

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

REHABILITAČNÍ LÉČBA PO ZLOMENINÁCH OS SCAPHOIDEUM

Diplomová práce

(bakalářská)

Autor: Pavla Straková, obor fyzioterapie

Vedoucí práce: doc. MUDr. Pavel Maňák, CSc.

Olomouc 2013

Jméno a příjmení autora: Pavla Straková

Název bakalářské práce: Rehabilitační léčba po zlomeninách os scaphoideum

Pracoviště: Katedra fyzioterapie

Vedoucí bakalářské práce: doc. MUDr. Pavel Maňák, CSc.

Rok obhajoby bakalářské práce: 2013

Abstrakt: Cílem této bakalářské práce bylo shrnutí teoretických poznatků, týkajících se zlomenin os scaphoideum, které patří mezi nejčastěji vyskytující se zlomeniny v oblasti karpu. Pro stále zvyšující se incidenci těchto zlomenin, byl v této práci podrobně popsán mechanismus jejich vzniku, klasifikace, diagnostika a možnosti léčby. Jelikož je toto poranění spojeno s vysokým rizikem vzniku komplikací, vedoucích ke snížení soběstačnosti pacienta, je velká pozornost zaměřena na kineziologické vyšetření a možnosti rehabilitační léčby. Práce je doplněna kazuistikou pacienta s komplikacemi vzniklými po konzervativně léčené příčné nedislokované zlomenině střední třetiny scaphoidea.

Klíčová slova: zlomenina, os scaphoideum, kost loďkovitá, zápěstí, rehabilitace

Souhlasím s půjčováním bakalářské práce v rámci knihovnických služeb.

Name and surname of author: Pavla Straková

Thesis title: Os scaphoideum post-fracture rehabilitative treatment

Department: Department of physiotherapy

Thesis supervisor: doc. MUDr. Pavel Maňák, CSc.

The year of defense: 2013

Abstract: The Thesis aims to summarize the theoretical knowledge relating to the os scaphoideum fractures, one of the most common carpal fractures. Due to the progressively increasing incidence of these fractures, a detailed mechanism of its' occurrence, classification, diagnostics and treatment options is described in the Thesis. Because of a high risk of complication leading to a reduced self-support of the patient that occurs with this type of injury, an extensive attention is paid to the kinesiological examination and the rehabilitative treatment options. The Thesis includes a case study of a complications that occurred after conservative treatment of non-dislocated transversal fracture in the middle third of os scaphoideum.

Keywords: fracture, os scaphoideum, scaphoid bone, wrist, rehabilitation treatment

I hereby consent to lending the bachelor thesis within library services.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně pod vedením doc. MUDr. Pavla Maňáka, CSc., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 22. dubna 2013

.....

Poděkování

Děkuji doc. MUDr. Pavlu Maňákovi, CSc. za pomoc a cenné rady, které mi poskytl při zpracování bakalářské práce.

OBSAH

OBSAH.....	6
1 ÚVOD	9
2 TEORETICKÉ POZNATKY	10
2.1 Os scaphoideum	10
2.1.1 Anatomie os scaphoideum	10
2.1.2 Cévní zásobení os scaphoideum.....	11
2.1.3 Vazivový aparát v oblasti os scaphoideum	12
2.2 Kinetika zápěstí	13
2.2.1 Kinetika os scaphoideum	15
2.3 Zlomeniny os scaphoideum a jejich klasifikace.....	15
2.3.1 Mechanismus úrazu.....	16
2.3.2 Klasifikace zlomenin os scaphoideum	16
2.3.3 Zlomeniny os scaphoideum u dětí.....	18
2.4 Diagnostika zlomenin os scaphoideum	18
2.4.1 Klinické vyšetření	19
2.4.2 Zobrazovací metody	19
2.4.2.1 Rentgenografie (RTG).....	19
2.4.2.2 Výpočetní tomografie (CT).....	20
2.4.2.3 Magnetická rezonance (MRI).....	20
2.5 Léčba zlomenin os scaphoideum.....	20
2.5.1 Konzervativní léčba zlomenin os scaphoideum	21
2.5.2 Možnosti operační léčby zlomenin os scaphoideum.....	22
2.5.2.1 Osteosyntetické materiály	22
2.5.2.2 Vhodný operační přístup v závislosti na typu zlomeniny ossis scaphoidei	23
2.6 Komplikace léčby zlomenin ossis scaphoidei	25
3 REHABILITAČNÍ LÉČBA	27
3.1 Kineziologické vyšetření	27

3.1.1 Anamnéza.....	27
3.1.2 Aspekce	28
3.1.3 Palpace	29
3.1.4 Somatometrie	29
3.1.5 Neurologické vyšetření.....	29
3.1.6 Vyšetření rozsahu pohybu	29
3.1.7 Vyšetření kloubní vůle	31
3.1.8 Vyšetření svalové síly	32
3.1.9 Vyšetření funkčních pohybů	33
3.2 Léčebná rehabilitace v období kostního hojení.....	33
3.3 Léčebná rehabilitace po ukončení období imobilizace	34
3.3.1 Metody ke snížení otoku	34
3.3.2 Metody k ošetření jizev a měkkých tkání v jejich okolí.....	35
3.3.3 Metody k ovlivnění rozsahu pohybu	35
3.3.3.1 Mobilizace kloubů.....	35
3.3.3.2 Postfacilitační inhibice (PFI).....	36
3.3.3.3 Postizometrická relaxace (PIR)	36
3.3.3.4 Agisticko - excentrická kontrakce (AEK)	37
3.3.3.5 Antigravitační relaxace (AGR)	37
3.3.4 Metody ke zvýšení svalové síly	37
3.3.4.1 Analytické metody	38
3.3.4.2 Syntetické metody	39
3.3.5 Možnosti využití fyzikální terapie.....	39
3.3.5.1 Termoterapie	39
3.3.5.2 Hydroterapie.....	40
3.3.5.3 Fototerapie.....	40
3.3.5.4 Mechanoterapie	41
3.3.5.5 Kontaktní elektroterapie	42
3.3.5.6 Bezkontaktní elektroterapie.....	42
3.3.6 Ergoterapie	43

4 KAZUISTIKA	44
4.1 Anamnéza.....	44
4.2 Kineziologické vyšetření.....	45
4.2.1 Kineziologické vyšetření před zahájením rehabilitační léčby (22. 3. 2012).....	45
4.2.2 Kineziologické vyšetření po ukončení rehabilitační léčby (3. 5. 2012).....	47
4.3 Diskuze ke kazuistice	48
5 DISKUZE.....	50
6 ZÁVĚR.....	52
7 SHRNU TÍ.....	53
8 SUMMARY.....	54
9 REFERENČNÍ SEZNAM	55
10 PŘÍLOHY	59

1 ÚVOD

Postupné uzpůsobení celého lokomočního systému, umožňující člověku bipedální chůzi, představovalo v důsledku uvolnění ruky významný okamžik pro rozvoj jejích dynamických schopností. Ruka se tak stala nejen základním prostředkem obživy člověka či orgánem práce, ale také komunikačním nástrojem, dodávajícím slovním informacím potřebný emoční důraz. U hluchoněmých osob se stává dokonce jedním z hlavních komunikačních nástrojů, umožňujících jejich integraci do společnosti.

Ruka tedy umožňuje člověku, stejně jako řeč, vyjádřit a uspořádat myšlenky, přičemž však navíc napomáhá i jejich realizaci, z čehož vyplývá její podíl na vzniku společenských kultur a civilizací.

Ruka může být nástrojem obrany či naopak vykonavatelem zločinu, přičemž vše je podmíněno správným vývojem jemné motoriky, jehož počátek lze pozorovat u dětí, mezi druhým a třetím rokem života, začínajících, na základě vlastní představivosti, stavět z kostek či jiných materiálů (Dungl, 2005; Dvořák, 2007; Kolář, 2009; Věle, 2006).

Jelikož ruka je orgánem zastávajícím mnoho důležitých funkcí, ať už statických či dynamických, každé její poškození s sebou přináší určité znevýhodnění.

Jedním z nejčastějších poškození v oblasti ruky, vznikajícím v důsledku pádu na hyperextendovanou horní končetinu, bývá zlomenina kosti loďkovité, os scaphoideum, jejíž léčení je v důsledku problematického cévního zásobení obtížné.

Léčba tohoto poranění je spojena s vysokým rizikem možného vzniku avaskulární nekrózy, podněcující v zápěstí, v důsledku pourazové inkongruence kloubních ploch, artrotické změny, vedoucí ke kolapsu karpu a výraznému snížení soběstačnosti pacienta.

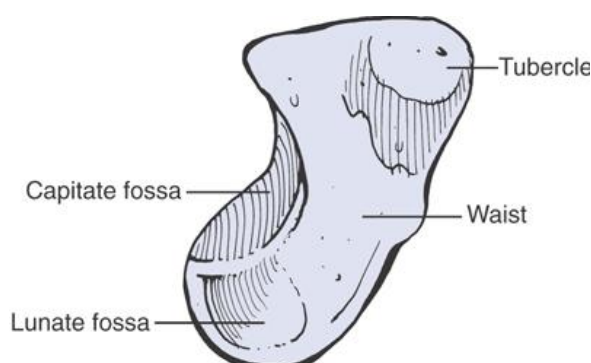
Těmto komplikacím se však snažíme předejít zvolením vhodného léčebného postupu a následné rehabilitační léčby, která je důležitým předpokladem pro reedukaci postižených funkcí ruky a zachování její funkčnosti (Dungl, 2005).

2 TEORETICKÉ POZNATKY

2.1 Os scaphoideum

Os scaphoideum (Obrázek 1), dříve os naviculare manus, byla pro svoji podobnost s tvarem lodi pojmenována dle řeckého slova „skafe“, v překladu znamenající loď.

Jedná se o největší kost proximální karpální řady mírně zasahující i do řady distální, jež je považována za klinicky nejvýznamnější kost karpu (Bartoniček & Heřt, 2004; Rhemrev, Ootes, Beeres, Meylaerts, & Schipper, 2011).



Obrázek 1. Os scaphoideum (Bucholz et al., 2006, 865)

2.1.1 Anatomie os scaphoideum

Dorzoradiální strana loďkovité kosti je konvexní se zúžením ve střední části, čímž připomíná tvar číslice osm. Z ulnopalmární strany připomíná svým vzhledem lžičku, neboť je konkávní, přičemž dlouhá osa probíhá distoradiálně a mírně palmárně.

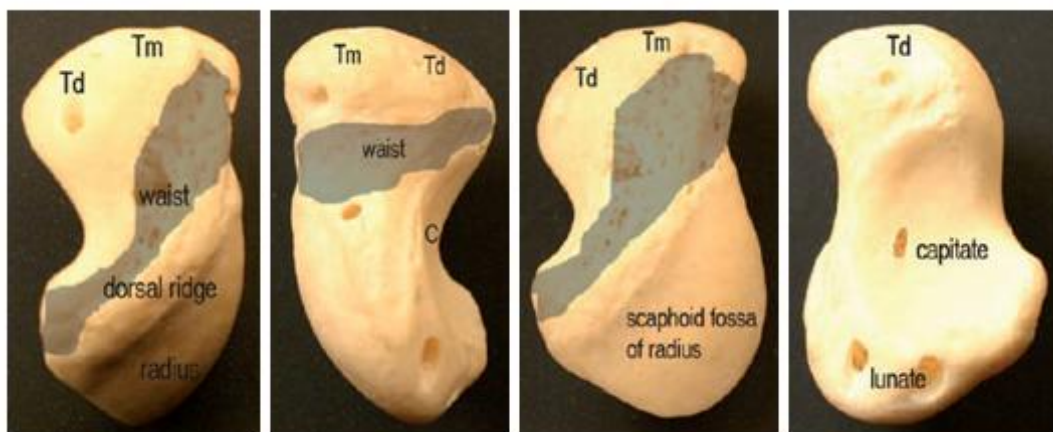
Os scaphoideum obsahuje několik plošek umožňujících artikulaci s okolními kostmi (Obrázek 2). Největší je konvexní kloubní plocha na dorzoradiální straně, rozdělená jemnou hranou na dvě fasety určené pro skloubení s os trapezium a os trapezoideum, přičemž je téměř celá pokryta kloubní chrupavkou. Bez pokrytí kloubní chrupavkou zůstává pouze úzký proužek kortikalis, vedoucí od tuberculum ossis scaphoidei směrem dorzoproximálním, jež v oblasti zúžení obsahuje mnoho cévních otvůrků a rozděluje dorzoradiální plochu při pohledu do foveola radialis na dvě nestejně části.

Větší kloubní plocha, která je orientovaná radiálním směrem, artikuluje s fossa scaphoidea radii. Za důležité je z biomechanického hlediska považováno její zakřivení v dorzopalmárním směru ve tvaru spirály se zmenšujícím se poloměrem směrem k dlani.

Palmární plocha, ve tvaru klínu s bází orientovanou distálním směrem, má nerovný povrch krytý kloubní chrupavkou, přičemž její střední a distální část je oddělena mělkým žlábkem pro šlachy m. flexor carpi radialis.

Distální část os scaphoideum je důležitou oblastí pro svalové úpony. Povrch distální části vybíhá v hrbolek, tuberculum ossis scaphoidei, na který se upíná část retinaculum musculorum flexorum a m. abductor pollicis brevis.

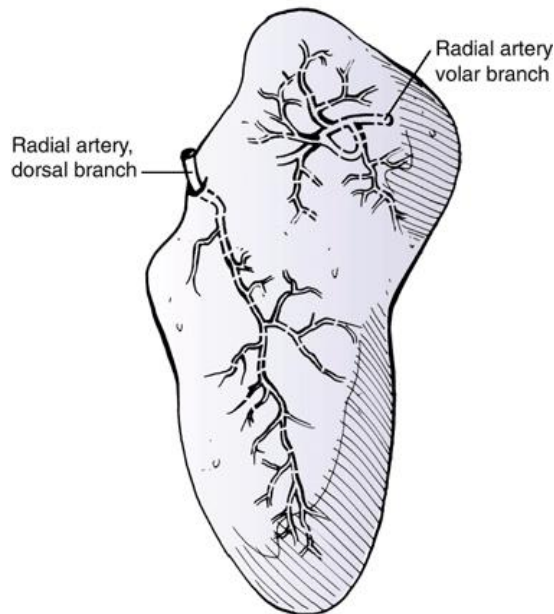
Ulnární plocha os scaphoideum nese dvě kloubní plochy. Proximální, téměř rovná, kloubní plocha srpkovitěho tvaru slouží k artikulaci s os lunatum. Distální kloubní plochu, zabírající dvě třetiny ulnární plochy kosti, tvoří jamka určená pro artikulaci s hlavicí os capitatum (Bartoníček & Heřt, 2004).



Obrázek 2. Artikulační plochy os scaphoideum: pohled dorzální, palmární, radiální a ulnární. Kde platí: Tm - os trapezium, Td - os trapezoideum, C - os capitatum. Šedá barva označuje oblast bez pokrytí kloubní chrupavkou (Tan et al., 2009, 223)

2.1.2 Cévní zásobení os scaphoideum

Os scaphoideum je zásobeno cévami vstupujícími do kosti převážně v šikmém jemném žlábků na konvexní dorzoradiální ploše, čímž jsou zásobeny proximální dvě třetiny až tři čtvrtiny kosti. Cévy, jejichž zdroj tvoří v 75% případů a. radialis a ve 25% případů cévy vycházející z radiokarpálního či interkarpálního oblouku, po vstupu do kosti směřují proximálním, ulnárním a palmárním směrem (Obrázek 3).



Obrázek 3. Cévní zásobení os scaphoideum (Bucholz et al., 2006, 866)

Distální část kosti je vaskularizována nezávisle cévami vycházejícími z a. radialis, které vstupují do kosti v oblasti palmární plochy tuberculum ossis scaphoidei.

Někteří z autorů dle klinického pozorování připouštějí i možnost cévního zásobení os scaphoideum prostřednictvím lig. scapholunatum interosseum.

Jelikož nebyla prokázána existence anastomóz mezi jednotlivými skupinami cév, představuje poškození loďkovité kosti v oblasti cévního zásobení vždy určité riziko, neboť může dojít k nekróze celé kosti (Bartoniček & Heřt, 2004; Maňák & Dráč, 2012; Rhemrev et al., 2011).

2.1.3 Vazivový aparát v oblasti os scaphoideum

Kapsulární a interosseální vazy v oblasti os scaphoideum pomáhají zvyšovat stabilitu celého karpu, neboť kloubní pouzdra všech kloubů v této oblasti, upínajících se po obvodu kloubních ploch, jsou poměrně slabá (Bartoniček & Heřt, 2004).

Kapsulární vazy rozděluje Berger dle lokalizace do pěti skupin, přičemž v oblasti os scaphoideum chybí zástupce ze skupiny vazů ulnokarpálních.

