

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD  
Ústav fyzioterapie

Marie Vodičková

**MOŽNOSTI REHABILITACE PO CHIRURGICKÉ INTERVENCI V TERAPII  
KARPÁLNÍCH NESTABILIT**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Naděžda Calabová, DiS.

Olomouc 2015

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně pod odborným vedením Mgr. Naděždy Calabové, DiS. a použila jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

Olomouc 30. dubna 2015

.....

podpis

### **Poděkování:**

Velmi ráda bych poděkovala vedoucí práce paní Mgr. Naděždě Calabové, DiS. za odborné vedení, pomoc a podnětné připomínky při zpracovávání této bakalářské práce.

Dále bych chtěla poděkovat rodině a přátelům za trpělivost a podporu po celou dobu mého studia.

## **ANOTACE**

**Typ závěrečné práce:** bakalářská

**Název práce:** Možnosti rehabilitace po chirurgické intervenci v terapii karpálních nestabilit

**Název práce v AJ:** Possibilities of rehabilitation after surgical intervention in therapy of carpal instabilities

**Datum zadání:** 2015-01-31

**Datum odevzdání:** 2015-04-30

**Vysoká škola, fakulta, ústav:** Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav fyzioterapie

**Autor práce:** Marie Vodičková

**Vedoucí práce:** Mgr. Naděžda Calabová, DiS.

**Oponent práce:** MUDr. Petr Kolář, Ph.D.

**Abstrakt v ČJ:**

Tato bakalářská práce shrnuje poznatky o skafolunárních nestabilitách, jejichž terapie v poslední době učinila velký pokrok. V první části jsou uvedeny obecné kineziologické poznatky týkající se karpu. V druhé části je popisován mechanismus vzniku, diagnostika a chirurgická terapie skafolunárních nestabilit. Hlavní část práce se věnuje rehabilitaci po operačním zákroku a jejím možnostem jak v České republice, tak v zahraničí.

**Abstrakt v AJ:**

This Bachelor's thesis summarizes findings about scapholunate instabilities whose therapy has recently made great progress. The first part provides general kinesiology knowledge related with carpus. The second part describes mechanism of an injury, diagnosis and surgical treatment of scapholunate instabilities. The main part is devoted to rehabilitation after surgery and it's possibilities both in the Czech Republic and abroad.

**Klíčová slova v ČJ:** skafolunární nestabilita, fyzioterapie, rehabilitace, karpální instability, dart thower's motion, stabilizace pomocí m. flexor carpi radialis

**Klíčová slova v AJ:** scapholunate instability, physiotherapy, rehabilitation, wrist instability, dart thower's motion, stabilization through m. flexor carpi radialis

**Rozsah:** 54 stran

# OBSAH

Obsah .....	5
Úvod.....	7
1 PŘEHLED POZNATKŮ .....	8
1.1 <i>Kineziologie a biomechanika zápěstí</i> .....	8
1.1.1 Artikulační komplex zápěstí.....	8
1.1.2 Vazivový aparát.....	9
1.1.3 Os scaphoideum .....	12
1.1.4 Os lunatum .....	12
1.1.5 Kinematika .....	13
1.1.6 Stabilita zápěstí .....	15
1.1.7 Klenby ruky.....	15
1.1.8 Přenos tlaku mezi předloktím a zápěstím.....	16
2 KARPÁLNÍ NESTABILITY .....	18
2.1 <i>Klasifikace</i> .....	18
2.2 <i>Akutní skafolunární nestabilita</i> .....	21
2.2.1 Mechanismus vzniku skafolunární nestability .....	21
2.3 <i>Chronická skafolunární nestabilita</i> .....	22
2.3.1 Diagnostika.....	22
2.3.2 Operační léčba.....	26
3 REHABILITACE.....	29
3.1 <i>Vyšetření</i> .....	29
3.1.1 Anamnéza.....	29
3.1.2 Klinické vyšetření a projevy .....	29
3.1.3 Goniometrie.....	30
3.1.4 Joint play .....	30

3.1.5	Dynamometrie .....	30
3.2	<i>Předoperační fáze</i> .....	31
3.2.1	Stabilizace os skafoideum pomocí posílení musculus flexor carpi radialis	33
3.3	<i>Pooperační fáze</i> .....	36
3.3.1	Ergoterapie .....	38
3.3.2	Postup rehabilitace podle typu zákroku .....	39
4	DISKUZE.....	40
	Závěr .....	45
	Referenční seznam .....	46
	Seznam obrázků .....	52
	Seznam tabulek .....	53
	Seznam zkratk .....	54

# ÚVOD

V minulosti se karpální nestability často schovávaly za diagnózu distorze zápěstí a nebyly odhaleny, ovšem s rozvojem moderní medicíny je můžeme snadněji diagnostikovat. Jsou poměrně častou komplikací při zlomeninách zápěstí. Mohou vznikat buď samostatně, nebo se sdružují s Collesovými frakturami distálního radia, kdy dochází k poškození skafolunárních ligament a vzniku nestability mezi os skafoideum a os lunatum, která se přenáší na celý karpus.

Pokud karpální nestability nejsou včasně léčeny, mohou přejít do chronicity, kde pacienta obtěžuje bolest zápěstí, omezená svalová síla a rozsahu pohybu. Ruka je kvůli těmto příznakům omezena ve své funkci. Může také docházet ke vzniku artrotických změn. Práce je zaměřena na souhrn základních informací o vzniku, klasifikaci, diagnostice, operační terapii chronických scapholunárních karpálních nestabilit a především o možnostech jejich rehabilitace jak konzervativní, tak po samostatném operačním zákroku.

Pro tvorbu této bakálářské práce jsem si stanovila následující cíle, které byly dále rozpracovány:

Cíl č. 1 Předložit základní poznatky o kineziologii a biomechanice zápěstí.

Cíl č. 2 Poskytnout obecný přehled poznatků o karpálních nestabilitách, jejich klasifikaci.

Cíl č. 3 Předložit poznatky týkající se skafolunárních nestabilit, a to mechanismus vzniku, diagnostiku, operační terapii.

Cíl č. 4 Předložit poznatky o rehabilitaci skafolunárních nestabilit, to jak konzervativní tak pooperační.

Pro vyhledávání studií jsem použila odborné databáze PubMed, EBSCO, Science Direct, online vyhledávač Google Scholar. Dále jsem pro vyhledávání využila elektronické informační zdroje UP.

# 1 PŘEHLED POZNATKŮ

## 1.1 Kineziologie a biomechanika zápěstí

Zápěstí je tvořeno proximální a distální řadou karpálních kůstek, mezi kterými se nachází mediokarpální kloub. Spojení mezi proximální řadou karpálních kůstek a distálním koncem radia zajišťuje kloub radiokarpální. Proximální řada je tvořena os scaphoideum, os lunatum, os triquetrum a os pisiforme. Distální řadu tvoří os trapezium, os trapezoideum, os capitatum a os hamatum. Obě řady kostí jsou prostřednictvím interoseálních vazů spojeny do pomyslného kruhu, jehož střed tvoří mediokarpální kloub.

V zápěstních kloubech se uskutečňuje několik typů pohybů. Distální radioulnární kloub spolu se svým proximálním protějškem zajišťují pohyby do supinace a pronace. Nezávisle na tomto kloubu se v radiokarpálním a mediokarpálním kloubu uskutečňují pohyby do flexe a extenze, radiální a ulnární dukce. Tyto dva klouby tvoří společně funkční jednotku, která zajišťuje flekčně-extenční a dukční pohyby (Bartoníček, 2004, s. 140-141).

Celý karpus je spojen s distální částí předloktí kolaterálními vazy a na ulnární straně pomocí triangulárního fibroartilaginózního komplexu (TFCC). Při poškození interoseálních vazů nebo kostí tvořících kruh vznikají diosciační nestability. Poškození kapsulárních vazů nevede ke vzniku disociace mezi jednotlivými kostmi kruhu, ale dochází k deformitě celého kruhu (nestability nedisociační) (Pilný, Čížmář, 2006, s. 71, Dylevský, 2009, s. 119).

### 1.1.1 Artikulační komplex zápěstí

Jak již bylo výše zmíněno, artikulační komplex zápěstí se skládá ze dvou kloubů, a to z kloubu radiokarpálního a mediokarpálního.

Radiokarpální skloubení je neúplný ovoidní kloub, ve kterém artikuluje distální konec radia, tvořící jamku a os scaphoideum, lunatum a triquetrum. Ty dohromady tvoří konvexní plošku zapadající do konkávního konce kosti vřetenní. Přirovnání k ovoidnímu kloubu, není však úplně přesné, mezi ulnu a proximální řadou karpálních kůstek je totiž vložen discus articularis. Tato trojúhelníkovitá, vazivově chrupavčitá destička se rozkládá od vřetenní kosti k processus styloideus ulnae a dotváří konkávní plochu radia. Není ale dostatečně pevná, aby plnila při pohybu funkci opěrné jamky. Dylevský uvádí, že 80 % zátěže je přenášeno přímo na radius a discus articularis absorbuje jen 20 % zátěže.



Mediokarpální kloub řadíme anatomicky mezi klouby složené, jeho kloubní štěrbina má tvar příčně položeného písmene S. Je to kloub téměř nepohyblivý a na kinetice zápěstí se podílí jen nepřímo (Dylevský, 2009, s. 120-121).

### 1.1.2 Vazivový aparát

Kloubní pouzdra kloubů zápěstí upínající se po obvodu kloubních ploch jsou poměrně slabá, a proto mají hlavní význam pro stabilitu karpu vazy. Ty se od ostatních makroskopicky patrných vazů liší jednak tím, že většina vazů je součástí kloubního pouzdra nebo leží intraartikulárně a svou histologickou stavbou.

Podle Bergera se vazy dělí do tří skupin:

- vazy distálního radioulnárního kloubu,
- kapsulární vazy,
- intraartikulární vazy (Bartoníček, 2004, s. 125).

#### a) *Vazy distálního radioulnárního kloubu*

Vazivový aparát distálního radioulnárního kloubu se považuje za poměrně složitý. Je tvořen triangulárním fibroartilaginózním komplexem (TFCC), kloubním pouzdrem, radioulnárními vazy a dorzálním metafyzárním arkuátním vazem.

Základem TFCC je discus articularis, který tvoří elastický polštářek mezi hlavičkou ulny, os lunatum, os triquetrum a hamatum. Ulnární část disku také plní funkci ulnárního kolaterálního vazů.

Radioulnární vazy – ligamentum (lig.) radioulnare palmare et dorsale tvoří zesílené periferní části disku v místě, kde srůstá s kloubním pouzdrem. Jejich role spočívá ve stabilizaci ulny při pronaci a supinaci.

Lig. arcuatum metaphyseale radiale dorsale je silný vazivový pruh mezi ulnárním okrajem metafýzy radia a hlavičkou ulny, vyzařuje do lig. radioulnare dorsale (Bartoníček, 2004, s. 125-127).

## b) Kapsulární vazy

Kapsulární vazy jsou podle Bergera rozděleny do pěti skupin, podle toho, kde se nacházejí.

### A. Palmární radiokarpální vazy:

- lig. radioscapnocapitatum,
- lig. radiolunatum longum,
- lig. radioscapnocapitatum,
- lig. radiolunatum breve.

Radioscapnocapitální vaz téměř nemá mechanický význam, uplatňuje se ale jako mechanoreceptor monitorující pohyb mezi scapuloideem a lunatem pomocí nervus (n.) interosseus anterior. Lig. radiolunatum breve se pak významně podílí na stabilizaci lunata (Bartoniček, 2004, s. 127).

### B. Ulnokarpální vazy:

- lig. ulnolunatum,
- lig. ulnotriquetrale,
- lig. ulnocapitatum.

Tato skupina vazů se nachází mezi hlavičkou ulny, triangulárním fibrokartilaginózním komplexem a karpem z palmární a ulnární strany (Bartoniček, 2004, s. 127).

### C. Palmární mediokarpální vazy:

- lig. scaphotrapezotrapezoideum,
- lig. scaphocapitatum,
- lig. triquetrocipitatum,
- lig. triquetrohamatum.

Především lig. scaphotrapezotrapezoideum a lig. scaphocapitatum se stabilizují distální pól scaphoidea (Bartoniček, 2004, s. 128-129).

### D.-E. Dorzální radiokarpální a mediokarpální vazy:

- lig. radiocarpale dorsale,
- lig. intercarpale dorsale,
- lig. scaphotriquetrale dorsale.

Poslední zmíněné ligamentum zastává funkci labra pro hlavici os capitatum a proximální pól os hamatum (Bartoniček, 2004, s. 129).

### *c) Interoseální vazy*

Tyto vazy slouží ke spojení přiléhajících ploch obou řad karpálních kostí, jsou tedy přítomné v kloubní dutině a kryté synoviální membránou.

Z interoseálních vazů proximální karpální řady je to lig. scapholunatum interosseum a lig. lunotriquetrale interosseum. Lig. scapholunatum interosseum slouží ke stabilizaci skafolunárního kloubu, má tvar obrácené podkovy a skládá se ze tří částí. Z histologického hlediska má palmární a dorzální část tohoto vazy charakter pravého vazy i s doprovodnými cévami a nervy. Střední segment je tvořen fibrokartilaginózní tkání a strukturou se podobá menisku, nevedou zde žádné cévy ani nervy. Lig. lunotriquetrale interosseum má též tři části, jeho vlákna běží transversálně a nejsilnější jsou v palmárním úseku.

V distální karpální řadě je spojení jednotlivých kostí podle tvaru kloubních ploch heterogenní skupinou, kde jednotlivé klouby komunikují s kloubem mediokarpálním. Kosti distální řady spojují tři interoseální vazy, které mají palmární a dorzální část – lig. trapeziotrapezoideum interosseum, lig. trapezoideocapitatum interosseum a lig. capitatohamatum interosseum (Bartoníček, 2004, s. 129-130).

### *d) Stabilizační funkce ligament*

Ve frontální rovině jsou ligamenta nezbytná pro stabilizaci zápěstí, protože distální kloubní plocha hledí proximálně a mediálně, při tahu longitudinálních svalů v neutrální pozici karpu má tendenci těmito směry uhýbat. Při ulnární dukci (UD) 30° je však tah svalů k rovině sklouznutí kolmý, karpální kosti jsou tlačeny do kloubní dutiny a karpus je stabilní. Lehká UD v neutrální pozici zápěstí je funkční pozice a současně pozice maximální stability. Naopak pozice v radiální dukci (RD) zesiluje nestabilitu a podporuje sklouznutí karpu mediálně a proximálně. Mediální a laterální ligamenta radiokarpálního kloubu jdou podél svalů a nemůžou tak neutralizovat dislokace.

