena končetinovou vzduchovou dlahou [6].



(Obr. 12) Vzduchová dlaha – velká. [26]

2.6.3 Extenční trakční dlaha

Užívá se při zlomeninách dlouhých kostí dolní končetiny, kde je z terapeutického hlediska vhodné využít systém trakce. Dlaha je vyrobena z lehkého kovu a opatřena popruhy se suchým zipem. Kovová konstrukce je nastavitelná, což nám umožňuje přizpůsobit dlahu k délce končetiny. Končetinu ke kovové konstrukci fixujeme popruhy se suchým zipem. V horní části dlahy se nachází popruh s bezpečnostní funkcí, který zabraňuje případnému sesunutí dlahy z končetiny. Na dolním konci extenční dlahy je fixační popruh na nárt a trakční aparát, zajišťující extenzi končetiny. Výhodou extenční dlahy je schopnost udržení končetiny v trakci, čímž zajišťuje preventivní opatření proti sekundárnímu poranění nervů, cév, svalů a kostí dolní končetiny [6,17,19].

Mezi nevýhody patří časová náročnost a účast alespoň dvou zachránců při přikládání dlahy ke končetině [6].



(Obr. 13) Extenční trakční dlaha pro dospělé. [27]

2.6.4 Kramerova dlaha

Kramerova dlaha nachází své využití především při zlomeninách bérce, předloktí nebo při luxaci kloubů pohybového aparátu. Je vyrobena z kovového drátu a svým provedením připomíná žebříček. Dlahu tvarujeme a upravujeme

podle zdravé končetiny, následně ji musíme omotat obinadlem, abychom zvýšili komfort pro zraněného a zabránili případným otlakům kožního krytu od kovového drátu. Při přikládání musí dbát na dodržení správnosti postupu, zejména na minimalizaci pohybu poraněné končetiny a na délku dlahy, která musí přesahovat přes dva sousední klouby od poranění. Fixaci dlahy ke končetině provádíme pomocí obinadel. Výhodou dlahy je snadná tvárnost a možnost opětovného použití. Nevýhodou dlahy je náročnost na materiál při fixaci a bolestivost způsobená manipulací s končetinou z důvodu umožnění omotat přiloženou dlahu obinadly [6,19].

2.6.5 Sam® Splint dlahy

Sam® Splint je imobilizační dlahy vyrobená z tenkého plátu tvarovatelného hliníku, zapuštěného do pěnového materiálu. Využívá se především u distálních zlomenin předloktí a u zlomeniny zápěstí. Dále ji můžeme použít při imobilizaci u nereponovaných dislokačních zlomenin v kloubu. Výhodou dlahy je propustnost RTG záření a její skladnost [6].

Při provádění imobilizace za pomoci Sam® Splint musíme nejdříve zkontrolovat krevní oběh, motoriku a inervaci poraněné končetiny. Následně dlahu vhodně tvarujeme a přikládáme na končetinu. Pro účinnou stabilizaci musí dlahy přesahovat dva sousední klouby na končetině. Dlahy je možné v prostřední části ohnout, čímž dosáhneme lepší stabilizace. Fixujeme pomocí obvazu nebo lepící pásky. Při fixaci může dojít k útlaku cév, a proto je nutné po její dokončení znovu zkontrolovat cévní zásobení, motoriku a inervaci končetiny [6].

2.6.6 Celotělová vakuová matrace

Vakuová matrace nám umožňuje imobilizaci celého těla a lze jí využít i při poranění končetin, kdy jsou končetinové dlahy nedostačující. Je tvořena

vzduchotěsným, snadno omyvatelným pláštěm, který je opatřen ventilem a vyplněn sypkým materiálem. Dále je opatřena fixačními pásy. Po odsátí vzduchu matrace tvrdne a přizpůsobuje se pacientovu tělu. Přestože je vakuová matrace vytvořená z rentgenově propustných materiálů, může být RTG diagnostika komplikována nahromaděným výplňovým materiálem nebo vráskami, vytvořenými po odsátí vzduchu z matrace [6].

Využívá se při podezření na poranění páteře, poranění pánve, zlomeniny femuru, zlomeniny krčku femuru, případně při zlomeniny humeru [6].

Vakuová matrace se rozloží vedle pacienta, na kterou je pacient následně šetrně přemístěn. Fixace a modelace probíhá za účasti alespoň dvou záchraňujících. Nejprve jsou zapnuty fixační pásy. Při odsávání vzduchu je nutno matraci přidržovat a modelovat podle pacienta, zejména u hrudníku kyčlí a stehů. Po odsání vzduchu se ventil uzavře a případně se dotáhnou fixační pásy. Některé modely mají pojistný ventil, zabráňující nadměrné kompresi matrace [6,19].

3 CÍL PRÁCE

Cílem práce je analýza a komparace postupů v přednemocniční neodkladné péči o pacienty s muskuloskeletálním poraněním dlouhých kostí a hodnocení zvoleného imobilizačního prostředku v rámci následující léčby, která se odvíjí od konečné diagnózy určené v cílovém zdravotnickém zařízení.

4 METODIKA

V praktické části se budu zabývat kazuistikami pacientů, kteří utrpěli muskuloskeletální poranění dlouhých kostí. Kazuistiky jsou z prostředí přednemocniční neodkladné péče. Materiály byly poskytnuty jednou z Oblastních nemocnic Středočeského kraje.

