

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zdravotně sociální fakulta

Poranění ruky – postavení jednotlivých zobrazovacích metod v diagnostice

bakalářská práce

Autor práce: Ondřej Mattanelli
Studijní program: Specializace ve zdravotnictví
Studijní obor: Radiologický asistent
Vedoucí práce: prof. MUDr. Stanislav Tůma, CSc.

Datum odevzdání práce: 2. 5. 2012

Abstrakt

Práce se zabývá poraněními ruky a jejich diagnostikou zobrazovacími metodami z pohledu činnosti radiologického asistenta. Věnuje se oblasti karpálních a metakarpálních kostí a falang.

Cílem práce je ukázat postupy a rozsah činností radiologického asistenta při diagnostických výkonech poranění ruky a popsat možnosti jednotlivých diagnostických modalit pro detailní zhodnocení a charakteristiku stavu spojených s poraněním ruky. Nedílnou součástí je pracovní hypotéza nutných rozdílů v přístupu radiologického asistenta k nemocným různých věkových skupin.

Základem vyšetřovaného souboru je skupina pacientů, kteří byli s poraněním ruky ošetřeni v průběhu roku 2011 na traumatologickém oddělení Nemocnice České Budějovice a.s. Je u nich zpracován popis a klasifikace poranění všech kostí ruky s postupy při různých zobrazovacích vyšetřeních. Uvedena jsou skiagrafická vyšetření, zobrazení pomocí výpočetní tomografie a magnetické rezonance. U každé z modalit je vedle technických údajů uveden i průběh samotného vyšetření a zabývá se i samotným přístupem asistenta k pacientům v různých věkových skupinách.

Výsledky jsou uvedeny a diskutovány v souvislosti s literárními údaji z odborných knih a článků radiologických časopisů webových stránek radiologických asociací z celého světa. Neméně důležitým zdrojem informací byla samotná praxe v nemocnici a rady místních radiologických asistentů. Konkrétní poranění jsou doložena obrazovou dokumentací.

Práce shrnuje současné znalosti o možnostech diagnostických zobrazovacích metod u poranění skeletu ruky a přináší praktické rady radiologickým asistentům pro péči o nemocné různých věkových skupin.

Summary

This thesis focuses on hand injuries and their diagnoses by imaging techniques from the point of view of a radiology assistant. It studies the area of carpal and metacarpal bones and phalanges.

The aim of this thesis is to show procedures and a variety of activities of a radiology assistant during making a diagnosis of a hand injury and to describe possibilities of particular diagnostic modalities for detailed evaluation and characteristics of a hand injury. The integral part is a working hypothesis of different attitudes to clients of different age groups.

The basis of the examined file is a group of patients who were treated with their injuries at the Traumatology Department in the hospital in České Budějovice during the year 2011. Injuries of all hand bones are described and classified by procedures during various imaging techniques. Skiagraphy, computed tomography and magnetic resonance imaging are mentioned. Each modality includes specifications and processes of treatment itself and deals with the attitude of a radiology assistant to different age groups.

The results are made and discussed with facts and information from medical books, radiology magazines and web pages of radiology associations from all over the world. The important source was the practical training in the hospital and advice from local radiology assistants. Picture documentation is enclosed to particular injuries.

The thesis summarizes knowledge of possibilities of imaging techniques of a hand skeleton injury and gives practical advice to radiology assistants how to take care of clients of different age groups.

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval(a) samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to – v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných fakultou – elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne (datum)

.....

(jméno a příjmení)

Poděkování

Děkuji panu prof. MUDr. Stanislavovi Tůmovi, CSc., za odborné a laskavé vedení, trpělivost a čas při zpracování mé bakalářské práce.

Obsah

1. Současný stav	9
1.1 Anatomie ruky	9
1.2 Zlomeniny karpálních kostí	14
1.3 Zlomeniny metakarpů	25
1.4 Zlomeniny článků prstů	29
1.2 Skiagrafická vyšetření	31
1.3 CT vyšetření	40
1.4 MRI vyšetření	40
1.5 Výhody a nevýhody	41
2. Cíle práce a hypotézy	42
2.1 Přístup radiologického asistenta k pacientům různých věkových skupin s poraněním zápěstí nebo ruky	43
3. Metodika	45
4. Výsledky a zkoumaný soubor	46
5. Diskuze	48
6. Závěr	50
7. Klíčová slova	51
8. Seznam použitých zdrojů	52
9. Přílohy	54

Seznam použitých zkratk

RTG – rentgen

MRI – magnetická rezonance

CT – výpočetní tomografie

MCP – metakarpofalangeální kloub

CMC – karpometakarpální kloub

PIP – proximální interfalangeální kloub

MPR – multiplanární rekonstrukce

DIP - distální interfalangeální kloub

PA – posteroanteriorní

AP - anteroposteriorní

Úvod

Problematicke poranění zápěstí a ruky se věnuje minimální množství odborných článků v literatuře, jelikož jsou nejvíce probírány úrazy distálního konce radia. Mezi zlomeninami karpálních kostí je nejčastější fraktura os scaphoideum, která reprezentuje 60-70% všech poranění. (Mezi další nejčastější zlomeniny na horní končetině patří zlomeniny metakarpů a článků prstů. Kvůli správné diagnóze je důležité správně postupovat při rentgenologickém vyšetření, u kterého je nutné kvalitní provedení. Kvalita snímku nám pomůže určit přesnou klasifikaci poranění. Pokud není snímek správně proveden, tak je možné přehlédnout významnou zlomeninu a určit tak pacientovi špatnou diagnózu a přivodit mu budoucí komplikace.

Zlomeniny na ruce se většinou dobře a bez komplikací hojí, pokud jsou včas a správně určeny správným postupem a zobrazovací modalitou. Do praxe jsou stále zaváděny nové diagnostické a terapeutické metody ve snaze zkvalitnit a zrychlit léčbu a péči o pacienta. Tím se mění rozsah a způsob činnosti radiologického asistenta na oddělení a zvyšuje význam jeho práce a odbornosti.

Při těchto poraněních je základem skiagrafické vyšetření v různých projekcích, ale dalšími významnými zobrazovacími modalitami jsou výpočetní tomografie (CT), magnetická rezonance (MRI), ultrazvuk a scintigrafie. Tato vyšetření nejsou využívána v takové frekvenci, jako rentgenová, ale hrají významnou roli u určitých druhů poranění a následné péče u pacienta. Díky těmto modalitám je úspěšnost správného uzdravení daleko větší a kvalitnější, než když tato zařízení nebyla k dispozici.

Ve své práci se snažím porovnat množství provedených vyšetření a využití ostatních zobrazovacích přístrojů na Traumatologickém oddělení českobudějovické nemocnice, která se zde provedla během roku 2011. Dále by má práce měla poukázat na rozsah činností radiologického asistenta a na jeho přístup k pacientům v různých věkových skupinách.

1. Současný stav

1.1 Anatomie ruky

Horní končetina se dělí na pletenec horní končetiny, který je tvořen z kosti klíční a lopatky a na kostru volné horní končetiny, ke které patří kost pažní, kosti předloktí a hlavně kosti ruky, o jejichž poraněních se zabývá má práce.

Kosti ruky se dále dělí na kosti zápěstní (*ossa carpi*), kosti záprstní (*ossa metacarpi*) a články prstů (*ossa digitorum manus*). *Ossa carpi* jsou seřazeny ve dvě řady. První z nich je proximální a ta se přikládá k distálnímu konci předloktí. Druhá, distální řada je obrácena k metakarpům. Proximální řadu v radioulnárním pořadí tvoří: kost loďkovitá (*os scaphoideum*), kost poloměsíčitá (*os lunatum*), kost trojhranná (*os triquetrum*), kost hrášková (*os pisiforme*), která je připojena palmárně k *os triquetrum*. Proximální řada (s výjimkou *os pisiforme*) má směrem k předloktí konvexní kloubní plošky, které tvoří jako celek eliptickou hlavici zapadající do vyhloubené plochy distálního konce radia.

Distální řadu tvoří ze strany radiální kost mnohostranná větší (*os trapezium*), kost mnohostranná menší (*os trapezoideum*), kost hlavatá (*os capitatum*), kost hákovitá (*os hamatum*).

Os scaphoideum je proximálním směrem vyklenuta konvexně a artikuluje s distální ploškou radia. Distální plocha je rozdělena nízkým hřebenem na dvě nestejně velké plošky. Větší z nich se spojuje na *os trapezium* a menší na *os trapezoideum*. Ulnární plocha je poloměsíčitou hranou rozdělena na dva oddíly, horní pro *os lunatum* a dolní, konkávní, pro *os capitatum*. Palmární plocha je přibližně trojúhelníkovitá a bez ostré hranice přechází v *tuberculum ossis scaphoidei*. Na hrbolku začínají některá krátké svaly palce a upíná se zde i část *retinaculum flexorum*. *Tuberculum* je hmatatelné a někdy i viditelné v proximální části *thenaru*, laterálně od šlachy *m. flexor carpi radialis*. Dorsální plocha je velmi úzká a po celé její délce probíhá mělký žlábek. Kost má je omezené množství nutritivních cév, proto se její zlomeniny velmi špatně hojí. Zdrojem cévního zásobení je většinou *a. radialis*, větévky vstupují do kosti ve žlábků na dorsální ploše a palmárně na *tuberculum ossis scaphoidei*.

Os lunatum má proximální plochu konvexní, kterou artikuluje s radiem. Distální plocha je konkávní v dorsopalmární směru a zapadá do ní hlavice os capitatum. Radiální plocha je rovná, většinou hladká pro spojení s os scaphoideum. Ulnární plocha je také rovná, připomíná polovinu elipsy a artikuluje s os triquetrum. Palmární plocha je větší než dorsální, je drsná a nepatrně konvexní, jsou na ní drobné cévní otvůrky. Hřbetní plocha je rovná, ale také poměrně drsná a také zde jsou otvory pro cévy. Asi v 70 % je mezi ulnární a distální plochou úzký proužek pokrytý chrupavkou, který při krajní ulnární dukci ruky artikuluje s os hamatum.

Os triquetrum má proximální nepravidelnou plochu, která je na radiálních dvou třetinách pokrytá kloubní chrupavkou. V rozsahu této chrupavky kost přiléhá k discus articularis, který ji odděluje od caput ulnae. Distální plocha je největší, esovitě zvlněna a spojuje se s os hamatum. Radiální plocha je rovná, ve tvaru poloviny elipsy a spojuje se s obdobnou ploškou na os lunatum. Ulnární plocha je úzká a drsná, často vyzvednuta do malého hrbolku. Na palmární straně je oválná, mírně konvexní ploška, kterou se kost spojuje s os pisiforme. Hřbetní plocha je redukována na úzký drsný pruh. Cévy vstupují do kosti na dorsální i palmární straně.

Os pisiforme je nejmenší zápěstní kostí artikulující s os triquetrum. Vznikla jako sezamská kost ve šlaše m. flexor carpi ulnaris. Je dobře hmatná v proximálním okraji hypotheranu. Dorsální kloubní plocha je konvexní a drsná. Distální část má kortikalis perforovanou řadou drobných cévních otvorů pro přímé větévky z a. ulnaris.

Os trapezium je krátká kost na palcovém okraji distální řady zápěstních kostí. Proximální plocha, která přiléhá k dolní ploše os scaphoideum, je mírně konkávní. Laterodistální plocha je velká a má sedlovitý tvar, který koresponduje s obdobnou plochou baze první metakarpální kosti. Mediální plocha je rozdělena nízkou hranou na proximální a distální oddíl. Proximální oddíl artikuluje s os trapezoideum, distální se spojuje s bazí druhého metakarpu. Palmární plocha vybíhá v tuberculum ossis trapezii, od kterého začíná většina krátkých svalů palce. Ulnárně od hrbolku je palmární plocha prohloubená v hluboký žlábek pro šlachy m. flexor carpi radialis. Hřbetní plocha kosti má nepravidelný tvar, je téměř rovná, s drsným povrchem. Cévy, které jsou zpravidla přímými větvemi z a. radialis, vstupují do kosti na straně dorsální, palmární a radiální.