V rovině sagitální se odehrávají zhruba obdobné jevy. Protože distální plocha radia směřuje distálně a anteriorně mají karpální kosti tendenci sklouzávat proximálně a anteriorně. Při flexi mezi 30° a 40° je díky tahu svalů tendence k vytlačení karpálních kostí v rovině kolmé k distální plošce radia. Ligamenta tedy hrají ne příliš významnou roli při stabilizaci. Lig. radiolunatum a proximální pruh lig. carpi transversum jsou nataženy a tak přibližují os lunatum a distální plochu radia. Vazy na přední straně jsou relaxovány. V neutrální pozici je napětí anteriorních a posteriorních ligament vyrovnáno, lunatum je tedy blíže k distálnímu konci radia. Při extenzi je naopak tendence k dislokaci karpálních kůstek proximálně.

Za těchto okolností jsou ligamenta nezbytná, hlavně anteriorní, jelikož posteriorní jsou uvolněná. Anteriorní vazy vyvíjí napětí úměrné stupni extenze. Jejich hluboký povrch vytlačuje lunatum a hlavu os capitatum proximálně a posteriorně, čímž stabilizují karpus. Je to pozice maximálního napětí ligament a koaptace kloubních ploch – „closed packed position“ (Kapandji, 1982, p. 144, 146).

### **1.1.3 Os scaphoideum**

Jedná se o největší kost proximální řady karpálních kostí a také je klinicky nejvýznamnější. Z radiodorzální strany je os scaphoideum vypouklá a má tvar číslice „8“, střední část je nejužší, jako by byla zaškrbená. V anglosaské literatuře se toto zúžení označuje jako „waist“. Ze strany ulnopalmární je scaphoideum konkávní a tvarem připomíná lžičku. Na kosti rozlišujeme několik plošek. Největší dorzoradiální plocha je téměř celá pokryta chrupavkou a je rozdělena na dvě fasety pro os trapezium a os trapezoideum. Výjimkou je úzký pruh kortikalis palmárně od tuberculum ossis scaphoidei dorzoproximálně, vyskytuje se v něm množství malých otvůrků pro cévy. Palmární plocha je klínovitého tvaru s bazí distálně, na svém nerovném povrchu nemá chrupavku. Její střední a distální třetina je oddělena žlábkem, kterým prochází šlacha m. flexor carpi radialis. Na povrchu distální třetiny se nachází tuberculum ossis scaphoidei, na kterém se upíná část retinaculum musculorum flexorum a začíná zde m. abductor pollicis brevis. Ulnární plocha os scaphoideum má proximální, srpkovitou plošku pro os lunatum a distální dvě třetiny tvoří jamka pro hlavici os capitatum (Bartoniček, 2004, s. 122-123).

Os scaphoideum leží před os trapezoideum a os capitatum, je tedy zodpovědná za pozici palce a prvního metakarpu. Scaphoideum je umístěno zešikma mezi distální plochou radia a os trapezium, šikmost je dána jeho tvarem. Kvůli svému prodlouženému tvaru má scaphoideum krátký a dlouhý průměr, ty jsou variabilní v závislosti na distální ploše radia a proximální ploše os trapezium. V neutrální pozici je tato vzdálenost maximální, v extenzi je redukována tím jak se scaphoideum vzpíná mezi radiem a os trapezium. Ve flexi je vzdálenost taktéž redukována, os scaphoideum totiž leží a trapezium sklouzává dopředu (Kapandji, 1982, p. 150)

### **1.1.4 Os lunatum**

Na povrchu os lunatum se nachází šest plošek, z toho čtyři jsou pokryté kloubní chrupavkou a tím je limitováno cévní zásobení kosti. S fossa lunata radia a částečně s diskus articularis artikuluje proximální ploška lunata, která je konvexní v dorzopalmárním

i radioulnárním směru. Distální ploška je naopak prakticky rovná ve směru radioulnárním a konkávní dorzopalmárně, zajišťuje spojení s os capitatum. Na palmární plošce, která je hladká, lehce konkávní a má lichoběžníkový tvar, nacházíme cévní otvůrky. Na rozdíl od ní je dorzální ploška asi o polovinu menší s téměř rovným zhrubělým povrchem. Má též lichoběžníkový tvar a otvory pro cévy. Radiální, rovná ploška srpkovitého tvaru slouží k artikulaci s os scaphoideum. Ulnární ploška je také téměř rovná, má tvar poloelipsy a artikuluje s os triquetrum. Mezi radiální a distální ploškou se nachází ostrá hrana, zatímco hrana mezi ulnární a distální kloubní ploškou bývá zkosená a vytváří úzký proužek. Podle přítomnosti této variety rozeznáváme dva typy lunata. U typu I, který se vyskytuje téměř ve 30 % případů, nenacházíme mediální fasetu. Typ II má mediální plošku, která se spojuje s proximální ostrou hranou os hamatum, vyskytuje se v 70 %. K artikulaci mezi těmito ploškami dochází při maximální ulnární dukci. Os lunatum se směrem dorzálně celé klínovitě zužuje, z biomechanického hlediska pak dochází při působení axiálního tlaku v základním postavení ruky k dorziflexi lunata (Bartoniček, 2004, s. 123).

Dynamika mezi os lunatum a os capitatum závisí na asymetrickém tvaru lunata, které je objemnější a silnější anteriorně. Caput ossis capitati je tedy překryta „frygickou čepicí“, „kozáckým kloboukem“ nebo „turbanem“. Vzdálenost mezi os capitatum a distální ploškou zápěstí závisí na stupni flexe a extenze v zápěstí. V neutrální pozici vzdálenost odpovídá průměrné tloušťce os lunatum. V extenzi je vzdálenost menší než nejužší část lunata. Při flexi se vzdálenost zvětší a odpovídá plné tloušťce nejmohutnější části lunata.

Kvůli své asymetrické stavbě hraje os lunatum důležitou roli při určování struktury karpu. V neutrální pozici je os lunatum bezpečně držena anteriorními a posteriorními radiolunárními vazy. Při posunu os lunatum anteriorně nebo posteriorně se caput ossis capitati posune proximálně a posteriorně resp. anteriorně. Proto primární instabilita os lunatum způsobená rupturou nebo natažením anteriorních nebo posteriorních radiolunárních ligament vede druhotně k instabilitě os capitatum a celého karpu (Kapandji, 1982, p. 148).

### **1.1.5 Kinematika**

Pro popis kinematiky zápěstí je dostačující rozdělení na proximální a distální řadu. Každá z nich spolu s distálním koncem radia tvoří samostatný funkční celek. Na žádnou kost z obou řad se ovšem neupíná žádný sval, zajišťující pohyby zápěstí. Na II., III., V. metakarp jsou upnuty flexory a extenzory zápěstí, odtud se přes téměř nepohyblivé karpometakarpální klouby přenáší tah svalů na distální řadu. Proximální karpální řada tvoří jakýsi vmezeřený

segment a její postavení se mění v závislosti na poloze distální řady. Jelikož všechny pohyby v zápěstí jsou rotační, nabízí se otázka, kudy probíhají osy těchto pohybů. K této problematice se vyjadřuje více názorů. Podle jednoho názoru probíhají osy pohybů pro flexi a extenzi, ulnární a radiální dukci přes caput ossis capitati, kde se protínají. Dle dalšího názoru, osy též prochází caput ossis capitati, ale neprotínají se, pouze probíhají těsně blízko u sebe (Bartoníček, 2004, s. 141).

#### *1.1.5.1 Flexe a extenze*

K popisu těchto pohybů nám vystačí zredukovat obě řady na os capitatum a os lunatum spolu s distálním koncem radia. Při pohybu do flexe rotují obě kůstky palmárně a lunatum se současně posunuje dorzálně. Při extenzi je situace opačná. V proximální řadě se při pohybech mění vzájemná pozice os scaphoideum a os lunatum. Při pohybu do flexe scaphoideum rotuje palmárně rychleji než os lunatum. Na předozadním rentgenovém snímku v této situaci vidíme zkrácení os scaphoideum a je vytvořen tzv. kortikální prsteneček. Při extenčním pohybu dojde k opětovnému napřímění os scaphoideum. Příčina tohoto pohybu scaphoidea vůči lunatu je dána jednak odlišným tvarem proximální kloubní plošky pro os scaphoideum a os lunatum a jednak stavbou lig. scaphoideolunatum interosseum.

Celkový rozsah těchto pohybů se udává mezi 70° a 180°. Rozsah pohybu do flexe je přibližně o 10° větší díky sklonu kloubní plošky distálního radia. Podíl radiokarpálního a mediokarpálního kloubu na celkovém rozsahu pohybu je značně variabilní podle jedněch autorů, jiní zase uvádí, že při flexi se pohyb ze 40 % odehrává v kloubu radiokarpálním a ze 60 % v mediokarpálním. Při extenzi je tomu obráceně (Bartoníček, 2004, s. 141).

#### *1.1.5.2 Radiální a ulnární dukce*

Proximální řada se u radiální dukce pohybuje ulnárně, zatímco distální řada radiálně. Při ulnární dukci je to naopak. Také při dukčních pohybech dochází ke změně polohy os scaphoideum. Scaphoideum se při radiální dukci posouvá palmárně, přičemž se na rentgenovém snímku zkracuje. Při ulnární dukci se naopak vzpřimuje a prodlužuje. Na pohyb os scaphoideum při dukcích jsou různé názory. Provedení ulnární dukce ze základního postavení je spojeno s 20° extenze a radiální dukce s 20° flexe. Při těchto pohybech se mění postavení scaphoidea vůči lunatu. Jiní autoři uvádí, že při radiální dukci dochází ke zmenšení prostoru mezi processus styloideus radii a os trapezium. Společně s os trapezoideum trapezium vytlačí distální část scaphoidea do flexe. Podle Webera je pohyb

dán helikoidálním tvarem kloubních plošek os triquetrum a os hamatum. Poté se pohyb přenáší přes lunatum na scaphoideum.

Rozsah dukčních pohybů je přibližně 50°, z toho ulnární dukci náleží 35° a radiální dukci 15° (Bartoniček, 2004, s. 141-142).

### **1.1.6 Stabilita zápěstí**

Při popisování funkční stability a přenosu tlaku se rozdělení na proximální a distální řadu karpálních kůstek jeví jako nedostačující. Jako první na tuto problematiku upozornil Navarro roku 1919, kdy rozčlenil zápěstí do tří longitudinálních sloupců (radiální, střední flexně-extenzní, ulnární rotační).

Taleisnik do flexně-extenzního sloupce, který byl předtím tvořen os lunatum a os capitatum, zařadil i os hamatum, os trapezium a os trapezoideum. Radiální sloupec zredukoval na os scaphoideum a ulnární na os triquetrum.

Podle Webera je radiální a střední sloupec nosný, ulnární pak pokládá za kontrolní, kvůli orientaci kloubních ploch mezi os hamatum a os triquetrum, která je šikmá. Lichtman a Alexander později vytvořili koncepci kruhu, která nahradila koncepci tří sloupců (Bartoniček, 2004, s. 143).

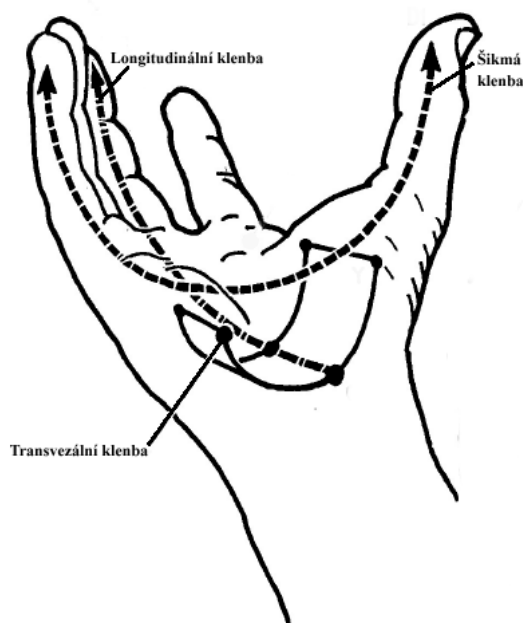
### **1.1.7 Klenby ruky**

Pro uchopení předmětů je nutné, aby ruka změnila svůj tvar. Pokud uchopíme plochý předmět, ruka se oploští tak, aby měla co největší kontakt s neseným předmětem. Když ale neseme velké předměty, musí se ruka vyklenout. Na ruce rozlišujeme tři klenby – transverzální, longitudinální a obliquální (šikmou).

Transverzální klenba se shoduje s konkavitou zápěstí. Osa této klenby leží mezi os lunatum, os capitatum a hlavičkou třetího metakarpu.

Longitudinální, takzvané karpometakarpofalangeální klenby, vybíhají od zápěstí a jsou vytvořeny pro každý prst. Klenby jsou konkávní na palmární straně, jejich vrcholový klenák leží na úrovni metakarpofalangeálního kloubu, takže jakákoliv svalová dysbalance na této úrovni ovlivňuje tvar a konkavitu ruky. Uvádí se dvě hlavní longitudinální klenby. Klenba procházející prostředníkem probíhá osou karpálního kanálu. Klenba procházející ukazovákem přichází nejčastěji do opozice s palcem.

Šikmá klenba je tvořena palcem během opozice s ostatními prsty. Nejdůležitější z těchto kleneb jsou klenby spojující palec s ukazovákem (Kapandji, 1982, p. 168).



Obrázek 1 Klenby ruky  
(upraveno dle Kapandji, 1982, p. 169)

### 1.1.8 Přenos tlaku mezi předloktím a zápěstím

Podle Palmera a Wenera se radius účastní na přenášení celkového tlaku v radiokarpálním kloubu z 80 %, zbylých 20 % tlaku je prostřednictvím discus articularis přenášeno přes ulnu. U plus varianty ulny se její podíl na přenášení tlaku zvětšuje, u minus varianty se podíl naopak zmenšuje. Jelikož lunatum artikuluje s radiem a prostřednictvím disku i s ulnou, vede výskyt minus varianty ulny ke zvýšení tlaku mezi radiem a os lunatum. Toto zvýšení tlaku má potom negativní vliv na cévní zásobení lunata (Bartoníček, 2004, s. 143).

Dle Navarroy teorie tří sloupců, která byla popsána výše, laterální sloupec funguje jako jakýsi stabilizační prut v lunokapitátním kloubu, dále nese odpovědnost za palmární flexi proximální řady během radiální dukce, kdy se palmárně flektuje i skafoidium, aby se přizpůsobilo zmenšujícímu se prostoru mezi os trapezium a processus styloideus radii. Při skafolunární disociaci tato funkce laterálního sloupce chybí a umožní současnou palmární flexe os skafoidium a dorzální flexe os lunatum a triquetrum ve stejné řadě.

Další teorii popsali roku 1984 Lichtman a Alexander, protože zjistili, že teorie sloupců nebere v úvahu karpální nestability. Je to teorie kruhu, podle které je zápěstí tvořeno transverzálním kruhem tvořeným proximální a distální řadou karpálních kostí,



kteřá jsou spojeny ve dvou kloubech, a to mezi os skafoideum a os trapezium, a mezi os triquetrum a os hamatum.

Později Weber uvedl, že kontaktní plochy poskytují stabilitu během pohybu a současně umožňují přenos tlaku. Weber opět rozdělil zápěstí na tři sloupce. Přičemž se první sloupec skládá z distálního radia, os lunatum, proximálních dvou třetin os skafoideum, os capitatum a os trapezium a ze spojení karpu s druhým a třetím metakarpem a slouží k přenosu longitudinálního tlaku vzniklého na ruce dál na předloktí.

