

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2016

Helena Kaslová

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

Helena Kaslová

Studijní obor: Radiologický asistent 5345R010

**ÚRAZY PERIFERNÍHO POHYBOVÉHO APARÁTU V RTG
OBRAZECH**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Bc. Pavel Nedbal, DiS.

PLZEŇ 2016

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne

.....

vlastnoruční podpis

Poděkování:

Ráda bych poděkovala panu Mgr. Bc. Pavlu Nedbalovi, DiS. za cenné rady, věcné připomínky, poskytování materiálních podkladů, vstřícnost a ochotu při zpracování této práce. Dále děkuji pracovníkům FN Plzeň, jmenovitě paní Ing. Haně Humlové za poskytování materiálů k praktické části a paní Mgr. Jindřišce Adámkové, DiS. za počáteční vedení této práce.

Anotace

Příjmení a jméno: Helena Kaslová

Katedra: Katedra záchranářství a technických oborů

Název práce: Úrazy periferního pohybového aparátu v RTG obrazech

Vedoucí práce: Mgr. Bc. Pavel Nedbal, DiS.

Počet stran – číslované: 49

Počet stran – nečíslované (tabulky, grafy): 49

Počet příloh: 60

Počet titulů použité literatury: 12

Klíčová slova: úraz; periferní pohybový aparát; rentgen; počítačová tomografie

Souhrn:

Tato bakalářská práce na téma Úrazy periferního pohybového aparátu v RTG obrazech se skládá z praktické a teoretické části.

Teoretická část se zabývá způsobem vyšetření periferního pohybového aparátu a rozdělení druhů poranění periferního pohybového aparátu. Dále seznamuje s jednotlivými radiologickými metodami, které se v diagnostice úrazu periferního pohybového aparátu používají.

Praktická část se věnuje kombinaci statistického zpracování dat a sběru obrázkové dokumentace formou patologických ukázek. Ve statistickém zpracování dat byly zhodnoceny údaje o věku, pohlaví a typu poranění pacientů.

Annotation

Surname and name: Hlana Kaslová

Department: Department of Premedical Rescue Work and Technical Studies

Title of thesis: Injuries peripheral musculoskeletal system in x-ray images

Consultant: Mgr. Bc. Pavel Nedbal, DiS.

Number of pages – numbered: 49

Number of pages – unnumbered (tables, graphs): 49

Number of appendices: 60

Number of literature items used: 12

Keywords: injuries; peripheral musculoskeletal system; X-ray; computer tomography

Summary:

This bachelor thesis concerning Injuries peripheral musculoskeletal system in x-ray images consists of theoretical and practical part.

The theoretical part deals with a way of peripheral musculoskeletal system examination and a dividing of types of peripheral musculoskeletal system injuries. Furthermore, it introduces individual radiological imaging methods used in the diagnosis of peripheral musculoskeletal system injuries.

The practical part deals with a combination of the statistical data processing and the collection of visual documentation in the form of pathological examples. The statistical data processing contains the information about age, sex and type of patients' injuries.

OBSAH

ÚVOD.....	11
TEORETICKÁ ČÁST	13
1 TRAUMATA.....	13
1.1 Zlomeniny.....	13
1.1.1 Typy zlomenin.....	13
1.1.2 Klinický obraz zlomenin	17
1.1.3 Klasifikace zlomenin	17
1.1.4 Obecné principy léčby zlomenin	19
1.2 Distorze.....	19
1.2.1 Klinický obraz distorze.....	20
1.2.2 Léčba distorze.....	20
1.3 Luxace.....	20
1.3.1 Klinický obraz luxace.....	20
1.3.2 Diagnostika luxace	20
1.3.3 Léčba luxace	21
1.3.4 Luxace periferního pohybového aparátu	21
1.4 Amputace	24
1.4.1 Totální amputace	24
1.4.2 Subtotální amputace	24
1.4.3 Kombinované ischemizující poranění	24
1.4.4 Replantace	25
1.4.5 Postup po amputaci.....	25
2 ZOBRAZOVACÍ METODY.....	26
2.1 Skiografie.....	26
2.1.1 Princip metody.....	27
2.1.2 Digitalizace.....	27
2.1.3 Indikace a kontraindikace k RTG vyšetření	28
2.1.4 Příprava pacienta	28
2.2 Výpočetní tomografie	28
2.2.1 Základní princip metody.....	29
2.2.2 Konstrukce výpočetního tomografu	29
2.2.3 Vznik obrazu.....	31
2.2.4 Stupnice denzity	31
2.2.5 Indikace a kontraindikace při CT vyšetření skeletu	32
2.2.6 Vlastní vyšetření a příprava pacienta	32

2.2.7	Vyšetřovací protokoly	33
2.2.8	CT vyšetření u traumat	35
2.3	Angiografické vyšetření.....	36
PRAKTICKÁ ČÁST		37
3	CÍLE A HYPOTÉZY	37
4	METODIKA VÝZKUMU.....	38
5	OBRAZOVÝ ATAST	39
6	STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ DAT	50
DISKUZE		56
ZÁVĚR.....		58
CITOVANÁ LITERATURA		60
SEZNAM ZKRATEK		61
SEZNAM TABULEK, GRAFŮ A OBRÁZKŮ		63
SEZNAM PŘÍLOH		65
PŘÍLOHY		68

ÚVOD

Pro naši bakalářskou práci jsme zvolili téma Úrazy periferního pohybového aparátu v RTG obrazech. Úrazy jsou vážným společenským problémem, při nichž hrají zobrazovací metody nezbytnou roli. Aktuálnost našeho tématu spočívá ve stále rostoucím počtu úrazů po celém světě i přes veškerá preventivní opatření, která byla zavedena.

Úrazy tvoří až 1,2% hospitalizovaných a 6% všech pacientů léčených ambulantně. Mnoho úrazů zanechává vážné trvalé následky a s těžkými úrazy jsou samozřejmostí i vysoké léčebné náklady. Některé úrazy jsou smrtelné. Problém tvoří především dopravní nehody (ročně v ČR zahyne 1.000 -1.200 lidí), ale i domácí a sportovní úrazy. Úrazy jsou na 1. místě v mortalitě u dětí do 15 let věku a na 4. místě v příčinách smrti u dospělých. (Michalský, 2009)

Mezi nejčastější traumata patří poranění periferního pohybového aparátu, kde se setkáme se zlomeninami, distorzemi, luxacemi a amputacemi. Základem správného diagnostického postupu je volba nejvhodnější zobrazovací metody, která bez zbytečných invazivních výkonů a vysoké radiační zátěže pomůže určit závažnost a rozsah poranění. U poranění periferního pohybového aparátu je nejvýtečnější pro určení diagnózy pacienta skiografie a výpočetní tomografie.

Naše práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. V teoretické části práce vycházíme především z knižních zdrojů. Úvodní kapitola představuje popis traumat, jejich členění a jejich základní charakteristiku. Názorné ukázky jsou uvedeny v anatomickém atlasu formou RTG snímků. Dále jsou popsány zobrazovací metody využívající ionizujícího záření, které jsou při úrazech periferního pohybového aparátu využívány. V praktické části se zabýváme statistickým zpracováním dat pacientů, kteří prodělali úraz periferního pohybového aparátu a podstoupili diagnostické skiagrafičké vyšetření. Ve statistickém zpracování dat, jsme se snažili porovnat množství úrazů ve dvou časových úsecích dvou různých ročních období podle pohlaví, věku pacientů a snažili jsme se poukázat na to, u jakého množství provedených vyšetření byla prokázána patologie. Zaměřili jsme se i na četnost zlomenin v mužském i ženském zastoupení. Dále je v praktické části obsažen anatomický atlas sloužící jako výukový materiál, který má formu obrazové dokumentace.

Cíle práce budou uvedeny v úvodu praktické části bakalářské práce. Výsledky našeho šetření jsou předmětem diskuse a jsou shrnuty v závěru naší práce.

TEORETICKÁ ČÁST

1 TRAUMATA

Úraz – trauma - poranění je poškození organismu, které vzniká působením negativních vnějších sil, které překračují adaptační možnosti celého organismu i jednotlivých tkání. Lidské tkáně, pokud nejsou patologicky změněny, jsou bez výjimky více či méně odolné vůči různým vnějším vlivům. Při běžných činnostech, jako je práce nebo sport, tkáně vnějším silám bez poškození odolávají. Teprve po přesazení adaptační hranice (ta může být u různých jedinců různá) dochází k úrazu (tkáňovému poškození). (Michalský, 2009)

1.1 Zlomeniny

Zlomenina – fractura je stav kosti s porušením kontinuity. Jde o výsledek působení přímých nebo nepřímých sil na kostní tkáň, kde násilí poruší celistvost – integritu kostních trámců i okostnice – periostu. Zlomenina je zpravidla úplná, zde dojde k úplnému přelomení kosti na dva i více úlomků, ale může být i neúplná (infrakce či sebperiostální fraktura). (Michalský, 2009), (Pokorný a kol., 2002)

1.1.1 Typy zlomenin

Zlomeniny dělíme na různé typy dle různých kritérií. Většinou klasifikaci typu zlomeniny provádíme pomocí provedeného RTG snímku. Postavením kostních fragmentů se dá přibližně určit mechanismus vzniku zlomeniny a současně lze určit i nejvhodnější způsob léčení a prognózu. (Michalský, 2009)

Zlomeniny nekomplikované:

- Infrakce – nalomení kosti (infractio), nedochází k úplnému zlomení kosti. Pevnost kosti je po úrazu značně zmenšena porušením některých kostních trámců, je nutná přechodná fixace postižené části kosti k obnovení kontinuity přerušovaných kostních trámců.
- Impresivní zlomenina – vpáčení (impresio), do kostní dřeni je vmáčknuta kortikální vrstva kosti. S impresivní zlomeninou se setkáme na kostech klenby lebky po působení přímého násilí na malou plochu lebky (např. úder kladívkem na kost).

- Kompresivní zlomenina – zlomenina spongiózní kosti (fractura compressiva). Působením přenesené síly dojde k přerušení kostních trámců spongiózy (je typická pro zlomeninu obratlového těla při násilné hyperflexi bederní páteře).
- Zlomenina bez posunu kostních úlomků – nedislokovaná zlomenina, v kortikální i spongiózní vrstvě dlouhé kosti jsou kostní trámce zcela přerušeny. Na RTG snímku je vidět linie lomu, ale vnější obrys kosti není porušen. Není potřeba provádět repozici kostních úlomků. V tomto případě je nutná pouze fixace.
- Zvláštním typem zlomeniny je tzv. subperiostální zlomenina vznikající na dosud rostoucí kosti u dětí. Kostní trámce jsou zlomeny, ale periost není roztržen, protože je relativně silný. Na RTG snímku je linie lomu viditelná.
- Únavová zlomenina je velmi vzácná. Postihuje mladé, aktivní lidi. Je důsledkem chronického přetěžování kosti pohybem, kdy dojde opakovanou zátěží k porušení kostních trámců. Nejčastěji se projevuje vlasovými zlomeninami metatarzů u příliš intenzivně trénujících sportovců (např. dálková běžci). (Michalský, 2009)

Zlomeniny komplikované:

Komplikovanými zlomeninami rozumíme zlomeniny, u kterých dochází k poranění i jiných tkání, nebo které vyžadují složité léčení. Mezi zlomeniny komplikované patří:

- Zlomenina s posunem kostních úlomků – dislokovaná zlomenina (fractura dislocata). Dochází k úplnému přerušení kostních trámců se současným posunutím úlomků proti sobě, tím je porušen zevní tvar kosti. Na RTG snímku je viditelná linie lomu i konečné postavení kostních úlomků. K posunu (dislokaci) kostních úlomků dochází přímo při úrazu, nebo častěji po úrazu, a to tahem svalů, které se upínají na kost nad a pod místem zlomeniny. Pro obnovení normální funkce je nutná repozice úlomků do anatomického, nebo osového postavení. Po repozici se zlomenina fixuje. Pro zjištění správné repozice se provádí kontrolní RTG snímek.
- Epiphyseolysis je zvláštní typ zlomeniny, s kterým se setkáme u dětí. Běžně není poraněna kostní tkáň, ale růstová chrupavka (místo, kde kost roste do

délky). Poranění růstové chrupavky je viditelné na RTG snímku. Může dojít k posunu kostních fragmentů.

- Zlomenina roztříštěná – kominutivní zlomenina (*fractura comminutiva*) je taková zlomenina, kdy je kost vnějšími silami rozlomena na tři a více kostních úlomků. Může dojít až k rozdrčení kosti i na více drobných úlomků. Tato zlomenina je velice dobře vidět na RTG snímku. Nevýhodou této zlomeniny je nestabilita a dochází k redislokaci po repozici kostních fragmentů, protože drobné kostní fragmenty si nejsou navzájem dostatečnou oporou proti tahu svalů. Při řešení léčby je často nutný operační přístup – osteosyntéza.
- Zlomenina intraartikulární – (*fractura intraarticularis*). Do kloubu zasahuje lomná linie a lom obvykle postihuje i chrupavku kloubu. Tuto zlomeninu řadíme mezi vážné zlomeniny, protože kloubní plocha je v místě zlomeniny nerovná. Je zde nutné operační řešení, aby kloubní plocha byla co nejlépe zrekonstruována. Po zhojení může vzniknout kloubní arthroza.
- Zlomenina otevřená – (*fractura aperta*) úrazem dochází ke zlomenině a současnému porušení kůže a tkáně v okolí lomné linie. Rána je v přímém kontaktu se zlomeninou kosti. Otevřená zlomenina vzniká přímým násilím při úrazu, nebo je kůže poraněna zevnitř ostrým kostním fragmentem. Otevřené zlomeniny dělíme na 3 stupně podle rozsahu poškození měkkých tkání. Rána je zde závažnou komplikací, protože může dojít k zanesení infekce (osteomyelitida).
- Zlomenina s poškozením cév a nervů – v některých místech probíhají v těsné blízkosti kostí nervy a cévy. Při působení vnějších sil vedoucích k dislokaci kostních fragmentů může dojít k natržení tepen, žil a nervových kmenů. Tato poranění nejsme schopni na RTG snímku odhalit. Jejich projevem jsou klinické příznaky, jako je pulsující hematom, nehmatné pulzace na tepnách, známky ischemie, otok a cyanóza končetiny, špatné nebo žádné vedení nervových vzruchů. Je nutné akutní ošetření poranění. Po stabilizování zlomeniny se provede ošetření porušených cév a nervů.
- Zlomenina patologická- (*fractura pathologica*) vzniká v kosti, která je oslabena patologickým procesem kosti. Nejčastěji to bývá osteoporóza, osteomyelitida, nebo kostní nádory. Léčba těchto zlomenin je velmi obtížná a výsledky léčení jsou závislé na základním onemocnění kostní tkáně. (Michalský, 2009)

Dělení zlomenin dle linie lomu:

Linie lomu nám svým průběhem umožňuje rozdělit zlomeniny na příčné, šikmé, spirální, vertikální, tangenciální a pulzní. (Višňa, Hoch, 2004)

Rozdělení dislokací zlomeniny:

Po skončení působení vnějších sil, které vedou ke zlomení kosti, často zůstanou kostní fragmenty vůči sobě v různém nepříznivém postavení. Dislokace je posuzována pomocí RTG vyšetření, kde je nutné provedení dvou na sebe kolmých projekcí (obvykle předozadní a bočná). Po zhodnocení snímků získáme výsledné postavení fragmentů, dle tohoto postavení rozlišujeme tyto dislokace (jsou možné i kombinace dislokací) :

- Posunutí ke straně (dislocatio ad latus) – dochází k příčnému posunutí kostních fragmentů vůči sobě v příčné rovině, takže jsou jen v částečném nebo naprosto žádném dotyku.
- Posunutí v dlouhé ose kosti – nedochází k žádnému kontaktu v linii lomu kostních fragmentů. Kostní fragmenty jsou uloženy vedle sebe a kost je tahem svalů celkově zkrácena (dislocatio ad longitudinem cum contractione). V případě, že se kostní fragmenty nedotýkají a fragmenty kosti jsou tahem svalů od sebe naopak odtahovány, jedná se o dislocatio ad longitudinem cum distractione.
- Úhlové posunutí (dislocatio ad axim) – kostní fragmenty ve své dlouhé ose svírají v určité rovině úhel.
- Rotační posunutí (dislocatio ad peripheriam) je typické u zlomenin, které vzniknou působením rotační síly. Tyto dislokace nejsou vždy na RTG snímku prokazatelné. Typickým příkladem rotační zlomeniny je zlomenina holenní kosti, ke které dochází při lyžování, kdy nevypne bezpečnostní vázání a rotační síla přenesená z lyže kost zlomí. (Michalovský, 2009)

Posun fragmentu hodnotíme vždy podle polohy periferního fragmentu proti fragmentu centrálnímu. (Pokorný a kol., 2002)

Je možná kombinace posunů. Po zhodnocení pozice mluvíme o zlomeninách reponibilních a stabilních, reponibilních a nestabilních, ireponibilních. (Pokorný a kol., 2002)

1.1.2 Klinický obraz zlomenin

Mezi základní klinické příznaky řadíme bolestivost při palpaci, defiguraci eventuelně zkrat u dislokovaných zlomenin, přítomnost otoku a hematom. Jedním z typických příznaků zlomenin je krepitus, který je vyvolán posunem fragmentů kosti proti sobě a patologická pohyblivost, dále pak také špatná funkčnost přilehlých kloubů. (Koudela a kol., 2002)

Při určení klinické diagnózy je nezbytné vyšetřit periferní část končetiny. Naskytuje se zde pravděpodobnost, že odlomenými fragmenty kosti byly poraněny cévy a nervy. Povinností každého lékaře je vyšetřit cévní a nervové zásobení a to alespoň orientačně a podrobně ho zaznamenat, a to i v případě negativního nálezu, protože porucha cév a nervů se může vyvíjet. (Koudela a kol., 2002)

Klinickou diagnostiku je nezbytné podpořit provedením dvou rentgenových snímků, které jsou na sebe kolmé. Pro některé typy zlomenin jsou doporučeny speciální projekce, případně výpočetní tomografie. Infilace a fisury nemusí být při prvním provedení snímku zobrazeny. Při důvodném podezření na poranění skeletu je vhodné provést rentgenové vyšetření znovu za 7-10 dnů (poranění os naviculare). (Pokorný a kol., 2002)

Na rentgenovém snímku je zlomenina vidět, jako průsvitná (černá) nebo denzní (bílá) linie v kosti. Při oddělení kostních úlomků není rentgenový paprsek kostí absorbován a prochází prostorem mezi úlomky. Na snímku je zobrazena tmavá linie, pokud se úlomky nepřekrývají. V případě překrytí úlomků, či jejich zaklínění se rentgenový paprsek absorbuje více a výsledkem je světlejší okrsek, nebo linie (více denzní). (Žvák, 2006)

Rentgenové snímky u nitrokloubních zlomenin je nezbytně nutné doplnit vyšetřením CT. (Pokorný a kol., 2002)

1.1.3 Klasifikace zlomenin

Klasifikační třídění zlomenin nám má pomoci zařadit zlomeninu podle typu, lokalizace a závažnosti. Mělo by také být vodítkem pro terapeutickou rozvahu a umožnit srovnatelného hodnocení dosažených výsledků léčení. Mezinárodně se používá klasifikace AO podle Tschemeho. (Pokorný a kol., 2002), (Višňa, Hoch, 2004)

AO klasifikace byla zavedena v roce 1987 a její doplnění proběhlo v roce 1996 jako systém CCF (Compressive classification of Fractures). Stěžejní je rentgenový snímek a

zlomeniny jsou pro běžnou klinickou praxi definovány čtyřmístným kódem. Doplňující je pátá číslice tzv. subsegment, která je určena pro speciální vyhodnocení (např. poranění radioulnární junkce). (Pokorný a kol., 2002)

Základem je čtyřmístný kód. První číslice určuje postiženou kost (např.: 1 – humerus, 2 – ulna a radius, 3 – femur apod.), poranění etáže určujeme druhou číslicí (1 – proximální oblast, 2 – diafýza, 3 – distální konec). Lokalizace zlomeniny je tedy určena prvními dvěma kódy. Třetí pozice je popsána písmeny A, B, C (u kloubního konce udává rozsah postižení kloubní plochy, u diafýzy charakter zlomeniny daný počtem fragmentů). Na čtvrtém místě jsou opět číslice (1-3) přesněji specifikující typ poranění. Třetí a čtvrtý kód určují typ zlomeniny s dodržováním principu růstu závažnosti úrazu od A po C a od 1 po 3. A1 je tedy nejjednodušší zlomenina v dané oblasti a nejhorší prognózu má poranění typu C3. Toto je klasifikace devíti základních typů zlomenin v dané oblasti. Pro přesnější klasifikaci kód rozšiřujeme o pátou pozici, která je vyjádřena číselně (1-3). Tato pozice charakterizuje jednotlivé podtypy zlomenin. (Višňa, Hoch, 2004)

Při určování závažnosti zlomeniny má mimo typu zlomeniny klíčovou roli také rozsah poranění měkkých tkání. Toto klasifikační schéma CCF nepostihuje. K hodnocení měkkých tkání u uzavřených zlomenin používáme klasifikaci dle Tscherreho:

- Stupeň G0 – nepodstatné, nebo žádné postižení měkkých tkání
- Stupeň G1 – přímým tlakem kostního fragmentu zevnitř je kůže zhmožděna
- Stupeň G2 – těžké zhmoždění podkoží i svalů, hrozí zde kompartment syndrom
- Stupeň G3 – rozsáhlé pohmoždění měkkých tkání, decollement kůže, manifestní kompartment syndrom (Višňa, Hoch, 2004)

U otevřených zlomenin je stav měkkých tkání klíčový. Pro posouzení stavu těchto tkání využíváme klasifikaci dle Tscherreho:

- Stupeň I – kožní kryt je porušen v charakteru bodové perforace, velikost rány se pohybuje do 5cm, devastace měkkých tkání je nízká, riziko zanesení infekce je nízké.

- Stupeň II – rána vzniká působením zevních sil a její velikost je nad 5cm. Okolí je značně pohmožděné a riziko infekce je zde vysoké.
- Stupeň III – řadíme do skupiny poranění vysokoenergetických. Mimo léze kůže, podkoží a svalstva je poraněno nervové i cévní zásobení. Poranění může být i ztrátové, kontaminace bývá značná.
- Stupeň IV – jedná se o subtotální amputaci, kde jsou poraněny hlavní cévy a nervy, což způsobuje poruchu výživy distálně od traumatu. Zasažení kontaminací je zde stoprocentní. (Višňa, Hoch, 2004)

1.1.4 Obecné principy léčby zlomenin

Pro léčbu zlomenin existují dva základní typy léčby, které se do jisté míry prolínají a doplňují. Jedná se o léčbu konzervativní a operativní. (Višňa, Hoch, 2004)

Konzervativní léčba obsahuje repozici zlomeniny a její fixaci. Fixace se provádí sádrovým obvazem, plastovým obvazem, ortézou a další. Nevýhodou zde může být nedokonale provedená repozice, či atrofie svalů způsobená dlouhodobou fixací s nutností další rehabilitace. (Višňa, Hoch, 2004)

Operační léčba obsahuje repozici a spojení kostních fragmentů pomocí osteosyntézy. Při operační léčbě pracujeme s různými typy těchto implantátů. Samostatně stavíme zevní fixátory, kdy stabilitu úseku zajišťují extrakorporální složky fixátoru, které jsou kotveny do kosti mimo oblast poškození. (Višňa, Hoch, 2004)

1.2 Distorze

Podvrtnutí – distorsio, je způsobeno působením vnějších sil na kloubní spojení. Násilí na kloubní spojení působí nepřímo jako rotační síla v podélné, či příčné ose kloubu, při čemž je jedna kloubní kost fixována a nemůže rotačnímu násilí povolit. Dochází k poškození kloubního pouzdra a vazů zpevňující kloub a tato poškození vedou ke krvácení do kloubní dutiny – hemartos. Po ukončení vnějšího násilí na kloubní spojení spolu kosti kloubu dále artikulují. Na rentgenovém snímku jsou kosti, které spolu artikulují v normálním postavení. (Michalský, 2009)

1.2.1 Klinický obraz distorze

Mezi základní klinické příznaky řadíme u distorze lokalizovanou stupňující se bolestivost s otokem. Dalšími příznaky může být podkožní krevní výron a při větším poškození i kloubní krvavý výpotek. Hybnost kloubu je malá kvůli výrazné bolestivosti. S nestabilitou kloubu se setkáváme až při vysokém poškození kloubního pouzdra a kloubních vazů.

1.2.2 Léčba distorze

Nejprve je nutné zklidnění a zaledování poraněného kloubu s omezením hybnosti a zátěže, jako prevence vzniku otoku a krevního výronu. Ošetření těžké distorze by mělo proběhnout na ortopedickém či traumatologickém pracovišti, kde je provedeno RTG vyšetření a je provedena punkce výpotku, pokud je výpotek nitro-kloubně přítomen. Dále může následovat artroskopická revize. Pacientovi je dána ortéza a následuje rehabilitace.

1.3 Luxace

Vykloubení – luxatio, působení vnějších sil na kloubní spojení je totožné jako u distorze, ale v určitém okamžiku působením vnějších sil se kosti v kloubu oddálí a dojde ke ztrátě jejich artikulace. Po ukončení vnějšího působení sil se kosti do původního stavu nevrací, jejich artikulace je přerušena a kosti jsou vykloubené. Luxaci nazýváme podle vykloubené kosti, která je uložena periferněji. Na rentgenovém snímku je vidět patologické postavení kostí. Kosti spolu neartikulují a jsou vůči sobě posunuté. (Michalský, 2009)

1.3.1 Klinický obraz luxace

Základními příznaky luxace jsou stejné, jako u distorze. Objevuje se lokalizovaná stupňující se bolestivost s výrazným otokem. Hybnost kloubu je téměř nulová kvůli neartikulujícím kostem a značné bolesti. Je zde znatelná i porucha tvaru dané oblasti.