Os trapezoideum připomíná tvarem komolý jehlan, obrácený tupým hrotem do dlaně. Je uložena mezi os scaphoideum, capitatum, druhým metacarpem a os trapezium: s těmito kostmi také artikuluje. Dlaňová a hřbetní plocha je drsná, na obou jsou otvory pro cévy.

Os capitatum je největší zápěstní kost. Svoji hlavicí, caput ossis capitati, zapadá do konkavity tvořené os scaphoideum a lunatum, ulnárně je na hlavicí rovná ploška pro spojení s os hamatum. Hlavice je oddělena od těla kostí zúženým krčkem. Distální plocha je poměrně velká a rozdělena na tři plošky, z nichž prostřední, největší, je určena pro spojení s bází III. metakarpu. Směrem k palci je pak ploška pro bází II. metakarpu a k malíku směřuje nepatrná plocha pro IV. metakarp. Radiálně kost artikuluje s os trapezoideum. Ulnární velká plocha má na hlavicí fasetu pro os hamatum, zatímco distálně artikuluje s os hamatum pouze dorsální okraj. Na zbylou palmární část ulnární plochy se připojuje lig. capitatohamatum interosseum. Dlaňová plocha je také drsná a mírně vyvýšená. Hřbetní plocha je také drsná a v místě krčku je patrný příčný zářez. Cévy vystupují do kosti přes palmární a dorsální plochu.

Os hamatum vysílá do dlaně hákovitý výběžek zahnutý směrem k palci, hamulus ossis hamati. Proximální plocha je zúžena v tupou hranu, která se dotýká os lunatum. Distální plocha je rozdělena na dvě plošky, které se dotýkají baze IV. a V. metakarpu. Radiální plocha je největší, rovná, převážně spojená s os capitatum. Ulnární plocha je protáhlá, se zvlněným povrchem, který koresponduje s podobnou ploskou na os triquetrum. Dlaňová plocha je trojúhelníkovitá a odstupuje z ní hamulus, hřbetní plocha je mírně vypouklá, drsná, s otvůrkou pro nutritivní cévy. Hamulus ossis hamati je hmatný 2,5 cm distálně od os pisiforme v čáře procházející radiálním okrajem IV. prstu. Cévy vstupují do kosti z palmární a dorsální plochy; hamulus zásobují dvě menší samostatné cévy, které neanastomozují s cévami těla.

Zápěstí, carpus, je tvořeno popsányi kostmi, jejich klouby a vazy. Proximálně je zápěstí obráceno ke kostem předloktí; je konvexní, zejména ve směru příčném. Distální hranice zápěstí je poměrně rovná. Směrem do hřbetu ruky je zápěstí vypouklé, do dlaně je konkávní a prohlubuje se v sulcus carpi. Po stranách je sulcus carpi ohraničen dvěma vyvýšeninami: laterálně je to eminentia carpi lateralis, kterou tvoří tuberculum ossis

scaphoidei a tuberculum ossis trapezii, mediálně je eminentia carpi medialis, kterou tvoří os pisiforme a hamulus ossos hamati. Celá řada karpálních kostí je dobře hmatná; os scaphoideum hmatáme distálně a dorsálně od processus styloideus radii; od ní ulnárně je na hřbetní straně zápěstí hmatné os lunatum; os pisiforme hmatáme při částečné flexi v kloubu os capitatum.

Kosti záprstní, ossa metacarpi, číslujeme od laterálního k mediálnímu okraji ruky. Každý metakarp má tělo, corpus, a dva konce: proximální a distální.

Tělo, corpus, každého metakarpu má tři plochy: dorsální, laterální (radiální) a mediální (ulnární). Do dlaně obrácené plochy mediální a laterální jsou odděleny nevýraznou hranou. Na palmární straně je také foramen nutricium, přecházející v canalis nutricius. U 2. až 5. metakarpu směřuje canalis nutricius proximálně, u prvního metakarpu distálně. Těla metakarpů se vyklenují lehce dorsálním směrem.

Proximální konec metakarpu, basis, je rozšířen a laterálně opatřen kloubními ploškami pro sousední metakarpy. Proximální plochy basí metakarpů jsou opatřeny ploškami pro skloubení s distální řadou karpálních kostí. Kloubní plocha u 1. a méně výrazně i u 5. metakarpu má sedlovitý tvar. Base 3. metakarpu vybíhá dorsolaterálně ve výběžek processus styloideus.

Distální konec metakarpů tvoří kulovitá hlavička, caput, po stranách zdrsňelá a opatřená kloubní plochou pro spojení basálním článkem prstu. Těla i hlavičky metakarpů jsou z dorsální strany dobře hmatné. Prostory mezi metakarpy se nazývají spatia interossea metacarpi.

Kosti prstů ruky (ossa digitorum manus) jsou nevelké rourkovité kůstky. Palec má dva články: phalanx proximalis a phalanx distalis. Ostatní prsty mají ještě kromě toho střední článek, phalanx media. Tělo, corpus, každého článku je palmárně oploštěné s ostrými okraji. Na palmární ploše je foramen nutricium, které pokračuje distálním směrem v canalis nutricius. Proximální konec falangy, basis phalangis, je rozšířen. Na basi proximální falangy je konkávní jamka pro artikulaci s hlavičkou metakarpu, střední a distální falangy mají kloubní plošku rozdělenou na dvě části. Distální konec proximální a střední falangy má hlavičku, caput phalangis, distální konec posledního článku je zdrsňelý, tuberositas phalangis distalis. V okolí metakarpofalangových kloubů palce, 2.

a 5. prstu a v okolí mezifalangového kloubu palce mohou být na palmární straně ve šlachách flexorů sezamské kůstky. [6,7,8]

1.2 Zlomeniny karpálních kostí

Název pochází z řeckého slova karpos, v překladu plod nebo malý kousek dřeva. Jedná se o malých kostí. Zlomeniny jsou častým následkem pádů na napnutou končetinu. Komplexní anatomie této oblasti, zvláště nemožností získat dokonalé rtg projekce v důsledku diskomfortu pacienta, činí rtg diagnostiku pro mnoho chirurgů problematickou s častou dezinterpretací nálezů. Proto lze předpokládat, že skutečná incidence je vyšší, než se uvádí v literatuře.

Výskyt karpálních zlomenin je shrnut v několika obsáhlých studiích. Garcia-Elias uvádí, že nejrozšířenějším jsou zlomeniny skafoidea (68,2%) následované zlomeninami triquetra (18,3%), trapezia (4,3%) a lunata (3,9%), zlomeniny hamata, pisiforme a kapitata se vyskytují pod 2%. Zlomeniny trapezidea se vyskytují nejméně (0,4%).

Zlomeniny karpu se vyskytují jako izolované poranění kosti, ale mnohem častěji jsou součástí komplexních poranění karpu. S ohledem na uspořádání karpálních kostí a jejich kinematiku rozlišujeme tři obecné formy poranění. Perilunární formy poranění, axiální formy poranění a místní (avulzní) poranění. Zlomenina kolem lunata (skafoideum, kapitatum, triquetrum), zvláště pokud linie zlomeniny odpovídá průběhu perilunárního oblouku, by měla být signálem pro podrobnější zhodnocení a vyloučení případných souvisejících poranění ostatních kostí a kloubů v oblouku. Obdobně při axiální formě poranění, která je typickým následkem předozadní kompresní síly, je zapotřebí pátrat po přidružených poraněních ulnárním a radiálním směrem.

Třetí kategorie jsou poranění způsobená místním působením síly. Mezi tato poranění řadíme abrupte dorzální hrany triquetra, zlomeniny trapezia, zlomeniny, zlomeniny hamulus ossis hamati. Tyto zlomeniny jsou typicky izolované a obvykle nejsou doprovázeny poraněními jiných karpálních kostí.

Diagnostika poranění v oblasti karpu spočívá v posouzení anamnézy, klinického vyšetření a výsledků zobrazovacích metodik. Zobrazovací vyšetření jsou v diagnostice nenahraditelná nejen k potvrzení suspektní klinické diagnózy (RTG), ale také k získání cenných informací o charakteru zlomeniny (CT) či asociovaných ligamentózních lézích (MRI). [1,3,5]

Zlomeniny člunkové kosti

Mezi všemi poraněními na horní končetině zaujímají fraktury os scaphoideum hned druhé místo za zlomeninami distálního radia. Zlomeniny člunkové kosti tvoří přibližně asi 60-80 % fraktur zápěstních kostí. Incidenci zlomení scaphoidea odhaduje Cooney na 38/100 000 obyvatel za rok. Zlomenina je typická pro mladé aktivní pacienty, zejména se vyskytuje u mladých mužů a nejčastěji postihuje střední třetinu scaphoidea. S postupujícím věkem je v této oblasti více zranitelnější radius než os scaphoideum. U dětí je toto poranění vzácné, zde je nejobvyklejší možností zlomenina distální třetiny. Jak již bylo řešeno výše, mechanismem úrazu je obvykle pád na natažené zápěstí. Tato zlomenina musí být v podezření při každém poranění zápěstí, i když příznaky ukazují spíše na jiný typ poranění. 2-5 % těchto fraktur není patrné na prvním rtg snímku. Pokud je přítomna palpační bolestivost na radiální ploše zápěstí a fraktura není zřejmá, úvodní terapii je vhodné provádět jako při její přítomnosti alespoň po dobu 14 dní. Další rtg po dvou týdnech může původní skrytou zlomeninu již ukázat. [3,4]

Rozlišujeme 3 druhy zlomenin os scaphoideum

Zlomenina hrbolu os scaphoideum - kde nedochází k dislokaci a hojení je většinou rychlé, je-li přiložen sádrový obvaz na dobu 3-4 týdnů.

Příčná zlomenina těla os scaphoideum - příčné zlomeniny v nejužší části kosti patří k nejčastějším. Krevní zásobení většinou není porušené a hojení nastane, daří-li se repozice a léčba je zahájena včas. Pokud je poraněna arteria nutritia pro proximální třetinu, může nastat avaskulární nekróza této části kosti. Rtg se musí provést ve více projekcích, aby se zobrazila dislokace fragmentů. Je-li dislokován proximální fragment, lze provést jeho repozici v celkové anestezii radiální duktů zápěstí. Následná je nutná imobilizace v sádrovém obvazu v neutrálním postavení. Fixace by měla sahát po palmární ohybovou rýhu a na palpaci až k bazi nehtu. Ke zhojení dochází po 10-12 týdnech, pokud byla reponována dislokace a nedošlo k poruše cévního zásobení. Pro dokonalé zhojení svědčí až vymizení linie lomu a obnovení trabekulární struktury mezi

dvěma hlavními fragmenty. Rtg snímek je vhodné opakovat ještě 3 týdny po sejmutí sádry.

Zlomenina proximální třetiny os scaphoideum – zde se vyskytuje vždy suspektní cévní zásobením drobnějšího fragmentu. Je-li poranění zjištěno časně, lze repozicí a fixací dosáhnout zhojení zlomeniny. Sádrou fixaci je nutno přikládat pečlivě a při jejím narušení ji upravit. Rtg by se mělo provádět každých 4-6 týdnů a sledovat průběh hojení - někdy je třeba prodloužit délku fixace na 4-6 měsíců. Kritéria zhojení jsou stejná jako u předchozího typu. Rovněž po sejmutí dlahy je vhodná kontrola za 3-4 týdny. [3,4,5]

Klasifikace zlomenin scaphoidea

Herbert vytvořil systém klasifikace, který zahrnuje anatomii zlomeniny, stabilitu zlomeniny a anamnézu, což umožňuje alfanumerické řazení s prognostickou významností.