1) Palmární radiokarpální vazy

- lig. radioscapnocapitatum;
- lig. radioscapnocapitatum.

Radioskafolunární vaz je považován za stabilizátor proximálního pólu scaphoidea a mechanoreceptor, který pomocí vláken nervus interosseus antebrachii kontroluje vzájemné pohyby scaphoidea a lunata.

2) Palmární mediokarpální vazy

- lig. scaphotrapeziotrapezoideum;
- lig. scaphoideocapitatum.

Skafotrapeziotrapezoideální a skafoideokapitální vazy jsou stabilizátory distálního pólu scaphoidea.

3) Dorzální radiokarpální a mediokarpální vazy

- lig. scaphotriquetrale dorsale.

Dorzální skafotriquetrální vaz vytváří labrum pro hlavici capitata a proximální pól hamata (Bartoníček & Heřt, 2004; Muminagic & Kapidzic, 2012).

Interosseálním vazem proximální karpální řady, vyskytujícím se v oblasti scaphoidea, je lig. scapholunatum interosseum, který funguje jako stabilizátor skafolunárního kloubu.

Skafolunární interosseální vaz je tvořen třemi částmi. Palmární a dorzální části mají charakter pravého vazy, s doprovodným cévním a nervovým zásobením, a střední část, tvořená fibrokartilaginózní tkání, má charakter menisku (Bartoníček & Heřt, 2004).

2.2 Kinetika zápěstí

Z historického hlediska představovalo pro studium kinetiky zápěstí zásadní událost objevení rentgenu roku 1895. Průkopníkem tohoto studia byl Bryce, který v roce 1896 při rentgenování vlastního zápěstí popsal osm karpálních kostí, jejichž pohyb sledoval. Přesnějšího popisu pohybů v zápěstí bylo dosaženo rozvojem dalších zobrazovacích metod. Zápěstí bylo z počátku chápáno jako jednoosý kloub, který umožňuje pohyby flekčně - extenční, což bylo vyvráceno až v 70. letech 20. století prostřednictvím skiaskopické kontroly, kdy Andrews a Youm implantovali kovové značky do jednotlivých kostí karpu a sledovali pohyby zápěstí ve dvou rovinách. Byl prokázán dvouosý charakter kloubu umožňující pohyby flexně - extenční a dukční, které mají osy rotace v oblasti hlavičky os capitatum (Pilný & Čižmář, 2006).

Komplex karpálních kostí umožňuje člověku provádět značné množství pohybů, které jsou pod přímým volným vlivem. Pestré pohybové spektrum této oblasti zahrnuje flexi, extenzi, radiální a ulnární dukci, přičemž složením všech těchto rotačních pohybů vzniká

nepravý rotační pohyb, cirkumdukce. Osy těchto pohybů procházejí hlavicí os capitatum, kdy není jednoznačně potvrzeno, zda se protínají nebo pouze probíhají ve své těsné blízkosti.

Při pohybech v zápěstí představují obě řady karpálních kostí a distální konec radia samostatné funkční jednotky. Jelikož se všechny svaly vykonávající pohyby v zápěstí, s výjimkou m. flexor carpi ulnaris, upínají mimo obě karpální řady na báze metakarpů, je tah svalů prostřednictvím karpometakarpálních vazů přenášen na distální karpální řadu. Mezi karpálními řadami je tah svalů přenášen přes skafoideotrapezoideální a triquetrohamátní vaz. Proximální karpální řada zbavená šlachových úponů tedy představuje vmezeřený segment, který pasivně mění své postavení v závislosti na postavení distální karpální řady (Bartoniček & Heřt, 2004; Kolář, 2009; Pilný & Čižmář, 2006).

V základním postavení zápěstí jsou proximodistální osy distálního konce radia, os lunatum a os capitatum v bočné rentgenové projekci kolineární s maximální fyziologickou odchylkou do 15°.

Při flexi rotují os lunatum a os capitatum palmárně, přičemž se současně os lunatum posunuje směrem dorzálním. Společně s nimi rotuje palmárním směrem i os scaphoideum, jehož rotace je z důvodu své polohy, zasahující i do distální řady, a odlišného tvaru proximální kloubní plochy rychlejší, než rotace os lunatum, což se na rentgenovém snímku v předozadní projekci projeví zkrácením os scaphoideum. Při extenzi rotují kosti opačným směrem se současným posunem os lunatum směrem palmárním a os scaphoideum se opět napřimuje. Rozsah flekčních pohybů je v důsledku palmárního sklonu kloubní plochy distálního konce radia asi o 20° větší než rozsah extenčních pohybů a pohybuje se v rozmezí 60 - 80°. Rozsah extenčních pohybů dosahuje 40 - 60°.

Při radiální dukci se proximální řada pohybuje směrem ulnárním a distální řada směrem radiálním, přičemž se zmenšuje vzdálenost mezi processus styloideus radii a os trapezium. Os trapezium a os trapezoideum tlačí distální část os scaphoideum do flexe, které se sklání palmárně, což se na předozadním rentgenovém snímku projeví jeho zkrácením. Zároveň dochází k extenzi os capitatum a lehké pronaci distálního radioulnárního skloubení. Při ulnární dukci se obě karpální řady pohybují opačnými směry, dochází k flexi os capitatum a lehké supinaci distálního radioulnárního skloubení. Os scaphoideum se při ulnární dukci napřimuje a rozvíjí, čehož se využívá k diagnostice při podezření na zlomeninu os scaphoideum. Rozsah radiální dukce se pohybuje v rozmezí 15 - 20° a rozsah ulnární dukce dosahuje až 45°.

Pohyby jsou možné i mezi jednotlivými kostmi karpálních řad, kdy interesseální vazy představují kolaterální vazy jednotlivých kloubů, které se podílejí na jejich stabilitě. Volnější pohyby umožňují interesseální vazy v proximální řadě. Vzájemné pohyby mezi jednotlivými kostmi distální řady jsou možné pouze v malém rozsahu, neboť stabilitu celé řady zajišťují silné palmární interesseální vazy, které vytvářejí palmární konkavitu karpu (Bartoniček & Heřt, 2004; Kolář, 2009; Pilný & Čižmář, 2006).

2.2.1 Kinetika os scaphoideum

Jelikož os scaphoideum zasahuje z proximální řady i do řady distální, začíná se pohybovat dříve a dosahuje větších rozsahů pohybu než ostatní kosti proximální karpální řady. Chová se jako vzpěra stabilizující zápěstní kloub, jejíž oslabení zlomeninou může vést ke kolapsu mediokarpálního kloubu.

V průběhu dorzální flexe zápěstí os scaphoideum extenduje, supinuje o 6° a radiálně duktuje o 4°. Při pohybu zápěstí do palmární flexe os scaphoideum provádí flexi o 58°, pronaci o 10° a ulnární dukci o 18°. Tento komplex pohybů je způsoben tlakem radioskafokapitátního vazů na os scaphoideum, kterému tak brání v provedení čisté flexe, a tvarem skafoideokapitátního kloubu, kde osy těchto pohybů jsou paralelní s radioskafokapitátním vazem s centrem mírně distálně od konvexity, což umožňuje klouzavý pohyb mezi proximálním pólem scaphoidea a radiem.

Během radiální dukce os scaphoideum radiálně duktuje o 5°, palmárně flektuje o 13° a supinuje. Ulnární dukce je umožněna kombinací pohybů scaphoidea do ulnární dukce o 16°, dorzální flexe o 18° a pronace o 11° (Pilný & Čižmář, 2006; Tan, Craigen, & Porter, 2009).

2.3 Zlomeniny os scaphoideum a jejich klasifikace

Zlomenina os scaphoideum byla poprvé popsána roku 1905 francouzským chirurgem, anatomem a radiologem, Destotem.

V dnešní době představují akutní zlomeniny os scaphoideum 2 - 7 % veškerých zlomenin, 10 % zlomenin na horních končetinách a 62 - 87 % zlomenin karpálních kostí. Incidence uvádí 28 - 121 zlomenin loďkovitých kostí na 100 000 obyvatel ročně.

Největší výskyt zlomenin os scaphoideum je zaznamenán u mladých aktivních mužů ve druhé a třetí dekádě života. V poslední době však roste frekvence poranění loďkovitých kostí i u žen, což je přičítáno rozšiřující se nabídce sportovních aktivit, podobajících se aktivitám mužským (Duckworth et al., 2012; Hughes & Braebender, 2012; Rhemrev et al., 2011).

2.3.1 Mechanismus úrazu

Nejčastější příčinou zlomenin os scaphoideum je pád na nataženou horní končetinu se zápěstím v hyperextenzi a radiální dukci, kdy je proximální pól scaphoidea stabilizován mezi napjatými palmárními vazy, vazem radiokapitátním a radioskafoideálním. Proximální pól scaphoidea je tedy uzamčen mezi distálním radiem a capitatem, přičemž proc. styloideus radii naráží, v důsledku síly působící na radiální polovinu zápěstí, do boční plochy scaphoidea a prostřednictvím střížných sil dochází k selhání v isthmu scaphoidea, který je nejméně odolnou částí kosti (Obrázek 4).

Pád na nataženou horní končetinu představuje velmi náročnou situaci pro lig. scapholunatum, které je ohroženo avulzí, což může způsobit zlomeninu proximálního pólu scaphoidea.

Je udáváno, že hyperextenčním mechanismem vzniká 97 % zlomenin os scaphoideum, zatímco vynucenou flexí pouze 3 % těchto zlomenin (Hunter, 2005; Kapandji, 2007; Prosser & Conolly, 2003; Rhemrev et al., 2011; Tan et al., 2009).



Obrázek 4. Mechanismus úrazu (Bucholz et al., 2006, 862)

2.3.2 Klasifikace zlomenin os scaphoideum

Pro zlomeniny os scaphoideum existuje hned několik klasifikačních systémů, které jsou velmi významné, neboť často slouží i k terapeutickým a prognostickým účelům (Maňák & Dráč, 2012).

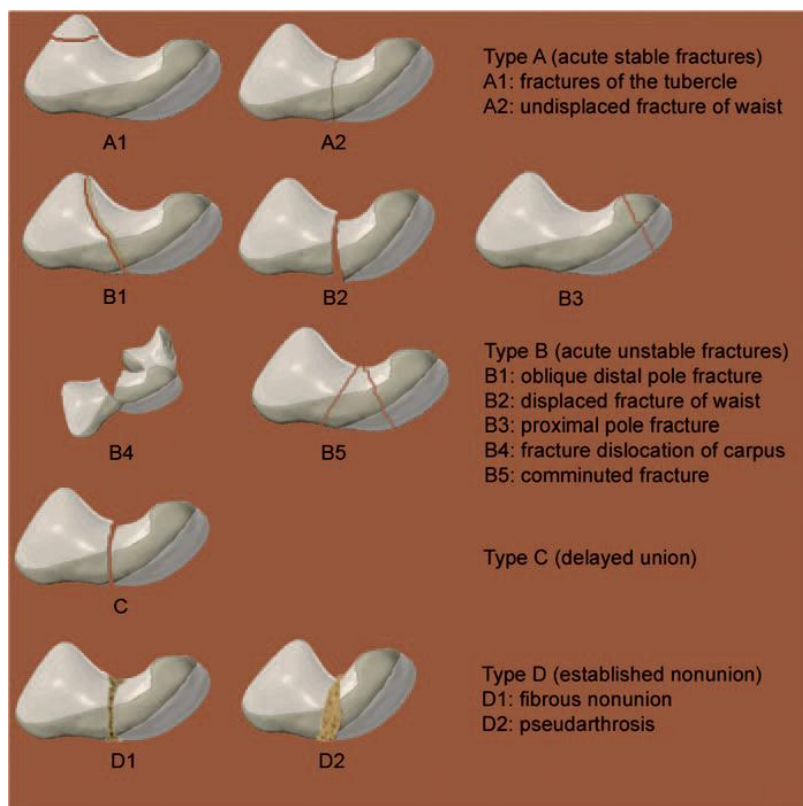
Nejrozšířenější klasifikací zlomenin os scaphoideum je klasifikace dle Herberta (Obrázek 5), jež zahrnuje hodnocení dle lokalizace lomné linie, stability a komplikací hojení, jako je opožděné hojení, vznik pakloubu či avaskulární nekróza.

Herbert rozděluje zlomeniny do několika typů dle rentgenologických nálezů:

- 1) Typ A: Akutní stabilní zlomeniny postihující jednu kortikalis, k jejichž zhojení postačuje imobilizace v sádrové fixaci
 - typ A1: zlomenina tuberkula;
 - typ A2: inkompletní zlomenina střední třetiny.

- 2) Typ B: Akutní nestabilní zlomeniny postihující obě kortikalis, u nichž je pro riziko dislokace úlomků v sádrové fixaci nutná osteosyntéza
- typ B1: distálně šikmá zlomenina loďkovité kosti;
 - typ B2: kompletní zlomenina střední třetiny;
 - typ B3: zlomenina proximálního pólu;
 - typ B4: transskafoideální perilunární luxace;
 - typ B5: tříštivé zlomeniny.
- 3) Typ C: Opožděné hojení doprovázené rozšířením lomné linie v důsledku vzniku cystických změn.
- 4) Typ D: Trvalé kostní nezhojení
- typ D1: zhojení vazivem;
 - typ D2: pseudoartróza (Dungl, 2005; Maňák & Dráč, 2012; Pilný, Slodička a kol., 2011; Rhemrev et al., 2011; Tan et al., 2009).

Mezi další klasifikace zlomenin os scaphoideum, jejichž hodnocení je založeno na lokalizaci lomné linie, patří klasifikace AO, Mayo a klasifikace dle Russeho (Rhemrev et al., 2011).



Obrázek 5. Herbertova klasifikace zlomenin os scaphoideum (Tan et al., 2009, 228)

2.3.3 Zlomeniny os scaphoideum u dětí

Zlomeniny os scaphoideum se u dětí vyskytují velmi vzácně. Mnoho autorů ve svých dílech uvádí jednotlivé procentuální zastoupení výskytu zlomenin loďkovitých kostí v jednotlivých tělních oblastech, přičemž se shodují, že v dětském věku netvoří více než 1 % všech zlomenin. Tyto zlomeniny představují 0,45 % zlomenin na horních končetinách, 2,9 % zlomenin v oblasti zápěstí a ruky a 93 % zlomenin karpálních kostí (Stranska, Mudrak, Krajcovic, & Drimal, 2009).

Vzácnost tohoto zranění je dána pozdní osifikací loďkovité kosti, která začíná v období od 5 let a probíhá do 13 až 15 let věku. Před dokončením osifikace je v okolí osifikačního jádra zvýšená vrstva chrupavky, což zvyšuje flexibilitu loďkovité kosti a snižuje její zranitelnost, z čehož vyplývá, že pro vznik zlomeniny je potřeba větší síly než u dospělých. Zlomeniny loďkovité kosti u dětí nad 10 let věku jsou podobné zlomeninám u dospělých, což je přičítáno vyššímu indexu tělesné hmotnosti a vysokoenergetickým sportům. U zlomenin loďkovitých kostí v dětském věku hrozí velké riziko jejich přehlédnutí, neboť lomné linie mohou být maskovány silnou vrstvou chrupavky (Stranska et al., 2009).

Zlomeniny loďkovitých kostí u dětí se dle Christodoluoua a Coltona vyskytují nejčastěji na distálním pólu, přičemž je zlomenina často nedislokovaná či neúplná. Boles označuje jako nejčastější místo výskytu zlomeniny střední oblast v místě zúžení a distální třetinu kosti. Vzácně je postiženo tuberculum či oblast proximálního pólu (Stranska et al., 2009).

Léčba zlomenin loďkovitých kostí u dětí probíhá výhradně imobilizací zápěstí a bazálního článku palce v sádrové fixaci. Operační léčba je indikována pouze u zlomenin komplikovaných (Hughes & Braebender, 2012; Stranska et al., 2009).

2.4 Diagnostika zlomenin os scaphoideum

Diagnostika zlomenin os scaphoideum je poměrně problematická, neboť 15 - 20 % těchto zlomenin je na počátečním RTG neprokazatelných.

Dle Browna je třeba uvažovat o zlomeninách os scaphoideum u každého pacienta s distorzí zápěstí, zejména pak při sportovních aktivitách, čímž snižujeme riziko výskytu komplikací při hojení sekundárně zjištěných zlomenin. Z tohoto důvodu narůstá počet okultních „klinických“ zlomenin loďkovitých kostí, což jsou zlomeniny diagnosticky neprokázané, ale vysoce pravděpodobné (Hunter, 2005).

2.4.1 Klinické vyšetření

Pro klinické vyšetření se stává velmi významným prvkem anamnéza, kdy věk pacienta a mechanismus úrazu již může poukazovat na zlomeninu loďkovité kosti (Pilný, Slodička a kol., 2011).