Druhý, kontrolní sloupec zahrnuje distální část ulny, ulnokarpální komplex, os triquetrum, os hamatum a baze čtvrtého a pátého metakarpu. Přenos longitudinální síly je u tohoto sloupce omezená díky TFCC, který se více podílí na přenosu tlaku. Tlakové síly jsou z kontrolního sloupce přenášeny přes capitolhamátní kloub na centrální sloupec, který je pro přenos těchto sil primárně určen.

Třetí sloupec, který je v ose palce, obsahuje distální třetinu skafoidea, trapeziotrapezoideální kloub a bázi prvního metakarpu. Jeho hlavní funkcí je vytvoření jakési základny pro palec, která dovoluje jeho nezávislou funkci. Tlakové síly jsou z něj opět přenášeny na centrální sloupec přes trapezium, trapezoideum a skafoideum na capitatum (Taleisnik, 1988, p. 1263).

## 2 KARPÁLNÍ NESTABILITY

Karpální nestabilitou rozumíme anomální postavení zápěstních kostí způsobené lézí ligamenta. Instabilita často vzniká následkem distorze zápěstí nebo při zlomeninách distálního radia. Nejčastějším mechanismem úrazu vedoucího ke vzniku nestabilit v oblasti karpu je pád na extendovanou horní končetinu s dorzální flexí v zápěstí (Kolář, 2009, s. 489). Další možností vzniku nestabilit je kloubní hypermobilita, která vzniká u osob s vrozenou poruchou syntézy kolagenu typu I (Kerr et al., 2000, p. 313).

Pro diagnostiku karpálních nestabilit je signifikantní přítomnost úrazu zápěstí s poúrazovou bolestí v anamnéze. Následuje klidové období a poté se začnou projevovat námahové bolesti, blokády nebo pocity lupnutí v zápěstí. Příčinou těchto obtíží je rozvoj artrózy v zápěstí z důvodu neléčené karpální nestability (Kolář, 2009, s. 489). V posledních letech jsme mohli spatřit velký posun v postupech týkajících se karpálních nestabilit (Pilný, Slodička, 2011, s. 127).

### 2.1 Klasifikace

Karpální nestability tvoří heterogenní skupinu poranění, proto je můžeme rozlišit pomocí více kvalifikačních systémů. Dle podmínek, za kterých je nestabilita patrná, můžeme rozlišit nestability (Dráč, Maňák, 2013, s. 60):

- a) **Predynamické** – Vaz je částečně poraněn, poškození se neprojevuje subluxací ani při zátěži zápěstí, na rentgenovém snímku nepozorujeme žádné změny.
- b) **Dynamické** – Jedná se o kompletní ruptury, které jsou zjistitelné pouze při určité zátěži zápěstí. Zobrazujeme je při speciálních zátěžových rentgenových snímcích.
- c) **Statické** – Jde o kompletní ruptury, kde je trvale přítomna subluxace, tato nestabilita je dobře prokazatelná při standardním rentgenovém vyšetření.

Nejmodernější klasifikací nestabilit je Mayo klasifikace. Dělí nestability do čtyř základních skupin.

První skupinu tvoří karpální nestability s disociací (CID), které vznikají na základě poškození kruhu tvořeného kostmi proximální a distální řady spolu s interoseálními ligamenty. U proximální řady vzniká na základě poškození kostí nebo interoseálních ligament. U distální řady se na jejím vzniku podílí axiální ruptury vazů či jejich avulze na straně radiální. Dochází k poškození těchto vazů: lig. trapeziotrapezoideum interosseum, lig. trapezoideocapitatum interosseum. Ulnárně vzniká poškozením lig. capitatohamatum interosseum nebo jeho avulzí.

U karpálních nestabilit bez disociace (CIND) není poškození kruhu jako takového, ale dochází k jeho deformitám, které vznikají jako následek poškození kapsulárních vazů. Deformity mohou vzniknout v kloubu radiokarpálním, mediokarpálním nebo v obou těchto kloubech.

Kombinace výše uvedených nestabilit tvoří skupinu kombinovaných karpálních nestabilit (CIC).

Do poslední skupiny řadíme nestability, které vznikly adaptací karpu na špatně zhojené zlomeniny distálního konce radia nebo jednotlivých karpálních kostí (viz Tabulka 1).

Tabulka 1 Mayo klasifikace nestabilit zápěstí

<b>Skupina I CIND</b> (karpální nestability s disociací)	proximální karpální řady	nestabilní zlomeniny scaphoidea scaphoideolunární disociace lunotriquetrální disociace
	distální karpální řady	axiální radiální disrupce axiální ulnární disrupce kombinované radiální a ulnární axiální disrupce
<b>Skupina II CIND</b> (karpální nestability bez disociace)	radiokarpální	ruptura palmárních ligament po špatně zhojených zlomeninách radia, Madelungově deformitě, zlomeninách člunkové kosti, lunata
	mediokarpální	ulnární z poškození palmárních vazů radiální z poškození palmárních vazů kombinované z poškození palmárních vazů z poškození dorzálních ligament kombinované z poškození radiokarpální a mediokarpální nestability capitolunární soustavy přetržení radiálních a centrálních ligament
<b>Skupina III CIC</b> (karpální nestability komplexní a kombinované)	perilunární nestabilita s radiokarpální nestabilitou perilunární nestabilita s axiální nestabilitou radiokarpální nestabilita s axiální nestabilitou scaphoideolunární disociace s ulnární translací	
<b>Skupina IV adaptovaný karpus</b>	malpozice karpu se špatně zhojeným radiem malpozice karpu s paklobem scaphoidea malpozice karpu s paklobem lunata malpozice karpu s Madelungovou deformitou	

(převzato z Pilný, Čižmář, 2006, s. 73)

Při poranění lunotriquetrálního ligamenta dochází ke vzniku nestabilit lunotriquetrálních. Pacient udává bolesti na ulnární straně karpu. Diagnostika je obtížná, protože podobně se mohou projevovat i jiná poranění, například poranění TFCC, poranění šlachy musculus extensor carpi ulnaris (ECU), artróza pisohamátního kloubu či fraktury

v ulnární části zápěstí. Akutní lunotriquetrální nestability je možno řešit reinzercí vazů s dočasnou fixací pomocí Kirschnerových drátů. Při chronických stavech je vhodné využít šlachového štěpu a to především ze šlachy ECU (Dráč, Maňák, 2013, s. 62).

Perilunární luxace rozdělujeme do dvou skupin - dorzální perilunární luxace, kdy lunatum zůstává ve své normální poloze a zbytek karpu je dorzálně a luxace lunata, při které dochází k dislokaci os lunatum dopředu a rotaci přičemž ostatní kosti karpu jsou v normální poloze vůči radiu. Akutní perilunární luxace řešíme repozicí a po resopci otoku přistupujeme k definitivnímu ošetření, kdy karpální kosti reponujeme a fixujeme pomocí Kirschnerových drátů. Chronické perilunární luxace se řeší proximální karpektomií (Pilný, Slodička, 2011, s. 138-139).

U perilunárních zlomenin dochází k poranění kosti místo vazů. Nejfrekventovanějšími perilunárními zlomeninami jsou transskafooperilunární luxace a transstyloidní perilunární luxace karpu. Při transskafooperilunární luxaci vzniká fraktura skafoidea a palmární subluxe lunata spolu s proximálním pólem skafoidea. V terapii se opět uplatňuje akutní repozice, poté se přistupuje k osteosyntéze skafoidea a vždy je nezbytné provést stabilizaci lunotriquetrálního kloubu Kirschnerovými dráty. Transstyloidní perilunární luxace jsou provázeny avulzí processus styloideus radii, poranění skafolunárního vazů a může dojít i k poškození lunotriquetrálního kloubu. Tento typ perilunární luxace řešíme fixací processus styloideus radii šroubem pod artroskopickou kontrolou, pokud se vyskytne poškození skafolunárního nebo lunotriquetrálního kloubu, využijeme k jejich stabilizaci K-dráty (Pilný, Slodička, 2011, s. 140-141)

Axiální nestability karpu nejsou tak časté jako nestability proximální karpální řady, přesto kvůli poškození měkkých tkání se jedná o velmi závažná poranění. Tyto nestability klasifikujeme na radiální a ulnární nebo kombinované. V léčbě se nejprve zaměřujeme na ošetření měkkých tkání a neurovaskulárních struktur a následně přikračujeme k zavřenému či otevřenému repozici a perkutánní transfixaci K-dráty (Pilný, Slodička, 2011, s. 141-143).

K nedisociativním nestabilitám řadíme nestability mezi proximální a distální karpální řadou a nestability mezi proximální řadou a distálním radiem. Na vzniku těchto nestabilit se podílí poškození palmárních a dorzálních kapsulárních vazů, podle lokalizace klinických obtíží rozlišujeme nestability radiokarpální a mediokarpální. Pokud se předoperačně podaří zjistit, který vaz byl poškozen, tak v terapii využíváme suturu anebo rekonstrukci poškozeného vazů. U komplexních poranění je nutno provést stabilizační výkon ke kompenzaci palmární a dorzální kapsulární nedostatečnosti (Pilný, Slodička, 2011, s. 144-145).

U mediokarpálních nestabilit dochází k abnormální pohyblivosti proximální řady. Pokud je proximální řada jinak v normální pozici, jedná se o dynamickou mediokarpální nestabilitu, pokud je ve flexi, mluvíme o statické mediokarpální nestabilitě. Pacienty obtěžuje bolestivé přeskočení při pohybu a omezená síla úchopu (Schmitt et al., 2006, p. 2174-2175). Konzervativní terapie mediokarpálních nestabilit spočívá především v dlahování, pokud tato varianta není úspěšná, lze přikročit k capsular shrinkage (tonizaci kloubního pouzdra aplikací elektrokoagulace), rekonstrukci měkkých tkání nebo limitované kapsulární fúzi (Toms et al., 2010, p. 540).

Za normálních okolností brání šikmo probíhající vazy tendenci karpu sklouzávat dolů po distální kloubní ploše radia. Při jakýchkoliv poruchách se tato funkce změní a dochází ke vzniku radiokarpálních nestabilit (Schmitt et al., 2006, p. 2173). Může dojít buď k dorzální, nebo palmární karpální nestabilitě, které se ošetřují pomocí korekční osteotomie (Pilný, Slodička, 2011, s. 147-149).

Ulnární nestability vznikají kvůli poškození vazů, kdy rozeznáváme dva typy. U typu I jde o translaci všech karpálních kostí i s os skafoideum díky poškození lig. radioscapnocapitatum a lig. radiolunatum. Při typu II dochází k vazivovému poškození ve skafolunárním a skafokapitátním kloubu. Typ I se většinou řeší reinzercí vazů, u typu II je potřeba obnovit stabilitu v skafolunárním a skafokapitátním kloubu pomocí K-drátů (Pilný, Slodička, 2011, s. 149-151).

## **2.2 Akutní skafolunární nestabilita**

### **2.2.1 Mechanismus vzniku skafolunární nestability**

Vznik skafolunární nestability, která patří do podskupiny disociativních nestabilit proximální řady, určuje především mechanismus a intenzita úrazu (Pilný, Slodička, 2011, s. 131). Dle Dunгла je tento mechanismus stejný jako při vzniku zlomenin distálního radia u starší generace, s tím rozdílem, že mladší populace má silnější kosti než vazy, a proto při stejném mechanismu úrazu dojde k poškození vazů (Dunگل, 2005, s. 764-765). Nejčastěji skafolunární nestability vznikají následkem pádu na nataženou ruku, kdy je zápěstí v extenzi, ulnární dukci a interkarpální supinaci. Zjednodušeně můžeme mechanismus popsat jako pád na thenar se zápěstím v extenzi (Pilný, Slodička, 2011, s. 131).

Pro hodnocení míry poškození skafolunárního vazů se uplatňuje klasifikace dle Geisslera, která má čtyři stupně a rozlišuje poškození vazů podle artroskopického nálezu. Pro I. stupeň je typické vyklenutí mezi os skafoideum a lunatum, kdy nedochází k poškození

kongruence proximální řady a není poškozena ani kloubní chrupavka. II. stupeň charakterizuje nález vypouklého interoseálního ligamenta, jako u předchozího stupně, ovšem s inkongruencí v mediokarpálním kloubu. Pokud jsou jednotlivé kosti od sebe separovány, hovoříme o III. stupni. Mezi kostmi nalézáme prostor, do kterého lze umístit háček s průměrem 1 mm z radiokarpálního i mediokarpálního kloubu. IV. stupeň se jeví jako poškození interoseálních ligament až do té míry, kdy dochází k úplnému oddělení kostí a artroskopem lze bez omezení pronikat z radiokarpálního do mediokarpálního kloubu. Při dlouhodobém poškození skafolunárního vazů sledujeme stav chrupavek v obou zápěstních kloubech a pátráme po známkách scapholunate advanced colaps (SLAC) (Pilný, Slodička, 2011, s. 97-98).

Skirven uvádí ještě další dva stupně, a to V. stupeň, kdy nacházíme kompletní poranění skafolunárního vazů, s nezmenšitelným špatným postavením kostí, ale s normální chrupavkou. VI. stupeň se oproti předchozímu liší jen degenerací chrupavky (Skirven et al., 2011, p. 1009).

## **2.3 Chronická skafolunární nestabilita**

Pokud nedojde k časně diagnostice a následnému ošetření akutních skafolunárních nestabilit, přechází do chronické formy. Při pohybu skafoidea do palmární flexe a lunata do dorzální flexe se mezi těmito kostmi odehrávají patologické pohyby, které dávají vzniknout artritickým změnám, které se označují jako SLAC. Ten má několik stupňů. Při I. stupni je artróza lokalizována v laterální části skafoidea a processus styloideus radii. U II. stupně, který ještě rozdělujeme na dva podtypy, vzniká artróza u podtypu A v celém radioscapoideálním kloubu. U podtypu B se artróza rozšiřuje ještě do scaphoideotrapeziotrapezoideálního kloubu. Při III. stupni dochází k rozvoji artritických změn v radioscapoideálním a lunatocapitátním kloubu (Pilný, Čižmář, 2006, s. 80-81).

### **2.3.1 Diagnostika**

Při určení diagnózy vycházíme především z klinického a rentgenového vyšetření (RTG) (Dungl 2005, s. 765). Pokud budou karpální nestability včas diagnostikovány vhodnými metodami, může pak lékař, znalý této problematiky, určit zda je vhodné odeslat pacienta na operaci či na rehabilitaci (Calabová et al., 2014, s. 286-288).

### 2.3.1.1 Klinické vyšetření

Klinicky je první období asymptomatické, poté se objevuje bolestivost v místě poškození vazů, pocity lupnutí či přechodně blokády zápěstí, omezená hybnost a snížení svalové síly (Dungl 2005, s. 765). Dále se objevují pocity přeskokování při přechodu z RD do UD, které se zhoršují při uchopení předmětu (Pilný, Čižmář, 2006, s. 81).

