

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2022

Angelina Krasnova

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví (B5345)

Angelina Krasnova

Studijní obor: Radiologický asistent 5345R010

**TRAUMATOLOGIE ZÁPĚSTÍ A MOŽNOSTI JEHO
ZOBRAZENÍ**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Ing. Bc. Kamila Honzíková

PLZEŇ 2022

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval/a samostatně a všechny použité prameny jsem uvedl/a v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 30. 03. 2022

.....

vlastnoruční podpis

Abstrakt

Příjmení a jméno: Krasnova Angelina

Katedra: Záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví

Název práce: Traumatologie zápěstí a možnosti jeho zobrazení

Vedoucí práce: Ing. Bc. Kamila Honzíková

Počet stran – číslované: 57

Počet stran – nečíslované: 24

Počet příloh: 17

Počet titulů použité literatury: 36

Klíčová slova: ruka, zlomenina, zápěstí, diagnostika, pacient, vyšetření

Souhrn:

Bakalářská práce je zpracovaná na téma „Traumatologie zápěstí a možnosti jeho zobrazení“. Práce se skládá ze dvou částí – teoretické a praktické.

První se skládá z teorie o anatomických strukturách horní končetiny i konkrétně zápěstí, nejčastějších patologií, vznikajících u člověka, typech zlomenin a metodách diagnostiky. Teorie je popsána prostřednictvím použité literatury a vědeckých článků v českém, ruském a anglickém jazyce z otevřených zdrojů knihoven a internetu.

Praktická část se skládá ze statistického výzkumu a vypracované kazuistiky pacientů z FN Plzeň, za období 1.12.2021 – 31.12.2021.

Abstrakt

Surname and name: Krasnova Angelina

Department: Department of Rescue Services, Diagnostic Fields and Public Health

Title of thesis: Traumatology of the wrist and options of it's projection

Consultant: Ing. Bc. Kamila Honzíkova

Number of pages – numbered: 57

Number of pages – unnumbered: 24

Number of appendices: 17

Number of literature items used: 36

Keywords: hand, fracture, wrist, diagnosis, patient, examination

Summary:

The bachelor's thesis is elaborated on the topic "Traumatology of the wrist and options of it's projection". The work consists of two parts - theoretical and practical.

The first consists of the theory of anatomical structures of the upper limb and specifically the wrist, the most common pathologies arising in humans, types of fractures and methods of diagnosis. The theory is described through used literature and scientific articles in Czech, Russian and English languages from open sources of libraries and the Internet.

The practical part consists of statistical research and case studies of patients from FN Plzeň, for the period 1.12.2021 - 31.12.2021.

Předmluva

Traumatologie zápěstí a zlomeniny ruky jsou častým jevem v každodenní praxi ortopedů, chirurgů, radiologů a radiologických asistentů, i liší se mezi sebou podle druhu a následné léčby. Zlomeniny mohou být také způsobeny různými patologickými stavy pacientů.

Hlavním cílem této bakalářské práce je popsat zobrazovací metody, pomocí kterých můžeme provést vyšetření pacienta, zjistit, z jakým typem zlomenin se setkáme nejčastěji v praxi a zjistit, jestli je závislost traumat na věku, pohlaví, druhů činností.

Výzkum je zaměřen na konec roku 2021, konkrétně měsíc prosinec a pacienty Fakultní nemocnice v Plzni, pracoviště KZM.

Poděkování

Ráda bych poděkovala především vedoucí mé bakalářské práce Ing. Bc. Kamile Honzíkové za odborné vedení, velkou podporu, trpělivost a cenné rady při psaní této práce. Dále děkuji MUDr. Filipu Heidenreichovi za velkou pomoc, trpělivost a poskytnutí přístupu k informačnímu systému WinMedicalc, a taky děkuji své rodině, příteli a přátelům za veškerou pomoc, morální a psychologickou podporu v průběhu studia na vysoké škole.

OBSAH

SEZNAM GRAFŮ.....	10
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	11
SEZNAM TABULEK.....	12
SEZNAM ZKRATEK.....	13
UVOD.....	14
TEORETICKÁ ČÁST.....	15
1 ANATOMIE ZÁPĚSTÍ.....	15
1.1 Kostra horní končetiny.....	15
1.2 Ruka a zápěstí.....	15
1.2.1 Kostí.....	15
1.2.2 Klouby a vazy.....	16
1.2.3 Svaly.....	16
1.2.4 Nrevy.....	17
2 PATOLOGIE MĚKKÝCH TKÁNÍ.....	18
2.1 Skafolunární nestabilita zápěstí.....	18
2.2 Lunotriquetrální nestabilita zápěstí.....	18
2.3 Poškození triangulárního fibrokartilaginozního komplexu.....	19
2.4 Nestabilita karpometakarpálního kloubu palce ruky.....	20
2.5 Perilunární luxace karpu.....	20
2.6 Perilunární zlomeniny.....	21
2.7 Morbus Kienböck.....	21
2.8 Syndrom karpálního tunelu.....	21
2.9 Syndrom Guyonova kanálu.....	23
2.10 Revmatická artritida.....	23
2.11 Preiserova nemoc.....	24
2.12 Artróza.....	24
2.13 Artrogrypóza.....	24
3 ZLOMENINY.....	25
3.1 Příznaky.....	25
3.2 Příčiny.....	26
3.3 Typy.....	27
3.3.1 Fractury distálního radia.....	27
3.3.2 Jiné fraktury radia a ulny.....	27
3.3.3 Os scaphoideum.....	28
3.3.4 Os triquetrum.....	28
3.3.5 Os trapezium.....	28

3.3.6	Os lunatum	29
3.3.7	Os capitatum.....	29
3.3.8	Os hamatum.....	29
3.3.9	Os pisiforme	30
3.3.10	Os trapezoideum.....	30
3.3.11	Fraktury metakarpů	30
3.4	Komplikace.....	31
4	VYŠETŘENÍ POMOCÍ ZOBRAZOVACÍCH METOD	32
4.1	Skiografie.....	32
4.1.1	Popis	32
4.1.2	Příprava a vyšetření	33
4.1.3	Artrografie	34
4.1.4	Artroskopie.....	34
4.1.5	Skiaskopie	35
4.2	Výpočetní tomografie	35
4.2.1	Popis	35
4.2.2	Příprava a vyšetření	36
4.3	Magnetická rezonance	37
4.3.1	Popis	37
4.3.2	Příprava a vyšetření	38
4.4	Ultrasonografie	39
4.4.1	Popis	39
4.4.2	Příprava a vyšetření	41
4.5	Scintigrafie	41
4.5.1	Popis	41
4.5.2	Příprava a vyšetření	41
5	RADIAČNÍ OCHRANA	43
	PRAKTICKÁ ČÁST	44
6	CÍL A ÚKOLY PRÁCE	44
6.1	Hlavní cíl	44
6.2	Další cíl.....	44
7	PŘEDPOKLADY A VÝZKUMNÉ OTÁZKY	45
7.1	Předpoklady.....	45
7.2	Výzkumné otázky	45
8	CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU	46
9	METODIKA PRÁCE	47
10	KVANTITATIVNÍ VÝZKUM.....	48
10.1	Jaká je reprezentace mužů a žen?	48

10.2	Jaké je rozdělení pacientů podle věku?.....	49
10.3	Jaká byla reprezentace žen a mužů?	50
10.4	Jaké modalily byli používané při vyšetření?.....	51
10.5	Jak těžké bylo zranění při příchodu do nemocnice?	52
10.6	Během jaké činnosti člověk utrpěl zranění zápěstí?	53
10.7	Jaké diagnózy byly stanoveny u pacientů se zlomeninou zápěstí?	54
11	KAZUISTIKY	56
11.1	Kazuistika č.1	56
11.2	Kazuistika č.2.....	59
11.3	Kazuistika č.3.....	61
11.4	Kazuistika č.4.....	63
11.5	Kazuistika č.5.....	65
	DISKUZE.....	67
	ZÁVĚR.....	70
	SEZNAM LITERATURY	71
	SEZNAM PŘÍLOH.....	74
	PŘÍLOHY	75

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Reprezentace pohlaví v procentech	48
Graf 2 Věkový	49
Graf 3 Věk žen	50
Graf 4 Věk mužů	50
Graf 5 Zařízení v procentech	51
Graf 6 Závažnost zranění	52
Graf 7 Činnosti pacientů	53
Graf 8 Přehled diagnóz	54

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 TFCC	20
Obrázek 2 Karpální tunel	22
Obrázek 3 Posun kostí.....	25
Obrázek 4 Dopad rentgenových částic.....	33
Obrázek 5 Princip CT.....	36
Obrázek 6 Zápěstí CT	37
Obrázek 7 Spin atomu.....	38
Obrázek 8 MRI zápěstí.....	39
Obrázek 9 USG sondy.....	40
Obrázek 10 USG obráz	40
Obrázek 11 SCINTI zápěstí a ruky	42
Obrázek 12 Zlomeniny při první návštěvě ambulance.....	57
Obrázek 13 Snímek z operáčního sálu	57
Obrázek 14 Kontrolní snímek po operace.....	58
Obrázek 15 Kontrolní snímek po snětí ZF	58
Obrázek 16 Zlomeniny při první návštěvě ambulance.....	59
Obrázek 17 Snímek z operáčního sálu	60
Obrázek 18 Kontrolní snímky	60
Obrázek 19 Zlomeniny při první návštěvě ambulance.....	61
Obrázek 20 Snímek z operáčního sálu	62
Obrázek 21 Navštěva ambulance po operace.....	62
Obrázek 22 Další navštěva ambulance po operace	62
Obrázek 23 Zlomeniny při první návštěvě ambulance.....	63
Obrázek 24 Stav v SF před operaci	64
Obrázek 25 Snímek z operáčního sálu	64
Obrázek 26 Kontrolní snímek	64
Obrázek 27 Zlomeniny při první návštěvě ambulance.....	65
Obrázek 28 Snímek z operáčního sálu	66
Obrázek 29 Kontrolní snímek	66

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Reprezentace pohlaví	48
Tabulka 2 Věkové rozlišení.....	49
Tabulka 3 Reprezentace žen.....	50
Tabulka 4 Reprezentace mužů	50
Tabulka 5 Modality	51
Tabulka 6 Stav traumat	52
Tabulka 7 Činnosti pacientů.....	53
Tabulka 8 Diagnózy zlomenin	54

SEZNAM ZKRATEK

CT	Výpočetní tomografie
MR	Magnetická rezonance
USG	Ultrasonografie
RTG	Rentgen (skiografie)
SCINTI	Scintigrafie
n.	Nervus (nerv)
lig.	Ligamentum (vaz)
art.	Articulatio (kloub)
m.	Musculus (sval)
KL	Kontrastní látka
RF	Radiofarmakum
tzv.	Takzvaný(á)
tzn.	To znamená
FN.....	Fakultní nemocnice
KZM.....	Klinika zobrazovacích metod
HK.....	Horní končetina
skl.	Skloubení
č.	Číslo
MHz.....	Megahertz
SF.....	Sádrová fixace
ZF.....	Zevní fixátor
TFCC.....	Triangulární fibrokartilaginózní komplex
K – drát.....	Kirschnerův drát
LTq	Lunotriquetrální
EMG.....	Elektromyografie
SKT.....	Syndrom karpálního tunelu
NSA.....	Nesteroidní antirevmatika
HU.....	Hounsfieldovy jednotky
mAs.....	Miliampér sekunda
kV.....	Kilovolt
MDCT.....	Multidetector CT
SLAC.....	Scapholunate Advanced Collapse
SNAC.....	Scaphoid Non-Union Advanced Collapse

UVOD

V dnešní době má člověk nohu možností, jak svůj potenciál realizovat. Člověk se může realizovat v každodenních, pracovních, sportovních aktivitách a podobně. Každopádně, člověk neustále ve své činnosti používá ruce a někdy zranění a úrazy ruky a zejména zápěstí jsou zkrátka nevyhnutelná. Z praxe se totiž dá směle říci, že nejčastěji na vyšetření pacienti přicházejí právě s tímto problémem. Nejčastěji se tak stává, že k úrazu dochází náhodně, a to vzhledem k různým okolnostem, aniž by záleželo na tom, co člověk dělá, jaké má koničky; jestli činnost dělá trvale nebo občas.

Pro svou bakalářskou práci jsem si zvolila téma „Traumatologie zápěstí a možnosti jeho zobrazení“ za prvé kvůli tomu, že mě toto téma zajímá, protože mnoho mých známých se v životě setkalo se zraněním nebo zlomeninou ruky. Praxe ale také ukazuje, že tato kategorie zlomenin (horní končetiny) nebo pouze její distální části je obecně nejčastější traumatologickou oblastí. Zajímalo by mě, z jakých příčin dochází nejčastěji ke zlomeninám zápěstí nebo celé ruky, o tom dělám výzkum pacientů v kapitole praktické části.

Druhým důvodem je aktuálnost tematiky- vždyť na praktických hodinách jsem nejčastěji viděla, že pacienti přicházejí s žádostí od doktora na snímek rentgenu ruky. Častěji než tato, je jen žádanka na vyšetření plic. V této práci budu popisovat, jaké modality mohou být použity na vyšetření rukou a zápěstí. Stejně tak bych chtěla trochu specifikovat projekce, vždyť u absolventů se někdy stávají chyby při snímkování ruky nebo konkrétně zápěstí, a tyto projekce se mezi sebou liší.

Existují různé způsoby vyšetření a zobrazení ruky u pacientů, při některých se uplatňují kontraindikace nebo je třeba provést vyšetření s omezením; taky existují výjimky. Nejčastěji ale pacienti přicházejí na standardní rentgenové vyšetření, v některých případech může lékař předepsat žádanku na vyšetření pomocí CT nebo MR a dalších metod, které popisuji ve své práci.

V teoretické části bakalářské práce budu popisovat anatomii ruky a zápěstí, druhy zlomenin a možnosti zobrazování ruky a zápěstí pomocí radiologických zobrazovacích metod.

Pro praktickou část bakalářské práce jsem zvolila kombinaci kvalitativního a kvantitativního výzkumu pacientů Fakultní nemocnici Plzeň. Pro kvalitativní výzkum vyberu zajímavé kazuistiky a zodpovím na výzkumné otázky, které si předem stanovím. Kvantitativní výzkum zpracuji pomocí statistického šetření, vytvořím grafy závislosti zranění v souvislosti s pohlavím, věkem a druhy činností, při kterých ke zranění došlo a potvrdím nebo vyvrátím předem stanovené předpoklady.

TEORETICKÁ ČÁST

1 ANATOMIE ZÁPĚSTÍ

Anatomie je morfologická disciplína, která zkoumá stavbu lidského těla na úrovni vyšší, než tkáňová. Do oblasti moderní anatomie patří popis nejen vnější stavby organismů, ale i vnitřní stavby. Úzce souvisí s vědou o tkáních (histologie), vědou o buňce (cytologie) a vědou o zárodcích (embryologie). Anatomie člověka popisuje, že člověk má dvě horní končetiny, z nichž se každá skládá ze souhrnu anatomických tkání: kostí, vazů, nervů a svalů. (4)

1.1 Kostra horní končetiny

Horní končetina člověka začíná v pažním pletenci (viz příloha č. 1). Tam jsou tři kosti: lopatka (*scapula*), kost klíční (*clavicula*) a hrudní (*sternum*). S pletencem má skloubení kost pažní (*humerus*). Humerus je pak distálně spojen kloubní tkání v loketní jamce s dvěma kostmi: kost loketní (*ulna*) a kost vřetenní (*radius*). (1), (2)

Celkově, všechny tyto spoje, popsané výše, tvoří 2/3 pohybné soustavy HK, poslední 1/3 tvoří radiokarpální a ulnocarpální skloubení (*articulatio*) distálních částí kostí, které tvoří (co vyplývá z názvu) napojení s začátkem vlastní ruky, tzn. s karpálními kůstky. (1), (2)

1.2 Ruka a zápěstí

1.2.1 Kostí

Kosti se podílejí na řadě metabolických funkcí, jako je rezervace mastných kyselin, výroba osteokalcinu, takže slouží zásobníkem minerálů – Ca (*Calcium*) i P (*Phosphorus*) pohybového aparátu a řady dalších funkcí. S tím i sami jsou závislé na určitých metabolických procesech v těle pro svůj růst a rozvoj, jako jsou vývoj v dostatečném množství vitamínu D, sekreci štítné žlázy – parathormonu, sekreci hypofýzy - růstového (somatotropinu), pohlávních a dalších hormonů. (7)

Dohromady 27 kostí vytvářejí skelet ruky, jsou různé formy, ale většina z nich jsou tzv. dlouhé kosti, protáhlého tvaru, které mají dvě epifýzy (dvě koncové části, navázané na klouby) a jednu diafýzu (plocha mezi epifýzami). Celkově kosti ruky se skládají ze tří částí (viz příloha č. 2): kosti zápěstí (*ossa carpi*), kosti záprstí (*ossa metacarpi*) a články prstů (*phalanges digitorum*).

Kosti zápěstí dělíme na proximální a distální řadu. K první patří kost hrášková (*os pisiforme*), poloměsíčitá (*os lunatum*), trojhranná (*os triquetrum*) a člunkovitá (*os scaphoideum*). K druhé řadě patří kost hlavatá (*os capitatum*), hákovitá (*os hamatum*), trapézová (*os trapezium*) a trapézovitá (*os trapezoideum*). Taky máme *ossa sesamoidea* – to jsou

drobné kůstky po obou stranách metakarpofalangového kloubu palce. Dál je zápěstí, které se skládá z pěti kostí, které jsou pevně spojené s karpálními kústky a články prstů pomocí kloubů a vazů. (1), (2)

Každý prst má články (*phalanges digitorum*). Jsou to tři články: *phalanx proximalis*, *phalanx media* a *phalanx distalis*) kromě palce, ten má pouze dva (*phalanx proximalis* a *phalanx distalis*). Každý článek, jako i kostí zápěstí, má taky tři části (*basis*, *corpus*, *caput*). (1), (2)

1.2.2 Klouby a vazy

Tento typ tkáně (vazivový) propojuje kosti a umožňují, aby ruka byla flexibilní a ohebná. Pomocí vazů (*ligamenta*), a kloubů (*articulationes*) lze rukou dělat takové pohyby jako: flexe, extenze, abdukce, addukce, rotace, cirkumdukce, opozice a další. (7)

Klouby slouží k určitému zpevnování a pohybu částí těla. V ruce toto umožňuje následující skupina kloubů (viz příloha č. 3 a 5): *art. radioulnaris distalis* (skl. mezi distální částí ulny a radia), *discus articularis* (skl. mezi ulnou, karpálními kústky a *processus styloideus ulnae*, což je bodcovitý výběžek distální epifyzy ulny), *art. radiocarpalis* (spojení radia a třech kostí první řady karpů), *art. carpometacarpales* (skl. karpu a metakarpu), *art. metacarpophalangeae* (spojuje hlavice metakarpů a baze proximálních článků), *art. interphalangeae* (spoj kloubů mezi články), *art. mediocarpalis* (skl. bočních ploch), *art. intercarpales* (spojuje kústky mezi sebou), *art. carpometacarpalis pollicis* (sedlovitý kloub palce). (1), (3)

Ligamenta se taky udržují správnou polohu kosti a umožňují flexibilitu končetiny (viz příloha č. 4 a 5): *lig. collateralia carpi* (svazuje strany), *lig. ulnocarpale palmare et dorsale* (svazují přední a zadní část ulny a karpu), *lig. carpi radiatum* (spojení z *os capitatum* do všech stran), *lig. intercarpalia interossea* (svazuje kústky mezi sebou), *lig. radiocarpale palmare et dorsale* (spoj přední a zadní část radia a karpu), *lig. metacarpalia interossea* (svazuje kústky mezi sebou). (1), (3)

1.2.3 Svaly

Jak známo, kosti a vazy jsou skryty pod svaly (*musculi*). Tento typ tkáně umožňuje ruce pohybovou funkci různé úrovně. Svaly mají různé začátky a úpony, které se navazují na různé útvary každé kosti nebo kústky. Svaly, upínající se ke kostem a ovlivňující motoriku ruky, lze rozdělit na dvě velké skupiny: svalstvo předloktí a právě ruky. (1), (3)

K první skupině (*musculi antebrachii*) patří svaly ventrální skupiny (*m. pronator teres*, *m. flexor carpi radialis et ulnaris*, *m. palmaris longus*, *m. flexor digitorum superficialis et profundus*, *m. flexor pollicis longus*, *m. pronator quadratus*), laterální (*m. brachioradialis*, *m. extensor carpi*

radialis et brevis, m. supinator) a dorzální skupiny (*m. extensor carpi ulnaris, m. extensor digitorum, m. extensor digiti minimi, m. abductor pollicis longus, m. extensor indicis, m. extensor pollicis brevis et longus*), (viz příloha č.6). (1), (3)

K druhé skupině (*musculi manus*) patří svaly, které v systematické anatomii jsou známé jako „prostorové“. Jich se dá rozdělit na palcový, malíkový a střední prostor. Do první skupiny řadíme *m. abductor pollicis brevis, m. flexor pollicis brevis, m. opponens pollicis, m. adductor pollicis*. Do druhé – *m. palmaris brevis, m. abductor digiti minimi, m. flexor digiti minimi brevis, m. opponens digiti minimi*. Do třetí – *mm. interossei dorsales I-IV, mm. interossei palmares I-III, mm. lumbricales manus* (viz příloha č. 7 a 8). (1), (3)

M. flexor digitorum superficialis et profundus a současně i *n. medianus* prochází podkladem karpálního tunelu, který je tvořen karpálními kostmi i *lig. carpi transversum*. Často se tato část ruky bývá utlačována. Tento jev se nazývá „syndrom karpálního tunelu“. Pochopit přesnou citlivost, funkce svalů a fyziologickou schopnost ruky pomáhá elektromyografie, elektrodiagnostická metoda prozkoumání nervosvalství, viz kapitola „Patologie měkkých tkání“. (5), (6)

1.2.4 Nrevy

V ruce člověka se vyskytují určité skupiny nervů (*nervus*), které zásobují distální část horní končetiny přenosem a výměnou signálů s mozkem. *N. medianus* zásobuje 1., 2., a 3. prsty ruky a jejich svaly a částečně i 4. prst, *n. ulnaris* - částečně 4. prst a celý 5. Tyto n. jsou zaměřené na inervaci dlaňe (palmární části ruky). Z těchto dvou n. se větví další: *nn. digitales palmares communes* se větví na *nn. digitales palmares proprii* a *r. superficialis n. ulnaris*, které inervují prsty, a *arcus palmaris profundus* – je oblouk, zodpovědný za inervaci 3. a 4. prstů i svaly mezi kůstky. Další skupina nervů patří k inervujícím hřbet ruky (dorzální část ruky). *r. dorsalis n. ulnaris* a *r. superficialis n. radialis*, které se větví na *nn. digitalis dorsalis* a inervují prsty, viz příloha č.9. (2)

2 PATOLOGIE MĚKKÝCH TKÁNÍ

Často se stává, že zlomeniny nebo vady ruky jsou spojeny s nějakým patologickým rysem, vrozeným nebo získaným. Za tyto rysy je zodpovědná disciplína „lékařská patologie“ – věda, která studuje původ, proces průběhu onemocnění u jedince. U pacientů s patologií se často vyskytuje zarudnutí kůže, zánět, edém, nekróza, modřiny, boule, výtok, bolest, pálení, teplota. (15)

Pokud jde o ruku, tak často je patologie spojena s chronickým nebo akutním stavem kostí nebo jiných typů tkáně, které vystylají a tvoří celou končetinu. Existuje několik typů patologických změn, které jsou běžné, a často se s nimi lze setkat v praxi. Individuálních a neobvyklých případů se vyskytuje samozřejmě více, ale vše, co jsem popsala níže, jsou v praxi nejčastější případy, spojené s rupturou zápěstí. (15)

2.1 Skafolunární nestabilita zápěstí

Skafolunární (*lig. scaphoideolunatum*) – je interoseální vaz, odpovídá za stabilizaci proximální části zápěstí. K poškození dochází kvůli patologickému postavení *os lunatum* i kosti *os scaphoideum*. Nejčastěji pacienti mají kompletní poškození, nebo-li rupturu, nelze vyloučit luxaci. Pomocí klasifikace Geisslera stanovíme míru poškození a možnost diagnostiky nebo artroskopického vyšetření. Podle klasifikace lze vyznačit 1. až 5. stupeň následků.