Russe rozdělil zlomeniny scaphoidea do tří typů podle orientace linie zlomeniny s dlouhou osou scaphoidea. Horizontální šikmé a příčné zlomeniny jsou stabilní a předpokládaná doba vyléčení po znehybnění je 6-12 týdnů. Vertikální šikmé zlomeniny jsou zatíženy velkými střížnými silami, a proto jsou relativně nestabilní a vyžadují delší znehybnění. Nedislokované zlomeniny jsou stabilní a mají vysokou pravděpodobnost zhojení a obnovení funkce. Je-li zlomenina angulovaná nebo je dislokovaná, bez ohledu na směr linie zlomeniny, měli bychom počítat s určitým stupněm karpální nestability. [1]

Diagnóza

Diagnózu může ovlivnit věk pacienta, mechanismus zranění a klinické příznaky, ale potvrzení bývá až po rtg vyšetření. První rtg vyšetření musí zahrnovat 4 základní projekce: zadopřední, zadopřední s 30° ulnární deviací, dále laterální a semipronační. Tento takzvaný skafoidální kvartet může odhalit až 97 % zlomenin.

Pokud existuje klinické podezření, úvodní rtg obraz je negativní a dočasná imobilizace pro pacienta není vhodná, mohou být využity další zobrazovací metody, hlavné výpočetní tomografie a magnetická rezonance. Jednoznačnou diagnostiku dává právě CT vyšetření, které nám zhodnotí i přesný charakter lomu. Potřebné jsou však řezy, resp. rekonstrukce v axiální, koronární i v transverzální rovině, tj. v dlouhé ose kosti v hloubce 0,5-1 mm. [4,5]

Terapie fraktur os scaphoideum

Asi 95 % zlomenin scaphoidea se zhojí běžnými léčebnými postupy. Pokud tomu tak není po šesti a více měsících, další pokračování v konzervativní léčby je zbytečné. Špatnými prognostickými ukazateli jsou vznik dislokace během léčby, narůstající obraz linie lomu, přítomnost cystických změn. Je-li interval mezi úrazem a stanovením diagnózy větší než tři měsíce, můžeme se pokusit o konzervativní terapii imobilizací na 2-3 měsíce. Jestliže vymizí na rtg linie lomu a jsou známky přestavby po této době, musíme zvolit některý z operačních postupů léčby. K nejúspěšnějším patří aplikace spongioplastiky s následnou imobilizací do obnovení kostní struktury. Dojde-li k avaskulární nekróze proximálního fragmentu (nárůst denzity na rtg), je menší šance dobrého výsledku po aplikaci spongiózního štěpu. Ačkoliv odstranění nekrotického fragmentu způsobí dočasnou úlevu obtíží, pacient uvádí oslabení úchopu a bolesti po delší námaze. Později dochází k rozvoji posttraumatické artrózy. Přítomnost pakloubu je predispozicí k rozvoji artrózy. Spongioplastiky či jiné zákroky podporující kostní hojení mohou být úspěšné, rozvoj artrózy však vždy vede k postižení funkce. Artrodéza zápěstí zajistí úlevu od obtíže a obnovu funkce ruky v těchto případech.

Léčba akutních fraktur střední třetiny scaphoidea Z hlediska lokalizace lomné linie se zlomeniny scaphoidea nejčastěji vyskytují ve střední třetině – 75 %, méně často v proximální třetině – 20 %, a nejméně v distální třetině. Fraktury scaphoidea jsou obecně známé vysokou četností opožděného hojení a vznikem pseudoartróz. Tyto špatné výsledky bývají vysvětlovány opožděním počátečního znehybnění, a to buď proto, že sám pacient nevyhledal lékařské ošetření hned po zdánlivě triviálním poranění, nebo kvůli špatné diagnostice. Zápěstí je tedy poté léčeno jako samostatné poranění

scaphoidea spíše než poranění s rozsáhlým karpálním postižením. Ztráta podpory scaphoidea způsobuje nestabilitu karpu a deformuje nosné vlastnosti. Lunatum přechází do extenze a dochází k porušení osového uspořádání radius-lunatum-capitatum. Karpus dostává klikatý vzhled, který bývá pojmenován různými názvy (harmonika). Dislokace a rozšíření úlomků zlomeniny a směr linie zlomeniny mohou rovněž naznačit potenciální nestabilitu. Zlomeniny scaphoidea mohou být také spojeny se scaphoideolunární disociací. U chybného karpálního uspořádání by měla být zvažena indikace podrobnější analýzy, která omezí výskyt nerozpoznané pseudoartrozy nebo malpozičního zhojení. [4,5]

Konzervativní léčba

V konzervativní léčbě akutních zlomenin scaphoidea existují tři hlavní sporné oblasti: postavení zápěstí v sádře, nutnost umístit do sádry i jiné klouby než jen zápěstí a doba nutné imobilizace.

Nedislokované, akutní fraktury os scaphoideum, které jsou pravděpodobně stabilní, mají výbornou prognózu, pokud jsou časně diagnostikovány. Takovéto fraktury vyžadují spíše zpevnění než repozici, a to vysvětluje, proč má v praxi postavení zápěstí jen malý vliv na míru úspěšného zhojení těchto zlomenin.

Znehybnění jiných kloubů patří mezi další sporné body konzervativní léčby. Nejčastěji se provádí fixace palce v opozici, scaphoideum je funkčně spojeno s prstovým paprskem palce. Dále se provádí znehybnění prstů v tříprstové sádře, které se doporučuje pro udržení potencionální nestabilních zlomenin scaphoidea ve správné pozici a také v rámci pooperační péče v období počátečního vaskulárního období hojení zlomeniny. Udává se, že delší doba imobilizace přináší vyšší pravděpodobnost úspěšného zhojení.

V dnešní době platí, že převážná většina nedislokovaných zlomenin scaphoidea se zhojí při správném znehybnění a dostatečně dlouhé imobilizaci. Při nejistotě zda jde či ne o zlomeninu stabilní či nestabilní, je možné diagnózu potvrdit pomocí CT vyšetření. Stabilní zlomeniny, tedy zlomeniny bez dislokace, angulace, mohou být

lčeny pomocí palcového sádového obvazu po loket. Nestabilní zlomeniny jsou takové, které buď vykazují dislokaci větší než 1mm, nebo angulaci úlomků spojenou s abnormálním karpálním uspořádáním. Pokud se u nestabilních fraktur přistoupí na konzervativní léčbu, musí být zajištěno správné karpální uspořádání. Zavřená repozice bývá velmi složitá a často nevede k uspokojivému výsledku. Naprosto nezbytné je akceptovat pouze a jedině anatomické uspořádání. Pokud nelze dosáhnout a udržet anatomické uspořádání karpu, měla by být nestabilní fraktura léčena otevřenou repozicí a vnitřní fixací. Zlomeniny starší než 3 týdny jsou vystaveny zvýšenému riziku pseudoartrózy. U takových zlomenin považujeme za vhodné počáteční znehybnění po dobu 2-3 týdnů v sádře nad loket. [4,5,12]

Operační léčba akutních zlomenin scaphoidea

U dislokovaných nestabilních zlomenin nebo zlomenin s angulací je vyžadována ke zhojení nejlépe otevřená repozice s vnitřní fixací. U těchto typů fraktur dochází ke ztrátě karpálního uspořádání, které nemůže být dostatečně napraveno a udrženo repozicí v sádře. Fixační metoda může zahrnovat K-dráty (Kirschnerovy dráty), šrouby nebo paměťové svorky v závislosti na preferencích a dovednostech operátora. Mnohá pracoviště preferují v dnešní době perkutánní osteosynthesez tahovým Herbertovým šroubem, zanořeným pod niveau kosti, který nevyžaduje extrakci. Operace se provádí za skiaskopické kontroly. Po operaci se imobilizuje dlahou, ortezou do zhojení rány. Cvičení a rehabilitace jsou zahájeny již první pooperační den, silové cvičení je doporučováno až po zhojení (kolem 6-8 týdne od operace při dokonalé konsolidaci zlomeniny). Jak uvádí Whipple, včasná mobilizace je důležitá pro lepší nutrici chrupavky, prevenci vzniku fibrózních srůstů, kontraktur a demineralizaci z dlouhé imobilizace. Nemanuálně pracující se vracejí do zaměstnání časně, manuálně pracující jsou poučeni vyhnout se pracovní zátěži po dobu 3 měsíců. Protože povrch os scaphoideum je až na malé okrsky chrupavčitý, je hojení těchto fraktur intraosseální proces. Nepozorujeme tedy typickou tvorbu svalku a hodnocení postupu hojení konvenčním rtg vyšetřením je tedy velmi obtížné. Proto se v některých případech

provádí i CT vyšetření. Za zhojení je považován stav, kdy vymizela palpační bolestivost ve foveola radialis a kdy je na rtg snímku sledovatelná konsolidace v oblasti původní lomné linie. Doba potřebná k takto definovanému zhojení je udávána průměrně od 7 do 13 týdnů. Poukazuje se však na skutečnost, že dokonce ani po období 6 měsíců, kdy na rtg snímcích nenalzáme žádné nepříznivé známky pro hojení (přetrvává lomná linie, migrace implantátu) nelze s určitostí hovořit o tom, že by se fraktura zhojila. [1]

Léčba akutních fraktur proximální třetiny scaphoidea

Léčba zlomenin proximální třetiny závisí na rozsahu a vaskularitě úlomku a stáří zlomeniny. Čerstvá poranění se mohou zhojit po dlouhodobém znehybnění. Jedná-li se však o zlomeninu celé třetiny je metodou volby retrográdní fixace fragmentu krátkým Herbertovým šroubem. Lze také použít Kirschnerovy dráty, nebo Russeovu techniku kostního štěpu. U zlomenin, jež nesrostou ani po šesti týdnech, jsou-li fragmenty menší než 30 % scaphoidea, lze aplikovat vaskularizovaný kostní štěp. Prioritní je ovšem metoda fixace Herbertovým šroubem. Pokud nelze stav řešit operací nebo pokud není možné pro velikost fragmentu užít tyto techniky fixace, dává se sádrová palcová spika nad a pod loket na dostatečně dlouhou dobu (3-5 týdnů). Další konzervativní alternativou je elektrická stimulace. [1]

Léčba akutních fraktur distální třetiny scaphoidea

Zlomeniny této oblasti jsou vzácné. Mohou se týkat pouze tuberkulu nebo celé distální třetiny kosti. Zlomeniny hrbole scaphoidea jsou extraartikuární, obvykle stabilní s vydatným přísunem krve. Obvykle se hojí rychle, nejlépe v krátké sádrové dlaze po dobu 3 až 6 týdnů. Někdy je však obtížné tuto zlomeninu odhalit, proto je nezbytné doplnit CT vyšetření. Znehybnění v sádře se jeví u distálních zlomenin úspěšným. Jsou-li úlomky zlomenin dislokovány, uvažuje se o otevřené repozici a vnitřní fixaci.

Zlomeniny lunata

Izolované akutní zlomeniny lunata jsou vzácné (3,9% všech karpálních zlomenin). Častěji jsou součástí karpálních luxací nebo Kienböckovy nemoci. Teisen a Hjarbaek rozdělili tato poranění do pěti skupin. V 1. skupině se vyskytují zlomeniny postihující volární pól a jsou nejběžnějším typem. Zlomeniny skupiny 2 zahrnují malé okrajové abrupce. Skupina 3 obsahuje zlomeniny dorzálního pólu. Skupiny 4 a 5 představují sagitální a příčné zlomeniny. Zlomeniny vznikají pádem na napnutou končetinu se zápěstím v extenzi. Diagnostika ze standartních projekcí je často obtížná. Více mohou napovědět šikmé projekce, ale často je nutné provést výpočetní tomografii či magnetickou rezonanci. Nedislokované zlomeniny jsou relativně stabilní a mohou být léčeny neoperativními metodami, sádrovou fixací na 4-6 týdnů. Důležité jsou ale kontroly po zhojení za účelem včasné diagnostiky možného vzniku osteonekrózy. Dislokované zlomeniny je vhodnější léčit operačně otevřenou repozicí a fixací Kirschnerovými dráty nebo zahlubnými šrouby.