1.3.2 Diagnostika luxace

Diagnostika luxace a chronické nestability spočívá v kombinaci anamnestických údajů s klinickým vyšetřením a zobrazovacími metodami. Nezbytnou součástí správné diagnózy je RTG vyšetření ve speciálních projekcích, ovšem neobejdeme se také bez CT vyšetření s možností 3D rekonstrukce, která umožní detailně popsat rozsah kostního poškození. (Pastucha a kol., 2014)

Pro popis luxací platí stejná zásada, jako u popisu zlomenin, že periferní (distální) kost luxuje proti centrální (proximální kosti). Luxace nebo subluxe, při níž se odlomí část skeletu, je označována jako luxační zlomenina. (Kolíhová a kol., 1990)

1.3.3 Léčba luxace

U akutních luxací je důležité nejprve provést zakloubení (repozici) a následně zajistit udržení dosaženého postavení v kloubu po dobu, dokud nedojde ke zhojení kloubních stabilizátorů. Chronické nestability jsou řešeny rekonstrukčními operacemi. (Pastucha a kol., 2014)

1.3.4 Luxace periferního pohybového aparátu

Akromioklavikulární luxace – poranění akromioklavikulárního kloubu vzniká nejčastěji při přímém pádu na rameno. Postižení se vyskytuje 8x častěji u mužů než u žen. Ze všech poranění ramenního pletence tvoří AC luxace 3%. Typickými příznaky jsou otok a lokální bolestivost laterálního konce klíčku a je patrná schodovitá nerovnost. K potvrzení diagnózy využíváme RTG snímek ramene, kde musíme dbát na to, aby loket nebyl podložen a končetina byla volně svěšena. Při nejasnostech provedeme zátěžový RTG snímek. Pro zhodnocení AC dislokace se používá klasifikace dle Tossyho:

- Typ I – parciální ruptura AC vazy. Při zátěžovém RTG je znatelná malá dislokace klíčku. Léčba je konzervativní pomocí ortézy s imobilizací 2-3 týdny.
- Typ II – na zátěžovém RTG kompletní ruptura AC vazy a napnutí CC vazy. Laterální polovina klíčku se projikuje nad akromion. Léčba je konzervativní pomocí ortézy s imobilizací 2-3 týdny.
- Typ III – úplná ruptura AC i CC vazy. Na RTG je průkazná dislokace laterálního konce klíčku o značné šířce. Léčba je operativní doplněna rekonstrukcí vazů a kloub je imobilizován na 3-4 týdny. (Višňa, Hoch, 2004)

Sternoklavikulární luxace – toto poranění je poměrně raritní. K jeho vzniku dochází při nepřímém nárazu z boku na rameno (autonehoda, atletika, kontaktní sport). K příznakům patří otok, deformita a bolestivost zvyšující se pohybem paže. Diagnózu

potvrdí RTG vyšetření, které je někdy nutné doplnit šikmými projekcemi. Léčba probíhá repozicí a fixací na 3 týdny. Rozlišujeme zde dva základní typy luxace:

- Typ I- přední (presteránní)
- Typ II- zadní (retrosteránní) (Višňa, Hoch, 2004)

Luxace proximálního humeru – incidence této luxace je 25-30% všech luxací. Mechanismem vzniku je nejčastěji přímý náraz na rameno, eventuálně nepřímý náraz, kdy je paže instinktivně zdvižena (lední hokej, házená, ragby...). Mezi příznaky patří bolestivost, omezená hybnost, hmatná prázdná kloubní jamka a deformita. Diagnózu potvrdí RTG vyšetření v předozadní a transthorakální projekci. V případě první luxace je léčbou repozice a imobilizace na 4-5 týdnů. U opakované luxace je doba imobilizace kratší. Operativní řešení přichází v úvahu u rekurentní nestability. (Višňa, Hoch, 2004)

Luxace loketního kloubu – patří mezi častá poranění tvořící cca 20% všech luxací a řadí se na třetí místo za vykloubení ramenního kloubu a vykloubení prstů. Z více než 50% je luxace lokte doprovázena zlomeninou processus coracodeus. Vzniká při pádu na končetinu emendovanou v lokti. Dle směru dislokace rozlišujeme luxaci dorzální (85% případů, ventrální, laterální, mediální. Typickými klinickými příznaky je výrazná bolestivost s konfigurací lokte. Při pokusu o pohyb se objevuje odpor. Diagnózu potvrdí RTG vyšetření, při kterém jsou provedeny dvě na sebe kolmé projekce. Léčbou je repozice a fixace po dobu 3 týdnů. Tendence relaxace je indikací k operativnímu řešení s replantací postranních vazů. (Višňa, Hoch, 2004)

Luxace zápěstí – jedná se o méně časté poranění vznikající většinou ve formě perilunární luxace. Rozlišuje se izolovaná forma, kdy je os lunatum luxované z proximální řady karpálních kůstek a kombinovaná forma, kdy je dislokace os lunatum spojena se zlomeninou os scaphoideum. Další formy luxací se objevují jen výjimečně. Ke vzniku izolované formy dochází při pádu na zápěstí s násilnou dorzální flexí v kombinaci s radiální dukcí. Klinickým příznakem je bolest a nehybnost. Diagnózu potvrdí provedení RTG vyšetření, kdy je trojúhelníkovitý tvar os lunatum změněn na lichoběžníkový. Léčbou je repozice v celkové anestezii prováděná skiaskopickou kontrolou s fixací na 5 až 7 týdnů. Kombinovaná forma luxace má stejné zásady, jako izolovaná forma. (Višňa, Hoch, 2004)

Luxace prstů – dochází k nim při páčení nebo jsou následkem torze. Příznakem je deformita, bolestivost a pro potvrzení diagnózy využijeme RTG vyšetření. Léčba spočívá v repozici a následné fixaci na 3 až 6 týdnů. (Višňa, Hoch, 2004)

Luxace kyčle – k luxacím kyčle dochází nejčastěji při čelních srážkách, automobilových nehodách, při extrémních sportech nebo při pádu z výšky. Hlavním mechanismem vzniku, při němž luxace vzniká je páčení. Luxace kyčle dělíme dle směru dislokované hlavice femuru oproti acetabulu a zadní ilickou luxaci a přední ischiadickou luxaci. (Višňa, Hoch, 2004)

Zadní luxace kyčle – vzniká nejčastěji při autonehodách a tvoří ji asi 75% všech traumatických luxací kyčle. Toto poranění se projevuje typickou polohou končetiny, která je zkrácená ve vnitřní rotaci a v addukci. Klinickými příznaky je značná silná bolestivost s nemožností pohybu a odporem. RTG snímek v předozadní a axiální projekci nám potvrdí diagnózu. Při nejasném nálezu a při podezření na zlomeninu acetabula je indikováno CT vyšetření. Repozice je prováděna v celkové anestezii. První den po repozici je pacient vertikalizován a následných 5 týdnů je nutné nadlehčování končetiny za pomoci berlí. Operační řešení je indikováno při luxaci doprovázenou komplikacemi jako je zlomenina a poškození nervus ischiadikus. (Višňa, Hoch, 2004)

Přední luxace kyčle – méně častá vznikající násilím působícím na abdukanou a zevně rotovanou končetinu se suprapubickou a infrapubickou formou. Diagnostika, léčba a následná rehabilitace je totožná s luxací zadní. (Višňa, Hoch, 2004)

Luxace pately – pacienti s luxací pately udávají poct vyskočení kolena se silnou bolestivostí při pokusu o laterální vychýlení čéšky. RTG vyšetření je prováděno k vyloučení sdružených osteochondrálních zlomenin laterálního kondylu femuru nebo mediální fasety čéšky. Provádí se standardní snímky kolene a tangenciální snímky čéšky v 15, 30, 60 stupňové flexi. Léčba je operativní. (Višňa, Hoch, 2004)

Luxace kolene – vzniká většinou hrubým násilím a typická dislokace je doprovázena posunem tibie směrem dozadu. Aktivní pohyb je nemožný pro značnou bolestivost. Při diagnostice je prováděno RTG vyšetření ve dvou projekcích. Léčbou je repozice s fixací a následnou dlouhodobou rehabilitací. (Višňa, Hoch, 2004)

Luxace talu – klinickým projevem při subtalární a úplné luxaci talu je bolestivost a výrazná deformita hlezna. Diagnózu potvrdí provedené RTG vyšetření. Při jasném nálezu luxace se repozice provádí ještě před RTG vyšetřením. Po repozici následuje imobilizace. (Višňa, Hoch, 2004)

Luxace tarzálních kostí – ke vzniku dochází především přímým mechanismem. Léčba spočívá především v repozici a následné imobilizaci kloubu po dobu 6-8 týdnů. V praxi se u tarzálních kostí nejčastěji vyskytují tři typy luxací:

- Luxace v Chopartově kloubu
- Luxace v Lisfrankově kloubu
- Izolovaná luxace os naviculare (Višňa, Hoch, 2004)

1.4 Amputace

Amputačním poraněním rozumíme postižení, kde jsou anatomické struktury odděleny totálně či subtotálně a jsou bez známek prokrvení periferní části. To znamená, že pokud by nebyla provedena rekonstrukce cév, došlo by k odumření amputované části. (Nejedlý, 2003)

1.4.1 Totální amputace

Totální amputací rozumíme přerušení všech struktur. U poranění, kdy je zachované spojení jakoukoli, i když minimální tkáňovou strukturou je poranění hodnoceno, jako subtotální amputace. (Nejedlý, 2003)

1.4.2 Subtotální amputace

Subtotální amputací rozumíme poranění, kde jsou přerušeny důležité tkáňové struktury, zvláště cévy, a kde nejsou známky periferního prokrvení. Pokud by pomocí cévních anastomóz nebylo cévní zásobení obnoveno, došlo by k nekrotizaci. (Nejedlý, 2003)

1.4.3 Kombinované ischemizující poranění

O subtotální amputaci nehovoříme, pokud jsou zachovány důležité anatomické struktury a pokud jsou přítomny známky částečného prokrvení periferie. V takovémto případě už hovoříme o kombinované ischemizujícím poranění. Jako řešení se zde volí

sešití přerušených cév, které zlepší prokrvení periferie, zlepší hojení a trofiku tkání. (Nejedlý, 2003)

1.4.4 Replantace

Obecně replantací nazýváme výkon, při kterém je zpět našita část těla oddělená úrazem. V replantované části je opět obnovena cirkulace, ale jsou ošetřeny i všechny funkčně důležité struktury. Replantací tedy nazýváme výkon, který bezprostředně následuje po totální či subtotální amputaci, kdy je přerušena většina důležitých struktur periferie společně s kompletním přerušением cévního zásobení. (Nejedlý, 2003)

1.4.5 Postup po amputaci

Na místě nehody je někdy nutné řešit i otázku amputované části a jeho přípravu na replantaci. Týká se to zejména případů s totální amputací u končetin. (Pokorný a kol., 2002)

Amputovaná část se zabalí do mulu navlhčeného fyziologickým roztokem. Nesmí se používat žádné desinfekční přípravky a roztoky. Krvácení u poraněného má být stavěno, pokud je to možné kompresí bez cévních svorek. Amputovanou část vložíme do plastického vaku, který musí být vodotěsně uzavřen a ponoříme ho celý do ledové vody s přibližnou teplotou 4 stupně. Amputát opatřený tímto způsobem může být po úrazu replantován 12 i více hodin od úrazu. (Pokorný a kol. 2002)

2 ZOBRAZOVACÍ METODY

Při určování typu a stupně poranění pohybového periferního aparátu mají hlavní roli zobrazovací metody. Základní zobrazovací metody při úrazech pohybového aparátu jsou: skiografie, počítačová tomografie (CT), magnetická rezonance (MR) a ultrazvukové vyšetření. Při rozsáhlých traumatech končetin se vzácně indikuje angiografie. Při stanovení diagnostického algoritmu by měl lékař, který indikuje vyšetření volit takovou zobrazovací metodu, která bezpečně stanoví typ, lokalizaci a rozsah traumatického poškození bez časové prodlevy. Postup při určování typu vyšetřovací metody se liší podle toho, zda nemocný má poranění v jedné oblasti, nebo zda má poraněný polytrauma a je v těžkém klinickém stavu. (Višňa, Hoch, 2004)

Úrazy a pouřazové stavy kostí a kloubů pohybového aparátu jsou nejčastější indikací k rentgenologickému vyšetření. Většinou se jedná o urgentní stavy, které vyžadují okamžitou diagnostiku, proto je k dispozici síť radiologických pracovišť s nepřetržitým 24hodinovým provozem. Závažnější traumata jsou odkazována do specializovaných chirurgických traumatologických center. (Seidl, 2012)

Důležitou zásadou je postupovat od nejméně zatěžujících vyšetření po ty s větší zátěží, vyšetřovací algoritmus tedy začíná skiografií, teprve při nejasné diagnóze a nutnosti posoudit stav měkkých tkání přistupujeme k dalším zobrazovacím metodám, jako jsou USG, CT a MR. Ovšem u USG a MR se nejedná o rentgenologickou vyšetřovací metodu, ale jde o metody, které nevyužívají ionizujícího záření. (Seidl, 2012)

Ke správnému zhodnocení patologického nálezu je nutná znalost historie úrazu, mechanismus úrazu a klinický stav nemocného. (Seidl, 2012)

2.1 Skiografie

Tato základní diagnostická zobrazovací metoda se indikuje při poranění skeletu a jako vstupním vyšetření u nemocných v těžkém stavu s podezřením na poranění skeletu. Konvenční skiagramy se provádí ve dvou na sebe kolmých rovinách a jsou obvykle první a většinou i jediná diagnostická metoda potřebná pro zhodnocení traumatu. RTG přístroj viz. příloha č. 1. (Žvák, 2006)

Skiagrafičké vyšetření musí být, pokud pacientův stav dovolí, provedeno ve standardních projekcích. Pro správné stanovení diagnózy musí být rentgenový snímek

(skiagram) správně provedený a dostatečně ostrý. Nejvíce spolehlivou cestou k průkazu zlomeniny či jiné traumatologické léze jako je například luxace je provedení dvou na sebe kolmých snímků. Projekce horní a dolní končetiny viz. přílohy č. 2 – 59. (Seidl, 2012)

2.1.1 Princip metody

Umělým zdrojem rentgenového záření je rentgenka. Jedná se o skleněnou trubici s hlubokým vakuem, ve které je uložena anoda a katoda. Žhavením spirálové katody dochází k emisi elektronů, které jsou za pomoci fokusačních misek kolimovány do úzkého elektronového svazku. Elektrony jsou urychlovány silným elektromagnetickým polem a jsou vedeny na anodu, kde dojde k jejich prudkému zabrzdění. Zabrzděním vzniká z 1% brzdné a charakteristické záření a teplo. Při standardních snímcích je využíváno záření brzdné. Charakteristické záření filtrujeme z důvodu radiační ochrany.

Pronikavé rentgenové záření vznikající v rentgence je při průchodu objektem zeslabováno, přičemž část záření se absorbuje v závislosti na hustotě tkáně a na jejím chemickém složení, zbylá část prochází na detekční systém. Vytvořené stínomalba je dvourozměrný obraz vzniklý sumací z trojrozměrného objektu. (Lisle, 2012)

Důležitou roli zde hrají absorpční koeficienty. Rozdílnou absorpcí rentgenového záření ve tkáni vidíme na rentgenovém obraze různé intenzity šedi, které náleží určitým strukturám. Kostí absorbují většinu rentgenového záření, protože jsou díky vápníku, který obsahují hutnější. Na snímku bude tedy zobrazení kostí světlé, protože nedojde k intenzivnímu osvitlu detekčního systému. Měkké tkáně absorbují jen část rentgenového záření, dojde tedy k většímu osvitlu detekčního systému, protože je zde propuštěno více záření a zobrazení bude šedé. Tuk absorbuje ještě menší množství RTG záření a na snímku je tmavě šedý. Tkáně, které obsahují vzduch (např. plíce) absorbují velmi málo RTG záření, proto zobrazení na snímku bude nejtmaší (až černé). (Lisle, 2012)

Vzniklý obraz odráží velikosti, tvary a uspořádání tkání a orgánů v organismu, včetně případně vyvolaných patologických procesů. (Seidl, 2012)

2.1.2 Digitalizace

V dnešní době jsou klasické filmy ve většině provozů nahrazeny digitálními detektory, které mají vyšší citlivost a široké možnosti elektronického a počítačového zpracování.

Nepřímá digitalizace nevyužívá film, ale luminofor, který je schopný fosforescence. Po expozici je kazeta vložena do čtecího zařízení, kde je obrazová informace získána po ozáření folie laserem. Emitované světlo je převedeno na elektrické signály a tím vznikne digitální obraz. (Nekula, Chmelová, 2005)

Přímá digitalizace je způsob záznamu, který nevyužívá kazet, ale detektorů. Při dopadu rentgenového záření se uvolňují elektrony ze speciální vrstvy panelů a elektrický signál je pak počítačově zpracován. Záření buď dopadá přímo na amorfní selen, nebo nejprve na tenkou vrstvu jodidu cesného, jehož luminiscence uvolňuje ve vrstvě amorfního křemíku elektrony. (Nekula, Chmelová, 2005)

2.1.3 Indikace a kontraindikace k RTG vyšetření

V současné době je indikací k RTG vyšetření jakýkoliv chronický, úrazový i pouřazový stav s podezřením na poškození skeletu.

RTG vyšetření nemá žádnou absolutní kontraindikaci. Relativní kontraindikací je gravidita. RTG vyšetření u těhotných žen provádíme pouze, pokud ho nelze nahradit jinou vyšetřovací metodou bez ionizujícího záření jako je třeba USG nebo MR. Mladé ženy je vhodné snímkovat v období první fáze menstruačního cyklu.

2.1.4 Příprava pacienta

Pacienta požádáme o odstranění kovových předmětů z vyšetřované oblasti. Především se jedná o náramky, prstýnky, nebavlněné zdobené oblečení s potisky a kovovými částmi (podprsenka, kalhoty, tričko s flitry a kokovými knoflíky, ponožky). Poté pacientovy popíšeme průběh vyšetření, nastavíme požadovanou projekci a těsně před provedením snímku dáme povel nehýbat, aby nedošlo k pohybovým neostrostem a snímkování nemuselo být opakováno. V případě vyšetřování malých dětí využijeme asistence rodiče, nebo doprovodu dítěte.

2.2 Výpočetní tomografie

Výpočetní tomografie přináší důležité informace o zlomeninách zejména v anatomických oblastech, které jsou na skiagramu hůře přehledné (např. pánev, acetabulum, zápěstí, hlezenní kloub a patní kost). Spolu se skiografií patří k základním vyšetřovacím metodám. CT přístroj viz. příloha č. 1. (Žvák, 2006)

V dnešní době se konvenční přístroje již nevyužívají. Byly nahrazeny moderními spirálami MDCT, které umožňují snížit dávku ionizujícího záření díky možnosti snímání několika transverzálních řezů vedle sebe současně. Ale i tak je dávka ionizujícího záření stále vyšší než u konvenční skiografie.

2.2.1 Základní princip metody

Při provedení CT vyšetření je každý bod obrazu definován absorpčním koeficientem tkáně, kterou prochází rentgenové záření. Rentgenové záření vychází z rentgenky, která se krouživým pohybem pohybuje okolo pacienta. Na protilehlé straně dopadá rentgenové záření po průchodu vyšetřovaným pacientem na detektory. Zobrazení vyšetřované tkáně vzniká tak, že se rozdíly v denzitách vyšetřované tkáně počítačově převádí na prvky viditelného obrazu, který je příčným řezem vyšetřovaného. (Višňa, Hoch, 2004)

2.2.2 Konstrukce výpočetního tomografu

Základní konstrukční prvky výpočetního tomografu jsou:

1. Gantry v které je uložena zobrazovací soustava složená ze zdroje X záření a detekčního systému.
2. Vyšetřovací stůl.
3. Výpočetní systém.
4. Zdroj vysokého napětí.

Technické řešení tohoto systému se vyvíjelo od Hounsfieldova jednodetektorového, rotačně translačního systému (1. generace), přes vícedetektorový rotačně translační systém (2. generace) k plně rotačnímu systému rentgenka-sektor detektorů (3. generace). (Ferda, 2002)

Na třetí generaci je založen helikální výpočetní tomograf. Nemocný uložený na vyšetřovacím stole se plynule pohybuje v ose otáčení rotoru během kontinuálního načítání dat detekčním systémem. Pomyslný tvar trajektorie rentgenky kolem těla vyšetřovaného je šroubovice. Rozvoj těchto tomografů dále pokračoval od přístrojů pořizující jednu stopu dat během své rotace (singl-slice nebo single-row detector CT) přes přístroje se zdvojeným detekčním systémem (dual-slice či dual-row detector CT) k přístrojům, které jsou schopny

během své rotace pořídít až šestnáct datových stop (multidetektorový výpočetní tomograf, MDCT). Zároveň došlo ke zkrácení doby jednoho otočení rotoru. V současnosti je využívána perioda rotace 500 ms. Také bylo sníženo množství absorbované radiační dávky během vyšetření využitím citlivých keramických detektorů. (Ferda, 2002)

Společně s hardwarovým vývojem výpočetního tomografu dochází i ke značnému vývoji výpočetního systému. Výpočetní systém umožňuje ovládání přístroje, záznam datových stop hrubých dat tzv. raw data, rekonstrukci obrazových dat, archivaci obrazů, vyhodnocení a komunikaci s informačními systémy. V současné době je pro ukládání dat využívám standardní formát DICOM. Tento formát nám umožňuje jednotlivá vyšetření zpracovávat na více pracovních stanicích, které pochází od různých výrobců, aniž by došlo ke ztrátě nebo nekompatibilitě obrazových informací. Pro vyhodnocování vyšetření se využívají paralelní pracovní stanice (workstation), které jsou připojené v lokální síti, nebo přímo k hlavní jednotce CT. Samostatné stanice dovolují pomocí uživatelského systému postprocessing obrazů a transformaci a vizualizaci dat. Archivace je prováděna centrálně v klinickém informačním systému nebo na off-line médiích (CD, DVD, magnetooptické disky). (Ferda, 2002)

Detekční systém se skládá z rotoru a rentgenky. Rotor prodělal koncem 80. let přelom ve vývoji své konstrukce. Roku 1987 byl vyvinut slip-ring systém, který umožnil kontinuální rotaci detekčního systému za stálé komunikace mezi statickou částí gantry a rotorem. V současnosti je pro data využíváno radiofrekvenčního či opto-optického přenosu mezi rotorem a statorem. Rentgenka pro výpočetní tomografii má velmi vysokou tepelnou zatíženost. Nároky na tepelnou zatíženost jsou způsobeny vysokým příkonem během vyšetření. Expoziční vyšetřovací hodnoty jednotlivých vrstev jsou v hodnotách až po 140 kV a 500 mAs a u helikálního vyšetření dosahují až 100 s kontinuální expozice. Primární svazek je kolimován do vějíře pomocí kolimátoru. V současnosti je možná i submilimetrová kolimace. Detektorovou soustavu tvoří sektor detektorů, jejichž citlivost značně ovlivňuje kvalitu výsledného obrazu a dávku pro vyšetřovaného. Počet těchto detektorů se pohybuje kolem 1024. Recentní přístroje využívají ultracitlivých keramických detektorů pro analogový záznam a objevují se i přístroje s detekčním polovodičovým systémem typu plochého panelu pro přímý digitální záznam tzv. flat-panel. (Ferda, 2002)

2.2.3 Vznik obrazu

Základem je denzitometrický princip, kdy je pomocí detekčního systému změřen úbytek záření, který byl pohlcen prostředím (vyšetřovaným objektem) mezi rentgenkou a detektorem. Míra celkového zeslabení záření v jednotlivých bodech prostoru se vyhodnotí superprojekcí a výpočtem založeným na Fourierově transformaci. Vytvoří se matice bodů – pixely. Pixely odpovídají hranolům, jejichž výška je dána kolimací – tyto hranoly nazýváme voxely. Zobrazení v jednom řezu je dáno čtyřrozměrnou maticí. První rozměr udává poloha v ose X, druhý rozměr je poloha v ose Y, třetí rozměr Z je šířka kolimace a čtvrtý rozměr je míra zeslabení záření v daném bodě prostoru (denzita). (Ferda, 2002)

Intenzita absorpce rentgenového záření je vyjádřena v HU Hounsfieldových jednotkách. Denzita různých typů tkání je uvedena v tabulce.

Tabulka 1: Denzity některých typů tkání v HU dle Nekuly, 2005

Druh tkáně	Denzita
kosti a kalcifikace	>85 HU
sražená krev (koagulum)	65-86 HU
měkké tkáně	25-70 HU
tekutinové útvary (likvor, moč.)	0-15 HU
Tuk	-40 až -120 HU
vzdušná píče	-800 až -900 HU

2.2.4 Stupnice denzity

Hounsfieldova stupnice definuje denzitu v prostoru. Jednotku této stupnice nazýváme HU – hounsfieldova jednotka. Jedná se o úsečku, která je rozdělena v případě 12 bitové hloubky na 4096 stupňů. Ve stupnici definujeme dva základní body -1000 HU pro denzitu vzduchu a 0 HU pro denzitu vody. Hodnot 3096 dosahují kovy a neředěné kontrastní látky. Další hodnoty jednotlivých tkání leží v rozpětí -1000 až +3069 HU. (Ferda, 2002)

Rozdíly v denzitě jednotlivých bodů rozlišujeme pomocí stupňů šedi. Celý interval denzit nezobrazuje kvalitně jednotlivé struktury lidského těla. Toto je řešeno použitím tzv. okénka (window). Je vybrán podinterval z Hounsfieldovi stupnice a k němu je přidělena celá stupnice šedi. Okénko je charakterizováno středem (C) a šíří (W). Toto nám umožňuje zviditelnění jednotlivých struktur tkání rozdílných denzit. Základní okénka

jsou: plicní – pro plicní parenchym a plyn, měkkotkáňové - pro mediastinum, břišní dutinu a měkké tkáně, spinální - pro páteřní kanál, mozkové supratentoriální, mozkové infratentoriální a kostní pro kostní struktury, kovy a kalcifikace. Vhodná volba okénka je podstatná pro správné hodnocení vyšetřované tkáně. (Ferda, 2002)

2.2.5 Indikace a kontraindikace při CT vyšetření skeletu

Mezi hlavní indikace pro vyšetření skeletu výpočetní tomografií jsou především traumata pánve, kyčelních kloubů a komplexní zlomeniny kloubů se složitou architekturou (např. skloubení zápěstí a hlezna). (Ferda, 2002)

Kontraindikace jsou u CT vyšetření stejné, jako u RTG vyšetření, protože obě tato vyšetření pracují s totožným druhem záření. Relativní kontraindikací při podání kontrastní látky může být alergie na kontrastní látku a hraje zde roli i celkový stav pacienta (funkce ledvin, štítné žlázy, srdce) v případě alergie a špatné funkce jmenovaných orgánů mluvíme o kontraindikaci absolutní.

2.2.6 Vlastní vyšetření a příprava pacienta

Provedení MDCT vyšetření se zásadně neliší od provedení spirálního CT vyšetření. Vlastnímu vyšetření předchází příprava pacienta, která spočívá v jeho poučení o povaze vyšetření, průběhu vyšetření a dále v zajištění anamnestických dat, zejména údajů o alergické reakci na kontrastní látku, obecné alergické anamnézy a onemocnění týkající se ledvin, srdce a štítné žlázy. U pacientů s alergií na kontrastní látku je nutné zvážit premedikaci. Poté je nemocný uložen na vyšetřovací stůl a vyšetřovanou oblast fixujeme. Při nespolupráci a neklidu pacienta je žádoucí ve spolupráci s anesteziologem provést sedaci, analgosedaci nebo celkovou anestezii pacienta. Po uložení vyšetřovaného na stůl je důležité správně nacentrovat vyšetření. Cílová oblast musí být uložena v izocentru, tedy v ose která probíhá kolmo na rovinu gantry středem rotace. Tím je zabezpečeno nejlepší geometrické rozlišení a dávka je pro dané vyšetření optimalizovaná. Po provedení plánovacího skenu volí radiologický asistent oblast, která bude zobrazena. Významnou roli má správné použití akvizčních parametrů, které ovlivňují kvalitu hrubých dat. Mezi akvizční parametry se řadí expozice, kolimace, počet datových stop, rychlost posunu stolu a rychlost otáčky rotoru gantry o 360°. Hrubá data jsou pak použita k rekonstrukci obrazových dat. Kvalitu rekonstrukčních dat určují především rekonstrukční parametry a to šíře rekonstruované vrstvy, překrývání mezi jednotlivými obrazy (rekonstrukční increment) a dále rekonstrukční algoritmus. Prostorové rozlišení výrazně ovlivňuje správné

nastavení pole, ve kterém jsou rekonstruovaná data (field of view). Po provedení akvizice jsou data rekonstruována a transferována do digitálního archivu - PACS. (Ferda, 2009)

2.2.7 Vyšetřovací protokoly

Vyšetřovací protokoly CT používané pro vyšetření skeletu se dle zvyklostí pracovišť liší v různých nemocničních zařízeních, ale i v rámci pracovišť nacházejících se v jednom nemocničním zařízení. V následujících tabulkách jsou uvedeny protokoly dle Ferdy, od kterých jsou odraženy protokoly používající se v nemocnici FN Plzeň.

Tabulka 2: Vyšetřovací protokol poranění skeletu dle Ferdy, 2009

Protokol	Hodnocení	Indikace
rozsah: rozsah poraněného skeletu	šíře vrstvy: 1,5 mm, 3 mm	zobrazení zlomeniny klasifikace zlomeniny předoperační plánování
kV/referenční kvalita mAs: 120 KV/150 mAS	okénko: C 300, W 1500	
kombinace/faktor stoupání: 0,6-0,75 mm/1	roviny MPR: AX, SAG, COR, dle osy kosti	
šíře vrstvy/increment: 0,6-0,75mm/0,4-0,6 mm	MIP/MinIP: MIP vrstvy	
rekonstrukční algoritmus: pro HRCT a pro měkké tkáně	VRT rekonstrukce: nestínované, stínované	
aplikace kl.: nekontrastní	další postprocessing: subtrakce části skeletu	
fáze zobrazení/zpoždění nekontrastní	dokumentace nálezu MPR, VRT	
Tipy a triky: Poraněnou kost nebo kloub je nutné zobrazit vcelku Rekonstrukční algoritmus pro HRCT je často nevhodný pro VRT rekonstrukci v oblasti pánve. Použitím rekonstrukce algoritmu s potlačením rozhraní zanikají často na VRT některé linie lomu. Jednotlivé fragmenty kostí nebo hlavičky z jamky kloubu lze subtrahovat.		

Tabulka 3: Vyšetřovací protokol CT-artrografie dle Ferdy, 2009

Protokol	Hodnocení	Indikace
rozsah rozsah kloubu	šíře vrstvy 1,5 mm, 3 mm	poranění měkkých tk. kloubu integrita kloubního pouzdra

kV/referenční kvalita mAs: 120 KV/150 mAs	okénko: C 300, W 1500	syndrom rotátové menžety poranění labrum glenoidale
kombinace/faktor stoupání: 0,6-0,75 mm/1	roviny MPR: AX, SAG, COR, dle osy kosti	
šíře vrstvy/increment: 0,6-0,75 mm /0,4-0,6 mm	MIP/MinIP: MIP vrstvy	
rekonstrukční algoritmus: střední potlačení denzit	VRT rekonstrukce: nestínované, stínované	
aplikace kl.: Intraartikuárně 10-15 ml	další postprocessing: Subtrakce části skeletu	
fáze zobrazení/zpoždění: do 20 min po aplikaci k.l.	dokumentace nálezu: MPR, VRT	
Tipy a triky: Striktní aplikace do nitrokloubní dutiny vyloučí chybnou interpretaci jejího úniku z kl. pouzdra. Pro zobrazení jemných detailů v kl. je nutné použít algoritmus se středním potlačením rozhraní. Výrazného potlačení šumu se dosáhne použitím MPR ve srovnání se zdrojovým obrazem. Ten, kdo dobře aplikuje, rád popisuje.		