Doba 1-4 týdny po úrazu bereme jako urgentní, ten se vyznačuje modřinou, edemem, bolestí. Doporučují se modality k zobrazení, jako RTG (skiografie) zápěstí, USG, CT nebo MR. Po speciální operaci – reinzerce (chirurgická fixace šlachy ke kosti) – je nutné provést sádrou fixaci s K- dráty na dobu kolem 8 týdnů. (5), (8)

Jestli už uplynulo pět nebo víc týdnů, což je dlouhotrvající situace, už nelze provést reinzerce, ale jen operační výkon, tzv. tenodéza (šlachový štěp), po té je nutné provést sádrou fixaci s K- dráty na dobu kolem 6 týdnů, jinak neléčená nestabilita vede ke vzniku kolapsu typu SLAC (Scapholunate Advanced Collapse) a SNAC (Scaphoid Non-Union Advanced Collapse) (5), (8)

2.2 Lunotriquetrální nestabilita zápěstí

Lunotriquetrální (*lig. lunotriquetrum*, LTq) – urgentní nestabilita vzniká kvůli pádu na ulnární stranu, mluvíme tedy o podvrtnuté zápěstí. Je důležité včas ošetřit úraz, nebo-li u pacienta dojde k nevratnému stavu a metamorfóze kůstek (*os lunatum* i *os triquetrum*) a kloubů, s následnou artrózou. U pacienta s daným úrazem můžeme sledovat symptomy, jako bolest ulnární strany zápěstí a omezení pohybu, otok. (5), (8)

Provádí se RTG vyšetření zápěstí, pak artroskopie s ošetřením těchto kostí proximální řady, a vazů, které byly poškozené. Pacient pak nosí sádku s K- dráty po dobu do 6 týdnů, pak následuje krátká SF (14 dní), za dva měsíce lékař vypisuje termín ke sejmutí. (5), (8)

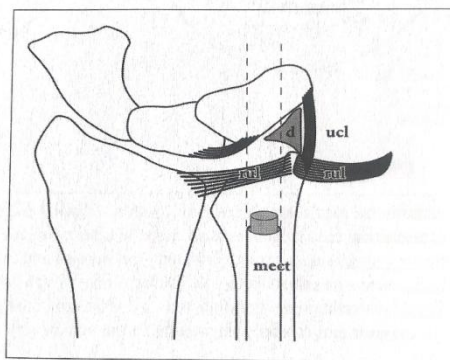
Pokud lunotriquetrální nestabilita je už chronická, což se často taky stavá, protože *ligamentum* je jakoby schován a skrýt anatomicky, dobrým řešením v tomto případě bude operace, zaměřená na zmírnění nebo likvidaci bolesti a uchování pohyblivosti propojených kůstek, vazů a svalů. Příkladem je proximální karpektomie, což je odstranění určitých kůstek, anebo selektivní denervace karpu – výběrové snížení nervové schopnosti. Dál existuje tzv. artrodéza. Tento typ operace se zvažuje jako metoda poslední volby, protože je to taky nevratný operační výkon, ale jde o znehybnění kloubu. Při tomto výkonu se provádí resekce kloubní plochy, pak - upevnění pomocí šroubu a fixace sádkou. Pacient pak nosí sádku po dobu do 4 týdnů, pak 2 týdny má fixaci s krátkou dlahou. Pokud nevznikne hnisání, otok nebo pakloub (nebo „pseudoartróza“ – je stav tkáně, když kvůli špatnému krevnímu oběhu tkáň se nemůže zacelit tzn. porucha hojení), stavitelná ortéza (pomůcka pro podporu jakékoliv části těla) bude správně minimalizovat riziko vzniku ruptury šlachy. (5), (8)

2.3 Poškození triangulárního fibroartilaginózního komplexu

TFCC – „Triangular fibrocartilage complex“ nebo česky „triangulární fibroartilaginózní komplex“ – je to soubor tkáně, který odpovídá za stabilizaci distálního radioulnárního disku a malých vazů mezi kůstky radiální a ulnární stran zápěstí (proximální řada), viz obrázek č.1. Často se tomu říká že to je „nemoc sportovců“ - tenistů, basketbalistů, golfistů. Nejčastěji se zraní ulnární vazy, které je snadno potáhnout při intenzivním úsilí nebo ohybu zápěstí, taky při pádu. Při otáčení ruky a zápěstí pacienti popisují, že mají ostrou bolest; občas je obtížné složit pěst. Kromě RTG snímku často doktor vypisuje žádanku na CT nebo MR vyšetření. (8)

Dokud je problém objeven a zaměřen na léčbu včas, stačí když pacient bude nosit ortézu a dodržovat klidový režim. Pokud je proces špatný ze začátku nebo po vyšetření časem došlo ke zhoršení, je vhodná artroskopická kontrola nebo i současná operace. (8)

Obrázek 1 TFCC



Triangulární fibrokartilaginózní komplex
disk (šedá barva), ulnární kolaterální vaz (ucl),
dorzální a volární radioulnární vazy (rul)
a šlacha m. extensor carpi ulnaris (mect)

Zdroj: NEUWIRTH, Jiří a Jan ŠPRINDRICH. *Kompendium muskuloskeletálního zobrazování.*

2.4 Nestabilita karpometakarpálního kloubu palce ruky

Tato nestabilita vzniká mezi dvěma částmi – *carpus* a *metacarpus* u kloubu palce ruky. Často výsledkem poruchy vazivového spojení jsou vrozené vady, a s věkem se stav zhoršuje. Samozřejmě, nestabilita může nastat i kvůli úrazu. Jako i LTq, poškození může vést k následné artróze. Pacient vykládá, že má bolesti, edem, jsou přítomny omezení týkající se zatnutí a uvolňování palce. Klasicky pacientovi nejdříve bude doporučena ortéza, analgetické léky, klidný režim. Pokud se otok a bolest neulevuje, pacientovi při dlouhotrvajícím stavu bude doporučena operace. A to buď resekce, což je odstranění chrupavky palce, nebo artrodéza. Kloub lze zpevnit pomocí osteosyntézy nebo pomocí K – drátů. Pro zobrazení původního stavu a stavu po operaci zvolíme RTG, na sále -skioskopie (C- rameno). Doba v SF po dobu 4-6 týdnů (8)

2.5 Perilunární luxace karpu

Perilunární (okolo *os lunatum*) luxace nebo vykloubení, je velmi bolestivé a tlačené na anatomicke části ruky a karpu i zejména *n. medianus*. Při takovém vyvinutí jsou zraněny různé ligamenty v okolí, které spojují a udržují tuto poloměsíčitou kůstku s ostatními. Protože se tyto příznaky projevují v akutní formě, obvykle pacient bývá poslán na operaci. Také i kvůli tomu, aby se předešlo degenerativním změnám. (5), (8)

Úraz je těsně spojen s syndromem karpálního tunelu, také častou příčinou je nahodilý pád. Zpravidla pacient přichází se stížnostmi nejen na ostrou bolest a útlak, a i je vidět luxace i že člověk má modřinu, edem pokožky, cítí trnutí prstů. Pro zobrazení stavu zvolíme RTG, pak na operačním sále pod místní či celkovou anestezii sledujeme umístění kosti do správné polohy pomocí pojízdní skioskopie (C- rameno). Jenom narovnaná kost obvykle nestačí, je třeba jí zpevnit K-dráty a šroubami, aby nedošlo k posunutí, a snažíme se zpevnit blízko k původní poloze. Doba ve SF - 8 týdnů. (5), (8)

2.6 Perilunární zlomeniny

Podobným jevem, jako i perilunární luxace, je transskafooperilunární luxace karpu, nebo de Quervainova zlomenina - stejný útlak na *n. medianus*, ale jedná se nejen o repozici ale i rupturu *os lunatum* i *os scaphoideum*. Symptomy se projevují také akutně a je důležité co nejdříve po opravě vymknutí provést operační výkon s následným švem nitrokapsulárních vazů, osteosyntézou (kovový implantát) a určením vysoké SF. (5), (8)

Transstyloidní perilunární luxace karpu také patří do této skupiny, tedy mluvíme o odtržení *processus styloideus ulnae* a následném postižení lunotriquetrálního kloubu. Statistika ukazuje, že ve 80 % případů nemocný má poničený i skafolunární vaz. Pacientu určena RTG diagnostika, a pak – operační výkon pod artroskopickou kontrolou. Fixace – šroubem, K-dráty a SF na 2 měsíce. (5)

2.7 Morbus Kienböck

Morbus Kienböck je osteonekróza, neinfekčního původu, vznikající kvůli absenci cévního zásobení *os lunatum*. Při tomto jevu se mění stavba kosti spolu s poškozením vazů. Často příčinou slouží degenerativní změny mechanické fraktury nebo dekompresní nemoci. Pacient je omezen v pohybu, cítí bolest, má otok. Pacientovi doporučeno vyšetření pomocí MR, nošení ortézy tři měsíce. Po operaci pod artroskopickou kontrolou - klidný režim a fyzioterapeutický zákrok rehabilitace magnetoterapií. (8), (10)

V nynější praxi mají svoje uplatnění dva chirurgické postupy – rekonstrukční a záchranná. První představuje zkrácení radia, ten bude na stejné úrovni s ulnou, což zmírní tlak na centrální *os lunatum*. Pomocí transplantátu, prostoupeného cévní stopkou, může se obnovit prokrvení a s ním i kostní tkáň. Záchranná operace – karpektomie (odstranění proximálních kůstek), jí lze uplatnit při situacích, kdy pacienti přicházejí příliš pozdě a už začínají nenávratné změny jako je artróza a další. Táto operace je zacílena na snížení bolesti, přenos větší oblasti pohybu zápěstí, snímání otoku a také umožňuje práce svalové tkáně bez křečí. (8), (10)

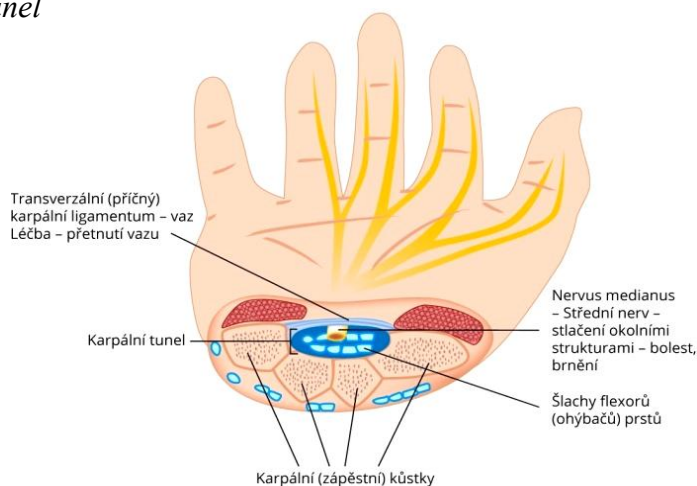
2.8 Syndrom karpálního tunelu

Syndrom karpálního nebo-li zápěstního tunelu, takže SKT je jeden z tzv. úžinových syndromů, – nejčastější choroba, která se projevuje kvůli útlaku na *nervus medianus*. Kromě kůstek tunel zahrnuje 9 flexorových šlach a *lig. carpi transversum* (viz obrázek č.2) (7)

Nemoc se projevuje tak, že pacient má parastézii (nepříjemný pocit palčivé bolesti, mravenčení svědění) ruky a prstů, typické v noci nebo i třeba když nepoužívá ruce. Bolest se může šířit v loketní oblasti, ramenní; pacient taky cítí omezení pohybu a ztuhlost svalů. (15), (16)

Tato choroba častěji postihuje ženy. Jev je příznačný pro určité profese, ve kterých pracující provádějí monotónní flexi-extenzní pohyby ruky: tlumočníky znakové řeči, programátoři, kybernetičtí sportovci, kancelářští pracovníci, dirigenti, hudebníky (klavír, kytara, housle), umělce nebo malíři a podobné. Příčinou vzniku také mohou být onemocnění, jako cukrovka nebo tyreopatie, různé vrozené abnormality šlach a svalů, selhání ledvin, akromegalie (rozšíření končetin) a další. (17)

Obrázek 2 Karpální tunel



Zdroj: <https://www.symptomy.cz/nemoc/syndrom-karpalniho-tunelu>

Léčba je zpravidla konzervativní, nejdřív se provádí zkoušky – tzv. Tinelův test (perkuse nad karpální tunel), Phalenův příznak (řízná flexe ruky v zápěstí), Durkanův test (stlačování prsty nad tunelem). Pokud nemocný cítí bolest, brnění, - diagnóza je pozitivní. Pak pacientovi doporučeno omezit činnost, která vyvolává bolest. Pokud se nic nezmění, pacientovi bude doporučená mírná fyzeoterapie, kineziologické tejpování, léčebný tělocvik, ortéza, příjem nesteroidních antirevmatik (NSA), které mají „účinky analgetické, antipyretické a protizánětlivé“, – (18). V rámci diagnostiky využíváme metodu RTG (pokud je podezření na traumatologický úraz), pak USG, CT, MR k vyloučení komplikací. Kanál je velmi zásoben svaly (devět šlach flexorů i svaly kolem tunelu), proto je nezbytné provést elektromyografii (EMG, elektrodiagnostická metoda prozkoumání nervosvalství). Takže pokud se stav pacienta už zhoršuje během 2 – 7 týdnů, je nutné provést operaci – dekompresi (odstranění stlačení nebo-li uvolnění *nervus medianus*). Operace buď mini-invazivní, pomoci artroskopu (výhodou je rychlejší zahojení, vhodný kosmetický efekt), nebo otevřená (jednodušší, bez doplňkových nástrojů, ale je riziko poranění n. větví v okolí, kvůli občas nedostačující přehlednosti). Operace probíhá pod celkovou anestézií, pacientovi pak doporučena intenzivní rehabilitační péče a fyzioterapeutické zákroky. (5), (8), (17), (19)

2.9 Syndrom Guyonova kanálu

Syndrom Guyonova kanálu – taky jeden z tzv. úžinových syndromů, – je choroba, která se projevuje kvůli útlaku na *nervus ulnaris* v okolí zápěstí. Objeví se nejen z důvodu úrazu nebo jakéhokoliv zranění (vliv na *n.ulnaris*), ale i z důvodu pokročilé nemoci jako je třeba cukrovka, hereditární neuropatie, nervosvalová choroba nebo artritida. Jště s tím důvodem může sloužit i nález typu hematomu, ganglionu, nádoru. Typickým projevem u pacienta je bolest zápěstí a bolest, šířící se po vnitřní straně předloktí, mravenčení, omezená flexibilita prstů a svalová nedomykavost (*m.palmaris brevis*, *mm.interossei dorsales et palmares*, *mm.lumbricales*). (5), (8)

Proto je třeba diagnostikovat ruku pomocí EMG a navíc pomocí USG, CT a MR k upřesnění. Léčit končetinu můžeme metodou znehybnění a zpevnění zápěstí (dlahou či ortézou), pak pomocí kineziologického tejpování a NSA, analgetik. Pokud se stav pacienta zhoršuje, je nutné provést operaci – dekompresi (odstranění stlačení nebo-li uvolnění *nervus ulnaris*). Operace probíhá pod místní či celkovou anestezii, pacientovi pak doporučena intenzivní rehabilitační péče a fyzioterapeutické zákroky. (5), (8)

2.10 Revmatická artritida

Nebo-li „*polyarthritis progressiva primaria chronica*“, genetický sklon, častěji u žen 20- 40 let, zánět, vyvoláný mikrobiální patogenem. Na základě této nemoci nebo také artrózy se mohou objevit i další diagnózy, například „*bursitis*“ (zánět slizničních váčků, uzavřené kapsou v kloubech, dá se provést drenáž burzy nebo její likvidace) nebo „*tendovaginitis*“ (dráždění šlachy a zánět šlachových pochev, který postihje prsty ruky i nejčastěji 3., 4. a palec; vzniká jev tzv. přeskokování nebo lupání prstu, které může být odstraněno operačním uvolněním pouzdra). Při zanedbaném stavu pacienta to vše může přerůstát v *ganglion* – opuchlina pod kůží mezi kloubem a šlachou, která obsahuje serózní tekutinu, bílkoviny, hnis. Zpravidla zduření vzniká mezi *os lunatum* a *os scaphoideum*. (8), (11), (12)

Další diagnózou „zhoršení“ může být například „*arthritis uratica*“, nebo-li *podagra*, která vzniká v důsledku ukládání kyseliny močové v různých tkáních, jako jsou ledviny a klouby, ve kterých se obnovují artritické procesy a jiné degenerativní změny. Výskyt klesá s věkem, častěji se objevuje u mužů. (14)

2.11 Preiserova nemoc

Preiserova nemoc byla popsána roce 1910, je to osteonekróza, neinfekčního původu, vznikající kvůli absenci cévního zásobení *os scaphoideum*. Příčina vzniku je často neznámá, ale některá studia popisují, že nemoc může souviset s opětovou frakturou, rupturou kloubu, kolagenózou (postižení vaziva), chemoterapii. Pacient cítí nepohodlnou bolest a ohraničení v pohybu. Pacientovi doporučeno vyšetření pomocí CT nebo MR. Léčení se spočívá v podání NSA, analgetik. U těžkých a pokročilých případů je třeba provést débridement chrupavky (odstranění odumřelé, poškozené nebo infikované tkáně), spongioplastiky (přivedení kostního štěpu) a artroplastické výkony, někdy dokonce i odstranění proximálních kůstek. (5), (8)

2.12 Artróza

Latinsky *osteoarthrosis* nebo *osteoarthritis* - ve svém segmentu nejčastější degenerativné onemocnění kloubů, jehož příčinou je poškození chrupavčité tkáně kloubních povrchů, nejčastěji postihuje lidi po 40-50 letech. Diagnóza je častěji pozorována u žen, po 80 letech tím trpí naprostá většina lidí bez ohledu na pohlaví. Kloubní tkáň se stává nakypřenou a rozpadá se, snižuje se množství synoviální tekutiny. Objevuje bolest, ztížený pohyb. Na degradaci tkáně mají vliv různé faktory, jako je věk, nadbytečná váha, dlouhá fyzická zátěž, nesprávná strava (absence komplexního příjmu potravy s vitamíny, minerály a kolagenem). (13)

2.13 Artrogrypóza

Latinsky „*arthrogryposis multiplex congenita (AMC)*“, je syndrom mnohočetných kloubních ztuhlostí, nemoc děti disponují od narození. Pacient má utažené a nepohyblivé nejen klouby, ale i ligamenta, svaly. Existuje řada zhoršených projevů onemocnění, které vedou ke smrti. Původ není známý. (10), (11)

3 ZLOMENINY

3.1 Příznaky

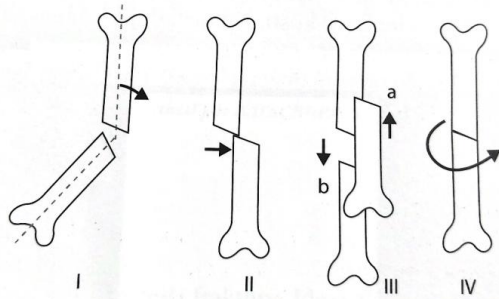
V této kapitole popisují nejen trhliny zápěstí, ale také některých dalších kostí, spojených s daným zraněním (viz příloha č. 15). Při frakturách kostí předloktí třeba dochází k různým komplikacím, které tlačí na svaly, nervy, což hodně omezuje a dělá nepříjemným pohyb ruky a prstu. Při zlomenině pacient pocítuje bolest a nepohodlí, když se snaží pohybovat rukou, brnění; taky můžeme sledovat u pacienta otok tkání v okolí úrazu a kožní hyperémie (zahlcení, průtok krve do kloubů), deformace (v) kloubu a vznik kostních fragmentů v oblasti traumatu. Taky se často objevuje hematoma, zkrácení končetiny a podobné. Dokonce se objevují nové diagnózy – osteoartrózy, SLAC a SNAC. (5)

Nejčastější jsou ruptury distálního radia, *os triquetrum* a *os scaphoideum* – tvoří celkem až 10-15 % všech zlomenin. Jsou dobře viditelné na první pohled pomocí vyšetření RTG. Hojení anatomických struktur je velmi individuální u každého jedince, takže patologické procesy je nutné nejen včas zachytit, ale také pozorovat anatomické struktury i v procesu hojení. Proto pro diagnostiku komplikací měkkých tkání lze zvolit doplňkovou USG, CT, MR a SCINTI k pozorování drobných změn. (7)

Poranění kostí často vede k luxaci (výkloubení) a tzv. rozmístění samotné kosti (odchylka od anatomické polohy). Rozlišujeme několik typů (viz obrázek č.3):

- I. ad latus (posun do strany)
- II. ad longitudinem (posun podélně)
 - cum contractione (se zkrácením)
 - cum distractione (s prodloužením)
- III. ad axim (angulace – posun pod úhlem)
- IV. ad periferiam (rotace) (31)

Obrázek 3 Posun kostí



Zdroj: SEIDL, Zdeněk. *Radiologie pro studium i praxi*

3.2 Příčiny

Existuje mnoho příčin a situací, v nichž si člověk může nejen zlomit část ruky, ale i například, kost předloktí a tím si protáhnout vaz a sval ruky, které jsou spojené s kůstky zápěstí. Nejčastějším důvodem je především nezdařený pád na nataženou ruku, sportovní aktivita nebo žití (domáci) úraz, jsou to tzv. traumatické zlomeniny. (7)

Existují pak tzv. únavové, nebo-li stresové, což jsou úrazy opětového namáhání svalů a s nimi i kostí. Typický projev je u lidí, konající monotónní nebo těžkou práci, atletů i lidí, trpící *bulimia nervosa* nebo *anorexia nervosa*. Poslední typ fraktur jsou tzv. patologické. Vyskytuje se celá řada diagnóz, nejčastější jsou popsány níže. (7)

- Osteoporóza – to je onemocnění, které je doprovázeno zvýšenou křehkostí a lámavostí kostí kvůli zeslabení kostní tkáně, nedostatkem vitamínu D a vápníku. Jednou z příčin vzniku revmatoidní artritidy.
- Osteopenie – předstupeň osteoporózy, charakterizovaný úbytkem množství kostních buněk z kostní tkáně.
- Osteoskleróza – nebo-li „*Morbus Albers-Schönberg*“, je vzácná choroba, dědičné onemocnění s poruchou rovnováhy mezi buňky osteoblasty a osteoklasty, což dělá kost útlou a lámavou.
- Nemoc křehkých kostí – nebo-li „*osteogenesis imperfecta*“, je vzácná choroba, genetická porucha, která se vyznačuje zvýšenou poruchou a lámavostí kostí od narození.
- Nádor – (častěji u starších lidí) nebo kostní metastázy (zhoubné bujení nádorových buněk, častěji u karcinomu prsu a karcinomu prostaty).
- Renální osteodystrofie – muskuloskeletální proměny při chronické ledvinové chorobě.
- Vrozené vady končetin – dědičná nemoc v 90 % případů, v 10 % příčinou jsou vnější a vnitřní vlivy, jako infekce ploda od matky, příjem léků, alkoholu, cigaret a diagnózy typu diabetes mellitus, deprese a další.
- Exostóza – je geneticky podmíněná nemoc, stejně tak může být důsledkem zranění. To je kostní výrůstek, který prorůstá z kostní tkáně. Přispívá k poruše ohybu, bolesti ruky a znetvoření kloubů a kostí. K osamostatnění se provádí operace s anestezii, tzv. exstirpace (chirurgické odstranění) útvaru. (7), (8), (11)