Jako Kienböckova nemoc se označuje osteonekróza lunata, která v průběhu let vede k chronické bolesti a ztrátě funkce zápěstí. Popsal ji v roce 1910 Robert Kienböck a označil ji jako lunatomalacii. Skutečná příčina této nemoci zůstává nezjištěna.

Zlomeniny os triquetrum

Izolované zlomeniny této kosti představují druhou nejčastější skupinu zlomenin karpálních kostí (18,3%). Mnohem častěji bývají spojeny s jinými karpálními poraněními v rámci komplexních poranění karpu. Rozlišujeme dva základní typy zlomenin: dorzální avulzní kortikální zlomeniny a zlomeniny těla triquetra. První poranění vzniká při pádu na napnutou končetinu se zápěstím v extenzi a ulnární deviaci. Zlomeniny těla vznikají nejčastěji přímým nárazem.

V rámci rtg diagnostiky bývají tyto zlomeniny lépe zobrazeny na šikmých nebo laterálních snímcích a dobře regují na imobilizaci krátkou sádrovou dlahou po dobu 4-6 týdnů. Jestliže je dislokace fragmentů větší než 2 mm, nepřihojí se zpravidla k tělu, ale

zůstávají jako samostatný osifikát. Druhý typ zlomeniny postihuje vlastní tělo triquetra, na diagnostiku je někdy neobytné CT vyšetření. Léčí se imobilizací v krátké sádře po dobu 4-6 týdnů.

Zlomeniny os pisiforme

Zlomeniny této kosti se vyskytují velmi zřídka (1,3%). Nejběžnějším mechanismem je přímý náraz na oblast hypothenaru, nebo pád na tuto oblast při násilné hyperextenzi zápěstí. Zlomeniny pisiforme zůstávají často přehlédnuty, protože jsou na běžných rtg snímcích zápěstí obtížně rozpoznatelné. Jejich neléčení může vést k chronické bolestivosti, oslabení svalové síly a snížení rozsahu pohybů.

K určení diagnózy je zapotřebí speciálních rtg projekcí jako jsou šikmá supinace a projekce na karpální tunel. Pokud ani tyto projekce nevedou k diagnóze a klinická suspekce trvá, je možné doplnit CT nebo MRI vyšetření.

K léčbě se doporučuje sádrová fixace v krátké sádřové dlaze po dobu 4-6 týdnů.

Zlomeniny os trapezium

Izolovaná poranění jsou vzácná (4,8%). Zlomeniny jsou nejčastěji spojené se zlomeninami báze I. metakarpu a distálního radia. Vznikají ve spojení s podélným úderem ve směru I. metakarpu nebo při pádu na radiálně deviovanou pěst, kdy se trapezium zlomí oproti distálnímu pólu skafoidea a nebo také direktním mechanismem. Rozlišujeme dva hlavní typy zlomenin: zlomeniny těla trapezia a zlomeniny palmární hrany trapezia. Zlomeniny těla mají buď vertikálně orientovanou lomnou linii, nebo jsou tříštivého charakteru. Zlomeniny margiální se dělí na zlomeniny v oblasti báze a na zlomeniny v oblasti karpu.

Při běžných rtg projekcích není problém zlomeninu trapezia přehlédnout. Na vizualizaci těla jsou vhodné šikmé projekce, zlomeniny palmární hrany jsou dobře

viditelné na rtg projekcích pro karpální tunel. Pro bližší diagnostiku je mnohokrát nezbytné CT vyšetření.

Zlomeniny os trapezoideum

Izolované zlomeniny jsou vzácné (0,4%) a pravděpodobně se jedná o nejméně častou zlomeninu karpálních kostí. Existuje o nich jen několik záznamů. Os trapezoideum je dobře chráněna okolními vazy, které jí poutají k os trapezium, os capitatum a k II. metakarpu. Zlomeniny vznikají buď přímým nárazem, anebo přeneseným nárazem přes druhý metakarp. Zřídka se jedná o zlomeniny nedislokované, častěji je přítomna dorsální dislokace.

Diagnostika nedislokovaných zlomenin je z prostého rtg téměř nemožná a na potvrzení zlomeniny je u pacientů s potvrzeným klinickým obrazem nutné CT vyšetření.

Zlomeniny os capitatum

Představují kolem 1,9% zlomenin karpálních kostí. Mohou se nacházet v kombinaci s ostatními karpálními zlomeninami (nejčastěji skafoidea v rámci tzv. skafokapitálního syndromu) nebo méně často jako izolovaná poranění těla a krčku kapitata. Zlomeniny často vedou k avaskulární nekróze nebo k pkloubu. K této zlomenině může dojít buď direktním úderem na dorzum ruky, nebo při pádu na napnutou končetinu se zápěstím v extenzi a určité radiální dukci, kdy dorzální hrana radia narazí na tělo kapitata. Diagnostika v případě dislokace fragmentů je možná z klinického obrazu a prostých rtg snímků. Jindy, hlavně u izolovaných zlomenin bez dislokace, je na potvrzení diagnózy nutné CT vyšetření, i když opakované PA snímky snímky v ulnární a radiální dukci mohou zlomeniny odhalit. Nedislokované zlomeniny je možné léčit imobilizací v krátké palcové sádře do úplné konsolidace zlomeniny (6-12 týdnů). Dislokované zlomeniny vyžadují otevřenou repozici z dorzálního přístupu a osteosyntézu Kirschnerovými dráty anebo zahloubenými kompresními šrouby.

Zlomeniny os hamatum

Patří k méně častým zlomeninám karpálních kostí (1,7%). Jsou dva typy, jeden se týká těla kosti a druhý hákovitého výběžku. Zlomeniny těla hamata jsou často spojeny se subluxací bází 4. a 5. metakarpu, přičemž se odlomí dorzální kortikalis hamata, nebo dojde ke koronální zlomenině těla. Diagnostika zlomenin těla hamata vyžaduje cílené rtg vyšetření, které často zahrnuje kromě PA a laterální projekce ještě šikmou projekci na karpální tunel. Významným pomocníkem ve stanovení diagnózy je CT, které se považuje za zlatý standard v diagnostice zlomenin os hamatum. Vyšetření MRI je možné indikovat v případě neurologického či cévního poškození za účelem zobrazení měkkých struktur. Izolované zlomeniny jsou těla jsou obvykle stabilní a po 4 až 6týdenní sádrové fixaci jsou většinou asymptomatickými. Zlomeniny hákovitého výběžku se nejčastěji vyskytují u hráčů golfu, tenisu, badmintonu, squashe či jiných sportů využívající pálky a rakety. Nepřímo vznikají opakovanými mikrotraumaty, která vedou k únavové zlomenině. Přímo vznikají buď pádem nebo přímým přenosem síly z rakety na hamatum. Mnoho pacientů přichází až po několika týdnech pro perzistující těžkosti, proto tyto zlomeniny mohou být snadno přehlédnuty. [1,2,4,5]

1.3 Zlomeniny metakarpů

Metakarpy připomínají svou stavbou i charakterem zlomenin velké dlouhé kosti. Jsou nejčastějšími zlomeninami na horní končetině a tvoří jich přibližně 10%. Nejčastěji se objevují u mužů mezi 10-40 rokem jako sportovní a pracovní úrazy. Frakturám v této oblasti je třeba věnovat zvýšenou pozornost, neboť případné špatné zhojení omezuje pohyb prstů a tím zhoršuje funkci celé ruky.

Metakarpy jsou tubulární kosti, na kterých pro klinické účely rozeznáváme bázi, diafýzu, krček a hlavičku. Metakarpy jsou dorzálně konvexní a to spolu s převahou flexčních sil šlachového aparátu způsobuje typickou angulaci zlomenin diafýz metakarpů dorzálně.

Cílem léčby zlomenin metakarpů je zachování podélné a příčné klenby ruky a prevence rotační deformity, která může vést k výraznému překrývání prstů při jejich flexi a funkci ruky tak významně alterovat.

Zlomeniny diafýzy

Zlomeniny diafýzy metakarpů jsou rozdělovány podle tvaru lomné linie jedna na příčné, které vznikají přímým úderem nebo axiálním násilím a vedou nejčastěji k dorzální angulaci. Druhou skupinu tvoří šikmé a spirální zlomeniny vznikající následkem torzních sil. U těchto poranění je vysoké riziko vzniku rotační dislokace. Tříštivé zlomeniny vznikají podobně jako příčné většinou přímým nárazem, ale s velkou kinetickou energií, a proto jsou často spojeny s poškozením měkkých tkání.

Izolované nedislokované zlomeniny a zavřené zlomeniny stabilní po repozici je možno léčit konzervativně s použitím sádrové nebo plastové fixace. Repozici provádí chirurg tlakem 2.-5. prstu na dorzum zlomeného metakarpu směrem palmárně a současně palcem tlačí v opačném směru na hlavičku základního článku při plně flektovaném MCP kloubu.

K operační léčbě jsou indikovány zlomeniny nereponovatelné zavřenými technikami, zlomeniny s rotační úchylkou, zlomeniny zasahující lomnou linií do oblasti kloubu, otevřené zlomeniny a zlomeniny s rozsáhlým poškozením měkkých tkání.

Zlomeniny krčku

Tyto zlomeniny patří mezi nejčastější fraktury skeletu ruky. Většinou vznikají při nárazu sevřené pěsti do pevné překážky. Nejčastější je zlomenina krčku pátého metakarpu, která je poněkud nesprávně nazývána zlomeninou boxerskou, neboť u boxerů jsou mnohem častější zlomeniny krčků druhého nebo třetího metakarpu. Při poranění vzniká na volární straně krčku impakce a hlavice je rotována do dlaně.

Akutní poranění lze většinou dobře léčit zavřenou repozicí s přiložením sádrové dlahy. K repozici se používá Jahssův manévr. Fixace je ponechána po dobu 2-3 týdnů. Není-li zavřenou repozicí docíleno akceptabilního postavení úlomků nebo jde-li o poranění starší jednoho týdne, je indikována operační léčba.

Zlomeniny hlavice

Zlomeniny hlavice jsou poměrně vzácné. Vznikají většinou při axiální zátěži, přímým úderem proti pevné překážce. Lomná linie může probíhat v rovině sagitální, koronární i transverzální. Nejčastějším typem je ovšem zlomenina tříštivá a většinou je postižen druhý metakarp. Pro často obtížnou interpretaci rentgenových nálezů je vhodné doplnění CT vyšetření.

Nedislokované zlomeniny je možné léčit konzervativně na sádrové nebo plastové dlaze s důrazem na časnou aktivní mobilizaci MCP kloubu.

Dislokované zlomeniny jsou indikovány k operační léčbě – otevřené repozici a vnitřní fixaci. Cílem léčby je obnovit kloubní plochu a stabilní fixací umožnit časnou fyzioterapii. U dvouúlomkových zlomenin provádím fixaci jednotlivými tahovými šrouby. U víceúlomkových jsou tahové šrouby kombinovány s dlahovou osteosyntézou

Zlomeniny báze

Extraartikulární zlomeniny báze metakarpů

Tato poranění jsou méně častá a vznikají většinou přímým nárazem na báze metakarpů. Vzhledem k přítomnosti pevného kloubního pouzdra a silným intraoseálním vazům jsou tato poranění většinou stabilní a dobře léčitelná konzervativně s aplikací dlahy a časným zahájením aktivních pohybů.