U zobrazování struktury skeletu je optimální používat kolimaci 2,5 a méně. Protože kostní tkáň absorbuje rentgenové záření výrazněji, je vhodné použití tvrdšího záření s nastavením hodnoty napětí 30-140kV. Je nezbytné při posuzování skeletu brát v potaz i stav okolních měkkých tkání, pak je výhodná dvojí rekonstrukce hrubých dat. Využívají se dva rekonstrukční algoritmy, jeden zvlášť pro kosti a druhý zvlášť pro měkké tkáně. Vysokofrekvenční algoritmus se zvýrazněním přechodů denzit je ideální pro zobrazování vnitřní architektury kostí, který ale zvyšuje vliv šumu a měkké tkáně jsou hůře hodnotitelné. (Ferda, 2002)

Při určování patologických procesů skeletu, především trauma je nezbytné hodnotit provedené vyšetření nejen v axiální rovině, ale také v ostatních rovinách pomocí multiplanárních rekonstrukcí. Prostorové rekonstrukce typu SSD a volume rendering napomáhají ke zhodnocení komplexních fraktur a konkávních ploch jako jsou kloubní jamky. Vyšetření multidetektorovým přístrojem nám umožňuje ideální zobrazení skeletu ve všech rovinách bez snížení rozlišovací schopnosti. (Ferda, 2002)

2.2.8 CT vyšetření u traumat

Rameno – CT artrografie – slouží ke zhodnocení patologického obsahu, kloubní štěrbin, kloubních chrupavek nebo šlach. Vyšetření provádíme intraartikulárním podání kontrastní látky za skiaskopické kontroly. Podáváme neionickou kontrastní látku po lokálním znecitlivění, kterou ředíme s lokálním anestetikem v poměru 1:1. Při monokontrastním vyšetření by objem podané látky neměl být menší než 10 ml a neměl by přesáhnout 15 ml. Následuje CT vyšetření nejlépe helikálně s kolimací do 2,5 mm. Vyšetření lze provést i dvojkontrastně, kdy aplikujeme malé množství kontrastní látky a následně vzduch. (Ferda, 2002), (Nekula, Heřman, 2005)

Zápěstí a ruka – CT vyšetření vyžadují jen komplexní zlomeniny zápěstí pro identifikaci všech lomných linií a posouzení dislokace jednotlivých kostí a fragmentů. Především se jedná o syndrom navikulokapitátní fraktury. (Ferda, 2002)

Os sacrum – Příčné fraktury postihující neartikulující část křížové kosti jsou stabilní. Nestabilní jsou fraktury, které vertikálně zabíhají do sakroiliakálního kloubu i ty, které probíhají paralelně přes foramina sacralia a šikmo probíhající křížovou kostí. Velký význam pro stabilitu fraktur v oblasti pánevního kruhu mají poranění sakroiliakálního kloubu. (Ferda, 2002)

Pánev – CT vyšetření pánve bývá indikováno vždy při komplikovanějších zlomeninách pánevního kruhu k posouzení postižených pánevních orgánů traumatem a k prostorovému posouzení stavu skeletu. Pokud při traumatu dojde k porušení pánevního kruhu na dvou místech, jde o nestabilní zlomeninu, která je většinou značně prostorově složitá. Tyto zlomeniny vyžadují trojrozměrné rekonstrukce, které je komplexně zobrazí. (Ferda, 2002)

Acetabulum – zlomeniny acetabula vznikají nejčastěji při dopravních nehodách. K rozlomení centra dochází, je-li při lehké stehenní abdukci přeneseno násilí do centra jamky, je-li femur v addukci násilí je přenášeno spíše na zadní část jamky a dojde k odlomení zadní hrany. Rozlomení acetabula bývá obvykle spojeno s vertikálním typem zlomeniny lopaty kosti kyčelní. S ypsilonovou frakturou s prolomením dna může nastat centrální protruze dokonce až luxace hlavice stehenní kosti. (Ferda, 2002)

Luxační zlomeniny hlavice femuru – k tomuto typu fraktury dochází nejčastěji při automobilových nehodách. Vzniká při addukci a flexi v kyčelním kloubu, kdy dojde

k rozlomení hlavice při nárazu. Je důležité posoudit typ fraktury a obzvláště postavení fragmentu, především u intraartikulárních fraktur. (Ferda, 2002)

Zlomeniny krčku a trochanterického masivu femuru – tyto fraktury jsou vyšetřovány jako součást vyšetření pánve z jiné indikace. K posouzení těchto fraktur postačuje RTG vyšetření. (Ferda, 2002)

Calcaneus – k frakturám calcaneu dochází při pádu z výšky na nohy a při dopravních nehodách. Klasifikace fraktur calcaneu vychází ze skutečnosti, zda fraktura postihuje kloubní plochy, či ne. (Ferda, 2002)

2.3 Angiografické vyšetření

Angiografické vyšetření se provádí punkcí některé z velkých tepen, kdy je do aorty nebo končetinové tepny zaveden katetr a provedena angiografie nástřikem kontrastní látky. Angiografické vyšetření je u poranění končetin a pánve indikováno tehdy, vznikne-li podezření na poškození tepen. V klinickém obrazu se poranění tepen projevuje slabou nebo žádnou pulzací na periférii, projevy ischemie, edémem a hematomem. (Višňa, Hoch, 2004)

Angiografické vyšetření hraje značnou roli při těžkých pohmožděních se známkami ischemie periferní části končetin, kdy může prokázat extravazaci kontrastní látky z poškozené tepny, její stlačení kostním fragmentem, hematomem nebo edémem a traumatický nebo trombotický uzávěr. AG má též velký význam při stavění krvácení pomocí embolizace. (Višňa, Hoch, 2004)

PRAKTICKÁ ČÁST

3 CÍLE A HYPOTÉZY

CÍL 1

Zpravovat přehled zobrazovacích metod využívaných při diagnostice úrazů periferního pohybového aparátu.

CÍL2

Vytvořit výukový materiál pro studenty oboru Radiologický asistent v podobě anatomicko-patologického atlasu zaměřeného na periferní pohybový aparát.

CÍL3

Vypracovat přehled procentuálního zastoupení zlomenin horní a dolní končetiny a statisticky vyhodnotit údaje o pohlaví a věku pacientů, kteří utrpěli poranění periferního pohybového aparátu v závislosti na dvou časových úsecích dvou různých ročních období.

HYPOTÉZA 1

Předpokládáme, že metodou první volby při diagnostice periferního pohybového aparátu je RTG vyšetření.

HYPOTÉZA 2

Domníváme se, že k vyšetření periferního pohybového aparátu zobrazovacími metodami jsou častěji indikováni muži než ženy.

HYPOTÉZA 3

Domníváme se, že výskyt poranění periferního pohybového aparátu indikovaného k diagnostickému vyšetření bude četnější v časovém úseku zimního období.

4 METODIKA VÝZKUMU

Jako metodiku výzkumu pro praktickou část bakalářské práce jsme zvolili kombinaci sběru obrazové dokumentace a statistického zpracování dat. Nejprve byl vytvořený seznam druhů poranění periferního pohybového aparátu v teoretické části a k nim následně přiřazena obrazová příloha formou patologických ukázek. Statisticky byly zpracovány údaje 1715 pacientů, kteří podstoupili RTG vyšetření periferního pohybového aparátu ve Fakultní nemocnici Lochotín v Plzni. Zpracovány byly údaje o věku, pohlaví, a procentuálním zastoupení zlomenin ve dvou časových úsecích 1. 1. -31. 1. 2014 a 1. 7. – 31. 7. 2014. Na základě nasbíraných dat byly vytvořeny grafy, které demonstrují naše výsledky.

Potřebná data byla čerpána se souhlasem Mgr. Světluše Chabrové, manažerky pro vzdělání a výuku nelékařských pracovníků Fakultní nemocnice Plzeň, viz. příloha č. 60 Sběr dat probíhal v době odborné praxe od 3. 11. 2014 za pomoci radiologických asistentů z Kliniky zobrazovacích metod, především pomocí paní Ing. Hany Humlové a Mgr. Bc. Pavla Nedbala, Dis..

5 OBRAZOVÝ ATAST

Nekomplikované zlomeniny

Obrázek 1: Zlomenina bez posunu kostních úlomků



AP projekce loket

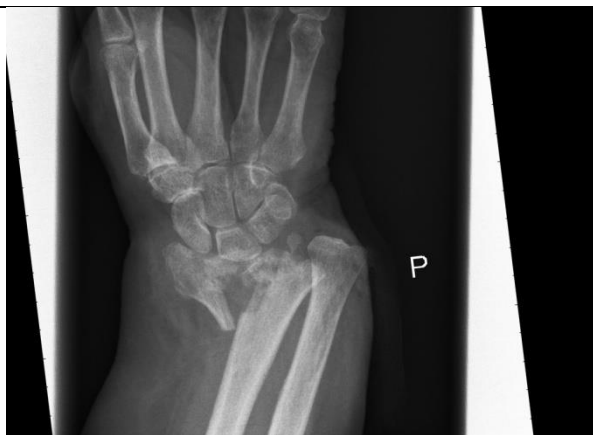


Boční projekce loket

Zdroj: FN Plzeň

Komplikované zlomeniny

Obrázek 2: Zlomenina s posunem kostních úlomků



PA projekce zápěstí



Boční projekce zápěstí

Zdroj: FN Plzeň

Obrázek 3: Roztříštěná zlomenina



PA projekce zápěstí



Boční projekce zápěstí

Zdroj: FN Plzeň

Obrázek 4: Intraartikulární zlomenina





AP projekce hlezenní kloub



Zdroj: FN Plzeň

Dělení zlomenin dle linie lomu

Obrázek 5: Zlomenina s příčnou linií lomu

	
PA projekce prsty ruky	Boční projekce prsty ruky
Zdroj: FN Plzeň	



Obrázek 6: Zlomenina s šikmou linií lomu

	
PA projekce prsty nohy	Šikmá projekce prsty nohy
Zdroj: FN Plzeň	

Obrázek 7: Zlomenina se spirální linií lomu



	
PA projekce noha	Šikmá projekce noha
Zdroj: FN Plzeň	

Obrázek 8: Zlomenina s vertikální linií lomu



	
Laterální projekce distální části předloktí	PA projekce předloktí
Zdroj: FN Plzeň	

Dělení zlomenin dle dislokace

Obrázek 9: Zlomenina s dislokací ke straně

	
PA projekce bérce	Boční projekce bérce
Zdroj: FN Plzeň	

Obrázek 10: Zlomenina s dislokací v dlouhé ose kosti

	
AP projekce femur	Boční projekce femur
Zdroj: FN Plzeň	

Obrázek 11: Zlomenina s úhlovou dislokací



AP projekce bérce



Boční projekce bérce

Zdroj: FN Plzeň

Luxace

Obrázek 12: Akromioklavikulární luxace



AP projekce rameno

Zdroj: FN Plzeň

Obrázek 13: Luxace proximálního humeru



AP projekce humerus

Zdroj: FN Plzeň

Obrázek 14: Luxace lokte



AP projekce loket



Boční projekce loket

Zdroj: FN Plzeň

Obrázek 15: Luxace zápěstí



PA projekce zápěstí

Boční projekce zápěstí

Zdroj: FN Plzeň

Obrázek 16: Luxace prstu



PA projekce prst

Boční projekce prst

Zdroj: FN Plzeň

Obrázek 17: Luxace kyčle



AP projekce kyčle

Zdroj: FN Plzeň

Obrázek 18: Luxace kolene



AP projekce koleno



Boční projekce koleno

Zdroj: FN Plzeň

Obrázek 19: Luxace pately



AP projekce patela



Boční projekce patela

Zdroj: FN Plzeň

Obrázek 20: Luxace talokrurálního kloubu



AP projekce hlezenní kloub



Boční projekce hlezenní kloub

Zdroj: FN Plzeň

Amputace

Obrázek 21: Amputace prstů



PA projekce ruka

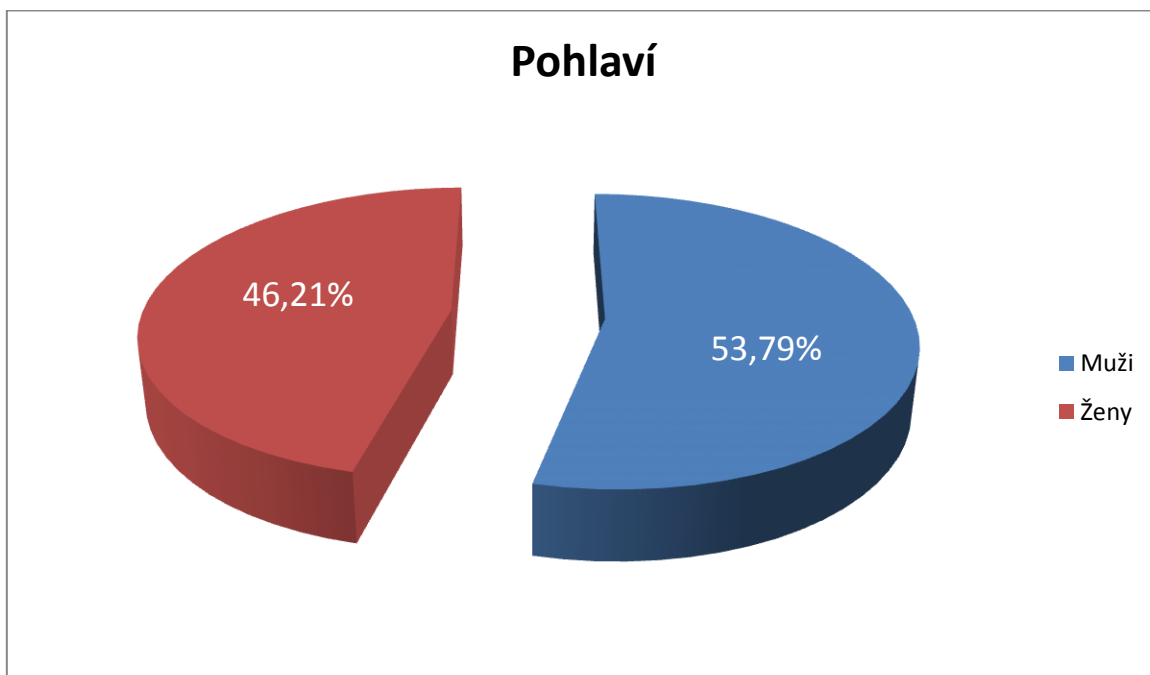
Zdroj: FN Plzeň

6 STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ DAT

Statisticky byly zpracovány údaje 1715 pacientů s poraněním periferního pohybového aparátu, kteří ve Fakultní nemocnici Plzeň v období 1. 1. – 31. 1. 2014 a 1. 7. – 31. 7. 2014 podstoupili na Klinice zobrazovacích metod RTG vyšetření. Konkrétně šlo o pracoviště RTG 6, RTG7 a úrazové RTG.

V období 1. 1. – 31. 1. 2014 bylo vyšetřeno celkem 766 pacientů. Graf 1 zobrazuje porovnání podílu mužů a žen, kteří podstoupili RTG vyšetření periferního pohybového aparátu. Celkem šlo o 412 mužů a 354 žen.

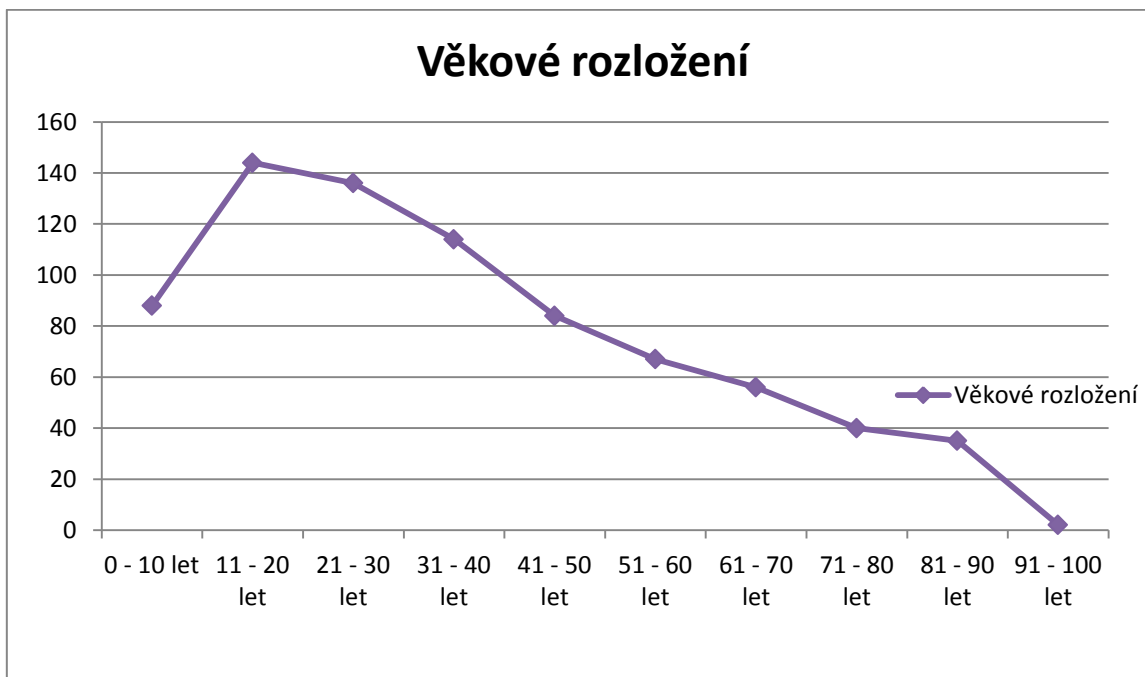
Graf 1: Porovnání podílu mužů a žen v období 1. 1. – 31. 1. 2014



Zdroj: vlastní

V grafu 2 je zobrazena křivka počtu vyšetřovaných pacientů v daných věkových kategoriích v období 1. 1. – 31. 1. 2014.

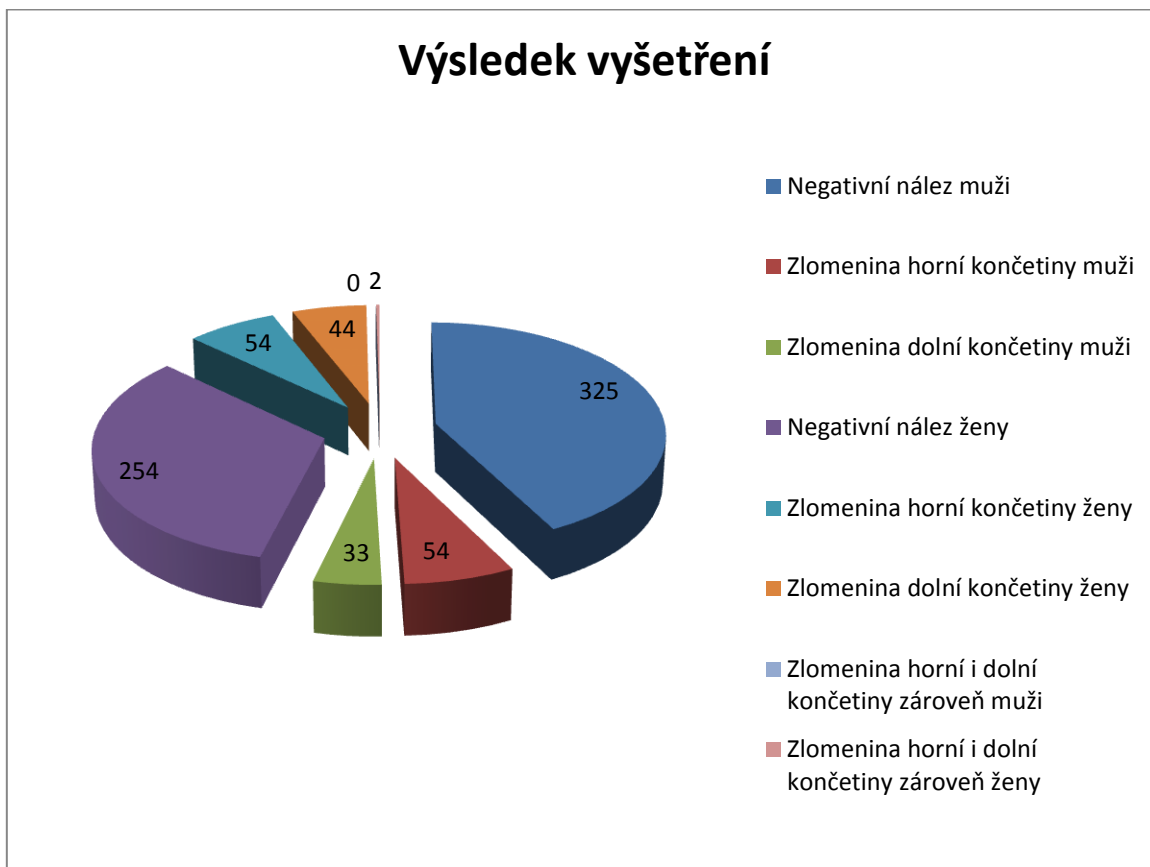
Graf 2: Věkové rozložení pacientů v období 1. 1. – 31. 1. 2014



Zdroj: vlastní

Graf 3 znázorňuje podíl negativních nálezů zlomenin a podíl pozitivních nálezů zlomenin u horní končetiny a dolní končetiny v závislosti na pohlaví v období 1. 1. – 31. 1. 2014.

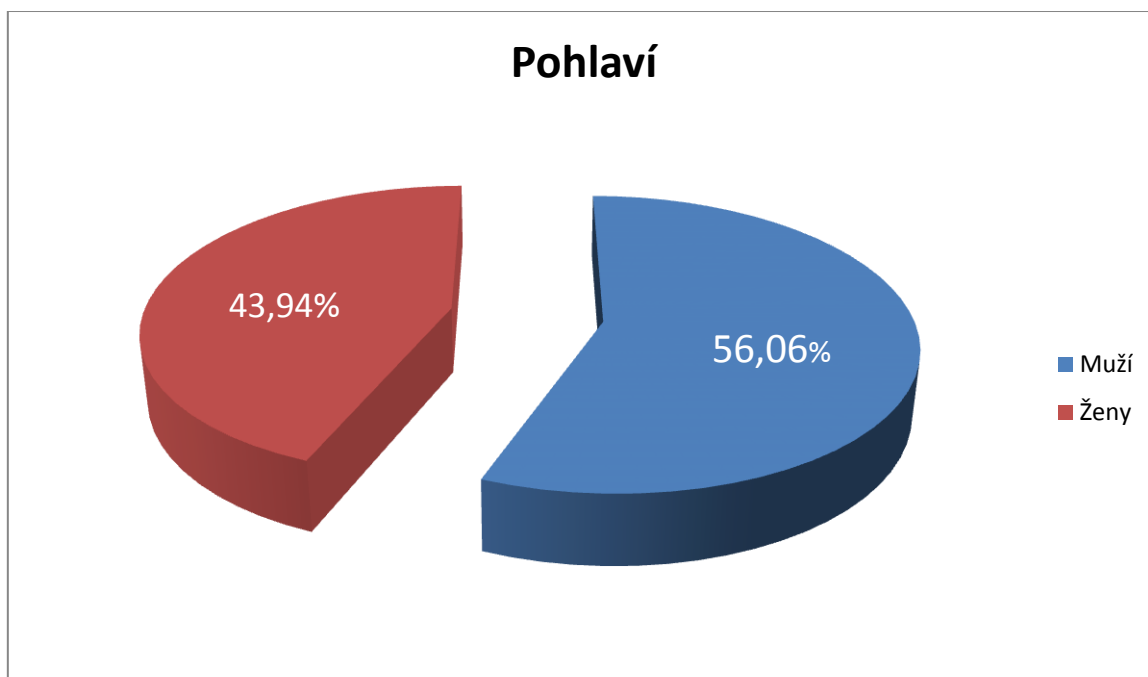
Graf 3: Porovnání pozitivních a negativních nálezů v období 1. 1. – 31. 1. 2014



Zdroj: vlastní

V období 1. 7. – 31. 7. 2014 bylo vyšetřeno celkem 949 pacientů. Graf 4 zobrazuje porovnání podílu mužů a žen, kteří podstoupili RTG vyšetření periferního pohybového aparátu. Celkem šlo o 532 mužů a 417 žen.

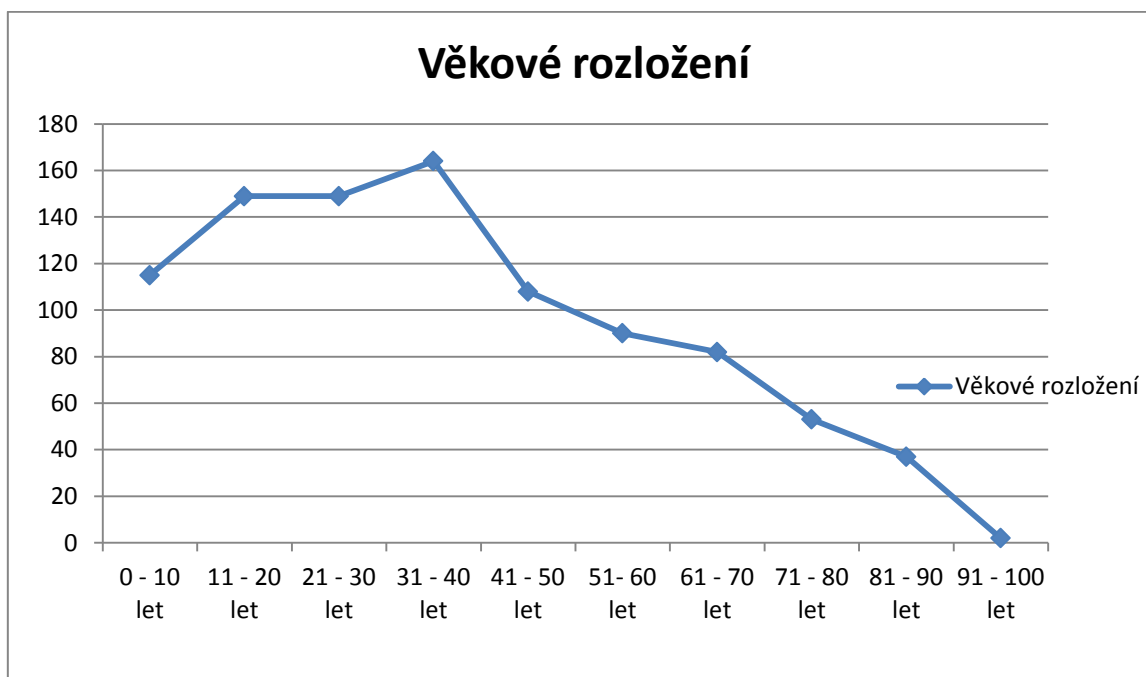
Graf 4: Porovnání podílu mužů a žen v období 1. 7. – 31. 7. 2014



Zdroj: vlastní

V grafu 5 je znázorněna křivka počtu vyšetřovaných pacientů v daných věkových kategoriích v období 1. 7. – 31. 7. 2014.

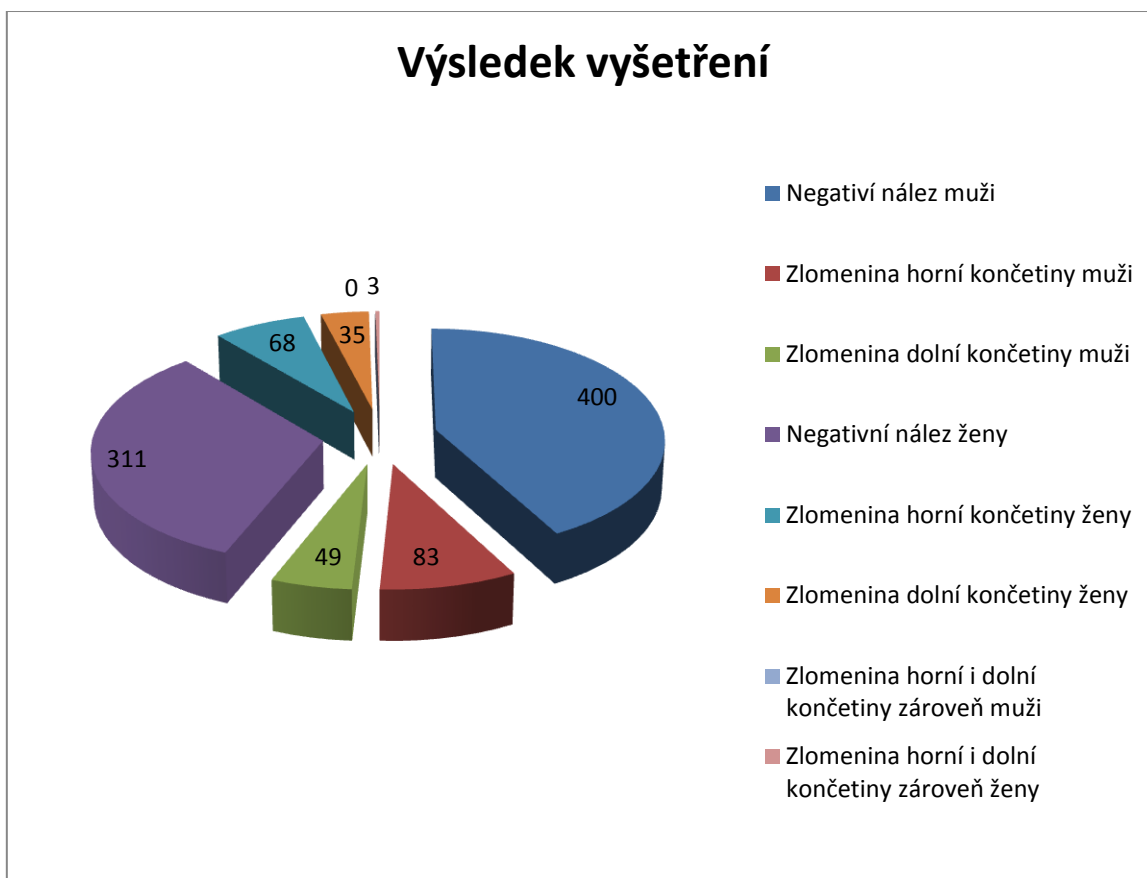
Graf 5: Věkové rozložení pacientů 1. 7. – 31. 7. 2014



Zdroj: vlastní

Graf 6 znázorňuje podíl negativních nálezů zlomenin a podíl pozitivních nálezů zlomenin u horní končetiny a dolní končetiny v závislosti na pohlaví v období 1. 7. – 31. 7. 2014.