5 VÝSLEDKY

Kazuistika č. 1

Posádka RZP je v odpoledních hodinách volána k třiašedesátiletému muži, kdy předmětem výzvy je úraz – pád ze žebříku.

Při příjezdu posádky na místo pacient leží pod žebříkem, který má opřený o strom. Na místě jsou přítomni příslušníci rodiny. Rodina i pacient udává, že při sběru jablek muž ztratil na žebříku stabilitu a zřítel se na pravou stranu. Muž si stěžuje na bolest pravé dolní končetiny v oblasti proximálního femuru. Na první pohled je patrné zkrácení pravé dolní končetiny s mírnou zevní rotací. Pacient je kardiopulmonálně stabilní, saturaci krve kyslíkem má 98 %, dechová frekvence je 20/min, tepová frekvence 105/min a krevní tlak 170/110 mmHg. Glasgow Coma Scale (GCS) je 15 (4 – 5 – 6), zornice isokorické, fotoreakce zachována. Žádné další traumata nejsou zjištěna, tělesná teplota (TT) pacienta je 36,6°C. Pacient se léčí s hypertenzí, abususem a alergie neguje.

Muž je za asistence dvou záchránců přemístěn na celotělovou vakuovou matraci, kde mu je pomocí jednorázové přikrývky vypodložena postižená končetina. Následně je na nosítkách přemístěn do sanitního vozu. Zde mu je zaveden periferní žilní katétr o velikosti 20G a je zahájena infuzní terapie 500 ml Plasmalytem.

Pacient je transportován v leže ve vakuové matraci do spádové nemocnice s NACA skóre III a pracovní diagnózou úraz – zlomenina krčku femuru. Ve zdravotnickém zařízení je na RTG snímku potvrzena fraktura krčku. Pacient je hospitalizován a indikován k operačnímu výkonu.

Analýza: Posádka v tomto případě nepostupovala zcela podle vyšetření ABCDE. Nejdříve sice zhodnotila celkový stav pacienta a následně se zaměřila na samotné poranění, ale při odběru anamnézy si nezjistila, co bylo příčinou pádu, a zda se klient neudeřil do hlavy. Postup při řešení úrazu dolní končetiny také nebyl zcela ve shodě s odbornou literaturou. Díky znalosti symptomatického postavení končetiny při fraktuře krčku posádka správně lokalizovala a diagnostikovala zlomeninu již v terénu a následně použila celotělovou vakuovou matraci k imobilizaci pacienta s vypodložením postižené končetiny. Přestože si pacient stěžoval na bolest, nebyla s ním zahájena žádná terapie tlumící bolest. Intravenózní vstup byl zaveden až v sanitním voze a pacientovi byl aplikován pouze Plasmalyte 500 ml pro doplnění objemu cirkulující krve. Kontrola inervace a cévního zásobení periferie končetiny neproběhla vůbec.

Kazuistika č. 2

Posádka RZP je vyzvána v pozdních odpoledních hodinách k pětadvacetiletému muži, kdy předmětem výzvy je úraz PDK při sportu.

Při příjezdu ke sportovní hale na posádku RZP čeká osoba, která záchranáře dovede k pacientovi. Pacient leží na hrací ploše a levý bérce zaujímá patologické postavení. Muž spolupracuje, stěžuje si na bolest levé nohy a udává, že k poranění došlo během futsalového zápasu v souboji o míč při střetu s protějším hráčem.

Muž je kardiopulmonálně kompenzován, spontánně ventiluje, eupnoe - 20 dechů za minutu, rozvoj hrudníku souměrný, poslech bez fenoménů, SpO₂ 98 %.

Na EKG záznamu je viditelný sinusový rytmus a srdeční akce 84 za minutu. Krevní tlak je 124/84 mmHg. Pacientovi je zavedena kanyla 20 G do PHK a zahájena infusní terapie Plasmalyte 500 ml.

GCS je 15 (4 - 5 - 6), do hlavy se neuhodil, zornice izokorické, fotoreakce oboustranně pozitivní. Hladina glykémie naměřena 4,8 mmol/l. Bylo provedeno základní neurologické vyšetření.

Při vyšetřování levého bérce je patrná krepitace s patologickým pohybem, kožní kryt neporušen, periferní oběh a citlivost jsou zachovány.

Nejsou viditelné další známky traumatu. Tělesná teplota pacienta je 36,3°C. Pacient se s ničím neléčí, nebere žádné léky a alergie neguje.

Před imobilizací fraktury je pacientovi, po telefonické domluvě s lékařem, podán Fentanyl 2ml. Levý bérce je fixován Kramerovou dlahou s opětovnou kontrolou periferního oběhu a citlivosti. Následně je muž v polosedě transportován do nejbližšího zdravotnického zařízení s NACA skóre III. Pracovní diagnóza: Úraz DK, fraktura bérce.

Ve zdravotnickém zařízení je zhotoven RTG snímek levého bérce, na kterém je prokázána příčná zlomenina obou kostí v dislokaci. Při příjmu k hospitalizaci je lékařem provedena repozice bérce na Kramerově dlaze. Poranění je řešeno operačním výkonem.