Luxační zlomeniny CMC kloubu

Zlomeniny báze druhého a třetího metakarpu jsou raritní a vznikají většinou při pádu na volárně flektované zápěstí. Nejčastěji jsou postiženy 4. a 5. metakarp. Pro podobnost s obdobným poraněním báze prvního metakarpu je toto poranění často nazýváno „reverzní Bennettova zlomenina“.

Diagnostika luxačních poranění není snadná pro výrazný otok. Také standardní rentgenové projekce nejsou často přínosné a je vhodné je doplnit snímky šikmými nebo CT vyšetřením.

Zlomeniny prvního metakarpu

Zlomeniny prvního metakarpu tvoří 25% všech zlomenin metakarpů a jsou druhé nejčastější po zlomeninách metakarpu pátého. V 80% postihují bázi a podle Jupitera je lze rozdělit na extraartikulární zlomeniny, Bennettovu zlomeninu, Rolandovu zlomeninu a tříštivou zlomeninu báze.

Extraartikulární zlomeniny báze

Tato poranění jsou méně častá a vznikají většinou přímým nárazem na báze metakarpů. Vzhledem k přítomnosti pevného kloubního pouzdra a silným interoseálním vazům jsou tato poranění většinou stabilní a dobře léčitelná konzervativně s aplikací dlahy s časným zahájením aktivních pohybů. Operační léčba je nutná jen u komplexních poranění a většinou lze vystačit s fixací pomocí Kirschnerových drátů.

Bennettova Zlomenina

Dvouúlomková nitrokloubní fraktura báze prvního metakarpu.

Poprvé ji prezentoval Edward H. Bennett v roce 1882. Tento typ poranění tvoří až 34 % všech zlomenin prvního metakarpu, je 10krát častější u mužů a dominantní končetina je postižena více než u 2/3 pacientů.

Poranění většinou vzniká, je-li palcový metakarp axiálně zatížen a částečně flektován. Pro diagnostiku jsou nutné přesné zadopřední a boční rentgenové projekce prvního CMC kloubu, které však nejsou totožné s obdobnými projekcemi pro zápěstí a ruku.

Rolandova zlomenina a tříštvá zlomenina báze prvního metakarpu

Tříúlomková zlomenina báze prvního metakarpu nese název podle svého objevitele Silvia Rolanda, který ji popsal v roce 1910 jako intraartikulární zlomeninu tvaru písmene „Y“. Velmi často jsou tak ale i označovány i zlomeniny báze prvního metakarpu s více než třemi úlomky. Mechanismus vzniku i diagnostika tohoto poranění je identická s Bennettovou zlomeninou. Při volbě terapeutického postupu je nutné si uvědomit, že otevřená repozice je obtížná a často selhává. [1,2,3,4]

1.4 Zlomeniny článků prstů

Zlomeniny proximálních článků

Vznikají buď přímým mechanismem, často otevřená poranění s postižením šlach a kožního krytu, nebo nepřímou - nefyziologickým zkroucením prstu při fixaci základního kloubu. Zlomeniny základního článku jsou typicky dislokovány a to s dorzální úhlovou dislokací. Tah interosálních svalů a mm. lumbricales flektuje proximální fragment, tah dorzální aponeurózy vede k hyperextenzi distální partie. Repozici provádíme v lokální anestezii s přiložením sádrové fixace na semiflektovaný prst. Zde je nutno fixovat i sousední prst jako opěrný bod k zamezení malrotace v sádrovém obvazu a tím předejít nepříjemným trvalým následkům v poruše úchopové funkce. Sádrovou fixaci ponecháváme 6 týdnů. Rtg obraz hojení neodpovídá fyziologickému hojení, a proto i zlomeniny s patrnou linií po 6 týdnech se snažíme mobilizovat, neboť by došlo k výraznému omezení úchopové funkce prstu.

Zlomeniny středních článků

Jsou vzácnější. Vznikají přímým mechanismem. Dislokace závisí na místě zlomeniny. Konzervativní léčba spočívá v repozici a fixaci sádrovým obvazem na 6 týdnů. Nestabilní zlomeniny jsou indikovány k osteosyntéze pomocí Kirschnerových drátů nebo dlažek a šroubků z miniinstrumentaria.

Zlomeniny distálních článků

Vznikají téměř vždy přímým mechanismem, jsou převážně tříštivého charakteru a nezřídka otevřené. Rekonstrukce je zde někdy tak svízelná, že egalizace v DIP (distální interfalangeální kloub) je někdy efektivnější.

Jednou s typických zlomenin distálního článku je tzv. basketbalová zlomenina dorzální partie baze distálního článku. Vzniká přímým nárazem na míč nebo na hranu stolu při extenzi prstu. Klinicky se projeví semiflexí distálního článku malíku, otokem a

bolestivostí. Léčíme konzervativně s typickou fixací pomocí speciálně modelovaných dlažek. DIP kloub fixujeme v hyperextenzi (abychom uvolnili tah dorzální aponeurózy a mohli tak přiblížit fragment do jeho původní lůžka), PIP kloub (proximální interfalangeální kloub) ve flexi na 6 týdnů. Trvalý následek ve smyslu omezení extenze distálního článku je častý. Výsledky operačního řešení této zlomeniny jsou ale v průměru horší než při konzervativním postupu. [1,2,3,4]

1.2 Skiagrafická vyšetření

Postupem času se s rozvojem techniky rtg vyšetření kvalitativně zlepšovalo. Přibývaly nové postupy – roku 1928 zvětšení rtg obrazu, tzv. mikroradiografie, 1935 funkční snímky zápěstí, 1961 artrografie zápěstí, 1966 kinematografie ruky, 1969 tenografie u revmatické artritidy a tenosynovialitidy, 1977 MRI vyšetření u člověka, kde prvním vyšetřovaným objektem bylo zápěstí, 1981 CT vyšetření karpálního kanálu, 1983 kombinace artrografie a tomografie, 1984 midkarpální artrografie a subtrakční digitální artrografie, 1987 trojkompartmentální artrografie zápěstí. Technickým pokrokem byly nejen k dispozici dané nové diagnostické postupy, ale bylo dosaženo i zlepšení zobrazovací kvality zároveň se snížením radiační zátěže pro pacienta i lékaře. [1]

Nativní projekce ruky

Ruka v posteroanteriorní projekci (dorzopalmární projekce)

Ruka je položená na rtg kazetě v 90° abdukci v rameni a 90° flexi v lokti. Prsty jsou extendované a lehce abdukované. Centrální paprsek je směřován na hlavu 3. metakarpu. Na snímku by měly být zobrazeny distální 2 až 3 cm předloktí, karpus, metakarpy a falangy prstů. Minimální nebo žádné překrývání distální ulny a radia je důkazem správné projekce bez rotace nebo šikmé polohy. Standardizovaná poloha v 90° abdukci ramene a 90° flexi lokte je předpokladem pro správné posouzení eventuálních patologických změn ve smyslu porovnání délky kostí, např. plus nebo minus varianty ulny, posouzení karpálních úhlů apod.

Ruka v šikmé posteroanteriorní projekci (šikmá, semipronační šikmá projekce)

Radiální strana ruky je elevovaná 45° od PA projekce a od povrchu rtg kazety. Prsty jsou extendované. Centrální paprsek je směřován na hlavu 3. metakarpu. Na

snímku by měly být zobrazené distální 2 až 3 cm předloktí, celý karpus, metakarpy a falangy prstů. Metakarpy by se měly jen minimálně překrývat. Dorzální hrana radia překrývá v distálním radioulnárním kloubu hlavici ulny. Protože v přesné bočné projekci se metakarpy překrývají skoro úplně, je tato projekce důležitá při posouvání jejich patologie, nejčastěji u traumatických změn.

Ruka v bočné projekci (radioulnární projekce)

Ruka je v neutrální pozici bez pronace nebo supinace, bez extenze nebo flexe v zápěstí. Ulnární hrana ruky je v kontaktu s rtg kazetou, prsty podložené schůdky molitanu nebo dřeva jsou v pozici tak, aby se nepřekrývaly. Centrální paprsek je směřován na hlavu 2. metakarpu. Při správné technice jsou metakarpy zobrazené v zákrytu. Distální radius a ulna jsou také navzájem překryté tak, aby dorzální ohraničení kostí předloktí a metakarpů vytvořilo nepřerušovanou čáru. Ruka a zápěstí by měly být v neutrální poloze bez flexe nebo extenze a bez ulnární nebo radiální dukce. Nesprávná poloha může způsobit posun lunata, a tím i dojem instability. Palec je při této pozici zobrazen v šikmé projekci.

Ruka v anteroposteriorní projekci (palmárně-dorzální projekce)

Dorzální plocha ruky je položena na rtg kazetě v supinaci. Prsty jsou extendované a lehce abdukované. Centrální paprsek je směřován na hlavu 3. metakarpu. Zobrazené by měly být distální 2 a 3 cm předloktí, celý karpus, metakarpy a falangy prstů. Metakarpy a falangy by měly být zobrazené v celém rozsahu a bez překrývání. Zobrazení proc. styloideus ulny je pomůckou posouzení zhotovení snímku na základě směru rtg paprsků. Při AP projekci se processus zobrazuje ve středu ulny, při PA projekci je uložen laterárně.

Metakarpy v posteroanteriorní projekci (dorzopalmární projekce)

Ruka je polohována obdobně jako u PA projekce celé ruky, zobrazené pole je zmenšené jen na metakarpy. Centrální paprsek je směřován na střední třetinu metakarpu. Zobrazená by měla být hlava metakarpu a karpometakarpální kloub. Při neutrální rotaci by měly konkávní linie hlavy metakarpu radiálně i ulnárně probíhat symetricky. Tato projekce je možná v případě, že je patologie omezená jen na definovaný metakarpus a zároveň je doplňována šikmou a bočnou projekcí.

Metakarpy v bočné projekci (radioulnární projekce)

Poloha ruky je identická jako u bočné projekce celé ruky s omezením vyšetřovaného pole jen na metakarpy. Ruka a zápěstí jsou v neutrální poloze bez flexe nebo extenze. Ulnární hrana ruky je v kontaktu s rtg kazetou. Centrální paprsek je směřován na střední třetinu 2. metakarpu. Zobrazené by měly být celé metakarpy spolu s MCP (metakarpofalangeálním) a CMC (karpometakarpálním) kloubem. Jako při bočném snímku zápěstí by měla být palmární os pisiforme v poloviční vzdálenosti mezi palmární plochou distálního skafoidea a palmární plochou hlavy kapitata. Tato projekce je používána na přesné posouzení patologie metakarpů a CMC patologie.

Hlavy metakarpů 2-5 (Brewertonova projekce)

Dorzum prstů je na rtg kazetě, MCP klouby přibližně v 45° až 60° flexi, palec je v extenzi. Centrální paprsek je nakloněný asi 15° až 20° směrem ulnárně a je směřován na 3. MCP kloub. Zobrazené by měly být MCP klouby 2. až 5. prstu bez překrývání. Projekce je vhodná na zobrazení erozí hlav při artritidě a při detekci okultních fraktur hlav metakarpů.

První metakarpus v posteroanteriorní projekci (dorzopalmární projekce 1. metakarpu)

V normálním případě je osa 1. metakarpu rotovaná o 90° ve vztahu k ostatním metakarpům. Při zobrazování celého 1. metakarpu v PA projekci je proto nutné položit thenar na hranu rtg kazety tak, aby metakarpy a prsty byly mimo kazetu. Centrální paprsek je směřován na střední třetinu 1. metakarpu. Zobrazená by měla být hlava metakarpu a CMC kloub v plném rozsahu. Při neutrální rotaci by měly konkávní linie hlavy metakarpu radiálně i ulnárně probíhat symetricky. Projekce je používána při objasnění patologie 1. metakarpu.