Graf 6: Porovnání pozitivních a negativních nálezů 1. 7. – 31. 7. 2014



Zdroj: vlastní

DISKUZE

V teoretické části jsme uvedli druhy poranění periferního pohybového aparátu společně s jejich dělením, příznaky, diagnózou a následnou léčbou. Poté jsme vytvořili přehled nejdůležitějších zobrazovacích metod využívající ionizujícího záření, kterých se u poranění periferního pohybového aparátu využívá. Jsou zde také uvedeny kontraindikace, princip jejich zobrazování a příprava pacienta. V teoretické části jsme o volbě diagnostické zobrazovací metody poranění periferního pohybového aparátu zjistili následující:

Konvenční skiografie je v dnešní době využívána jako metoda první volby při podezření na poranění skeletu. Při diagnostice periferního pohybového aparátu má nezastupitelnou diagnostickou roli, což potvrzuje hypotézu 1.

Výpočetní tomografie je metodou volby zejména pro svou prostorovou rozlišovací schopnost. Využívá se zejména v diagnostice oblastí, které jsou na skiagramu hůře přehledné. Společně se skiografií patří k základním vyšetřovacím metodám.

V praktické části byly statisticky zpracovány údaje 1715 pacientů s poraněním periferního pohybového aparátu. Tato data byla čerpána z FN Plzeň, kde tito pacienti podstoupili diagnostické vyšetření. Byl zpracován výukový materiál formou patologických ukázek poranění periferního pohybového aparátu.

Po vyhodnocení těchto dat můžeme potvrdit hypotézu 2: Domníváme se, že k vyšetření periferního pohybového aparátu zobrazovacími metodami jsou častěji indikováni muži než ženy. Ze zpracování dat vyplynulo, že v období 1. 1. – 31. 1. 2014 muži zaujímají 53,79 % a ženy 46,21 % všech vyšetřovaných a v období 1. 7. – 31. 7. 2014 muži zaujímají 56,06 % a ženy 43,94 % všech vyšetřovaných. To přisuzujeme zejména fyzicky náročnějším povoláním mužů, kde může častěji dojít k úrazům, jejich kladnějšímu vztahu k návykovým látkám a adrenalinovým sportům.

Co se týče věku pacientů, kteří podstoupili RTG vyšetření značně v období 1. 1. – 31. 1. 2014 převládá skupina 11 – 20 let. V období 1. 7. – 31. 7. 2014 převládá skupina 31-40 let. Počet vyšetřovaných pacientů v pozdějším věku pak pozvolna ubývá.

Dále jsme se ve statistickém zpravování zaměřili na to, u kolika pacientů byl nález zlomeniny po vyšetření zobrazovací metodou negativní a u kolika pacientů byla prokázána

zlomenina horní, či dolní končetiny v závislosti na pohlaví. V období 1. 1. – 31. 1. 2014 bylo vyšetřeno 766 pacientů v zastoupení 412 mužů a 354 žen. V zastoupení mužů byla prokázána zlomenina horní končetiny u 54 vyšetřených mužů a zlomenina dolní končetiny u 33 vyšetřených mužů. Zlomenina horní a dolní končetiny současně nebyla u mužů zastoupena. Patologie zlomeniny nebyla prokázána u 325 vyšetřených mužů. V zastoupení žen byla prokázána zlomenina horní končetiny u 54 vyšetřených žen a zlomenina dolní končetiny u 44 vyšetřených žen. Zlomenina horní a dolní končetiny současně byla prokázána u 2 vyšetřených žen. Patologie zlomeniny nebyla prokázána u 254 vyšetřených žen. V období 1. 7. – 31. 7. 2014 bylo vyšetřeno 949 pacientů v zastoupení 532 mužů a 417 žen. V zastoupení mužů byla prokázána zlomenina horní končetiny u 83 vyšetřených mužů a zlomenina dolní končetiny u 49 mužů. Zlomenina horní a dolní končetiny současně nebyla u mužů zastoupena. Patologie zlomeniny nebyla prokázána u 400 vyšetřených mužů. V zastoupení žen byla prokázána zlomenina horní končetiny u 68 vyšetřených žen a zlomenina dolní končetiny u 35 vyšetřených žen. Zlomenina horní a dolní končetiny současně byla prokázána u 3 vyšetřených žen. Patologie zlomeniny nebyla prokázána u 311 vyšetřených žen. Což poukazuje na to, že častěji je diagnostikována zlomenina horní končetiny u mužů i žen bez závislosti na ročním období.

ZÁVĚR

Počet poranění periferního pohybového aparátu má stále zvyšující se charakter a patří mezi nejčastěji se vyskytující traumata. Základem rychlé a správné diagnostiky je volba nejvhodnější zobrazovací metody, která pomůže zjistit závažnost a rozsah poranění bez zbytečných invazivních výkonů a vysoké radiační zátěže. První zobrazovací metodou, kterou při poranění využíváme, je skiografie. V případě, že je tato metoda nedostačující a nestanoví definitivní diagnózu, jsou využívány metody další, jako například CT, MR nebo angiografie. Problematikou poranění periferního pohybového aparátu a zobrazovacích metod jsme se zabývali v naší bakalářské práci.

Cíle naší bakalářské práce se nám podařilo splnit. Prvním cílem jsme si stanovili zpracovat přehled zobrazovacích metod, kterých se využívá v diagnostice periferního pohybového aparátu a které využívají ionizujícího záření. Tyto zobrazovací metody jsou podrobně popsány v teoretické části.

Druhým cílem bylo vytvořit výukový materiál v podobě patologických ukázek poranění periferního pohybového aparátu. Ten je zpracován v praktické části společně s třetím cílem, kterým bylo statistické zpracování dat. Vyhodnocovali jsme údaje o věku, pohlaví a diagnóze poranění u 1715 pacientů, kteří utrpěli poranění periferního pohybového aparátu a byli vyšetřeni na Klinice zobrazovacích metod Fakultní nemocnice Plzeň. Na základě nasbíraných dat byly vytvořeny grafy, které demonstrují výsledky.

Konvenční skiografie je v dnešní době volena jako metoda první volby při podezření na poranění skeletu. Při diagnostice periferního pohybového aparátu má nezastupitelnou diagnostickou roli, což nám potvrzuje hypotézu č. 1.

V hypotéze č. 2 jsme se domnívali, že k vyšetření periferního pohybového aparátu zobrazovacími metodami jsou častěji indikováni muži. Tato hypotéza se nám ze zpracování statistických dat potvrdila. V období 1. 1. – 31. 1. 2014 muži zaujímají 53,79 % a ženy 46,21 % všech vyšetřovaných a v období 1. 7. – 31. 7. 2014 muži zaujímají 56,06 % a ženy 43,94 % všech vyšetřovaných.

V hypotéze č. 3 jsme se domnívali, že výskyt poranění periferního pohybového aparátu indikovaného k diagnostickému vyšetření bude častější v časovém úseku zimního období. Tato hypotéza se nám ze zpracování statistických dat nepotvrdila. V období 1. 1. –

31. 1. 2014 bylo celkem vyšetřeno 766 pacientů, u nichž byla zlomenina prokázána v celkového počtu mužů a žen, ve 187 případech. V období 1. 7. – 31. 7 2014 bylo celkem vyšetřeno 949 pacientů, u nichž byla zlomenina prokázána v celkovém počtu mužů a žen ve 238 případech. Což je podrobněji vidět na grafu č. 3 a grafu č. 6.

Význam bakalářské práce vidím v přehledném zpracování traumat periferního pohybového aparátu a zpracování zobrazovacích metod využívajících ionizujícího záření, které jsou v diagnostice periferního pohybového aparátu využívány. Obrazový atlas může sloužit jako edukační materiál pro studeny radiologického zaměření.

CITOVANÁ LITERATURA

1. **Ferda, Jiří, KREUZBERG, Boris a NOVÁK, Milan.** *Výpočetní tomografie*. 1. vyd. Praha : Galén, c2002. ISBN 80-7262-172-6.
2. **KOLIHOVÁ, Eva.** *Základy radiodiagnostiky: určeno pro posl. fak. dětského lékařství*. 1. vyd. Praha : SPN, 1990. ISBN 80-7066-031-7.
3. **KOUDELA, Karel.** *Ortopedická traumatologie*. 1. vyd. Praha : Karolinum, 2002. ISBN 80-246-0392-6.
4. **LISLE, David.** *Imaging for students*. 4th ed. London : Hodder Arnold, c2012. ISBN 978-1-444-12182-7.
5. **MICHALSKÝ, Rudolf.** *Kapitoly z obecné traumatologie, traumatologie končetin a první pomoci pro studující ošetrovatelství*. Vyd. 1. Opava : Slezská univerzita v Opavě, Fakulta veřejných politik v Opavě, Ústav ošetrovatelství, 2009. ISBN 978-80-7248-538-3.
6. **NEJEDLÝ, Aleš.** *Základy replantační chirurgie*. 1. vyd. Praha : Grada, 2003. ISBN 80-247-0315-7.
7. **NEKULA, Josef a CHMELOVÁ, Jana.** *Vybrané kapitoly z konvenční radiologie*. Vyd. 1. Ostrava : Ostravská univerzita, Zdravotně sociální fakulta, 2005. ISBN 80-7368-057-2.
8. **PASTUCHA, Dalibor.** *Tělovýchovné lékařství: vybrané kapitoly*. 1. vyd. Praha : Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4837-5.
9. **POKORNÝ, Vladimír.** *Traumatologie*. Vyd. 1. Praha : Triton, 2002. ISBN 80-7254-277-X.
10. **VIŠŇA, Petr a HOCH, Jiří.** *Traumatologie dospělých: učebnice pro lékařské fakulty*. Praha : Maxdorf, 2004. Jessenius. ISBN 80-7345-034-8.
11. **ŽVÁK, Ivo.** *Traumatologie ve schématech a RTG obrazech*. 1. vyd. Praha : Grada, 2006. ISBN 80-247-1347-0.
12. **SEIDL, Zdeněk.** *Radiologie pro studium i praxi*. Vyd. 1. Praha : Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4108-6.

SEZNAM ZKRATEK

AC – akromioklavikulární kloub

AG – angiografie

AO – Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen

AP – předozadní

C – střed okna

CC – ligamentum caracoclaviculare

CD – Compact Disc

cm – centimetr

CT – komputer tomography

DICOM – Digital Imaging and Communications in Medicine

DVD – Digital Versatile Disc

FN – fakultní nemocnice

fr. – fraktura

HRCT – high resolution CT

HU – Hounsfield unit (Hounsfieldovy jednotky)

kl. – kontrastní látka

kV – kilovolt

mAs – miliampér sekunda

MDCT – multi detektor CT

MinIP – minimum intensity projection

MIP – maximum intensity projection

ml – mililitr

ml/s – mililitr za sekundu

mm – milimetr

MPR – multiplanární rekonstrukce

MR – magnetická rezonance

PA – předozadní

PACS – Picture Archiving and Communication System

RTG – rentgen

s – sekunda

SAG – sagitální

USG – ultrasonografie

VRT – volume fading technique

W – šíře okna

SEZNAM TABULEK, GRAFŮ A OBRÁZKŮ

Tabulka 1: Denzity některých typů tkání v HU dle Nekuly 2005

Tabulka 2: Vyšetřovací protokol poranění skeletu dle Ferdy, 2009

Tabulka 3: Vyšetřovací protokol CT-artrografie dle Ferdy, 2009

Graf 1: Porovnání podílu mužů a žen v období 1. 1. – 31. 1. 2014

Graf 2: Věkové rozložení pacientů v období 1. 1. – 31. 1. 2014

Graf 3: Porovnání pozitivních a negativních nálezů v období 1. 1. – 31. 1. 2014

Graf 4: Porovnání podílu mužů a žen v období 1. 7. – 31. 7. 2014

Graf 5: Věkové rozložení pacientů v období 1. 7. – 31. 7. 2014

Graf 6: Porovnání pozitivních a negativních nálezů v období 1. 7. – 31. 7. 2014

Obrázek 1: Zlomenina bez posunu kostních úlomků

Obrázek 2: Zlomenina s posunem kostních úlomků

Obrázek 3: Roztříštěná zlomenina

Obrázek 4: Intraartikulární zlomenina

Obrázek 5: Zlomenina s příčnou linií lomu

Obrázek 6: Zlomenina s šikmou linií lomu

Obrázek 7: Zlomenina se spirální linií lomu

Obrázek 8: Zlomenina s vertikální linií lomu

Obrázek 9: Zlomenina s dislokací ke straně

Obrázek 10: Zlomenina s dislokací v dlouhé ose kosti

Obrázek 11: Zlomenina s úhlovou dislokací

Obrázek 12: Akromioklavikulární luxace

Obrázek 13: Luxace proximálního humeru

Obrázek 14: Luxace lokte

Obrázek 15: Luxace zápěstí

Obrázek 16: Luxace prstu

Obrázek 17: Luxace kyčle

Obrázek 18: Luxace kolene

Obrázek 19: Luxace pately

Obrázek 20: Luxace talokrurálního kloubu

Obrázek 21: Amputace prstů

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Přístroje ve FN Plzeň: rentgenový přístroj, výpočetní tomografie

Příloha č. 2: Ruka – zadopřední projekce (PA dorzopalmární)

Příloha č. 3: Ruka – Šikmá projekce (dorzopalmární, radioulnární)

Příloha č. 4: Ruka – boční projekce (radioulnární)

Příloha č. 5: Palec – I. Prst ruky – předozadní projekce (palmodorzální)

Příloha č. 6: Palec – I. Prst ruky – boční projekce (mediolaterální)

Příloha č. 7: Prsty ruky II. – IV. – zadopřední projekce (dorzoplamární)

Příloha č. 8: Prsty ruky II. – IV. – boční projekce (mediolaterální)

Příloha č. 9: Prsty ruky II. – IV. – boční projekce (lateromediální)

Příloha č. 9: Zápěstí – zadopřední projekce (PA, dorzopalmární)

Příloha č. 11: Zápěstí – boční projekce (radioulnární)

Příloha č. 12: Zápěstí – navikulární kvarteto (dle Burmana) boční projekce, projekce Stecher 1, šikmá projekce, projekce Bening 2

Příloha č. 13: Zápěstí – projekce axiální proximodistální dle Templetona a Zimma

Příloha č. 14: Zápěstí – projekce axiální distoproximální dle Gaynor – Harta

Příloha č. 15: Předloktí – předozadní projekce (anterioposteriorní)

Příloha č. 16: Předloktí – boční projekce (radioulnární)

Příloha č. 17: Loket – předozadní projekce (anterioposteriorní)

Příloha č. 18: Loket – boční projekce (radioulnární)

Příloha č. 19: Loket – projekce axiální distoproximální ve flexi

Příloha č. 20: Loket – projekce axiální proximodistální ve flexi

Příloha č. 21: Pažní kost – předozadní projekce

- Příloha č. 22: Pažní kost – projekce boční lateromediální v hyperpronaci
- Příloha č. 23: Pažní kost – projekce boční mediolaterální transtorakální dle Lewance
- Příloha č. 24: Rameno – předozadní projekce v supinaci
- Příloha č. 25: Rameno – projekce předozadní v hyperpronaci
- Příloha č. 26: Rameno – projekce boční mediolaterální dle Morrisoma („Y“)
- Příloha č. 27: Rameno – projekce axiální kraniokaudální transaxiální
- Příloha č. 28: Lopatka – předozadní projekce v addukci
- Příloha č. 29: Lopatka – projekce boční projekce
- Příloha č. 30: Klíční kost – zadopřední projekce (posterioroanteriorní)
- Příloha č. 31: Prsty nohy – zadopřední dorzopalmární projekce
- Příloha č. 32: Prsty nohy – šikmá dorzoplantární fibulotibiální projekce
- Příloha č. 33: Palec – I. Prst nohy – projekce boční fibulotibiální
- Příloha č. 34: Noha – zadopřední dorzoplantární projekce
- Příloha č. 35: Noha – šikmá dorzoplantární fibulotibiální projekce
- Příloha č. 36: Noha – boční tibiofibulární projekce
- Příloha č. 37: Nárt – zadopřední distoproximální projekce
- Příloha č. 38: Nárt – šikmá fibulotibiální projekce
- Příloha č. 39: Patní kost – boční tibiofibulární projekce
- Příloha č. 40: Patní kost – axiální plantodorzální distoproximální projekce
- Příloha č. 41: Sezamské kůstky – projekce tangenciální proximodistální dle Lewise
- Příloha č. 42: Sezamské kůstky – druhá varianta projekce tangenciální proximodistální dle Lewise
- Příloha č. 43: Horní hlezenní kloub – předozadní projekce (anterioposteriorní)

Příloha č. 44: Horní hlezenní kloub – boční tibiofibulární projekce

Příloha č. 45: Horní hlezenní kloub – šikmá anterioposteriorní fibulotibiální projekce

Příloha č. 46: Bérec – předozadní anterioposteriorní projekce

Příloha č. 47: Bérec – boční tibiofibulární projekce

Příloha č. 48: Koleno – předozadní anterioposteriorní projekce

Příloha č. 49: Koleno – boční tibiofibulární projekce

Příloha č. 50: Koleno, čéška – zadopřední PA projekce

Příloha č. 51: Koleno, čéška – boční tibiofibulární projekce

Příloha č. 52: Koleno, čéška – tangenciální distoproximální projekce dle Settegasta

Příloha č. 53: Stehenní kost – předozadní projekce (anterioposteriorní)

Příloha č. 54: Stehenní kost – boční mediolaterální projekce

Příloha č. 55: Kyčelní kloub – předozadní projekce (anterioposteriorní)

Příloha č. 56: Kyčelní kloub – axiální (anterioposteriorní) projekce dle Leuensteina

Příloha č. 57: Kyčelní kloub – šikmá (AP) mediolaterální projekce dle Judeta 1

Příloha č. 58: Kyčelní kloub – šikmá (Ap mediolaterální projekce dle Judeta 2

Příloha č. 59: Pánev – předozadní projekce (anterioposteriorní)

Příloha č. 60: Povolení sběru informací z FN Plzeň

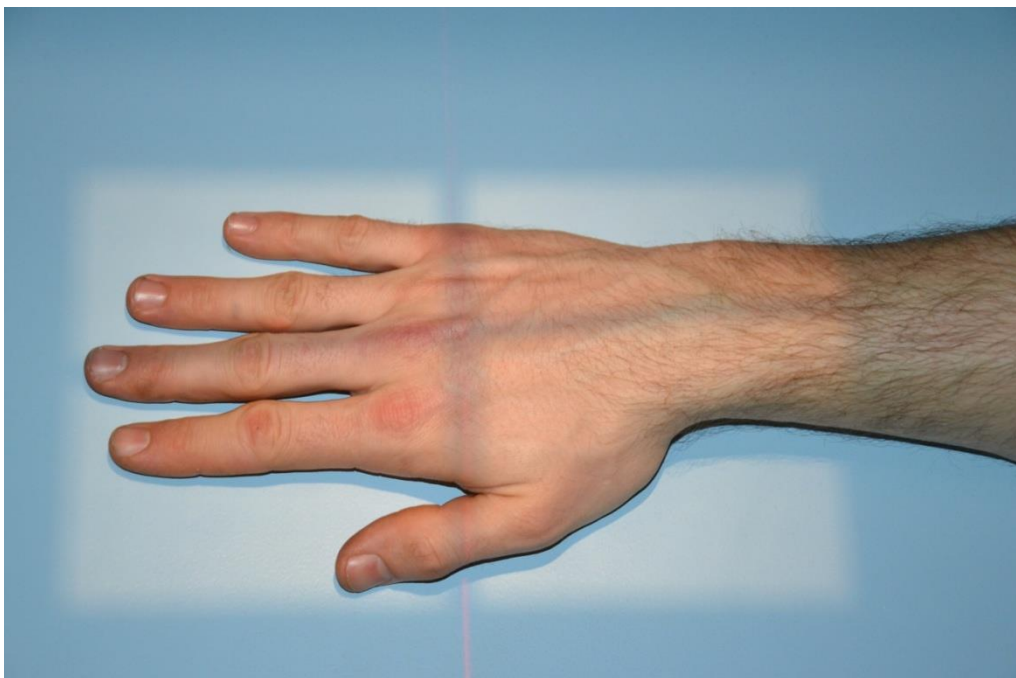
PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Přístroje ve FN Plzeň: rentgenový přístroj, výpočetní tomografie, jednofázová emisní výpočetní tomografie/CT



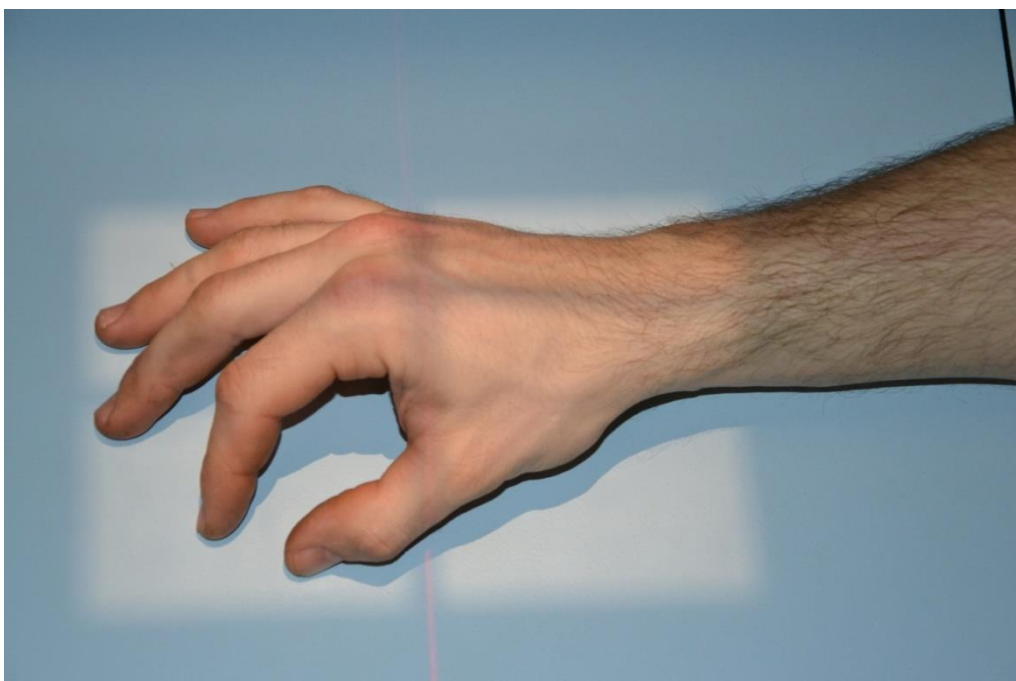
Zdroj: vlastní

Příloha č. 2: Ruka – zadopřední projekce (PA, dorzopalmární)



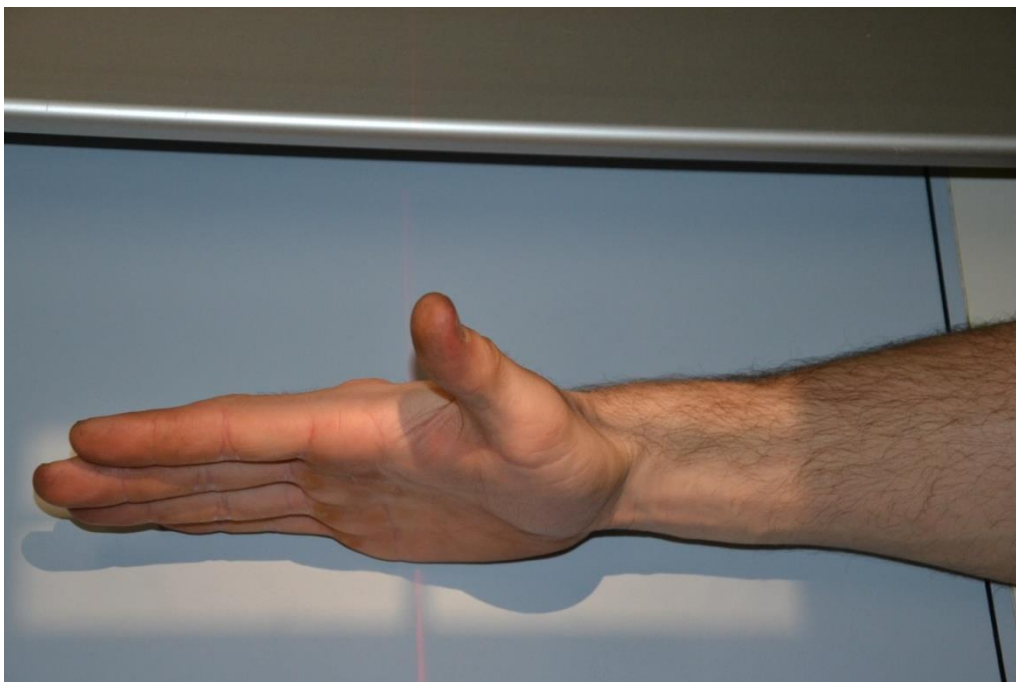
Zdroj: vlastní

Příloha č. 3: Ruka – šikmá projekce (dorzopalmární, radioulnární)



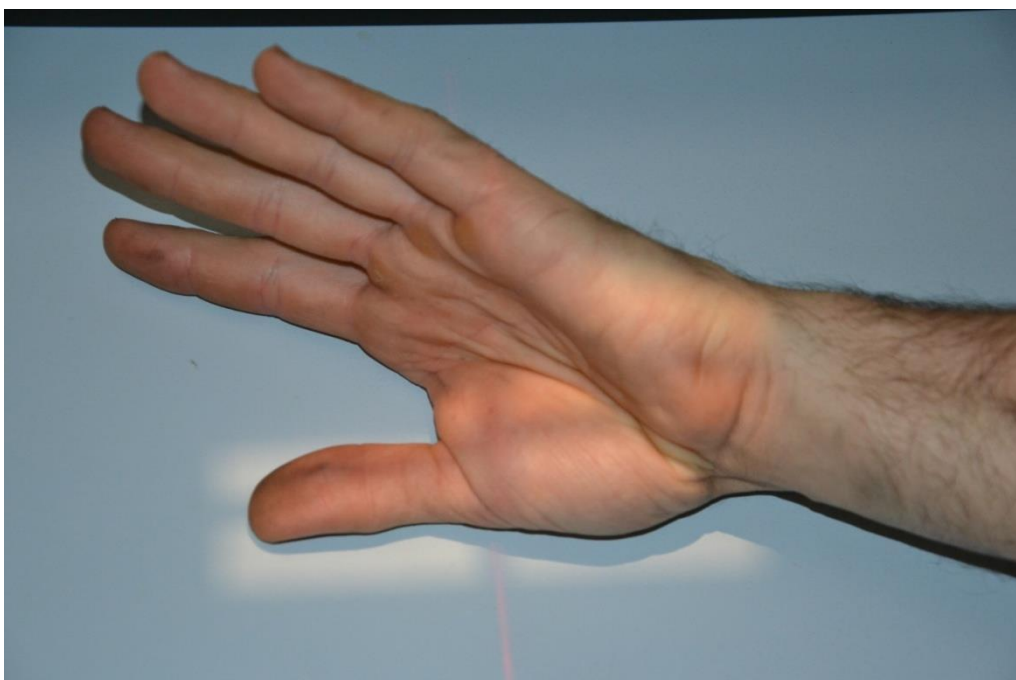
Zdroj: vlastní

Příloha č. 4: Ruka – boční projekce (radioulnární)