Typickým znakem je otok v oblasti zápěstí, snížení svalové síly stisku ve srovnání s druhostrannou končetinou a snížení rozsahů pohybu v zápěstním kloubu, kdy součet těchto rozsahů představuje 100 % a ztráta 25% značí výrazné omezení.

Objevuje se bolestivost při pinzetovém úchopu a neschopnost postavit palec do opozice proti malíku (Hannemann et al., 2011; Hunter, 2005; Rhemrev et al., 2011).

Pro zlomeninu os scaphoideum hovoří pozitivita tří standardních klinických testů. Tyto testy se vyznačují vysokou senzitivitou, ale jejich specifická je velmi nízká a vzrůstá s pozitivitou všech testů na 74 %. Testy zahrnují tlak na foveola radialis, palpaci tuberculum ossis scaphoidei a podélnou kompresi palce proti os scaphoideum, kdy se pozitivita testů projeví bolestivostí. Bolest se při tlaku na foveola radialis výrazně zvýší, jestliže současně provedeme ulnární dukci vyšetřované ruky, kdy dojde k přímému narážení loďkovité kosti do palce vyšetřujícího (Dungl, 2005; Maňák & Dráč, 2012).

2.4.2 Zobrazovací metody

2.4.2.1 Rentgenografie (RTG)

Prvotní RTG vyšetření os scaphoideum se provádí dle Russeho ve čtyřech projekcích, tzv. skafoideální kvartet - posteroanteriorní projekce, laterální projekce, boční projekce v 15 - 20° supinaci, boční projekce v 15 - 20° pronaci.

Posteroanteriorní projekci je vhodné provést s prsty ohnutými v pěst a zápěstím v mírné dorzální flexi a ulnární dukci, kdy se podélná osa dostane kolmo k RTG paprskům. Laterální projekce zobrazuje karpální uspořádání, což umožňuje pozorovat jakoukoli karpální nestabilitu (Pilný, Slodička a kol., 2011; Tan et al., 2009).

V případě zlomeniny loďkovité kosti na RTG snímcích najdeme ostrou lomnou linii přerušující trabekuly kosti, přerušeni kompakty či dislokaci úlomků, přičemž Bernad et al. z výsledků své studie uvádějí, že konvenční rentgenografie není spolehlivá k určování velikosti dislokace, tudíž doporučují dislokaci potvrdit prostřednictvím CT vyšetření.

Je důležité mít na paměti, že RTG vyšetření je v 15 - 20% negativní. U pacientů s pozitivními standardními klinickými testy a negativním RTG nálezem se jedná o okultní zlomeninu, kdy

volíme doplňující diagnostiku jinými zobrazovacími metodami či preventivní imobilizaci zápěstí a opakované RTG vyšetření po 2 - 3 týdnech (Maňák, ústní sdělení, 2013), kdy dochází k osteoklastickému odbourání nekrotické tkáně a zřetelnějšímu zobrazení lomné linie (Maňák & Dráč, 2012; Neuhans & Jupiter, 2011; Rhemrev et al., 2011; Tan et al., 2009).

Roku 1989 popsal Proubasta et al. karpální radiografický box, který umožňuje získat prodloužený a zvětšený posteroanteriorní longitudinální a transverzální RTG snímek, což vede k zisku spolehlivých a snadno čitelných obrazů, zvýšení přesnosti a spolehlivosti detekce zlomenin prostřednictvím RTG vyšetření a nižšímu výskytu okultních zlomenin (Toth et al., 2003).

2.4.2.2 Výpočetní tomografie (CT)

CT vyšetření se provádí, mimo jiné, převážně u okultních zlomenin scaphoidea s pozitivním klinickým vyšetřením a negativním RTG nálezem, kdy získáváme 0,5 - 1 mm řezy rovnoběžné s dlouhou osou scaphoidea.

CT vyšetřením získáme detailní zobrazení lomné linie, dislokaci úlomků a odlišení infrakce od kompletní zlomeniny, z čehož můžeme vyvodit stabilitu zlomeniny a prognózu léčby (Maňák & Dráč, 2012; Pilný, Slodička a kol., 2011).

2.4.2.3 Magnetická rezonance (MRI)

Výhodou MRI vyšetření je možnost zobrazení chrupavek a ligamentózního aparátu. Z výsledků vyšetření můžeme odhalit patologii měkkých tkání, které mohou být příčinou bolestí u pacientů po úrazech zápěstí.

Jorgsholm et al. uvádí, že zlomeniny loďkovitých kostí jsou spojeny ve 44% případů s postižením skafolunárního vazy, ve 24% případů s kompletním přerušením skafolunárního vazy a ve 20% případů s rupturou lunotriquetrálního vazy.

MRI vyšetření se také využívá v diagnostice pakloubů, kdy lze z výsledků vyšetření určit vitalitu proximálního fragmentu (Hughes & Braebender, 2012; Maňák & Dráč, 2012; Pilný, Slodička a kol., 2011).

2.5 Léčba zlomenin os scaphoideum

Cílem léčby zlomenin os scaphoideum je zhojení kosti v anatomické pozici, které umožní kompletní návrat funkce zápěstí, přičemž se snažíme minimalizovat komplikace léčbu doprovázející či po neúspěšné léčbě nastupující.

Léčbu volíme dle stability zlomeniny, prokrvení jednotlivých kostních fragmentů a výskytu spojeného vazivového poranění (Neuhaus & Jupiter, 2011; Pilný, Slodička a kol., 2011).

2.5.1 Konzervativní léčba zlomenin os scaphoideum

Konzervativní léčba zlomenin os scaphoideum je indikována u okultních, nedislokovaných, relativně stabilních či inkompletních zlomenin, neboť v těchto případech plně postačuje imobilizace zápěstí a palce v sádrové fixaci (Pilný & Čižmář, 2006; Rhemrev et al., 2011).

Při fixaci je vhodné uvést zápěstí do mírné dorzální flexe, což má pozitivní vliv na spojení kostních fragmentů a rozsah pohybu v kloubu. Palec je obvykle fixován v opozici, čímž eliminujeme síly dlouhého a krátkého extenzoru palce působící ve směru scaphoidea. Jelikož téměř každý pohyb předloktí a ruky vytváří tlak na lomnou linii, což může mít za následek pohyb kostních fragmentů, volí někteří autoři v prvních šesti týdnech přiložení dlouhé sádrové fixace znehybňující loketní kloub, která omezí rotační pohyby předloktí a tím eliminuje tlak přenášený na os scaphoideum přes volární radiokarpální vazy. Po šesti týdnech dochází k nahrazení této fixace krátkou sádrovou fixací, která umožňuje zachovat rozsah pohybu v loketním kloubu (Neuhaus & Jupiter, 2011; Pilný & Čižmář, 2006; Rhemrev et al., 2011; Tan et al., 2009).

Některá pracoviště preferují zachování rozsahu pohybu v loketním kloubu přiložením krátké sádrové fixace již od počátku léčby, neboť nepovažují tlak na lomnou linii, vznikající v důsledku rotačních pohybů předloktí, za léčbu ohrožující (Maňák, ústní sdělení, 2013).

Celková doba imobilizace se pohybuje od šesti do dvanácti týdnů, kdy s její délkou roste úspěšnost zhojení. Prakticky se doba imobilizace určuje dle kontrolních RTG snímků, které zobrazí průběh kostního hojení.

Dlouhodobá imobilizace s sebou také přináší nevýhody konzervativní léčby zlomenin os scaphoideum, mezi které patří tuhost imobilizovaných kloubů, svalová atrofie a riziko vzniku osteoporózy z inaktivity, jež mohou dále prodlužovat dobu rehabilitace a pracovní neschopnosti (Neuhaus & Jupiter, 2011; Pilný, Slodička a kol., 2011; Tan et al., 2009).

Konzervativní léčba zlomenin os scaphoideum je v určitých případech kontraindikována. Mezi absolutní kontraindikace konzervativní léčby patří dislokace kostních fragmentů nad 1 mm a jejich angulace nad 15°.

Relativními kontraindikacemi jsou nestabilní malé fragmenty kosti či zlomeniny proximálního pólu se špatnou vaskularizací, kdy je zapotřebí individuálně zvážit všechny

výhody a nevýhody konzervativní a operační léčby vzhledem ke stavu daného pacienta (Hughes & Braebender, 2012; Mackin, 2002).

2.5.2 Možnosti operační léčby zlomenin os scaphoideum

Operační léčba zlomenin os scaphoideum je indikována u všech nestabilních zlomenin. Dle Herberta jsou nestabilními zlomeninami scaphoidea šikmé zlomeniny distální třetiny kosti, zlomeniny proximálního pólu kosti, zlomeniny s dislokací, angulací či zlomeniny tříštivé. Operační léčba je také doporučována v případě opožděně diagnostikovaných zlomenin scaphoidea, kdy se zvyšuje riziko vzniku pakloubu (Dráč, Maňák, Čižmář, Hrbek, & Zapletalová, 2010; Neuhaus & Jupiter, 2011).

Operační léčba spočívá v otevřené repozici a vnitřní fixaci, osteosyntéze, kostních fragmentů, ke které se nejčastěji používají kompresní šrouby. Operační léčba umožňuje časnější zahájení rehabilitační léčby a výrazné zkrácení doby pracovní neschopnosti, ale přináší s sebou i jisté nevýhody, mezi které patří hematoma, jizva, riziko infekce či malpozice implantátu (Neuhaus & Jupiter, 2011; Pilný, Slodička a kol, 2011; Tan et al., 2009).

2.5.2.1 Osteosyntetické materiály

V nynější době jsou pro léčbu zlomenin loďkovitých kostí nejužívanějšími osteosyntetickými materiály kompresní šrouby, které umožňují stabilní vnitřní fixaci kostních fragmentů, což přináší výše zmiňované benefity.

Dodds et al. dokázal, že nestabilní zlomeniny biomechanicky lépe fixují delší šrouby, které by neměly být kratší o více jak 4 mm od měřené délky scaphoidea.

V dnešní době jsou pro osteosyntézu zlomenin loďkovitých kostí nejužívanějšími kompresními šrouby šroub Acutrak a šroub Herbertův (Obrázek 6), které jsou zbaveny klasických hlaviček, což umožňuje jejich zanoření do subchondrální kosti pod kloubní chrupavku, čímž nedochází k dráždění okolních tkání a není tak nutná jejich extrakce.

Acutrak šroub umožňuje dosáhnout vysokého stupně konstantní komprese kostních fragmentů díky proměnnému stoupání závitů po celé své délce, které vzniká v důsledku jeho specifického designu.

Herbertovy šrouby různých velikostí, jež se k osteosyntéze zlomenin loďkovitých kostí používají od roku 1977, umožňují dosáhnout komprese kostních fragmentů díky dvěma

závitům s odlišnou výškou stoupání, nacházejícím se na jeho obou koncích (Loving & Richardson, 2006; Pilný, Slodička a kol., 2011).



Obrázek 6. Šroub Acutrak (nahore) a Herbertův (dole) (Faran et al., 1999)

Pro úspěšnou fixaci je velmi důležité správné umístění šroubu, kdy za optimální je považováno umístění v oblasti centrální osy kosti kolmo na lomnou linii, což zajišťuje silnější fixaci, snížení rizika migrace šroubu, lomu na rozhraní kosti a šroubu a poškození přilehlé kloubní plochy.

Podcenění trojrozměrného tvaru loďkovité kosti může vést k excentrickému umístění šroubu, které zvyšuje riziko perforace kloubního povrchu, eroze přilehlé karpální kosti, distální radiální kloubní plochy a vzniku artrózy. Pro zobrazení přesného trojrozměrného tvaru a odhalení anatomických abnormalit loďkovité kosti lze využít trojrozměrného (3D) laminovaného modelu loďkovité kosti, jehož základem jsou data z CT vyšetření. 3D model loďkovité kosti zobrazující rozsah zlomeniny, tvar a postavení kostních fragmentů či stav kloubních ploch může mimo jiné sloužit jako vodítko u ortopedických operačních výkonů, čímž může snížit jejich dobu trvání, potřebné úsilí a tím zvýšit efektivitu chirurgie.

Umístění šroubu sledujeme pod skiaskopickou kontrolou, kdy pozorujeme vymizení lomné linie, nebo prostřednictvím RTG snímkování probíhajícím během i po operaci (Hughes & Braebender, 2012; Jung W. - S., Jung J. - H., Chung, & Lee, 2011; Kakizawa et al., 2007; Maňák & Dráč, 2012; Pilný, Slodička a kol., 2011).

2.5.2.2 Vhodný operační přístup v závislosti na typu zlomeniny ossis scaphoidei

Osteosyntéza zlomenin os scaphoideum je prováděna v regionální či celkové anestezii prostřednictvím dvou možných přístupů, palmárního a dorzálního, v závislosti na lokalizaci lomné linie, kdy typ zlomeniny dále rozhoduje, zda operační výkon bude proveden perkutánní, limitovanou či otevřenou technikou (Maňák & Dráč, 2012).

Perkutánní či limitovaná technika patří mezi méně invazivní metody umožňující dosáhnout stabilní fixace kostních fragmentů prostřednictvím malého řezu, což minimalizuje poškození měkkých tkání. Tato technika přináší benefity v podobě dokonalé komprese a stabilní fixace kostních fragmentů s kratší dobou imobilizace a časnějším zahájení rehabilitační léčby, což vede k výraznému zkrácení doby pracovní neschopnosti.

Dias et al. pozorovali během prvních tří měsíců u pacientů po perkutánní osteosyntéze zlomenin ossis scaphoidei vyšší rozsah pohybu v zápěstním kloubu a úchopovou svalovou sílu oproti pacientům léčeným konzervativně.

Perkutánní palmární přístup, poprvé popsáný v Německu roku 1970 Strelim, umožňuje při dorzální flexi zápěstí prostřednictvím 5 - 8 mm dlouhého kožního řezu, vedeného nad tuberculum ossis scaphoidei, zavádět šroub disto - proximálním směrem, čímž se stává vhodným řešením pro stabilní či minimálně dislokované zlomeniny střední třetiny kosti, odpovídající typům A2 a B2 dle Herbertovy klasifikace.

Dorzální limitovaný přístup umožňuje při palmární flexi zápěstí prostřednictvím 2,5 - 3 cm dlouhého kožního řezu, vedeného od Listerova hrbolku směrem k bázi 3. metakarpu, přesnější uložení šroubu do podélné osy kosti proximo - distálním směrem, což zvyšuje stabilitu osteosyntézy u nedislokovaných či minimálně dislokovaných zlomenin střední třetiny kosti, odpovídajících typům A2 a B2, a minimálně dislokovaných zlomenin proximálního pólu kosti, odpovídajících typu B3 dle Herbertovy klasifikace. Slade et al. však poukazují na možná rizika této techniky, kdy může dojít k poškození kloubní chrupavky proximálního pólu kosti, zachycení extenzorových šlach, poškození dorzálního ligamentového aparátu či tzv. humpback deformitě (Maňák & Dráč, 2012; Neuhaus & Jupiter, 2011; Tan et al., 2009; Wu, 2002).

Otevřený přístup je indikován u zlomenin s dislokací kostních fragmentů přesahující 1 mm a zlomenin či pakloubů v oblasti proximálního pólu scaphoidea. Nevýhodou této techniky je poškození měkkých tkání vyžadující jejich rekonstrukci a pooperační šestitýdenní sádrovou fixaci, zasahující pod loketní kloub, potřebnou pro jejich zhojení.

Otevřená osteosyntéza z palmárního přístupu, prováděna v dorzální flexi zápěstí, je vhodným řešením pro zlomeniny střední a distální třetiny loďkovité kosti, odpovídající typům B1, B2 a B4 dle Herbertovy klasifikace, a pro zlomeniny tříštivé. U této techniky je kožní řez v délce 3 - 4 cm veden radiálně od distální části šlachy m. flexor carpi radialis nad střed tuberculum ossis scaphoidei. Dochází k protěti radioskafokapitálního vazů a otevření kloubního pouzdra v dlouhé ose kosti bez poškození kloubní chrupavky. Fixaci kostních fragmentů zajišťuje

zavedení osteosyntetického materiálu disto - proximálním směrem kolmo na lomnou linii, kdy jeho konec zasahuje do subchondrální kosti proximálního pólu. Mezi nevýhody této metody patří riziko poškození a následné degenerativní změny skafotrapézového skloubení, tendence k hypertrofizaci jizev a přetrvávající nepříjemné pocity.

