

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav fyzioterapie



**Přehled přístupů k rehabilitaci ruky po
poranění šlach v ČR a zahraničí**

Bakalářská práce

Kamila Rosáková

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Fyzioterapie

Vedoucí práce: Naděžda Calabová, DiS.

Olomouc 2010

ANOTACE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Název práce: Přehled přístupů k rehabilitaci ruky po poranění šlach v ČR a zahraničí

Název práce v AJ: Survey of approaches to hand rehabilitation after tendon injury in the Czech Republic and abroad

Datum zadání: 2010-01-01

Datum odevzdání: 2010-04-30

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav fyzioterapie

Autor práce: Rosáková Kamila

Vedoucí práce: Naděžda Calabová, DiS.

Abstrakt v ČJ:

Bakalářská práce je zaměřena na problematiku léčebné rehabilitace u pacientů s poraněním flexorového a extenzorového aparátu ruky. Práce je rozdělena na část obsahující teoretické poznatky z okruhu uvedeného tématu a část speciální zahrnující možnosti rehabilitačních přístupů po poranění šlach ruky. V teoretické části je popsána kineziologie ruky a zápěstí, klasifikace poranění šlachového aparátu ruky, morfologie, výživa a hojení šlachy. Hlavní část obsahuje informace o metodách a postupech rehabilitace v ČR a zahraničí. Cílem práce je poskytnout rehabilitační koncepty jak z České republiky, tak i ze zahraničí.

Abstrakt v AJ:

This bachelor's thesis is focused on the issue of the rehabilitation of the patients with the injuries of flexor and extensor apparatus of hand. The thesis is divided into two parts. The first part is theoretical and presents the theoretical knowledge of the issue discussed. The second part deals with the possibilities of rehabilitation approaches to tendon injuries of hand. In the theoretical part I describe the kinesiology of hand and wrist, the classification of the injuries of the tendon apparatus of hand, and the morphology, nutrition and healing of tendon. The other part deals with the methods and approaches to the rehabilitation both in the Czech Republic and abroad. The main

aim of this thesis is to present the rehabilitation concepts in the Czech Republic and abroad.

Klíčová slova v ČJ:

poranění šlach, rehabilitace, dlahování, kineziologie ruky

Klíčová slova v AJ:

tendon injury, rehabilitation, splinting, kineziology of hand

Rozsah: 55 s.

Prohlašuji, že jsem závěrečnou bakalářskou práci vypracovala samostatně pod odborným vedením Naděždy Calabové, DiS. a uvedla jsem všechny použité literární a odborné zdroje.

V Olomouci dne 30. dubna 2010

.....

Děkuji Naděždě Calabové, DiS. za ochotu, odborné vedení, cenné rady a připomínky k bakalářské práci.

OBSAH

ÚVOD.....	8
1 KINEZIOLOGIE RUKY A ZÁPĚSTÍ.....	9
1.1 Funkce ruky	9
1.2 Kinetika kloubů ruky	9
1.3 Kinetika zápěstí.....	10
1.4 Pohyby jednotlivých carpálních kostí.....	10
1.5 Supinace a pronace	11
1.6 Pevná jednotka ruky.....	12
1.7 Koordinační systém prstů	12
2 KLASIFIKACE PORANĚNÍ FLEXOROVÉHO A EXTENZOROVÉHO APARÁTU ŠLACH	14
3 TEORETICKÉ POZNATKY	16
3.1 Morfologie šlachy	16
3.2 Přídatné orgány šlach.....	16
3.2.1 Šlachová pochva	17
3.2.2 Retinakula	17
3.3 Výživa šlach.....	19
3.4 Hojení šlach	19
4 DLAHOVÁNÍ V REHABILITACI RUKY	23
4.1 Statické dlahy.....	23
4.2 Dynamické dlahy	25
5 REHABILITACE PO PORANĚNÍ ŠLACH FLEXORŮ	27
5.1 Imobilizace.....	27
5.1.1 Počáteční stádium (do 3 - 4 týdnů po operaci)	27
5.1.2 Střední stádium (kolem 3 - 4 týdne)	29
5.1.3 Pozdní fáze (začíná mezi 4 a 6 týdnem)	29
5.2 Časná pasivní mobilizace.....	31
5.2.1 Duran a Houser metoda	31
5.2.1.1 Časná fáze (1 - 3 týden)	31
5.2.1.2 Střední fáze (4,5 - 7,5 týden)	31