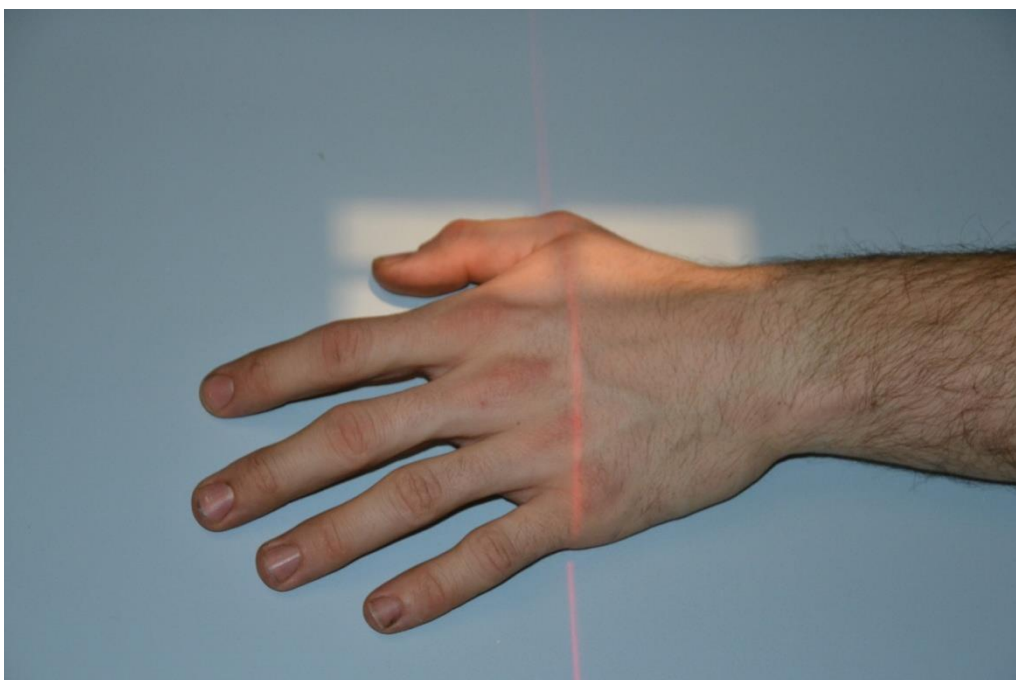
Zdroj: vlastní

Příloha č. 5: Palec – I. prst ruky - předozadní projekce (palmodorzální)



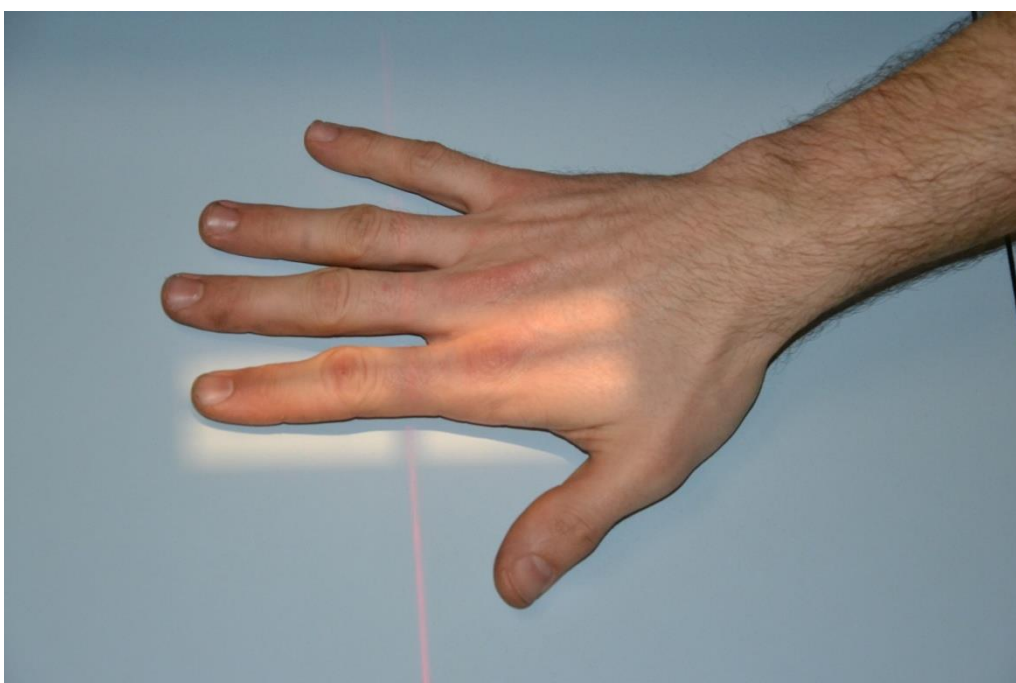
Zdroj: vlastní

Příloha č. 6: Palec – I. prst ruky -boční projekce (mediolaterální)



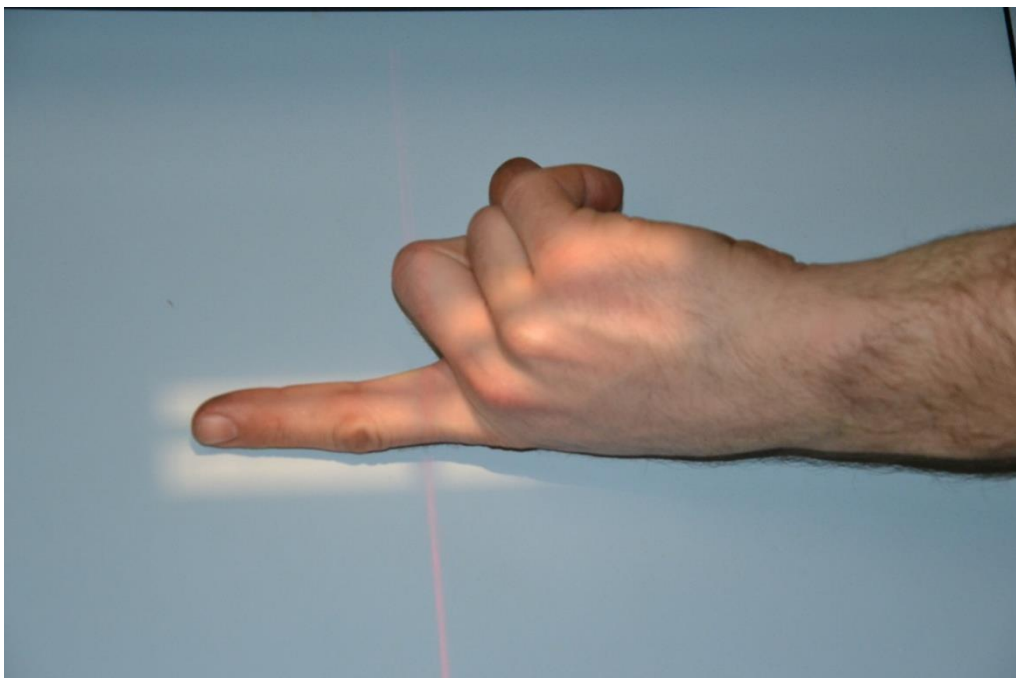
Zdroj: vlastní

Příloha č. 7: Prsty ruky II. – V. – zadopřední projekce (dorzopalmární)



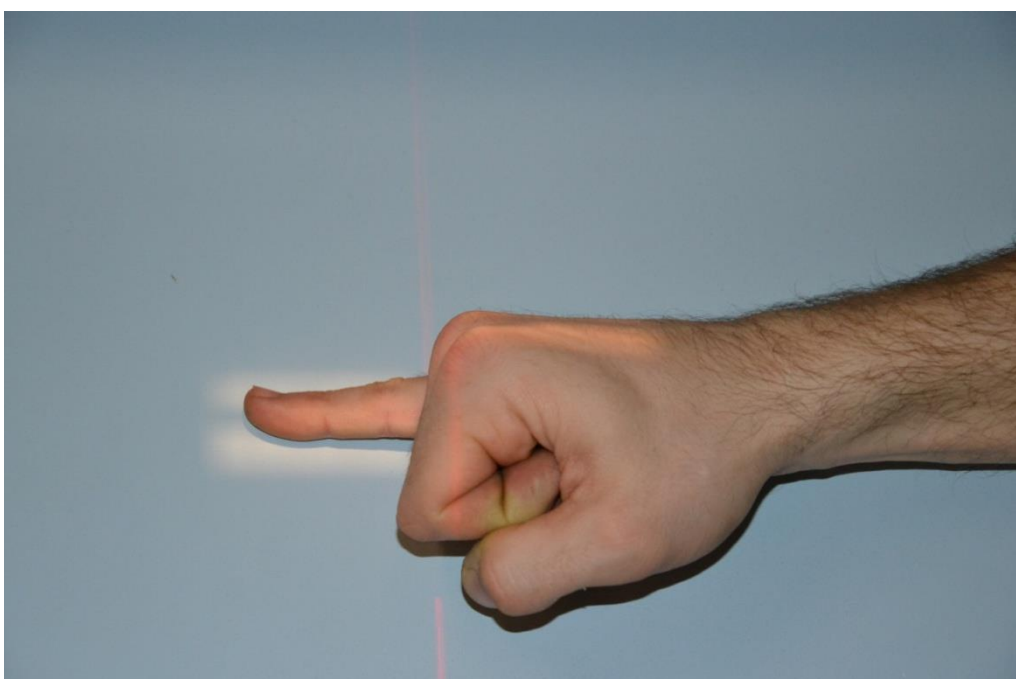
Zdroj: vlastní

Příloha č. 8: Prsty ruky II. – V. – boční projekce (mediolaterální)



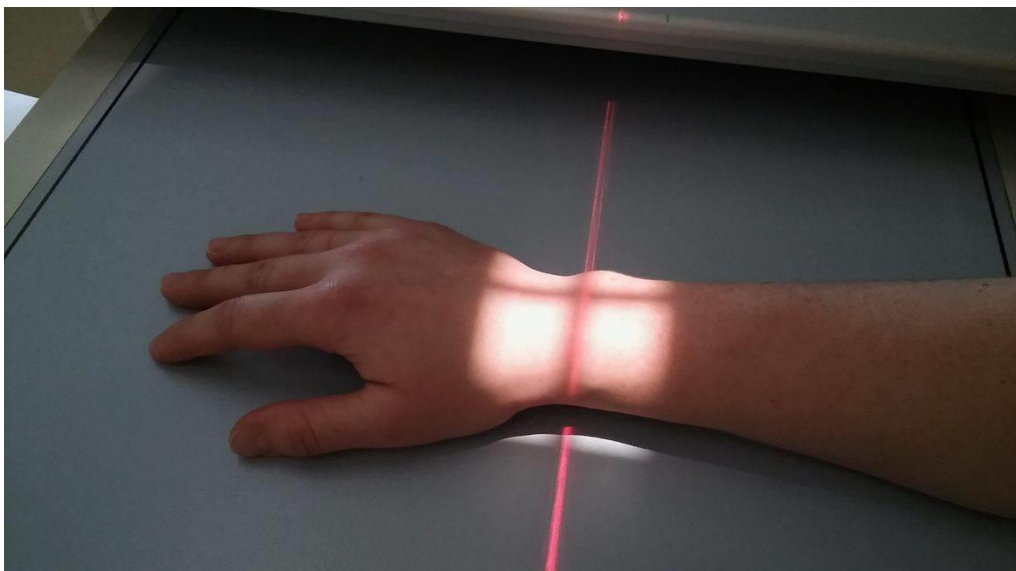
Zdroj: vlastní

Příloha č. 9: Prsty ruky II. – V. – boční projekce (lateromdiální)



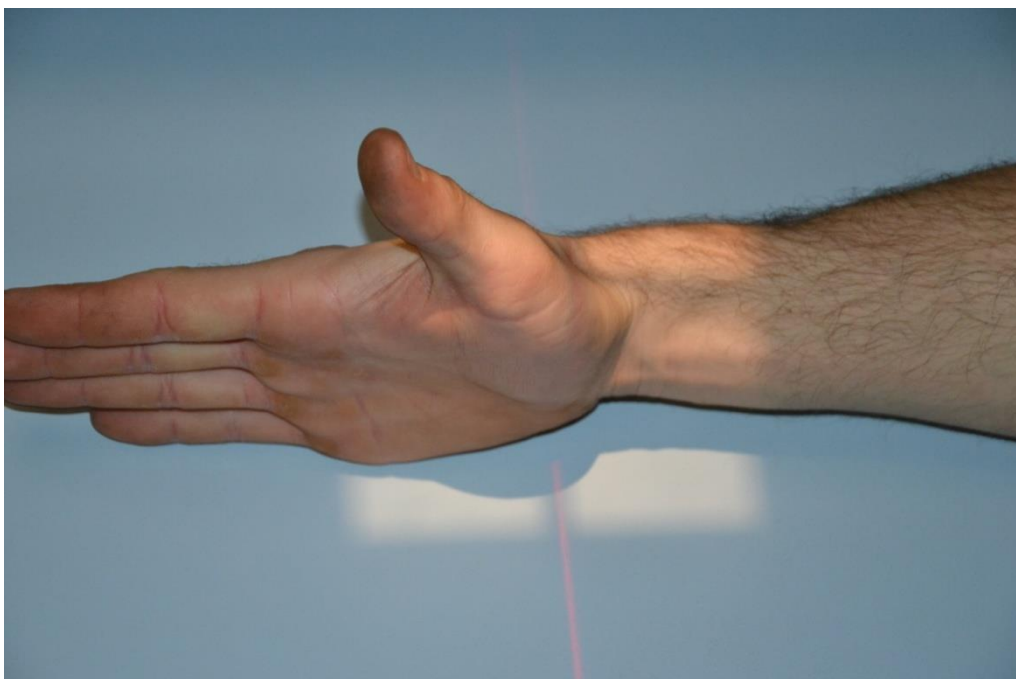
Zdroj: vlastní

Příloha č. 10: Zápěstí – zadopřední projekce (PA, dorzoplamární)



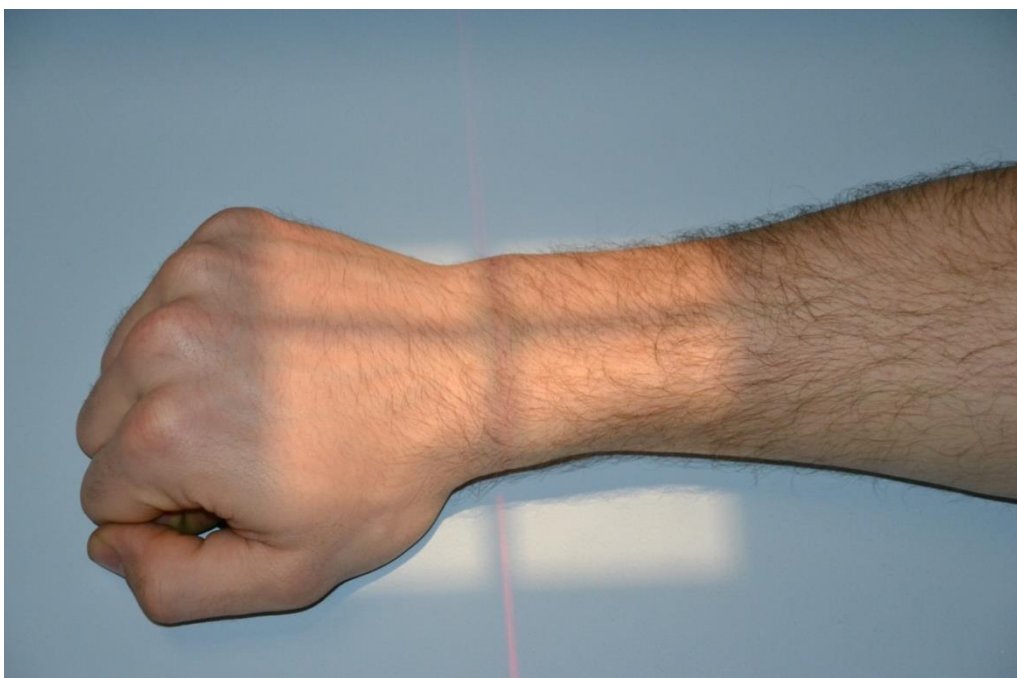
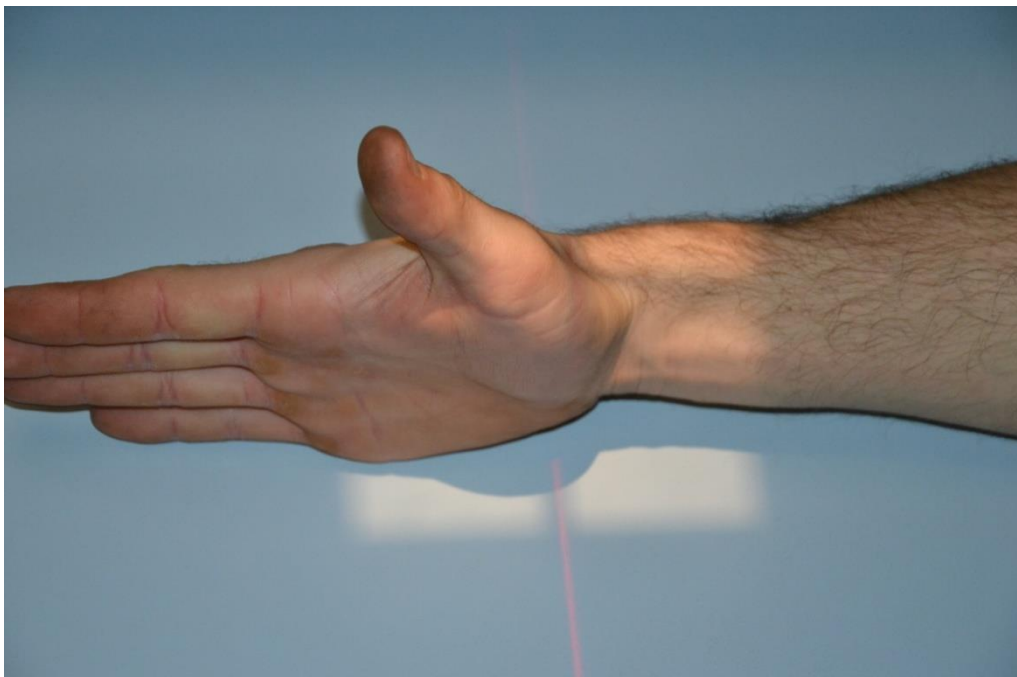
Zdroj: vlastní

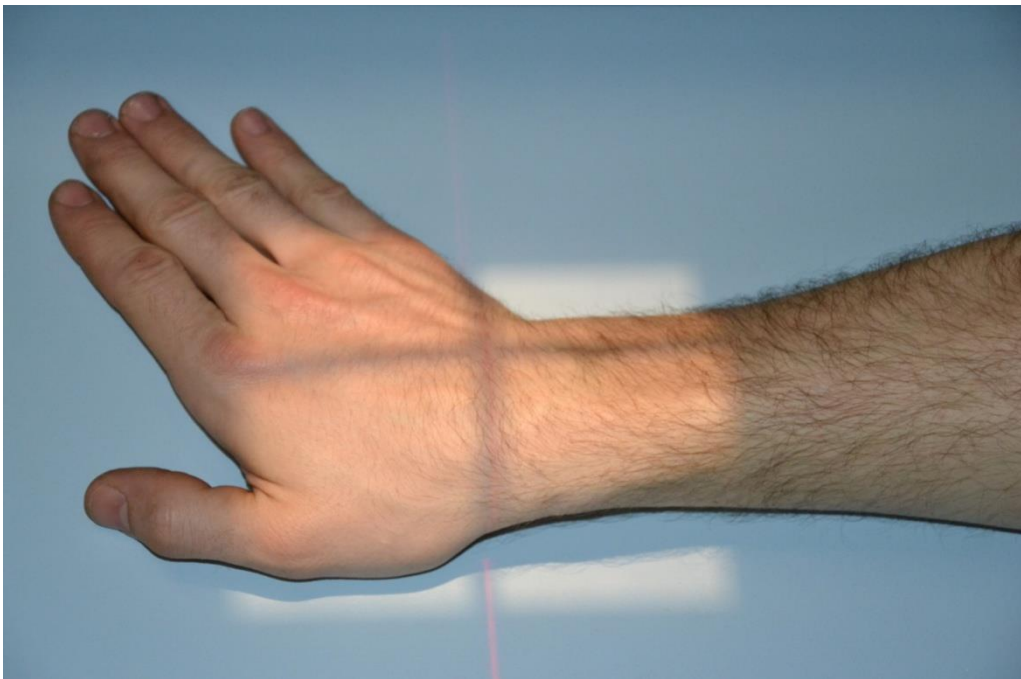
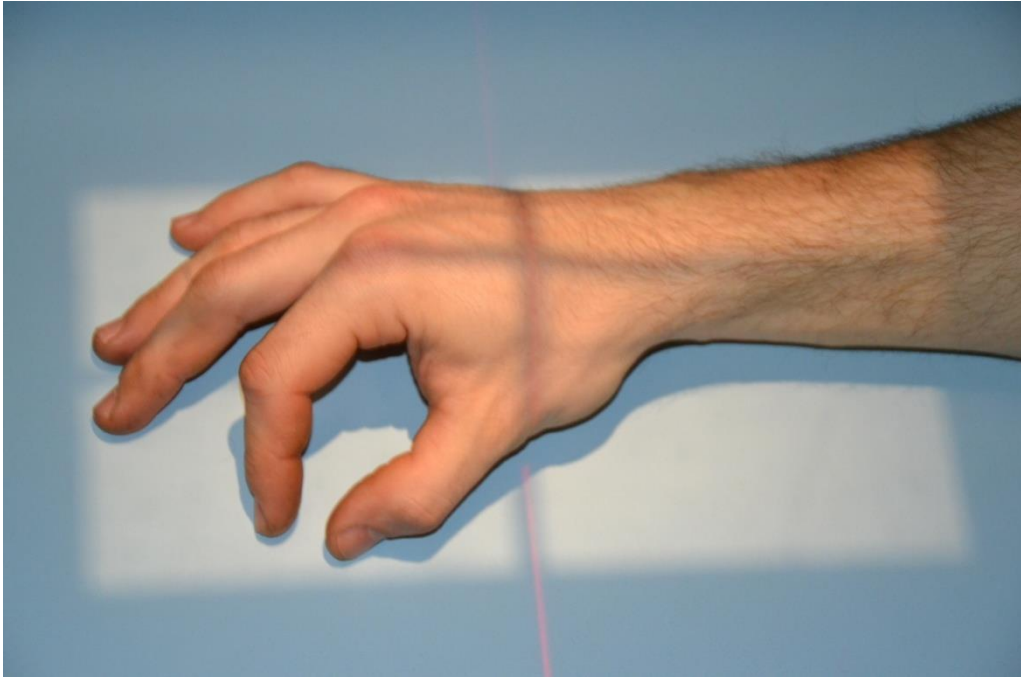
Příloha č. 11: Zápěstí – boční projekce (radioulnární)



Zdroj: vlastní

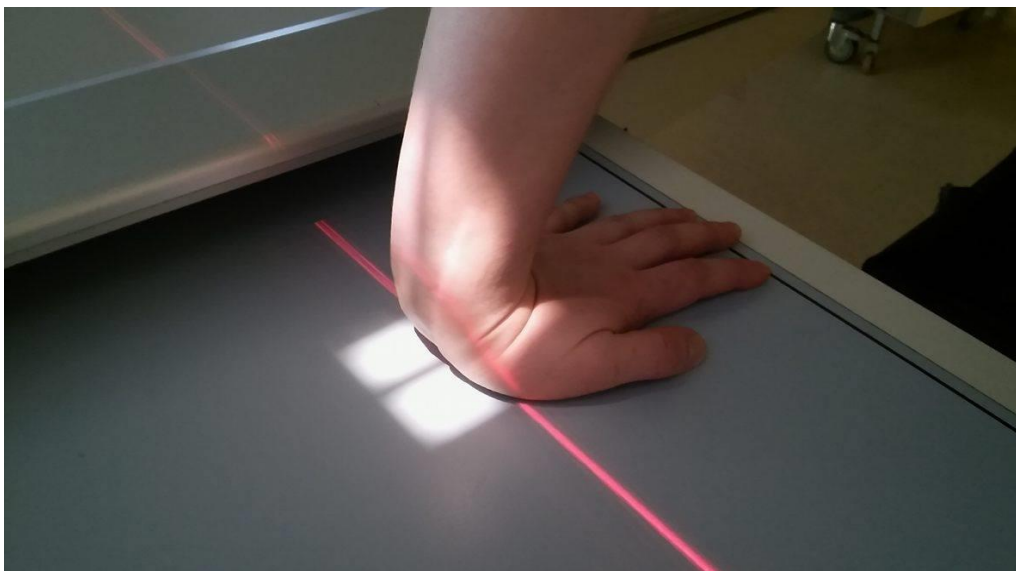
Příloha č. 12: Zápěstí – navikulární kvarteto (dle Burmana) boční projekce, projekce Stecher 1, šikmá projekce, projekce Bening 2





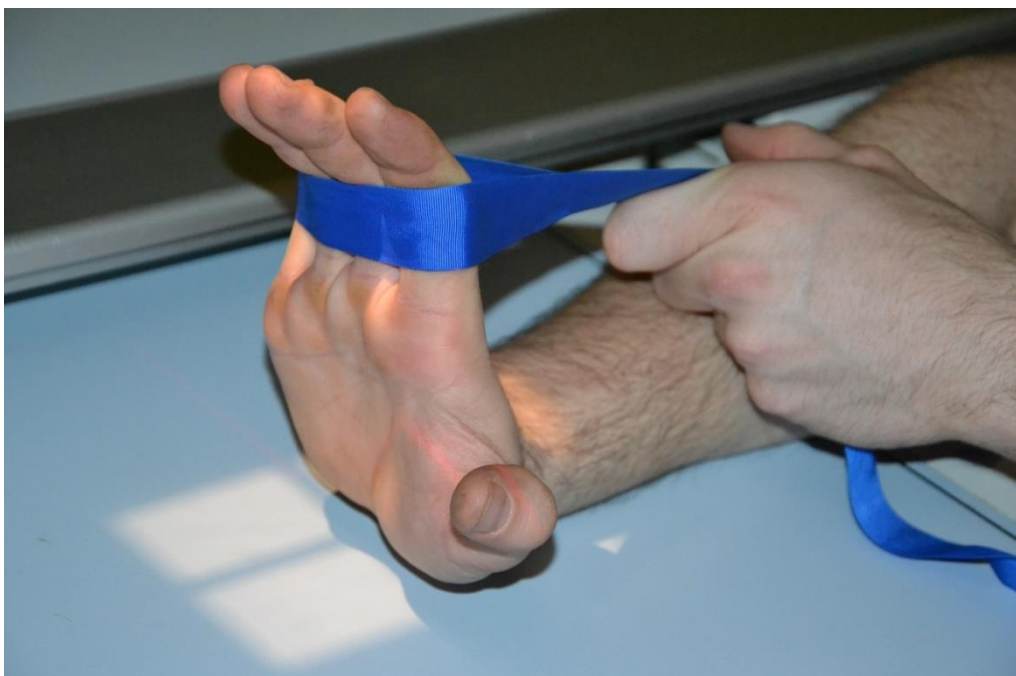
Zdroj: vlastní

Příloha č. 13: Zápěstí – projekce axiální proximodistální dle Templetona a Zima



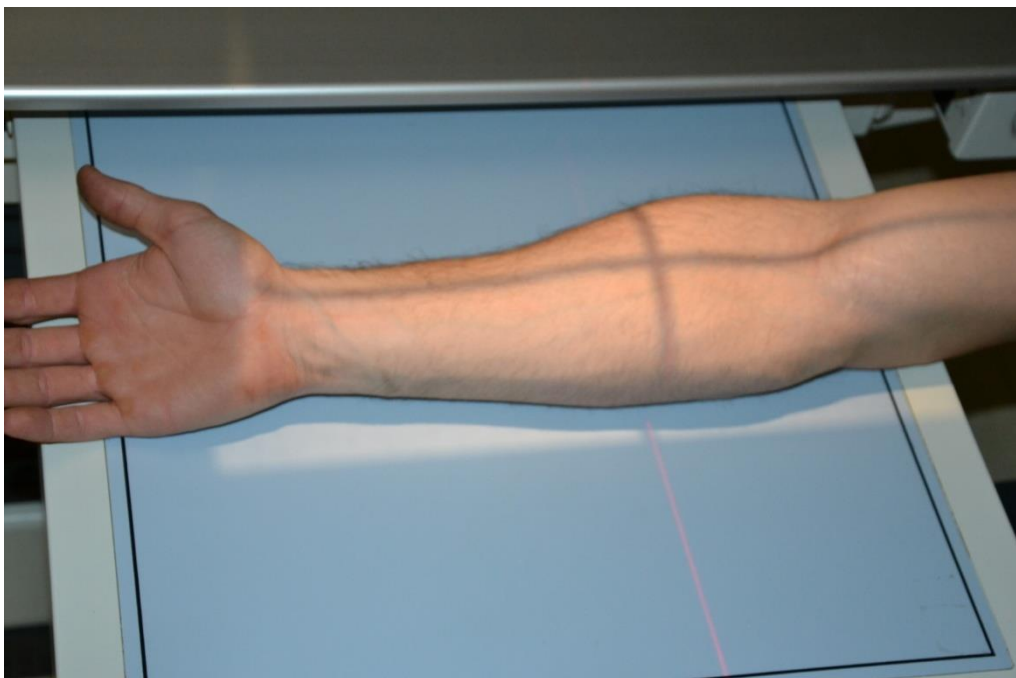
Zdroj: vlastní

Příloha č. 14: Zápěstí – projekce axiální distoproximální dle Gaynor – Harta



Zdroj: vlastní

Příloha č. 15: Předloktí – předozadní projekce (anterioposteriorní)