Analýza: Posádka RZP postupovala zcela dle ABCDE vyšetření. Po celkovém zhodnocení a zajištění vitálních funkcí se zaměřila na poranění levého bérce. Již při vyšetřování končetiny pohledem bylo zřejmé, že půjde nejspíše o frakturu bérce. V místě, kde si pacient stěžoval na bolest, byl značný otok a končetina zaujímalá patologické postavení. Při palpaci byla přítomna krepitace, což jen

potvrdilo primární domněnku posádky. Posádka se rozhodla nereponovat končetinu na místě zásahu a imobilizovala ji Kramerovou dlahou. Jak se nakonec ukázalo z RTG snímku, diagnóza stanovená v terénu se shodovala s konečnou diagnózou zdravotnického zařízení. Lékař se následně při příjmu pacienta rozhodl provést repozici bérce na Kramerově dlaze, čímž se snížilo riziko případné ischemie a útlaku nervů končetiny.

Nutno podotknout, že správně se zachovala i laická veřejnost, která byla přítomna na místě a nesnažila se pacientovi s končetinou pohybovat.

Kazuistika č. 3

Výzvu posádka RZP obdržela v dopoledních hodinách. Předmětem výzvy byl pád jednademdesátileté ženy na chodníku, stěžující si na bolest levého kotníku.

Při příjezdu RZP na místo zásahu žena sedí na chodníku za doprovodu dvou kolemjdoucích. Paní udává, že špatně došlápla na kraj obrubníku a následně upadla. Stěžuje si na bolest levého kotníku, se kterým nemůže pohybovat. Pro bolest se nezkoušela postavit. Od rána nic nejedla, nepila, alergie neguje, léčí se s hypertenzí a diabetem. Pacientka se neuhodila do hlavy, byla orientovaná místem, osobou, časem, příčinou pádu nebyla ztráta vědomí. Dechově a oběhově je žena kompenzovaná, SpO₂ 98 %, eupnoe 12 dechů za minutu, srdeční akce pravidelná, 82 za minutu. Hodnoty krevního tlaku jsou 140/80 mmHg. Pacientce byl zajištěn i.v. vstup kanylou o velikosti 20 G. GCS je 15 (4 – 5 – 6), zornice izokorické, fotoreakce oboustranně zachována. Naměřena glykémie z kapilární krve 6 mmol/l. Při vyšetření kotníku je patrný otok, hematom převážně na vnitřním kotníku, kožní kryt je neporušen, prokrvení periferie a citlivost zachována. Jiné poranění není viditelné. Tělesná teplota je 36,4°C.

Pacientce je kotník imobilizován pomocí končetinové vakuové dlahy a následně je vleže transportována do spádového zdravotnického zařízení s pracovní diagnózou úraz kotníku LDK.

Ve zdravotnickém zařízení je provedeno RTG vyšetření kotníku, na kterém je potvrzena subluxe hlezenního kloubu, konkrétně se jedná o subluxační postavení talu. Hlezenní kloub je za dostatečné analgezie reponován a následně je pacientka po domluvě propuštěna do domácího léčení.

Analýza: Přestože posádka postupovala podle standartního vyšetření ABCDE, při provádění jednotlivých vyšetření vynechala posádka některé z úkonů v rámci jednotlivých parametrů. Posádka nejprve zjistila hodnoty ukazující stav vitálních funkcí a následně se zaměřila na vyšetření kotníku. Při odběru anamnézy posádka zjistila, že se paní léčí s diabetem mellitus druhého stupně. I přesto, že paní neguje ztrátu vědomí, posádka přeměří hladinu cukru v krvi, aby vyloučila příčinu pádu spojenou s metabolickým rozvratem. Při vyšetřování kotníku byl patrný otok, což mohlo svědčit jak o luxaci, tak o zlomenině některé ze zánártních kůstek. Rozlišit od sebe tato dvě poranění je v PNP velmi náročné. Posádka se rozhodla kotník fixovat bez repozice a využívá k tomu končetinovou vakuovou dlahu, která je obecně vhodná pro poranění kotníku.

Kazuistika č. 4

Posádka RZP obdržela výzvu k výjezdu v dopoledních hodinách ke dvacetiletému muži. Předmětem výzvy byl pracovní úraz, poranění PDK po pádu.

Při příjezdu RZP na místo muž leží na zemi u vysokozdvížného vozíku, ze kterého spadl. Muž je z Ukrajiny a zde pouze pracuje. I přes jazykovou bariéru

se snaží komunikovat a spolupracuje. Klient uvádí, že příčinou pádu bylo smýknutí chodidla z hrany plošiny, která byla asi dva metry nad zemí. Muž si stěžuje na bolest v oblasti pravého stehna. Alergie a abusus neguje, s ničím se neléčí. Pacient je kardiopulmonálně kompenzovaný, SpO₂ 98 %, eupnoe, srdeční akce pravidelná, 92 za minutu. Krevní tlak naměřen 140/80 mmHg. Do hlavy se neuhodil, vše si pamatuje, GCS (4 - 5 - 6), zornice jsou izokorické, fotoreakce oboustranně pozitivní. Dnes nejedl, pil v 8 hodin ráno. Glykémie naměřena 5,3 mmol/l z venózní krve. Tělesná teplota 36,4 °C. Při vyšetřování pacienta je patrný bolestivý otok pravého stehna, pohyb nezkoušen, lýtko nebolestivé, prsty pohyblivé, cévní zásobení periferie dobré. Další trauma nejsou zjištěna.