Otevřená osteosyntéza z dorzálního přístupu, prováděna v palmární flexi zápěstí, je využívána u zlomenin a pakloubů proximálního pólu loďkovité kosti, odpovídajících typům B3, B4 a D2 dle Herbertovy klasifikace, neboť palmární flexe zajišťuje lepší vizualizaci této oblasti. Kožní řez je veden od Listerova hrbolku k bázi 3. metakarpu, přičemž dochází k poškození měkkých tkání ležících pod kůží zahrnující m. extenzor carpi radialis longus, m. extenzor carpi radialis brevis, m. extenzor pollicis longus a kloubní pouzdro. U tohoto přístupu je třeba mít na paměti možné riziko poškození cévního zásobení proximálního pólu. Fixaci kostních fragmentů zajišťuje osteosyntetický materiál zavedený proximo - distálním směrem v těsné blízkosti skafolunárního vazů, přičemž v některých případech může dojít k jeho poškození.

Při otevřených osteosyntézách je třeba dbát na správnou pozici zápěstí během operačního výkonu, což eliminuje riziko ohnutí či zlomení vodícího drátu tlakem o proximální okraj os trapezium či dorzální hranu distálního radia v závislosti na operačním přístupu (Maňák & Dráč, 2012; Tan et al., 2009).

2.6 Komplikace léčby zlomenin ossis scaphoidei

Léčba zlomenin ossis scaphoidei může být doprovázena mnoha komplikacemi, jejichž následky se odrazí ve změně stability karpu. Vztah mezi zlomeninou loďkovité kosti a karpální nestabilitou byl prokázán již roku 1970 Fiskem (Muminagic & Kapidzic, 2012).

Opožděné kostní hojení představuje jednu z nejčastějších komplikací léčby zlomenin loďkovitých kostí, jejíž vznik je potvrzen až ve 21% případů. Mezi příčiny vzniku této komplikace patří mimo nedostatečnou imobilizaci, způsobující nestabilitu kostních fragmentů, také absence léčby v bezprostřední době po úrazu (Hannemann et al., 2011).

Pakloub loďkovité kosti, pseudoarthrosis ossis scaphoidei, vzniká u 5 - 40% všech ošetřených zlomenin, přičemž jeho vznik ovlivňují jak vnější, výše zmíněné, tak vnitřní faktory, mezi které patří typ zlomeniny a přerušení cévního zásobení.

Charakteristickými znaky, nasvědčujícími pro vznik pakloubu, jsou ohlazené plochy kostních fragmentů, sklerotizace a cystické změny na RTG vyšetření, provedeném šest měsíců po úrazu. Dochází k přerušení kruhu kostí karpu, patologickému pohybu proximální řady

karpálních kostí a vážnému funkčnímu omezení, spojenému se snížením rozsahu pohybu a svalové síly zápěstí.

V případě vzniku symptomatického pakloubu loďkovité kosti je pro riziko vzniku sekundární artrózy a následného karpálního kolapsu indikována operační léčba (Dráč et al., 2010; Pilný, Slodička a kol., 2011; Rhemrev et al., 2011; Tan et al., 2009).

Sekundární artróza se po uplynutí několika let od úrazu projeví na RTG vyšetření subchondrální sklerózou, tvorbou cyst a resorpčními změnami, což vede k postupnému rozvoji degenerativních změn, tzv. scapholunárnímu pokročilému kolapsu (Dráč et al., 2010; Pilný, Slodička a kol., 2011).

Avaskulární nekróza ossis scaphoidei je komplikací objevující se u 30% zlomenin proximálního pólu loďkovité kosti v důsledku poškození cévního zásobení. Na RTG vyšetření je zřetelná sklerotizace a fragmentace proximálních kloubních ploch. V této situaci je indikována operační léčba s využitím vaskularizovaného kostního štěpu (Hunter, 2005; Pilný, Slodička a kol., 2011).

Do méně často vyskytujících se komplikací můžeme zařadit také komplexní regionální bolestivý syndrom (KRBS), projevující se regionálně lokalizovanou bolestí, s maximem distálně od místa úrazu. Příčinou bolesti je hypoxie v kapilárním řečišti, způsobená jeho stázou s edémem, vedoucí k vazivové, svalové a kostní dystrofii, způsobující těžkou, v některých případech i nevratnou, poruchu kloubní funkce (Kolář, 2009).

Jednou z možných komplikací, vyskytujících se u zlomenin loďkovitých kostí, je dle Typovského (1972) paréza n. medianus, ležícího pod lig. carpi transversum, které je loďkovitou kostí komprimováno. Paréza se může objevit po několika letech v důsledku nezhojení zlomeniny, vzniku artrózy či tvorby osteofytů. Řešením této situace je protěť lig. carpi transversum.

3 REHABILITAČNÍ LÉČBA

Jednotlivé složky léčebné rehabilitace, jimiž jsou fyzikální terapie, kinezioterapie a ergoterapie, umožňují návrat funkce postižené části těla a současně pozitivně ovlivňují celkový zdravotní a psychický stav pacienta.

Principem rehabilitační léčby po zlomeninách os scaphoideum je volba a aplikace takových metod, v jejichž důsledku dojde ke snížení otoku, odstranění bolesti, zvýšení rozsahu pohybu, svalové síly a navrácení funkce zápěstí (Cooney, 2010; Dvořák, 2007; Kolář, 2009).

3.1 Kineziologické vyšetření

Pečlivé kineziologické vyšetření je důležitým faktorem zasahujícím do tvorby rehabilitačního plánu, neboť jeho výsledky rozhodují o výběru vhodných terapeutických metod a využití fyzikální terapie.

3.1.1 Anamnéza

Anamnestické údaje získáváme přímým rozhovorem s pacientem. Při rozhovoru pacientovi pokládáme otázky, jejichž odpovědi nám přinášejí cenné informace, přičemž klademe důraz na relevantnost celé anamnézy (Kolář, 2009).

Kompletní anamnéza se skládá z několika složek, přičemž velmi důležitým údajem je lateralita a věk pacienta.

Osobní anamnéza obsahuje informace o všech prodělaných i nynějších chorobách, operacích a úrazech pacienta, přičemž pozornost zaměřujeme na dřívější patologie v postižené oblasti.

Rodinná anamnéza zahrnuje údaje o závažných onemocněních, chorobách s genetickým podkladem a příčinách úmrtí nejbližších rodinných příslušníků.

Velmi důležitou složkou anamnézy, jež může významně zasáhnout do stanovení rehabilitačního plánu, je pracovní a sociální anamnéza. Zatímco pracovní anamnéza popisuje pracovní prostředí a charakter pacientova zaměstnání, ve kterém může být zápěstí chronicky přetěžováno, sociální anamnéza zahrnuje rodinné poměry, partnerské vztahy či zájmové aktivity a činnosti, při kterých může docházet k jednostrannému přetěžování či nesprávnému zatěžování zápěstí. Pokud získáme některou z těchto informací, je výhodné pacienta poprosit o vysvětlení a předvedení poloh a pohybů, při kterých k takovému zatížení dochází.

V alergologické a farmakologické anamnéze uvádíme léky či kontrastní látky, na které je pacient alergický, a léky užívané dlouhodobě či v důsledku nynějšího onemocnění, jež mohou ovlivňovat reaktivitu pacienta na rehabilitační léčbu.

Nejdůležitější složkou anamnestického vyšetření jsou informace týkající se nynějšího onemocnění, kdy se ptáme na počátek obtíží a okolnosti jejich vzniku, intenzitu, charakter a lokalizaci bolesti, největší limitaci a funkční omezení (Gross, Fetto, & Rosen, 2005; Kolář, 2009).

3.1.2 Aspekce

Vyšetření pohledem umožňuje získat cenné informace z přirozeného a nekoordinovaného pohybového chování pacienta, kdy můžeme sledovat celkové držení těla a jeho částí, antalgické chování, spontánní hybnost, dynamiku a koordinaci pohybu postižené oblasti. Z výrazu pacientovy tváře můžeme odhadnout intenzitu bolesti a její kolísání v závislosti na změně polohy či pohybu (Kolář, 2009).

Důležitou součástí je vyšetření celkového stoje pacienta, kdy pozorujeme pacienta v korigovaném stoji pohledem zezadu, zboku a zepředu.

Pohledem zezadu pozorujeme oblast pánve, kdy si palpačně ověříme její postavení, a poté pokračujeme směrem kaudálním a kraniálním. Pozorujeme tvar a symetričnost jednotlivých částí těla, průběh intergluteální linie, výšku gluteálních a popliteálních linií, postavení kolenních kloubů, tvar a tloušťku Achilových šlach a postavení pat. Pokračujeme pozorováním linií boků, páteře, paravertebrálních valů, výšky ramenních kloubů, postavení lopatek a hlavy.

Pohled zboku zaměřujeme na celkové držení těla, postavení pánve, klenutí nožních kleneb, postavení kolenních kloubů, zakřivení páteře, předsun ramenních kloubů a hlavy.

Pohledem zepředu kontrolujeme postavení prstců, chodidel, kolenních kloubů, patel a pupku, výšku bradavek u mužů, tvar klíčních kostí, výšku ramenních kloubů, postavení krku a hlavy (Lewit, 2003).

Vyšetření celkového stoje pacienta může odhalit výraznou dominanci či hemihypogenezí jedné strany těla, která mohla být skutečnou příčinou pádu, v jehož důsledku došlo ke zlomenině os scaphoideum (Uhlíř, ústní sdělení, 2013).

Dále již pohled zaměřujeme na oblast zápěstí a ruky, kdy si všimáme tvaru a změn reliéfu měkkých tkání, jizev, otevřených ran, mozolů, ochlupení, nehtů, barvy kůže, trofických změn kůže a podkoží, prosáknutí a otoku (Gross et al., 2005; Kolář, 2009).

3.1.3 Palpace

Ačkoli palpační vyšetření představuje do jisté míry subjektivně zbarvený proces, který není možno jakýmkoli způsobem objektivizovat, poskytuje nám množství cenných informací.

Palpačním vyšetřením zjišťujeme teplotu, potivost a konzistenci kůže, posunlivost a protažitelnost jednotlivých vrstev měkkých tkání, trofiku svalů a citlivost žílev.

Postupně přecházíme na kostěné struktury zápěstí a klouby metakarpofalangeální a interfalangeální, kdy lze napalpovat Listerův hrbolek, proc. styloideus radii et ulnae, os scaphoideum, os triquetrum, os pisiforme, os trapezium, os capitatum, hamulus ossis hamati, jednotlivé metakarpy a články prstů, přičemž zjišťujeme jejich periostální citlivost (Gross et al., 2005; Kolář, 2009; Lewit, 2003).

3.1.4 Somatometrie

Pro sledování stavu otoku, jež patří mezi funkční příznaky vznikající v důsledku traumatu či operačního výkonu, využíváme somatometrii, kdy měříme odvody v oblasti zápěstí a ruky na počátku a v průběhu rehabilitační léčby (Kolář, 2009).

Zaměřujeme se na obvody zápěstí, které měříme nad a následně přes proc. styloidei radii et ulnae, obvod přes hlavičky metakarpů a obvody prstů (Haladová & Nechvátalová, 2005).

3.1.5 Neurologické vyšetření

U pacientů po zlomeninách os scaphoideum se zaměřujeme na jejich lateralitu, trofiku svalstva a svalový tonus, vyšetření styloradiálního a pronačního napínacího reflexu, napínacího reflexu flexorů prstů, vyšetření periferních nervů horní končetiny, zejména n. medianus a n. radialis, a vyšetření povrchového i hlubokého cití (Opavský, 2005).

3.1.6 Vyšetření rozsahu pohybu

Při pohybu v kloubu dochází ke změně úhlu mezi sousedními pohybovými segmenty, přičemž rozsah tohoto pohybu je dán anatomickými a kineziologickými poměry, mezi které patří poměr ploch kloubní hlavice a jamky, kostěné výběžky, napětí měkkých tkání v oblasti kloubu, věk a pohlaví (Kolář, 2009).

V klinické praxi se pro měření rozsahu pohybu v kloubu nejčastěji volí metoda planimetrická, využívající mechanický dvouramenný goniometr. Jelikož je planimetrické vyšetření vždy zatíženo určitou subjektivní chybou, je důležité dodržovat zásady, které tyto

chyby minimalizují. Mezi zásady správného vyšetření rozsahu pohybu v kloubu patří dodržování výchozí polohy, kvalitní fixace proximálního segmentu a správné přiložení goniometru se středem v místě předpokládané osy otáčení a pevným ramenem směřujícím proximálně.

Kontrolní vyšetření je výhodné provádět ve stejných podmínkách, které doprovázely vyšetření předchozí. Tyto podmínky zajistíme, jestliže měření provede stejná vyšetřující osoba stejným goniometrem v přibližně stejnou denní dobu.

Rozsah pohybu v kloubu měříme při pohybu aktivním a následně pasivním, kdy si mimo jiné všímáme kvality, plynulosti a bolestivosti pohybu, krepitací při pohybu a charakteru bariéry na konci pohybu (Kolář, 2009).

Výsledky měření jsou zaznamenávány metodou SFTR, jež popisuje rovinu, ve které byly pohyby prováděny, a rozsahy pohybů v kloubu prostřednictvím trojice čísel.

Pohyby je možno provádět ve čtyřech rovinách - sagitální (S), frontální (F), transversální (T) a rotací (R), kdy velké písmeno před trojicí čísel udává, o kterou rovinu pohybu se jedná.

Trojice čísel vyjadřuje naměřené rozsahy pohybů v kloubu, přičemž druhé z těchto čísel popisuje výchozí pozici pro provedení pohybu. Na první pozici jsou zapisovány údaje o pohybech směřujících od těla, zatímco na poslední pozici údaje o pohybech směřujících k tělu (Kolář, 2009).

Výchozí pozicí pro vyšetření rozsahu pohybu v zápěstí, jež umožňuje pohyb v rovině sagitální a frontální, je sed s 90° abdukci v ramenním kloubu a 90° flexí v loketním kloubu, předloktím položeným v pronaci na podložce a rukou mimo podložku, přičemž fixujeme předloktí nad *proc. styloidei radii et ulnae*.

Při měření pohybů v rovině sagitální, v níž je vykonávána flexe a extenze, přikládáme střed goniometru z laterální strany na os *triquetrum*, přičemž jeho pohyblivé rameno sleduje podélnou osu pátého metakarpu.

Rozsah flekčních pohybů dosahuje hodnot 60 - 80°, přičemž jeho omezení může být způsobeno zvýšeným napětím extenzorů zápěstí a prstů, zadní části kloubního pouzdra či dorzálních radiokarpálních vazů. Zvýšené napětí měkkých tkání se projeví charakteristickou náhle vznikající pevnou bariérou.

Rozsah extenčních pohybů dosahuje hodnot 40 - 60°, přičemž jeho omezení může být způsobeno zvýšeným napětím flexorů zápěstí a prstů, přední části kloubního pouzdra či palmárních radiokarpálních vazů. Pokud cítíme tvrdou kostěnou bariéru, došlo již ke kontaktu mezi radiem a proximální řadou karpálních kostí.

Při měření pohybů v rovině frontální, v níž dochází k radiální a ulnární dukci, přikládáme střed goniometru z dorzální strany na os capitatum, přičemž pohyblivé rameno sleduje podélnou osu třetího metakarpu.

Rozsah radiální dukce dosahuje hodnot 15 - 20°, přičemž jeho omezení může být způsobeno zvýšeným napětím kolaterálního ulnárního vazy či ulnární části kloubního pouzdra. Tvrdá kostěná bariéra svědčí pro kontakt proc. styloideus radii s os scaphoideum.

Rozsah ulnární dukce dosahuje až 45°, přičemž jeho omezení může být způsobeno zvýšeným napětím kolaterálního radiálního vazy či radiální části kloubního pouzdra (Gross et al., 2005; Kolář, 2009).

3.1.7 Vyšetření kloubní vůle

Vyšetření kloubní vůle, joint play, provádíme u kloubů s omezeným rozsahem pohybu či bolestí při pohybu, přičemž zjišťujeme kloubní pohyblivost, kterou předurčuje anatomický tvaru kloubu. Jedná se o pohyby v kloubu, které nelze aktivně provést (Kolář, 2009; Rychlíková, 2002).

Při vyšetření kloubní vůle vycházíme ze středního postavení kloubu, jehož sousední pohybové segmenty fixujeme v blízkosti kloubní štěrbiny, přičemž je nutná relaxace pacienta i terapeuta. Vyšetření vždy provádíme oboustranně, kdy ověřujeme, zda je stupeň volnosti v odpovídajících kloubech totožný či odlišný.

Vyšetření zahajujeme mírným oddálením, distrakcí, sousedních pohybových segmentů, které udržujeme i během jejich posunů ve ventrodorzálním či laterolaterálním směru, rotací a zaúhlení, přičemž posuzujeme stupeň volnosti v kloubu a charakter bariéry na konci pohybu.

Pokud je kloubní vůle omezena, jedná se o kloubní blokádu vznikající v důsledku dlouhodobé fixace, přetěžování či nesprávného zatěžování, traumatu, degenerativních či strukturálních změn a svalové dysbalance (Kolář, 2009; Rychlíková, 2002).