3.3 Typy

3.3.1 Fractury distálního radia

Trauma tohoto typu jsou nejčastější, sestavuje 75 % přelomu předloketní částí. Jde o sklon radia, často na RTG snímku je vidět i luxace radio-ulnárního skloubení. Nejčastěji jsou to dva typy ruptur, v oblasti distální hlavičky radia: Collesova a Smithova zlomeniny (viz příloha č.16). Frakturu prvního typu poprvé popsal v roce 1814 irský chirurg a anatomik Abraham Colles. Máme přitom následující klinický obraz: zlomený úlomek distálního oddělení *radia* je posunut k hřbetnímu povrchu ruky. Přelom druhého typu poprvé popsal v roce 1847 chirurg a ortoped Robert Smith. Při tomto jevu klinický obraz je takový, že zlomený fragment distálního oddělení *radia* kosti je posunut k dlaňovému povrchu ruky. (5), (7)

Zpravidla zhojení má dobrou prognózu. Léčba se spočívá v stabilitě kloubů a kostí, vždy musíme posoudit, zda ruptura je extraartikulární, intraartikulární, přítomná-li dislokace nebo ne. Provádí se repozici tahem a protitahem v místním umrtvení, pak následuje krok imobilizace – obkládáme ruku pomoci sádrového obvazu anebo pomoci dvou SF dlah, kontrola pomoci RTG každé 2 týdny. Pokud po opakované repozice nedochází ke zpátečné anatomické poloze, je vhodné provést operace. Pro fixace se uplatňují šrouby, K- dráty, T-dlahy (viz příloha č.10), zevní fixátor, cerkláž (chirurgický pásek). Po operaci ortéza zajistí stabilitu současněho stavu. (5)

3.3.2 Jiné fraktury radia a ulny

Poměrně částou (50 -70 % případů) rupturou je Hutchinsonova, nebo-li řidická zlomenina. To je odlomení *processus styloideus radii*, a dřív se vyskytovala i u řidičů, když klika silně narážela do dlaně při ručním startování auta. Další je Bartonova ruptura – intraartikulární fraktura, jedná se o ulomené okraje radia kloubu a jejich rozmístění od karpu. Die puch nebo lunátní přelom – také je intraartikulární, a zlomená část patří do *os radii*, konkrétně je vtlačena lunátní jamka *fossa lunati radii*. O tom poprvé popsal Ernest Rutherford v roce 1891. Essex-Lopresti v roce 1951 popsal zlomeninu, která se projevuje trhlinou hlavičky radia, luxací distálního *art. radiocarpalis* i rupturou membrana interossea (blána mezi rasiem a ulmou). Často existuje riziko vzniku kompartment syndromu. Galeazzi v roce v roce 1934 popsal trhlinu, která se projevuje frakturou radia (často včetně *proc. styloideus ulnae*) s luxací hlavičky ulny a vazů. Monteggiaova zlomenina – jev luxací hlavičky radia a zároveň i ruptury ulnární kosti. K dorsálnímu posunu dojde skoro v 90 % případů, k palmárnímu – skoro těch 10 %. Současně může být poškozen *n. radialis*. (5), (7), (30)

3.3.3 Os scaphoideum

Podle statistiky, tvoří cca 60 – 90 % případů ruptur kůstek zápěstí, bývá částí Preiserové nemoci. V tomto případě pacient cítí bolest palcové strany zápěstí, má otok a omezenou hybnost. Obvykle dochází k nárazu *processus styloideus radii* a přelomu kůstky. Trhlinu lze klasifikovat, podle Russea: transvrzální, horizontálně šikma, vertikálně šikma. Diagnostika se spočívá ve focení pomocí klasické skiaskopie v zadopřední projekci navikulárního kvarteta, může být doplněno CT nebo MR, k vyloučení rozmístění. Nejčastěji postupujeme cestou zpevnění typu stabilizace palce pod loket v opoziční poloze ve SF. Pokud pacient má rozmístění nebo větší odlomky, musíme postupovat cestou repozice. Uzavřená repozice se nedoporučuje, i když následuje klasická stabilizace. To je sice neinvazivní metoda, ale velmi náročná v tomto případě i často neodpovídá chtěnému výsledku. Operace provedeme pomocí artroskopie, připevňování trhliny pomocí osteosyntézy, šroubů, Enderové dlažky, K-drátů, svorek. (5), (7)

3.3.4 Os triquetrum

Sestavuje kolem 18,3 % ruptur kůstek zápěstí. Úraz laterální strany ruky obvykle vede i k nárazu na *processus styloideus ulnae*, často bez rozmístění a přítomností přelomu vedlejších kůstek. Zdrobněliny (úlomky) v laterální části proximální řady zápěstí jsou dobře vidět na projekcích ruky a zápěstí rentgenu, nebo pomocí CT. Pacienta potom klasicky fixujeme pomocí SF, po dobu 4-6 týdnů. Pokud ale došlo k dislokaci úlomků, pacientovi bude udělaná operace, aby nedošlo k degenerativním změnám typu osifikace nebo nekrózy. (5)

3.3.5 Os trapezium

Třetí místo mají zlomeniny *os trapezium* – 4,8 %. Nejčastější příčinou je ruptura bází 1. metakarpu, thliny *os scaphoideum* a distální částí *os radii*. V praxi často může být zlomen výběžek *tuberculum ossis trapezii*, který je v zápěstí spojen s *os pisiforme* a výběžkem *hamulus ossis hamati* tuhým vazivovým pruhem. Znamky se projevují v podobě bolesti a otoku v charakteristické oblasti, bolest se může rozšířit i na celý 1. prst, což je palec. (5)

Pro přehledný obrázek nejlépe použijeme techniku výpočetní tomografie. Normálně nemocný má sádrové zpevnění kolem 4-6 týdnů, při dislokaci – otevřený operační postup repozice *art.carpometacarpalis pollicis*, pomocí drátů a šroubů na 1. a 2. metakarpy, pak fixace pomocí krátké palcové sádry či ortézy kolem 6 týdnů. Pokud je posunut i 1.metakarp, je nutné provést vynětí trapezia s následnou artroplastikou. (5)

3.3.6 Os lunatum

Druhé místo v pořadí mají fraktury *os lunatum* – kolem 3,9 % ruptur kůstek zápěstí, bývá částí Kienböckové nemoci. Prudký pád v extenzi zápěstí vede ke ruptuře bolesti a omezené funkce. Často kolem zlomeniny jsou poškozené měkké tkáně, tzn. že s velkou pravděpodobností je možný vznik pakloubu či osteonekrózy, takže kromě standardního RTG snímku vhodné udělat vyšetření MR nebo CT. Léčení při absenci dislokace je konzervativní, tzn. neinvazivní – zamotání do SF po dobu do 6-8 týdnů. Je nutné dělat RTG kontroly během hojení kůstky i potom, po sejmutí sádry. Pokud je přítomná dislokace, léčba se spočívá v zpevnění pomoci K – drátů, šroubami, případně provést karpektomie. (5)

3.3.7 Os capitatum

Tzv. Fentonova zlomenina – je trhlinka proximální části *os capitatum*, tvoří 1,9 % kostních úlomků. Obvykle se vyskytuje společně s *os scaphoideum* a tláskem na *n.medianus*. Občas pacienti mají jev točení ve vedlejší prostoru odlomků těchto kůstek, což vyvolává otok a ostrou bolest. Příčinou je prudký pád na ruku v extenzi a dukci do strany radia (mediální). Snímky navikulárního kvarteta na rentgenu jsou sice dobré k posouzení, ale dislokace bývá přehlédnuta, proto pro zajištění je nezbytné provést vyšetření v pozici „na supermana“ v tomografu. Léčba je realizována díky imobilizaci ruky pomoci sádry na 6-12 týdnů. I posunutá klouby, i odloupené fragmenty mají operační řešení: otevřené narovnání, K- dráty, osteosyntéza. Spongioplastika pomáhá odstranit odumíránou tkáň, pakloubu. (5), (7)

3.3.8 Os hamatum

Tento typ ruptur tvoří 1,7 %. V praxi často může být zlomen výběžek *hamulus ossis hamati* z kosti *os hamatum*, a to buď samostatně nebo souběžně s touto kůstkou. Edem, omezená funkce svalů a bolest při flexi jsou podmíněné roztrháním šlach flexorů, vykloubením bází 4. i 5. metakarpů a také potlačením a dráždím *n.ulnaris*. S takovým problémem se potýkají tenisté, golfisté, basketbalisté. Provádí se diagnostika ruky a zápěstí pomoci rentgenu, výpočetní tomografie, magnetické rezonance. Léčba zlomeniny je ve většině případů realizována přiložením sádrové fixace na 4-6 týdnů. Při dislokaci – opět – operační postup repozice a následné upevnění pomoci drátů a šroubů v SF. Při degenerativních změnách typu nekrózy, pseudoartrózy atd. se provádí debridementní výkon pro odstranění problému. Občas u pokročilých stavu kloubné ruptury účinným zákrokem vystupuje artrodéza. (5), (7)

3.3.9 Os pisiforme

Tento typ ruptur tvoří 1,3 %. Projevuje se edemem laterální strany, tlákem na *n.ulnaris*, občas znehybněním *m. flexor carpi ulnaris*. Prudký pád v hyperextenzi zápěstí nebo úraz laterální strany ruky vede ke ruptuře, bolesti a omezené funkce. Speciální snímky ruky na rentgenu jsou sice dobré k posouzení, ale posunutí bývá přehlédnuté, proto pro zajištění je nezbytné provést vyšetření v pozici „na supermana“ v tomografu nebo v magnetu. Léčba zlomeniny je ve většině případů realizovaná přiložením sádrové fixace na 4-6 týdnů. Při posunu kloubů se doporučuje provést vynětí os pisiforme a souběžně rozříznout spoje s *m. flexor carpi ulnaris* a *os hamatum*, aby nedošlo k artritickému jevu nebo pakloubu. Hojení ve sádře trvá 6-8 týdnů. (5)

3.3.10 Os trapezoideum

Sestavuje 0,4 % ruptur kůstek zápěstí. Je velmi vzácná, protože je dobře obklopená okolními klouby a vazy. Nejčastější příčinou je zlomenina baze 2. metakarpu, společným posunutím dozadu. Znamky se projevují v podobě bolesti a otoku v charakteristické oblasti, bolest se může rozšířit i na celý 2. prst. Pro přehledný obrázek nejlépe použijeme techniku výpočetní tomografie. Normálně nemocný má sádrové zpevnění kolem 4-6 týdnů, při dislokaci – otevřený operační postup repozice, pak fixace do 6 týdnů pomocí drátů, šroubů. (5)

3.3.11 Fraktury metakarpů

Jak známo, karpální kosti jsou úzce spojeny s metakarpálními prostřednictvím vazů, chrupavek, šlach svalů. Při zlomenině zápěstí proto nelze vyloučit trhliny vedle sebe umístěných a anatomicky spojených kostních struktur.. Obvykle operáční léčba je doporučena u ruptur palce ruky a dalších kůstek, hlavně jejich bází a diafýz (středních úseků). Níže jsou popsány nejpopulárnější podtypy vyskytující se v praxi. (5)

Wintersteinova – šikmá trhlina baze 1. metakarpu, zlomenina se vyskytuje mimo kloub, vytváří jeden fragment. Bennetova fractura – ruptury uvnitř kloubu, nejčastější výskyt mezi všichni trhliny metakarpů. Vzniká úderem pěstí v bazi 1. metakarpu a vytváří dva fragmenty a natažení *m. abductor pollicis longus*. Rollandova zlomenina – komplikace uvnitř kloubu a jeho posunem, vytváří nejvíce fragmentů (tři) v bazi 1. metakarpu, ve podobě písmena Y, T nebo V. Boxerská fractura – vzniká úderem pěstí v bazi 5. metakarpu, zlomenina se vyskytuje mimo kloub. Zlomeniny hráčů míčových her – též u lyžařů – angulace 1.metakarpu o cca 30°, ruptura *lig. collaterale ulnare*, někdy spolu s bází proximálního článku palce. (7)

Klasická sádrová fixace je vhodná, když pacient má neposunutou frakturu, tá je bez žádné angulaci nebo sklonu, tzn. prsty jsou ve stejné rovině. Zlomeniny v oblasti baze metakarpu jsou

natážené i sádrovány v opozici, semiabdukci. Operáční postup je vhodný, když stav zápěstí je nestabilní a furt se objevují degenerativní změny tkáně. Za stabilizace reпозиčního stavu odpovídají K-dráty, dláhy, šrouby, nebo zevní fixator (ZF). (32)

3.4 Komplikace

Existuje velké množství komplikací, které mohou nastat hned v důsledku zlomeniny, nebo až potom, v procesu rekonstrukce a srůstání tkání. (4), (9)

Jedné z prvních komplikací – ruptury šlach a syndrom karpálního tunelu, ischemie (nedokrevnost) – je důsledkem kompartmen syndromu, což je vzestup tlaku v končetině. Další možností komplikací jsou nekróza, což je odumrtí tkáně, ztuhlost prstů, pakloub. Při využití sádry kvůli ní je také možná ztráta citlivosti (tlak na nerv a tkáň, neurovaskulární jevy). Příznakem je pobledlost kůže, zánět a hnis v oblasti kovu nebo protézy, teplota. Ale obvykle se můžeme narazit na nesprávný srůst kostí (synostózu), vazů, nervů a nestabilitu kloubu, v důsledku čehož dochází k nerovnoměrnému rozložení nákladů na vazy ruky, což může způsobovat artrózu. Pak může nastat shlukování tekutiny v kloubu, což je jednou z příčin hydroartrózy. Některé tvarové změny a trvalé obtíže se dá řešit jen pomocí osteotomií (protnutí kosti) a zkrácením ulny. (5), (6)

4 VYŠETŘENÍ POMOCÍ ZOBRAZOVACÍCH METOD

Zobrazovací metoda – je způsob vyšetření pacienta s následnou diagnostikou obrazu ze přístroje, pomocí ozáření, ultrazvuku nebo magnetického pole. Velmi často se metody používají při zlomeninách a traumatech. Diagnostické metody zobrazují všechny strukturní složky organismu, od tkáňové úrovně a výše. Nejnámější formou je prostý snímek, udělaný pomocí skiografie. (20)

Existuje ještě několik metod, kterými lze pacienta přesně vyšetřit, a poté lékař musí stanovit správnou léčbu: výpočetní tomografie (CT), magnetická rezonance (MR), ultrasonografie (USG), scintigrafie (SCINTI), a další. (20)

4.1 Skiografie

4.1.1 Popis

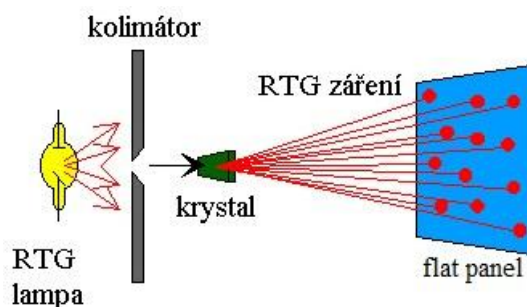
Skiografie, nebo rentgen (RTG) je častá diagnostická metoda první volby při zlomech zápěstí. Metoda je neinvazivní a zachycuje oblast zájmu i umožňuje dělat snímky pro nález patologií. RTG záření je charakterizováno elektromagnetickým vlněním, které má některé vlastnosti: je neviditelné, šíří se rychlostí světla, má efekt ionizující (přeměna vznik iontů, tzn. elektricky nabitých částic), luminiscenční efekt (přeměna záření na viditelné světlo), biologický (apoptóza, poškození genů. Rozlišujeme měkké záření (s vlnovou délkou $\lambda = 10^{-8} - 10^{-10} \text{m}$) a tvrdé (s vlnovou délkou $\lambda = 10^{-10} - 10^{-12} \text{m}$), a čím vlnová délka bude kratší, tím energie záření bude vyšší. (23)

Princip je takový, že elektron ve vysoké rychlosti letí od katody k anodě ve vakuové lampě, a jeho kinetická energie se z 99 % přemění na tepelnou energii, i jen 1 % se přemění na RTG záření. Pak částice letí přes difrakční krystal a kolimátor (primární clona), a dopadá na flat panel (viz obrázek č.4). Při snímkování pacient stojí nebo sedí u vertigrafu (pevný detektor, flat panel), případně leží na vyšetřovacím stole, ne pod rukou má kazetu s detektorem (pokud je na lůžku), na kterou přes tělo pacienta dopadají fotony, přeměněné z elektronu. Primární svazek záření zanechává část částic v těle pacienta. Záření se od něj se rozptýluje na detektor a tím tvoří 2D obraz, te se ukládá do počítače. Sekundární záření - je vedlejší efekt primárního záření, který je charakterizován tím, že se disperzuje do okolí. Sekundární záření lze zčásti vyloučit kolimátorem, který se skládá ze clon, ve kterých částice procházejí jen úzkým svazkem, a jiné se stíní; potom pomocí sekundární clony nebo mřížky. (21), (23), (24).

Protože kosti jsou tvořené stopovými prvky, jako jsou fosfor a vápník, které mají vlastnost absorbovat radiologické záření (silnější absorpci mají jen kovy) a mají větší hustotu na rozdíl od měkkých tkání, jsou na snímcích obvykle kostní struktury dobře rozeznatelné, a jsou nejsvětlejší. Měkké tkáně jsou na snímku nejtmaší a mají vlastností hypodenzity - nižšího stupně absorpce. (23)

Stává se však, že obraz obsahuje různé artefakty – slabá expozice, šum, decentrace, defokusace, pohyb pacienta, přítomnost kovových, plastových či gumových částí věcí pacienta a stejně tak anatomické - korunky, plomby, kalcifikace, šrouby a jiné, které mohou zastínit obrázek. Proto moderní technologie klasického rentgenu umožňují dodatečně do jisté míry vylepšit obrázek – otočit, zvýšit nebo snížit kontrast a jas třeba, abychom nemuseli zbytečně ozařovat pacienta. (23)

Obrázek 4 Dopad rentgenových částic



Zdroj: http://vega.fjfi.cvut.cz/docs/sfbe/rtg_difrakce/4.html

4.1.2 Příprava a vyšetření

Pacient vždy musí mít u sebe žádanku od doktora, která zahrnuje info o osobních údajů (jméno, rodní číslo) o klinických (nález, požadované vyšetření). Před tím, než začneme, je nutné poprosit pacienta sundat jakékoliv kovové předměty, jako jsou prsteny, hodinky, náušnice, manžetové knoflíčky, řetízky a podobné. Také sundat oděv, obsahující plast a gumu. Snímky se dělají vestoje, vsedě nebo případně vleže, podle fyzických možností. Zpravidla nemocný se postaví k vertigrafu, který je otočen do diagonální polohy. Součástí vertigrafu je tzv. mřížka, kterou je třeba vytahovat, když fotíme malé struktury, a nechávat při snímání větších (celá ruka spolu se zápěstím, zlomenina v sádře) a přitom trochu zvyšovat hodnoty expozice - od standardních třeba 50 mAs (expoziční čas) a 4 kV (napětí) zvýšit do třeba 55-58 mAs a 5 kV, pro lepší rozlišení struktur a aby se předešlo artefaktu šumu. Umístíme prst, zápěstí nebo celou ruku kolmo do centrálního paprsku. Při snímání musíme sledovat, aby se pacient nehýbal. Část těla musí být co nejbliž k detektoru, ohnisková vzdálenost – cca 100 cm, cloníme oblast zájmu co nejvíc (tím chráníme pacienta proti zbytečnému ozařování a zlepšujeme kvalitu obrazu). (22), (25)

Klasický rentgen ruky se dělá ve dvou projekcích: zadopřední (dorzopalmární), šikmá (dorzopalmární, radioulnární), viz příloha č. 11. Někdy se dělá i boční projekce, ta je doplňující (viz příloha č. 13). U zápěstí děláme základní projekce – zadopřední a bočnou, a nadto existují i speciální, nebo doplňkové (viz příloha č. 12): projekce v radiální nebo spíš - v praxi časteji -

ulnální dukci a axiální (viz příloha č. 13). Další – navikulární kvarteto,– kde zobrazení paprsku směřuje na os scaphoideum (zadopřední, bočná, šikmá a ulnální dukce, tzn.čtyři snímky). Přístroj lze také nastavit na zobrazení palce ruky (zadopřední případně předozadní, boční) a II.- V. prstů ruky (zadopřední nebo předozadní a bočná projekce), viz příloha č. 14. (25)

Hlavní kontraindikace je těhotenství, obzvlášť v prvním trimestru, a vyšetření se provádí pouze v akutní situaci. Takže dáváme pozor na ovulační období u žen ve fertlním věku. (23)

4.1.3 Artrografie

Artrografie je technika, při které pacient dostává kontrastní látku do kloubní štěrbiny nebo kolem štěrbiny. Metoda se realizuje pomocí MR nebo MDCT (Multidetector CT), kde rozdíl mezi klasickým CT spočívá v tom, že MDCT rychleji sběrá data, a to jsou jednotlivých tenčích řezů. Nevýhodou je objem dat a vyšší dávka na pacienta. Pacient dostává do štěrbiny 1-3 ml jodové KL a 20 ml vzduchu. Metoda pomocí MR se dělí na přímou a nepřímou arthrografii. U první se provádí intraartikulární výkon s MR kontrastní látkou, u druhé se provádí periartikulární výkon s MR kontrastní látkou. Pacient dostane preparát, obsahující gadolinium (Gd-DTPA) – 0,1 ml, ředěný s jodovou KL – 2 ml, plus fyziologický roztok – 10 ml. (7), (26)

Příprava spočívá v tom, že pacient musí před vyšetřením podepsat informovaný souhlas, že jemu bude podaná KL, nahlásit jakoukoliv alergii, k vyloučení možných komplikací, sundat vše, co je třeba: jakýkoliv oděv, kovové předměty. Před záznamem lékař kolem kloubu naaplikuje lokální anestezii, pak pomocí dlouhé jehličky naaplikuje KL do štěrbiny a sleduje stav kloubu a jak se plní kontrastní látkou. Po vyšetření je možné, že pacient bude cítit bolest, bude mít otok kolem kloubu, takže doporučuje se nezatěžovat ruku a jí ledovat. (23)

4.1.4 Artroskopie

Toto vyšetření s drobnou kamerou se světlem slouží jak k diagnostice traumat a patologií, tak má svoje uplatnění jako i operační zákrok. Při tom pacient má ruce na držáku, sám se nachází v celkové anestezii, chirurg jemu udělá řezy a do kloubu zavede artroskop, – optický přístroj s digitální kamerou, – spolu s RTG s časovým rozlišením dává to přesný obraz na monitoru, podle kterého se lékař orientuje. Toto vyšetření určeno třeba pro odstranění částí kostí, úpravu kloubu, nebo při úpravě osteosyntetického materiálu. Na konci operace se zašijí řezy i po sterilním krytí, zápěstí fixují elastickou bandáží, nebo sádrou. Pacient povinen končetinu občas držet ve zvýšené poloze, aby nenastala oteklina. Artroskopie je přesnější proti otevřené operaci, poskytuje rychlejší zahojení a lepší kosmetický efekt, menší náchylnost k ruptuře sousedních struktur. (5)

4.1.5 Skioskopie

Je metoda dynamického zobrazení RTG obrazu v reálném čase. U fraktur je nenahraditelná při operace na sále. V podstatě to je pojízdný přístroj, který se skládá ze stojánu s tzv. „C - arm“ nebo „C - ramenem“, máleho monitoru, ovladacího systému s wi-fi pro přenos snímků po síti. Rameno s rentgenkou se schopno otáčet jakýmkoliv směrem a pod jakýmkoliv úhlem, v různých projekcích, v závislosti na poloze pacienta na operačním sále, což usnadňuje invazivní práci chirurgů a určuje přesnou anatomickou polohu struktur (pomocí kontrastních látek nebo kovových předmětů (protézy, dráty a td.)). Dynamický obráz se spočívá v zobrazení díky pulzní režimu za cenu nižší radiační zátěže, než je v rentgenu. (31)

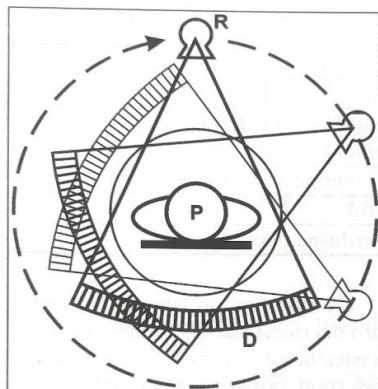
4.2 Výpočetní tomografie

4.2.1 Popis

Pokud tedy RTG obraz zápěstí není zcela jasný, nebo nález není výrazný, lze dodatečně pořídit snímky pomocí CT zobrazení, takže k zobrazení v traumatologii je na druhém místě po skiografii. Princip se spočívá v znázornění pomoci rentgenky, seclonéné do vejíře; detektorů, které jsou umístěné v gantry (kruhová část stroje), viz obrázek č. 5. Pacient leží na vyšetřovacím stole, záření z rentgenky dopadá přes tělo pacienta na kruhové derektory přístroje, které chytí záření a mění jeho na elktrosignál, pak posílají jeho do počítače k dokončení. Nejdřív se dělá topogram – 2D (pixelový) statický snímek, kdy rentgenka i detektory se nehýbou, a pecient, ležící na stole, projíždí přes gantry. 2D obráz slouží k zobrazení základních hranic, rozsahu oblastí, a takže nastavení rojky, pokud vyšetření je ne nativní, a potřebujeme pomoci KL zdůraznit oblast zájmu. Potom následuje proces 3D zobrazení (ve směru os x, y, z pomoci objemových hodnot, nebo voxelů), v tomto případě rentgenka i detektory se pohybují o 360°, a pecient, ležící na stole, obět se popojíždí skrz tunel. 3D obrázky obsahují hodně dat – obvykle 720–1440 axiálních řezů vyšetřované částí těla, o šířce kolem 1-10 mm. (23)

Výsledný obráz matice o velikostí 512 x 512, 340 x 340, 1024 x 1024 nebo 2048 x 2048 voxelů lze zrekonstruovat a přes počítač si prohlédnout konkrétní obastí. Světlejší částí disponují větší denzitu (míru absorpcie) a jsou představené Hounsfieldovými jednotkami. –1000 HU odpovídá vzduchu (tmavá zóna, třeba plíce), 0 HU odpovídá vodě, +1000 HU a víc- je nejsvětlejší zóna (kostí, kovy, artefakty). (23) (33)

Obrázek 5 Princip CT



Princip CT. Pro zhotovení jedné vrstvy se systém rentgenka (R) a detektory (D) otočí kolem pacienta (P) o 360°.