Při vyšetření si pacient stěžuje na bolest asi 1 cm od Listerova hrbolku, v místě, kde se nachází skafolunární kloub, bolesti se stupňují s maximální dorzální flexí (Pilný, Čižmář, 2006, s. 76). Při úplné ruptuře SL vazů mohou bolesti přecházet ulnárně, dochází totiž k ulnárnímu posunu karpu. V místě bolesti může být patrné prosáknutí měkkých tkání (Pilný, Čižmář, 2006, s. 81).

Standardně se pro vyšetření SL nestabilit používá Watsonův test, který může být někdy označován jako scaphoid shift test (Slutsky, Osterman, 2009). Vyšetřující přiloží prsty (téže ruky jako je vyšetřovaná) zezadu na dorzální plochu distálního radia a palec na drsnatinu skafoidea. Druhá ruka vyšetřujícího převádí vyšetřovanou ruku do ulnární a radiální dukce. Za normálních okolností zaujímá skafoideum při ulnární dukci polohu v jedné linii s dlouhou osou předloktí. V radiální dukci stojí téměř kolmo k dlouhé ose předloktí. Pokud vyšetřující za pohybu pacientovým zápěstím stlačí drsnatinu skafoidea palcem, brání scaphoideu zaujmout příčnou polohu. Při nestabilitě se proximální pól skafoidea vysune dorzálně mimo oblast fossa scaphoidea radii. Toto vysunutí je spojeno s bolestí a pocitem přeskočení. Je nutné vždy vyšetřit obě ruce, protože při hyperlaxitě vazů na zápěstí se test může jevit jako pozitivní, ale málokdy působí bolest (Pilný, Slodička, 2011, s. 132–133).

Dalším významným vyšetřením je stres test na SL kloub – vyšetřující přiloží palec a ukazovák jedné ruky na proximální část scaphoidea, druhou rukou uchopí lunatum a vyprovokuje posun mezi těmito kostmi. Stres test je pozitivní při vyvolání posunu mezi skafoideem a lunatem, ve většině případů udává pozitivitu pouze bolestivost (Pilný, Slodička, 2011, s. 132–133).

V případě, že dojde k rozvoji SLAC, si u I. stupně pacient stěžuje na palpační bolestivost laterální části skafoidea a processus styloideus radii. Při II. stupni typu A se bolest šíří na celý radioskafoideální kloub, u typu B se vyskytuje ještě bolest scaphoideotrapeziotrapezoideálního kloubu. Při III. stupni je bolestivost v radioscapfoideálním a lunokapitátním kloubu. U SLAC stupně I je bolestivý pohyb

do radiální dukce, při stupni II a III je navíc omezení flexe a extenze (Pilný, Čižmář, 2006, s. 81).

#### *2.3.1.2 Rentgenové vyšetření*

Na RTG se nejprve provádí statické snímky v postero-anteriorní projekci při plném rozsahu RD a UD, následně ze 45° šikmé a bočné projekce dle Herberta, kdy se ozřejmí až 97 % zlomenin v karpu. Pátrá se po známkách nestabilit – skafolunární disociace větší než 3 mm, „ring-sign“ při rotaci os lunatum. Měří se výška karpu neboli karpální index, kterou udává poměr mezi délkou třetího metakarpu a vzdáleností distálního konce radia k bázi tohoto metakarpu. U bočního snímku hodnotíme skafolunární úhel, který má fyziologicky 30 - 60° a lunokapitární úhel jehož normální hodnota je  $\pm 20^\circ$ . Při diagnostice dynamických nestabilit se provádí dynamické snímky, v boční projekci ve flexi a extenzi a zátěžové snímky, při kterých pacient maximální silou svírá ruku v pěst. U zátěžových snímků se snažíme aktivně docílit patologické postavení kostí karpu (Dungl, 2005, s. 765).

U pozdě diagnostikovaných SL nestabilit dále pátráme po atrotických změnách v radiokarpálním kloubu, které jsou typické pro dílčí stupně SLAC (Pilný, Čižmář, 2006, s. 82).

#### *2.3.1.3 Arthrografie*

Při nedostupnosti artroskopického vyšetření se provádí tří kompartmentová arthrografie, která též slouží k potvrzení karpální nestability. Arthrografii můžeme provádět s nebo bez skiaskopické kontroly. Vyšetření spočívá v postupném naplnění radiokarpálního kloubu, mediokarpálního kloubu a nakonec distálního radioulnárního kloubu kontrastní látkou a sleduje se její zatékání do ostatních kompartmentů, což značí poškození interoseálních ligament (Pilný, Čižmář, 2006, s. 76).

#### *2.3.1.4 CT vyšetření*

CT vyšetření je důležité k diagnostice poškození karpálních kostí, zvláště u akutních nedislokovaných fraktur, kde na normálních snímcích není poškození patrné. Jako jediné odhalí kominutivní zóny zlomeniny, či případné posuny, které na běžných RTG snímcích nejsou viditelné. Poškození ligament nezobrazuje přímo, ale při 3D rekonstrukci zápěstí můžeme podle postavení karpálních kostí odečíst, který vaz je postižen (Pilný, Čižmář, 2006, s. 76).



### 2.3.1.5 Magnetická rezonance

Pilný a Čižmář ve své knize z roku 2006 uvádí, že vyšetření magnetickou rezonancí nemá v diagnostice karpálních nestabilit velký význam a slouží spíše k odhalení osteonekróz a tumorů kostí nebo měkkých tkání (Pilný, Čižmář, 2006, s. 76).

Dle jiného názoru při pozitivitě klinických testů, kdy RTG vyšetření je negativní je vhodné provést magnetickou rezonanci, kterou také vyloučíme postižení měkkých tkání a kostí (Hessam et al., 2012, p. 155 - 156).

### 2.3.1.6 Artroskopie

V dnešní době artroskopie nahrazuje artrografické vyšetření, jelikož má pro diagnostiku karpálních nestabilit větší přínos. Umí totiž rozlišit krom místa i stupeň poškození vazů. Výhoda artroskopického vyšetření spočívá v tom, že vyšetří radiokarpální i mediokarpální kloub, jehož vyšetření je při diagnostice karpálních nestabilit důležitější. Při vyšetření radiokarpálního kloubu pozorujeme tvar a poškození scaphoideolunárního a triquetrolunárního vazů, dále poškození TFCC, které se častěji přidružuje k poškození lunotriquetrálního vazů. Dále se u radiokarpálního kloubu vyšetřují volární kapsulární vazy, kde sledujeme především jejich pevnost. U vyšetření mediokarpálního vazů se díváme na případnou mezeru mezi skafoideem a lunatem, která by svědčila pro přítomnost karpální nestability. Dále je možné odhalit i intraoseální poškození (Pilný, Čižmář, 2006, s. 76).

Pro stanovení diagnózy chronické skafolunární nestability je nejdůležitější artroskopické vyšetření mediokarpálního kloubu. Při vyšetření chronických nestabilit z mediokarpálního kloubu je viditelná reaktivní synovitida kloubního pouzdra, dále je viditelná diastáza mezi os skafoideum a lunatum, při dynamickém vyšetření se tato diastáza ještě více zvětšuje. Statické nestability jsou snadno diagnostikovatelné pomocí RTG nebo artrografie. Problém představují pouhrazové dynamické nestability, u kterých neexistuje kromě klinických obtíží jiné vyšetření k potvrzení diagnózy skafolunární nestability. Při artroskopii radiokarpálního kloubu se prokáže narušení skafolunárního vazů, ale zátěžové a dynamické vyšetření je špatně patrné. Při vyšetření z mediokarpálního kloubu je dobře viditelný posun v SL kloubu jak při dynamickém, tak i při zátěžovém vyšetření.

Toto vyšetření je mimo jiné důležité při plánování postupu léčby u pacientů s příznaky SLAC. Dále může být artroskopie nápomocná při výběru vhodného operačního řešení, protože je prokázáno, že artrotický nálezn na RTG nekoresponduje s reálným stavem chrupavek. Proto je při diagnóze chronické SL nestability před operačním výkonem vhodné

provést artroskopické vyšetření a podle stupně poškození chrupavek jednotlivých kompartmentů určit patřičný operační výkon (Pilný, Čížmář, 2006, s. 81).

### **2.3.2 Operační léčba**

Účelem operačního řešení je repozice a fixace skafoidea v anatomickém postavení a obnovení celistvosti proximální karpální řady. Jestliže obnovení celistvosti není možné, jsou voleny výkony, jejichž výsledkem je omezení patologického pohybu skafoidea. Je spousta možností, jak dosáhnout této situace (Pilný, Čížmář, 2006, s. 82-83). Ligamenta na zápěstí podléhají velmi rychlé degeneraci během dvou až šesti týdnů po úrazu a pokud nestabilita není včas diagnostikována je ligamentum již nenapravitelné (Winkelstein, 2013, pp. 251-252). Rekonstrukce SL vazů můžeme docílit prostřednictvím dorzální kapsuloplastiky, dorzální kapsulodézy, tendodézy, nebo limitové artrodézy. Při rozvoji SLAC volíme limitované dézy, proximální karpektomii nebo případně denervaci karpu. V této situaci operační řešení zabraňuje většímu rozvoji artrotických změn a napomáhá také k eliminaci bolesti.

Před operací je pacientovi třeba vysvětlit, že jejím cílem je stabilizace skafoidea, která sice vede k parciálnímu omezení pohybů v zápěstí, ale naproti tomu zpomaluje nástup artrotických změn. Poslední variantou je artrodéza, která je současně konečným řešením nestabilit. U všech zákroků by se měl zachovat přinejmenším parciální nebolestivý pohyb (Pilný, Čížmář, 2006, s. 82-83).

#### *2.3.2.1 Rekonstrukce dorzálního scaphoideolunárního vazů s přešitím vazů kloubním pouzdem*

Tato metoda se provádí u pacientů s chronickou skafolunární nestabilitou, pokud u nich nedochází k rozvoji SLAC. Po operaci následuje 8 – 10 týdnů kdy je končetina v sádrové fixaci. Sádra sahá od metakarpofalangeálních kloubů až po loket, stabilizuje i palec. Po odstranění sádrové fixace dojde k vymutí K-drátů a pacient dostává ortézu (Pilný, Čížmář, 2006, s. 83).

#### *2.3.2.2 Operace Brunelli IV*

Roku 1918 byl publikován tento způsob operace, který měl skvělé výsledky. Při tomto operačním výkonu, se provádí 3 incize: palmárně, proximálně nad šlachou m. flexor carpi radialis ze které se bere štěp a dorzálně. Zjednodušeně dochází k odstranění

zjizvené tkáně a repozice skafoidea a lunata do anatomického postavení. Po třech dnech, kdy by mělo dojít k resorpci otoku, se aplikuje sádrová fixace. Za dva týdny se vytahují stehy a sádra se znovu aplikuje na čtyři týdny. Po šesti týdnech se sádra odstraňuje a pacient začíná s rehabilitací (Pilný, Čižmář, 2006, s. 83 -84).

#### *2.3.2.3 Limitovaná scaphokapitální artrodéza*

Tato metoda je vhodná u pacientů se SLAC I. stupně. Dochází k repozici skafoidea, které je následně fixováno dvěma Herbertovými šrouby nebo pomocí jednoho navikulárního šroubu a K-drátu. Sádrová fixace se přikládá na palec. U tohoto způsobu operace je větší možnost vzniku paklobů, snižuje se výška karpu radiálně a vyskytuje se také radiální translace karpu (Pilný, Čižmář, 2006, s. 85).

#### *2.3.2.4 Exstirpace scaphidea a čtyřrohá artrodéza*

Z dorzálního přístupu dochází k odstranění buď celého skafoidea, nebo jeho části. Poté se přistupuje k provedení čtyřrohé artrodézy, aby byla zachována stejná výška karpu. Pomocí cíliče se vytvoří prostor mezi kůstkami, do kterého je vložen štěp z lopaty kosti kyčelní, který se zafixuje K-dráty. Je založen Redonův drén a opatrně se přešije kloubní pouzdro. Na šest týdnů se dává sádrová fixace sahající od metakarpofalangeálních kloubů po loket, dále se ještě aplikuje krátká fixace do zhojení artrodézy. Rizikem této metody je možný vznik paklobu v oblasti artrodézy (Pilný, Čižmář, 2006, s. 85).

#### *2.3.2.5 Karpektomie proximální karpální řady*

Dle literatury je karpektomie proximální karpální řady mnohem úspěšnější než exstirpace skafoidea se čtyřrohou artrodézou. Postupně se exstirpuje lunatum, skafoideum a triquetrum. Z hlavičky kapitata se stává nový střed pohybů v této oblasti. Opět se zakládá Redonův drén a provádí se sutura. Krátká sádrová fixace se aplikuje na dobu šesti týdnů. Poté začíná rehabilitace. Rozsah pohybu se po proximální karpektomii zmenšuje na 60 % rozsahu původního nepoškozeného zápěstí. Pohyb je omezen i preoperačně pro artrózu. Při operaci dochází k eliminaci bolesti, která pacienta značně omezuje. U pacientů, kteří dělají těžké manuální práce, se může vyskytnout pocit nestability. U těchto pacientů je tedy nutné zvážit, zda provést karpektomii proximální řady nebo artrodézu zápěstí, která ovšem odstraní mimo bolesti i pohyb (Pilný, Čižmář, 2006, s. 85-86).

### *2.3.2.6 Artrodéza zápěstí*

Artrodéza je poslední možností jak pacienta zbavit bolesti, ovšem za cenu odstranění pohybu. Takto si pacient operovanou rukou zajistí alespoň nějakou samoobslužnost v activities of daily living (ADL). K fixaci se používá AO-dlaha nebo L-dlaha, po sešití se zafixuje od metakarpofalangeálních kloubů po loket do doby než se zhojí artrodéza (Pilný, Čižmář, 2006, s. 86-87).

## **3 REHABILITACE**

### **3.1 Vyšetření**

#### **3.1.1 Anamnéza**

V anamnéze pátráme po mechanismu úrazu. Často dochází k vzniku nestabilit po nehodách na motocyklech, kdy se ruce drží řídítek, nebo po pádu z výšky na nataženou horní končetinu (Skirven et al., 2011, p. 1004). V průběhu úrazu pacienti většinou pocítují prasknutí, po kterém dochází k rozvoji dalších obtíží, jako bolest, nedostatečná síla úchopu, omezení pohybů v zápěstí, pocity přeskakování v oblasti zápěstí. Mnohdy si pacient žádný úraz nevybavuje, jelikož může poškození vzniknout i opakovanou mikrotraumatizací (Ira, 2010, s. 38).