Po zlomeninách os scaphoideum může být rozsah pohybu v zápěstí omezen kloubními blokádami vzniklými v důsledku dlouhodobé sádrové fixace, přičemž je velmi důležité vyšetřit i karpometakarpální kloub palce, metakarpofalangeální a interfalangeální klouby jednotlivých prstů.

Vyšetření provádíme v distoproximálním směru, kdy začínáme vyšetřením interfalangeálních a metakarpofalangeálních kloubů jednotlivých prstů, u kterých provádíme ventrodorzální a laterolaterální posun, rotace a zaúhlení.

Karpometakarpální kloub palce, skloubení interkarpální, mediokarpální, radiokarpální a kloub radioulnární distální vyšetřujeme ventrodorzálními posuny, přičemž podmínkou správného vyšetření kloubní vůle zápěstí je správná orientace v této oblasti.

Orientačními body jsou kožní rýhy tvořící se při flekčních a extenčních pohybech. Kožní rýha, vznikající při extenzi zápěstí dorzálně, odpovídá oblasti radiokarpálního skloubení, zatímco kožní rýha, vznikající při flexi zápěstí palmárně, označuje karpometakarpální skloubení (Lewit, 2003; Rychlíková, 2002).

V důsledku imobilizace loketního kloubu dlouhou sádrovou fixací na počátku léčby mohou vznikat kloubní blokády i v této oblasti, v jejichž důsledku dochází k vážnutí rotačních pohybů předloktí. Z tohoto důvodu je tedy výhodné vyšetřit i kloubní vůli loketního kloubu (Hromádková a kol., 2002).

3.1.8 Vyšetření svalové síly

Vyšetřením svalové síly získáváme informace o skupině svalů tvořících funkční jednotku, přičemž můžeme sledovat jednoduché pohybové stereotypy. Výsledky vyšetření tvoří podklad pro výběr vhodných analytických rehabilitačních postupů při reedukaci organicky či funkčně oslabených svalů (Janda a kol., 2004).

Pro vyšetření svalové síly je v klinické praxi nejčastěji využíván funkční svalový test. Jedná se o analytickou metodu, vyšetřující aktivní pohyb vykonávaný příslušnou skupinou svalů, hodnotící svalovou sílu dle schopnosti pacienta překonat gravitační odpor daného pohybového segmentu či odpor terapeuta.

Velikost překonaného odporu určuje stupeň svalové síly, která může nabývat hodnot 0 až 5. Šestistupňová škála zahrnuje stav s absencí jakýchkoli svalových kontrakcí, viditelný či palpovatelný svalový záškub, pohyb s vyloučením gravitačního odporu a pohyby s překonáním gravitačního, minimálního či maximálního odporu.

Jelikož výsledkem funkčního svalového testu je subjektivní hodnocení, je tato metoda vždy zatížena chybami, které lze minimalizovat respektováním určitých pravidel, mezi která patří dodržování výchozí polohy a pevná fixace mimo svalové bříško či šlachu testovaného svalu. Důležité je vyšetřovat svalovou sílu v celém rozsahu pohybu, v němž je dodržována stejná rychlost pohybu a velikost odporu, směřujícího kolmo k pohybovému segmentu.

Vyšetření svalové síly je výhodné opakovat v pravidelných intervalech, což umožňuje sledovat rychlost zvyšování svalové síly a správnost léčebného postupu (Janda a kol., 2004; Kolář, 2009).

Při vyšetření svalové síly zápěstí testujeme flekční a extenční pohyby doplněné o ulnární či radiální dukci, přičemž kromě agonistů, svalů hlavních, testujeme i některé synergisty, svaly agonisty podporující, jež je mohou ve funkci částečně nahradit.

Při aktivní flexi s ulnární dukcí testujeme svalovou sílu m. flexor carpi ulnaris. Aktivní flexi s radiální dukcí společně s m. flexor carpi radialis vykonávají i svaly pomocné, kterými jsou m. flexor digitorum superficialis et profundus a m. flexor pollicis longus, které tímto pohybem současně testujeme.

Při extenzi s ulnární dukcí dochází ke kontrakci m. extenzor carpi ulnaris, zatímco extenzi s radiální dukcí vykonává m. extenzor carpi radialis longus et brevis společně se svaly pomocnými, mezi které patří m. abductor pollicis longus a m. extenzor pollicis longus et brevis (Janda a kol., 2004).

3.1.9 Vyšetření funkčních pohybů

Vyšetření funkčních pohybů zaměřuje pozornost na jednotlivé typy úchopů, kdy sledujeme jejich provedení, kvalitu a sílu.

Vyšetřujeme úchopy silové a jemné (Neumannová, ústní sdělení, 2013). Mezi silové úchopy patří úchop kulový, digitopalmární a palmární s palcovým zámekem. Z jemných úchopů testujeme úchopy s laterální, subterminální či terminální opozicí palce a ukazováku (Kolář, 2009).

3.2 Léčebná rehabilitace v období kostního hojení

Rehabilitační léčba se v období kostního hojení, trvajícího 6 - 12 týdnů, odvíjí dle typu léčení zlomeniny loďkovité kosti, kdy může být zvolena léčba konzervativní či operační.

Pokud je zlomenina léčena perkutánní či limitovanou osteosyntézou, nevyžadující následnou sádrovou fixaci, můžeme začít s jemným mobilizačním cvičením zápěstí a prstů ihned po operaci, čímž zabráníme výraznějšímu omezení rozsahu pohybu a snížení svalové síly (Wu, 2002).

U zlomenin loďkovitých kostí léčených konzervativně či otevřenou osteosyntézou, vyžadujících sádrovou fixaci, je rehabilitační léčba v období kostního hojení zaměřena na snížení otoku, ovlivnění postupného snižování svalové síly ve fixovaném segmentu a zachování rozsahů pohybu v segmentech volných, přičemž vždy respektujeme bolest a psychickou i fyzickou únavu pacienta.

Snížení otoku se snažíme dosáhnout polohováním do zvýšených poloh, usnadňujícím odtok tekutiny z postižené oblasti dle hydrostatického spádu, a cévní gymnastikou, kdy využíváme aktivních pohybů ve volných segmentech, kterými jsou interfalangeální a metakarpofalangeální klouby jednotlivých prstů, kloub loketní a ramenní. Pravidelným aktivním cvičením v těchto kloubech, využívajícím otevřený kinematický řetězec, kdy dochází k pohybům distálních segmentů vůči proximálním, navíc zabraňujeme snižování jejich rozsahů pohybu.

Izometrickým cvičením ve fixovaném segmentu můžeme pozitivně ovlivnit postupné snižování svalové síly, které nastává v důsledku dlouhodobé sádrové fixace (Hromádková a kol., 2002; Kolář, 2009).

V tomto období můžeme z fyzikální terapie využít metody podporující proliferaci tkáně s hojením kosti. Hannemann et al. prokázali urychlení kostního hojení u čerstvých zlomenin loďkovitých kostí až o 30 % a snížení vzniku pakloubu do dvanácti týdnů od zahájení léčby až o 71 % v závislosti na působení pulzního elektromagnetického a ultrazvukového pole.

Hannemann et al. do své studie zahrnuli pacienty se všemi typy stabilních a nestabilních zlomenin dle Herbertovy klasifikace, kdy po šesti týdnech pozorovali zhojení zlomenin tuberkula u 81% pacientů vystavených stimulaci a u 55% pacientů léčených konzervativní léčbou.

Výsledky studie tedy poukazují na možné využití elektromagnetických potenciálů jako regulačních signálů pro buněčné procesy při tvorbě kostí - stimulaci osteogeneze (Hannemann, 2011; Hromádková a kol., 2002; Kolář, 2009).

3.3 Léčebná rehabilitace po ukončení období imobilizace

Léčebná rehabilitace se po odstranění sádrové fixace zaměřuje na snížení otoku a bolesti, ošetření jizev a měkkých tkání, zvýšení rozsahu pohybu, svalové síly a reedukaci postižených funkcí ruky, mezi které patří funkce statická a dynamická (Hromádková a kol., 2002; Kolář, 2009).

3.3.1 Metody ke snížení otoku

Odstranění otoku zvyšuje efektivitu rehabilitační léčby, neboť v jeho důsledku dochází k omezení rozsahu pohybu, reflexní inhibici svalů, změnám propriocepce, poruše prokrvení a bolestivosti v postiženém segmentu (Kolář, 2009).

Metodou napomáhající snižování otoku je manuální lymfodrenáž. Jedná se o jemnou hmatovou techniku ovlivňující funkci lymfatického systému, kdy prostřednictvím odstupňovaného nebolestivého tlaku dochází k vytlačování lymfy z periferní postižené oblasti směrem k centru, přičemž centrální partie musí být ošetřeny dříve, než do nich bude lymfa přiváděna (Kolář, 2009).

3.3.2 Metody k ošetření jizev a měkkých tkání v jejich okolí

Ošetření jizev je velmi důležitou součástí rehabilitačního plánu, neboť právě jizvy mohou způsobovat funkční změny pohybové soustavy.

Jelikož jizvy procházejí všemi vrstvami měkkých tkání, mohou se patologické bariéry, vznikající v důsledku přítomnosti adhezí, nacházet ve všech vrstvách. Špatně hojící se jizvy, charakteristické vznikem adhezí, patologických bariér a bolestivostí, ovlivňující celkový vegetativní stav, nazýváme jizvami aktivními (Kolář, 2009; Lewit, 2003).

Jizvy ošetřujeme technikami měkkých tkání, uvolňujícími patologické bariéry v jednotlivých vrstvách prostřednictvím release fenoménu, kterého dosáhneme jejich nalezením a setrváním v předpětí. Ošetřením můžeme dosáhnout změkčení jizev a měkkých tkání v jejich okolí, uvolnění svalů, snížení otoku a zlepšení propriocepce (Kolář, 2009; Lewit, 2003; Prosser, 2003).

3.3.3 Metody k ovlivnění rozsahu pohybu

Dlouhodobá imobilizace zápěstí negativně působí na pohybové vzory v daném segmentu a propriopecii, jejíž změny následně způsobují poruchy řízení pohybu.

Rozsah pohybu bývá omezen v důsledku poúrazové inkongruence kloubních ploch, funkčních kloubních blokády, nedostatečnosti kloubního pouzdra, vznikající v důsledku přítomnosti poúrazových srůstů, a zkrácené délky svalů (Dvořák, 2007).

3.3.3.1 Mobilizace kloubů

Mobilizace kloubů patří mezi techniky myoskeletální medicíny obnovující kloubní vůli, joint play, odstraněním funkčních kloubních blokády, vznikajících v důsledku dlouhodobé sádrové fixace (Dvořák, 2007; Lewit, 2003).

Odstranění funkčních kloubních blokády dosáhneme vyhledáním patologické bariéry a následným setrváním v předpětí či opakovaným pružením ve směru blokovaného pohybu, přičemž dochází k postupnému zvětšování kloubní vůle.

Mobilizaci kloubů je výhodné propojit s metodami svalové facilitace a inhibice. Nejčastěji využíváme účinků dýchání na kosterní svalstvo, kdy mobilizaci napomáhají tlumící účinky výdechu (Dvořák, 2007; Lewit, 2003).

3.3.3.2 Postfacilitační inhibice (PFI)

Technika PFI slouží k ovlivnění zkrácených svalů, způsobujících omezení rozsahu pohybu v kloubu a ovlivnění pohybových stereotypů, které mohou vést ke zřetězení dysfunkcí (Dvořák, 2007).

Protažení zkrácených svalů je dosaženo prostřednictvím reflexních mechanismů, působících na úrovni segmentu, kdy po ukončení několikasekundové maximální volní kontrakce zkráceného svalu, následuje rychlé uvolnění, při kterém dochází k reflexnímu útlumu jeho aktivity, který využíváme k pasivnímu protažení vazivových struktur svalu a dalších nekontraktilních měkkých tkání. Jelikož bolest inhibuje reflexní útlum svalu, je nebolestivost výkonu podmínkou správného provedení PFI (Dvořák, 2007).

3.3.3.3 Postizometrická relaxace (PIR)

Technika PIR je zaměřena na uvolnění lokálních svalových spasmů a spoušťových bodů ve svalech, vznikajících v důsledku jejich chronického přetěžování či funkčních poruch pohybového systému. K uvolnění využíváme facilitace a postfacilitačně indukované inhibice postižených svalových vláken.

Využitím této techniky můžeme mimo jiné dosáhnout svalové relaxace, mobilizace kloubů a úpravy bolestivých bodů, nacházejících se v úponech šlach a vazů na okostici (Dvořák, 2007; Lewit, 2003).

Základem PIR je dosažení předpětí v ošetřovaném svalu, po kterém následuje desetisekundová lehká izometrická kontrakce proti odporu terapeuta, kdy se síla použitá na tuto kontrakci přirovnává k váze dvou motýlích křídel, čímž se snažíme ovlivnit pouze svalová vlákna s největší reaktibilitou.

Z izometrické kontrakce přecházíme do uvolnění, ve kterém setrváváme až půl minuty, přičemž pozorujeme spontánní prodlužování svalu do dříve omezeného rozsahu pohybu.

Celý postup opakujeme z nově dosažené pozice tak dlouho, dokud pozorujeme nadále zvyšující se rozsah pohybu (Dvořák, 2007; Lewit, 2003).

3.3.3.4 Agisticko - excentrická kontrakce (AEK)

Základem AEK je reciproční inhibice hypertonických svalových vláken, vyvolaná aktivitou antagonistických svalových vláken, z čehož vyplývá, že dochází k ovlivnění lokálních svalových spasmů a spoušťových bodů ve svalech, vznikajících v důsledku jejich chronického přetěžování či funkčních poruch pohybového systému (Dvořák, 2007).

Techniku AEK zahajujeme dosažením předpětí v ošetřovaném svalu, v němž pacient vyvíjí lehkou volní svalovou kontrakci antagonistů, přičemž terapeut této kontrakci klade odpor a zároveň přetlačuje segment ve směru ošetřovaného svalu, čímž dochází k pomalému a plynulému pohybu, zajišťujícímu, v důsledku reciproční inhibice, normalizaci funkční synergie agonistů a antagonistů, jejichž hypertonická svalová vlákna způsobovala snížení rozsahu pohybu (Dvořák, 2007).

3.3.3.5 Antigravitační relaxace (AGR)

Technika AGR, obsahující fázi kontrakční a relaxační, slouží k ovlivnění lokálních svalových spasmů a spoušťových bodů ve svalech, vznikajících v důsledku jejich chronického přetěžování či funkčních poruch pohybového systému, kdy je odpor terapeuta nahrazen přirozeným gravitačním odporem daného segmentu, čímž se po zaučení pacienta fyzioterapeutem stává vhodnou metodou pro autoterapii (Dvořák, 2007).

3.3.4 Metody ke zvýšení svalové síly

Po odstranění sádrové fixace se zaměřujeme na posílení oslabených svalů postiženého segmentu, vedoucí k postupné adaptaci na silovou zátěž.

Zvyšování svalové síly se projevuje v časové posloupnosti změnami nitrosvalové a mezisvalové koordinace následované změnami enzymatických aktivit, změnami biochemickými a morfologickými, přičemž dochází k opětovnému zapojení a využití oslabených svalů v motorických programech, umožňujících reedukaci pohybu (Dvořák, 2007; Kolář, 2009).

Zvýšení svalové síly závisí na velikosti překonávaného odporu, rychlosti provádění pohybu a počtu opakování, přičemž nejčastěji pracujeme v plyometrickém režimu. „Jako plyometrický režim pohybu se označuje cyklicky koordinovaná alternující souhra koncentrických a excentrických stahů antagonistických svalových skupin, které se navíc účastní i pasivní elastické vlastnosti měkkých tkání, kterých je využito pro ekonomizaci pohybu“ (Dvořák, 2007, 43).

Dle velikosti svalové síly oslabených svalů rozhodujeme, jaký typ aktivního pohybu bude adekvátní, abychom při terapii zabránili únavě, vyčerpání či nadměrnému úsilí, v jejichž důsledku dochází k nežádoucím synkinézám.

Aktivní pohyb s dopomocí volíme u velmi oslabených svalů, neschopných samostatného pohybu, kdy pomoc fyzioterapeuta napomáhá zvyšovat kvalitu prováděného pohybu jeho vedením, kontrolou a přizpůsobením směru, rychlosti a plynulosti.

Aktivní pohyb v odlehčení volíme u oslabených svalů, neschopných překonat přirozený gravitační odpor daného segmentu. Při cvičení využíváme metod vylučujících gravitační sílu, což umožňuje pohyb po hladkém povrchu, hydrokinezioterapie či cvičení v závěsu tělesného segmentu, S-E-T koncept.