Zdroj: Heřman, Miroslav, Josef Nekula, Jaroslav Vomáčka, Martin Köcher. Radiologie.

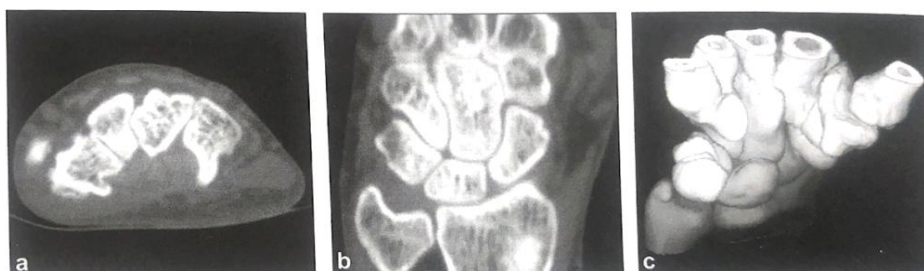
4.2.2 Příprava a vyšetření

Pokud na žádance jde o nativní (bez kontrastní látky) snímek ruky, stačí, když pacient sundá prsteny, náramky, hodinky a jiná příslušenství, si vyhrne rukávy, lehne na stůl. Během vyšetření zápěstí a ruky pacient leží na stole na zádech s vyšetřovanou zvednutou rukou nad hlavou v tzv. pozici „na supermana“ a zajíždí do gantry na zady. Pokud výkon bude probíhat s využitím kontrastu, pacient splní stejné pokyny, a je povinen odevzdát nejen speciální žádanku, ale i informovaný souhlas, ve kterém vyplní informace o sobě a podepíše, že souhlasí s výkonem (stručný popis je napsán přímo ve informovaném souhlasu), který ho očekává. Musí přijít za čtyři hodiny nalačno, před zákrokem říct, jestli má alergie na jod, má-li cukrovku, astmu, poškozenou funkci ledvin a další problémy a diagnózy, které by mohli přivést ke komplikacím během expozice. Vyšetření probíhá 5 až 30 minut, během něj se nemocný nesmí hýbat, protože pohyb zničí obraz, bude vidět nejasnosti, šum, čáry, – to jsou tzv. artefakty, a podle toho doktorem nebude možné i uvést správné hodnocení nemoci a diagnózu. Nespolupracujícím pacientům, jakými jsou většinou mladší děti a starší jedince, bude padána sedace, analgetika. (23), (31)

Před expozicí se pacientovi nitrožilně aplikuje fyzikální a jodová (nejčastěji) kontrastní látka, s jejíž pomocí se dobře znázornějí nejen zlomeniny, ale i patologie typu zánětů, krvácení a nádorů. Ale na snímcích kosti jsou nejlíp rozlišitelné, zejména při použití kontrastu. Po nastavení pacienta nastavíme protokol (program) v počítači v ovládací desce a zavřeme dveře do vyšetřovny během expozice. Po dokončení pacient nesmí hned odcházet, musí počkat v čekárně 10-15 minut, (možná se náhle stane špatně) a pak může odcházet. Je kýžné mít doprovod. Radiologický asistent po kontrole zrekonstruuje a pošle výsledek lékaři k analýze a popisu. (23), (31)

CT mnohem líp a přesněji zobrazuje anatomické struktury (viz obrázek č. 6), které se mezi sebou nepřekrývají a jsou znázorněné v třech směrech, než je v rentgenu. I přesto CT vyzařuje větší radiačních jednotek (třeba při vstříknutí RTG končetin zátěžová dávka je kolem 0,01 mGy, zatímco při CT kolem 10 mGy), zátěž také představuje kontrast. Kontraindikace se uplatňuje při alergii na složky kontrast (vhodné nativní zobrazení, nebo jína KL), při klaustrofobii. Relativní kontraindikací je těhotenství. Lze místo CT artrografie zvolit MR kvůli lepší rozlišení a kvalitě obrazů (23), (31)

Obrázek 6 Zápěstí CT



- a) Axiální sken zápěstí – zachycena distální řada zápěstních kůstek.
 b) Rekonstrukce zápěstních kůstek v koronální rovině.
 c) 3D rekonstrukce zápěstí – pohled z palmární strany.

Zdroj: Heřman, Miroslav, Josef Nekula, Jaroslav Vomáčka, Martin Köcher. Radiologie.

4.3 Magnetická rezonance

4.3.1 Popis

Zařízení navenek připomíná výpočetní tomograf. Princip funguje za pomoci atomů vodíků ^1H , které se vyskytují v organizmu v největším počtu (ve vodě a tuku), v porovnání s ostatními atomy, a mají jen jeden proton v jádře. Případně lze použít aktivitu prvků ^{13}C , ^{19}F , ^{23}Na , ^{31}P . Atomová jádra rotují kolem sebe, tento jev se nazývá spin, viz obrázek č.7. Táto rotace vyvolává magnetické pole. Jestli tkáň umístit do silného magnetického pole, jakým je MR přístroj (1,5- Teslový nebo 3- Teslový; 7- Teslový se používá spíš ve vědecké experimentální činnosti), protony ve výsledném magnetickém pole se obrátí do jednoho směru, a začnou se pohybovat po kruželné trajektorii. Tyto dvě souběžné rotace se nazývají jevem precese, tá má svojí určitou frekvenci. Jestli k magnetickému poli přidat krátký elektromagnetický pulz o stejné frekvenci, vznikne tzv. rezonance, nebo jev, ke kterému dochází, když se vlny navzájem najdou. Jakmile skončí pulz, systém se vrací do původního stavu. Táto doba se nazývá relaxační čas. Přejechod návratu do aktivního působení magnetického pole (momentu) se jmenuje „relaxační čas T1“, zase rozsynchronizace protonu – „relaxační čas T2“. Řada pulzů, označená jako sekvence, umožňuje zobrazení hranic různých tkání při aplikaci paramagnetického kontrastu. Třeba sekvence FLAIR

potlačuje vodu, STIR – potlačuje tuk. Světější částí přenáší vyšší intenzitu (dávají hyperintenzivní signál), tmavší částí dávají hypointenzivní signál, černá místa jsou asignální. (23), (31)

Obrázek 7 Spin atomu

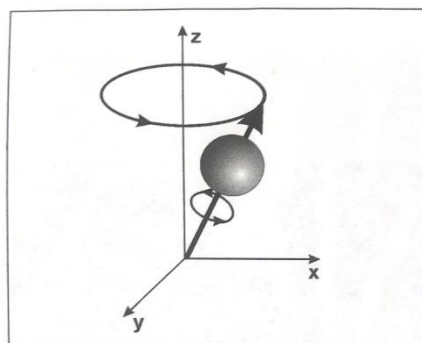


Schéma spinu a precese. Rotací protonu kolem vlastní osy vzniká spin – tj. magnetický moment

Zdroj: Heřman, Miroslav, Josef Nekula, Jaroslav Vomáčka, Martin Köcher. Radiologie.

4.3.2 Příprava a vyšetření

Příprava k výkonu ze strany pacienta je podobná, jako při přípravě na CT. Pacient přijde podle určení lékaře, s sebou musí přinést speciální žádanku a podepsaný informovaný souhlas, musí nahlásit svoje zdravotní problémy a diagnózy. Pacient během vyšetření, (které trvá cca 20 – 60 minut), se nachází v silném magnetickém pole, kruhová část (gantry) přístrojů vysílá impuls, který pak pomocí přijímáčích cívek v gantry chytí magnetický signál (ten elektromagnetický signál vychází z těla člověka, z jader atomů vodíku). Konkrétně pro vyšetření zápěstí existuje zvláštní povrchová cívka ze zlata nebo mědi, která indukuje proud blízko povrchu končetiny. „Wrist“ cívka zesílí signály a oni pak pokračují do počítače, ve kterém se zpracovává obraz. (34)

Pacient ani personál nesmí přicházet do vyšetřovny s bižuterií, hodinkami, s telefonem a dalšími spotřebiči (tablet, notebook a podobné). Pokud pacient je na kovovém lůžku, pečlivě ho přesuneme na nosítka nebo vozík z neferromagnetického materiálu do vyšetřovacího stolu, který je částí přístroje. Pokud nemocný není alergický na KL a pokud je třeba, KL aplikujeme během vyšetření, když pacient už leží na stole; během výkonu se pacient nesmí hýbat, abychom se vyhnuli artefaktům. Během výkonu nemocný slyší hlasitý hluk, proto jemu půjčujeme speciální sluchátka nebo špunty do uší. Nedoporučuje se pacientovi na sobě mít tetování nebo make-up, kvůli feromagnetickým materiálům ve složení (ohrožení přehřátí kůže). Pacient se taky musí oznámit pracovníky, jestli se používá nějaké léky, obsahující železo nebo jiné minerály, jestli má kovy (železo, slitiny niku a kobaltu) v organismu – možná má kardiostimulátor, sluchátko, protézu,

spinální šrouby, implantáty, floky, špice, desky, stenty a další kovové pomůcky a podobné – vše je kontraindikační, pokud není neferromagnetické. Přístroj je velmi citlivý na kovy, proto je nutné poskytnout průkaz s popisem materiálu, ze kterého je vyrobená jakákoliv náhrada. Titan, platina, palladium, zlato jsou povoleny pro výzkum v magnetické rezonanci, protože nedisponují ferromagnetickou vlastností. V opačném případě něco kovového může vést k přehřátí nebo dokonce i posunutí z anatomických orgánů, k artefaktům. (23)

Na rozdíl od CT, MR funguje bez rentgenového záření a nádherně rozlišuje různé typy měkké tkáně, zejména traumata v oblasti chrupavky, ligamentů, cév; změny ve svalech a dřevě, viz obrázek č.8. Využívá se k diagnostice nezřetelných útvarů, neznámých bolestí, k detekci pozdních následků, třeba avasculární nekrózy, kostní metastázy. Minusem je, že vyšetření trvá délejší dobu, než výpočetní tomografie, a že je dražší. Navíc CT je schopno ukázat kalcifikace, a dostupné pro pacienty s umělým dýcháním. Vyšetření žen v prvním trimestru těhotenství se MR zápěstí se neprovádí, pacientka by byla vyšetřena pouze z vitální indikace, kterou vyšetření zápěstí nemůže být. Stejně, jako u CT, vyšetřovací stůl má svůj maximální parametr ohledně váhy pacienta, a gantry – určitý průměr. Proto vyšetření objemných pacientů bude problematické, stejně jako i při vyšetření trpících klaustrofobií. (23)

Obrázek 8 MRI zápěstí



Zdroj: <https://radiopaedia.org/cases/normal-wrist-mri-1?lang=gb>

4.4 Ultrasonografie

4.4.1 Popis

Ultrasonografie, (sonografie, nebo-li ultrazvukové vyšetření) – jedna z nejlevnějších, dostupnějších, metod vyšetření organismu, která je vhodná i k opakování vícekrát, bez špatného vlivu na pacienta. Zdrojem vzniku ultrazvuku je piezoelektrický krystal. Ultrazvuk průchodem přes tělo pacienta se absorbuje, disperzuje a odráží. Různá frekvence vlny může být používána pro

konkrétní hloubky anotomických struktur, například, pro hluboké vrstvy tkáně platí frekvence 2 – 5 MHz, pro povrchové 5 – 15 MHz. Ty hloubky učuje sonda, ve které je ktystal, a těch typů sond je řada, ale nejběžnější používané v praxi jsou tři: sektorová, konvexní, lineární (viz obrázek č.9). Při používání sond speciální kontaktní gel musíme nanest na její povrch, aby nebylo vrstvy vzduchu. Je to kvůli tomu, že vlna se šíří nejlíp v tekutině, a v kostech nebo ve vzdušné dutině velmi špatně, tam je signál potlačen. V tuku se vlny rozptylují. Takže správný obraz je takový, že tekutiny a měkké tkáně mají nižší echogenitu (anechogenní), a pevné a tvrdé – mají větší echogenitu (hyperechogenní) a jsou světlejší, viz obrázek č. 10. Ultrazvuková denzitometrie určuje míru absorpcie kostní tkáně. (23), (31)

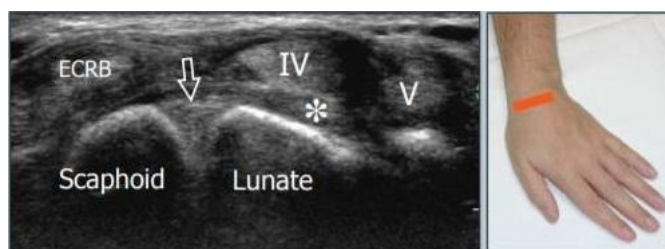
Obrázek 9 USG sondy



Zdroj: <https://www.wikiwand.com/pl/Ultrasonografia>

V současné době má tato metoda USG své pevné místo pro posuzování patologických měkkých struktur ruky a zápěstí, jako jsou cysty, cévní problémy, krvácení, podkožní úrazy (hematomy), gangliómy, ruptury svalů, vazů (ukazuje degenerativní a traumatické změny) a kloubů (ukazuje synovialitidy, různé výpotky). (23), (31)

Obrázek 10 USG obráz



Zdroj: <https://essr.org/content-essr/uploads/2016/10/wrist.pdf>

4.4.2 Příprava a vyšetření

Sonografické vyšetření bývá trochu nezřetelné u s silnějších pacientů, z důvodu rozptylu tuku, ale v žádném případě kontraindikace k vyšetření nejsou, včetně těhotných. Pacient přijde s žádankou od doktora, obvykle se posadí a sundá hodinky, pokud má, nebo si vyhrne rukávy. Lékař pro výzkum nanese gel, který po prohlídce bude možné utřít ubrouskem ve vyšetřovně. (31)

4.5 Scintigrafie

4.5.1 Popis

Scintigrafie patří k velmi senzitivní diagnostické metodě, která dovoluje zobrazovat metabolismus kostní tkáně, krevní perfuze, drobné onkologické a neokologické nálezy, jako jsou třeba kostní nákazy, avaskulární nekrózy, komplikace ruptur a další. Nízká specifita je kompenzována anamnézou – údaje o dřívější operace, terapie, zlomech, o dřívějších vyšetřeních z rentgenu, tomografie a tak dál. Princip je takový, že se pacientovi podává RF, během času se pacient vyzáří radiace gamma z těla, a speciální scintilační kamera (gamakamera) zachytí tyto impulzy a pošle je do počítače. Signál se ukaže na obrazovce a na osciloskopu (měřící přístroj). Scintigrafie skeletu realizujeme pomocí radiofarmaku ^{99m}Tc -MDP (metylendifosfát) nebo ^{99m}Tc -HDP (hydroxymetylendifosfonát); 3 – fázovou scintigrafie pomocí ^{99m}Tc -MDP. Další možností je scintigrafie skeletu s ^{18}F -NaF (sodium fluoride). (21), (35)

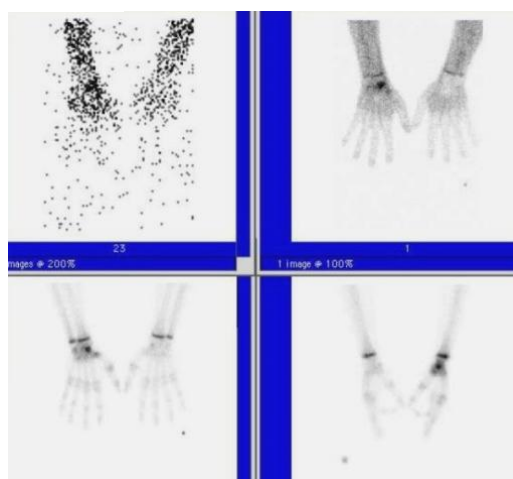
Po aplikaci pacientovi, během času přes krevní řečiště dochází k zásobování radioaktivní látky bifosfonáty nebo ionty, navazující na kolagen a hydroxyapatitové krystaly, které jsou částí osteoblastů v kostech. Hromadění RF závisí na krevním zásobení kostí a osteoblastické aktivitě kostní tkáně. RF se šíří a zůstává v těle na nějakou dobu v množství až padesáti procent (50 %). Navýšené hromadění radiofarmaku ve srovnání s obklopujícím souborem buněk se nazývá „horká ložisková leze“, zeslabené – „studená ložisková leze“, ta je obvykle jen kolem 5 %. (21), (35)

4.5.2 Příprava a vyšetření

Pacient přijde na pracoviště a musí mít s sebou speciální žádanku a podepsaný informovaný souhlas k podání radiofarmaku. Vyšetření nevyžaduje žádnou speciální přípravu, kromě pití vody před a po výkonu (minimálně 0,5 l), aby se vyhnuli kontaminace ledvin a močového měchýře. Aplikovaná aktivita RF obvykle je kolem 250 – 600 MBq (megabecquerel). Kromě injekce radiofarmaku do horní končetiny před záznamem podáváme nemocnému per os chloristan draselný, který slouží k ochraňování štítné žlázy (blokaci funkce), a redukce radiační zátěže, a to je za 2-4 hodiny. Těsně před záznamem se pacient vymočí, ať moč s radiofarmakem nedělá artefakty;

kalcifikace, pohyb pacienta, přítomnost kovů také slouží příčinou ke vzniku artefaktů, takže je nutné požádat pacienta sundat jakékoliv kovové předměty a ležet v klidu. Samotné vyšetření trvá 30 – 90 minut : pacient leží na zádech na vyšetřovacím stole, ruce nad hlavou a zajíždí do gamakamery (viz obrázek č.11). Snímky lze udělat ve dvou projekcích: přední (anteroposteriorní) a zadní (postero –anteriorní). Indikace se uplatňuje při stresové fraktuře, reflexní sympatické dystrofii (vada nervového systému prokrvení končetin), potom u kůstky os scaphoideum (až do 80 %), u výběžků *hamulus ossis hamati* a *processus styloideus radii et ulnae*, osteochondrózě a další. Výkon je povolen i pro těhotné pacientky (s opatrností, nesmí kojit po SCINTI 12 hodin), ale to by se provádělo pouze z vitální indikace. (35), (36)

Obrázek 11 SCINTI zápěstí a ruky



Zdroj : https://www.lf3.cuni.cz/3LF-839-version1-scintigrafie_skeletu.pdf

5 RADIAČNÍ OCHRANA

Radiační ochranu v České republice kontroluje atomový zákon č.263/2016 Sb. a vyhláška č. 422/2016 Sb., popisující ochranu a zabezpečení proti radionuklidovému zdroju. Zákon zpracovává příslušné předpisy a náležitosti, související s využíváním jaderné energie v Evropském společenství, popisuje povinnosti a práva jakýchkoliv osob při využívání jaderné energie. (27)

Excitace a ionizace mohou poškodit lidský organizmus na úrovni DNA, což je základní, původní a správný „kod“ pro množení a vývoj různých buněk v organismu. A proto je tak důležité nejen mít představu o ochraně proti kontaminaci mimo pracoviště (UV záření, benzól, alkohol a další) ale i dodržovat pravidla jak personálu, tak i pacientům při přítomnosti v areálu KZM (ohrožení rentgenovým zářením, dávkou/aktivitou tekutiny). Pacient především musí mít zdravotnický důvod k vyšetření, pak musíme zvolit co nejvíce šetřící program diagnostiky, kolimovat nebo clonit a td., aby zbytečně neozařovat pacienta. Je důležitá správná poloha a nastavení nemocného, snažíme se pacientovi zachránit citlivé orgány, jako jsou pohlavní, oči, kostní dřeň, štítná žláza, proto poskytujeme pacientovi příkrývký na genitál, limec na štítnou žlázu, a to vše nezávislé na věku, vždyť třeba děti jsou víc náchylné a mají větší senzitivitu k ozaření. Vždy je platná ochrana časem, vzdáleností (intenzita RTG záření klesá se čtvercem vzdálenosti) a stíněním. Taky musíme dbat na dávku, pro různé orgány se liší i dávka, některé mají větší senzitivitu, proto existuje mezinárodní pravidlo ALARA (As Low As Reasonably Achievable). Během expozice personál musí být v ovladovně a zavřít dveře do vyšetřovny. Když už je nutné pomoci pacientovi, tak se musí vždy vyhýbat primárního radiálního pole a používat ochtanné a stínící pomůcky, nebo dát zástěru, limec příbuzným (při vyšetření třeba dětí, stárších osob). Jakákoliv místnost, zahrnující rentgenové záření, je stíněná pomocí barytových nebo olověných „desek“ na stropu, podlaze a zdi; pomocí stínícího olovnatého skla. (22), (23)

Pak existují tzv. hygienická opatření, třeba s kontrastními látky nebo s radiofarmakem, jako jsou podepsání informovaný souhlas pacienta ohledně podání KL; třídění do speciálních kontejnerů; podmínky uchování, sledování expirace a další. Nezbytné potom dodržovat vzdálenost od pacienta při vyšetření s KL nebo RF, pacient ale i sám musí po zákroku hodně pít, ať se radioaktivní izotopy vyloučí z organismu co nejrýchleji a co nejdříve. (22), (23)

Existují obecné limity: 1 mSv/rok, vyjimečně 5 mSv za 5 po sobě jdoucích let; 15 mSv/rok pro oční čočku, 50 mSv v 1 cm²/rok pro kůži. Limity pro radiační pracovníky jsou : 50 mSv/rok, vyjimečně 100 mSv za 5 po sobě jdoucích let; 150 mSv/rok pro oční čočku, 500 mSv v 1 cm²/rok pro kůži; 500 mSv/rok pro ruce od prstů k předloktí a nohy od chodidel po kotníky. (28), (31).