Je vhodné zjistit, zda pacient v minulosti neutrpěl zlomeninu distálního radia, protože dle studie z roku 2007, byly známky skafolunární nestability patrné u 27 % probandů (Pilný, 2007, s. 56). Dále nás zajímá charakter pacientovy bolesti, která bývá v počátku po zátěži a později s přechodem do chronicity se mění na bolest klidovou. Pacient lokalizuje své potíže do středu zápěstí, eventuálně na celou ruku (Calabová et al, 2014, s. 286). Pacienti udávají zvětšování bolesti při dorzální flexi v krajní poloze a často nejsou schopni na postižené ruce provést klik (Pilný et al, 2014, s. 242). Dále je vhodné zjistit, jaká pozice vyvolává pacientovy obtíže a naopak co pacient dělá, aby své obtíže minimalizoval (Prosser, Conolly, 2003, p. 149).

#### **3.1.2 Klinické vyšetření a projevy**

U pacientů se skafolunární nestabilitou pátráme po palpační bolestivosti v oblasti skafolunárního kloubu a to 1 cm od Listerova hrbolku (Pilný, Čižmář, 2006, s. 76). Ke stanovení této diagnózy používáme především Watsonův test a stres test, které již byly posány výše. Dalším diagnostickým testem je Scapholunate ballotement test, kdy palcem a ukazovákem jedné ruky pevně držíme a stabilizujeme lunatum a prsty druhé ruky (palec je přiložen v místě palmární tuberozity a ukazovák je na dozálně na proximálním pólu skafoidea) pohybujeme skafoideem palmárně a dorzálně. Test je pozitivní při výskytu bolesti, krepitace a abnormálního pohybu (Green in Ira, 2010, s. 40). Při ostré bolesti vyvolané tlakem na oblast skafolunárního kloubu je nutno uvažovat buď o poranění, ke kterému došlo v nedávné době nebo o chronické lokální synovitidě. Při akutním poranění ve skafolunárním

kloubu je patrný hematoma nad touto oblastí. U kompletních ruptur můžeme palpovat žlábek, kvůli úplnému porušení ligamenta (Ira, 2010, s. 38-39).

Klinicky se vyskytuje bolest, omezení pohybu a snížená síla stisku (Pilný et al., 2007, s. 56). Mezi další nespecifické symptomy patří pocit přeskakování při pohybu zápěstí (Ira, 2010, s. 38), pacienti nejsou způsobilí kvalitní opory o ruku, neudrží břemeno a postupem času nejsou schopni provést nenáročný pohyb (Calabová et al., 2014, s. 286). Tyto příznaky omezují pacienty v ADL například při odemykání dveří klíčem, sprchování, čištění zubů, nalévání čaje z konvice. Fyzicky namáhavé činnosti pacienti pro bolest raději vynechají (Ira, 2010, s. 38). Bolest se může objevovat při pohybu z palmární do dorzální flexe či z radiální do ulnární dukce (Bucholz et al., 2010, p. 811).

### **3.1.3 Goniometrie**

K základnímu posouzení rozsahu hybnosti zápěstí využíváme goniometrii. Měříme následující pohyby: palmární a dorzální flexi, radiální a ulnární dukci.

Fyziologický rozsah palmární flexe je 80 – 85 °, dorzální flexe 70 – 85°, výchozí poloha pro měření obou rozsahů je při pronovaném předloktí na podložce s rukou mimo vyšetřovací stůl, goniometr přikládáme z laterální strany středem na os triquetrum. Rozsah pohybu do radiální dukce se udává v rozmezí 15 – 20 °, do ulnární dukce 30 – 35°, výchozí poloha pro měření je stejná jako při měření palmární s dorzální flexe, goniometr přikládáme z dorzální strany zápěstí, středem na os capitatum (Janda, Pavlů, 1993, 46-49).

### **3.1.4 Joint play**

Joint play neboli kloubní vůle představuje pasivní pohyb, který nelze provést aktivně. Zahrnuje vzájemný posun kloubních ploch, rotaci a distrakci. Kloubní vůle nám umožňuje diagnostikovat kloubní blokádu v okamžiku, kdy je funkční pohyb neomezený. Při obnovení optimální hybnosti působí její pohybové komponenty šetrněji a účinněji než pouhý pasivní pohyb (Lewit, 2003, s. 29-30). Při terapii periferních kloubů horní končetiny je vhodné využít techniky k obnovení joint play, přičemž se provedení vyšetření a mobilizace technicky shoduje (Lewit, 2003, s. 176).

### **3.1.5 Dynamometrie**

Při patologiích v oblasti zápěstí dochází postupně k alteraci funkce ruky, kterou můžeme subjektivně posoudit pomocí vyhodnocení dotazníků nebo objektivně prostřednictvím fyzikálního vyšetření, při kterém můžeme hodnotit rozsah pohybů v kloubu nebo sílu stisku (Beumer, Lindau, 2014, p. 1).

Sílu stisku, která je u karpálních nestabilit typicky snížena je možné vyšetřit pomocí dynamometru Jamar, kdy vyšetření provádíme vždy na obou rukách pacienta, abychom mohli porovnat výsledné hodnoty (Čížmář et al., 2010, p. 246). Tento ruční dynamometr je v praxi nejpoužívanější a při správné kalibraci a použití poskytuje spolehlivé a platné hodnoty (Krivošíková, 2011, s. 203). Pomocí dynamometrie zjišťujeme velikost síly, kterou je pacient schopen po určitý časový interval působit na těleso (Placheta et al., 1999, s. 155). Principem testování pomocí dynamometru je změření a vyhodnocení maximální izometrické síly svalů ruky a předloktí (Beumer, Lindau, 2014, p. 2). Standardně se provádí tři měření, ze kterých se vypočítá průměr. Nejčastější nastavení horní končetiny při měření je při addukci v rameni, lokti v 90° flexi, předloktí ve středním postavení a zápěstí v 30° dorzální flexe a 0-15° ulnární dukce (Krivošíková, 2011, s. 203).

### **3.2 Předoperační fáze**

Neoperační léčba skafolunárních nestabilit je velmi složitá, jelikož docílení opětovného správného postavení skafoidea a lunata prostřednictvím imobilizace v sádrové dlaze je téměř nedosažitelné (Mackin et al., 2002, p. 1188).

Volba tohoto postupu terapie je na místě u akutních částečných ruptur skafolunárního ligamenta. Uplatňuje se zde imobilizace v sádrové dlaze nebo ortéze z termoplastu po dobu osmi týdnů (Skirven, 2011, p. 1018). Prosser a Conolly udávají délku imobilizace šest týdnů a doporučují použití buď ortézy, nebo tapingu, které cíleně limitují rozsah pohybů v zápěstí. Příliš krátká doba imobilizace vede k nesprávnému zhojení ligamenta, špatné kinetice karpu a může rezultovat až do vzniku chronické nestability (Prosser, Conolly, 2003, p. 154-155). Poloha končetiny při imobilizaci se udává jako opačná k mechanismu vzniku nestability, tedy v longitudinální distrakci, ulnární dukci a interkarpální pronaci. Při palmární flexi dochází k přiblížení ligament na palmární straně, ale také vede k subluxaci os skafoideum do flexe. Naopak u extenze dochází k oddálení lunata od skafoidea, což nepříznivě ovlivňuje hojení. Právě neadekvátní poloha kostí při flexi a extenzi je důvodem nízké účinnosti konzervativní terapie karpálních nestabilit prostřednictvím imobilizace (Mayfield et al., 1980, p. 240).

V období imobilizace pacienta instruuje ke cvičení prstů k udržení rozsahu pohybu a k terapii k udržení skluzného mechanismu šlachového aparátu (tendon-gliding exercises). Tato forma cvičení pomáhá při obnovení hybnosti, která je kvůli imobilizaci snížena. Po imobilizační fázi nosí pacient na dva až čtyři týdny odnímatelnou ortézu, která slouží

k ochraně zápěstí před neadekvátním zatížením v běžném denním životě (Skirven et al., 2011, p. 1014).

Bylo zjištěno, že podstatná většina ADL je prováděna v rozsahu mezi 40° dorzální flexe s 20° radiální dukcí a 0° palmární flexe s 20° ulnární dukce. Tento pohybový vzorec byl pojmenován jako „darth thrower's motion“ (DTM) (Skirven et al., 2011, p. 1014). V průběhu pohybu v tomto vzorci se os skafoideum a os lunatum vůči sobě hýbou jen minimálně, také bylo prokázáno, že se pohyb odehrává především v mediokarpálním kloubu (Wolfe et al., 2006, p. 1430). Na základě těchto informací je vhodné zařadit pohyby v tomto vzorci do rehabilitace po výkonech na radiokarpálním kloubu a kostech proximální karpální řady (Rohde et al., 2010). Právě kvůli minimálním pohybům kůstek je terapie v tomto pohybovém vzorci vhodná i při konzervativní léčbě skafolunárních nestabilit.

Z fyzikální terapie můžeme uplatnit aplikaci tepla a ultrasonoterapii, které působí zmírnění symptomů a zvyšují protažitelnost tkání. Dále pak cvičení a proprioceptivní reedukace následujících svalů: m. flexor carpi radialis et ulnaris, m. extensor carpi radialis brevis a m. abductor pollicis longus, které slouží k ochraně skafolunárního ligamenta a zároveň jsou to svaly zapojující se při DTM. Doporučuje se využití izometické kontrakce, při které je odpor kladen při statické poloze zápěstí, což brání přetížení postižených struktur. Dalšího posílení svalů může být docíleno pomocí kokontrakčních cvičení, kdy dochází ke střídání aktivity agonisty a antagonisty. Můžeme využít i reaktivních svalových kontrakcí, které působí na principu mimovolní aktivace svalů a tím zvyšují stabilitu procvičované oblasti.

U pacientů s chronickým poškozením ligament, kteří nejsou vhodní kandidáti pro chirurgické řešení, se terapie zaměřuje jednak symptomaticky a jednak na ochranu kloubu prostřednictvím aplikace ortézy. Kvůli snížení dalšího ligamentózního poškození a zhoršení instability je nutné modifikovat aktivity v zaměstnání, při sportu, ADL, tak aby nedocházelo k nesprávnému zatížení zápěstí (Skirven et al., 2011, pp. 1018-1019). Pacient se musí vyvarovat tlaku či jiného zatížení karpu v plném rozsahu extenze. Prakticky to znamená, že při vstávání z nízkých pozic pacient místo toho, aby se vzepl na extendovaném zápěstí, dá ruku v pěst, o tu se zapře tak, že jeho zápěstí po celou dobu zůstává v neutrální pozici (Prosser, Conolly, 2003, p. 155).

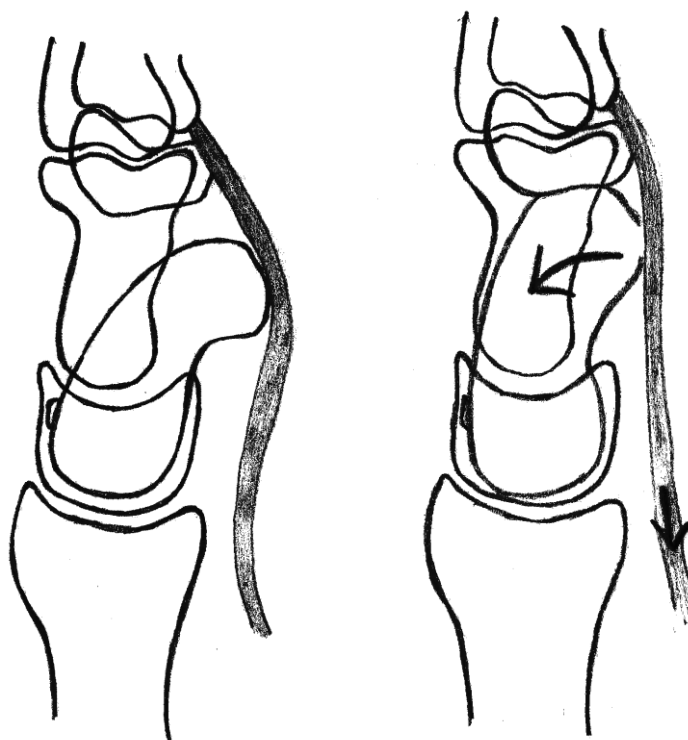
Opakovaná cvičení se zátěží mnohdy spouštějí příznaky a mohou vést až ke zhoršení stavu nemocného, proto pozorujeme přítomnost příznaků v průběhu či po ukončení terapie, podle nichž posuzujeme toleranci zápěstí (Skirven et al., 2011, p. 1019).



### 3.2.1 Stabilizace os skafoideum pomocí posílení musculus flexor carpi radialis

Před samostatným operačním výkonem je vhodné u pacientů s dynamickou a predynamickou formou skafolunárních nestabilit přistoupit ke konzervativní terapii. Zde se uplatňuje posílení musculus flexor carpi radialis (FCR), který je dynamickým stabilizátorem os skafoideum, kterou využívá jako kladku při dosažení svého úponu na II. metakarp (Calabová et al., 2014, s. 286).

Principem stabilizace je vznik dorzálně směřujícího vektoru při kontrakci FCR, který zabraňuje pohybu os skafoideum do flexe. Tato jeho funkce byla ověřena ve studii z roku 2011 prostřednictvím provedených měření na desíti kadaverózních končetinách. Bylo zjištěno, že při izometrické kontrakci FCR působí supinaci skafoidea a současně pronaci os triquetrum a při této situaci se snižuje napětí v dorzálním interosseálním ligamentu. Popsaný mechanismus se uplatňuje při ochraně tohoto vazů. Pokud je tedy důvodem pro zapojení FCR zatížení působící na dorzální interosseální ligamentum, mohla by se jeho kontrakce uplatňovat při zabránění dalšího poškození ligament (Salvà-Coll et al., 2011, pp.32-36).



Obrázek 2 Princip dynamické stabilizace os skafoideum  
(upraveno podle Skirven et al., 2011, p. 1007)

Hagert et al. ve své studii potvrdila, že skafolunární interoseální ligamentum má proprioceptivní funkci, kdy při jeho elektrickém dráždění je právě FCR jedním z prvních svalů, který je aktivován (Hagert et al., 2009, pp. 643-649). Zvýšením jeho stabilizační účinnosti můžeme docílit snížení bolesti a obnovení rovnováhy nezbytné pro správný přenos sil na zápěstí. Kontrakce FCR působí supinačním momentem na pronující a flektující se os scaphoideum, což přispívá ke zvýšení jeho stability (Skirven et al., 2011, p. 1007).

Tato metoda může být úspěšná pouze, když je neporušená capsula a lig. scapholunatum. Je nutné určení stupně poškození vazů, protože pokud jsou uvedené dorzální struktury nedostatečné nebo volné může kontrakce FCR působit bolestivou subluxací proximálního pólu skafoidea dorzálně. Pro dosažení dostatečné účinnosti touto metodou je nutné snížit dobu odezvy, aby nedošlo k přepadnutí os skafoideum do flexe (Skirven et al., 2011, p. 1007).

V pilotní studii, která probíhala v období 2012-2014 byl zkoumán vliv této metody při terapii dynamických nebo predynamických SL nestabilit. Pacienti byli instruováni k provádění čtyř cviků cílených na aktivitu m. flexor carpi radialis. První cvik spočíval v izometrické kontrakci svalů horních končetin, jednalo se o shyb při opoře o chodidla. Pacienti uchopili oběma horními končetinami buď žebřiny, nebo jinou tyč, ruce a lokty byly od sebe vzdáleny na šířku ramen.