5.2.1.3 Pozdní fáze (začíná 7,5 - 8 týden).....	32
5.2.2 Cooneyova metoda	32
5.2.3 Kleinertův protokol.....	32
5.3 Časná aktivní mobilizace	33
5.3.1 Allenova metoda	33
5.3.2 Belfastská metoda	34
5.3.3 Metoda „ <i>place and hold</i> “	34
5.3.4 Metoda z Grenoblu	35
6 REHABILITACE EXTENZOROVÉHO APARÁTU RUKY	36
6.1 Zóna 1 a 2	36
6.2 Zóna 3 a 4	38
6.3 Zóna 5, 6 a 7	40
7 REHABILITACE PO ŠLACHOSVALOVÝCH TRANSFERECH RUKY.....	42
8 DISKUZE	44
ZÁVĚR	47
REFERENČNÍ SEZNAM	48
SEZNAM OBRÁZKŮ	53
SEZNAM TABULEK	54
SEZNAM ZKRATEK	55

ÚVOD

Ruka je nejdůležitějším nástrojem, kterým člověk vstupuje do interakce s okolím. Mezi hlavní funkce ruky patří úchop, manipulace s předměty, sensorická, lokomoční funkce a komunikace. V neposlední řadě vyjadřuje svými pohyby stav lidské mysli - radost, hněv, souhlas, odmítnutí, dovede pohladit i udeřit. Specifická manipulační funkce ruky je extrémně kortikolizovaná a výrazně stranově diferencovaná. Její kontrola pak vyžaduje zapojení primárního motorického kortexu. Obnovu ztracené funkce ruky lze dosáhnout jen intenzivní, systematickou a úkolově zaměřenou rehabilitací.

Poranění šlach ruky je vždy závažný stav, který ohrožuje pacienta následnou poruchou funkce prstů a ruky. Mezi hlavní příčiny patří degenerativní onemocnění (revmatoidní artritida, ischemie), luxační a ostré trauma. I když je šlacha poraněna ostrým předmětem, pacient však spolupracuje a ošetření proběhne krátce po úrazu, je možno očekávat rychlé a kompletní zhojení. Konečný výsledek chirurgické a rehabilitační léčby závisí na lokalizaci poranění a na míře zhmoždění okolních struktur.

Bakalářská práce je dělena do dvou hlavních částí. První popisuje kineziologické a morfologické aspekty, klasifikaci poranění flexorového a extenzorového aparátu ruky. Speciální část obsahuje ucelený rehabilitační program pro jednotlivé zóny u extenzorového poranění. V případě zranění flexorů je rehabilitace rozdělena dle jednotlivých stádií hojení. Práce poskytuje rehabilitační koncepty jak z České republiky, tak i ze zahraničí.

1 KINEZIOLOGIE RUKY A ZÁPĚSTÍ

1.1 Funkce ruky

Ruka je komplexní orgán, který slouží jako prostředek ke komunikaci mezi lidmi, k manipulaci s předměty a také jako taktilní orgán. V rámci terapie ji nelze oddělit od zápěstí a předloktí, protože pracují jako jednotný fyziologický celek, přičemž zápěstí tvoří společný klíč (Hertling a Kessler, 2005). Zápěstí lze označit jako most spojující předloktí a ruku a můžeme ho tedy nazvat základním stavebním kamenem ruky (Nedoma aj., 2006).

K úchopu různých předmětů je nezbytné, aby ruka změnila svůj tvar, z tohoto hlediska na ní rozlišujeme: longitudinální oblouk, distální příčný oblouk a proximální příčný oblouk (Hertling a Kessler, 2005). Význam těchto oblouků je nezastupitelný, proto vyžadujeme během dlahování jejich zachování. Proximální příčný oblouk je více fixovaný a skládá se z distální řady karpálních kostí. Společně s příčnými karpálními ligamenty tvoří tento oblouk karpální tunel. Distální příčný oblouk se prohlubuje s flexí prstů, je více mobilní a prochází skrz hlavičky metacarpů. Longitudinální oblouk umožňuje flexi distálních, proximálních interphalangeálních kloubů (PIP) a metacarpophalangeálních kloubů (MCP) a prochází každým prstem (Hunter aj., 2002).