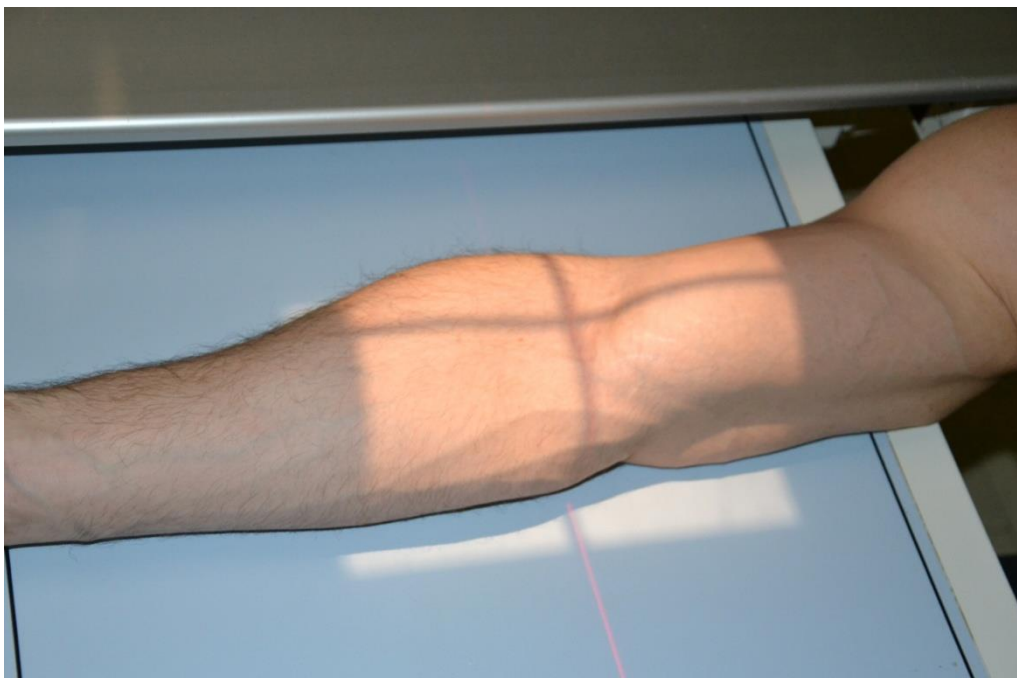
Zdroj: vlastní

Příloha č. 16: Předloktí – boční projekce (radioulnární)



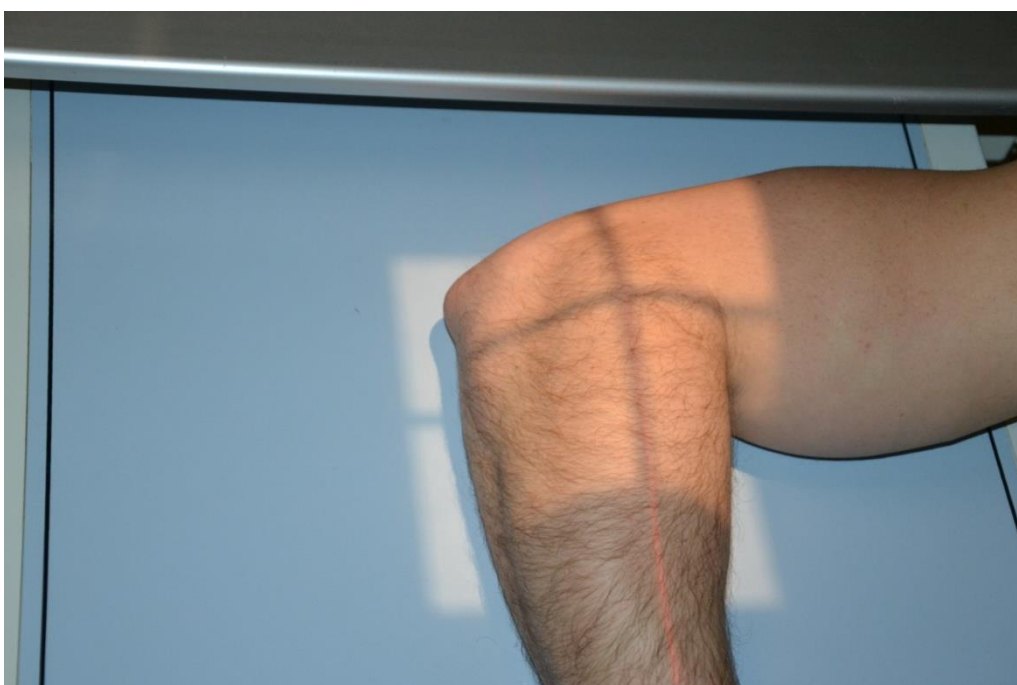
Zdroj: vlastní

Příloha č. 17: Loket – předozadní projekce (anterioposteriorní)



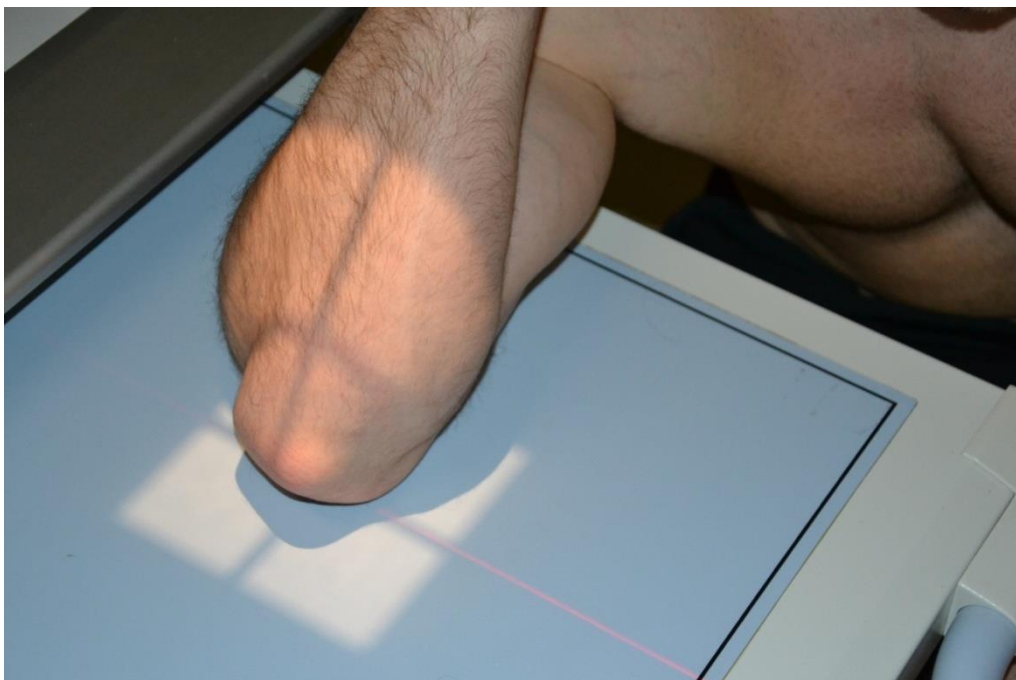
Zdroj: vlastní

Příloha č. 18: Loket – boční projekce (radioulnární)



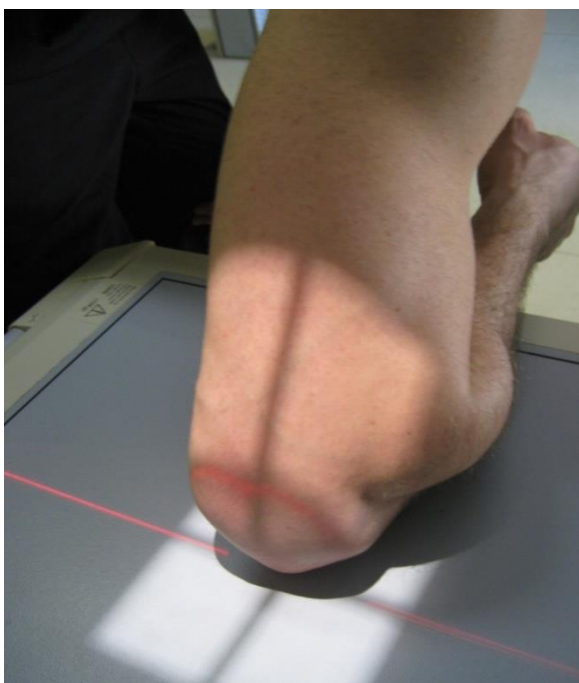
Zdroj: vlastní

Příloha č. 19: Loket – projekce axiální distoproximální ve flexi



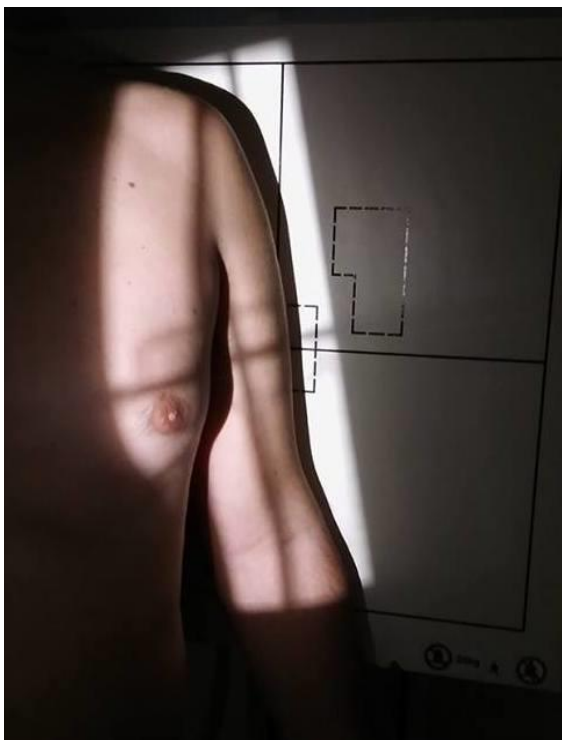
Zdroj: vlastní

Příloha č. 20: Loket – projekce axiální proximodistální ve flexi



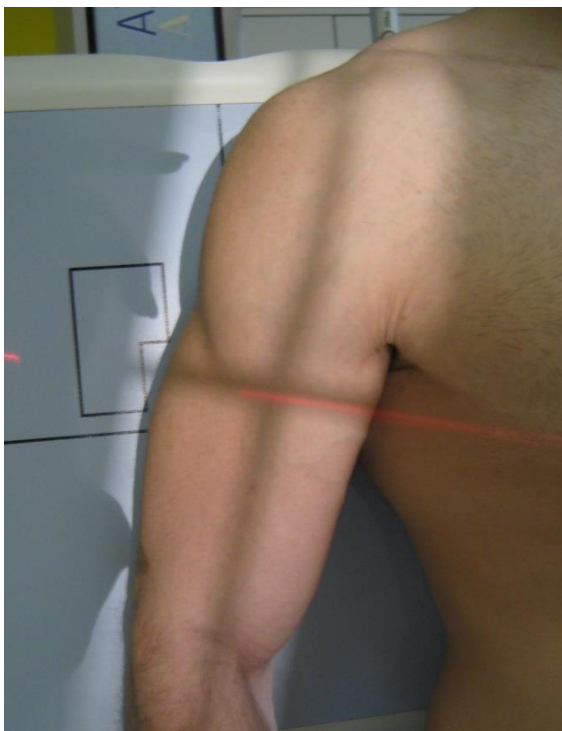
Zdroj: vlastní

Příloha č. 21: Pažní kost – předozadní projekce



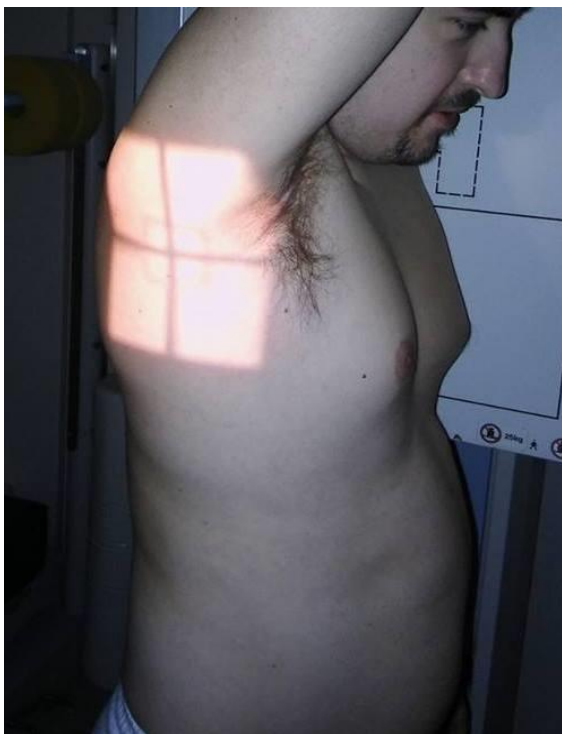
Zdroj: vlastní

Příloha č. 22 Pažní kost – projekce boční lateromediální v hyperpronaci



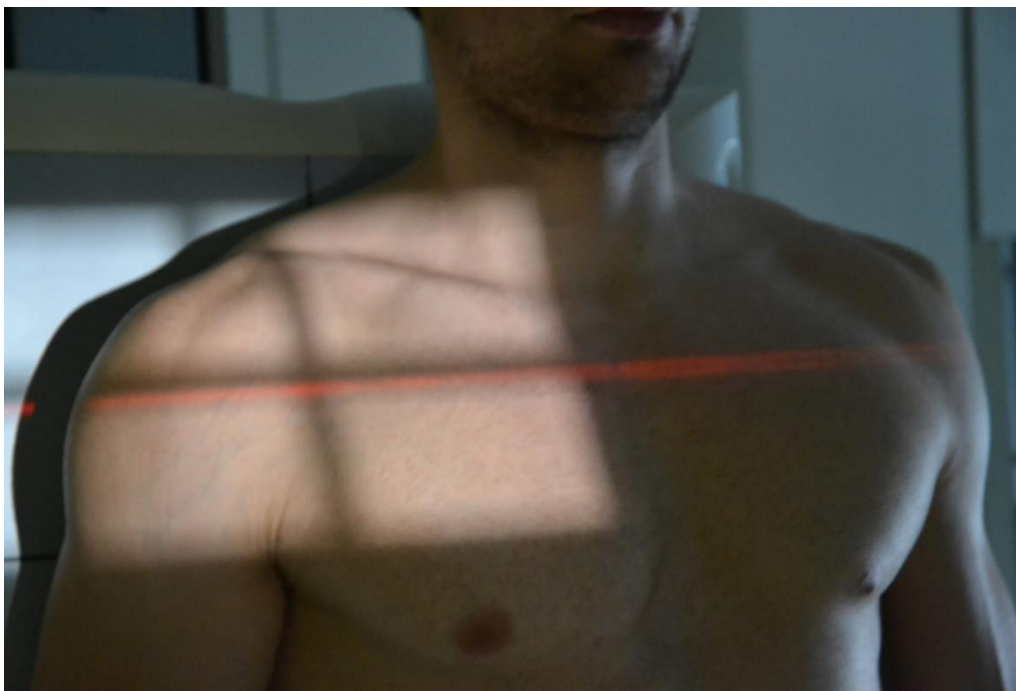
Zdroj: vlastní

Příloha č. 23: Pažní kost – projekce boční mediolaterální transtorakální dle Lawrence



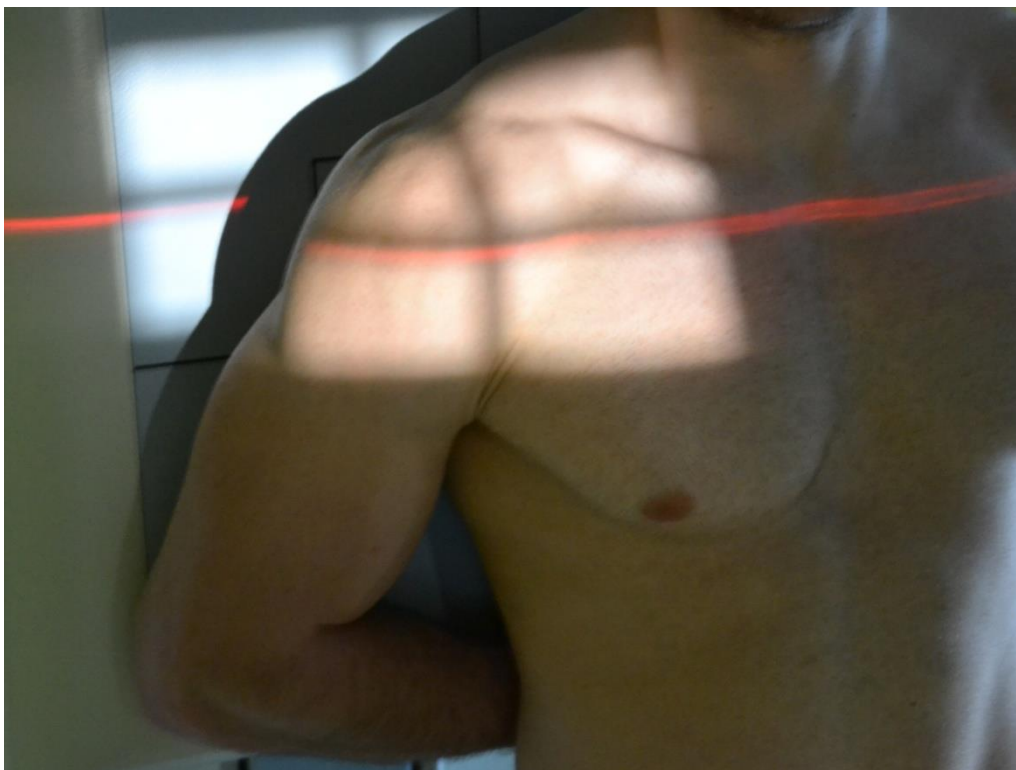
Zdroj: vlastní

Příloha č. 24: Rameno – předozadní projekce v supinaci



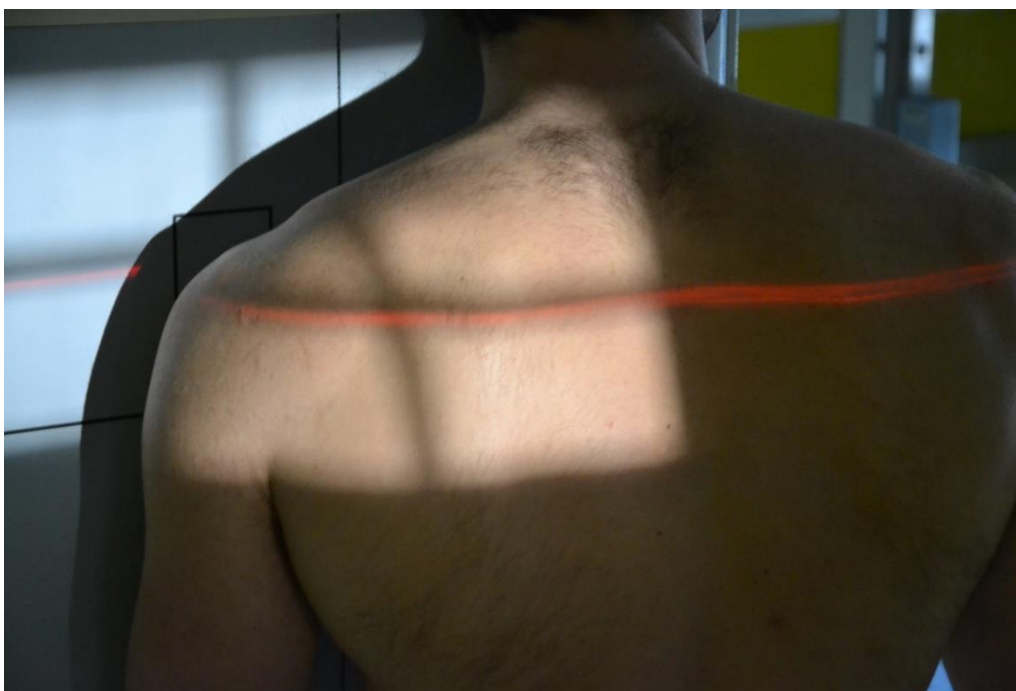
Zdroj: vlastní

Příloha č. 25: Rameno – projekce předozadní v hyperpronaci



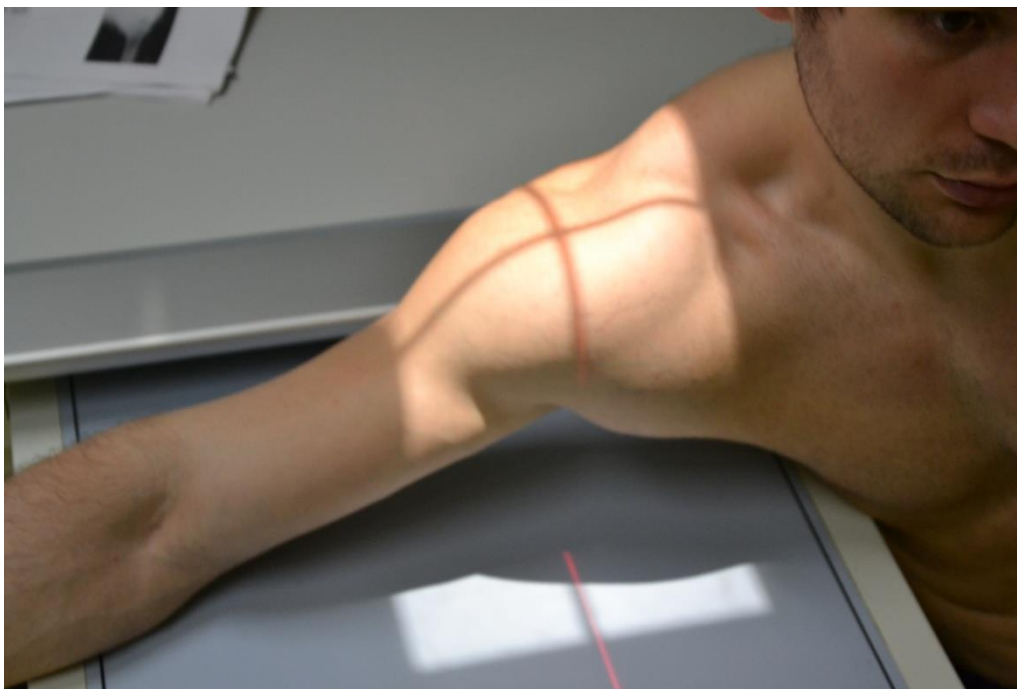
Zdroj: vlastní

Příloha č. 26: Rameno – projekce boční mediolaterální dle Morrisona („Y“)



Zdroj: vlastní

Příloha č. 27: Rameno – projekce axiální kraniokaudální transaxiální



Zdroj: vlastní

Příloha č. 28: Lopatka – předozadní projekce v addukci



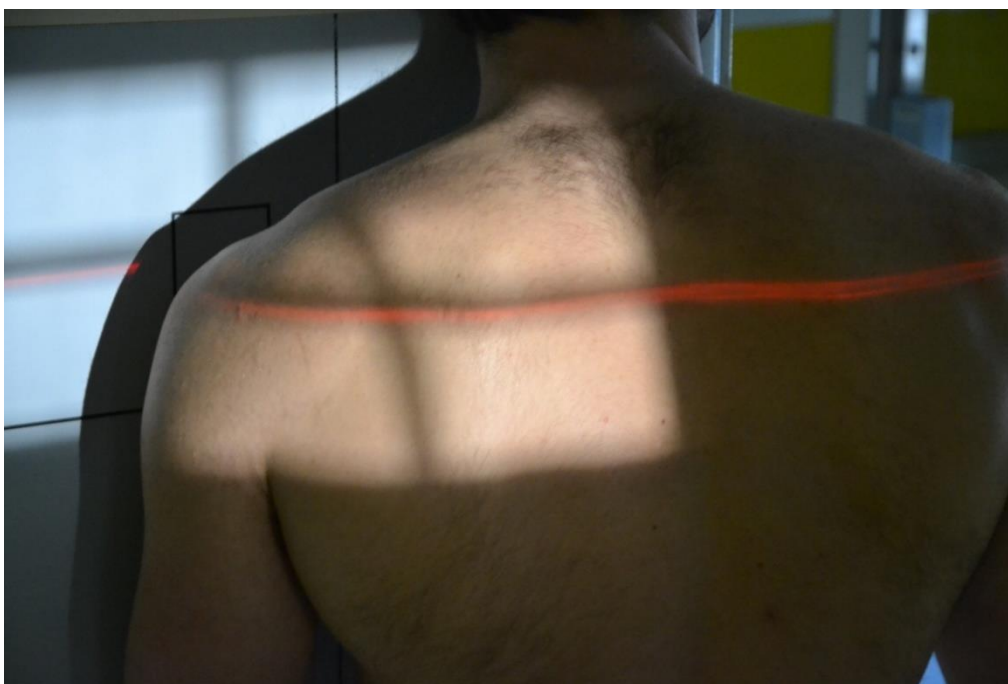
Zdroj: vlastní

Příloha č. 29: Lopatka – bočná projekce



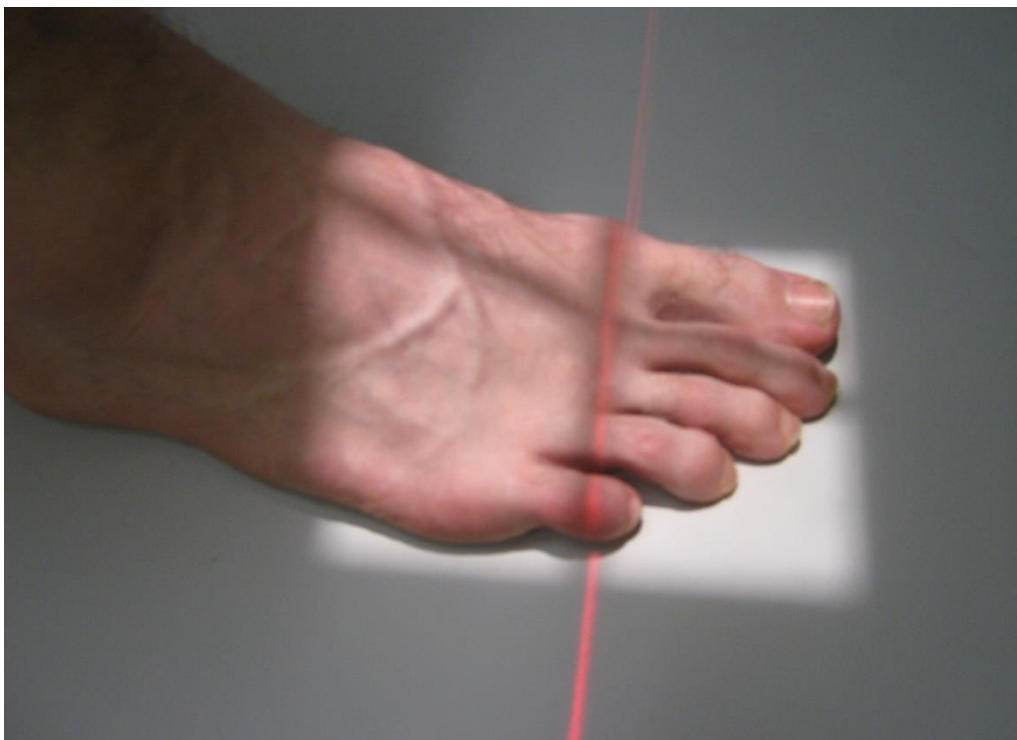
Zdroj: vlastní

Příloha č. 30: Klíční kost –zadopřední projekce (posteroanteriorní)