Obrázek 3 Shyb  
(Calabová et al., 2014, s. 286)

Druhý cvik zahrnoval zdvih lehátka oboustranně, při úchopu okraje lehátka dlaní. Pozornost byla věnována také stabilnímu, vzpřímenému stoji s mírně pokrčenými dolními končetinami a širší bází, pacient byl instruován k aktivní stabilizaci lopatek kaudálně a mediálně.



Obrázek 4 Zdvih pomocí obou horních končetin  
(Calabová et. al, 2014, s. 287)

Třetí cvik je obdobou předchozího, kdy pacient zdvihá lehátko jednostranně s horní končetinou ve vnitřní rotaci, postoj a úchop je stejný jako u cviku předešlého.



Obrázek 5 Zdvih prostřednictvím jedné horní končetiny  
(Calabová et. al, 2014, s. 287)

Principem čtvrtého cviku je provedení odporované flexe v zápěstí s využitím therabandu. Pacient sedí u rohu lehátka ve stabilním sedu s širší bází, předloktí má fixované na podložce až po svou distální část a provádí pohyb v rozmezí 10° dorzální flexe s 40° palmární flexe.



Obrázek 6 Odporovaná flexe zápěstí  
(Calabová et. al, 2014, s. 288)

Pacienti každý cvik opakovali pětkrát izometrickou kontrakcí o délce 15-20 sekund, která byla postupně zvyšována na 30 sekund s ohledem na to, jakou pacient pociťoval bolest.

U 66 % probandů s dynamickou skafolunární nestabilitou došlo k inhibici bolesti. U pacientů s přidruženou jinou patologií (poškození TFCC, zlomenina distálního radia) se musí počítat s nižším úspěchem rehabilitační intervence a pravděpodobnou nutností chirurgického řešení. Výsledek studie potvrdil, že cílené posílení FCR výrazně snižuje závažnost klinických obtíží u predynamických a dynamických forem SL nestabilit a do jisté míry může odložit chirurgické řešení (Calabová et al., 2014, s. 287-288).

### **3.3 Pooperační fáze**

Po chirurgickém zásahu v oblasti zápěstí je nutno počítat s tím, že dojde k biomechanickým změnám, a také, že nebude možné zápěstí zatížit stejně jako před operací. V průběhu terapie se musí sledovat pacientovy symptomy, protože během terapie s využitím zátěže pacient může provést pohyb provokující bolest nebo jiné příznaky, a to může negativně ovlivnit stabilitu zápěstí. V terapii karpálních nestabilit je dobré se vyhnout násilnému

protahování, opakovaným cvičením rozsahu pohybu v zápěstí a obecnému posilování zápěstí bez ohledu na diagnózu.

Mezi obecné cíle v pooperační i konzervativní terapii se řadí:

- a) Redukce bolesti a otoku,
- b) zachování rozsahu pohybu v nezasazených kloubech,
- c) obnovení funkčního rozsahu v zápěstí,
- d) zachování stability zápěstí,
- e) vyřazení aktivit a cvičení, které přetěžují zápěstí a znesnadňují tak hojení a obnovu pohyblivosti (Skirven, 2011, p. 1013-1014).

V období po operaci se snažíme předcházet otoku končetiny několika způsoby. Ruku polohujeme ve zvýšené poloze tak, aby při zachování tupého úhlu v loketním kloubu byla vždy nad úroveň srdce. K dosažení této polohy lze využít také závěsu nebo podložky. Jinou možností prevence otoků je ledování končetiny, při které dochází k aplikaci chladu na kůži po dobu 20 – 30 minut s následným přerušením na 10 – 20 minut, aby nedošlo k podchlazení pacienta či poškození kůže (Pilný, 2011). Přiměřenou kompresi je možné docílit pomocí vyvazování končetiny obinadlem Peha-haft, které má díky svému složení dobrou fixační schopnost, otáčky se nemusí překládat a při ukončení se obinadlo zafixuje samo na sebe, ale na kůži či oděv se nelepí (Špiroch, 2012, s. 48; Anonymous, 2014).

Pro zachování mobility prstů po dobu přiložení fixace lze využít jednoduchých cviků, které se uplatňují i u nedislokovaných zlomenin distálního radia (Pilný, Čižmář, 2006, s. 110). Mimoto působí také na principu svalové pumpy k redukci otoků a krevních výronů (Pilný et al., 2007, s. 84). Následující série cviků slouží jako příklad autoterapie, kterou by měl pacient provádět přinejmenším třikrát za den. První dva cviky se zaměřují na flexi a extenzi v metakarpofalangeálních kloubech (MP), při třetím cviku pacient flektuje prsty v proximálních i distálních interfalangeálních kloubech při extenzi v MP kloubech. Čtvrtý cvik spočívá ve flexi všech kloubů prstů, pacient má ruku v pěst. Dalším cvikem je abdukce a addukce prstů v MP kloubech. U posledního cviku pacient postupně spojuje distální článek palce s distálními články ostatních prstů (Pilný, Čižmář, 2006, s. 110-111).

Po uplynutí doby imobilizace obnovujeme rozsah pohybu v zápěstí do 30° dorzální a 30° palmární flexe (osobní sdělení, Calabová N., Čižmář I., 11. 2. 2015). Ze svalů se zaměřujeme na inhibici musculus extensor carpi ulnaris (ECU), jelikož při kontrakci působí pronaci os skafoideum, zatěžuje SL ligamentum a může zhoršovat nestabilitu. Naopak pronaci skafoidea a zároveň relaxaci SL vazy působí m. flexor carpi radialis, m. flexor carpi ulnaris (FCU), a m. abductor pollicis longus (APL). Při terapii se tedy soustředíme

na facilitaci FCR, FCU, APL a inhibici ECU (Skirven, 2011, p. 1016). Na začátku terapie je vhodné využívat izometrickou kontrakci FCR, protože neohrožuje hojící se ligamenta, a přesto zvyšuje odolnost a sílu svalu (Cooper, 2014, p. 344). Využíváme i metody na neurofyziologickém podkladě, konkrétně propioceptivní neuromuskulární facilitaci (PNF) a z ní flekční vzorec první diagonály s flexí lokte, při kterém dochází k optimálnímu zapojení FCR (Bastlová, 2013, s. 45, 46, 132).

Po vytažení stehů nesmíme opomenout také péči o jizvu. Provádí se protažení pojivové řasy, kdy mezi palce obou rukou chytíme jizvu, kterou protahujeme. Dbáme na to, aby palce tkáň nestlačovaly a aby řasa měla tvar písmene S. Jizvy, u kterých nevytvoříme řasu, ošetřujeme tlakem, při kterém se počáteční bariéra postupně zmenšuje, a naše prsty se zanořují do tkáně (Lewit, 2003, s. 217).

### 3.3.1 Ergoterapie

Při restituci funkcí ruky je ergoterapie nesmírně důležitá (Klusoňová, 2011, s. 62). V rehabilitaci karpálních nestabilit se zpočátku soustředíme především na obnovu hrubých, silových úchopů (osobní sdělení, Calabová N., 21. 1. 2015). Tyto úchopy zahrnují (Klusoňová, 2011, s. 66-67):

- Pěst, kterou uplatňujeme při uchopování malých předmětů. Prsty jsou maximálně flektované a palec je ve flexi a opozici.
- Dlaňový kulový úchop, využívaný např. při uchopení míčku. Prsty jsou rozevřené a ve flexi, stojí naproti abdukovanému a flektovanému palci.
- Válcový úchop, pro který je typická flexe a abdukce palce a flexe ostatních prstů ve všech kloubech.
- Háčkový úchop s flektovanými interphalangeálními klouby prstů.
- Diskový úchop, používaný k otevření zavařovacích sklenic, charakterizuje široké roztažení všech prstů s extendovanými MP klouby a flektovanými IP klouby, především distálními.

Provádí se nácvik úchopů se stabilizvaným předloktím, před kterým je dobré ošetřit zápěstí pomocí míčkování, mobilizace kloubů prstů, ošetřit jizvu a provést krátké pasivní a především aktivní rozcvičení. Poté se začíná s nacvičováním praktických denních činností. Pro stimulaci senzitivních funkcí ruky slouží kartáčky, akupresurní pomůcky nebo „hrabání v granulích“ (Klusoňová, 2011, s. 66-67).

### 3.3.2 Postup rehabilitace podle typu zákroku

Po rekonstrukci ligamenta s fixací hřebem následuje imobilizace zápěstí v ortéze nebo dlaze na dobu 8 týdnů či déle. Po uplynutí této doby pacient dostává palcovou ortézu z termoplastu pro ochranu zápěstí v ranných fázích rehabilitace. Začíná se s aktivním cvičením zápěstí, je vhodné využít DTM (viz kapitola 3.2 Předoperační fáze). S posilováním zápěstí můžeme začít od 12 týdne. Po dobu 6 měsíců doporučujeme pacientovi vynechání činností jako silový úchop, zatěžování zápěstí a zvedání předmětů. Pokud se při rekonstrukci SL ligamenta použije šroub, zkracuje se doba imobilizace na 4 až 6 týdnů (Skirven, 2011, p. 1019).

Při provedení dorzální kapsulodézy opět následuje imobilizace na 8 týdnů, v tuto dobu se odstraňuje hřeb a při využití DTM a aktivního cvičení se zvětšuje rozsah pohybu v zápěstí. Pro jeho ochranu se používá ortéza pro intermitentní nošení a v tomto období se zaměřujeme také na ošetření jizvy. Od 12. pooperačního týdne začínáme posilovat svaly zápěstí pomocí izometrické kontrakce. Pacient nesmí 6 měsíců přetěžovat zápěstí a musí počítat s tím, že dojde k omezení palmární flexe asi na  $15 - 20^\circ$  (Skirven, 2011, p. 1019).

Pokud se jako operační řešení zvolí limitovaná interkarpální fúze bývá imobilizace dvanáctitýdenní, do zhojení kostí. Aktivní cvičení zahajujeme při dostatečném zhojení kostí, po povolení od chirurga. Rozsah pohybu bude omezen v závislosti na způsobu provedení fúze. S posilováním je vhodné začít až po rentgenologickém vyšetření, které nám ozřejmí, jestli jsou kosti zhojeny (Skirven, 2011, p. 1019).

Po náhradě SL ligamenta štěpem „bone-ligament-bone“ musíme brát v potaz především stupeň zhojení štěpu. Pokud by se štěp předčasně zatížil, mohlo by dojít k přerušení nebo prodloužení hojení, proto pacient nosí ortézu. V tomto období se provádí cvičení k udržení mobility prstů, terapie k udržení skluzného mechanismu šlachového aparátu a kontroluje se otok končetiny. Po extrakci hřebu, obvykle po osmi týdnech aktivně obnovujeme pohyby v zápěstí přiměřeném rozsahu bez zatížení. V období mezi čtyřmi až šesti měsíci po zákroku je dovoleno posilování a návrat k běžným denním činnostem podle ordinace chirurga vzhledem k stavu zhojení štěpu (Skirven, 2011, p. 1019-1020).

## 4 DISKUZE

Švédská studie z roku 2009 se zabývala existencí propioceptivního reflexu, který by se podílel na dostředivém vedení informací z dorzálního interosseálního skafolunárního ligamenta a následně na ovlivnění svalů, pohybujících zápěstím. Pod kontrolou ultrazvuku byla do dorzálního interosseálního skafolunárního ligamenta zavedena jehlová elektroda vysílající impulsy. Povrchovou elektrodou byla snímána EMG aktivita v m. extensor carpi radialis brevis, m. extensor carpi ulnaris, m. flexor carpi radialis a m. flexor carpi ulnaris při aktivním převedení do flexe, extenze, radiální a ulnární dukce. Statisticky významné změny v poststimulační EMG aktivitě byly pozorovány v různých časových intervalech. Během 20 ms byla pozorována excitace v m. flexor carpi radialis a m. flexor carpi ulnaris v extenzi, radiální a ulnární dukci. V m. extensor carpi radialis brevis ve flexi. Byly pozorovány kokontrakce mezi antagonistickými svaly s vrcholem v době kolem 150 ms. Z toho plyne, že počáteční reakce těchto svalů mohou sloužit jako manévr chránící klouby a pozdější kokontrakce naznačuje supraspinální kontrolu zápěstní neuromuskulární stability (Hagert et al., 2009, p. 642).

Ve studii australských terapeutů najdeme srovnání anamnestických, diagnostických a terapeutických dat a postupů v konzervativní léčbě karpálních predynamických a dynamických nestabilit u pacientů, kteří nejsou vhodnými kandidáty na operaci, nebo jejich stav není dost vážný. Edukace pacienta při modifikaci aktivit byla nejčastěji používaným způsobem léčby. Součástí bylo dlahování, které vedlo ke zmírnění bolesti. Některé druhy dlahování mohou stabilizovat zápěstí, čímž dojde ke zlepšení funkce ruky. Cvičení na posílení úchopu, hlavně izometrické a excentrické cvičení, využívá přibližně 50 % australských terapeutů. Mnoho z nich věří, že u hypermobilních jedinců lze spíše očekávat vznik karpálních nestabilit (Prosser et al., 2007, p. 240–241).

Hagertová ve své studii z roku 2010 vychází z propioceptivní aferentace z lig. scapholunatum interosseum. Zabývá se volní a mimovolní neuromuskulární rehabilitací. Z volní neuromuskulární rehabilitace konkrétně cvičením izokinetickým, izometrickým, excentrickým, koaktivací svalů. Izokinetické cvičení je nejvyužívanější u atletů, kdy se svalová kontrakce provádí konstantní rychlostí a je zejména prostředkem k získání svalové síly. Je to ale pohyb nefyziologický, který se při běžných denních aktivitách nevyužívá. Izometrická kontrakce využívá fixního úhlu v kloubu, tudíž konstantní délky svalu. Jedná se o statické cvičení, kterým se posilují svaly ve specifickém úhlu v kloubu.