PRAKTICKÁ ČÁST

6 CÍL A ÚKOLY PRÁCE

6.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem mé bakalářské práce je získat představu o použití metod na vyšetření zápěstí a zjistit, jaké radiodiagnostické zobrazovací metody se využívají nejčastěji ve FN Plzeň u pacientů s traumatem zápěstí.

6.2 Další cíl

Jiným mým cílem bude zjistit a pak zmapovat informace o tom, s jakým typem úrazů pacienti přicházejí nejčastěji a jak závisí zlomenina s pohlavím člověka, věkem, původem činností, při kterých došlo k úrazu. Chci sestavit předpoklady, a objevit, jestli se to potvrdí nebo ne; pak na základě sbírané informace odpovědět i na výzkumné otázky.

7 PŘEDPOKLADY A VÝZKUMNÉ OTÁZKY

7.1 Předpoklady

Předpoklad č.1: Předpokládám, že k zlomeninám zápěstí dochází častěji u starších lidí a dětí.

Předpoklad č.2: Předpokládám, že u vyšetřovaných pacientů k úrazům zápěstí nejčastěji docházelo při aktivním nebo sportovním pohybu.

Předpoklad č.3: Předpokládám, že k poranění zápěstí dochází častěji u mužů, protože se více věnují různým aktivitám.

Předpoklad č.4: Předpokládám, že metodou první volby při traumatech zápěstí je rentgenové vyšetření.

7.2 Výzkumné otázky

Výzkumná otázka č.1: Jaká radiodiagnostická metoda byla volena jako metoda první volby u diagnózy fraktury zápěstí?

Výzkumná otázka č.2: Pokud byla potřeba, jaká diagnostická metoda byla využita jako doplňující metoda při diagnóze fraktury zápěstí?

Výzkumná otázka č. 3: Zlomeniny jakých anatomických struktur vedou k potřebě zákroku na operačním sále ?

8 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU

Pro praktickou část své bakalářské práce jsem nejdřív vybrala všichni pacienty s žádostí na rentgen zápěstí za období od 1.6.2021 do 31.12.2021. Vzhledem k velkému počtu pacientu (přes tisíc) na tuto žádost, dohodli jsme se při konzultaci s vedoucí práce páni Ing. Bc. Kamilou Honzíkovou, že zvolíme pro výzkum jeden měsíc a to bude prosinec, tzn. období od 1.12.2021 do 31.12.2021, z předpokladu o vyšší procento urážlivostí.

Za období 1.12.2021 - 31.12.2021 celkem byl 161 pacient, ale po analýze každého jsem zjistila, že z nich by jenom 102 odpovídali tématu práce a měli by diagnózy, těsně spojené s traumatem zápěstí a v rámci poranění zápěstí. Výběr pacientů včetně sběru dat přes nemocniční informační systém WinMedicalc probíhal pod odborným dohledem MUDr. Filipa Heidenreicha.

9 METODIKA PRÁCE

Praktickou část bakalářské práce jsem zpracovala kombinací kvalitativního a kvantitativního výzkumu. Pro kvalitativní výzkum jsem vybrala 5 referenčních kazuistik, kvantitativní výzkum jsem zpracovala formou statistického šetření.

Data pro statistické šetření byla zpracována pomocí grafů a tabulek, ve kterých bylo znázorněno a vyčísleno porovnání pacientů podle věku a pohlaví, nebo použití zobrazovacích metod využívaných při traumatech zápěstí.

Veškerá data, včetně obrazové dokumentace, byla získána na pracovišti KZM ve FN Plzeň z nemocničního informačního systému WinMedicalc pod odborným dohledem MUDr. Filipa Heidenreicha. Data byla získána se souhlasem o poskytování informací, který mi podvrkla manažerka pro vzdělávání a výuku Mgr. Bc. Světluše Chabrová. (viz příloha č. 17)

10 KVANTITATIVNÍ VÝZKUM

10.1 Jaká je reprezentace mužů a žen?

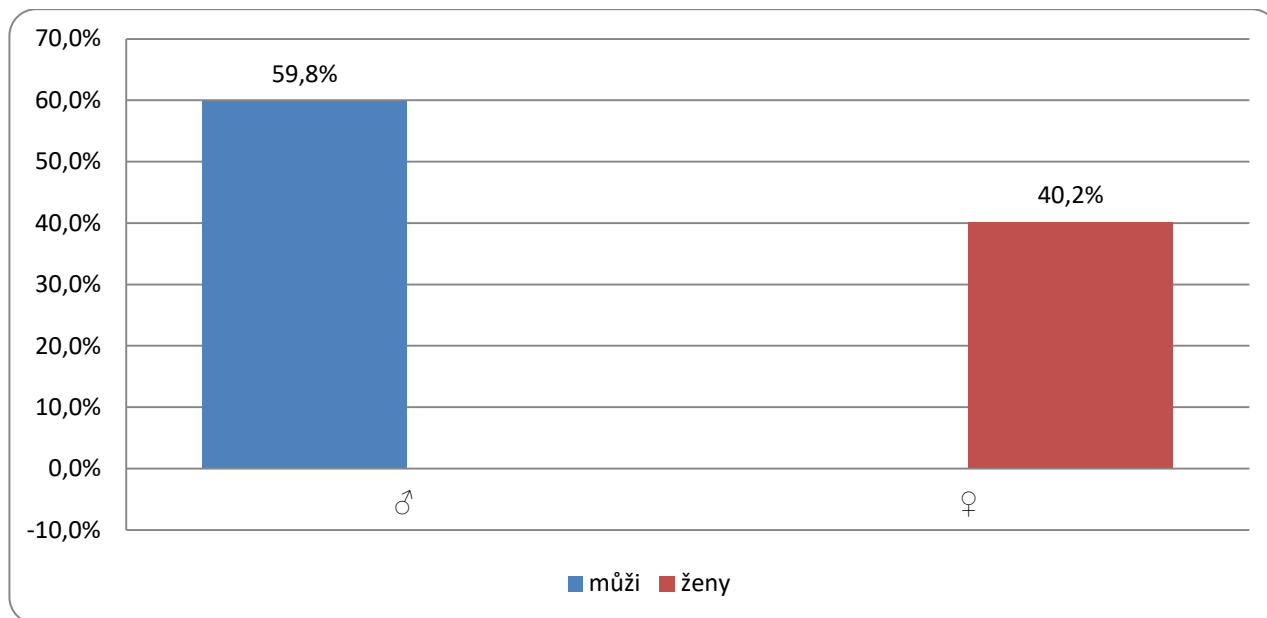
Pro lepší znázornění statistických dat jsem zvolila interpretaci pomoci tabulek a grafů. Svůj statistický výzkum jsem začala tím, že jsem porovnávala počet mužů a žen, které dorazili na pracoviště KZM s frakturou zápěstí v období 1.12.2021 – 31.12.2021.

Tabulka 1 Reprezentace pohlaví

Pohlaví	Počet pacientů	Procento
můž	61	59,8%
žena	41	40,2%
Celkový počet	102	100%

Zdroj: Vlastní

Graf 1 Reprezentace pohlaví v procentech



Zdroj: Vlastní

Jak je vidět z tabulky č.1 a grafu č.1, počet mužů a žen, přicházejících se zlomeninou zápěstí jsou skoro v poměru 60:40 (muži : ženy) při celkovém počtu 102 osoby. Tzn. že se potvrdil náš předpoklad, že nejčastěji se poranění zápěstí stává u mužů.

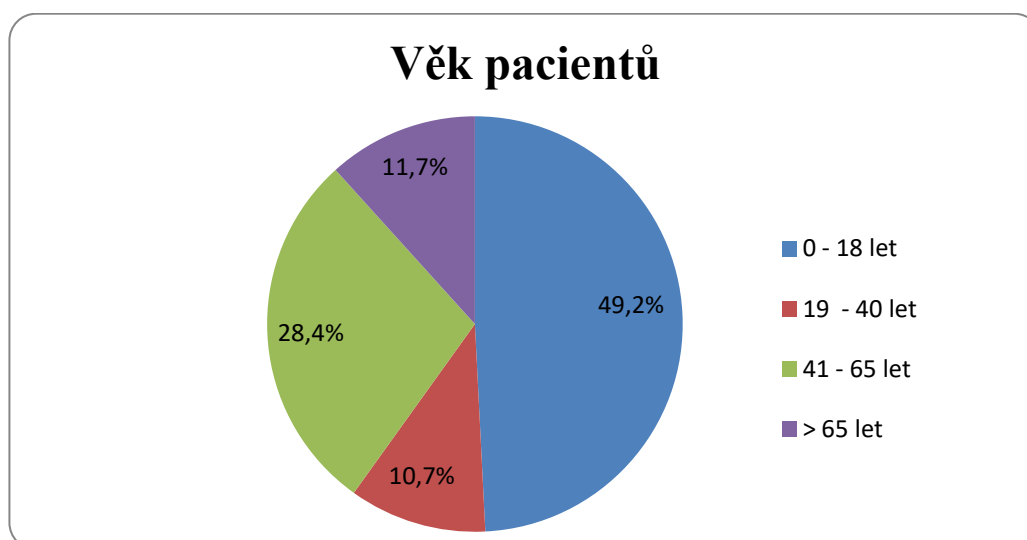
10.2 Jaké je rozdělení pacientů podle věku?

Tabulka 2 Věkové rozlišení

Věk (let)	Počet pacientů	Procento
0 - 18	50	49,2%
19 - 40	11	10,7%
41 - 65	29	28,4%
> 65	12	11,7%
Celkový počet	102	100%

Zdroj: Vlastní

Graf 2 Věkový



Zdroj: Vlastní

Z tabulky č.2 a grafu č.2 vyplývá, že nejnáchylnější skupinou, u které dochází k traumatu zápěstí jsou děti, tzn. věková skupina 0 – 18 let (49,2 %). Druhé místo největšího počtu vyplňují lidé ve věku 41 – 65 let (28,4 %). Skoro stejné procento mají dvě poslední skupiny : 19 – 40 let i skupina nad 65 let. První představuje 10,7 %, druhá – 11,7 % od celkového počtu 102 pacienty. Tzn. že se náš předpoklad potvrdil jen částečně, že nejčastěji se poranění zápěstí stává u dětí ale i u lidí středního věku.

10.3 Jaká byla reprezentace žen a mužů?

Tabulka 3 Reprezentace žen

Věk (let)	Počet pacientů	Procento
0 - 18	14	34,2%
19 - 40	3	7,3%
41 - 65	16	39%
> 65	8	19,5%
Celkem	41	100%

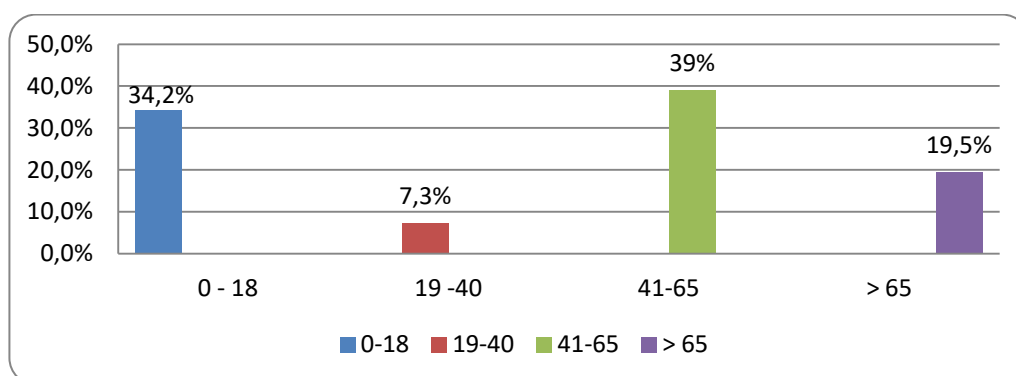
Zdroj: Vlastní

Tabulka 4 Reprezentace mužů

Věk (let)	Počet pacientů	Procento
0-18	36	59%
19-40	8	13,1%
41-65	13	21,3%
> 65	4	6,6%
Celkem	61	100%

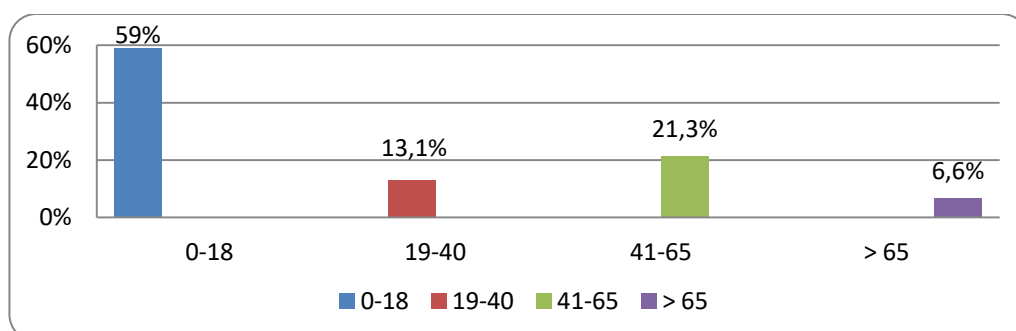
Zdroj: Vlastní

Graf 3 Věk žen



Zdroj: Vlastní

Graf 4 Věk mužů



Zdroj: Vlastní

Jak je vidět z tabulky č.3 a a grafu č.3, ženy ve středním věku (41-65 let) jsou nejnáchylnější skupinou (39 %), u žen ve věku 19-40 let dochází k traumatu nejmíň (7,3 %) ze všech žen v této zkoumané statistice. U mužů se tyto výsledky liší: nejčastější případy byli u lidí mladšího věku (0-18 let), tzn. 59 % od celého počtu mužů, a 6,6 % (věk nad 65 let) sestavilo nejvzácnější výskyt.

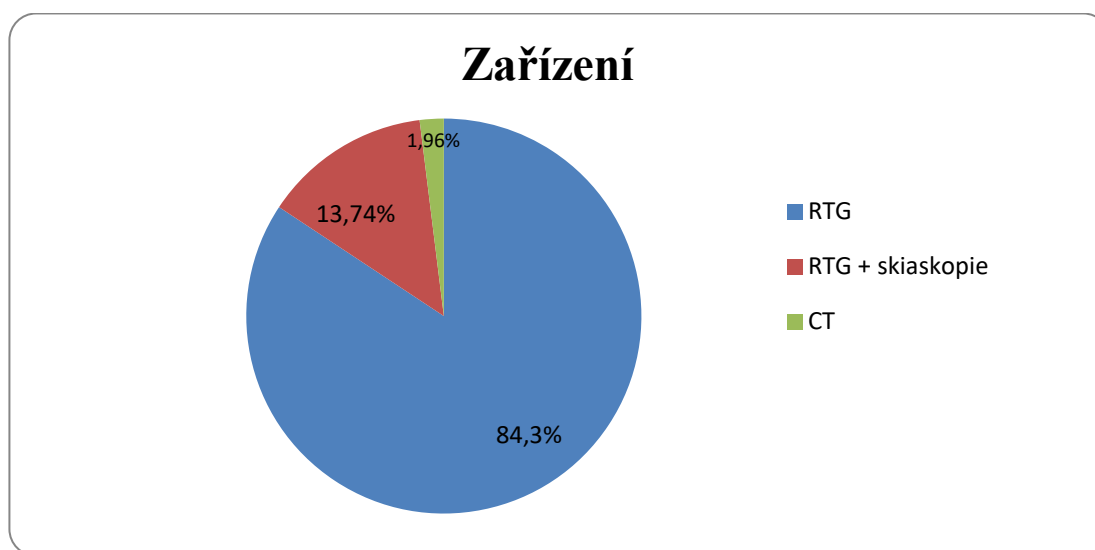
10.4 Jaké modalitty byly používány při vyšetření?

Tabulka 5 Modalitty

Zařízení	Počet pacientů	Procento
RTG	86	84,3%
RTG a následná skiaskopie na operačním sále	14	13,74%
CT	2	1,96%
Celkový počet	102	100%

Zdroj: Vlastní

Graf 5 Zařízení v procentech



Zdroj: Vlastní

Z tabulky č.5 a grafu č.5 vyplývá, že metodou první volby při vyšetření zápěstí je rentgen (84,3 % procentům nemocných bylo uděláno RTG vyšetření); pak, v závislosti na komplikaci pacientů, může být udělán operační výkon, při němž operátor s pomocí radiologického asistenta na sále vidí smímky polohy anatomických tvaru ruky i zápěstí během operace. Snímky se dělají pomocí skiaskopie (13,74 %). CT používáno málo kdy (v tomto případě 1,96 %), k upřesnění nejasností RTG snímků, ještě méně často – MR zobrazovací metoda. Takže se se potvrdil náš předpoklad, že metodou první volby při poranění zápěstí je rentgen.

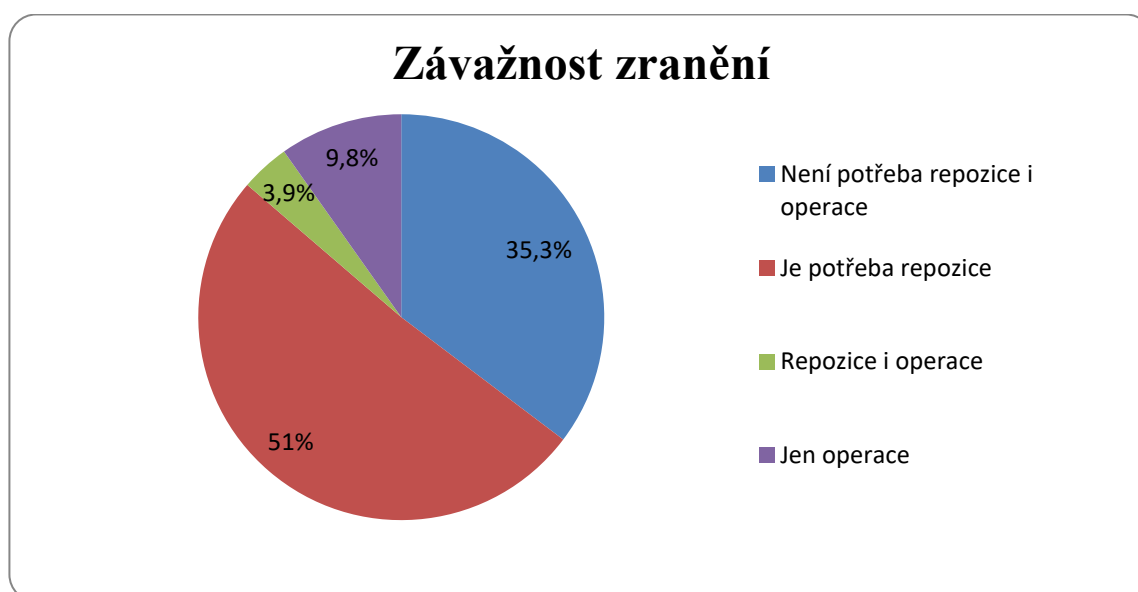
10.5 Jak těžké bylo zranění při příchodu do nemocnice?

Tabulka 6 Stav traumatu

Stav fraktury	Počet pacientů	Procento
Není potřeba repozice i operace	36	35,3%
Je potřeba jen repozice	52	51%
Repozice i operace	4	3,9%
Jen operace	10	9,8%
Celkem	102	100%

Zdroj: Vlastní

Graf 6 Závažnost zranění



Zdroj: Vlastní

V tabulce a grafu č.6 vidíme, že zpravidla pacientům se dělá jen repozice, to vyžaduje nad 50 % nemocných. 35 % pacientům není potřeba dělat repozici i operaci. Opačné řešení má skoro 4 % nemocných, o něco víc, skoro 10 %, sestavuje jen operáční výkon.

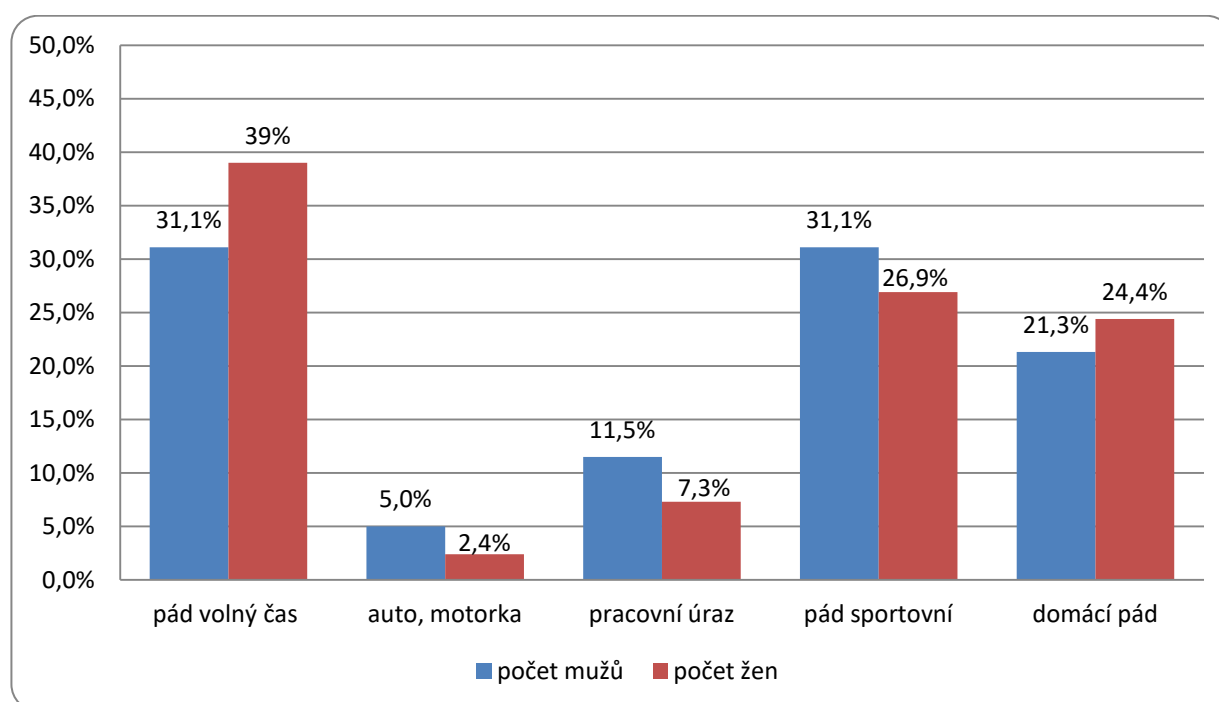
10.6 Během jaké činnosti člověk utrpěl zranění zápěstí?