1.2 Kinetika kloubů ruky

Pohyby v komplexu ruky můžeme rozdělit na:

- palmární flexi
- extenzi
- radiální dukci
- ulnární dukci
- cirkumdukci
- pronaci a supinaci
- pohyby v palcovém kloubu
- pohyby v MCP kloubu
- pohyby v interphalangeálních kloubech (IP) (Dylevský, 2007).

1.3 Kinetika zápěstí

Pohybem zápěstí se rozumí souhrn jednotlivých kostí zápěstí mezi sebou, tzn. pohyb mezi jejich kloubními plochami a kloubní plochou distálního radia (Čižmář aj., 2006). Je třeba mít na paměti, že komplexní pohyb zápěstí je sumací jednotlivých karpálních kostí prostřednictvím intercarpálních kloubů, radiocarpálního kloubu (RC) a midcarpálního kloubu (Hunter aj., 2002).

V roce 1896 Bryce popsal osm karpálních kostí pomocí rentgenového snímku. Delší dobu autoři zkoumali pohyb zápěstí jen ve smyslu flexe a extenze. Teprve v 70 letech 20. století Andrews a Youm prokázali dvouosý charakter pohybů jednotlivých kostí karpu. Pohyb zápěstí lze tedy popsat jako sumaci pohybů flekčně-extenčních a pohyb mezi radiální a ulnární dukcí, přičemž osa pohybu flekčně-extenčního prochází příčně přes hlavičku os capitatum, stejně jako samostatná kolmá osa pro dukční pohyb.

V roce 1982 Berger publikoval jako první kvantitativní analýzu vzájemného pohybu kostí zápěstí. Z této analýzy vyplývá, že os trapezoideum, os capitatum, II. a III. metakarp nejsou rigidním celkem.

Podle současných poznatků a informací je nutné chápat kloubní plochy jednotlivých kostí jako samostatné klouby a jejich interosseální vazy jako kolaterální vazy těchto kloubů, které se velmi významně podílejí na jejich stabilitě (Čižmář aj., 2006).

1.4 Pohyby jednotlivých carpálních kostí

Kosti uvnitř každé řady vykazují určité pohybové chování (Hunter aj., 2002). Z hlediska kinematiky zápěstí vyhovuje rozdělení karpálních kostí na proximální a distální řadu, ale každý z nich včetně distálního konce radia představuje samostatný funkční celek. Víme, že na obě řady se neupíná žádný ze svalů vykonávající pohyb v zápěstí. Tah svalů je přenášen přes prakticky nepohyblivé karpometakarpální klouby na distální karpální řadu. Proximální řada představuje vmezeřený segment, měnící se pasivně v závislosti na postavení distální řady (Bartoniček a Heřt, 2004).

Pohyb mezi jednotlivými kostmi distální řady je malý. Mezi plnou flexí a extenzí není úhlová rotace v hamotocapitálním kloubu větší než 9 stupňů a rotace v trapeziotrapezoideálním kloubu není více než 12 stupňů. Kosti distální řady se chovají jako funkční jednotka, která při flexi zápěstí nejenom rotuje kolem své osy

do flexe, ale dochází také k několika stupňům ulnární dukce (Čižmář aj., 2006). Interosseální ligamenta mezi jednotlivými kostmi distální řady karpálních kostí jsou krátké a transversálně uspořádané a podílejí se na stabilitě při pohybu (Hunter aj., 2002). Dle Rubyho při přechodu z plné flexe do plné extenze os scaphoideum rotuje během extenze a flexe více než os lunatum, protože os scaphoideum zasahuje i do distální řady. Během flexe zápěstí jdou kosti proximální řady do flexe a ulnární dukce a naopak při extenzi jdou do extenze a radiální dukce (Čižmář aj., 2006).

Při radiální a ulnární dukci zápěstí dochází k pohybu druhého až patého metakarpu mezi sebou, tak jako u distální řady karpálních kostí při palmární a dorsální flexi. Nicméně proximální řada karpálních kostí se vyznačuje nápadně odlišným chováním. Jako celek proximální řada vykazuje reciproční pohyb s distální řadou, tak aby docházelo během radiální dukce současně k palmární flexi a naopak během ulnární dukce k dorsální flexi zápěstí (Hunter aj., 2002). Při radiální dukci se proximální řada ohýbá směrem palmárně a posunuje směrem k loketní kosti (ulnárně) a distální řada směrem k vřetenní kosti (radiálně). Zároveň s flexí os scaphoideum se posunuje os triquetrum, která klouže po os hamatum nahoru. Distální řada se pohybuje ke kosti loketní (ulnárně), os triquetrum klouže po os hamatum distálně, os lunatum a scaphoideum se extendují a proximální řada se pohybuje směrem ke kosti vřetenní (radiálně). Při radiální dukci se os scaphoideum sklání směrem k dlani (palmárně) což se projeví na RTG snímku v zadopřední projekci jeho zkrácením a tzv. „kortikálním prstencem“. Při ulnární dukci dochází naopak k extenčnímu postavení os scaphoideum a jeho relativnímu prodloužení na RTG snímku v zadopřední projekci (Nedoma aj., 2006)