Pacientovi je zaveden periferní žilní katétr o velikosti 20G a podán Plasmalyte 500 ml. Pravá dolní končetina je fixována extenční dlahou. Po telefonické konzultaci s lékařem, je klientovi před fixací podán Fentanyl 1,5 ml.

Muž je transportován do spádové nemocnice s NACA skóre III a pracovní diagnózou: úraz PDK, zlomenina femuru.

Ve zdravotnickém zařízení je z RTG snímku potvrzena zlomenina distální diafýzy femuru, která je řešena operačním výkonem.

Analýza: I zde posádka postupovala při vyšetřování dle algoritmu ABCDE. Nutno podotknout, že zlomeniny femuru jsou spojeny s velkým otokem a bolestivostí. Samotná fixace extenční dlahou může být pro pacienta velmi nepříjemným zážitkem, a proto je přiměřená analgezie vítána. Posádka správně diagnostikovala frakturu femuru již v terénu a zvolila optimální pomůcku pro imobilizaci.

Kazuistika č.5

Posádka RZP je vyslána v odpoledních hodinách ke dvaadevadesátileté paní, která upadla v rozjíždějícím se autobuse.

Po příjezdu na místo paní leží na podlaze autobusu a je při vědomí. Pacientka uvádí, že měla náhle mžitky před očima, zatočila se jí hlava a následně se probudila na podlaze autobusu. Stěžuje si na bolest levé ruky. Žena je pulmonálně stabilní, hodnota SpO₂ je 98 % s 16 dechy za minutu. Krevní tlak naměřen 100/60 mmHg. Na EKG záznamu je patrný sinusový rytmus s 60 tepy za minutu. Alergie pacientka neguje, léčí se s esenciální hypertenzí a se srdcem. Hlava nebolestivá, GCS (4 – 5 – 6), hodnota glykémie naměřena 7,1 mmol/l, nevolnost pacientka neguje. Obě zornice jsou izokorické a pozitivně reagují na osvit. Při vyšetřování levého ramene je nápadný otok s hematomem. Pohyb paže je značně omezen bolestivostí. Prokrvení a cití na periferii zachováno.

Pacientce je zaveden periferní žilní katétr o velikosti 20G a podáno 500 ml infuzního roztoku Plasmalyte. Levá ruka je fixována končetinovou vakuovou dlahou.

Pacientka je transportována v leže do nejbližšího zdravotnického zařízení s pracovní diagnózou: Úraz levé horní končetiny po pádu.

Po zhotovení RTG snímku je diagnostikována fraktura chirurgického krčku levého humeru. Vzhledem k věku a následnému zjištění elevace troponinu je po domluvě s pacientkou přistoupeno ke konzervativní léčbě. Lékař dále pacientku seznamuje s tím, že nejspíše nedojde k plnému zhojení zlomeniny.

Analýza: Posádka se z primárního vyšetření domnívala, že pacienta upadla z důvodu synkopy. Po zajištění vitálních funkcí se zaměřila na vyšetření levé

horní končetiny. Z důvodu podezření na frakturu proximální části humeru se posádka rozhodla imobilizovat končetinovou vakuovou dlahou.

6 DISKUZE

Úkolem bakalářské práce bylo zhodnotit vliv imobilizace muskuloskeletálního poranění, provedené ZZS v přednemocniční neodkladné péči, na další vývoj léčby pacienta. Podkladem pro zpracování této problematiky byly kazuistiky pacientů s muskuloskeletálním poraněním dlouhých kostí.

Případy, kdy je ZZS volána k pacientům s poraněním dlouhých kostí, jsou mezi výjezdy poměrně časté. Fraktury představují hrozbu především pro starší generaci. Bezprostředně po poranění se významně uplatňuje velikost krevní ztráty zejména u fraktur dlouhých kostí. V pozdní fázi života se u zlomenin negativně uplatňuje i porucha vstřebávání vápníku s následnou osteoporózou. Zlomeniny postihují populaci napříč věkovým spektrem. Často se s nimi můžeme při výjezdech setkat jako se sportovními úrazy, pracovními úrazy, úrazy při dopravních nehodách nebo úrazy z nepozornosti. Výskyt některých zlomenin může být spjat s ročním obdobím. Například v zimních měsících se s příchodem prvních mrazů zvyšuje počet fraktur krčku femuru.

Fraktury dlouhých kostí jsou pro pacienta vždy nepříjemnou životní zkušeností, a pokud se k nim nepřistupuje již při prvním setkání s náležitou opatrností, může pacient vlivem špatně zvoleného postupu léčby nést následky na celý život.

Kazuistika č. 1

Pacient v této kazuistice utrpěl frakturu krčku femuru poté, co ztratil rovnováhu na žebříku a spadl na zem.

Kazuistika byla vybrána z důvodu nedodržení přesného postupu podle vyšetření ABCDE.

A: Pokud pacient komunikuje bez obtíží, jeho dýchací cesty jsou průchodné a zdravotnický záchranář může přejít k dalšímu bodu vyšetření.[8]

Zde posádka správně vyhodnotila, že pacient má dýchací cesty průchodné a mohla pokračovat ve vyšetření samotného dýchání.