Tabulka 7 Činnosti pacientů

Činnost	Počet mužů		Počet žen	
	číslo	procento	číslo	procento
pád volný čas	19	31,1%	16	39%
auto, motorka	3	5%	1	2,4%
pracovní úraz	7	11,5%	3	7,3%
pád sportovní	19	31,1%	11	26,9%
domácí pád	13	21,3%	10	24,4%
Celkem	61	100%	41	100%

Zdroj: Vlastní

Graf 7 Činnosti pacientů



Zdroj: Vlastní

V tabulce a grafu č.7 vidíme, že nejčastěji k úrazu zápěstí dochází ve volném čase (škola, houpačka, ribstol, party, nerovný povrch, a podobné) u žen (39 %), a také během volného času u mužů (31,1 %). Během sportu (lyže, brusle, snowboard, běh, ledová plocha, nerovný povrch, a podobné), dochází k úrazu zápěstí také v 31,1 % u mužů, ale v 26,9 % u žen. Celkově to potvrzuje náš předpoklad, že k úrazům zápěstí nejčastěji docházelo při aktivním nebo sportovním pohybu. Skoro stejné procento u mužů a žen odpovídalo úrazům v domácím prostředí. Ze statistiky také vyplývá, že muži jsou víc náchylné k úrazům dopravní nehody a pracovním zraněním, než ženy.

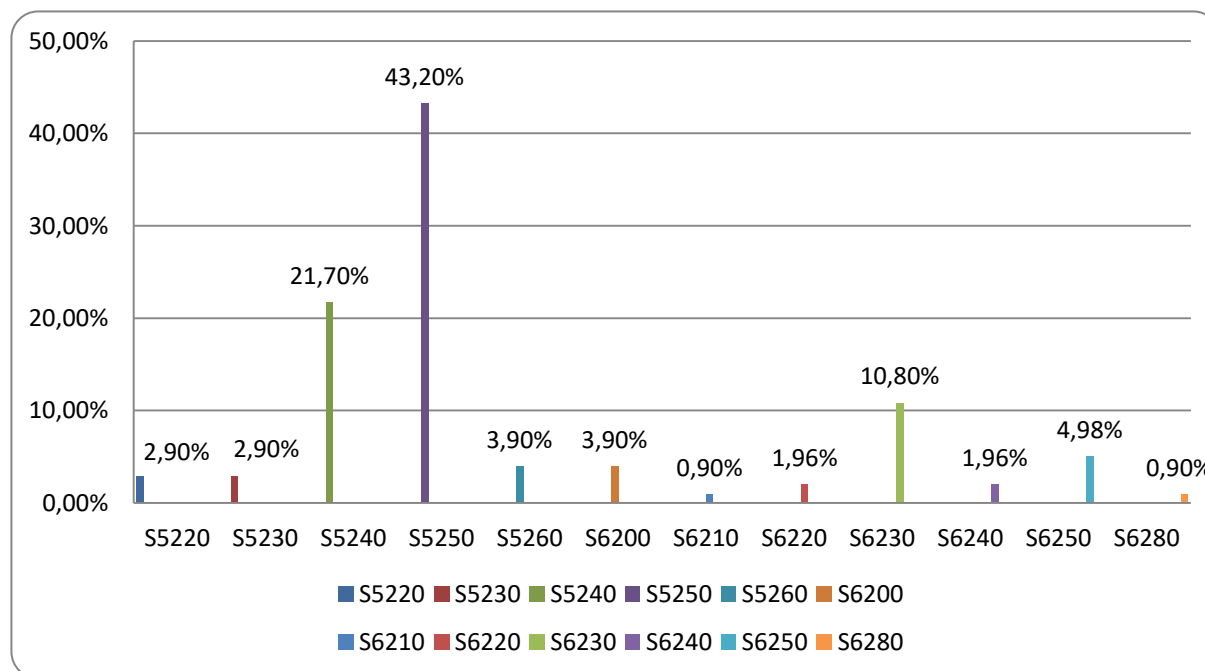
10.7 Jaké diagnózy byly stanoveny u pacientů se zlomeninou zápěstí?

V poslední interpretace pomoci tabulek a grafů jsem chtěla znázornit diagnózy zlomenin, které byly celkově stanovené u pacientů, v rámci poranění zápěstí.

Tabulka 8 Diagnózy zlomenin

Název diagnózy	Počet nemocných	Procento
S5220	3	2,9%
S5230	3	2,9%
S5240	22	21,7%
S5250	44	43,2%
S5260	4	3,9%
S6200	4	3,9%
S6210	1	0,9%
S6220	2	1,96%
S6230	11	10,8%
S6240	2	1,96%
S6250	5	4,98%
S6280	1	0,9%
Celkem	102	100%

Graf 8 Přehled diagnóz



Zdroj: Vlastní

Seznam stanovených fraktur:

- S5220 – zlomenina diafýzy kosti loketní (ulny)
- S5230 – zlomenina diafýzy kosti vřetenní (radia)
- S5240 – zlomenina diafýz obou kostí předloketních
- S5250 – zlomenina dolního konce kosti vřetenní - Collesová / Smithová
- S5260 – zlomenina dolního konce obou kostí předloketních
- S6200 – zlomenina kosti člunkové / navikulární
- S6210 – zlomenina jiných karpálních kůstek
- S6220 – zlomenina první metakarpální kosti - Bennettova
- S6230 – zlomenina jiné metakarpální kosti
- S6240 – mnohočetné zlomeniny metakarpálních kostí
- S6250 – zlomenina palce ruky
- S6280 – zlomenina jiných a neurčených částí zápěstí a ruky

Pro přehled diagnóz jsem použila systém FN Plzeň, který se řídí podle systému diagnóz MKN (mkn10.uzis.cz). Tyto tabulky a grafy pod číslem 7 zobrazují poměry diagnóz mužů a žen, které dorazili na pracoviště KZM s frakturou zápěstní části v období 1.12.2021 – 31.12.2021. Jak je vidět, nejvíce pacienti přicházeli s frakturou dolního konce radia (43,2 %), o polovinu méně – s frakturou diafýz obou kostí předloketních (21,7 %). Nejvzácnější diagnózy jsou zlomeniny jiných karpálních kůstek (mnohočetné fraktury, 0,9 %) a zlomeniny jiných a neurčených částí zápěstí a ruky (také 0,9 % případů).

11 KAZUISTIKY

11.1 Kazuistika č.1

Muž, 58 let

Anamnéza: 1.6.2021 pacient indikována k návštěvě pacient byl nejdřív přivezen RZP na Urgentní příjem fakultní nemocnice Plzeň 1.6.2021. V zaměstnání fréza vtáhla pravou ruku do hoblovky, došlo k poranění prstů pravé ruky, které jsou bez hybnosti, viditelné poranění kostí, celkově menší krevní ztráta. Pacient byl odeslán na Klinikou ortopedie a traumatologie FN Plzeň, byl indikován k návštěvě pracoviště KZM udělat rentgenové snímky. Příjem k operačnímu řešení.

Diagnóza a interpretace: Při popisu rentgenového snímku byli stanovně diagnózy: fraktura distálního článku I. prstu a I. metakarpu s dislokací od zápěstní kůstky os trapezium, fraktura mediálního článku II. prstu a II. metakarpu s dislokací, částečná amputace III. prstu, fraktura mediálního článku III. prstu s dislokací. (viz obrázek č. 12) Bylo sledováno krvácení, absence hybnosti, mírně snížená citlivost. Byla provedena operace znehybnění proximálního interfalangeálního kloubu II. prstu, repozice + K- drát II. prstu, ZF na palec (viz obrázek č. 13). Poté nemocný byl převázován na oddělení ortopedie, byla podávána antibiotika, provedeno nekrektomické ošetření. Propouštěcí zpráva: po ošetření na operačním sále kontrolní RTG postavení ZF bylo vyhovující (viz obrázek č. 14), stehy byli ponechány, převaz byl v den dimise. Antibiotika již vysazena, dle domluvy pak řešili převazy bez antibiotik a antimykotik.

Následující návštěva ambulance ortopedie byla 12.7. 2021: II. a III. prst vitální, povechové nekrozy v I. meziprstí – obnažení měkké tkáně, bylo vidět postupnou granulaci (projev zdravého hojení), terapie se spočívala v odstranění K- drátů, převazu, nekrektomii.

Dálší návštěva ambulance ortopedie byla 23.7.2021: pacient byl v záznamu k vynětí ZF, byli ZF klidné, byl sejmut na ambulanci, rána klidná, vstupy kolem ZF klidné, omotán krytím. RTG postavení bylo beze změny a vyhovující, známky hojení pozitivní (viz obrázek č. 15).

Termín 14.12.2021 : byla provedena kontrola po těžkém úrazu pravé ruky, funkční výsledek velmi dobrý, ale pacienta trápil fragment v proximálním interfalangeálním kloubu III. prstu, fragment tlačil na kůži. Bylo domluveno s pacientem o jeho odstranění v lokální anestezii někdy během března.

Závěr: Pacient přišel do Fakultní nemocnice Plzeň s úrazem prstů, na základě rentgenu bylo doporučeno operativní řešení s přidělením K- drátů a ZF. Pak na kratkou dobu pacientovi byli určeny léky proti baktericidnímu rozvoji a proti bolesti. Hojení proběhlo bez komplikace, pak po snětí ZF se pacient domluvil na zákrok v březnu pro odstranění fragmentu, který tlačil na kůži.

Obrázek 12 Zlomeniny při první návštěvě ambulance



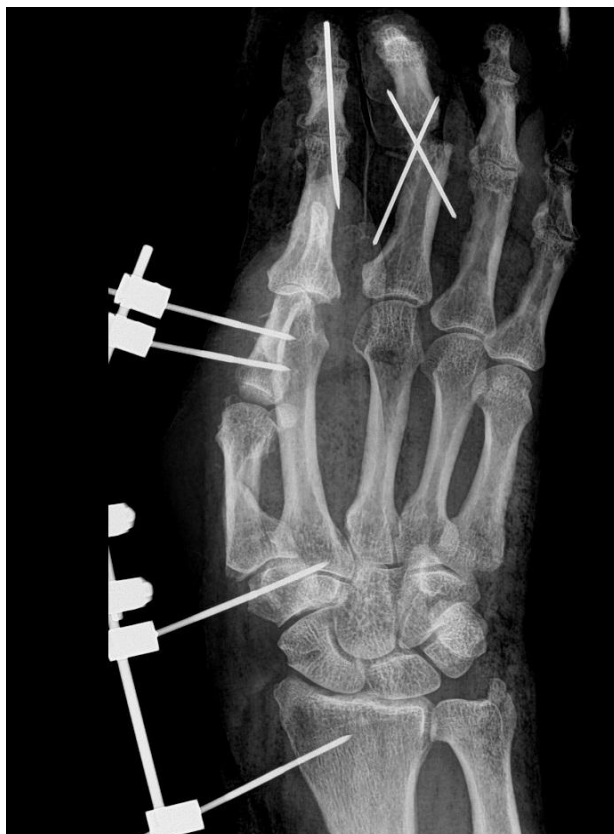
Zdroj: Archiv FN Plzeň

Obrázek 13 Snímek z operačního sálu



Zdroj: Archiv FN Plzeň

Obrázek 14 Kontrolní snímek po operace



Zdroj: Archiv FN Plzeň

Obrázek 15 Kontrolní snímek po sněti ZF



Zdroj: Archiv FN Plzeň

11.2 Kazuistika č.2

Muž, 35 let

Anamnéza: Dne 4.11.2021 pacient dorazil na ambulance chirurgie FN Bory Plzeň. Pacient padl na levou ruku, měl silnou bolest zápěstí a palce. Zápěstí měl bez otoku, hybnost – volná, ale s mírnou citlivostí při radiální dukci; omezená hybnost palce. Pacient byl odeslán na Klinikou ortopedie a traumatologie FN Plzeň, byl odeslán na pracoviště KZM udělat rentgenové snímky (viz obrázek č. 16).

Diagnóza a interpretace: Při popisu rentgenového snímku byli stanovně diagnózy: otok a dekolor hematoma v oblasti baze I. metakarpu, zlomenina baze I. metakarpu s mírnou dislokací od zápěstní kůstky os trapezium. Byla provedena zavřená repozice a uplatnění osteosyntéz pomocí dvou K- drátů v celkové anestezii (viz obrázek č. 17). Propouštěcí zpráva: pacient byl přijat se zlomeninou baze I. metakarpu a po operaci bez obtíží, sádrová fixace vyhovuje.

Následující návštěva ambulance ortopedie byla 5.11. 2021: dle RTG postavení je dobré, implantace bez migrace. V okolí drátů byl klidný stav tkáně, bez zarudnutí, pacient byl dimittován v celkově dobrém stavu do domácího ošetřování (viz obrázek č. 18).

Dálší návštěva proběhla 8.12.2021, bylo doporučeno následné sejmutí SF a drátu a obvázání sterilním krytím.

Závěr: Pacient přišel do Fakultní nemocnice Plzeň s úrazem palce, na základě rentgenu byla doporučena repozice a operativní řešení s přidělením K- drátů k I. metakarpu v anestezii. Hojení proběhlo bez komplikace, pak na následující prohlídce pacientovi naplanováno odstranění drátů a přiložení sterilního krytí.

Obrázek 16 Zlomeniny při první návštěvě ambulance



Zdroj: Archiv FN Plzeň

Obrázek 17 Snímek z operačního sálu



Zdroj: Archiv FN Plzeň

Obrázek 18 Kontrolní snímky



Zdroj: Archiv FN Plzeň

11.3 Kazuistika č.3

Muž, 6 let

Anamnéza: Pacient přichází do ambulance ortopedie a traumatologie. Dne 11.8.2021 pacient údajně spadl na hřišti a poranil si pravé předloktí. Do hlavy, hrudníku ani břicha se neudeřil, byl indikován k návštěvě pracoviště KZM udělat rentgenové snímky (viz obrázek č. 19).

Diagnóza a interpretace: Při popisu rentgenového snímku byli stanovené diagnózy: vykloubení zápěstní částí a zlomeniny metafýzy distálního radia a ulny vpravo. Nemocný byl přijat k operativnímu řešení v anestezii – zavřená repozice plus transfixace pomocí dvou K- drátů (viz obrázek č. 20). Propouštěcí zpráva : operace i pooperační průběh bez komplikací. Pacientovi doporučena analgeterapie, domácí rehabilitace, cvičení prstů ruky. Rána byla klidná, bez sekrece, stehy ponechány in situ. Pomocí SF bylo obvázáno pravé zápěstí. Pacient byl propuštěn do domácí péče v celkově dobrém stavu. Informace o zdravotním stavu byla podána.

Následující návštěva ambulance ortopedie byla 19.10.2021: byla provedena kontrola po operaci, snětí SF a drátů. Pacient byl bez potíží, na RTG obrázku bylo vidět lehce zvýšenou angulaci na bočním snímku, dorsálně – mohutný svalek, bylo vidět mírný proces hojení fraktur kostí (viz obrázek č. 21). Bylo doporučeno omezení hybnosti, dále rozvíčovat prsty, vyhýbat se aktivit, sportu.

Následující návštěva ambulance ortopedie byla 22.12.2021 : pacient dorazil bez potíží, s plnou hybností. RTG kontrola ukazuje výrazně zlepšení a dobré hojení kostí (viz obrázek č. 22).

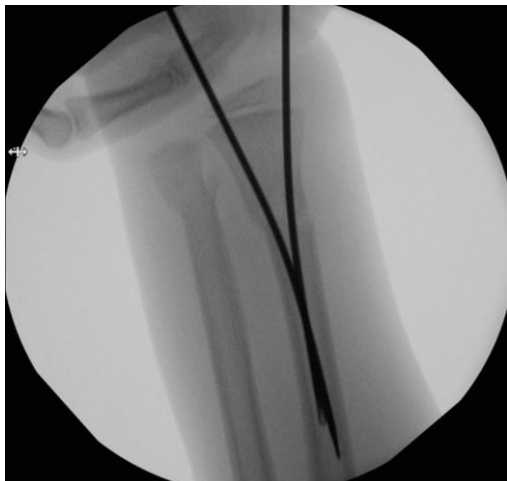
Závěr: Pacient přišel do Fakultní nemocnice Plzeň s úrazem distálního radia a ulny pravé HK. Na základě rentgenu jemu byla doporučena repozice a operativní řešení s přidělením K- drátů v anestezii. Pacientovi bylo doporučeno rozvíčovat prsty, případně pit analgetika, hlavně vyhýbat se aktivitám. Hojení proběhlo bez komplikace, pacient měl dobrou prognózu rehabilitace.

Obrázek 19 Zlomeniny při první návštěvě ambulance



Zdroj: Archiv FN Plzeň

Obrázek 20 Snímek z operáčního sálu



Zdroj: Archiv FN Plzeň

Obrázek 21 Navštěva ambulance po operace



Zdroj: Archiv FN Plzeň

Obrázek 22 Další navštěva ambulance po operace



Zdroj: Archiv FN Plzeň

11.4 Kazuistika č.4

Žena, 64 let

Anamnéza: Pacientka přichází do ambulance ortopedie a traumatologie. Dne 23.9.2021 si pacientka při pádu poranila pravé zápěstí; následně měla otok a sílnou bolest. Nemocná byla indikována k návštěvě pracoviště KZM udělat rentgenové snímky (viz obrázek č. 23).

Diagnóza a interpretace: Při popisu rentgenového snímku byly stanovené diagnózy: fraktury dolních konců obou kostí předloketních, dorzální angulace. Na snímku se zobrazila také deformita, defigurace kloubního spojení zápěstí. Vizually bylo vidět otok, červenání; pozorována bolestivost při palpaci. Byla určena repozice v lokální anestezii, o 1 % mediálně, obklad SF (viz obrázek č. 24).

Následující návštěva ambulance ortopedie byla 18.10.2021: byla provedena kontrola konzervativní léčby, SF pacientce vyhovovala, netísnila, hybnost prstů v pohodě, citlivost a prokrvení periferie byly v normě, parestezie negovala. Po konzultaci bylo indikováno operativní řešení s zasazením T- dlahy (viz obrázek č. 25). Propouštěcí zpráva: pacientka byla přijata k osteosyntéze dislokované fraktury distálních kostí předloktí vpravo, pooperačně bylo vidět zarudnutí v okolí rány, po obkládání novou SF zklidněno, nemocná propuštěna do domácího ošetřování v dobrém stavu, afebrilní.

Dálší kontrola proběhla 16.12.2021: pacientce doporučena intenzivní rehabilitace, vyhýbat se zátěží. Obrázek byl bez závažného patologického nálezu, kromě otoku. Zatím vážně dorziflexe a ulnární dukce. RTG snímek ukazuje správné postavení, implantát in situ (viz obrázek č. 26), i že fraktura byla prakticky zhojena.

Závěr: Pacientka přišla do Fakultní nemocnice Plzeň s úrazem dolních konců obou kostí předloketních. Na základě rentgenu jí byla doporučena SF, repozice v lokální anestezii a operativní řešení s přidělením T- dlahy v anestezii. Pacientce pak bylo doporučeno aktivně rozvíčovat prsty. Hojení proběhlo bez komplikace, pacientka měla dobrou prognózu rekonstrukce kostní tkáně.

Obrázek 23 Zlomeniny při první návštěvě ambulance



Zdroj: Archiv FN Plzeň

Obrázek 24 Stav v SF před operaci



Zdroj: Archiv FN Plzeň

Obrázek 25 Snímek z operačního sálu



Zdroj: Archiv FN Plzeň

Obrázek 26 Kontrolní snímek



Zdroj: Archiv FN Plzeň

11.5 Kazuistika č.5

Muž, 59 let

Anamnéza: Dne 16.8.2021 pacient dorazil na ambulance ortopedie a traumatologie FN Plzeň. Při venčení psa upadl a způsobil si otevřenou frakturu distálního překloktí vlevo. Nemocný byl odeslan na pracoviště KZM udělat rentgenové snímky (viz obrázek č. 27), přijat k operativnímu řešení v anestezii.

Diagnóza a interpretace: Při popisu rentgenového snímku byli stanovené diagnózy: fraktura distálního konce radia v oblasti zápěstí. Repitace a palpace vydávali bolestivost, periferie bez neurovaskulárního deficitu u zlomeniny metafýzy distálního radia a vykloubení ulny vpravo. Operace se spočívala v debridementu tkáně a zasazení třech K- drátů. Propouštěcí zpráva: nemocný byl přijat pro otevřenou zlomeninu distálního radia, po diagnostice a nezbytné předoperační přípravě byla provedena osteosyntéza pomocí K-drátů (viz obrázek č. 28). Průběh byl bez komplikací, rány klidné, fixace pacientovi vyhovovala, hybnost byla přítomná, citlivost a prokrvení prstů byly v normě. Nemocný byl propouštěn v celkovém dobrém stavu do domácího ošetřování.

Následující návštěva ambulance ortopedie byla 27.9.2021: pacient bez zátěže, dle RTG snímku (viz obrázek č. 29) postavení bylo dobré, na radiu osově. Dráty byly vyndané, rány zhojené.

Dálší návštěva byla 1.12.2021: pacientovi bylo doporučeno rozcvičovat prsty, obvaz ponechat v suchu; byl ukinčen stav pracovní neschopnosti.

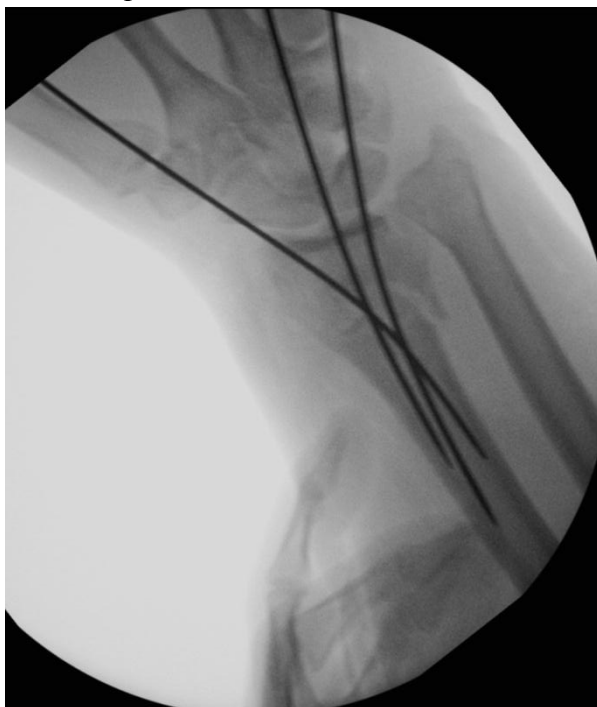
Závěr: Pacient dorazil do Fakultní nemocnice Plzeň s úrazem distálního konce radia. Na základě rentgenu jí byla provedena operace v lokální anestezii a zpevnění úlomků pomocí K-drátů. Pacientovi pak bylo doporučeno aktivně rozcvičovat prsty, hojení proběhlo bez komplikace.

Obrázek 27 Zlomeniny při první návštěvě ambulance



Zdroj: Archiv FN Plzeň

Obrázek 28 Snímek z operáčního sálu



Zdroj: Archiv FN Plzeň

Obrázek 29 Kontrolní snímek



Zdroj: Archiv FN Plzeň

DISKUZE

Svoji bakalářskou práci jsem začala psát teorii, abychom se mohli seznámit s výzkumnou částí anatomického těla. Teorie byla rozdělena na pět oddílů, které se týkaly popisu charakteristických specifit zápěstí z pohledu anatomie, patologie, typů fraktur, zobrazovacích metod a radiáční ochrany.

V první kapitole „Anatomie“ já popisuji anatomické struktury, se kterými je nutné se seznámit při popisu poškození ruky a konkrétně zápěstí. Struktury jako kosti, klouby, ligamenty, nervy, svaly kolem zápěstí jsou propojeny mezi sebou a v lidském těle, tak jsem je zařadila do znázornění, a ne brala jen samotnou zápěstní část.

V další kapitole, která se jmenuje „Patologie měkkých tkání“ jsem se chtěla ponořit do zkoumání patologického poškození, posouvání a podobně u měkkých struktur (vazy, klouby, nervy), které jsou téměř vždy přítomné, pokud mluvíme o poškození kostí zápěstí a okolozápěstí.