Prst v posteroanteriorní projekci (dorzopalmární projekce)

Zobrazovaný prst je plně extendovaný, položený na rtg kazetě. Sousední prsty jsou maximálně abdukovány. Centrální paprsek je směřován na PIP kloub. Zobrazený by měl být prst od distálního metakarpu, MCP kloubu až po špičku distálního článku bez rotace prstu. Při správné poloze prstu je možné na MCP a IP kloubech vidět kloubní štěrbinu bez překrývání kostními elementy. Při nemožnosti plné extenze se doporučuje směřovat centrální paprsek na patologický falang nebo kloub, případně zhotovit AP snímek s centralizací paprsku na IP kloub nebo falang.

Bočná projekce všech prstů

Ulnární hrana ruky je položena na rtg kazetě, prsty jsou roztaženy tak, aby se nepřekrývaly. Špičky prstů je možné položit na schůdkový molitan. Centrální paprsek je směřován na PIP kloub 3. prstu. Zobrazené by měly být celé prsty od MC kloubu až po špičku distální falangy. Klouby MCP a IP by měly být plně viditelné, bez překrývání kostních struktur. Je nutné si uvědomit, že v této projekci jsou první 2 radiální prsty zobrazené zvětšeně, zatímco 2 ulnární prsty jsou zobrazené v reálné velikosti.

Bočná projekce 2. a 3. prstu

Prst je položený v hyperpronaci na rtg kazetu tak, že je ulnární strana prstu v kontaktu s podložkou. Ostatní prsty jsou maximálně flektované. Centrální paprsek je směřován na PIP kloub. Zobrazený by měl být celý prst od MCP kloubu po špičku distální falangy. Správnost rotace kontrolujeme překrytím radiálního a ulnárního kondylu falang, které by měly být v úplném zákrytu. Projekce se používá na objasnění patologie 2. a 3. prstu.

Bočná projekce 4. a 5. prstu

Prst je položený ulnární plochou na rtg kazetu, ostatní prsty jsou buď maximálně extendované, nebo flektované v MCP kloubu tak, aby nepřekrývaly vyšetřovaný prst. Centrální paprsek je směřován na PIP kloub. Zobrazený by měl být celý prst od MCP kloubu po špičku distálního falangu. Správnost rotace kontrolujeme překrytím radiálního a ulnárního kondylu falang, které by měly být v úplném zakrytu. Projekce je na objasnění patologie 4. nebo 5. prstu. Jako pomůcka při polohování může posloužit podpora extenze prstu externí pomůckou.

Palec v posteroanteriorní projekci (dorzopalmární projekce)

Poloha palce je identická jako u posteroanteriorního vyšetření 1. metakarpu. Centrální paprsek je směřován na IP kloub. Na snímku by měl být zobrazen celý palec od špičky distální falangy až po skafotrapezoidální kloub bez rotace. Chybná rotace je kontrolovatelná posouzením stranově identických konkavit metakarpální a falangeální diafýzy. Kloubní plochy MCP a IP kloubu by měly být paralelní a ostře zobrazené. V této projekci jsou falangy minimálně zvětšené, protože vzdálenost kosti od podložky je z důvodu silnější vrstvy měkkých tkání palmárně větší než dortálně.

Palec v bočné projekci

Předloktí a ruka je hyperpronovaná tak, aby radiální plocha palce ležela na rtg kazetě. Centrální paprsek je směřován na IP kloub. Zobrazený by měl být celý palec od špičky distálního článku až po skafotrapezoidální kloub bez rotace. Správnou rotaci možno posoudit na základě překrytí kondylů metakarpu a falang. Divergencí centrálního paprsku je někdy možné pozorovat minimální posun kondylů základní falangy. Projekce by měla být radiologickým asistentem pacientovi dopředu demonstrována tak, aby byl pacient schopný tuto pozici po dobu vyšetření dodržet.

Zápěstí v posteroanteriorní projekci (dorzopalmární projekce)

Protože různé polohy ramene a lokte ovlivňují vztah a postavení distálního radia a ulny, je nutná standardní poloha zápěstí v 90° abdukci ramene a 90° flexi lokte. Pronovaná ruka je uložena na rtg kazetě bez flexe, extenze nebo dukce. Prsty jsou extendované. Centrální paprsek je směřován na hlavu kapitata. Zobrazený by měl být celý karpus s distální částí předloktí a proximální částí metakarpů. Diafýzy metakarpů by se neměly překrývat. Linie probíhající 3. metakarpem a radiem potvrzující nepřítomnost ulnární nebo radiální dukce by neměla být přerušena. Kloubí štěrbiny 2. až 5. CMC kloubů by měly být exaktně zobrazené. Pro rozpoznání, zda se jedná o standardní projekci, nám slouží skutečnost, podle které by hrana nebo fovea pro šlachu ECU měla být v úrovni nebo radiálně od fovey na bázi processus styloideus ulny. Při této projekci je třeba si uvědomit, že se jedná o snímek v PA projekci, při které je často posouzení skafolunárního nebo lunotriquetrálního kloubu ztížené a nedostatečně přesné. Pokud fovea šlachy ECU překrývá ulnární processus styloideus, je nutné zkontrolovat polohu lokte, který je v tomto případě níže než rameno. Nedodržení výše uvedeného může způsobit addukci lokte, relativní prodloužení ulny, a tím podmínit nesprávný výsledek vyšetření.

Zápěstí v bočné projekci (neutrální boční projekce, standardní boční projekce)

Existují dvě možnosti správné projekce. V první případě je loket flektovaný 90° a addukovaný k trupu pacienta, centrální paprsek je směřován na distální skafoideum a probíhá vertikálně, vstupuje radiálně a vychází ulárně. V druhém případě je zápěstí polohované jako u PA snímku, centrální paprsek probíhá radiálně/ulárně a horizontálně. Pomůckou v prvním případě je opření ruky a předloktí o molitanový nebo dřevěný kvádr, což zaručuje lineární uspořádání předloktí, karpu a metakarpů. Zobrazené by měly být distální 3 až 5 cm předloktí, celý kaprus a čtvrtina až polovina metakarpů. Dlouhá osa 3. metakarpu by měla být kolineární s osou radia. Pro posouzení palmární plochy os pisiforme, která by měla být v polovině vzdálenosti mezi palmární plochou skafoidea a palmární plochou kapitata. Na základě skutečnosti, podle které existuje mnoho variant průběhu a forem distální ulny, je posouzení správné bočné projekce na základě zákrytu distální ulny a radia nedostatečně přesné. Správná bočná projekce karpu je nutná pro odhad karpálních úhlů a tím i posouzení možné nestability.

Stecherova projekce (zápěstí PA v ulární duki, zápěstí PA 20° distálně elevované)

Zápěstí položené dlaní na rtg kazetu, v maximální ulární dukci nebo v 20° elevaci k distální části kazety. Platná jsou obě kritéria jako u PA projekce zápěstí, skafoideum je plně zobrazeno v extenčním postavení (v celé délce). Stecherova projekce je v současné době považována za doplňující projekci k PA a bočné projekci při rtg diagnostice zlomenin a pseudoartróz skafoidea. Kvůli nepřesnému vyložení originální práce Stechera z roku 1937 existuje dnes v literatuře více popisů vyšetřovací techniky, které jsou označovány jako projekce podle Stechera.

Zápěstí v anteroposteriorní projekci (palmodorzální projekce)

Dorzum ruky a zápěstí leží na rtg kazetě bez extenze nebo flexe karpu. Centrální paprsek je směřován na hlavu kapitata. Platná jsou podobná kritéria jako u PA projekce

zápěstí s výjimkou projekce ulnárního styloidu, který se projekuje ve středu hlavičky ulny. Projekce je doporučována pro posouzení SL nebo Ltq kloubu.

Projekce carpal boss (dorzální boss projekce, projekce carpe bossu)

Zápěstí je lehce ulnárně duktované, položené ulnární hranou na rtg kazetu. V přibližné 30° supinaci dosáhneme promineci povrchu 2. a 3. CMC kloubu, na kterou směřujeme centrální paprsek. Dorzální prominence je exaktně zobrazená bez překrytí okolními kostními strukturami. Pokud projekce neobjasní předpokládanou kostní patologii, je možné aditivně vyšetření upřesnit fluoroskopií, při které je potřebná projekce nastavená laborantem nebo pomocí CT vyšetření.

Projekce karpálního tunelu superioinferiorně

Ruka je položená na rtg kazetě v maximální dorzální extenzi zápěstí. Centrální paprsek je směřován v přibližně 45° úhlu k podložce směrem k průběhu karpálního tunelu na palmární plochu karpu. Zobrazené by měly být palmární plochy trapezia, skafoidea, kapitata, hamata, triquetra a celého pisiforme, které informují o stavu spodiny karpálního kanálu. V ojedinělých případech, kdy tunel není správně zobrazen, je potřeba korigovat směr centrálního paprsku tak, aby byl celý kanál na snímku správně viditelný. Pokud pacient není schopný dosáhnout požadovanou dorzální extenzi, je možné rtg kazetu postavit na hranu a pacient uchopí kazetu na horní hraně, přičemž karpus je pod úrovní horní hrany a takto dostupný rtg vyšetření.

Ruce a zápěstí v projekci chytače míče (Norgaardova projekce, ball catcher, semisupinová projekce)

Obě ruce jsou položené ulnární hranou na rtg kazetě, palce elevované od povrchu kazety asi 35° až 45°, prsty v IP kloubech lehce flektované. Centrální paprsek je směřován na mezeru mezi rukama ve výšce střední třetiny metakarpů. Zobrazené by

měly být ruce od špičky distálního falangu až po distální 3 až 5 cm předloktí. Os pisiforme a pisotriquetrální kloub by měly být zřetelně viditelné, hlavy 2. až 5. metakarpu by neměly být překryté sousedními kostními elementy. První popsal tuto projekci Noorgard pro detekci změn při revmatické artritidě. [1,11]

1.3 CT vyšetření

Výpočetní tomografie se stále více prosazuje v diagnostice poruch zápěstí. Je schopná zachytit patologie, které bychom jinak obtížně posoudili na klasických rtg snímcích. Jedná se o identifikaci jemných traumatických fisur, kostních cyst, volných tělísek, zhodnocení kloubního povrchu a rozestupu kloubních ploch, patologie a další. Následné zpracování CT obrazů dvojrozměrnou a trojrozměrnou rekonstrukcí umožňuje prostorové zobrazení dislokovaných kostních fragmentů. Oproti klasickému rtg a MR obvykle lépe zachytí změny především v oblasti kostní kortikalis [12].

1.4 MRI vyšetření

Zobrazování magnetickou rezonancí je založeno na principu zjišťování změn magnetických momentů souborů jader prvků s lichým protonovým číslem uložených v silném statickém magnetickém poli po aplikaci radiofrekvenčních pulzů.