B: Kontrola dechu proběhla pohledem, kdy byla zjištěna dechová frekvence 20/min. V záznamu o výjezdu chybí zhodnocení rozvoje hrudníku a záznam o vyšetření hrudníku pohmatem, poklepem a poslechem.

C: Pacientovi nebylo zapsáno EKG a dále nebyl zhodnocen kapilární návrat. Intravenózní vstup byl zajištěn až po přemístění pacienta ve vakuové matraci do sanitního vozu.

D: Posádka si nezjistila, co bylo příčinou pádu. Nebylo provedeno základní neurologické vyšetření, neproběhlo měření hladiny glykémie.

E: Posádka správně lokalizovala frakturu a zvolila vhodnou imobilizační pomůcku. Při provádění imobilizace a fixace končetiny však nepostupovala správně, protože nezkontrolovala inervaci a cévní zásobení periferie končetiny. Dále posádka při imobilizaci poranění neměla zajištěný i.v. vstup a nemohla pacientovi aplikovat léky tlumící bolest, které jsou při frakturách dlouhých kostí indikovány.

Kazuistika č.2

Pětadvacetiletý pacient si přivodil frakturu bérce při sportu.

Tato případová studie byla vybrána z důvodu demonstrace správného postupu při ošetřování pacienta se zlomeninou. Vyšetření ABCDE proběhlo zcela

v pořádku dle odborné literatury [8]. Sekundární vyšetření bylo provedeno správně.

A: Pacient byl při vědomí a bez potíží komunikoval s posádkou, což svědčí o průchodnosti dýchacích cest.

B: Posádka správně vyšetřila kvalitu dýchání pohledem, poslechem, pohmatem a poklepem. Saturace krve kyslíkem byla optimální.

C: Posádka provedla všechna vyšetření týkající se krevního oběhu pacienta a následně zajistila vstup do krevního řečiště. Fraktury dlouhých kostí jsou spojeny s krevními ztrátami, a proto bylo zahájení infusní terapie v terénu správné.

D: Pacientovi byla změřena hladina glykemie a provedeno základní neurologické vyšetření pro zhodnocení neurologického stavu. Z vyšetření vědomí pomocí GCS nám vyplývá, že pacient byl zcela při vědomí.

E: Posádka správně lokalizovala frakturu a před samotnou imobilizací využila i.v. vstupu pro medikaci pacienta za účelem analgesie při manipulaci s postiženou končetinou. Fraktura byla imobilizována pomocí Kramerovy dlahy, která je vhodným imobilizačním prostředkem pro zlomeniny bérce. Fixace končetiny Kramerovou dlahou může být pro pacienta velmi traumatizujícím zážitkem, analgezie zde proto byla na místě.

Ve zdravotnickém zařízení byla na RTG snímku prokázána fraktura bérce a lékař se rozhodl končetinu reponovat na Kramerově dlaze. To nám jen potvrzuje, že posádka zvolila v terénu optimální imobilizační pomůcku a zamezila tím případné nadměrné manipulaci s poraněnou končetinou, která by byla nutná v případě použití vakuové končetinové dlahy.

Kazuistika č.3

Třetí kazuistika se týká jednadmdesátileté ženy, která po pádu na chodníku utrpěla subluxaci hlezenního kloubu.

A: Po příjezdu posádky na místo pacienta komunikuje přiměřeně a je při vědomí. Dýchací cesty jsou tedy průchodné a není třeba je zajišťovat.

B: Dechově je pacientka kompenzována. Z kazuistiky jasně nevyplývá, zda byla provedena kontrola hrudníku a poslech plic.

C: Posádka nezapsala EKG záznam, který patří mezi standartní vyšetření. Hodnota krevního tlaku byla naměřena 140/80 mmHg, což odpovídá věku pacientky. Pacientce byl zajištěn vstup do cévního řečiště pomocí kanyly o velikosti 20 G.

D: Pacientka se léčí s cukrovkou, posádka proto změřila hodnotu glykémie v krvi, aby se ujistila, že pádu nepředcházel kolaps z důvodu metabolického rozvratu. Hodnota glykémie byla v normě, stejně tak ostatní vyšetření provedená při hodnocení stavu vědomí.

E: Po kontrole celkového stavu pacienta se posádka zaměřila na vyšetření levého hlezenního kloubu, na který si pacientka pro bolestivost stěžovala. Posádka v souladu s odbornou literaturou správně zkontrolovala kožní kryt kotníku, citlivost a prokrvení na periférii končetiny. Po pozitivní kontrole se posádka správně rozhodla s hlezenním kloubem dále nemanipulovat a končetinu imobilizovala pomocí končetinové vakuové dlahy, která je v tomto případě optimální volbou.

Ve zdravotnickém zařízení byl zhotoven RTG snímek, na kterém byla potvrzena subluxace hlezenního kloubu, konkrétně talu. Lékař následně za analgosedace, kombinací Midazolamu a Fentanylu, provedl repozici hlezenního kloubu a pacientku po konzultaci s primářem propustil do domácí péče.

Repozice hlezenního kloubu je prováděna v terénu pouze za kritických podmínek, kdy je porušena inervace nebo utlačena céva zásobující periferii končetiny a může tak dojít k ischemii končetiny. V případě, že je cévní zásobení a inervace zachována, je doporučeno hlezenní kloub imobilizovat a repozici odložit do zdravotnického zařízení, kde je prováděna lékařem po zhotovení RTG snímku.