Ve třetí kapitole zvané „Zlomeniny“, já popisuji právě zlomeniny pevných struktur (kostí), což spolu s článkem „Patologie měkkých tkání“ odpovídá názvu mé diplomové práce. V obou článcích jsem popsala nejčastěji se vyskytující zranění. Stejně tak jsem ve článku „Vyšetření pomocí zobrazovacích metod“ částečně popsala možnosti léčby a terapie zlomenin každé z kostí, které zahrnují oblasti zápěstí.

Poranění zápěstí poškozují nejen klasicky kostní tkáň, ale i hodně dalších anatomických struktur, které jsou jen částečně popsány v kapitole „Anatomie“. Proto je tak důležité zvolit správná zařízení na zobrazovací techniky, které by pomohli jasně rozpoznat všechny, dokonce i minimální změny – od přesných informací se odvíjí diagnóza a následná léčba. Tyto techniky a přístroje se liší a jsou vyrobeny pro určitý typ vyšetření, takže v kapitole „Vyšetření pomocí zobrazovacích metod“ já popisuji každou z možných technik, indikace pro zobrazování různých druhů anatomických struktur a typů tkáně v úrazu, což také odpovídá názvu mé diplomové práce.

Nakonec, v poslední, páté části teorie, popisuji obecné způsoby, pravidla radiáční ochrany, se kterými musí být seznámen jak personál, tak i sami pacienti.

Pro realizaci své praktické části jsem si stanovila některé cíle a předpoklady, týkající se výzkumu a položila si otázky, na které bych ráda odpověděla v důsledku mého prozkoumání. Nejdřív mým cílem bylo prozkoumat problematiku zlomenin a zjistit, jaké zobrazovací metody se používají k vyšetřování zlomenin zápěstí. Pak jsem chtěla zjistit, s jakým typem úrazů pacienti přicházejí nejčastěji a jak závisí zlomenina s pohlavím člověka, věkem, původem činností, při kterých došlo k úrazu. K tomu jsem potřebovala vybrat určité období s adekvátním počtem pacientů, o kterých bych já mohla získat informace. Protože se během výzkumu bylo zjištěno, že pacienti s

daným problémem zlomeniny zápěstí přicházejí do nemocnice každý den, a je jich obrovské množství, po domluvě s vedoucí práce páni Ing. Bc. Kamilou Honzíkovou bylo řešeno zvolit pro výzkum jeden měsíc a to bude prosinec, tzn. období od 1.12.2021 do 31.12.2021, z předpokladu o vyšší procento urážlivostí. Takže celkem ve statickém výzkumu zúčastnilo 102 pacienty, které by souhlasili s tématem práce a měli by diagnózy, těsně spojené s traumatem zápěstí, 5 pacientů patří kazuistice.

Výzkum odhalil následující skutečnosti: když jsem porovnávala počet mužů a žen, kteří přišli na ambulanci, ukázalo se, že muži jsou více náchylné ke zlomeninám (61 osoba, což je 59,8 %), než ženy (41 osoba, což je 40,2 %). Tato skutečnost potvrdila mou domněnku, že u mužů dochází ke zlomeninám častěji, než u žen.

Pak mě zajímala otázka ohledně toho, jaká věková kategorie je náchylnější ke zlomeninám. Ukázalo se, že to nejsou děti a starší lidé, jak jsem předpokládala, ale děti (0-18 let – 49,2 %) a lidé středního věku (41-65 let – 28,4 %), takže se moje domněnka částečně potvrdila, částečně byla vyvrácena. Ostatní skupiny (19-40 let a nad 65 let) tvořili 10,7 % i 11,7 %.

V otázce konkrétních věkových skupin každého z pohlaví se ukázalo, že u žen ve středním věku (41-65 let – 39 % od počtu žen) se ruptury stávají častěji, než u jedinců ženského pohlaví jiných věkových skupin. U mužů se ve stejném sledování ukázalo, že na zlomeniny častěji trpí mladí lidé (0-18 let – 59 % od počtu mužů). Ostatní skupiny sestavují menší procento: reprezentace věku 0-18 let u žen sestavuje 34,2 %, 19-40 let odpovídá 7,3 % procentům, nad 65 let – 19,5 %. Reprezentace věku 41-65 let u mužů sestavuje 21,3 %, 19-40 let odpovídá 13,1 % procentům, nad 65 let – jen 6,6 %.

Potom mě zajímalo, jaké modalitty byly použity nejčastěji k vyšetření poranění zápěstí. Ukázalo se, že metodou první volby byl rentgen (bylo vyšetřeno 84,3 % pacientů), zatímco na vyšetření pomocí výpočetní tomografie bylo odesláno jen 1,96 %, což potvrdilo můj předpoklad. Pokud pacient šel na operaci, vždy na operačním sále chirurgové používali skiskopickou techniku. V tomto výzkumu skiskopické řešení tvořilo 13,74%.

Pacienti ale nebyli ve všech případech operováni. Můj výzkum ukazuje, že ve většině případů byla potřeba jen repozice (51 % pacientů), jen operace – u 9,8 % případů. Pak 35,3% procentům lidí nebyly udělané ani repozice, ani operace, k opačné indikaci (repozice i operace) došlo v 3,9% všech případů.

Dále jsem se zabývala otázkou příčin, přesněji říct aktivit, kvůli kterým došlo ke fraktuře. Zjistila jsem, že nejčastěji k úrazu zápěstí dochází ve volném čase u žen (39 %) a u mužů (31,1 %), nebo taky během sportu u mužů v 31,1% a u žen – ve 26,9 % případů, což potvrzuje předpoklad, že k úrazům zápěstí nejčastěji docházelo při aktivním nebo sportovním pohybu. K úrazům dopravní

nehody došlo u mužů v 5 % případech od celkového počtu mužů, u žen – jen v 2,4 % od celkového počtu žen; s pracovním úrazem přišlo do styku 11,5 % mužů a 7,3 % žen. Nakonec, s úrazem v domácím prostředí přišlo do styku 21,3 % mužů a 24,4 % žen.

Naposled jsem chtěla porovnat diagnózy nemocných a zjistila jsem, že nejčastěji pacientům diagnostikují zlomeminu pod kódem S5250, ta sestavuje 43,2 % od celkového počtu pacientů, o pulku míň (21,7 %) sestavuje diagnóza s kódem S5240. Ještě o půlku míň (10,8 %) představuje kód S6230, pak – S6250, který zahrnuje 4,98 % případů. Pak jsou kody se stejným procentem (3,9 %) – diagnózy S5260 a S6200; 2,9 % pacientů mělo buď kód S5220, nebo S5230; diagnózy S6220 a S6240 sestavili jen 1,96 %; a kody S6210 i S6280 byli v menším počtu, což sestavilo těch 0,9 %.

Druhou část své praktické práce jsem doplňovala kazuistikou. Pro tento účel bylo vybráno 5 pacientů a stejně tak byly položeny výzkumné otázky, na které jsem musela odpovědět. Dohromady byly tři otázky: „jaká radiodiagnostická metoda byla volena jako metoda první volby u diagnóz farktur zápěstí?“ , „pokud byla potřeba, jaká diagnostická metoda byla využita jako doplňující metoda?“ , „zlomeniny jakých anatomických struktur vedou k potřebě zákroku na operačním sále?“. Na první otázku lze odpovědět s jistotou, že metodou první volby byl rentgen. Klasický rentgen byl určen při první návštěvě ambulance u všech pěti pacientů, pak byl rentgen použit jako diagnostická metodika, když pacient přicházel na kontrolu v běžném režimu nebo po operaci.

Metoda skiaskopického zobrazení – také modalita rentgenologické diagnostiky, pouze s časovým rozlišením a menší radiační zátěží, než u klasického rentgenu. U všech 5 pacientů byl operační zákrok, tzn. že kromě kontrolních RTG snímků před a po operaci, byly udělané další přímo na sále – skiaskopické. Tento závěr dává nám možnost odpovědět na výzkumnou otázku č.2.

Poslední výzkumná otázka obsahuje nejednoznačnou odpověď: první pacient měl mnohočetná zranění (fraktura distálního článku I. prstu a I. metakarpu s dislokací od os trapezium, fraktura mediálního článku II. prstu a II. metakarpu s dislokací, částečná amputace III. prstu, fraktura mediálního článku III. prstu s dislokací), zatímco druhý pacient měl jen zlomeninu baze I. metakarpu i vykloubení, ale oba byly indikovány k operačnímu řešení, tzn. je prostá závřená repozice nestačí, a dokonce může přivést ke špatným následkům. U třetího pacienta byly diagnostikovány zlomeniny metafýzy distálního radia a ulny, což je anatomicky blízko diafýze, zlomenina které je častější diagnózou traumat zápěstí mezi všemi ostatními. Právě tuto diagnózu (fraktura distálního konce) má čtvrtá pacientka a pátý pacient. Z toho vyplývá, že k operativnímu řešení jsou indikováni pacienti, kteří mají ve zlomeninách menší fragmenty, nebo vážná poškození a dislokace, vnitřní krvácení, poškozené nervy a podobné. Z teorie víme, že operace může mít někdy nepříjemné a nevratné následky (karpektomie, artrodéza a další), ale nakonec vyléčí pacienta od bolesti.

ZÁVĚR

Poranění ruky a konkrétně zápěstí v současnosti patří mezi nejčastější zlomeniny. Traumata rukou se vyskytují naprosto u různých lidí, nezávislé na pohlaví a věku člověka. K některým frakturám dochází kvůli genetickým změnám v organismu; některé lidé jen náhodně uklouznou, jak se tomu často stává v domácnostech, případně při sportování, při touze riskovat. V mnoha ohledech vznik traumatu ovlivňuje nepozornost, neopatrnost a také neschopnost jednat s nějakým předmětem, věcí. Občas vliv má i špatné počasí.

Zlomenina vždy způsobuje bolest, nemožnost hýbat rukou. Často fraktury vedou k silnému krvácení, prasknutí vnitřních tkání a nervů. Proto je velmi důležité správně diagnostikovat (pomocí RTG, CT, MR, SCINTI a dalších metod) samotnou rupturu a další možné patologie, vzniklé na této půdě kolem poškozené oblasti, aby se situace nezhoršovala do nevratných následků. Kvůli takovým následkům nebo samotné těžké zlomenině je někdy potřeba udělat operační ošetření. Mnoho chirurgů připomíná, že u starších lidí a některých mladých, majících genetické poruchy, kostní tkáň je velmi křehká a lámající; v takových a dalších podobných případech je důležité umět najít individuální přístup k léčbě, hlavní je, aby to bylo provedeno včas.

Přínosem této práce je umožnit se veřejnosti seznámit se souhrnnými informacemi z českých, ruských, anglických vědeckých článků a knih, týkajících se nejčastějších zlomenin zápěstí. Práce může sloužit jako dokument se popsány anatomickými, patologickými strukturami zápěstí, a také popisující možnosti a principy zobrazovacích metod, základy radiační ochrany i řešení zlomeninových problémů se statistikou a příklady z reálného života.

SEZNAM LITERATURY

1. **Čihák, Radomír a Miloš Grim.** *Anatomie.* 2., uprav. A dopl vydání.
Praha : Grada Publishing, 2002. 470 s. sv. 2. ISBN 80-7169-970-5.
2. **Naňka, Ondřej a Miloslava Elišková.** *Přehled anatomie.* Čtvrté vydání.
Praha: Galén, 2019. ISBN 978-80-7492-450-7.
3. **Fenesis, Heinz a Wolfgang Dauber.** *Anatomický obrazový slovník.* Vyd. 2. čes., přeprac. a rozš. Praha: Grada, 1996. ISBN 80-7169-197-6.
4. **Привес М. Г., Лысенков Н. К., Бушкович В. И.** *Анатомия человека.* 12-ое издание, переработано и дополнено. Санкт-Петербург: СПбМАПО, 2017.
ISBN 978-598-03-7-028-2. Dostupné z: <https://kingmed.info/media/book/3/2400.pdf>.
5. **Pilný, Jaroslav, Roman Slodička a kolektiv.** *Chirurgie ruky.* Praha: Grada Publishing a.s., 2017. 504s. ISBN 978-80-271-0180-1.
6. *Syndrom karpálního tunelu.* [Online] [Citace: 19. únor 2021.]
Dostupné z: <http://solen.cz/pdfs/neu/2007/04/14.pdf>.
7. **Neuwirth, Jiří a Jan Šprindrich.** *Kompendium muskuloskeletálního zobrazování.* Praha: NEUW, 2016. 485s. ISBN 978-80-905705-9-7.
8. *Chirurgie zápěstí a ruky.* [Online] [Citace: 1. listopad 2021.]
Dostupné z: <https://www.1chirurgie.cz/chirurgie-zapesti-a-ruky.htm>.
9. *Proximální karpektomie v léčbě poúrazových degenerativních změn zápěstního kloubu.*
[Online] [Citace: 1. listopad 2021.] Dostupné z: <http://www.achot.cz/detail.php?stat=238>.
10. **Krbec, Martin, Antonín Sosna, Pavel Vavřík a David Pokorný.** *Základy ortopedie.*
1. vydání. Praha: Triton, 2001. 176 s. ISBN 80-7254-202-8.
11. **Dungl, Pavel et al.** *Ortopedie.* 1. vydání. Praha : Grada Publishing, 2005.
ISBN 80-247-0550-8.
12. *Гигома сустава. Врач-хирург Клеткин М.Е.* [Online] [Citace: 12. listopad 2021.]
Dostupné z: <https://medicalj.ru/diseases/orthopedics/974-gigroma-sustava>.

13. **Н.С. Косинская.** *Дегенеративно-дистрофические поражения костноуставного аппарата*. Москва: Книга по Требованию, 2013. – 245 с. ISBN 978-5-458-38798-9
14. **Arthritis uratica.** [Online] [Citace: 23. únor 2022.]
Dostupné z: https://www.wikiskripta.eu/w/Arthritis_uratica
15. **Ф. Н. Петров, И. В. Лехин.** Словарь иностранных слов. Издание 6-е, переработанное и дополненное. Москва: Юнвес, 1996. ISBN 5-88682-013-2.
16. **Parestezie.** [Online] [Citace: 23. únor 2022.]
Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Parestezie>.
17. **Синдром запястного канала.** [Online] [Citace: 23. únor 2022.]
Dostupné z: https://ru.wikipedia.org/wiki/Синдром_запястного_канала.
18. **Lüllmann, Heinz et al.** *Farmakologie a toxikologie*. 2. české vydání.
Praha: Grada, 2004. 725 s. ISBN 80-247-0836-1.
19. **Minks, Eduard, Alexandra Minksová, Petr Brhel et al.** *Profesionální syndrom karpálního tunelu.* [Online] [Citace: 23. únor 2022.] Dostupné z :
<http://solen.cz/pdfs/neu/2014/05/03.pdf>.
20. **Zobrazovací metoda v lékařství.** [Online] [Citace: 23. únor 2022.]
Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Zobrazovací_metoda_v_lékařství
21. **Ferda, Jiří, Hynek Mírka, Jan Baxa a Alexander Malán.** *Základy zobrazovacích metod.*
Praha: Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-164-3.
22. **Chudáček, Zdeněk.** *Radiodiagnostika*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1995. Učební text (Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví). ISBN 80-7013-114-4.
23. **Heřman, Miroslav, Josef Nekula, Jaroslav Vomáčka, Martin Köcher.** *Radiologie*.
Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2005. 205s. ISBN 80-244-1011-7.
24. **RTG záření a přístroje - radiologieplzen.eu.** [Online] [Citace: 5. březen 2022.]
Dostupné z: https://radiologieplzen.eu/wp-content/uploads/rtg_a_pristroje_RAS1.pdf

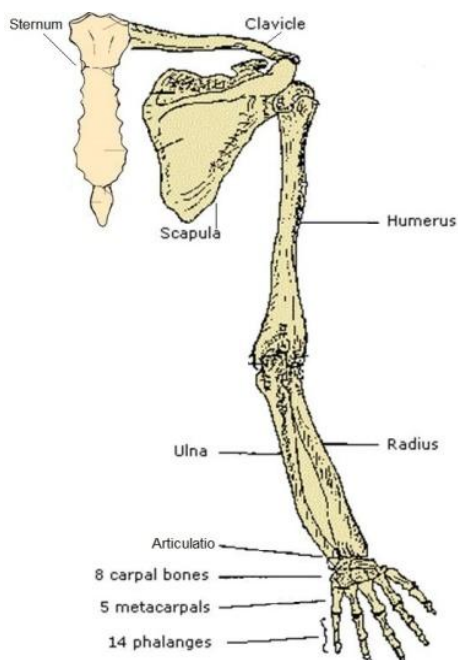
25. **Honzíková, Kamila.** *Základní a některé doplňující projekce horní končetiny.* Plzeň: učební text FZS ZČU, 2018.
26. **Kašpar, Miroslav.** *MDCT - Diagnostika s využitím MDCT.*
[Online] [Citace: 5. březen 2022.] Dostupné z: <https://connect.cuni.cz/p1fec9gaj8j/>.
27. *Atomové právo - Legislativa - SÚJB.* [Online] [Citace: 23. únor 2022.]
Dostupné z: <https://www.sujb.cz/legislativa/atomove-pravo>.
28. *Bezpečnost práce v radiobiologické laboratoři.* [Online] [Citace: 23. únor 2022.]
Dostupné z: <https://cit.vfu.cz/biochemie/radiobezpecnost.htm>.
29. *Artrografie – kontrastní vyšetření kloubu – kdy se používá a jaký je postup?* [Online]
[Citace: 23. únor 2022.] Dostupné z: <https://www.rehabilitace.info/zdravotni/artrografie-kontrastni-vysetreni-kloubu-kdy-se-pouziva-a-jaky-je-postup>.
30. **Volf, Vlastimil.** *Zlomeniny distálního konce předloktí.* Rubrika: Medicína. Praha : SANQUIS, 2003. ISSN 1212-6535.
31. **SEIDL, Zdeněk.** *Radiologie pro studium i praxi.* Praha: Grada, 2012.
ISBN 978-80-247-4108-6.
32. *Zlomeniny zápěstí a ruky.* [Online] [Citace: 7. březen 2022.]
Dostupné z: https://www.wikiskripta.eu/w/Zlomeniny_zapěstí_a_ruky.
33. *Obrazové parametry. H.Mírka, J. Ferda, KZM LFUK a FN Plzeň.* [Online] [7. březen 2022]
Dostupné z: https://radiologieplzen.eu/wpcontent/uploads/CT%c5%a1kola2010_obrazov%c3%a9_parametry.pdf.
34. **Vomáčka, Jaroslav.** *Zobrazovací metody pro radiologické asistenty.* Druhé, doplněné vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4508-3.
35. **Malán, Alexander.** *Vybrané kapitoly z nukleární medicíny.* Rokycany: KC Solid, 2013.
Učební text KZM FN Plzeň.
36. **Lang, Otto a Helena Balon.** *Scintigrafie skeletu.* Praha: Tematický kurz v osteologické radiologii, učební text KNM UK 3. LF a FNKV, 2009. [Online] [Citace: 7. březen 2022.]
Dostupné z: https://www.lf3.cuni.cz/3LF-839-version1-scintigrafie_skeletu.pdf

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 Horní končetina	75
Příloha 2 Kůstky.....	75
Příloha 3 Klouby	75
Příloha 4 Vazy.....	76
Příloha 5 Spoje zápěstí	76
Příloha 6 Svaly předloktí.....	76
Příloha 7 Svaly obou stran předloktí a ruky	76
Příloha 8 Svaly obou stran ruky	76
Příloha 9 Nervy ruky	76
Příloha 10 Upevnění.....	76
Příloha 11 Základní projekce ruky	76
Příloha 12 Navikulární kvarteto	76
Příloha 13 Doplnkové projekce.....	76
Příloha 14 Projekce prstů	76
Příloha 15 Některé fraktury.....	76
Příloha 16 Collesova / Smithova fraktury	76
Příloha 17 Povolení sběru dat.....	76

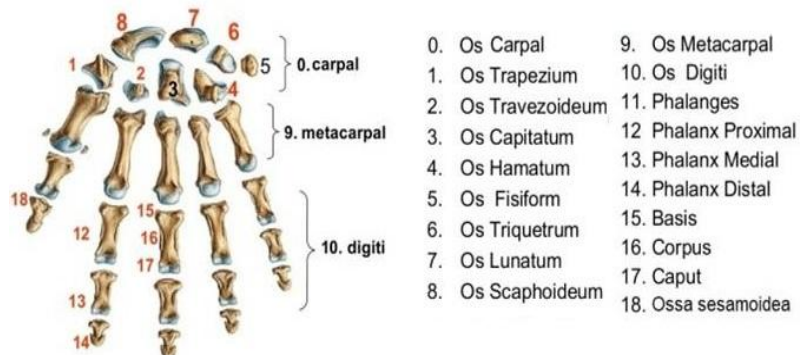
PŘÍLOHY

Příloha 1 Horní končetina



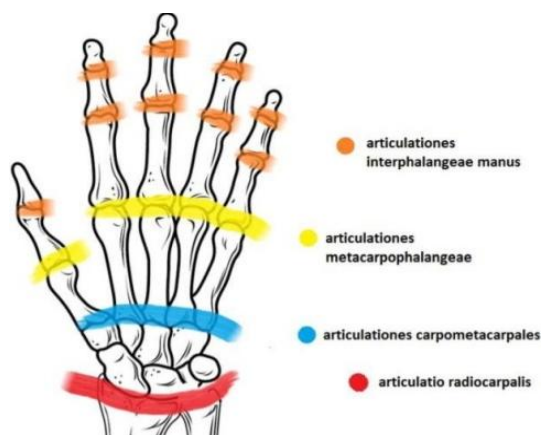
Zdroj: <https://www.brianmac.co.uk/identbones.html>

Příloha 2 Kůstky



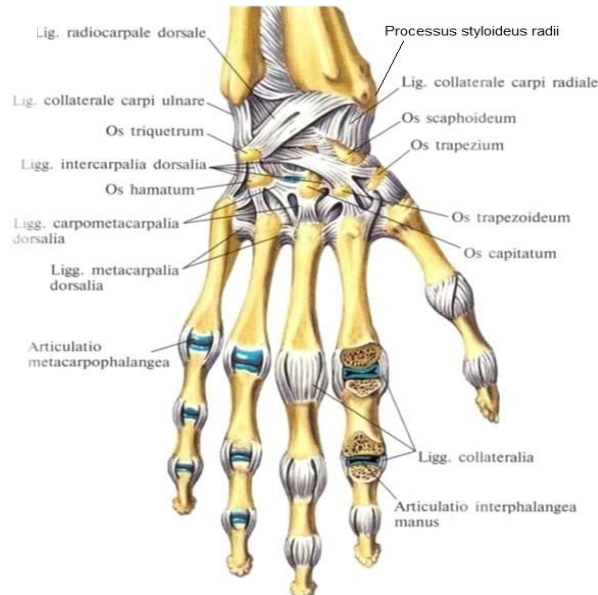
Zdroj: <https://id.pinterest.com/pin/63120832265182028/>

Příloha 3 Klouby



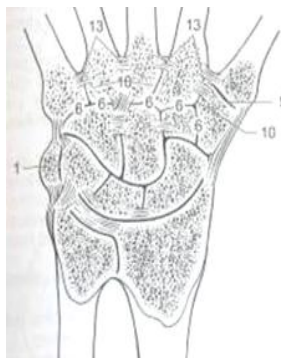
Zdroj: <https://twitter.com/AnatomyZone>