Izometrické cvičení lze využívat brzo po operaci bez rizika enormních pohybů v kloubu, jelikož slouží k podpoření časně nervosvalové kontroly v kloubu. V závislosti na stupni poranění, může být izometrické cvičení buď prospěšné, nebo škodlivé. Pokud je SLIL intaktní, slouží m. flexor carpi radialis jako důležitý dynamický stabilizátor zápěstí. Při kompletní ruptuře může izometrické cvičení vést ke zvýšení zátěže na radiální část karpu, což přispívá k dalšímu posunu scaphoidea při kontrakci. Naproti tomu při parciální ruptuře SLIL může být izometrické cvičení m. flexor carpi radialis prospěšné pro stabilizaci SL intervalu. Excentrické cvičení extenzorů zápěstí má vliv na koaktivaci flexorů, jež mají nepochybný vliv na celkovou stabilitu zápěstí. Koaktivační cvičení vyžaduje použití excentrické, koncentrické a izometrické kontrakce. Příkladem může být cvičení, kdy pacient položí obě ruce na míč, pomalu posunuje míč po podložce a tím dojde k simuntální aktivaci flexorů a extenzorů zápěstí. Při mimovolní neuromuskulární rehabilitaci využívají podvědomou aktivaci svalů pro zajištění stability kloubu. Dále lze využít tzv. Powerball, který využívá odstředivých sil ke svalové aktivaci agonistů a antagonistů a pro pacienta je snadno použitelný. Při vizuální kontrole cvičení zdravé končetiny v zrcadle dochází ke korové aktivaci postižené, tím ke zlepšení sensorické a motorické rekonvalescence po úrazu. Citlivost kůže, která má silnou korovou reprezentaci může teoreticky inhibovat aferentaci ze zápěstí, čímž se inhibuje mimovolní neuromuskulární aktivita. Koncept propriocepce vztahující se k rehabilitaci zápěstí je ale v plenkách, zbývá provést ještě mnoho vědecké práce. Tato studie podává čtenáři základní protokol, který ovšem musí být vědecky ověřen (Hagert, 2010, p. 10–12).

Autoři kanadské studie se zabývali účinkem kontrolované aktivní mobilizace zápěstí po dorzální kapsulodéze u kapitolunární nestability. V této případové studii z roku 2010 byla sledována dvacetisedmiletá žena. Po dorzální kapsulodéze u ní byla prováděna časná mobilizace pomocí polohovací dlahy, která zrychlila zotavení této ženy bez přítomnosti sekundárních komplikací. Polohovací dlaha měla do extenze rozsah neomezen, do flexe byl v prvních třech týdnech po operaci 20° a v rozmezí 3-6 pooperačního týdne byl zvětšen na 40°. Pacientka byla instruována k provádění aktivní extenze čtyřikrát až šestkrát za den s desíti až patnácti opakováními. Mezi šestým až desátým týdnem po zákroku následovalo aktivní cvičení flekčně extenčních a dukčních pohybů. Po deseti týdnech se zaměřovali na odporované cvičení a zvětšování síly stisku. Při vyšetření po třinácti letech nebyly objeveny žádné negativní změny, bolest či nestability. Časná kontrolovaná mobilizace tedy optimalizuje dobu rekonvalescence, zatímco udržuje požadovaný rozsah pohybu, který byl nastaven při operaci. Protože kapitolunární nestability

se příliš často nevyskytují, autoři studie předpokládají, že jejich metodu lze aplikovat po podobných zákrocích v terapii skafolunárních nestabilit (Chinchalkar et al., 2010, p. 404–410).

Autoři italské studie z roku 2013 se zabývali výrobou a aplikací tzv. „dart-splint“, speciální ortézy, která umožňuje pohyb v rovině pohybového vzoru dart thrower's motion a facilituje pohyb v oblasti mediokarpálního kloubu. Vychází z poznatku, že většina činností v ADL je prováděna v šikmé rovině z radiální dukce a extenze do ulnární dukce a flexe. Tento vzorec je považován za nejstabilnější a nejlépe říditelný, při kterém je nutná jen minimální svalová síla. Svaly, které se uplatňují při generování pohybu ve vzoru, na jedné straně jsou m. extenzor carpi radialis longus et brevis a na straně druhé m. flexor carpi ulnaris. Bylo také potvrzeno, že se pohyb odehrává téměř kompletně v mediokarpálním kloubu s minimálním zapojením radiokarpálního kloubu. Použití této dlahy je tedy indikováno u pooperačních stavů, kdy je potřeba imobilizovat radiokarpální kloub, tedy i po chirurgickém řešení skafolunárních nestabilit. Dlahu je možno využít i při konzervativní léčbě predynamických a dynamických forem skafolunárních nestabilit. Díky této dlaze se sníží období imobilizace na dva týdny, ve třetím týdnu by již bylo možné zahájit kontrolovanou mobilizaci mediokarpálního kloubu. Například u rekonstrukce skafolunárního ligamenta by mohla být celková doba rehabilitace snížena ze šestnácti týdnů na dvanáct. Aplikace této speciální ortézy prozatím vykazuje slibné výsledky, nicméně je nezbytné provést další studie zaměřené na tuto problematiku (Braidotti, 2015, pp. 2-7).

Také podle Murraye je největším nedostatkem při rehabilitaci příliš dlouhá imobilizace zápěstí k zajištění zhojení vazů. Toto tvrzení je ale nutné brát s rezervou, protože příliš násilná mobilizace končetiny by mohla vést ke špatnému zhojení nebo zrušení účinku operace. V časovém intervalu do sedmdesátidvou hodin od zákroku je podle něj vhodné polohovat horní končetiny ve zvýšené poloze kvůli prevenci edémů a zaměřit se na pohyby prstů, aktivní a pasivní pohyby v loketním kloubu. Také nácvik aktivit všedního denního života je zahrnut do této fáze rehabilitace. Po sejmutí fixace doporučuje neuromuskulární reedukaci a aplikaci ultrazvuku spolu s aplikací povrchového tepla ke zmírnění bolesti a akcentaci obnovování hybnosti. Za dvanáct týdnů po chirurgické intervenci je indikováno aktivní cvičení v období během dne, kdy je končetina mimo ortézu. Po osmnácti týdnech od operace následuje přechod k progresivnější rehabilitaci (Murray, 2003, p. 97).

Recentní španělská studie zkoumala pohyb ve vzoru dart-throwing motion u pacientů se skafolunární nestabilitou. Průběh pohybu je znám u neafektovaných zápěstí a není známo, zda zůstává nezměněný při lézi skafolunárního ligamenta. Studie si dává za cíl ověřit

hypotézu: pokud není pohyb ve vzoru DTM ovlivněn stavem ligamenta můžou pacienti po zákroku provádět cvičení v tomto vzoru, aniž by došlo k poškození stehů. Účastnilo se dvanáct probandů, kteří byli dále rozděleni do dvou skupin. První skupina obsahovala probandy s diagnostikovanou skafolunární nestabilitou, probandi ve druhé, kontrolní skupině, měli zcela zdravé zápěstí. Samotný výzkum probíhal snímáním pohybu pomocí dynamické čtyřdimenzionální počítačové tomografie. Probandi seděli u zadní strany gantry, loket měli položen na vyšetřovacím stole a předloktí si podpírali pomocí druhé ruky. Dále byli instruováni k provedení pohybu z extenze s radiální dukcí do flexe s ulnární dukcí. U probandů kontrolní skupiny bylo zjištěno, že poloha skafoidea a lunata se téměř nezměnila, obě kosti se pohybovaly společně, bez toho, aby došlo k rozšíření skafolunárního intervalu. Při porovnání obou skupin byl velký rozdíl v motorice karpu. U probandů s lézí skafolunárního ligamenta byl mezi skafoideem a lunatem velký posun, při pohybu se kosti již nepohybovaly současně a docházelo k rozšíření skafolunárního intervalu s maximem při flexi s ulnární dukcí. Z výsledků studie mimojiné vyplývá, že se pohyb neodehrává pouze v mediokarpálním kloubu, ale účastní se jej také proximální karpální řada, která významně rotuje kolem frontální roviny. Ukázalo se také, že pohyb ve vzoru dart-throwing motion probíhá odlišně u zápěstí zdravých a u těch se skafolunární nestabilitou. Kvůli afunkčnosti skafolunárního ligamenta dochází k podstatné rotaci skafoidea od nehybného lunata, dokud jej hamatum neposune radiálně. Z uvedeného tedy vyplývá, že při provedení tohoto pohybu nedávno po chirurgickém výkonu, dojde k oddálení skafoidea a stehy pravděpodobně popraskají. Tento pohyb je tedy závislý na stavu skafolunárního ligamenta (Garcia-Elias et al., 2014, pp. 346-351).

V další španělské studii byl zkoumán vliv svalů na stabilitu zápěstí. Většina teorií uvádí, že stabilita je zajišťována souhrou funkce kloubu, kapsuly a ligament, nicméně o stabilizačním efektu svalů je napsáno jen málo. Proto je cílem studie objasnit efekt simulované kontrakce na mechanismus svalové stabilizace zápěstí. Výzkum byl prováděn na třiceti čerstvých kadaverózních pažích, které byly odděleny v distální třetině paže. U žádné z paží nebyla přítomná patologie v oblasti karpu. Z celkového počtu bylo osmnáct probandů mužského pohlaví a dvanáct probandů ženského pohlaví, přičemž se průměrný věk pohyboval okolo sedmdesátidevíti let. Šlachy vybraných pěti svalů, m. extenzor carpi radialis longus (ECRL), m. extenzor carpi ulnaris (ECU), m. flexor carpi ulnaris (FCU), m. flexor carpi radialis (FCR), m. abduktor pollicis longus (APL), byly přeříznuty ve střední třetině předloktí. Proximální konce těchto svalů byly připojeny prostřednictvím nylonového vlákna na systém kladek, které umožňovaly jejich variabilní zatížení. Prsty byly odstraněny

v úrovni metakarpofalangeálních kloubů. Testované paže byly umístěny do speciálně navrženého zařízení a pomocí dvou Steinmanových hřebů upevněných v každé z předloketních kostí upevněny v neutrálním postavení. Trojdimenzionální změny v postavení karpálních kostí bylo monitorováno pomocí zařízení Fastrak, které je určeno ke sledování pohybu. Toto zařízení vytváří elektromagnetické pole, ve kterém je pak pohyb snímán pomocí čtyř senzorů umístěných na dorzální ploše skafoidea, triquetra a capitata. Jako simulace svalového tonu byly všechny svaly zatíženy silou o velikosti 1,5 newtonu (N). Dále pro simulaci kontrakce se velikost aplikované síly variabilně lišila u každého svalu. Na APL byla aplikována síla o velikosti 9,8 N, na ECRL 24,5 N, na ECU 14,7 N, na FCR 13,7 N a na FCU 21,5 N. V první části studie byly všechny svaly zatíženy najednou. V druhé části došlo k zatížení každého svalu izolovaně, přičemž u ostatních svalů byl simulován klidový svalový tonus. U každé situace bylo provedeno pět měření, které se posléze zprůměrovaly. Jelikož byly flexe, extenze a dukce omezeny hřebem, hodnotí studie především pohyb ve smyslu pronace a supinace a to při izometrické kontrakci vybraných svalů. Současné zatížení všech svalů vyvolalo supinaci capitata a flexi se supinací skafoidea a triquetra. Při hodnocení jednotlivého zatížení svalů, byla u kontrakce FCR vyvolána supinace skafoidea a pronace triquetra a capitata. Kontrakce FCU, APL, ECRL způsobila supinaci distální a v menším rozsahu i distální karpální řady. Pouze kontrakce ECU vyvolala pronaci kůstek distální řady, skafoidea a triquetra. Další z hypotéz této studie se týkala vlivu kontrakce svalů na skafolunární kloub. K ověření této hypotézy byla u několika probandů přeříznuta skafolunární ligamenta. Poté se při zatáhnutí za ECU skafolunární prostor zvětšil a při zatáhnutí za APL se naopak zmenšil. Tudíž svaly které vyvolávají supinaci v oblasti karpu (APL, ECRL, FCU) skafolunární prostor uzavírají, pronátor (ECU) zase tento prostor zvětšuje a může přispět ke zvětšení existující skafolunární nestability (Salva-Coll et al., 2011, pp. 559-559).

## ZÁVĚR

Cílem mé bakalářské práce je shrnutí dostupných poznatků o karpálních nestabilitách a z nich blíže informovat o nestabilitách skafolunárních, které se vyskytují nejčastěji. Tato oblast je v české literatuře nedostatečně rozpracovaná, je tedy nezbytné pracovat se zahraničními zdroji. K tématu je publikována spousta studií, ale především o nestabilitách obecně či o jejich chirurgickém řešení. V oblasti fyzioterapie je ovšem množství studií nedostatečné a proto pokládám za nezbytné a velmi přínosné, aby byly provedeny další výzkumy v oblasti rehabilitace karpálních nestabilit.

V posledních dvou desetiletích byl v terapii a diagnostice karpálních instabilit učiněn velký pokrok, a to zejména v diagnostice, která je nyní včasnější a díky tomu lze tuto diagnózu dříve medicínsky řešit. U dynamických a predynamických forem skafolunárních nestabilit je vhodné před provedením samotného zákroku uplatnit konzervativní terapii, cílenou na dynamickou stabilizaci os skafoideum prostřednictvím kontrakce m. flexor carpi radialis. Tato metoda samozřejmě instabilitu neodstraní, ale umožní zmírnění subjektivních příznaků a odložení operačního zákroku.

Po samotném operačním zákroku se nejprve zaměřujeme na eliminaci otoku a bolestivosti, to zejména polohováním horní končetiny do zvýšené polohy, dále můžeme využít svalové pumpy, kdy pacienta zaedukujeme k provádění jednoduchých cviků v ortéze. Podle recentních studií je trend snižovat délku imobilizace a co nejdříve přistupovat k cílené fyzioterapii. V té se zaměřujeme na restituci hybnosti zápěstí v rozsahu od 30° dorzální flexe do 30° palmární flexe, po vytažení stehů se zaměřujeme také na ošetření jizvy a měkkých tkání. Při terapii se soustředíme na facilitaci m. flexor carpi radialis, m. flexor carpi ulnaris a m. abductor pollicis longus jelikož kontrakce těchto svalů zmenšuje skafolunární interval a působí ochranným vlivem na lig. scapholunatum. Naopak inhibujeme m. extenzor carpi ulnaris, jelikož jeho kontrakce skafolunární interval rozšiřuje, nepříznivě působí na lig. scapholunatum a může existující nestabilitu zhoršovat. Neobnovujeme pouze stabilitu samotného zápěstí, ale vhodnou terapii cílíme na stabilitu celé horní končetiny. Dále můžeme využít prvků PNF, nácvik hrubých úchopů. Po operačním zákroku je nezbytné pacienta edukovat, aby v období šesti měsíců po výkonu omezil zatěžování zápěstí, silové úchopy a zvedání těžkých předmětů.

Fyzioterapie je v terapii karpálních nestabilit nezbytnou součástí, snižuje pacientovu bolest, umožňuje mu návrat k běžným denním činnostem a tím výrazně obnovuje sníženou kvalitu života.

## REFERENČNÍ SEZNAM

ANONYMOUS. Peha-haft. *HARTMANN-RICO a. s.* [online]. 2014 [cit. 2015-02-11]. Dostupné z: [http://obchod.hartmann.cz/?acc=obinadla-a-obvazy&cat\\_id=76&prod\\_id=77](http://obchod.hartmann.cz/?acc=obinadla-a-obvazy&cat_id=76&prod_id=77).

BASTLOVÁ, Petra. Proprioceptivní neuromuskulární facilitace. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého. 2013. ISBN 987-80-244-4030-9.