Kazuistika č.4

V této kazuistice se jednalo o mladého muže, cizince, který si způsobil frakturu femuru poté, co spadl z plošiny vysokozdvížného vozíku.

A: Muž s posádkou komunikoval bez obtíží, dýchací cesty byly průchodné. Pacient dále uváděl, že se neuhodil do hlavy, ani neztratil vědomí. Plošina byla 2 metry nad zemí. Posádka se rozhodla nefixovat krční páteř.

B: Zdá se, že kontrola dýchání byla provedena pomocí saturačního čidla, které naměřilo SpO₂ 98 % a následnou kontrolu dechu poslechem, či kontrolu hrudníku pohmatem již posádka neprovedla.

C: Posádka neprovedla vyšetření pomocí EKG. Z naměřených hodnot vyplývá, že pacient byl oběhově stabilní. Fraktury femuru jsou spojeny s krevními ztrátami až 1,5 litru, proto je nutné s pacientem zahájit infusní terapii pro doplnění objemu v krevní řečišti.[1]

V tomto případě byl pacientovi zajištěn vstup do cévního řečiště pomocí kanyly o velikosti 20 G a podán Plasmalyte 500 ml.

S přihlédnutím na hodnoty krevního tlaku pacienta je objem infuze dostačující.

D: Posádka provedla vyšetření glykemie, jejíž hodnota byla v normě. Dále správně posoudila stav vědomí pomocí GCS stupnice (4 – 5- 6) a zkontrolovala fotoreakci zornic.

E: V rámci celkového vyšetření pacienta se posádka zaměřila na vyšetření pravé dolní končetiny pro podezření na frakturu femuru. Posádka správně provedla vyšetření cévního zásobení, inervaci a mobility končetiny. Následně se rozhodla končetinu imobilizovat pomocí extenční trakční dlahy, která je optimální volbou při fraktuře femuru. Nutno podotknout, že imobilizace končetiny bez příslušné analgezie by byla pro pacienta velmi stresující situací, která by mohla vést ke zhoršení jeho stavu. Posádka proto správně po konzultaci s lékařem podala pacientovi Fentanyl i.v. 1,5 ml.

Imobilizace femuru v trakci snižuje riziko útlaku okolních měkkých tkání, cév a nervů kostními fragmenty a přispívá k následnému správnému zhojení.

Ve zdravotnickém zařízení byl proveden RTG snímek, který potvrzoval domněnku o fraktuře femuru. Konečným řešením poranění byl operační výkon.

Kazuistika č.5

V této kazuistice se jednalo o dvaadvadesátiletou ženu, která si při pádu v autobuse přivodila frakturu krčku levého humeru. Byla zde zaznamenána chybná diagnostika zlomeniny, která vedla k neadekvátnímu postupu při

imobilizaci muskuloskeletálního poranění. Dále posádka pochybila v přístupu k tlumení bolesti, na kterou si pacientka během ošetřování stěžovala.

Při vyšetřování levé horní končetiny se posádka domnívala, že jde o frakturu proximální části diafýzy humeru. Odborná literatura uvádí, že při vyšetřování fraktury pohmatem je v místě fraktury patrná krepitace. Je tedy otázkou, zda posádka vyšetření pohmatem provedla a následně špatně vyhodnotila, nebo jej v horším případě vůbec neprovedla. Špatná lokalizace fraktury vedla ke zvolení nevhodné imobilizační pomůcky, která v tomto případě měla prakticky nulový efekt na fixaci zlomeniny. Z odborné literatury vyplývá, že končetinová vakuová dlaha není vhodná pro imobilizaci fraktury krčku humeru, jelikož zpravidla končí pod jeho úrovní. [6] V tomto případě měla být fraktura imobilizována za pomoci dvou trojčipých šátků, kdy je jeden šátek použit jako podpurný závěs pro končetinu a druhým šátkem je končetina fixována k trupu pacienta.

Pacientce nebylo aplikováno žádné analgetikum, přestože si stěžovala na bolest končetiny. Nesmíme zapomenout, že léčba bolesti je v PNP základní úlohou zdravotnického záchranáře a zvláště u starších lidí je nutné toto pravidlo dodržovat. Jako vhodný analgetický lék zde mohl být pacientce, po konzultaci s lékařem, podán Fentanyl i.v. v přiměřené dávce.

Vzhledem k naměřeným hodnotám TK a otoku končetiny byla pacientce správně indikována infusní terapie v podobě 500 ml Plasmalytu pro doplnění objemu v krevním řečišti.

Ve zdravotnickém zařízení byl zhotoven RTG snímek, který potvrdil frakturu krčku levého humeru. Následně lékař s přihlédnutím k věku pacientky a zvýšeným hodnotám troponinu v krvi navrhl konzervativní léčbu, se kterou pacientka souhlasila. Při konzervativní léčbě zlomenin je vždy riziko neoptimálního zhojení, což může mít vliv na následnou kvalitu života.

7 ZÁVĚR

Bakalářská práce řešila problematiku imobilizace muskuloskeletálního poranění dlouhých kostí v PNP a její vliv na následnou léčbu poranění ve zdravotnickém zařízení.