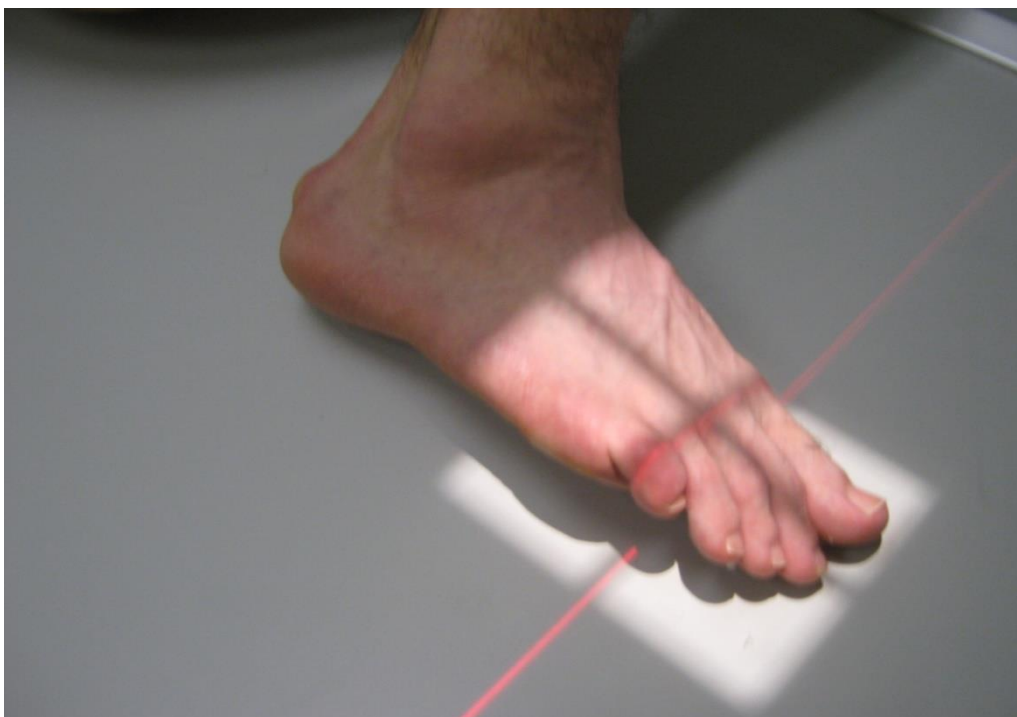
Zdroj: vlastní

Příloha č. 31: Prsty nohy - zadopřední dorzoplantární projekce



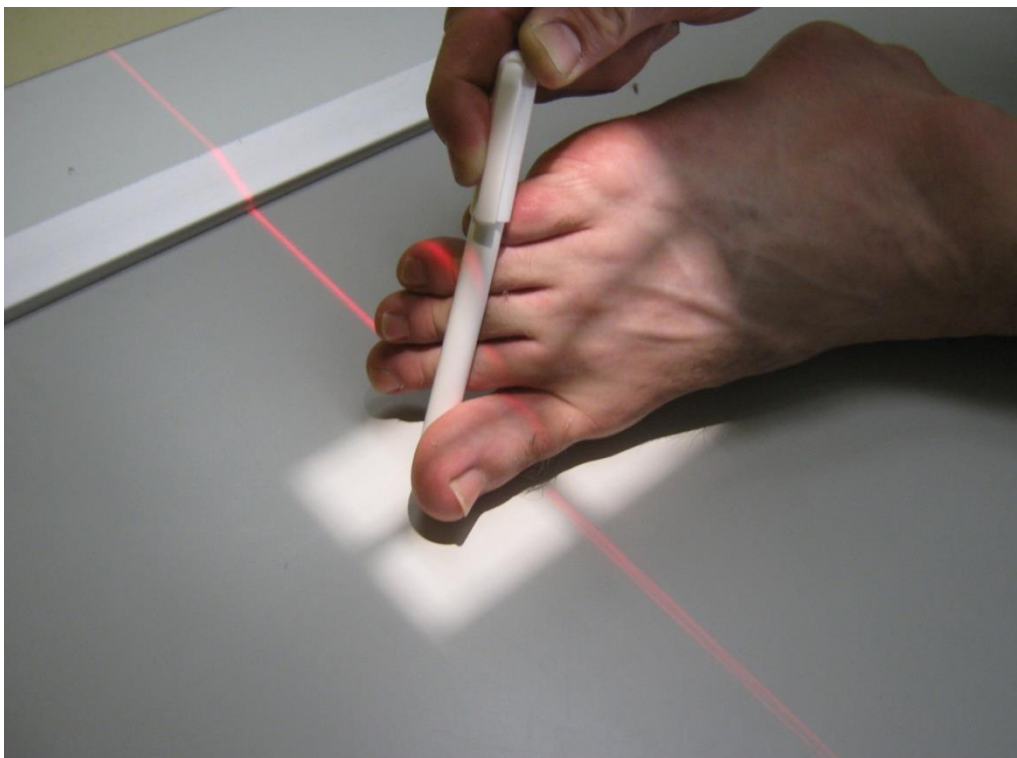
Zdroj: vlastní

Příloha č. 32: Prsty nohy – šikmá dorzoplantární fibulotibiální projekce



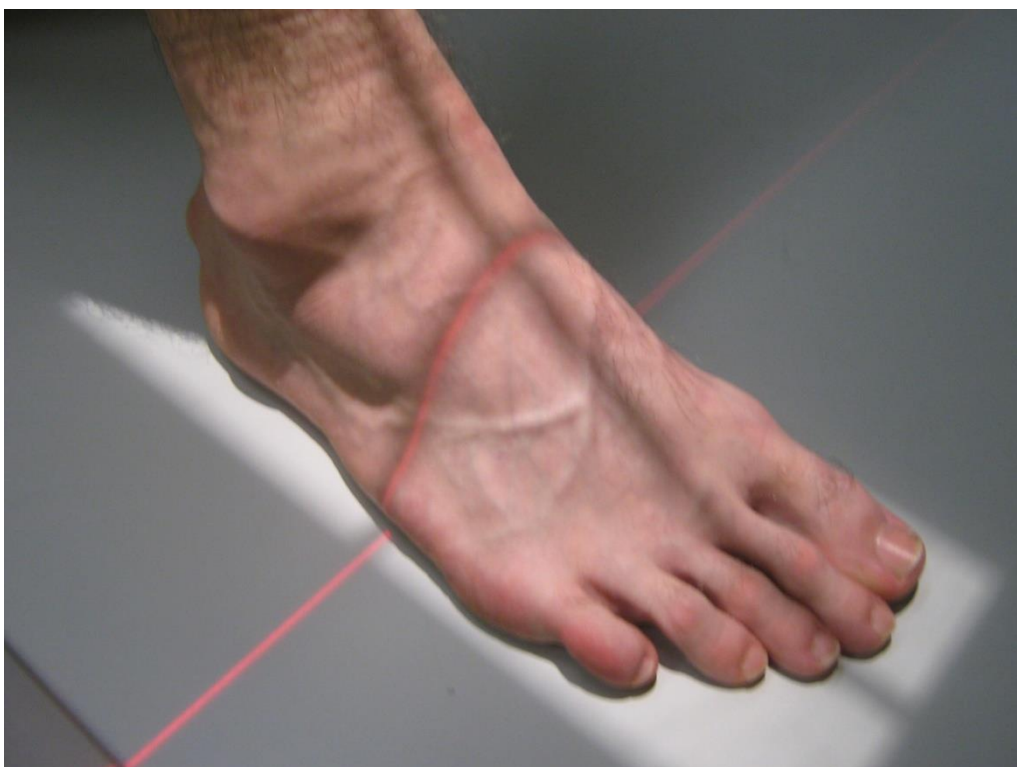
Zdroj: vlastní

Příloha č. 33: Palec – I. prst nohy – projekce boční fibulotibiální



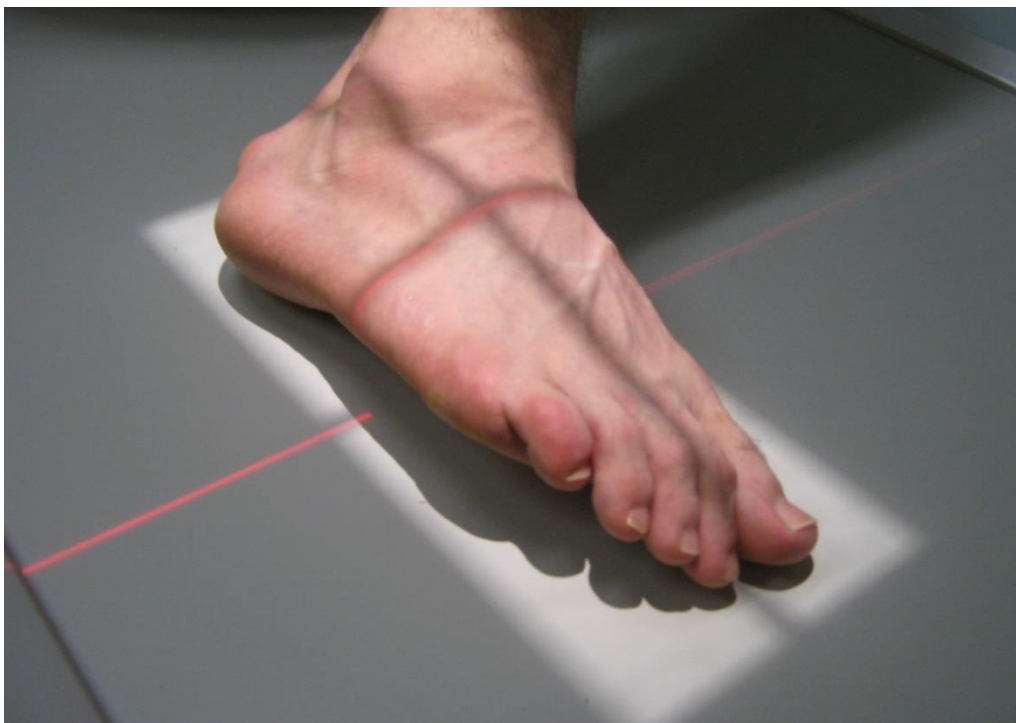
Zdroj: vlastní

Příloha č. 34: Noha – zadopřední dorzoplantární projekce



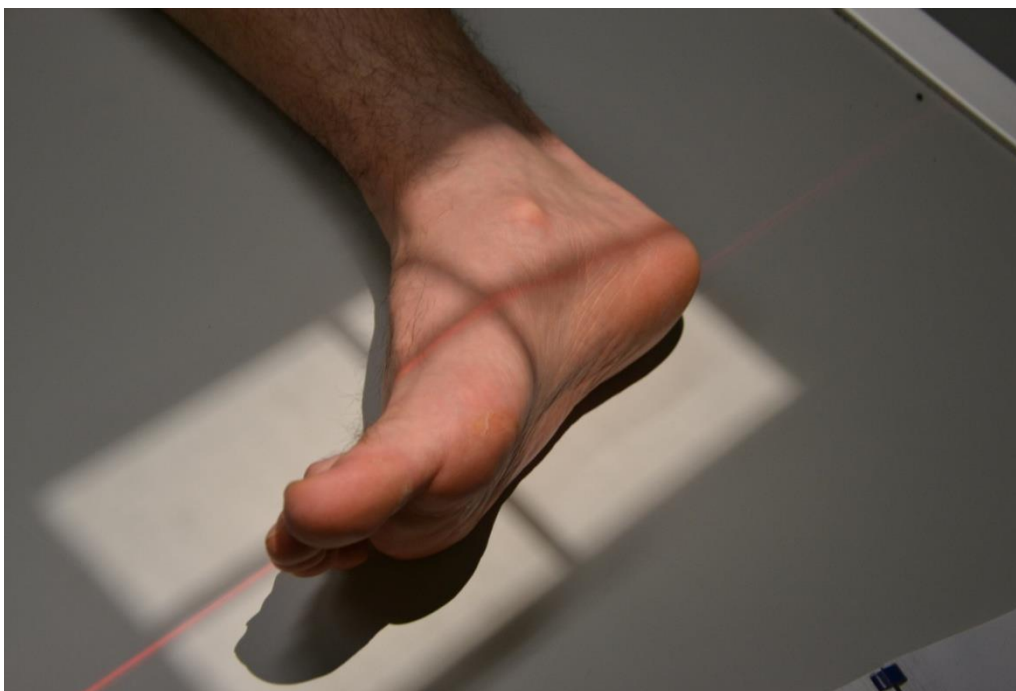
Zdroj: vlastní

Příloha č. 35: Noha – šikmá dorzoplantární fibulotibiální projekce



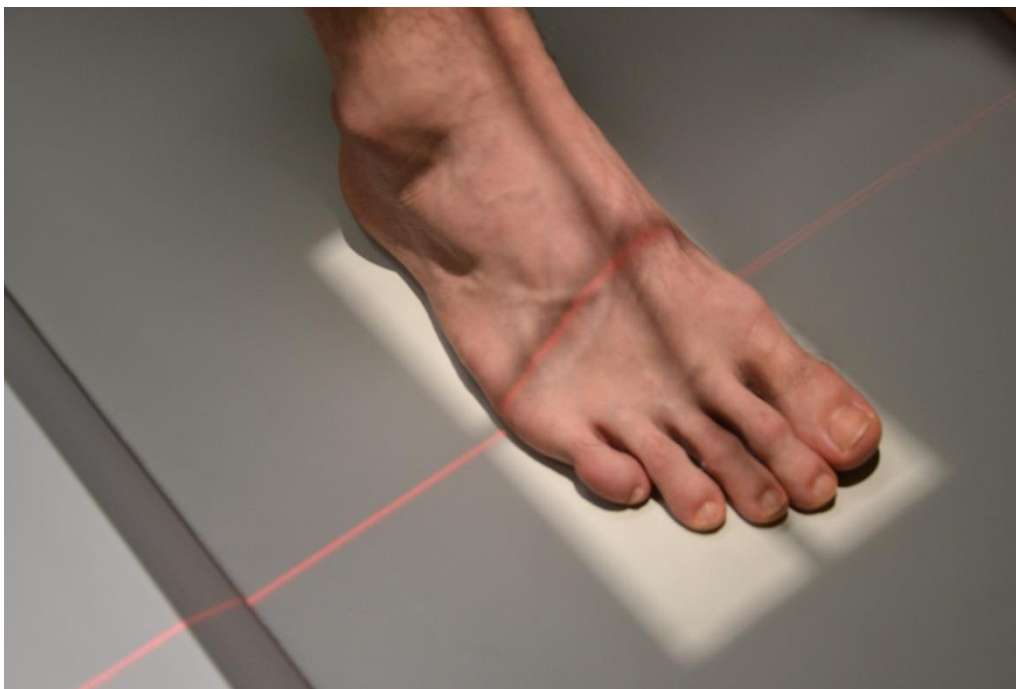
Zdroj: vlastní

Příloha č. 36: Noha – boční tibiofibulární projekce



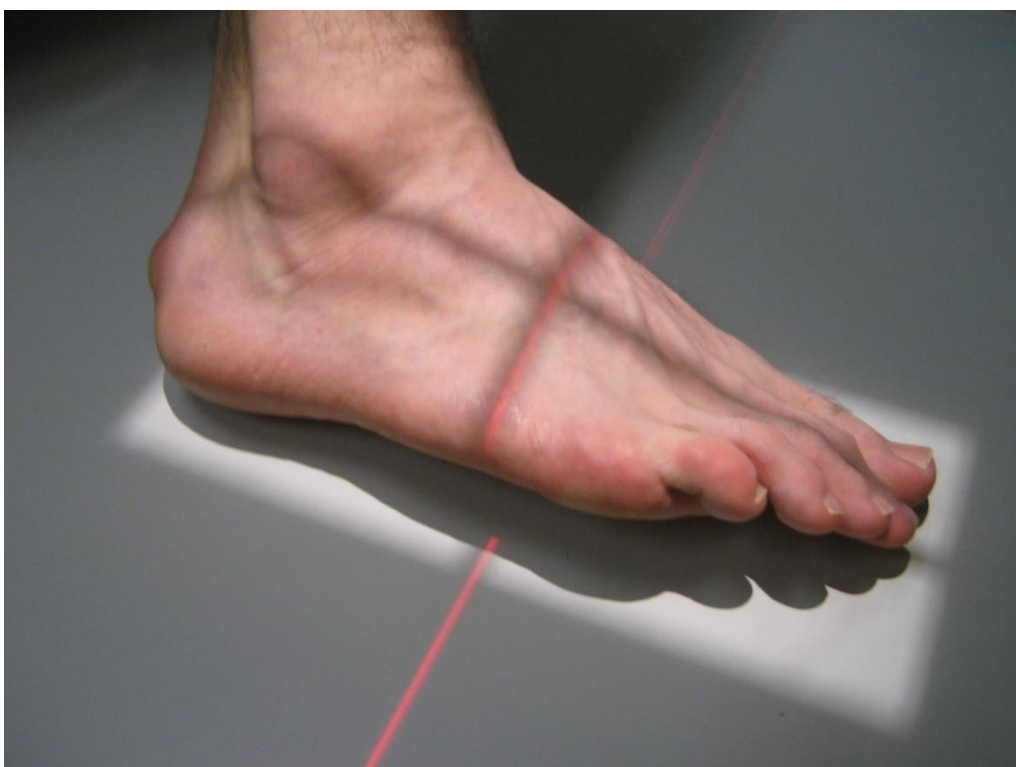
Zdroj: vlastní

Příloha č. 37: Nárt – zadopřední distoproximální projekce



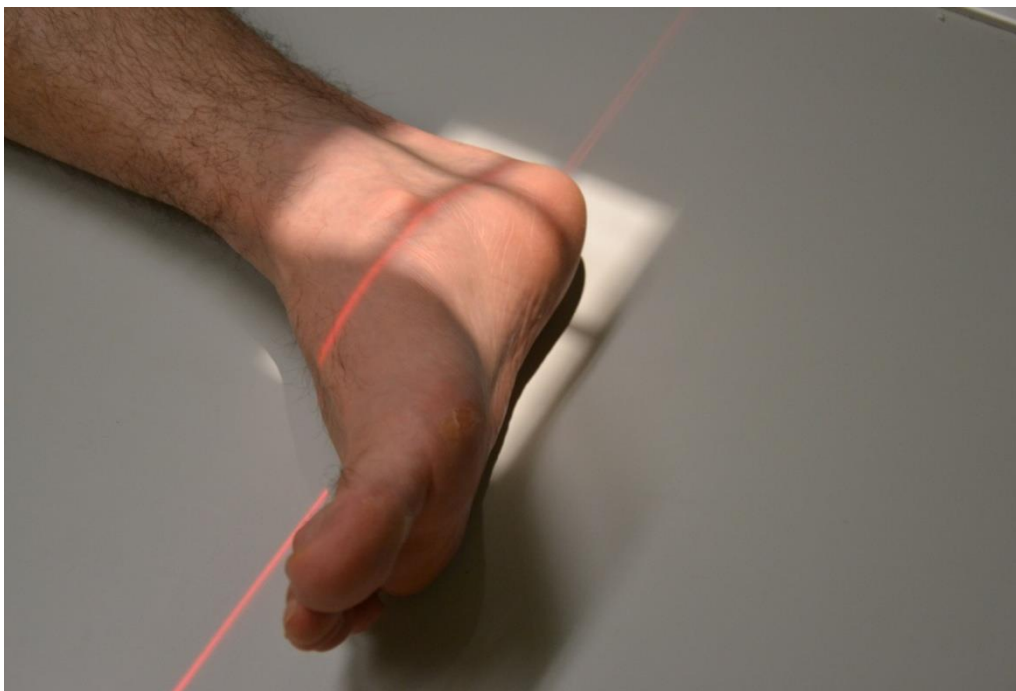
Zdroj: vlastní

Příloha č. 38: Nárt – šikmá fibulotibiální projekce



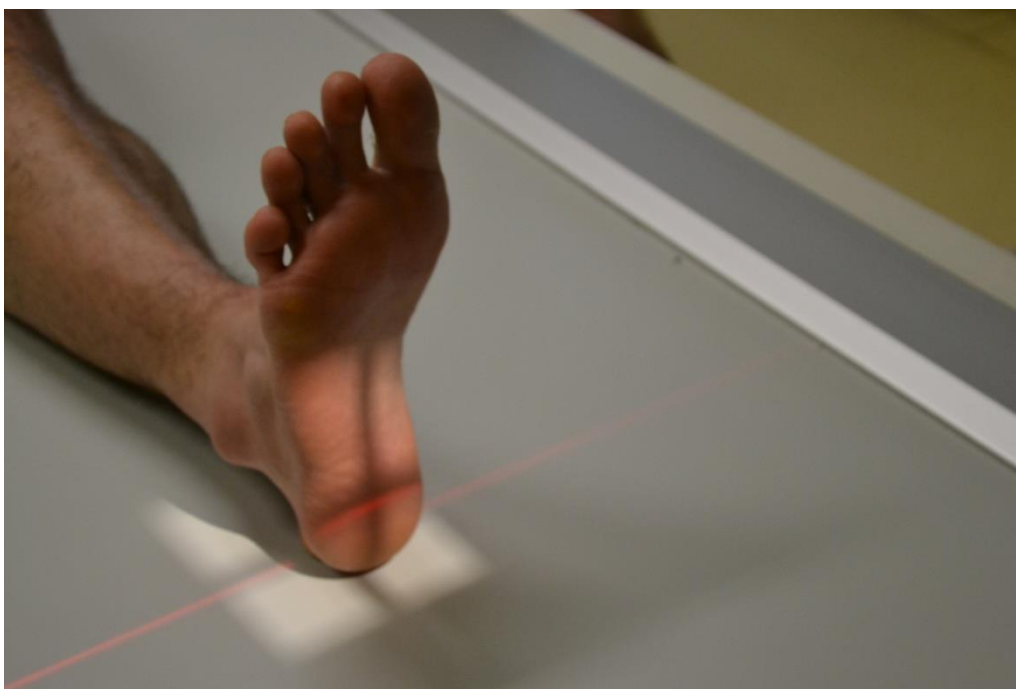
Zdroj: vlastní

Příloha č. 39: Patní kost - boční tibiofibulární projekce



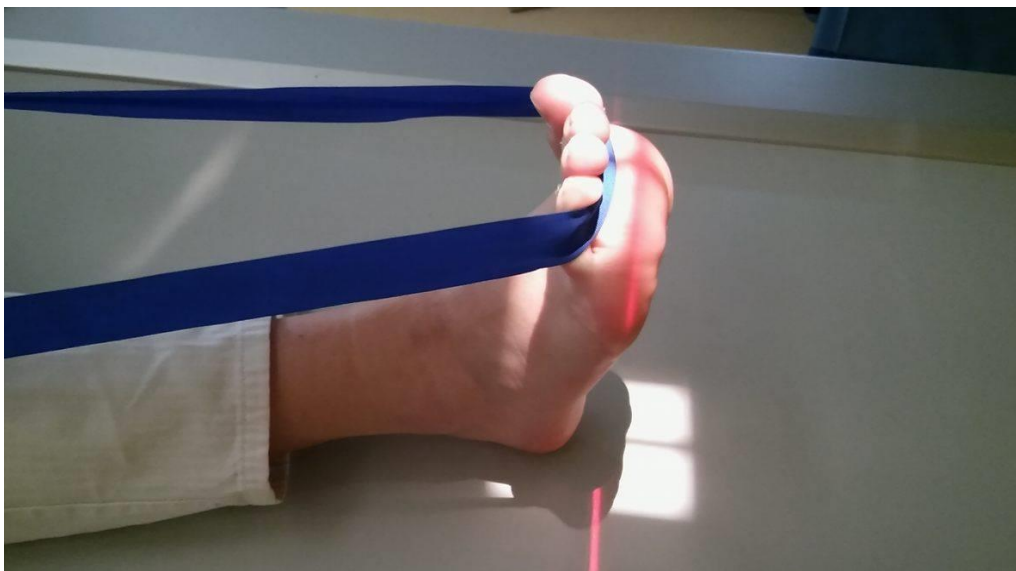
Zdroj: vlastní

Příloha č. 40: Patní kost – Axiální plantodorzální distoproximální projekce



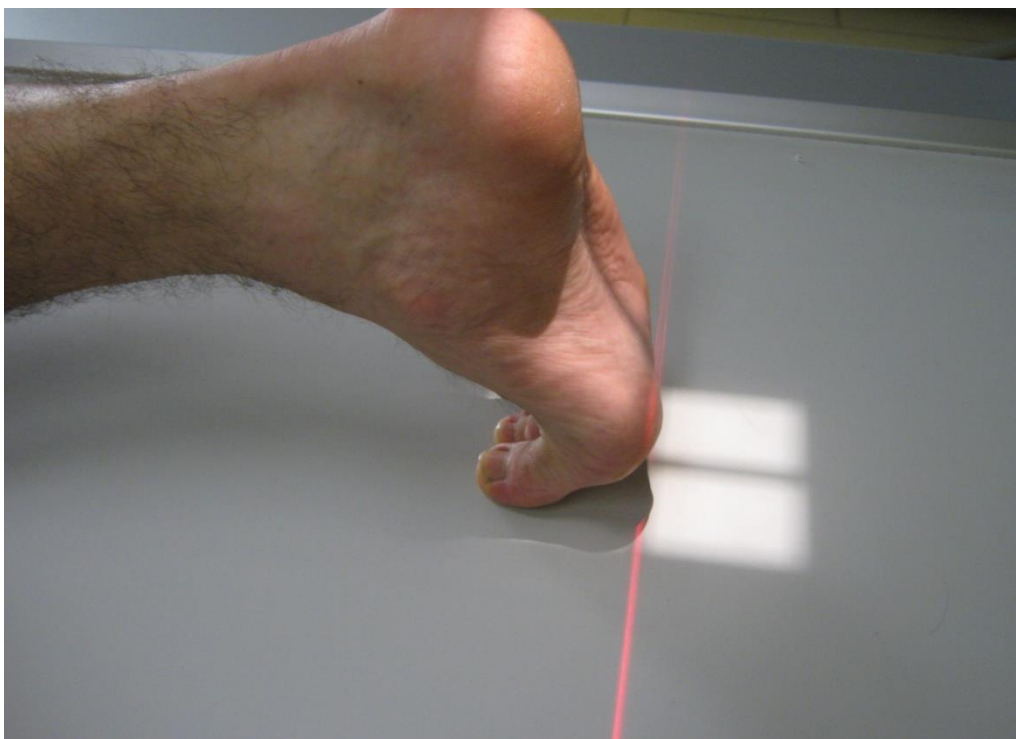
Zdroj: vlastní

Příloha č. 41: Sezamské kůstky – projekce tangenciální proximodistální dle Lewise



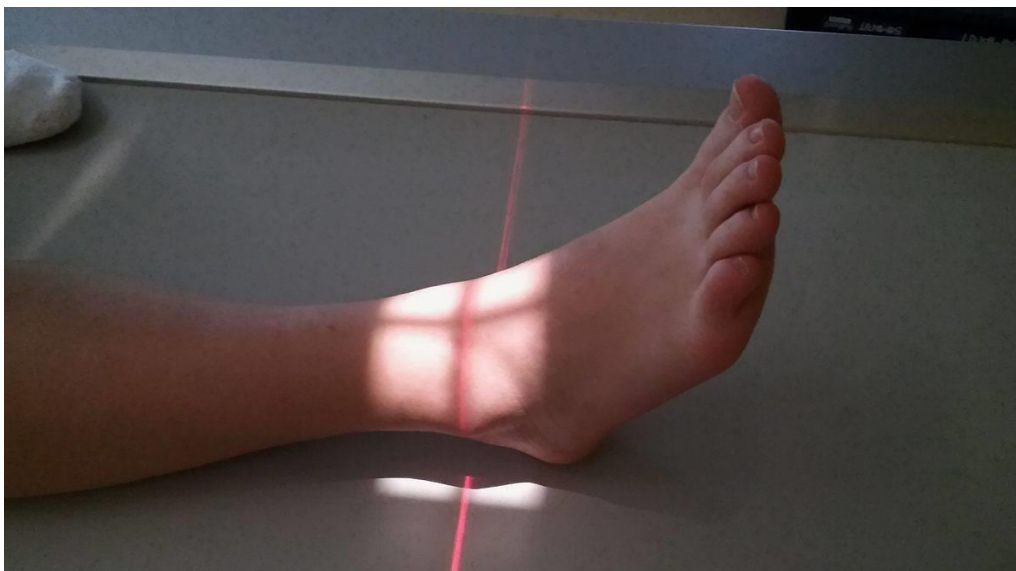
Zdroj: vlastní

Příloha č. 42: Sezamské kůstky – druhá varianta projekce tangenciální proximodistální dle Lewise



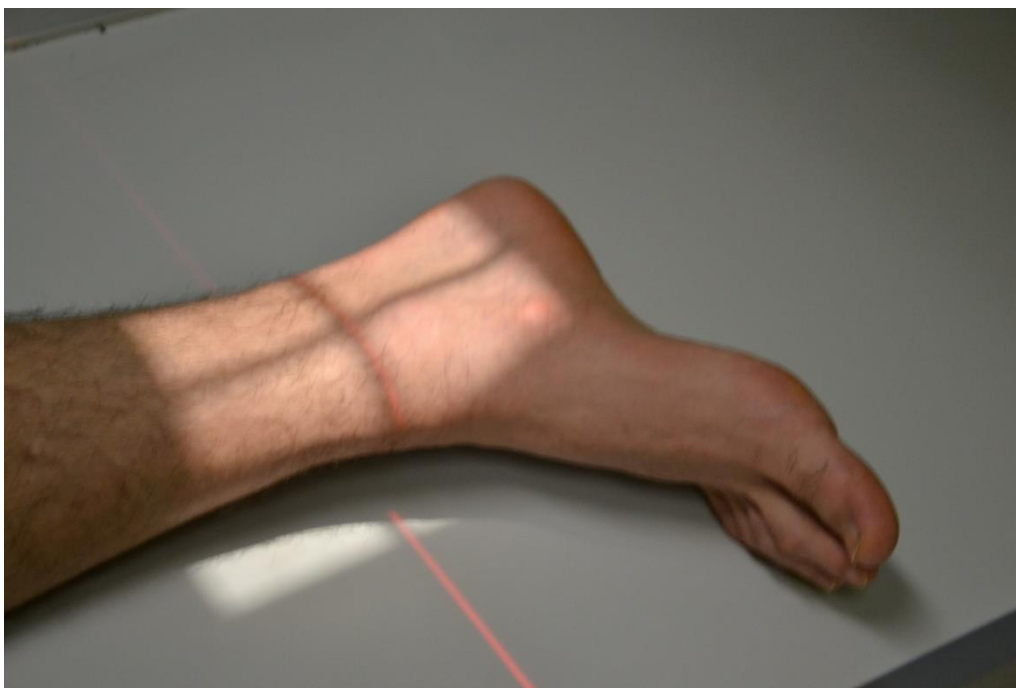
Zdroj: vlastní

Příloha č. 43: Horní hlezenní kloub – předozadní projekce (anterioposteriorní)