Odporované aktivní pohyby jsou vykonávány aktivitou vlastních svalů pacienta, schopných mimo přirozený gravitační odpor daného segmentu překonat i další přídatný odpor, vyvíjený závažím, gumovými pásy či modelovacími hmotami. U těchto pohybů je důležité přizpůsobení odporu aktuální situaci pohybového systému a jeho citlivé stupňování (Dvořák, 2007).

Při zvyšování svalové síly můžeme využít otevřeného či uzavřeného kinematického řetězce. Po zahájení rehabilitační léčby využíváme otevřený kinematický řetězec, zajišťující volnost distálního pohybového segmentu, přičemž postupně se zvyšující se svalovou silou přecházíme do uzavřeného kinematického řetězce, ve kterém se již distální pohybový segment setkává s dostatečným odporem proti pohybu (Dvořák, 2007).

3.3.4.1 Analytické metody

Analytické metody, zaměřující se na zvyšování svalové síly konkrétních oslabených svalů, vycházejí ze svalového testu, dle kterého je dodržována výchozí poloha a směr pohybu ošetřovaného svalu.

Tyto metody využíváme u velmi oslabených svalů, neschopných překonat přirozený gravitační odpor daného segmentu, čímž předcházíme riziku prohloubení poruchy, k níž může dojít nevhodnou substitucí těchto svalů svaly nepostíženými v důsledku časně aplikace syntetických metod.

Syntetické metody je možno využít teprve tehdy, dojde-li ke zvýšení svalové síly na třetí stupeň dle svalového testu.

Nevýhodou zvyšování svalové síly analytickými metodami je nedostatečný rozvoj mezisvalové koordinace (Dvořák, 2007).

3.3.4.2 Syntetické metody

Syntetické metody volíme u oslabených svalů, dosahujících třetího stupně svalové síly dle svalového testu, kdy dochází k jejich zapojení do komplexních pohybových stereotypů a tím k jejich reedukaci do pohybového řetězce (Dvořák, 2007; Kolář, 2009).

Jelikož se při reedukaci zaměřujeme na pohyb, je propioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF) metodou, kterou můžeme ze syntetických metod ke zvýšení svalové síly využít.

Podstatou PNF je ovlivnění motoneuronů předních rohů míšních prostřednictvím dostředivých informací z propioceptorů svalů, šlach a kloubů a odstředivých informací z vyšších motorických center, zpracovávajících informace z taktilních, zrakových a sluchových exteroceptorů.

Pohyb je uskutečňován ve dvou diagonálách, obsahujících všechny tři pohybové složky, podobajících se většině běžných denních aktivit.

Pro zvýšení svalové síly využíváme spolupráce velkých svalových skupin a facilitací principů, jejichž sumací dochází k facilitaci a iradiaci svalové aktivity na oslabené svaly. Mezi facilitační principy patří stimulace svalovým protažením, adekvátní mechanický odpor, stimulace kloubních receptorů a stimulace taktilní, zraková a sluchová (Kolář, 2009).

3.3.5 Možnosti využití fyzikální terapie

Fyzikální terapie, jež je součástí léčebné rehabilitace, využívá, k ovlivnění symptomů a dysfunkcí pohybové soustavy, léčebných účinků různých forem fyzikální energie. Jejím základem je aktivace narušených autoreparačních mechanismů organismu, které dosáhneme zvýšením či modifikací aferentních informací k vyšším etážím nervové soustavy, čímž dochází k ovlivnění bolesti, trofiky měkkých tkání a svalového tonu.

Jelikož je v léčebné rehabilitaci kladen důraz na aktivní přístup pacienta, představuje fyzikální terapie pouze doplňkovou terapii, připravující pacienta na kinezioterapii, přičemž by neměla přesahovat 10% celkové léčby (Dvořák, 2007; Kolář, 2009; Poděbradský & Poděbradská, 2009).

3.3.5.1 Termoterapie

Po zlomeninách os scaphoideum můžeme v rámci rehabilitační léčby, v závislosti na aktuálním stavu postižené oblasti, využít lokální negativní či pozitivní termoterapii, kdy

dochází k přenosu tepla vedením, kondukcí (Kolář, 2009; Poděbradský & Poděbradská, 2009).

Lokální negativní termoterapie pozitivně ovlivňuje otok, k jehož snížení dochází v důsledku reaktivní hyperémie, nastupující po počáteční vazokonstrikci, způsobující zvýšení žilního návratu. Snížení otoku může pozitivně ovlivnit i bolest, která je mimo jiné snižována vyplavením endorfinů, ke kterému dochází v důsledku obranné reakce organismu na počáteční vazokonstrikci.

V dnešní době se k lokální negativní termoterapii nejčastěji využívají kryosáčky či instantní kompresy (Kolář, 2009; Poděbradský & Poděbradská, 2009).

V důsledku aplikace lokální pozitivní termoterapie dochází ke zvýšení poddajnosti a flexibility měkkých tkání, čehož využíváme v následné terapii u měkkých technik. V akutní fázi kostního hojení, pro možné riziko odvápnění kostních fragmentů, je naopak její využití nevhodné (Maňák, ústní sdělení, 2013).

Jako zdroje tepla v postižené oblasti může využít parafín, parafínové obklady či instantní kompresy (Poděbradský & Poděbradská, 2009; Prosser, 2003).

3.3.5.2 Hydroterapie

Hydroterapie využívá k ovlivnění organismu fyzikálních vlastností vody, mezi které patří teplota, hydrostatický tlak a vztlak.

Po zlomeninách os scaphoideum využíváme vířivé koupele či podvodní masáže, přičemž teplotu vody přizpůsobujeme aktuálnímu stavu postižené oblasti (Kolář, 2009; Poděbradský & Poděbradská, 2009).

Při vířivé koupeli dochází k jemnému dráždění mechanoreceptorů a termoreceptorů, mechanické stimulaci kůže a podkoží, ovlivnění jizev a snížení otoku, v důsledku zlepšení cirkulace lymfy v podkoží (Poděbradský & Poděbradská, 2009).

Myorelaxačních účinků podvodní masáže, která tlakem vody ovlivňuje určité svalové skupiny trupu a končetin, využíváme v následné terapii, zaměřené na ovlivnění zkrácených svalů či lokálních svalových spazmů (Kolář, 2009).

3.3.5.3 Fototerapie

V rámci rehabilitační léčby po zlomeninách os scaphoideum využíváme fototerapii polarizovaným zářením, podporující hojení jizev, dekubitů a kožních afekcí (Kolář, 2009).

Biostimulační účinky podmiňuje polarizované záření, usměrňující kmitání vln do jedné roviny, dodávající slabým buňkám energii, umožňující jejich přežití do obnovy krevního zásobení a urychlující autoreparační mechanismy organismu, mezi které patří tvorba kolagenu, novotvorba cév, regenerace poškozené tkáně a zranění epitelu.

Pro podporu hojení jizev můžeme využít biolampu či laser, jehož koherentní a monochromatické záření navíc zajišťuje účinky protizánětlivé, antiedematózní a analgetické, přičemž je však důležité v důsledku možného rizika poškození sítnice dodržovat bezpečnostní opatření (Kolář, 2009; Poděbradský & Poděbradská, 2009).

3.3.5.4 Mechanoterapie

Z mechanoterapie můžeme v rámci rehabilitační léčby po zlomeninách os scaphoideum využít vakuum - kompresivní terapii, ultrasonoterapii a kombinovanou terapii.

Vakuum - kompresivní terapie zajišťuje, v důsledku pravidelného střídání přetlaku a podtlaku ve skleněném pracovním válci, přímý antiedematózní a trofotropní účinek.

Zatímco přetlak, projevující se mírným blednutím periferních částí končetiny, podporuje žilní návrat a odtok lymfy, podtlak, projevující se zčervenáním končetiny, podporuje arteriální přítok krve. Pro dosažení antiedematózního účinku tedy volíme vyšší hodnoty přetlaku (Kolář, 2009; Poděbradský & Poděbradská, 2009).

Základem ultrasonoterapie je prostup podélného mechanického vlnění měkkými tkáněmi do hloubky, kde dochází k rozkmitání tkáňových struktur a následné myorelaxaci kontraktilních i nekontraktilních částí svalu.

Mezi další účinky ultrasonoterapie patří účinek trofotropní, kdy prostřednictvím přeměny mechanické energie v energii tepelnou dochází k lokálnímu zvýšení teploty a zlepšení prokrvení v ošetřované oblasti, a účinek antiedematózní, podporující resorpci otoku přeměnou gelifikovaných extravazátů v sol.

Při ultrasonoterapii je kontraindikována aplikace na periferní nervy a kostěné výstupky při povrchu, v důsledku rizika možného vzniku stojatého vlnění a tepelného poškození periostu. V oblasti zápěstí se tedy vyhýbáme jeho palmární straně a proc. styloidei radii et ulnae. Další kontraindikací ultrasonoterapie je kovový osteosyntetický materiál, nacházející se pod místem aplikace (Kolář, 2009; Poděbradský & Poděbradská, 2009).

Kombinovaná terapie, představující současnou aplikaci ultrasonoterapie a kontaktní elektroterapie, je nejvýhodnější metodou pro vyhledání a odstranění reflexních změn ve

svalech, charakteristických zvýšeným prahem volní i elektrické dráždivosti, k jehož dalšímu zvýraznění dochází v ultrazvukovém poli.

Jejich odstranění umožňuje myorelaxační účinek kombinované terapie, cílený na nejreaktibilnější svalová vlákna.

Kontraindikací kombinované terapie je, v důsledku aplikace kontaktní elektroterapie, kovový osteosyntetický materiál, nacházející se v proudové dráze (Kolář, 2009; Poděbradský & Poděbradská, 2009).

3.3.5.5 Kontaktní elektroterapie

Kontaktní elektroterapii, v rámci rehabilitační léčby po zlomeninách os scaphoideum, využíváme k odstranění či zmírnění bolesti. Analgetického účinku je dosaženo přímým působením na senzitivní nervová vlákna, kdy v závislosti na intenzitě a frekvenci aplikovaného proudu, dochází k ovlivnění nociceptivní informace prostřednictvím vrátkové kontroly v zadních rožích míšních či stimulace tvorby endogenních opiátů.

Kontraindikací kontaktní elektroterapie je přítomnost kovového osteosyntetického materiálu, nacházejícího se v proudové dráze (Kolář, 2009; Poděbradský & Poděbradská, 2009).

Z nízkofrekvenční elektroterapie využíváme nejčastěji transkutánní elektroneurostimulaci, aplikující pulzní proudy s velmi krátkou délkou impulzu na příslušnou větev senzitivního nervu, která mimo přímého analgetického účinku působí i nepřímo trofotropně a myorelaxačně (Kolář, 2009; Poděbradský & Poděbradská, 2009).

Středofrekvenční proudy, založené na interferenci v místě křížení dvou nemodulovaných středofrekvenčních střídavých proudů, jsou vhodné i pro přesné zacílení hlouběji uložených tkání.

Aplikace středofrekvenčních proudů přináší, mimo již výše zmiňované ovlivnění bolesti, účinky myorelaxační, antiedematózní, hyperemizační a trofotropní (Kolář, 2009; Poděbradský & Poděbradská, 2009).

3.3.5.6 Bezkontaktní elektroterapie

Z bezkontaktní elektroterapie, v rámci rehabilitační léčby po zlomeninách os scaphoideum, využíváme analgetických účinků distanční elektroterapie, kterou můžeme aplikovat na postiženou oblast, obsahující kovový osteosyntetický materiál, přes oděv či sádku.

Při distanční elektroterapii vzniká elektrický proud z elektromagnetického pole aplikátoru, přiloženého nad postiženou oblastí, elektromagnetickou indukci ve vodivých strukturách měkkých tkání.

K ovlivnění bolesti dochází nepřímo urychlením metabolismu a aktivací autoreparačních mechanismů, vyvolaných v důsledku hyperémie postižené tkáně. Další účinky distanční elektroterapie, mezi které patří účinky vazodilatační, protizánětlivé, myorelaxační a trofotropní, se projevují v závislosti na zvolené frekvenci elektromagnetického pole (Kolář, 2009; Poděbradský & Poděbradská, 2009).

3.3.6 Ergoterapie

Ergoterapie, léčba prací, je samostatný obor léčebné rehabilitace, který těsně navazuje na fyzioterapii. Prostřednictvím ergoterapie dochází k náviku reálných pohybových funkcí, čímž dochází k jejich reedukaci a zvýšení tělesné zdatnosti, což se projeví zlepšením psychického stavu a zvýšením sebedůvěry pacienta (Dvořák, 2007; Janišová, 2003; Kolář, 2009).

V rámci rehabilitační léčby po zlomeninách os scaphoideum můžeme ergoterapii využít k reedukaci jemné motoriky, kdy se snažíme dosáhnout ideálních pohybových vzorů, přičemž se zaměřujeme na jednotlivé typy úchopů, jejich fáze a grafomotoriku.

Jelikož by ergoterapie měla pacienta bavit a motivovat jej, vybíráme aktivity dle jeho věku, zájmů a zaměstnání. Postupujeme od úchopů hrubých k jemným, přičemž dochází k postupnému uvolnění zápěstí, zvyšování rozsahu pohybu a svalové síly.

U dětí využíváme her, při kterých dochází k rozvoji jejich pohybových, sensorických a psychických schopností. Hry mohou být jak individuální, zaměřené na manipulační, konstruktivní, destruktivní či úlohové schopnosti, tak společenské, mezi které patří šachy, karetní či stolové hry.

Mezi další techniky, které v rámci reedukace jemné motoriky můžeme využít, patří kreslení a malování, práce s papírem, modelování, jemné ruční práce a nácvik psaní (Janišová, 2003; Kolář, 2009).

Pro ergoterapii ruky se na našem trhu nachází mnoho rehabilitačních pomůcek, mezi které patří terapeutické modelovací hmoty, powerbally, ergoterapeutické desky a další.

4 KAZUISTIKA

4.1 Anamnéza

Pacient: J. N., muž, r. 1984

Diagnóza: pseudoarthrosis ossis scaphoidei l. sin.

RA: otec trpí dnou, matka varixy

bratr prodělal dermatomyositidu - léčen na III. interní klinice FN v Olomouci (2005)

OA: stav po příčné nedislokované zlomenině střední třetiny loďkovité kosti vlevo (2/2010)

stav po zlomenině V. metakarpu vpravo (1995)

PA: OSVČ, číšník

SA: sportovní aktivity - pravidelně hraje fotbal, příležitostně hokej a tenis

FA: neužívá žádné léky

AA: neguje jakékoli alergie

Nynější onemocnění

Dne 16. 2. 2010 pacient spadl při kopané na extendované levé zápěstí, v jehož oblasti se následně vyskytla silná bolest při pohybu a otok. Dne 17. 2. 2010 proběhlo v šumperské nemocnici vyšetření, kde byla dle palpační bolestivosti ve fossa tabatière a oblasti tuberculum ossis scaphoidei, RTG (Příloha 1) a CT (Příloha 2) vyšetření stanovena diagnóza. Byla zjištěna příčná nedislokovaná zlomenina střední třetiny loďkovité kosti vlevo, k jejíž léčbě byla zvolena sádrová fixace.

Sádrová fixace byla sejmuta dne 12. 4. 2010, kdy RTG a následné CT vyšetření, na základě přetrvávajících obtíží pacienta, prokázalo zhojení loďkovité kosti ve špatném postavení a tzv. humpback deformitu, charakteristickou navzájem opačně rotovanými kostními fragmenty.

K řešení pakloubu byl pacient ve dnech 23. 11. 2010 až 26. 11. 2010 hospitalizován na Traumatologickém oddělení FN v Olomouci, kde byla provedena osteosyntéza Herbertovým šroubem se spongioplastikou, pro kterou byl odebrán trikortikální štěp z lopaty kosti kyčelní, a následně přiložena dlouhá sádrová fixace, která byla po šesti týdnech nahrazena krátkou sádrovou fixací.

Sádrová fixace byla sejmuta 8. 2. 2011, kdy RTG vyšetření prokázalo příznivé postavení kostních fragmentů, šroub bez dislokací a viditelný štěp.

Během pravidelných kontrol, na kterých RTG vyšetření prokázalo přihojení kostního štěpu v distální části lomné linie, pacient absolvoval dvě série rehabilitací.

Dne 8. 11. 2011 prokázalo kontrolní RTG vyšetření nepřihojení kostního štěpu a neklidné postavení šroubu, o čemž byl pacient informován. Pacientovi byla doporučena extrakce Herbertova šroubu a aplikace kortikospongiózního či vaskularizovaného kostního štěpu s následnou sádrovou fixací.

Pro extrakci šroubu a následnou aplikaci vaskularizovaného kostního štěpu byl pacient ve dnech 22. 2. 2012 až 24. 2. 2012 hospitalizován na Traumatologickém oddělení FN v Olomouci. Jelikož nález na kosti neumožňoval provedení plánované rekonstrukce, byla provedena distální artroplastika loďkovité kosti a následně přiložena krátká sádrová fixace.