BRAIDOTTI, Federica, ATZEI, Andrea, FAIRPLAY, Tracy, DART-SPLINT: an innovative orthosis that can be integrated into a scapho-lunate and palmar midcarpal instability re-education protocol [online]. *Journal of Hand Therapy*. 2015. [cit. 2015-02-25]. ISSN 0894-1130. Dostupné z: [http://ac.els-cdn.com/S0894113015000253/1-s2.0-S0894113015000253-main.pdf?\\_tid=533f3a74-bd2a-11e4-bc0a-00000aab0f26&acdnat=1424895201\\_9f7053049e3fcb46a8eb44da6af0da27](http://ac.els-cdn.com/S0894113015000253/1-s2.0-S0894113015000253-main.pdf?_tid=533f3a74-bd2a-11e4-bc0a-00000aab0f26&acdnat=1424895201_9f7053049e3fcb46a8eb44da6af0da27).

BUCHOLZ, W., Robert, HECKMAN, D. James, COURT-BROWN, M. Charles, TORNETTA, Paul, III. *Rockwood and Green's fractures in adults*. [Volume 1]. 7th ed. Philadelphia, Pa: Lippincott, Williams & Wilkins, 2010. pp. 1275. ISBN 9781605476773.

CALABOVÁ, N., PILNÝ, J., DRÁČ, P., STANČÍKOVÁ, M. Přínos fyzioterapie v léčbě dynamických skafolunárních disociací. *Ortopedie*. 2014, roč. 8, č. 6, s. 285-288. ISSN 1802-1727.

COOPER, Cynthia. *Fundamentals of hand therapy: clinical reasoning and treatment guidelines for common diagnoses of the upper extremity* [online]. 2nd. St. Louis: Elsevier, 2014, pp. 596. [cit. 2015-02-11]. ISBN 978-032-3091-046. Dostupné z: [https://www.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=zYOzAQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=fundamentals+of+hand+therapy:+clinical+reasoning+and+treatment+guidelines&ots=UpkZsaRrEa&sig=GFirB2LN01HrdHL4czzLy0UeAPk&redir\\_esc=y#v=onepage&q=fundamentals%20of%20hand%20therapy%3A%20clinical%20reasoning%20and%20treatment%20guidelines&f=false](https://www.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=zYOzAQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=fundamentals+of+hand+therapy:+clinical+reasoning+and+treatment+guidelines&ots=UpkZsaRrEa&sig=GFirB2LN01HrdHL4czzLy0UeAPk&redir_esc=y#v=onepage&q=fundamentals%20of%20hand%20therapy%3A%20clinical%20reasoning%20and%20treatment%20guidelines&f=false).

ČIŽMÁŘ, Igor, IRA, Daniel, VIŠŇA, Petr, PILNÝ, Jaroslav. 2010. Early results of reconstruction of the dorsal scapholunate ligament. *Journal of Plastic Surgery and Hand Surgery*. 2010, vol. 44, p. 245-251. ISSN 2000656X.

DRÁČ, P. a P. MAŇÁK. 2013. Co by měl fyzioterapeut vědět o karpálních nestabilitách?. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2013, roč. 20, č. 2, s. 58-63. ISSN 1211-2658.

DUNGL, Pavel. *Ortopedie*. Vyd. 1. Praha: Grada Publishing, 2005. 1273 s. ISBN 80-247-0550-8.

GARCIA-ELIAS, M., SERRALLACH, Alomar, X., SERRA, Monill, J. 2013. Dart-throwing motion in patients with scapholunate instability: a dynamic four-dimensional computed tomography study. *The Journal of Hand Surgery*. 2014, vol. 39, no. 4, pp. 346-352. ISSN 2043-6289.

HAGERT, E. 2010. Proprioception of the Wrist Joint: A Review of Current Concepts and Possible Implications on the Rehabilitation of the Wrist. *Journal of Hand Surgery*. 2010, vol. 23, pp. 2–17. ISSN 0894-1130.

HAGERT, E., PERSSON, J., K. E., WERNER, M., LJUNG, B. 2008. Evidence of Wrist Proprioceptive Reflexes Elicited After Stimulation of the Scapholunate Interosseous Ligament. *Journal of Hand Surgery*. 2009, vol. 34A, pp. 642–651. ISSN 0363-5023.

HESSAM, SoutAkbar, ABBAS, Rahimi, KASRA, MirHosseini. Injury to the Scapholunate Ligament in Sport „A Case Report“. 2012. *World Journal of Sport Sciences*. 2012, vol. 3, no. 7., p. 154-159. ISSN 2078-4727.

CHINCHALKAR, Shrikant, J., PIPICELLI, Joey, G., RICHARDS, Robert. 2010. Controlled Active Mobilization After Dorsal Capsulodesis to Correct Capitulate Dissociation. *Journal of Hand Surgery*. 2010, vol. 23, no. 4, pp. 404–411. ISSN 0894-1130.

IRA, Daniel. Operační terapie chronické skafolunární disociace modifikovanou dorzální ligamentoplastikou [online]. 2010 [cit. 2015-02-06]. Disertační práce. Masarykova univerzita, Lékařská fakulta. Vedoucí práce Petr Gál. Dostupné z: [http://is.muni.cz/th/108776/lf\\_d/Terapie\\_chronicke\\_skafolunatni\\_disociace.pdf](http://is.muni.cz/th/108776/lf_d/Terapie_chronicke_skafolunatni_disociace.pdf).

JANDA, Vladimír, PAVLŮ, Dagmar. *Goniometrie*: Učební text. 1. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1993. ISBN 8070131608.

KAPANDJI, Adalbert Ibrahim. *The physiology of the joints* : annotated diagrams of the mechanics of the human joints. Volume 1, Upper limb. 5<sup>th</sup> ed. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1982. ISBN 0-443-02504-5.

KERR, A., MACMILLAN, CE., UTTLEY, WS., LUQMARI, RA. 2000. Physiotherapy for Children with Hypermobility Syndrome. *Physiotherapy*. 2000, vol. 86, no. 6, p. 313-317. ISSN 00319406.

KLUSOŇOVÁ, Eva. *Ergoterapie v praxi*. 1. vyd. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. 2011. 264 s. ISBN 978-80-7013-535-8.

KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.

KRIVOŠÍKOVÁ, Mária. *Úvod do ergoterapie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011. 368 s. ISBN 978-80-247-2699-1.

LEWIT, Karel. Manipulační léčba v myoskeletární medicíně. 5. vyd. Praha: Sdělovací technika. 2003. ISBN 80-86645-04-5.

MACKIN, Evelyn, J., CALLAHAN, Anne, D., SKIRVEN, Terri, M., SCHNEIDER, Lawrence, H., OSTERMAN, Lee, A. *Rehabilitation of the hand and upper extremity*. 5. ed. St Louis: Mosby, 2002. ISBN-13: 978-0-323-01094-8. ISBN-10: 0-323-01094-6

MAYFIELD, K., Jack, JOHNSON, P., Roger, KILCOYNE, K., Raphael. 1979. Carpal dislocations: Pathomechanics and progressive perilunar instability. *Journal of Hand Surgery*. 1980, vol. 5, no. 3, pp. 226-241. ISSN 03635023.

MURRAY, Peter, M. 2003. Dislocations Of The Wrist: Carpal Instability Complex. *Journal Of The American Society For Surgery Of The Hand*. 2003, vol. 3, no. 2, pp. 88–99. ISSN 1531-0914.

PILNÝ, J., KUBEŠ, J., HOZA, P., MECHL, M., VIŠŇA, P. 2006. Skafolunární nestability zápěstí po zlomeninách distálního radia. *Acta chirurgiae orthopaedicae et traumatologiae Cechoslovaca*. 2007, roč. 74, č. 1, s. 55-58. ISSN 00015415.

PILNÝ, Jaroslav a kol. *Prevence úrazů pro sportovce: taping: popis zranění, první pomoc, léčba, rehabilitace*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007. 103 s. ISBN 978-80-247-1675-6.



PILNÝ, Jaroslav, ČIŽMÁŘ, Igor. *Chirurgie zápěstí*. Praha: Galén, 2006. ISBN 80-7262-376-1.

PILNÝ, Jaroslav, SLODIČKA, Roman. *Chirurgie ruky*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-802-4732-954.

PILNÝ, Jaroslav, ŠTĚDRÝ, Jiří, ČERMÁKOVÁ, Kateřina, HLAVÁČKOVÁ, Eva, TALIÁNOVÁ, Magda. 2014. Diferenciální diagnostika bolestí zápěstí z pohledu ortopeda. *Neurologia pre prax*. 2014, roč. 15, č. 5, ss. 242-245. ISSN 1803-5280.

PILNÝ, Jaroslav. Prevence vzniku otoku po úrazech a operacích ruky. *Ortopedie-traumatologie.cz* [online]. 2011 [cit. 2015-02-11]. Dostupné z: <http://www.ortopedie-traumatologie.cz/Prevence-vzniku-otoku-po-urazech-a-operacich-ruky%20>.

PLACHETA, Zdeněk, SIEGLOVÁ, Jarmila, ŠTEJFA, Miloš et al.. *Zátěžová diagnostika v ambulanci a klinické praxi*. 1.vyd. Praha: Grada, 1999. ISBN 80-7169-271-9.

PROSSER, R., CONOLLY, Bruce, W. *Rehabilitation of the hand and upper limb*. 1th ed. Edinburgh: Butterworth-Heinemann, 2003. p. 379. ISBN 0750622636.

PROSSER, Rosemary, HERBERT, Rob, LASTAYO, Paul, C. 2007. Current Practice in the Diagnosis and Treatment of Carpal Instability—Results of a Survey of Australian Hand Therapists. *Journal of Hand Surgery*. 2007, vol. 20, no. 3, pp. 239–243. ISSN 0894-1130.

ROHDE, S., Rachel, CRISCO, J., Joseph, WOLFE, W., Scott. The Advantage of Throwing the First Stone: How Understanding the Evolutionary Demands of Homo sapiens Is Helping Us Understand Carpal Motion [online]. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2010, vol. 18, no. 1. pp. 51-58. [cit. 2015-02-09]. ISSN 1067151X. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3259570>.

SALVA-COLL, G., GARCIA-ELIAS, M., LEON-LOPEZ, M., T., LLUSA-PEREZ, M., RODRÍGUEZ-BAEZA, A. 2010. Effects of forearm muscles on carpal stability. *The Journal of Hand Surgery, European Volume*. 2011, vol. 36, no. 7, pp. 553-559. ISSN 2043-6289.

SALVÀ-COLL, G., GARCIA-ELIAS, M., LLUSÀ-PERÉZ, M., RODRÍGUEZ-BAEZA, A. 2010. The Role of the Flexor Carpi Radialis Muscle in Scapholunate Instability. *Journal of Hand Surgery*. 2011, vol. 36, no. 1, pp. 31-36. ISSN 0363-5023.

SHMITT, R., FROEHNER, S., COBLENZ, G., CHRISTOPOULOS, G. 2006. Carpal instability. *European radiology*. 2006, vol. 16, no. 10, p. 2161-2178. ISSN 0938-7994.

SKIRVEN, Terri, M., OSTERMAN, Lee, A., FEDORCZYK, Jane, M., AMADIO, Peter, C. *Rehabilitation of the hand and upper extremity*. [Volume 2]. 6th ed. Philadelphia, Pa. : Elsevier Mosby, 2011. p. 941-1889, 61 s. ISBN 978-0-323-05602-1.

SLUTSKY, David, J. a Lee OSTERMAN. *Fractures and Injuries of Distal Radius and Carpus* [online]. Philadelphia: Elsevier, 2009 [cit. 2015-02-04]. ISBN 978-1-4160-4083-5. Dostupné z: <http://www.expertconsultbook.com/expertconsult/ob/book.do?method=display&type=bookPage&decorator=none&eid=4-u1.0-B978-1-4160-4083-5..00067-6--fr0010&isbn=978-1-4160-4083-5>.

ŠPIROCH, Petr. Obnova aktivní extenze nohy při paréze nervus peroneus [online]. 2012 [cit. 2015-02-11]. Olomouc, 2012. Disertační práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Lékařská fakulta. Vedoucí práce Igor Čížmář. Dostupné z: <https://theses.cz/id/2gsx16/?lang=en;furl=%2Fid%2F2gsx16%2F;so=nx>.

TALEISNIK, Julio. 1988. Current concepts review Carpal instability. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 1988, vol. 70-A, no. 8, p. 1262-1268.

TOMS, Paul, Andoni, CHOJNOWSKI, Adrian, CAHIR, G, John. 2010. Midcarpal instability: a radiological perspective. *Skeletal radiology*. 2010, vol. 40, p. 533-541. ISSN 1432-2161.

WINKELSTEIN, Beth A. *Orthopaedic biomechanics* [online]. Boca Raton, FL: CRC Press, 2013, p. 602, [cit. 2015-02-06]. ISBN 14-398-6093-9. Dostupné z: [http://eds.a.ebscohost.com/eds/ebookviewer/ebook/bmxlYmtfXzUyNzgxNF9fQU41?sid=049829f6-1b34-4f9f-8039-cd15d23f260c@sessionmgr4001&vid=1&format=EB&lpid=lp\\_233&rid=0](http://eds.a.ebscohost.com/eds/ebookviewer/ebook/bmxlYmtfXzUyNzgxNF9fQU41?sid=049829f6-1b34-4f9f-8039-cd15d23f260c@sessionmgr4001&vid=1&format=EB&lpid=lp_233&rid=0).

WOLFE, W., Scott, CRISCO, J. Joseph, ORR, M. Caley, MARZKE, W., Mary. 2006. The Dart-Throwing Motion of the Wrist: Is It Unique to Humans?. *Journal of Hand Surgery*. 2006, vol. 31, no. 9, pp. 1429-1437. ISSN 03635023.

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1. Klenby ruky .....	16
Obrázek 2. Princip dynamické stabilizace os skafoideum .....	33
Obrázek 3. Shyb .....	34
Obrázek 4. Zdvih pomocí obou horních končetin.....	35
Obrázek 5. Zdvih prostřednictvím jedné horní končetiny .....	35
Obrázek 6. Odporovaná flexe zápěstí .....	36

## **SEZNAM TABULEK**

Tab. 1 Mayo klasifikace nestabilit zápěstí.....	19
---	----

## SEZNAM ZKRATEK

3D	třídímenzionální
ADL	activities of daily living, všední denní činnosti
APL	m. abductor pollicis longus
CIC	karpální nestability komplexní a kombinované
CID	karpální nestability s disociací
CIND	karpální nestability bez disociace
CT	computed tomography, počítačová tomografie
DTM	dart-thrower's motion
ECRL	m. extensor carpi radialis longus
ECU	m. extensor carpi ulnaris
FCR	m. flexor carpi radialis
FCU	m. flexor carpi ulnaris
IP	interfalangeální
K-dráty	Kirschnerovy dráty
lig.	ligamentum, vaz
m.	musculus, sval
MP	metakarpofalangeální
N	newton
n.	nervus, nerv
PNF	proprioceptivní neuromuskulární facilitace
RD	radiální dukce
RTG	rentgen
SL	skafolunární
SLAC	scapholunate advanced collapse
TFCC	triangulární fibroartilaginózní komplex
UD	ulnární dukce