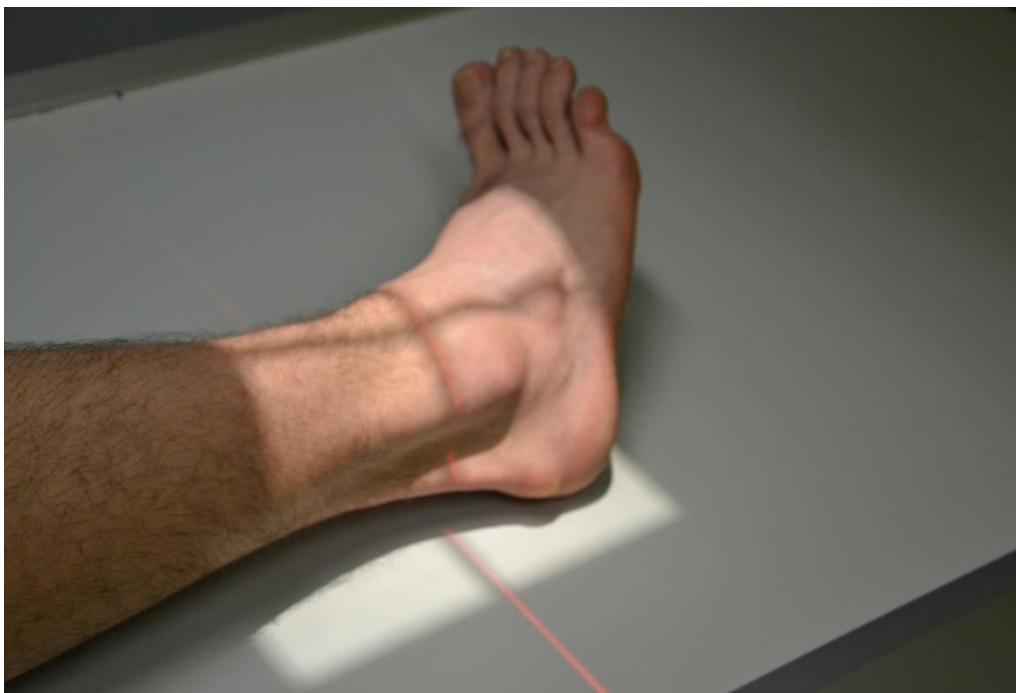
Zdroj: vlastní

Příloha č. 44: Horní hlezenní kloub – boční tibiofibulární projekce



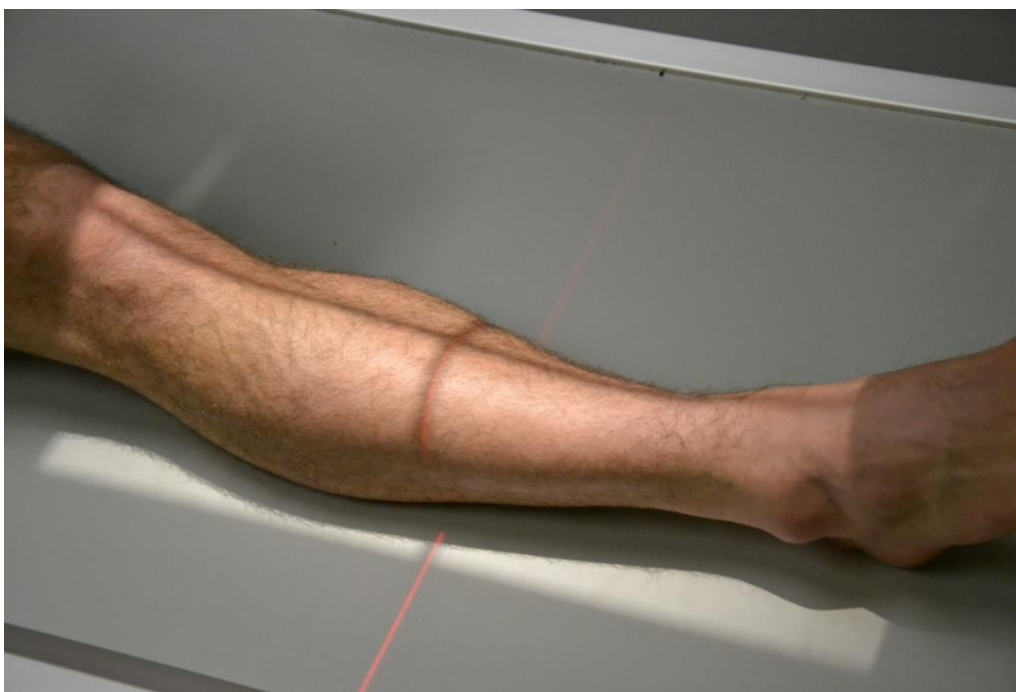
Zdroj: vlastní

Příloha č. 45: Horní hlezenní kloub – šikmá anterioposteriorní fibulotibiální projekce



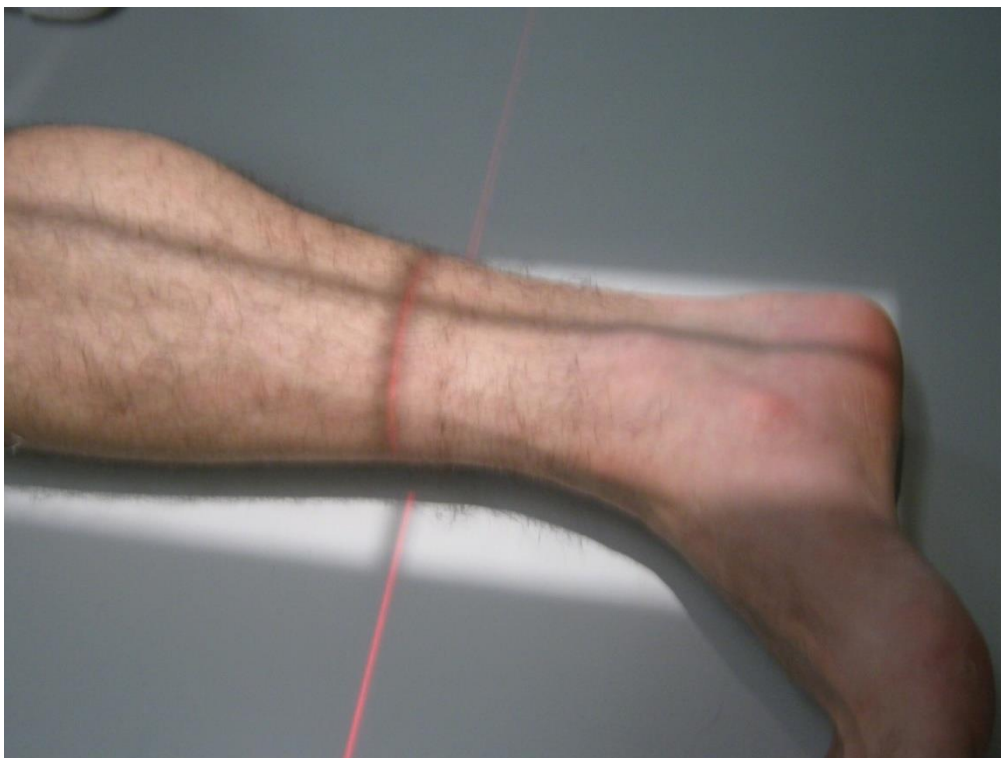
Zdroj: vlastní

Příloha č. 46: Běrec – předozadní anterioposteriorní projekce



Zdroj: vlastní

Příloha č. 47: Běrec – boční tibiofibulární projekce



Zdroj: vlastní

Příloha č. 48: Koleno – předozadní anterioposteriorní projekce



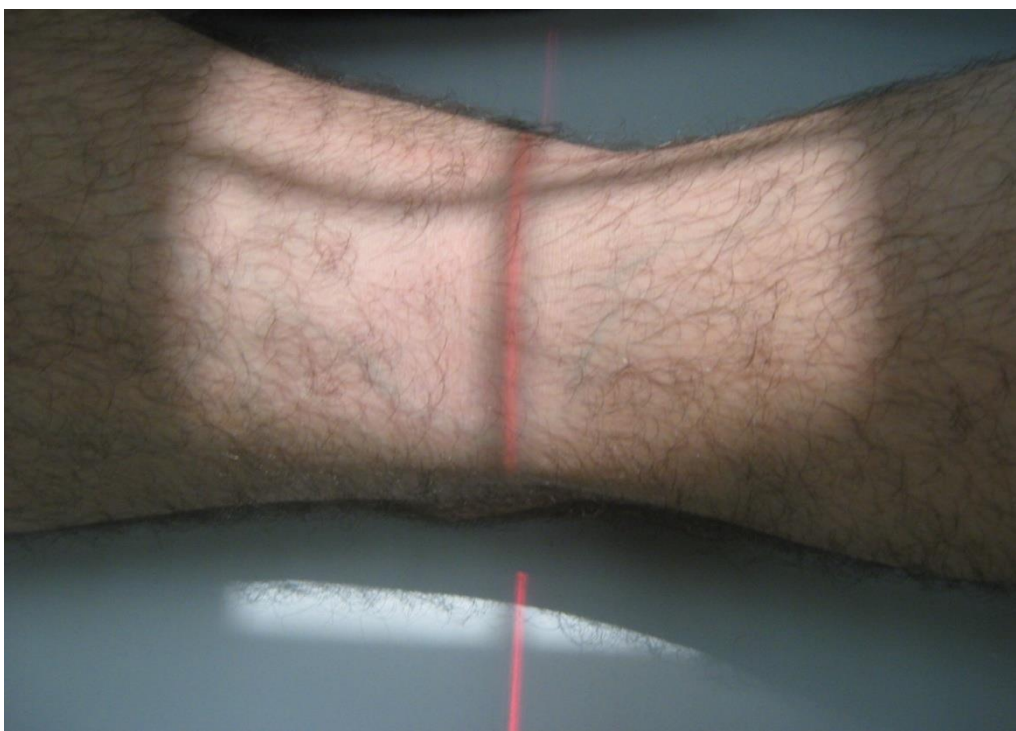
Zdroj: vlastní

Příloha č. 49: Koleno - boční tibiofibulární projekce



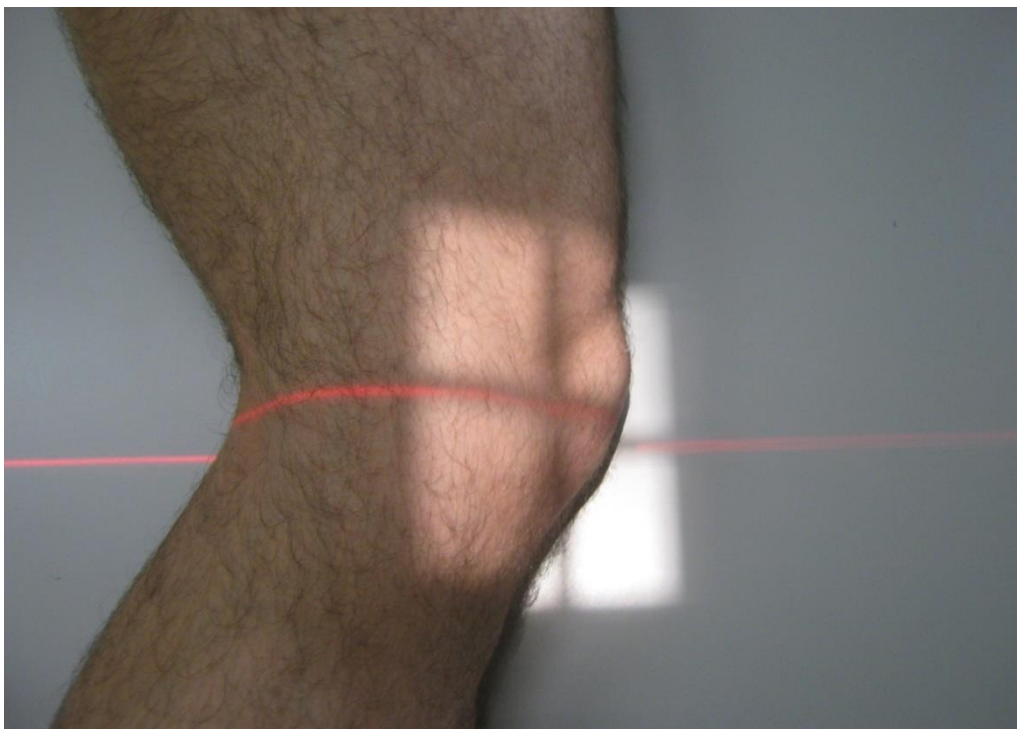
Zdroj: vlastní

Příloha č. 50: Koleno, česka – zadopřední PA projekce



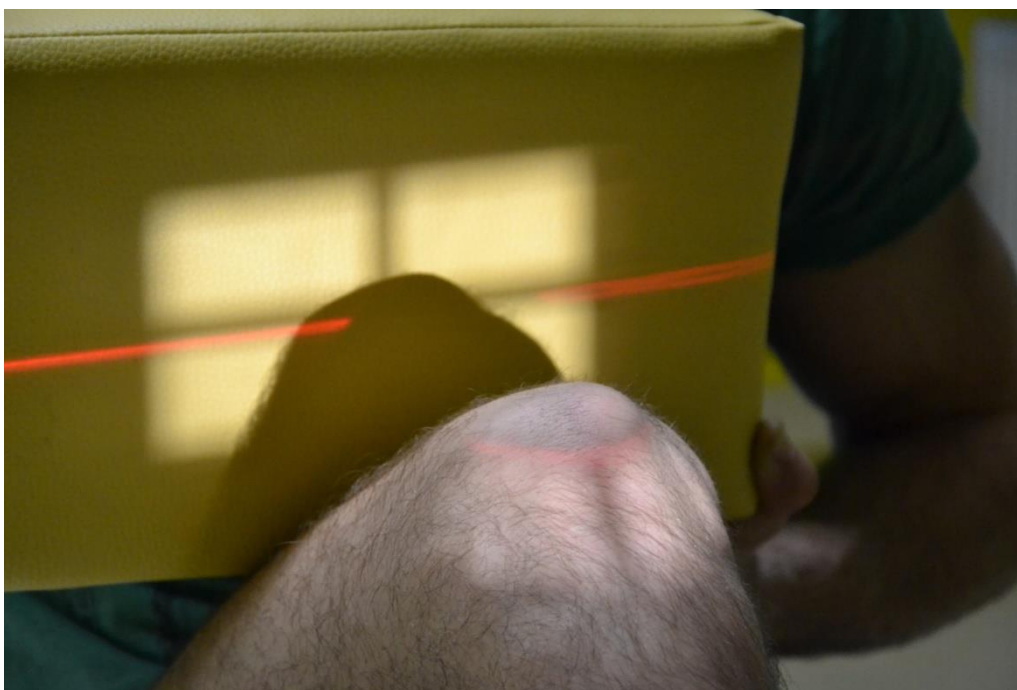
Zdroj: vlastní

Příloha č. 51: Koleno, česka – boční tibiofibulární projekce



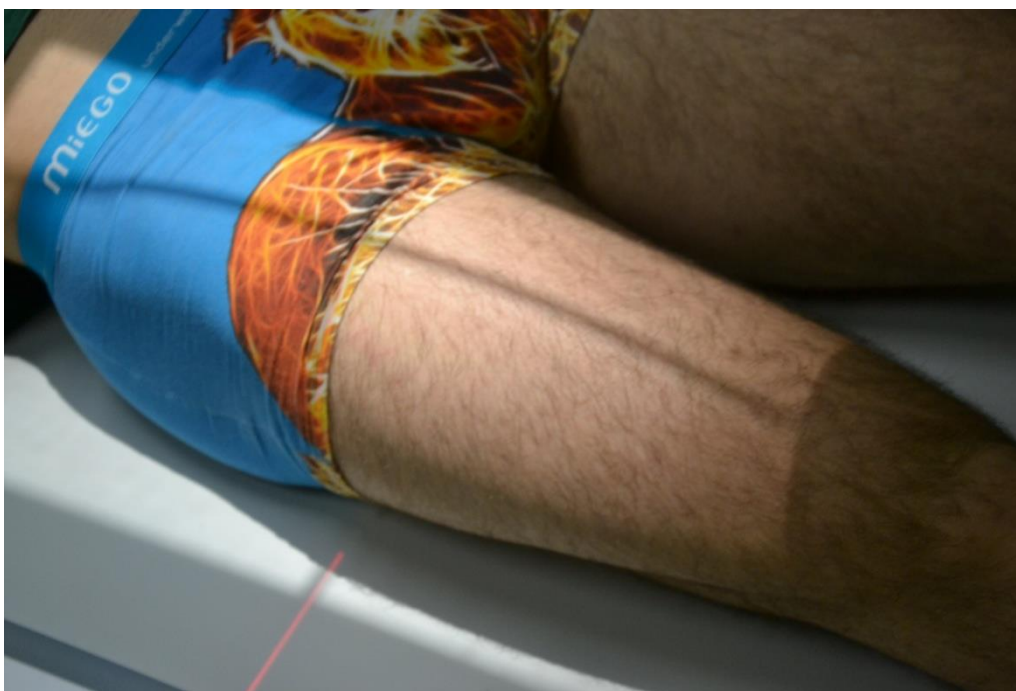
Zdroj: vlastní

Příloha č. 52: Koleno, česka – tangenciální distoproximální projekce dle Settegasta



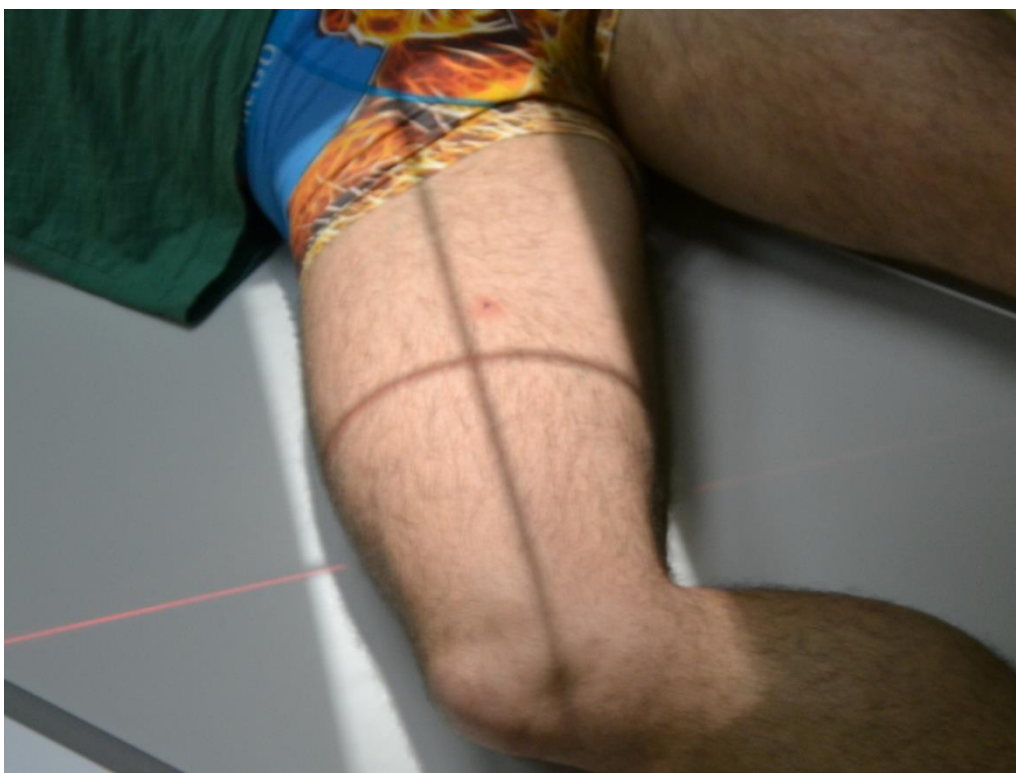
Zdroj: vlastní

Příloha č. 53: Stehenní kost – předozadní projekce (anterioposteriorní)



Zdroj: vlastní

Příloha č. 54: Stehenní kost – boční mediolaterální projekce



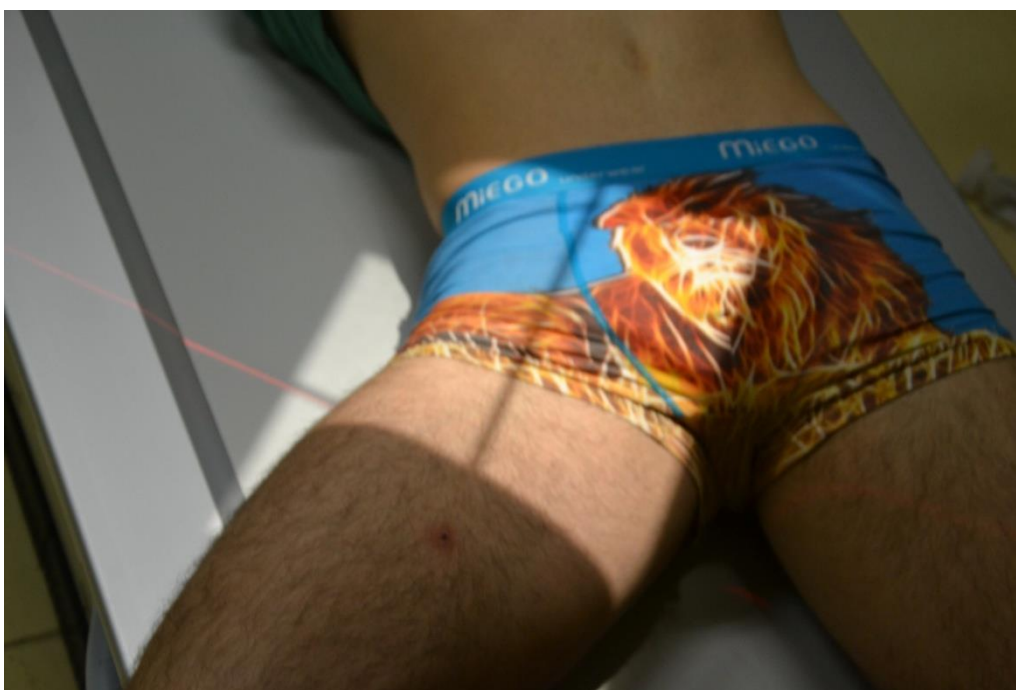
Zdroj: vlastní

Příloha č. 55: Kyčelní kloub – předozadní projekce (anterioposteriorní)



Zdroj: vlastní

Příloha č. 56: Kyčelní kloub – axiální (anterioposteriorní) projekce dle Lauensteina



Zdroj: vlastní

Příloha č. 57 Kyčelní kloub – šikmá (AP) mediolaterální projekce dle Judeta 1



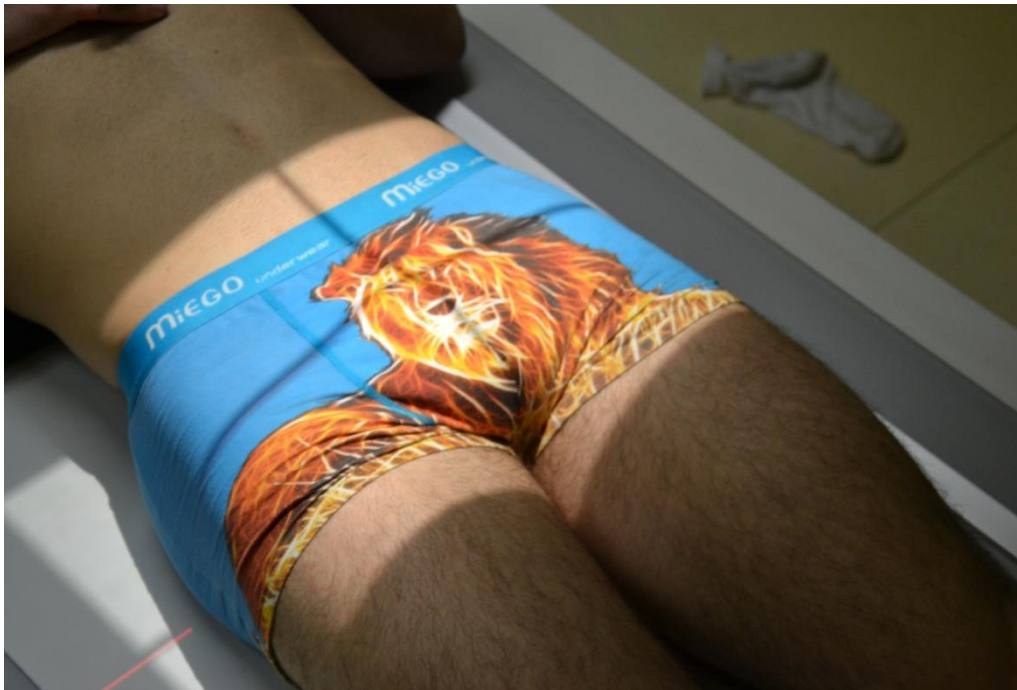
Zdroj: vlastní

Příloha č. 58: Kyčelní kloub – šikmá (AP) mediolaterální projekce dle Judeta 2



Zdroj: vlastní

Příloha č. 59: Pánev – předozadní projekce (anterioposteriorní)



Zdroj: vlastní



Útvar náměstka pro ošetrovatelskou péči

Dr. E. Beneš 13, 305 99 Plzeň - Bory
alej Svobody 80, 304 60 Plzeň - Lochotín
IČO 00669906 tel.: 377 401 111, 377 103 111

Vážená paní
Helena Kaslová
Studentka oboru Radiologický asistent, Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta zdravotnických studií,
Katedra záchrany a technických oborů

Povolení sběru informací ve FN Plzeň

Na základě Vaší žádosti Vám jménem Útvaru náměstkyně pro ošetrovatelskou péči FN Plzeň **uděluji souhlas** se sběrem informací ve FN Plzeň, na *Klinice zobrazovacích metod*, v souvislosti s vypracováním Vaší bakalářské práce s názvem „*Úrazy periferního pohybového aparátu v RTG obrazech*“.

Podmínky, za kterých Vám bude umožněna realizace Vašeho šetření ve FN Plzeň:

- Vrchní radiologický asistent KZM souhlasí s Vaším postupem.
- Osobně provedete svoje šetření.
- Vaše šetření nenaruší chod pracoviště ve smyslu provozního zajištění dle platných směrnic FN Plzeň, ochrany dat pacientů a dodržování Hygienického řádu FN Plzeň. **Vaše šetření bude provedeno za dodržení všech legislativních norem, zejména s ohledem na platnost zákona č. 372 / 2011 Sb., v platném znění.**
- Sběr informací pro zpracování statistických dat budete provádět v době Vašich, školou schválených, praktik, pod přímým vedením oprávněného zdravotnického pracovníka FN Plzeň, kterým je Ing. Hana Humlová, radiologická asistentka KZM.
- Údaje ze zdravotnické dokumentace pacientů, pokud budou uvedeny ve Vaší bakalářské práci, musí být anonymizovány.
 - Po zpracování Vámi zjištěných údajů poskytnete Zdravotnickému oddělení / klinice či Organizačnímu celku FN Plzeň závěry Vašeho šetření, pokud o ně projeví oprávněný pracovník ZOK / OC zájem a budete se aktivně podílet na případné prezentaci výsledků Vašeho šetření na vzdělávacích akcích pořádaných FN Plzeň.

Toto povolení nezakládá povinnost zdravotnických pracovníků FN Plzeň s Vámi spolupracovat, pokud by spolupráce s Vámi narušovala plnění pracovních povinností zaměstnanců, jejich soukromí či pokud by spolupráce s Vámi zaměstnanci pocítovali jako újmu. Účast zdravotnických pracovníků na Vašem šetření je dobrovolná.

Přeji Vám hodně úspěchů při studiu.

Mgr., Bc. Světluše Chabrová
manažerka pro vzdělávání a výuku NELZP
zástupkyně náměstkyně pro oš. péči

Útvar náměstkyně pro oš. péči FN Plzeň
tel.: 377 103 204, 377 402 207
e-mail: chabrovos@fnplzen.cz

25. 9. 2014