Po sejmutí sádrové fixace a kontrolním RTG vyšetření, prokazujícím příznivé postavení loďkovité kosti, dne 20. 3. 2012 bylo pacientovi umožněno zahájit rehabilitační léčbu.

4.2 Kineziologické vyšetření

4.2.1 Kineziologické vyšetření před zahájením rehabilitační léčby (22. 3. 2012)

Aspekce

Při pohledu zezadu lze, dle palpačně stejně vysoko uložených zadních horních spin a hřebenů kostí kyčelních, konstatovat rovnou pánev. Levá gluteální rýha je uložena níže. Trofika svalstva obou dolních končetin je přibližně stejná. Achilovy šlachy jsou rovné, přičemž levá je slabší. Chodidla jsou dobře klenutá. Páteř je rovná. Levá teile je výraznější. Levý ramenní kloub je uložen níže.

Při pohledu z boku pozorujeme genua recurvata a výraznější klenutí hrudní kyfózy.

Při pohledu zepředu palpačně odhalujeme výše uloženou levou přední horní spinu. Levý kolenní kloub je více zevně rotován. Pupek šilhá vpravo nahoru. Pozorujeme hypertrofické mm. sternocleidomastoidei a descendenti mm. trapezii.

Levá horní končetina je celkově hypotrofická. Pozorujeme otok zápěstí a na jeho volární straně osmicentimetrovou jizvu.

Palpace

Pacient udává palpační citlivost v oblasti jizvy a os scaphoideum. Jizva, zhojená per primam, je tužší ve své distální části. V okolí jizvy je snížená posunlivost měkkých tkání.

Somatometrie

V důsledku otoku byl při měření obvodů zápěstí, nad a následně přes proc. styloidei radii et ulnae, naměřen rozdíl +1 cm oproti zdravé horní končetině.

Neurologické vyšetření

Pacient je pravák. Při vyšetření stylo radiálního a pronačního napínacího reflexu a napínacího reflexu flexorů prstů byla prokázána eureflexie. Vyšetření periferních nervů horní končetiny pro n. medianus a n. radialis neprokázalo žádné patologie. Povrchové a hluboké cití je v normě.

Vyšetření rozsahu pohybu

Rozsahy aktivního pohybu radioulnárního, radiokarpálního a karpometakarpálního kloubu palce jsou uvedeny v tabulce (Tabulka 1).

Opozice, kterou zajišťuje kombinace flexe, abdukce a vnitřní rotace karpometakarpálního kloubu palce, není možno dosáhnout. Mezi špičkou palce a malíku chybí k dosažení kontaktu 3 cm.

	aktivní pohyb LHK	aktivní pohyb PHK
art. radioulnaris		
supinace	60°	90°
pronace	90°	90°
art. radiocarpalis		
extenze	40°	70°
flexe	30°	80°
radiální dukce	15°	20°
ulnární dukce	20°	35°
art. carpometacarpalis pollicis		
extenze	0°	15°
flexe	10°	40°
abdukce	35°	50°
addukce	20°	40°

Tabulka 1. Rozsahy pohybů před zahájením rehabilitační léčby

Vyšetření kloubní vůle

Kloubní vůle je v oblasti radiokarpálního, interkarpálního a karpometakarpálního kloubu palce oproti zdravé horní končetině snižena. Kloubní vůle v metakarpofalangeálních a interalangeálních kloubech prstů je ve srovnání se zdravou horní končetinou přibližně stejná.

Vyšetření svalové síly

Svalová síla zápěstí při flekčních a extenčních pohybech, doplněných o radiální a ulnární dukci, odpovídá stupni 4- dle svalového testu. Snížení svalové síly bylo zjištěno i u rotačních pohybů předloktí, kdy svalová síla odpovídá čtvrtému stupni dle svalového testu.

Vyšetření funkčních pohybů

Úchopové funkce pacienta jsou v normě. U silových úchopů je snižená síla stisku.

4.2.2 Kineziologické vyšetření po ukončení rehabilitační léčby (3. 5. 2012)

Pacient subjektivně udává silnou únavovou bolest a tuhost v radiokarpálním kloubu po dlouhodobé činnosti v práci a bolest při neočekávaném zaháknutí prsty, vedoucím zápěstí do dorzální či palmární flexe.

Aspekce

Aspekce celkového stoje odpovídá předchozímu vyšetření. Trofika obou horních končetin je přibližně stejná. Jizva na volární straně zápěstí je klidná.

Palpace

Pacient udává palpační citlivost v oblasti tuberculum ossis scaphoidei. Přetrvává mírná tuhost v distální části jizvy. Posunlivost měkkých tkání v okolí jizvy je v normě.

Somatometrie

Obvody zápěstí obou horních končetin, měřené nad a následně přes proc. styloidei radii et ulnae, jsou stejné.

Neurologické vyšetření

Při vyšetření napínacích reflexů, periferních nervů horní končetiny a povrchového i hlubokého cití nebyly prokázány žádné patologie.

Vyšetření rozsahu pohybu

Rozsahy aktivního pohybu radioulnárního, radiokarpálního a karpometakarpálního kloubu palce jsou uvedeny v tabulce (Tabulka 2). Pacient udává bolest v krajních polohách radiokarpálního kloubu.

Opozice je možno dosáhnout bez potíží.

	aktivní pohyb LHK	aktivní pohyb PHK
art. radioulnaris		
supinace	85°	90°
pronace	90°	90°
art. radiocarpalis		
extenze	45°	70°
flexe	55°	80°
radiální dukce	20°	20°
ulnární dukce	20°	35°
art. carpometacarpalis pollicis		
extenze	0°	15°
flexe	35°	40°
abdukce	45°	50°
addukce	25°	40°

Tabulka 2. Rozsahy pohybů po ukončení rehabilitační léčby

Vyšetření kloubní vůle

Kloubní vůle radiokarpálního a interkarpálního kloubu, jednotlivých kloubů metakarpofalangeálních a interalangeálních je ve srovnání se zdravou horní končetinou přibližně stejná. Snížení kloubní vůle pocítujeme pouze v karpometakarpálním kloubu palce, kdy mírně vázne mezi os trapezium a bází prvního metakarpu posun dorzálním směrem.

Vyšetření svalové síly

Svalová síla zápěstí při flekčních a extenčních pohybech, doplněných o radiální a ulnární dukci, odpovídá stupni 4+ dle svalového testu. Svalová síla rotačních pohybů předloktí dosahuje pátého stupně dle svalového testu.

Vyšetření funkčních pohybů

Úchopové funkce pacienta jsou v normě. U silových úchopů přetrvává mírné snížení síly stisku ve srovnání se zdravou horní končetinou.

4.3 Diskuze ke kazuistice

Komplikace pacienta jsou, s největší pravděpodobností, odrazem nevhodně zvolené léčby, neboť příčná nedislokovaná zlomenina střední třetiny loďkovité kosti odpovídá dle

Herbertovy klasifikace zlomenině typu B2, která je řazena mezi akutní nestabilní zlomeniny postihující obě kortikalis, u nichž je pro riziko dislokace kostních fragmentů v sádrové fixaci indikována osteosyntéza (Pilný, Slodička a kol., 2011). Pacient navíc sám udává mírné zatěžování postižené oblasti v období imobilizace, což mohlo přispět k pohybu kostních fragmentů.

Rehabilitační léčba, kterou pacient po sejmutí sádrové fixace podstoupil, obsahovala měkké a mobilizační techniky, fototerapii polarizovaným světlem, vířivé koupele, PIR a posilovací cvičení.

Rehabilitační léčba však mohla být využita již v období imobilizace, kdy, mimo aktivní cvičení volných kloubů, mohly být aplikovány metody fyzikální terapie podporující proliferaci tkáně a kostní hojení. V rámci rehabilitační léčby také nebyly využity prvky ergoterapie, které jsou pro reedukaci funkčních pohybů ruky považovány za nesmírně důležité.

5 DISKUZE

Jelikož os scaphoideum zastává v oblasti zápěstí stabilizační funkci (Tan et al., 2009), je jeho fyziologický tvar a rozsah pohybu podmínkou pro správné funkční pohyby ruky a soběstačnost pacienta.

Problematika zlomenin os scaphoideum, které patří mezi nejčastější poranění v oblasti karpu, je spojena s celou řadou obtíží, doprovázejících jejich diagnostiku i terapii, což zvyšuje riziko vzniku komplikací.

Jelikož incidence tohoto poranění má vzestupný charakter a riziko vzniku komplikací je poměrně vysoké, je pro zhojení kosti v anatomické pozici, umožňující kompletní návrat funkce zápěstí, nezbytně důležitá včasná diagnostika a volba vhodné terapie.

Využití zobrazovacích metod, doplňujících klinické vyšetření, závisí na zkušenostech ošetřujícího lékaře.

Jelikož poměrně vysoký počet zlomenin os scaphoideum je na počátečním RTG vyšetření neprokazatelný (Hunter, 2005), závisí na ošetřujícím lékaři, zda toto vyšetření doplní vyšetřením jinou zobrazovací technikou či zvolí preventivní sádrovou imobilizaci zápěstí, s opakovaným RTG vyšetřením po 2 - 3 týdnech, kdy v důsledku osteoklastického odbourání nekrotické tkáně dochází ke zřetelnějšímu zobrazení lomné linie (Maňák, ústní sdělení, 2013). Toth et al. (2003) popisuje možné snížení počtu okultních zlomenin vyšetřením pomocí karpálního radiografického boxu, který umožňuje získat prodloužený a zvětšený posteroanteriorní longitudinální a transverzální RTG snímek zápěstí, čímž se os scaphoideum stává snadno čitelnějším. V běžné praxi však tato technika není příliš rozšířená.

Do volby zobrazovací techniky významně zasahuje i faktor ekonomický, kdy jsou upřednostňována vyšetření ekonomicky méně náročná, která však nemusí být schopna odhalit současně se vyskytující poranění okolních měkkých tkání. Například Jorgsholm et al. poukazuje na poměrně vysoké procento současného výskytu zlomeniny os scaphoideum a poranění skafolunárního či lunotriquetrálního vazů (Hughes & Braebender, 2012).

Terapie zlomenin os scaphoideum se odvíjí dle daného typu poranění, k jehož určování je v běžné praxi nejčastěji využívána Herbertova klasifikace, nastiňující lékařům mimo jiné stabilitu kostních fragmentů a prognózu daného typu poranění (Tan et al., 2009).

Konzervativní léčba, indikovaná u stabilních zlomenin os scaphoideum, je zajištěna imobilizací postižené končetiny sádrovou fixací po dobu 6 - 12 týdnů, v jejichž průběhu se provádí kontrolní RTG snímkování zobrazující průběh kostního hojení.

Názory mnohých autorů na konzervativní léčbu se však rozcházejí v otázce přiložení sádrové fixace, kdy někteří z autorů preferují počáteční znehybnění včetně loketního kloubu, neboť považují rotační pohyby předloktí, způsobující tlak na lomnou linii a pohyb kostních fragmentů, za léčbu ohrožující (Rhemrev et al., 2011). Některá pracoviště naopak preferují zachování rozsahu pohybu v loketním kloubu a volí přiložení krátké sádrové fixace již od počátku léčby (Maňák, ústní sdělení, 2013). Další diskutovanou oblastí v otázce přiložení sádrové fixace je imobilizace palce, kterou Herbert považoval za zbytečnou (Maňák, ústní sdělení, 2013). Studiemi však bylo prokázáno, že fixací palce v opozici dojde k eliminaci sil, jeho dlouhého a krátkého extenzoru, působících ve směru scaphoidea, což dokazuje důležitost fixace metakarpofalangeálního kloubu palce v rámci konzervativní léčby zlomenin os scaphoideum (Pilný & Čižmář, 2006).

Konzervativní přístup však nemusí být příliš vhodný ani pro léčbu stabilních zlomenin, neboť mnohdy nedostatečná repozice a fixace kostních fragmentů ve spojení s neopatrností pacienta či bagatelizováním poranění může zkomplikovat kostní hojení či poranění dokonce zhoršit.

Operační léčba, indikovaná u nestabilních zlomenin os scaphoideum, stabilizující kostní fragmenty kompresním šroubem, přináší možnost dřívějšího zahájení rehabilitační léčby a zkrácení doby pracovní neschopnosti, což je v dnešní době s rostoucí nezaměstnaností pro pacienty, strachující se o své pracovní místo, rozhodujícím faktem.

Slade et al. však poukazuje na možné riziko poranění kloubní chrupavky či cévního zásobení proximálního pólu kosti při dorzálním limitovaném či otevřeném přístupu (Wu, 2002), které může být příčinou následného vzniku pakloubu.

Rehabilitační léčba, nastupující po zhojení zlomeniny, je velmi důležitým prvkem pro reedukaci funkčních pohybů ruky.

Jelikož je ruka orgánem s dokonale vyvinutou jemnou motorikou, zastávajícím mnoho dynamických a statických funkcí, bývá reedukace funkčních pohybů časově náročná, což může vést k rozladění pacienta, zhoršení jeho psychického stavu a rozvoji nedůvěry v efektivitu rehabilitační léčby. Proto je nesmírně důležité pacienty o dlouhotrvající reedukaci funkčních pohybů informovat již na počátku rehabilitační léčby a vyhnout se tak pracnému znovuzískávání důvěry pacienta.

6 ZÁVĚR

Jelikož se os scapuloideum chová jako vzpěra stabilizující zápěstní kloub, jeho poškození představuje výrazné omezení pohybů zápěstí a vede ke snížení soběstačnosti pacienta.

V rámci rehabilitační léčby po zlomeninách os scapuloideum je velmi důležité pacienty informovat o dlouhotrvající rekonvalescenci s pomalým postupným návratem funkcí zápěstí a podpořit jejich trpělivost.

Jelikož je v nynější době v běžné praxi délka terapie časově omezena, je pro zvýšení efektivity terapie důležité pacienta zaučit také k domácímu cvičení.

7 SHRnutí

V dnešní době neustále se zvyšující incidence zlomenin os scaphoideum poukazuje na důležitost znalosti této problematiky.

Ke zlomeninám os scaphoideum dochází nejčastěji v důsledku pádu na nataženou horní končetinu se zápěstím v hyperextenzi a radiální dukci.

Jelikož je však toto poranění spojeno s vysokým rizikem vzniku komplikací, je nesmírně důležitá jeho včasná diagnostika, volba vhodné terapie a následné rehabilitační léčby.

Terapie tohoto poranění se odvíjí dle jeho typu, přičemž rozlišujeme přístup konzervativní a operační.

Konzervativní léčba spočívá v dlouhodobé imobilizaci zápěstí sádrou fixací, kdy dobu imobilizace určuje průběh kostního hojení, kontrolovaný pravidelným RTG snímkováním. Konzervativní léčba však nezajišťuje dokonalou repozici, což může být v některých případech příčinou následných komplikací. Mezi další nevýhody konzervativní léčby patří svalová hypotrofie a kloubní ztuhlost po sejmutí sádrové fixace či dlouhodobá pracovní neschopnost. Při operační léčbě je stabilní fixace kostních fragmentů zajištěna osteosyntetickým materiálem, nejčastěji kompresním šroubem. Následné přiložení sádrové fixace je závislé na zvoleném operačním přístupu, přesto však výhodou této metody je možnost časnějšího zahájení rehabilitační léčby a kratší doba pracovní neschopnosti.

Z hlediska rehabilitační léčby neexistuje pro terapii pacientů s tímto poraněním žádný algoritmus, který by popisoval přesný postup. Správný postup volíme na základě důkladného kineziologického vyšetření s ohledem na aktuální stav poranění a specifické potřeby pacienta.

8 SUMMARY

Current progressively increasing incidence of os scaphoideum fractures refers to the importance of this subject.

Most os scaphoideum fractures occur due to the fall on the upper limb, wrist hyperextended and radially deviated.

This type of injury is connected with a high risk of complications, therefore early diagnostics, suitable therapy and rehabilitative treatment choice is essential.

The therapy in this injury results from its type, while we distinguish between the conservative and the surgical approach.

The conservative approach consists of a long-term cast immobilisation. The period of application of cast immobilisation depends on the status of healing of the bone, monitored by regular x-rays. The conservative approach however does not offer complete repositioning, resulting in some cases in subsequent complications. Among other disadvantages of a conservative approach belong muscle hypotrophy, post-cast immobilisation joint stiffness or long-term work disability.

Osteosynthetic material, mostly compression bolts, ensures bone fragments immobilisation during the surgical treatment. Subsequent cast immobilisation depends on the selected surgical approach, however, the advantage of this method is the possibility of an earlier start of a rehabilitative treatment and a shorter work disability period.

There is no algorithm to this type of injury patients' rehabilitative treatment, that would describe the procedure in detail. A particular treatment should be set upon a thorough kinesiological examination with regard to the current status of an injury and any specific patient needs.