Teoretická část se zaměřovala na anatomii horní a dolní končetiny. Dále se v ní pojednávalo o specifických poranění dlouhých kostí. Byla zde zmíněna diagnostika muskuloskeletálního poranění dlouhých kostí v PNP, imobilizační pomůcky užívané v PNP a postup při imobilizaci tohoto poranění.

Stanoveným cílem bakalářské práce bylo zhodnotit vliv imobilizace muskuloskeletálního poranění dlouhých kostí provedené v PNP na následný vývoj léčby tohoto poranění ve zdravotnickém zařízení. Analýza byla provedena na pěti případových studiích s rozdílným typem poranění končetin.

Na základě kazuistik bylo zjištěno, že v jednom z pěti případů posádka použila nevhodnou imobilizační pomůcku při ošetřování muskuloskeletálního poranění dlouhé kosti, což mohlo způsobit komplikace v následné léčbě. Posádka v tomto případě nesprávně lokalizovala poranění a následně provedla neefektivní imobilizaci končetiny. Ve zbylých případech posádky správně lokalizovaly poranění a k imobilizaci využily vhodné pomůcky.

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

EKG – Elektrokardiogram

GCS – Glasgow Coma Scale

PNP – Přednemocniční neodkladná péče

RTG – Rentgen

SpO₂ – Saturace krve kyslíkem

TK – krevní tlak

TT – Tělesná teplota

i.v. – Intravenózní

NACA - National Advisory Committee on Aeronautics (závažnost stavu pacienta)

NNP – Nemocniční neodkladná péče

ZZS – Zdravotnická záchranná služba

9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. DOBIÁŠ, Viliam. *Prednemocničná urgentná medicína*. 2. přepracované a doplněné vydání. Martin, Slovenská republika: Osveta, 2012. ISBN 9788080633875.
2. NAŇKA, Ondřej a Miloslava ELIŠKOVÁ. *Přehled anatomie*. 3. doplněné a přepracované vydání. Praha 5: Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-206-3.
3. DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.
4. HUDÁK, Radovan a David KACHLÍK. *Memorix anatomie*. 4. vydání. Praha: Triton, 2017. ISBN 978-807-5534-200.
5. *Lehrbuch für präklinische Notfallmedizin A - Anatomie*. Edeweicht: Stumpf und Kossendey, 2009. ISBN 978-3-938179-67-3.
6. *Lehrbuch für präklinische Notfallmedizin 1 - Grundlagen und Techniken*. 4. aktualizované a rozšířené. Edeweicht: Stumpf und Kossendey, 2011. ISBN 978-3-938179-68-0.
7. *Lehrbuch für präklinische Notfallmedizin 3 - Traumatologie*. 4. aktualizované a rozšířené. Edeweicht: Stumpf und Kossendey, 2011. ISBN 978-3-938179-70-3.
8. TRENKLER, Štefan. ABCDE – systematický přístup k akutne kriticky chorému pacientovi [online]. In: Košice: I. KAIM UPJŠ LF Košice, 2017 [cit. 2019-05-07]. Dostupné z: <https://www.upjs.sk/public/media/11710/ABCDE%20postup%20pre%20medikov%202017%20Trenkler%20KAIM.pdf>
9. WENDSSCHE, Peter. *Traumatologie* 1. vydání Praha: Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-211-4.
10. POKORNÝ, Vladimír. *Traumatologie*. Praha: Triton, 2002. ISBN 80-725-4277-X.
11. NEUWIRTH, Jiří a Jan ŠPRINDRICH. *Kompendum muskuloskeletálního zobrazování*. 1. vydání Praha: NEUW: Triton 2016. ISBN 978-80-903322-9-4; 978-80-7553-025-7
12. Dlahá Kramer 5cm x 100cm. *Komplexní zásobování zdravotnickým materiálem a technikou - eShop MEDIPOS P&P, s.r.o.* [online]. Praha 3: MEDIPOS P+P, 2016 [cit. 2019-05-12]. Dostupné z: <http://www.medipos.cz/zdravotnicky-material/chirurgicke-siti-a-dlahy/dlahy/dlaha-kramer-5cm-x-100cm.html>