Ve srovnání s rtg snímky se při vyšetření MRI detailně zobrazí nejen skelet, ale také chrupavčité části kloubů, šlachy, vazy a měkké tkáně. Při vyšetření lze zachytit prodloužení a nepravidelnosti v průběhu vazů nebo jejich plnou absenci. Vysokou citlivost má MRI také pro diagnostiku synoviálních procesů a znázornění kolekce tekutin. Užitečná je také k posouzení vitality kostní tkáně nebo k diagnostice chronických tendinitid a tendosynovitiid. MRI je také určeno k vyhodnocení podezření na avaskulární nekrózu, okultní fraktury a neoplazie. [17,1]

1.5 Výhody a nevýhody

Výhody rtg, CT, MRI		Nevýhody rtg, CT, MRI
rtg – nízká cena vyšetření	x	radiační zátěž
dostupnost	x	2D zobrazení
nízká radiační dávka	x	sumace
přehlednost		
CT - větší pravděpodobnost správné diagnózy	x	vysoká radiační zátěž
větší komfort pro pacienta	x	větší nároky na zpracování
krátká doba skenování	x	není vhodné na měkké tkáně
rekonstrukce obrazu v jakékoliv pozici	x	pouze transverzální rovina
široká indikační šíře		
MRI- lepší zobrazení měkkých tkání	x	vysoká cena vyšetření
žádná radiační zátěž	x	dlouhá doba
zobrazení v jakékoliv rovině	x	úzká indikační šíře
není potřeba příprava	x	kardiostimulátory, kov v těle

2. Cíle práce a hypotézy

Cílem této práce je ukázat rozsah činností radiologického asistenta na radiodiagnostickém pracovišti při poranění karpálních kostí a ruky. Práce ukazuje možnosti jednotlivých diagnostických modalit pro detailní zhodnocení a charakteristiku stavů spojených s poraněními tohoto druhu. Práce poukazuje na různé výhody a nevýhody všech použitelných zobrazovacích modalit, od nezákladnějších jako je samotný rentgen, až po nejmodernější výpočetní tomografie a magnetické rezonance.

Dále má práce zdůrazňuje přístup radiologického asistenta k pacientům s poraněním ruky v různých věkových skupinách.

2.1 Přístup radiologického asistenta k pacientům různých věkových skupin s poraněním zápěstí nebo ruky

Radiologický asistent by se ke každému pacientovi měl chovat co nejvíce empaticky a být mu vždy oporou, neboť každé poranění přináší postiženému strasti, bolest a nepříjemné situace. Zvláštní přístupy bude mít asistent k dětským, dospělým a seniorským pacientům, mužům i ženám. Rozdíly budou samozřejmě v chování k pacientovi, ale i v radiační ochraně a způsobu snímání.

U nejmenších pacientů se klade důraz na správné odsnímkování, pokud možno na první pokus. U pacienta se nechá v olověné ochranné zástěře někdo z rodičů, aby mohl dítě přidržet v určené poloze. Pokud ho neudrží sám rodič, musí na pomoc v olověné zástěře i někdo ze snímkujícího personálu. Asistent k dítěti přistupuje s klidem a snaží se ho nijak nezervózňovat, bohužel to většinou není možné. U výpočetní tomografie a magnetické rezonance bývá s neklidem pacienta velký problém, proto je někdy zapotřebí mírná anestezie, což může být totální kontraindikace pro vyšetření.

U dospělých pacientů bývá domluva většinou bezproblémová. Pacient je stručně poučen o vyšetření, a pokud má další otázky, radiologický asistent by mu je měl zodpovědět. Pacient dostane ochranné pomůcky a je odsnímkován, aniž by se vyskytly nějaké problémy. Při CT a MRI vyšetření se mohou vyskytnout problémy například s klaustrofobií, nebo se strachem spojeným s hlasitými zvuky na MRI. V tomto případě, pokud to pacient nevydrží, vrací se za indikujícím lékařem a ten rozhodne o následné péči.

U seniorských pacientů musí občas radiologický asistent mít větší trpělivost, neboť většina postarších trpí nedoslýchavostí. Z toho plyne špatná domluva mezi pacientem a vyšetřujícím. Také pohyblivost těchto poraněných osob nebývá nejlepší, a radiologický asistent musí počítat se zvýšenou asistencí pacientovi.

Chování radiologického asistenta je u každého jiné, ale každý by se měl snažit být ke každému pacientovi co nejvlídnější a nezhoršovat mu utrpení, kterým již trpí. Každý pacient přichází do nemocnice za vyřešením svého problému a případným

vyléčením, a přes rentgen vede většina cest v nemocnici, tak by pro pacienta neměla být těžká, ale co nejpříjemnější.

3. Metodika

Při zpracování bakalářské práce jsem použil sběr literárních dat z odborných knih, časopisů a internetových databází. Mezi další neméně důležitý zdroj musím zařadit odborné rady jak radiologických asistentů, tak samotných lékařů, rentgenologů. Mezi hlavní oblasti zájmu v literatuře patřila přístrojová technika, poranění ruky a jejich zobrazovací modalita. Tyto okruhy se staly základem současného stavu mé bakalářské práce. Šlo hlavně o anatomii ruky, druhy poranění, diagnostické metody a jejich principy a použití.

Vlastní výzkum jsem prováděl na samostatných pracovištích Nemocnice České Budějovice a.s. Na radiodiagnostickém oddělení (RTG, CT, MRI) jsem pozoroval chování a přístup tamějších radiologických asistentů k pacientům s poraněním ruky v různých věkových skupinách. Tyto zkušenosti mě obohatily nejvíce a touto prací se je budu snažit předat dál.

Dalším důležitým faktorem bylo získání dat z databáze radiodiagnostického oddělení. Jednalo se o pacienty, kteří během celého roku 2011 přišli na traumatologickou ambulanci s poraněním karpálních a metakarpálních kostí nebo samotných článků prstů. Jednalo se o pacienty všech kategorií, jak je uvedeno v tabulce. Tato data jsem získal s laskavým svolením vrchního radiologického asistenta z databáze nemocničního serveru. Nakonec jsem ze získaných dat vytvořil statistickou tabulku, která má za úkol ukázat, jak je která zobrazovací modalita využívána na jednotlivá poranění ruky. Práce by měla být přínosná z hlediska využití ostatních diagnostických přístrojů, nejen RTG, a díky tomu lepší klasifikaci poranění.

4. Výsledky a zkoumaný soubor

Byla zpracována data získaná z databáze radiodiagnostického oddělení Nemocnice České Budějovice a.s. Data byla získána s laskavým souhlasem vedoucího radiologického asistenta pana Mgr. Dušana Hejny. Jednalo se celkem o 387 pacientů ve věku 2 až 89 let (viz tab. č. 1). Z toho bylo 99 (25,6 %) žen a 288 (74,4 %) mužů, kteří během celého roku 2011 přišli na traumatologickou ambulanci s poraněním karpálních a metakarpálních kostí nebo samotných článků prstů.

Všechna tato vyšetření proběhla primárně skiagrafickým přístrojem. Pouze u patnácti (3,9 %) poranění byla provedena výpočetní tomografie. Z toho desetkrát při fraktuře skafoidea, dvakrát při zlomenině ostatních karpálních kostí a po jednom vyšetření u zlomenin metakarpální kosti, prstu a jiných a neurčených částí ruky. Pouze u dvou úrazů byla provedena magnetické rezonance u zlomeniny kosti člunkové. Skiagrafická vyšetření byla provedena na přístroji Siemens Multix TOP. Popis snímkování zápěstí a ruky je uveden výše.

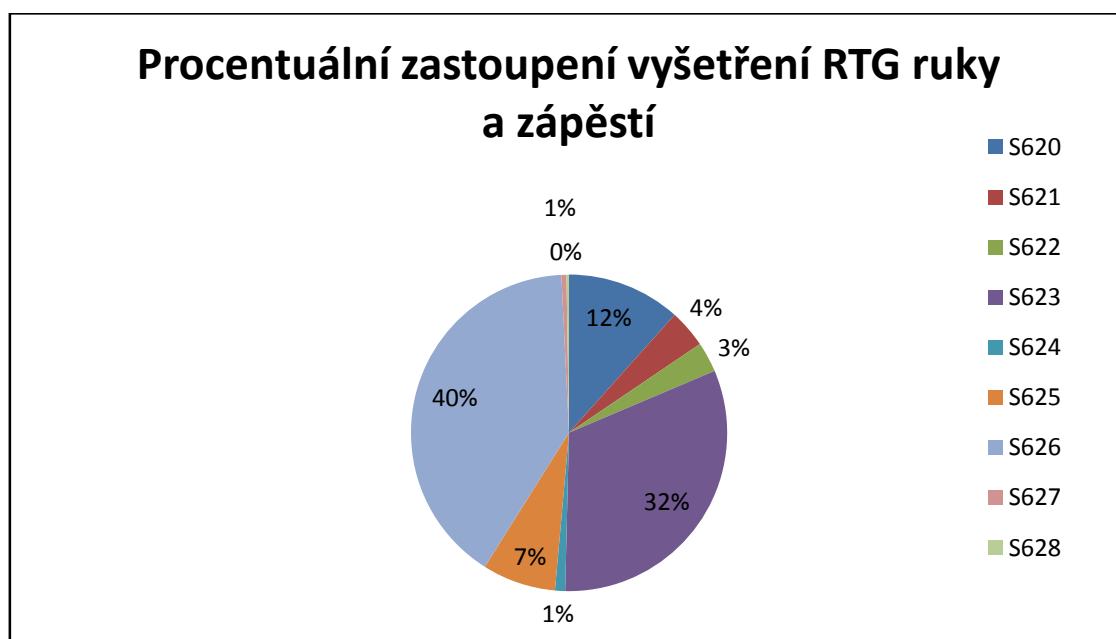
Vyšetření provedená na výpočetní tomografii byla provedena přístrojem Toshiba Aquilion 64 (obr. č. 1). Zde se pacient položí na břicho a vyšetřovanou končetinu natáhne nad hlavu a položí jí dlaní na podložku. Přičemž hlavu přitáhne k tělu, aby se nedostala do svazku záření. Končetina je mírně pokrčena v lokti. Metakarpy a dlouho kosti předloktí leží v jedné ose. Poté následuje samotná helikální akvizice dat. Tato data slouží k multiplanární rekonstrukci (MPR) a 3D rekonstrukci. Samotné vyšetření, pokud pacient dobře spolupracuje, trvá 3-5 minut. S některými pacienty může být spolupráce horší a nevydrží v této poloze dlouho, např. staří lidé, obézní, malé děti. V těchto případech se lékař musí spokojit s rentgenovými snímky. Přínos CT vyšetření tkví v definitivním vyloučení nebo potvrzení zlomeniny v této oblasti.

Zobrazení magnetickou rezonancí se provádí na přístroji Philips Achieva 1,5T (obr.č. 3). Kde se pacient snímkuje v podobné poloze jako na CT, akorát je zde využita ruční cívka, tzv. hand coil (obr. č.2), do které pacient vloží ruku. Tady jsou nároky na pacienta větší, jelikož samotné snímání trvá kolem 30 minut a poloha nemusí být pro pacienta nejpohodlnější. Pokud by pacient nevydržel na břicho potřebnou dobu, je možná

snímkovat i v poloze na zádech. Kvůli dlouhé době snímání bývá problém s pohybovými artefakty.

Druh zlomeniny	Kód	Počet RTG	Počet CT	Počet MRI
Zlomenina kosti člunkové	S620	45	10	2
Zlomenina jiné zápěstní kosti	S621	15	2	0
Zlomenina první metakarpální kosti	S622	12	0	0
Zlomenina jiné metakarpální kosti	S623	123	1	0
Mnohočetné zlomeniny metakarpálních kostí	S624	4	0	0
Zlomenina palce	S625	29	0	0
Zlomenina jiného prstu	S626	156	1	0
Mnohočetné zlomeniny prstů	S627	2	0	0
Zlomenina jiných a neurčených zápěstí a ruky	S628	1	1	0
Celkem (zlomenina v úrovni zápěstí a ruky)	S62	387	15	2

Tabulka č. 1 – soubor pacientů



5. Diskuze

Nyní se otevírá prostor k diskuzi. Zde je možné diskutovat o tom, která z popsaných modalit je nejlepší pro jaký druh úrazu. Na většině pracovištích se vyšetřovací algoritmus skládá z podobného postupu. Nejdřív RTG, při nejasném nálezů CT a při dalších potížích MRI. Problémem ovšem občas bývá zastaralé přístrojové vybavení, kvůli nedostatku financí. To s sebou přináší jak riziko větší radiační zátěže nebo samotnou nemožnost vyšetření pacienta na kvalitních přístrojích, což může zapříčinit špatnou diagnózu a problémy do budoucna.