Příloha 4 Vazy



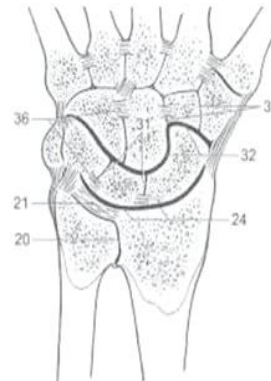
Zdroj: <https://slide-share.ru/soedinenie-kostej-poyasa-i-svobodnoj-chasti-verkhnej-konecnosti-193776>

Příloha 5 Spoje zápěstí



A Klouby pravého zápěstí v řezu; pohled z palmární strany

- 1 Articulatio ossis pisiformis
- 6 Articulationes carpometacarpales
- 9 Articulatio carpometocarpalis pollicis
- 10 Articulationes intermetacarpales
- 13 Ligamenta metocarpalia interossea

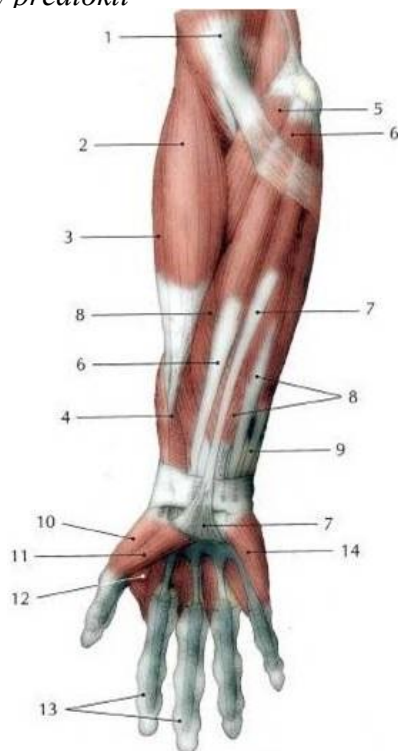


B Klouby pravého zápěstí v řezu; pohled z palmární strany

- 20 Articulatio radioulnaris distalis
- 21 Discus articularis
- 24 Articulatio radiocarpalis
- 31 Articulationes carpi; articulationes intercarpales
- 32 Articulatio mediocarpalis
- 36 Ligamenta intercarpalia interossea

Zdroj: FENEIS, Heinz a Wolfgang DAUBER. Anatomický obrazový slovník

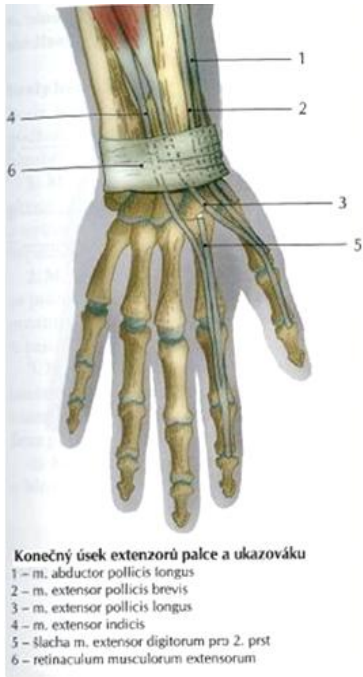
Příloha 6 Svaly předloktí



- 1 – m. biceps brachii
- 2 – m. brachioradialis
- 3 – m. extensor carpi radialis longus
- 4 – m. abductor pollicis longus
- 5 – m. pronator teres
- 6 – m. flexor carpi radialis
- 7 – m. palmaris longus přecházející kaudálně v palmární aponeurózu. Dolní koťec aponeurózy je odříznutý
- 8 – šlachy m. flexor digitorum superficialis
- 9 – m. flexor carpi ulnaris
- 10 – m. abductor pollicis brevis
- 11 – m. flexor pollicis brevis
- 12 – m. adductor pollicis
- 13 – šlachové pochvy
- 14 – m. abductor digiti minimi

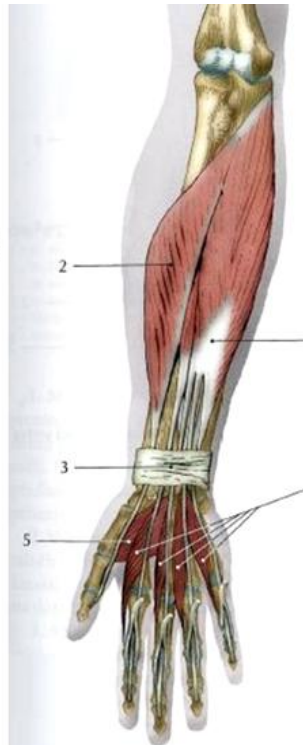
Zdroj: NAŇKA, Ondřej a Miloslava ELIŠKOVÁ. Přehled anatomie

Příloha 7 Svaly obou stran předloktí a ruky



Konečný úsek extenzorů palce a ukazováku

- 1 – m. abductor pollicis longus
- 2 – m. extensor pollicis brevis
- 3 – m. extensor pollicis longus
- 4 – m. extensor indicis
- 5 – šlacha m. extensor digitorum pro 2. prst
- 6 – retinaculum musculorum extensorum



Hluboká vrstva flexorů předloktí

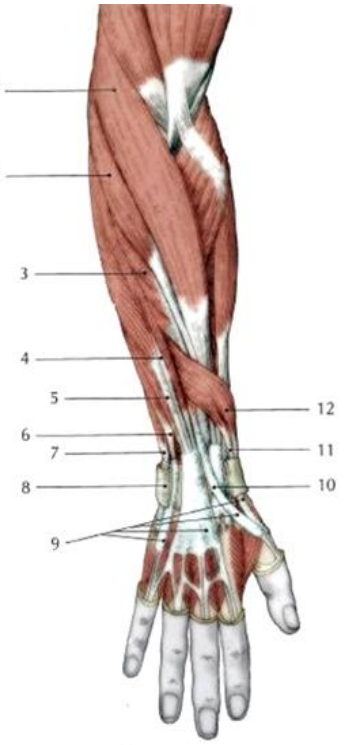
a mm. lumbricales

- 1 – m. flexor digitorum profundus
- 2 – m. flexor pollicis longus
- 3 – lig. carpi transversum
- 4 – mm. lumbricales
- 5 – m. adductor pollicis



Povrchová a částečně i hluboká vrstva extenzorů předloktí

- 1 – m. brachioradialis
- 2 – m. extensor carpi radialis longus
- 3 – m. abductor pollicis longus
- 4 – m. extensor pollicis brevis
- 5 – m. extensor pollicis longus
- 6 – m. extensor carpi radialis brevis
- 7 – m. extensor digitorum
- 8 – m. extensor digiti minimi
- 9 – m. extensor carpi ulnaris

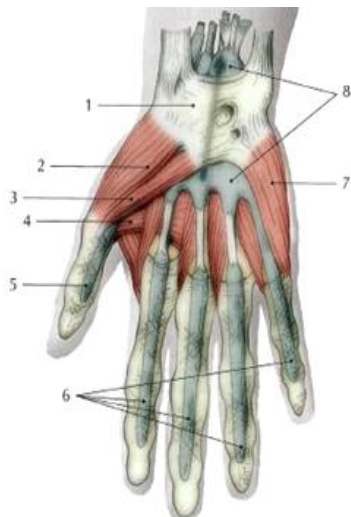


Laterální a dorzální skupina svalů předloktí

- 1 – m. brachioradialis
- 2 – m. extensor carpi radialis longus
- 3 – m. extensor carpi radialis brevis
- 4 – m. extensor indicis
- 5 – m. extensor digitorum
- 6 – m. extensor digiti minimi
- 7 – m. extensor carpi ulnaris
- 8 – retinaculum musculorum extensorum (přetáto)
- 9 – pochvy extenzorů
- 10 – m. extensor pollicis longus
- 11 – m. extensor pollicis brevis
- 12 – m. abductor pollicis longus

Zdroj: NAŇKA, Ondřej a Miloslava ELIŠKOVÁ. Přehled anatomie

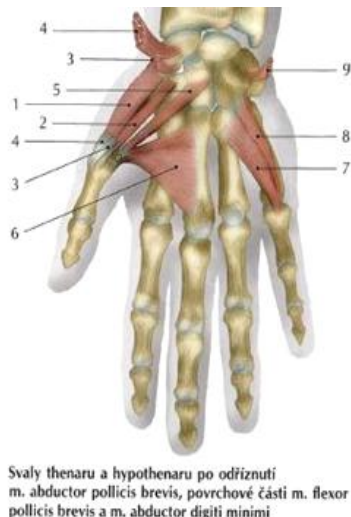
Příloha 8 Svaly obou stran ruky



Svaly a šlachy dlaňové strany ruky.

Sípkou označen canalis carpi

- 1 – retinaculum musculorum flexorum
- 2 – m. abductor pollicis brevis
- 3 – m. flexor pollicis brevis
- 4 – m. adductor pollicis
- 5 – šlachová pochva 1. prstu pro m. flexor pollicis longus
- 6 – šlachové pochvy 2. až 5. prstu pro flexory prstů
- 7 – m. abductor digiti minimi
- 8 – pochva pro šlachy m. flexor digitorum superficialis a profundus



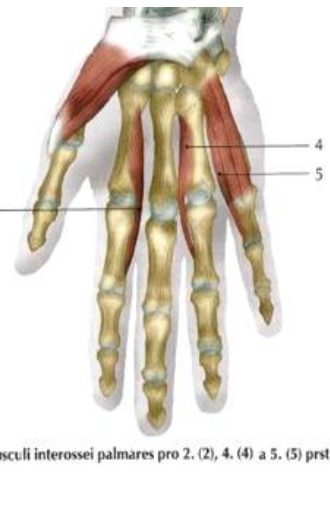
Svaly thenaru a hypothenaru po odříznutí m. abductor pollicis brevis, povrchové části m. flexor pollicis brevis a m. abductor digiti minimi

- 1 – m. opponens pollicis
- 2 – m. flexor pollicis brevis (hluboká část)
- 3 – úponové části povrchové hlavy m. flexor pollicis brevis po odříznutí jeho svalové bříšky
- 4 – úponové části m. abductor pollicis brevis po odříznutí jeho svalového bříška
- 5 – šikmá hlava m. adductor pollicis
- 6 – příčná hlava m. adductor pollicis
- 7 – m. flexor digiti minimi brevis
- 8 – m. opponens digiti minimi
- 9 – proximální úponová část odříznutého m. abductor digiti minimi



Svaly hypothenaru, retinaculum musculorum flexorum a canalis carpi

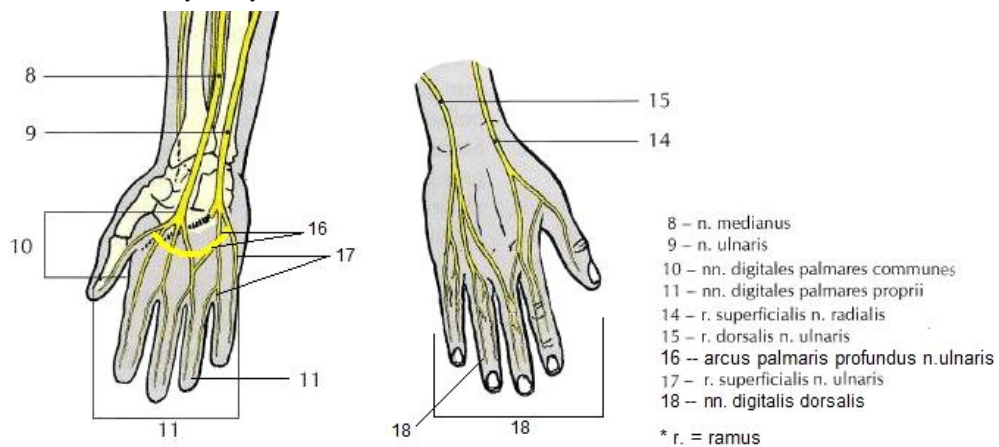
- 1 – retinaculum musculorum flexorum a pod ním ležící karpální tunel
- 2 – m. abductor pollicis brevis
- 3 – m. opponens digiti minimi
- 4 – m. flexor digiti minimi brevis
- 5 – m. abductor digiti minimi



Musculi interossei palmares pro 2. (2), 4. (4) a 5. (5) prst

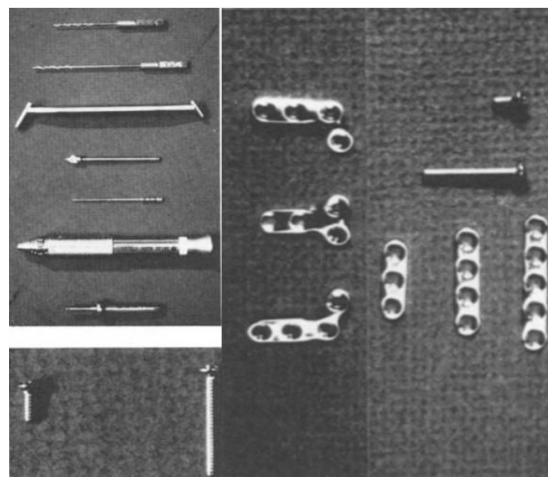
Zdroj: NAŇKA, Ondřej a Miloslava ELIŠKOVÁ. Přehled anatomie

Příloha 9 Nervy ruky



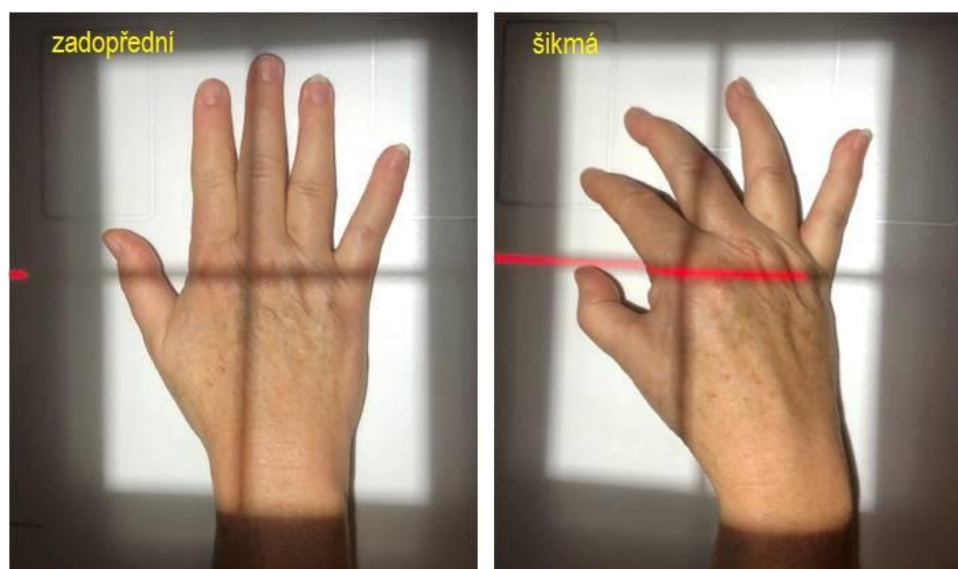
Zdroj: NAŇKA, Ondřej a Miloslava ELIŠKOVÁ. Přehled anatomie

Příloha 10 Upevnění



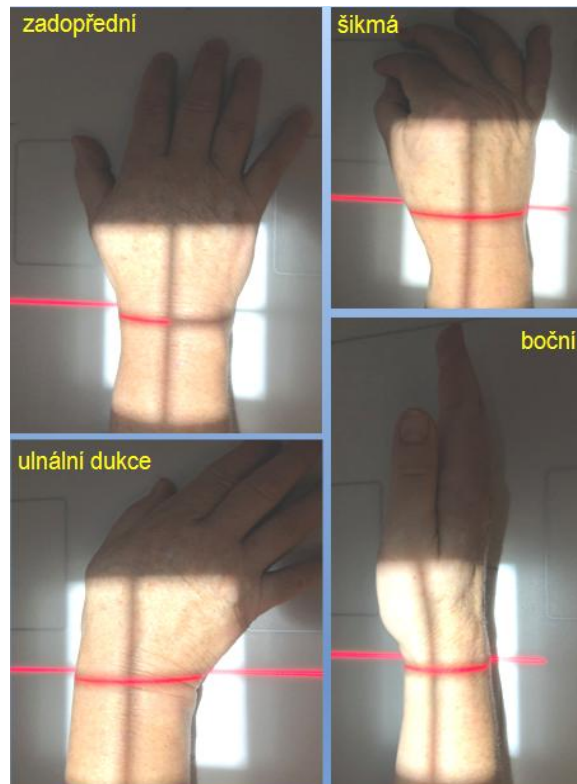
Zdroj: FREELAND, Alan E., James L. HUGHES a Michael E. JABALEY. Stable Fixation of the Hand and Wrist.

Příloha 11 Základní projekce ruky



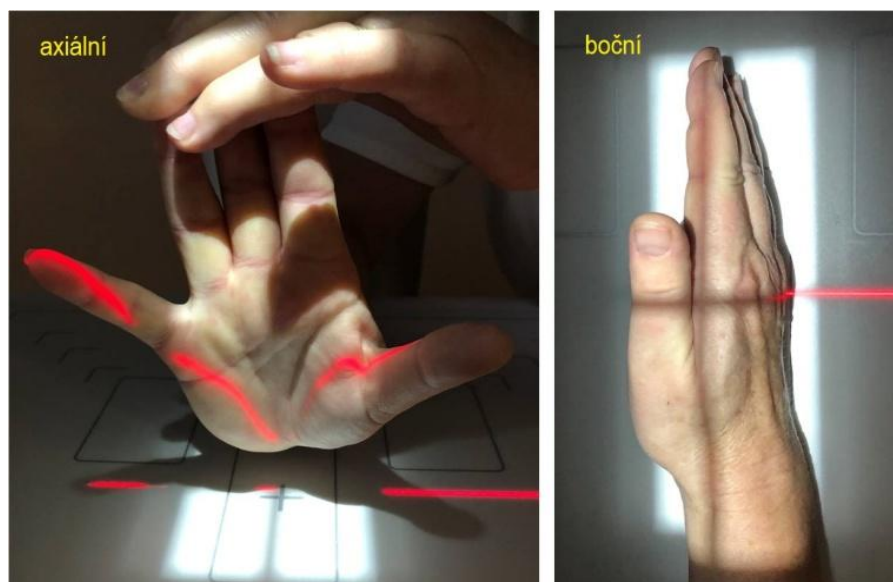
Zdroj: Vlastní

Příloha 12 Navikulární kvarteto



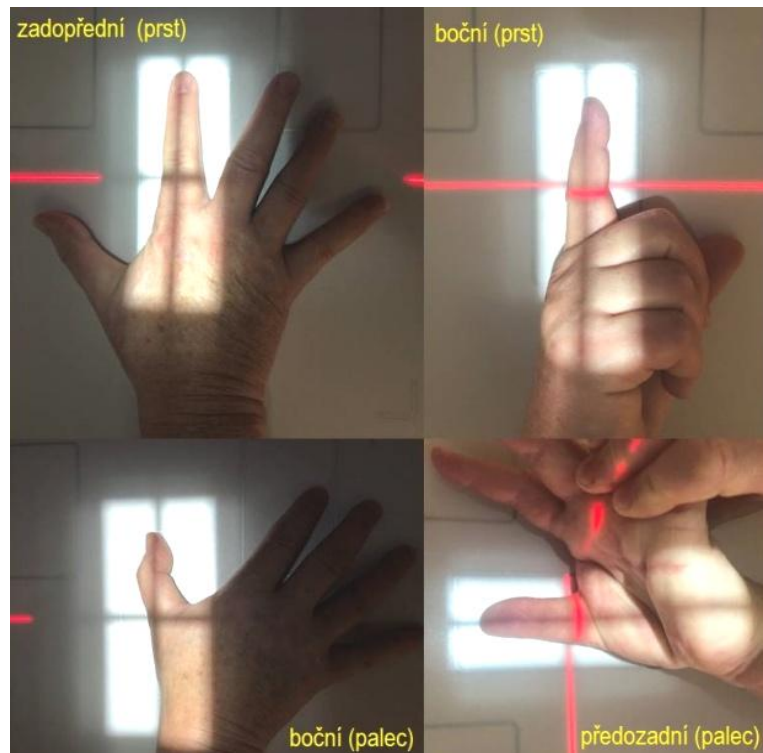
Zdroj: Vlastní

Příloha 13 Doplnkové projekce



Zdroj: Vlastní

Příloha 14 Prijekce prstů



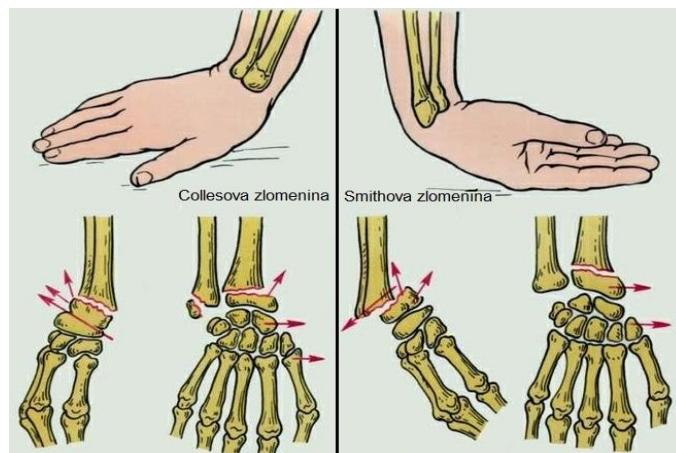
Zdroj: Vlastní

Příloha 15 Některé fraktury



- 1.) Zlomenina os scaphoideum. <https://orthoinfo.aaos.org/en/diseases--conditions/scaphoid-fracture-of-the-wrist>
- 2.) Boxerská zlomenina. Zdroj: <https://adoc.pub/queue/poranni-zapsti-a-ruky.html>
- 3.) Zlomenina distálního radia. Zdroj: <https://docplayer.cz/45515707-Konzervativni-a-operacni-lecba-zlomenin-distalni-ulny-pri-soucasne-osteosynteze-zlomenin-distalniho-radia.html>

Příloha 16 Collesova / Smithova fraktury



Zdroj: <https://ppt-online.org/866963>

Příloha 17 Povolení sběru dat



FAKULTNÍ NEMOCNICE PLZEŇ
Útvar náměstka pro ošetrovatelskou péči
Edvarda Beneše 13, 305 00 Plzeň - Bory
alej Svobody 80, 304 60 Plzeň - Lochotín
IČO 00669006, tel.: 377 401 111, 377 103 111

Vážená paní
Angelina Krasnová
Studentka oboru Radiologický asistent
Fakulta zdravotnických studií - Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví
Západočeská univerzita v Plzni

Povolení sběru informací ve FN Plzeň

Na základě Vaší žádosti Vám jménem Útvaru náměstkyně pro ošetrovatelskou péči FN Plzeň **uděluji souhlas** se sběrem informací o zobrazovacích metodách, používaných u pacientů *Kliniky zobrazovacích metod (KZM) FN Plzeň*. Informace budete získávat v souvislosti s vypracováním Vaší bakalářské práce s názvem „*Traumatologie zápěstí a možnosti jeho zobrazení*“.

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

- Vrchní radiologický asistent KZM souhlasí s Vaším postupem.
- Vaše šetření osobně povedete.
- Vaše šetření nenaruší chod pracoviště ve smyslu provozního zajištění dle platných směrnic FN Plzeň, ochrany dat pacientů a dodržování Hygienického plánu FN Plzeň. Vaše šetření bude provedeno za dodržení všech legislativních norem, zejména s ohledem na platnost zákona č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování, v platném znění.
- Sběr informací pro Vaši bakalářskou práci budete provádět v době Vašich, školou schválených praktik, **pod přímým vedením MUDr. Filipa Heidenreicha, vedoucího lékaře KZM FN Plzeň**.
- Obrazové, popř. i další údaje ze zdravotnické dokumentace pacientů, které budou uvedeny ve Vaší práci, musí být zcela 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 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: chabrovas@fnplzen.cz

21. 10. 2021

Zdroj: *Vlastní*