13. Vyprošťování, polohování, fixace. *Online učebnice horské služby ČR* [online]. Špindlerův Mlýn: Horská služba ČR, 2013 [cit. 2019-04-29]. Dostupné z: <http://ucebnice.horskasluzba.cz/cz/zdravotni-obecna-cas/zachranarske-postupy-a-technika-horske-sluzby/vyprostovani-polohovani-fixace>
14. FRAKTURY DLOUHÝCH KOSTÍ U DĚTÍ. *Česká radiologie* [online]. 2012, **66**(4), 354-358 [cit. 2019-03-06]. ISSN 1210-7883. Dostupné z: http://www.cesradiol.cz/dwnld/CesRad_1204_354_358.pdf
15. Zlomeniny distálního humeru AO 13 C – výsledky operační léčby. *ACTA CHIRURGIAE ORTHOPAEDICAE ET TRAUMATOLOGIAE ČECHOSLOVACA* [online]. 2012, **79**(6), 529-534 [cit. 2019-05-12]. Dostupné z: http://www.achot.cz/dwnld/achot_2012_6_529_534.pdf
16. Záchranářská zdravotnická technika. *Mediset-Chironax - Home Page* [online]. České Budějovice: Mediset-Chironax, 2019 [cit. 2019-03-06]. Dostupné z: http://www.mediset.cz/zachranari/vakuove_matrace1.htm
17. Extenzní trakční dlaha pro dospělé. *Lékařská technika zachraňující život - Bexamed s.r.o.* [online]. Praha 10: Bexamed, c2015 [cit. 2019-03-06]. Dostupné z: <https://www.bexamed.cz/extenzni-trakcni-dlaha-pro-dospela.html>
18. Anatomy & Physiology. In: *OpenStax CNX* [online]. Rice University (Houston): OpenStax, 2013 [cit. 2019-03-06]. Dostupné z: <https://cnx.org/contents/FPtK1z mh@6.27:kwbeYj9S@3/Bone-Structure>. Přeloženo.
19. POKORNÝ, Jiří. Urgentní medicína. 1. vyd. Praha: Galén, 2004. ISBN 80-726-2259-5
20. Schulterschmerzen: Ursachen, Diagnose, Übungen und Therapie der Schulter. In: *Orthopaedie Freiburg | www.gelenk-doktor.de* [online]. Gundelfingen: MVZ Gelenk-Klinik EndoProthetikZentrum (EPZ) und Zentrum für Sprung- und Fußgelenk (ZFS), 2018 [cit. 2019-05-13]. Dostupné z: <https://gelenk-doktor.de/schulter/schulterschmerzen-ursache-diagnose-uebungen>. Přeloženo.
21. Rechtes Knie (Ansicht von vorne, schematisch). In: *Praxisklinik Werneck | Chirurgie - Orthopädie* [online]. Werneck: praxis klinik werneck, 2018 [cit. 2019-05-13]. Dostupné z: https://www.praxisklinik-werneck.de/sites/files/styles/teammitglied/public/kandidaten/knie-01_web.jpg?itok=HKebkuo0. Přeloženo.
22. ED, Online. The forearm of a child showing a greenstick fracture of the ulna bone. In: *Home - Full Sus* [online]. Rondebosch (Kapské Město): Full Sun, 2017 [cit. 2019-04-10]. Dostupné z: <http://fullsus.co.za/wp-content/uploads/2017/09/The-forearm-of-a-child-showing-a-greenstick-fracture-of-the-ulna-bone.jpg>

23. NANDAN REDDY, Dr. Deepthi. Shoulder Dislocation. In: *Continental Hospitals Blog* [online]. Continental Hospitals (India): Continental Hospitals, 2015 [cit. 2019-05-13]. Dostupné z: <http://d1iqxomnbgvzw3.cloudfront.net/blog/wp-content/uploads/2015/12/Shoulder-Dislocation.jpg>
24. Nucleus Medical Media. Female in Automobile Accident Resulting in Fractured (Broken) Hip. In: *Free Medical Animations, Images for Educators* [online]. Ipswich (USA): Nucleus Medical Media, 2015 [cit. 2019-05-10]. Dostupné z: <https://ebSCO.smartimagebase.com/female-in-automobile-accident-resulting-in-fractured-broken-hip/view-item?ItemID=2372>
25. Vacuum Splint. In: *Evacuation and Rescue Equipment* [online]. Leighton Buzzard (Spojené království): Evacuation and Rescue Equipment, c2019 [cit. 2019-05-14]. Dostupné z: <http://www.sure-line.com/wp-content/uploads/2012/03/Ferno-vacuum-splints.jpg>
26. PneuSplint – Air Splint. In: *A-1 Medical Integration | Set Dressing | Props | Product Coordination* [online]. North Hollywood: A-1 Medical Integration | Set Dressing | Props | Product Coordination, c2018 [cit. 2019-05-14]. Dostupné z: <http://d3eaennypy1bfl.cloudfront.net/wp-content/uploads/2018/02/PneuSplint-Air-Splint.jpg>
27. Extenzní trakční dlaha pro dospělé. In: *Lékárničky pro bezpečné pracoviště* [online]. Mikulov na Moravě: AMESA, c2019 [cit. 2019-05-14]. Dostupné z: https://www.amesa.cz/fotky20935/fotos/_vyr_229dlaha-02.jpg

10 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Anatomie dlouhé kosti. [18].....	13
Obrázek 2 Anatomie ramenního kloubu. [20].....	14
Obrázek 3 Pravé koleno (pohled zepředu, schematicky). [21]	19
Obrázek 4 Otevřená zlomenina dolní končetiny, stupeň I [7, str.112]	24
Obrázek 5 Otevřená femorální fraktura, stupeň II [7, str.112].....	24
Obrázek 6 RTG snímek dětského předloktí, kde je patrná fraktura vrbového proutku kosti loketní. [22].....	26
Obrázek 7,8 Collesova fraktura vřetenní kosti s typickou bajonetovou deformitou. [7, str.120]	31
Obrázek 9 Vykloubení ramene. [23].....	34
Obrázek 10 Luxace hlavice femuru se zlomeninou acetabulu při čelní srážce automobilu. [24]	36
Obrázek 11 Typy končetinových dlah. [25].....	38
Obrázek 12 Vzduchová dlaha – velká. [26]	39
Obrázek 13 Extenční trakční dlaha pro dospělé. [27]	40