9 REFERENČNÍ SEZNAM

- Bartoníček, J., & Heřt, J. (2004).** *Základy klinické anatomie pohybového aparátu*. Praha: Maxdorf.
- Bucholz, R. W., Heckman, J. D., & Court - Brown, Ch. M. (2006).** *Rockwood and Green's fractures in adults*. 6th edition. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins.
- Cooney, W. P. (2010).** *The Wrist: Diagnosis and Operative Treatment*. 2nd edition. Lippincott Williams & Wilkins.
- Dráč, P., Maňák, P., Čižmář, I., Hrbek, J., & Zapletalová, J. (2010).** Palmární perkutánní nebo dorzální limitovaný operační přístup v léčbě minimálně dislokovaných a nedislokovaných zlomenin střední třetiny člunkové kosti: funkční výsledky a rozbor komplikací. *Acta Chirurgiae Orthopaedicae et Traumatologiae Čechoslovaca*, 77, 143-148.
- Duckworth, A. D., Jenkins, P. J., Aitken, S. A., Clement, N. D., Court-Brown, Ch. M., & McQueen, M. M. (2012).** Scaphoid fracture epidemiology. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 72 (2), E41-E45.
- Dungl, P. (2005).** *Ortopedie*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Dvořák, R. (2007).** *Základy kinezioterapie*. 3. vydání. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Faran, K. J., Ichioka, N., Trzeciak, M. A., Han, S., Medige, J., & Moy, O. J. (1999).** Effect of bone quality on the forces generated by compression screws [Abstract]. *Journal of Biomechanics* 32 (8), 861-864. Retrieved 3. 3. 2013 from the World Wide Web: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021929099000767>
- Gross, J. M., Fetto, J., & Rosen, E. (2005).** *Vyšetření pohybového aparátu*. 1. vydání. Praha: Triton.
- Haladová, E., & Nechvátalová, L. (2010).** *Vyšetřovací metody hybného systému*. 3. vydání. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů.

- Hannemann, P., Göttgens, K. W. A., van Wely, B. J., Kolkman, K. A., Werre, A. J., Poeze, M., & Brink, P. R. G. (2011).** Pulsed electromagnetic fields in the treatment of fresh scaphoid fractures. A multicenter, prospective, double blind, placebo controlled, randomized trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 12 (90).
- Hromádková, J. a kol. (2002).** *Fyzioterapie*. 1. vydání. Jinočany: H&H Vyšehradská, s.r.o.
- Hughes, T. B., & Braebender, C. (2012).** Acute scaphoid fractures. *Current Orthopaedic Practice*, 23 (4), 296-299.
- Hunter, D. (2005).** Diagnosis and management of scaphoid fractures: a literature review. *Emergency nurse*, 13 (7), 22-26.
- Janda, V. a kol. (2004).** *Svalové funkční testy*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Janišová, K. (2003).** *Ergoterapie ruky*. Bakalářská práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
- Jung, W. - S., Jung, J. - H., Chung, U. - S., & Lee, K. - H. (2011).** Spatial measurement for safe placement of screws within the scaphoid using three - dimensional analysis. *Journal of Plastic Surgery and Hand Surgery*, 45, 40-44.
- Kakizawa, H., Toyota, N., Akiyama, Y., Kijima, Y., Ishida, O., & Ito, K. (2007).** A three - dimensional laminated paper model of the scaphoid from computed tomography. *Acta Radiologica*, 48, 80-88.
- Kapandji, I. A. (2007).** *The physiology of the joints. Volume 1. Upper Limb*. 6th edition. Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Kolář, P. (2009).** *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vydání. Praha: Galén.
- Lewit, K. (2003).** *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. vydání. Praha: Sdělovací technika.
- Loving, V. A., & Richardson, M. L. (2006).** Scaphoid Fracture Fixation with an Acutrak Screw. *Journal of Radiology Case Reports*, 1 (2). Retrieved 13. 2. 2013 from the World Wide Web: <http://radiology.casereports.net/index.php/rcr/article/view/13/155>

- Mackin, E. J. (2002).** *Rehabilitation of the hand and upper extremity. Volume 2.* 5th edition. St. Louis, Mo.: Mosby.
- Maňák, P., & Dráč, P. (2012).** *Osteosyntézy a artrodézy skeletu ruky.* 1. vydání. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Muminagic, S., & Kapidzic, T. (2012).** Wrist instability after injury. *Materia Socio Medica*, 24 (2), 121-124.
- Neuhaus, V., & Jupiter, J. B. (2011).** Carpal injuries - fractures, ligaments, dislocations. *Acta Chirurgiae Orthopaedicae et Traumatologiae Čechoslovaca*, 78, 395-403.
- Opavský, J. (2005).** *Neurologické vyšetření v rehabilitaci pro fyzioterapeuty.* 1. vydání. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Pilný, J., & Čížmář, I. (2006).** *Chirurgie zápěstí.* Praha: Galén.
- Pilný, J., Slodička, R. a kol. (2011).** *Chirurgie ruky.* 1. vydání. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Poděbradský, J., & Poděbradská, R. (2009).** *Fyzikální terapie: manuál a algoritmy.* 1. vydání. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Prosser, R., & Conolly, W. B. (2003).** *Rehabilitation of the hand and upper limb.* 1st edition. Edinburgh: Butterworth - Heinemann.
- Rhemrev, S. J., Ootes, D., Beeres, F. J. P., Meylaerts, S. A. G., & Schipper, I. B. (2011).** Current methods of diagnosis and treatment of scaphoid fractures. *International Journal of Emergency Medicine*, 4 (4).
- Rychlíková, E. (2002).** *Funkční poruchy kloubů končetin: diagnostika a léčba.* 1. vydání. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Stranska, M., Mudrak, I., Krajcovic, A., & Drimal, J. (2009).** Treatment of scaphoid fractures and pseudoarthrosis in childhood. *Acta Medica Martiniana*, 9 (3), 33-41.
- Tan, S., Craigen, M. A. C., & Porter, K. (2009).** Acute scaphoid fracture: a review. *Trauma*, 11, 221-239.

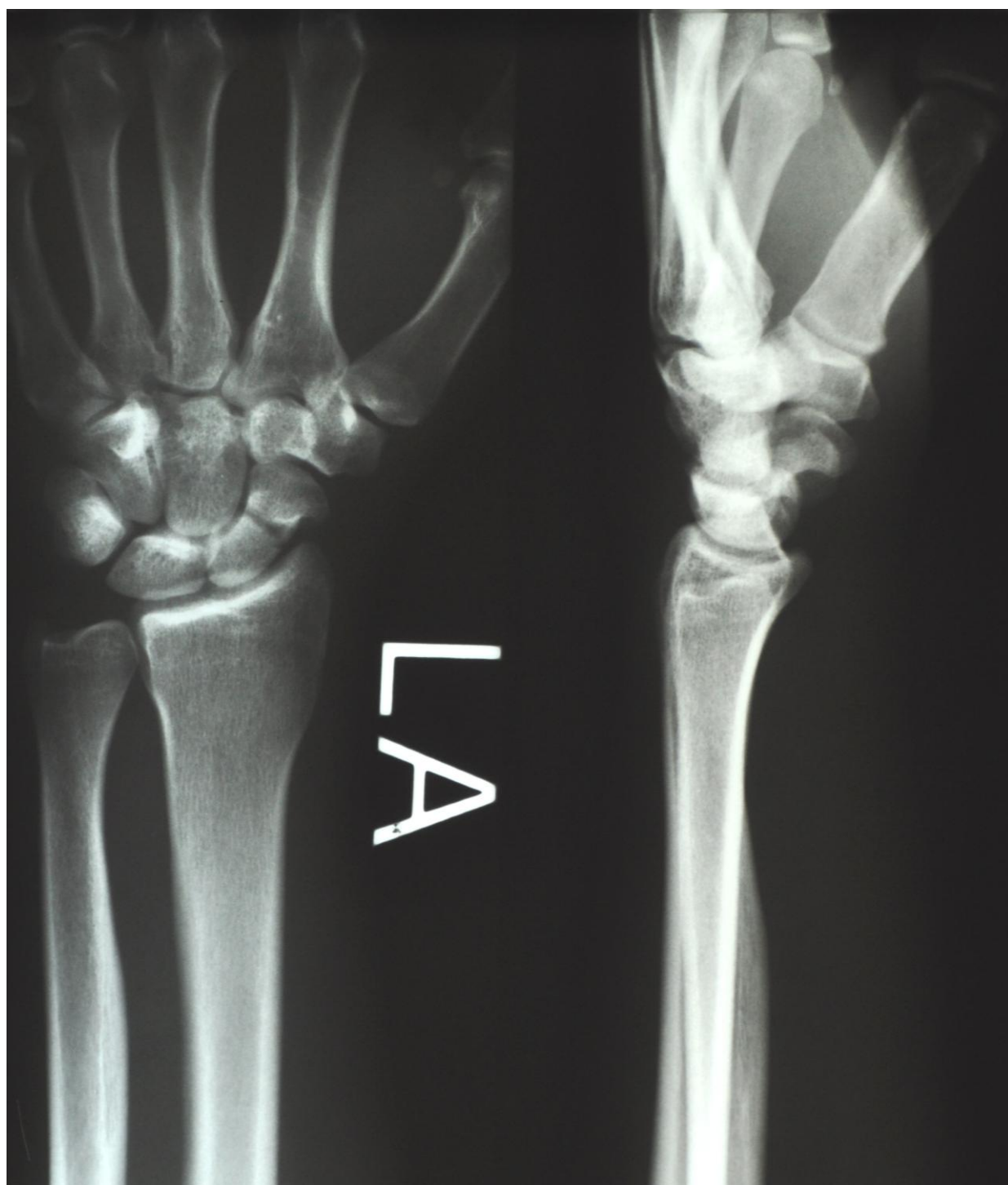
Toth, F., Mester, S., Cseh, G., Bener, A., Nyarady, J., & Lovasz, G. (2003). Modified carpal box technique in the diagnosis of suspected scaphoid fractures. *Acta Radiologica*, 44, 319-325.

Typovský, K. (1972). *Traumatologie pohybového ústrojí, díl 1. Část obecná: Poranění žeber a hrudní kosti. Poranění horní končetiny a jejího pletence.* 1. vydání. Praha: Avicenum.

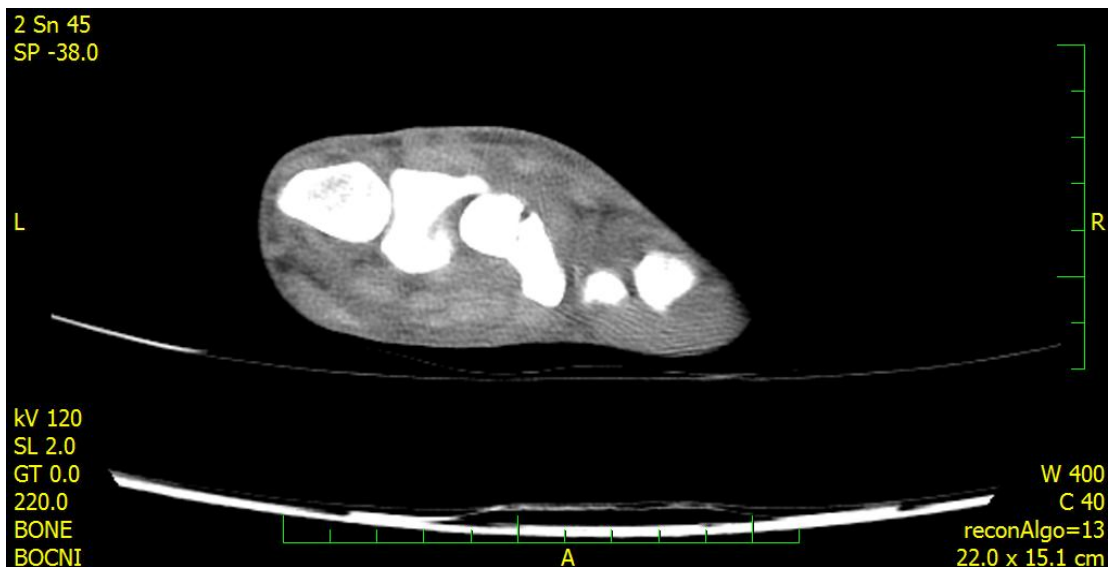
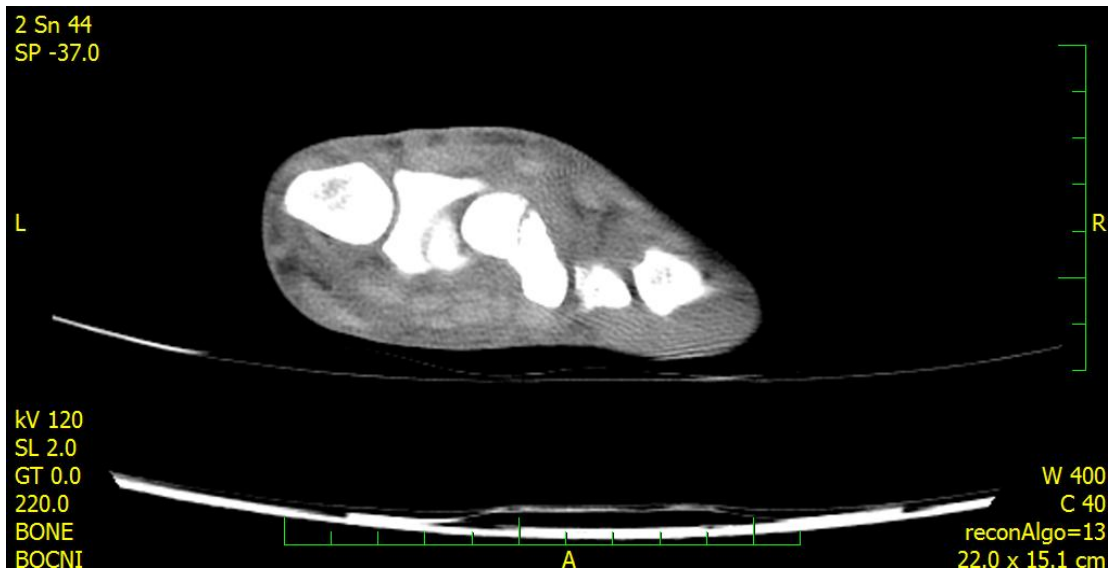
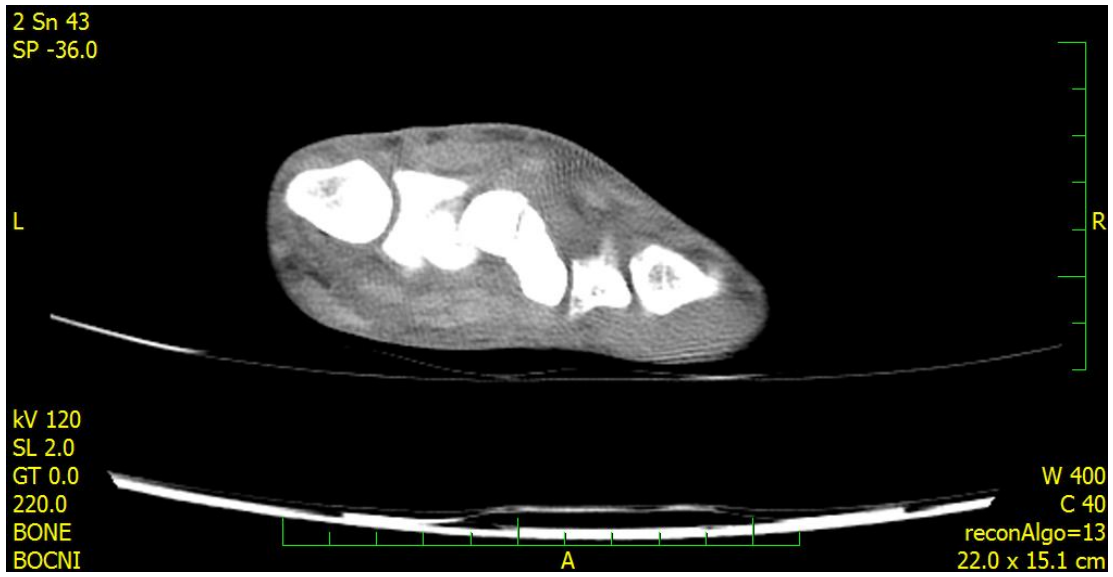
Véle, F. (2006). *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy.* 2. vydání. Praha: Triton.

Wu, W. - C. (2002). Percutaneous cannulated screw fixation of acute scaphoid fractures. *Journal of Hand Surgery*, 7 (2), 271-278.

10 PŘÍLOHY



Příloha 1. RTG levého zápěstí ze dne 17. 2. 2010



Příloha 2. CT levého zápěstí ze dne 17. 2. 2010