Mezi další důležitou věc patří zmínit dobře erudovaný personál. Zde jsem se i z vlastní zkušenosti setkal s radiologickými asistenty, kteří se o pacienta moc nezajímali. Spolupráce mezi asistentem a pacientem je na prvním místě a přináší i lepší výsledky. Samozřejmě se nesmí zapomenout na spolupráci a přístup lékaře k pacientovi, která pomáhá správnému uzdravení a vede ke spokojenosti pacienta.

Základním cílem práce však bylo zjistit, která zobrazovací modalita je pro poranění zápěstí a ruky nejideálnější. Základem je klasická skiografie, která má své nezastupitelné místo v diagnostice už od svého začátku. Tato modalita objeví většinu traumat bez nutnosti dalšího vyšetření. Pak přichází na scénu výpočetní tomografie, která prokáže valnou většinu fraktur s naprostou jistotou. Zde je ale důležitá kvalita vyšetření a poté samotná rekonstrukce. Zde se ale klade otázka, zda není radiační zátěž zbytečně veliká a zda-li by nebylo lepší podstoupit magnetickou rezonanci. Tuto metodu využíváme zejména pro zobrazení měkkých struktur zápěstí, především ji využíváme u pacientů s přetrvávajícími potížemi k vyhodnocení podezření na aseptickou nebo avaskulární nekrózu. MRI vyšetření dokáže zobrazit i malé množství tekutiny v linii fraktury a také dokáže lépe zhodnotit její stav hojení. Ale nejedná se o metodu, která by byla vhodná na detekci akutního traumatu při postižení zápěstí nebo ruky. Z mého výzkumu je zde i důkaz, že MRI bylo použito jen 2krát za rok pro tuto oblast. Dalším důvodem je finanční nákladnost tohoto vyšetření a dlouhá čekací doba.

Z toho plyne, že nejčastější a cenově nejméně nákladné je rtg vyšetření, zde ale kvalitu snímku ovlivňuje mnoho faktorů (spolupráce pacienta, expozice, filmový materiál, vyvolávací proces). Další metoda je výpočetní tomografie, která je finančně

náročnější, ale stále více využívaná, díky frekventovanější dostupnosti i v menších nemocnicích. Kvalita tohoto vyšetření čím dál víc stoupá, a proto zaujímá nezastupitelné místo v diagnostice poranění zápěstí a ruky.

Dále jsem se sám díky praxi v českobudějovické nemocnici přesvědčil, že pacient v každé věkové skupině vyžaduje zvláštní přístup. Ať už se jedná o novorozeneč nebo seniora, tak každý potřebuje od radiologického asistenta profesionální přístup, díky němuž se mu dostává kvalitní péče a spokojenosti. Vlastní zkušenosti jsem popsal stručně výše.

6. Závěr

Tato práce přináší jak obecný pohled na traumata zápěstí a ruky, tak i mé vlastní názory a rady, které jsem během mé individuální praxe pochytil v českobudějovické nemocnici. V teoretické části je popsána stručně anatomie, patologie a diagnostika těchto poranění. U diagnostické části je přehledně popsána praktická činnost radiologického asistenta na radiodiagnostickém oddělení a popsán jeho přístup k pacientům různých věkových skupin. Zde je popsána pestrá škála činností od klasické skiografie, výpočetní tomografie a nejmodernější zobrazovací metody, magnetické rezonance. Všechny tyto metody jsou nadále zdokonalovány, takže se bude měnit i odbornost radiologických asistentů a tím i kvalita diagnostiky.

Retrospektivní studie se skládá z dat sesbíraných z nemocničního serveru českobudějovické nemocnice. Jedná se o pacienty, kteří přišli na traumatologické oddělení s poraněním ruky nebo zápěstí během jednoho roku. Zde jsou popsány vyšetřovací algoritmy u jednotlivých úrazů. Je zdůrazněno jaká vyšetřovací modalita byla využita a zda bylo nezbytné použít zrovna tuto možnost. Z toho vyplynulo, že základním vyšetřením je rentgen. Při nejasném nálezu z rentgenu je použita výpočetní tomografie, která má nesporné výhody nejen při diagnostice fraktur a předoperačním plánování, ale i při hodnocení hojení ve srovnání se standardními rentgenovými snímky. Magnetická rezonance není kvůli časovým a finančním nárokům k diagnostice akutních fraktur nejvhodnější a používá se spíše k diagnostice poruch měkkých tkání.

7. Klíčová slova

rtg vyšetření

CT vyšetření

MRI vyšetření

Herbertův šroub

Kirschnerovy dráty

Karpus

Metakarpus

Falangy

8. Seznam použitých zdrojů

1. Chirurgie zápěstí. Praha: Galén, 2006, 169 s. ISBN 80-7262-376-1.
2. VIŠŇA, Petr a Jiří HOCH. Traumatologie dospělých: učebnice pro lékařské fakulty. Praha: Maxdorf, 2004, 157 s. ISBN 80-734-5034-8.
3. PILNÝ, Jaroslav a Roman SLODIČKA. Chirurgie ruky. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 395 s. ISBN 978-802-4732-954.
4. KUBÁČEK A KOLEKTIV, Vojtěch. Chirurgie ruky. první. Brno: Universita J. E. Purkyně v Brně, 1982, 509 s. ISBN 55-952-82.
5. HAVRÁNEK, Petr. Dětské zlomeniny. 1. vyd. Ilustrace Jaroslav Pekárek, Tomáš Pešl. Praha: Corvus, 1991, 204 s. ISBN 80-900-0142-4.
6. NAŇKA, Ondřej, Miloslava ELIŠKOVÁ a Oldřich ELIŠKA. Přehled anatomie. 2., dopl. a přeprac. vyd. Editor Lubomír Houdek. Praha: Karolinum, 2009, 416 s. ISBN 9788024617176 (KAROLINUM).
7. ČIHÁK, Radomír. Anatomie 1. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, 2001, 497 s. ISBN 80-716-9970-5.
8. SINĚLNIKOV, R.D. Atlas anatomie člověka. Sv. 1, Nauka o kostech, kloubech, vazech a svalech a. 3. přeprac. a dopl. vyd. Praha : Avicenum, 1970. 457 s.
9. TYPOVSKÝ, Kamil. Traumatologie pohybového ústrojí. 2. Praha: Avicenum, 1981, 552 s. ISBN 08-048-81.
10. FERDA, Jiří, Milan NOVÁK a Boris KREUZBERG. Výpočetní tomografie. Praha: Galén, c2002, 663 s. ISBN 80-726-2172-6.
11. CHUDÁČEK, Zdeněk. Základy techniky vyšetřování rentgenem. Praha: Avicenum, 1976, 608 s. ISBN 08-013-76.
12. HEGEROVÁ, Jindřiška. Využití CT a MR k diagnostice a kontrole terapie fraktur OS SCAPHOIDEUM. Č. Bud., 2007. bakalářská práce (Bc.). JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH. Zdravotně sociální fakulta
13. KOUDELA, Karel, et al. Ortopedická traumatologie. 1. vydání. Karolinum, 2002. 0 s. ISBN 80-246-0392-6.
14. TŘETINOVÁ, D., Mrázková, K.: Snímkování traumat zápěstí., Praktická radiologie., roč. 7, 2002, s. 4-6. ISSN 1211-5053.

15. WAY, Lawrence W. Současná chirurgická diagnostika a léčba. 1. vyd. Překlad František Antoš, Miloš Hájek. Praha: Grada, 1998. ISBN 80-716-9397-9.
16. DRÁČ, P.: Osteosyntéza zlomeniny člunkové kosti z limitovaného dorzálního přístupu., Úrazová. Chirurgie. 2006, roč.14, s. 103-107. ISSN 1211-7080.
17. NEKULA, Josef. Radiologie. 2. vyd. V Olomouci: Univerzita Palackého, 2003, 205 s. ISBN 80-244-0672-1.
18. SVOBODA, Milan. Základy techniky vyšetřování rentgenem. Praha 1: Avicenum, 1976. ISBN 08-013-76.

Webové stránky

1. <http://www.invivocorp.com/coils/coilinfo.php?id=19>
2. <http://www.medimaging.com/staticfiles/customcms/files/28/philips-achieva-1.5-t.jpg>

9. Přílohy

1 CT Toshiba Aquilion 64



2. Ruční cívka k MRI



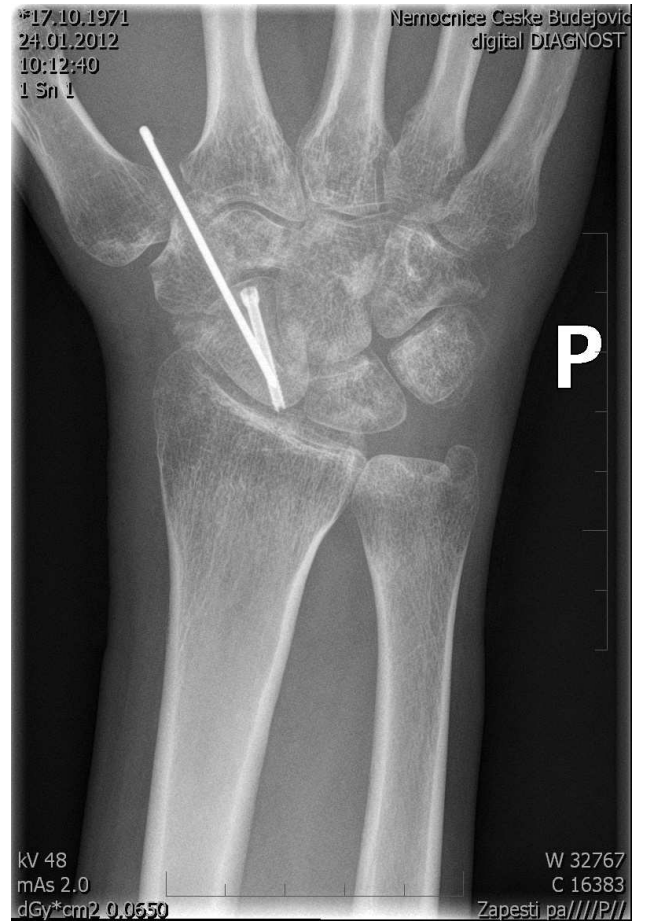
3. MRI Philips Achieva 1,5T



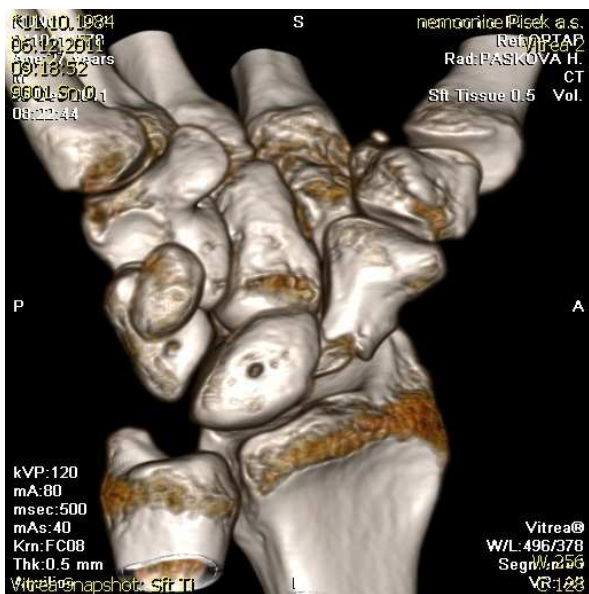
PA projekce fraktury II. prstu



PA zápěstí – K-drát a Herbertův šroub



3D rekonstrukce zápěstí z CT



Zobrazení zápěstí na MRI