Ulnární dukce dle Kapandjiho má rozsah dvakrát až třikrát větší než radiální dukce a má větší rozsah v supinaci než v pronaci. Obecně rozsah ulnární a radiální dukce je minimální, když je zápěstí plně flektováno nebo extendováno, což je dáno tenzí vyvinutou v karpálních ligamentech. Naopak maximální rozsah dukce nastává, když ruka zaujímá lehkou flexi, protože ligamenta jsou v této pozici uvolněná (Kapandji, 2007).

1.5 Supinace a pronace

Supinace a pronace se odehrává současně v loketním kloubu, v kloubu humeroradiálním, v kloubu radioulnárním proximálním a distálním. Osa pronačně-

supinačního pohybu prochází středem hlavičky radia (Bartoníček a Heřt, 2004). Při tomto pohybu se mění vzájemné postavení radia a ulny a tím i postavení ruky. Pronace je pohyb, při kterém se radius otáčí kolem ulny, takže při plné pronaci jsou obě kosti překříženy v podobě písmene X. Supinaci charakterizuje návrat radia do paralelního postavení s ulnou a despiralizaci vláken mezikostní membrány. Pronace je spíše svoji povahou statická pohybová aktivita, která napomáhá optimálně nastavit supinační, tj. pracovní polohu ruky. Obecně lze říci, že supinace = manipulace, pronace = atituda (Dylevský, 2009).

1.6 Pevná jednotka ruky

Fixní jednotka ruky se skládá z II. a III. metakarpu, distální řady karpálních kostí a má velmi omezený pohyb v intermetakarpálních kloubech a II., III. karpometakarpálním kloubu. Distální řada karpálních kostí tvoří stabilní, neměnný, příčný oblouk což je stanoveno na základě pevných interkarpálních ligament a konfigurací oblouku karpálních kostí, kde os capitatum tvoří základní kámen. II. a III. metakarp jsou velmi úzce fixovány s distální karpální řadou a tvoří spolu pevnou jednotku ruky, která tvoří základnu pro podporu zbývajících pohyblivých částí. Tento fixní celek je pod vlivem velkých zápěstních extensorů jako je musculus extensor carpi radialis longus a brevis (Hunter aj., 2002).

1.7 Koordinační systém prstů

Mm. lumbricales označujeme jako startéry flexe v MCP. Flexe (FLX) prstů je zahájena lumbrikálními svaly a teprve pak je aktivován musculus flexor digitorum superficialis (FDS), jehož funkcí je FLX v prvním interfalangeálním kloubu. Poslední se zapíná musculus flexor digitorum profundus (FDP), který provádí FLX v distálním interfalangeálním kloubu. Pomocí elektromyografického vyšetření je tento sled flekčních pohybů prokazatelný, avšak při běžném úchopovém stereotypu je aktivita prstů spouštěna globálně. Lumbrikální svaly jsou transmisním komplexem, který proprioceptivními mechanismy zabezpečuje souhru flexorového a extenzorového systému. Tyto svaly mají nápadně malé motorické jednotky a vysokou hustotu proprioceptorů ve svalové i v úponové části (Dylevský, 2009).

Extenzi v IP provádějí interoseální a lumbrikální svaly, jejichž funkcí je aktivně zabraňovat hyperextenzi prstů při silné aktivaci musculus extensor digitorum (Smrčka aj., 1998).

2 KLASIFIKACE PORANĚNÍ FLEXOROVÉHO A EXTENZOROVÉHO APARÁTU ŠLACH

Flexorová i extenzorová poranění byla na prvním kongresu mezinárodní federace pro chirurgii ruky v Rotterdamu v r. 1980 rozdělena do určitých zón. Tyto zóny vykazují specifické léčebné postupy, proto znalost tohoto rozdělení je nezbytná.

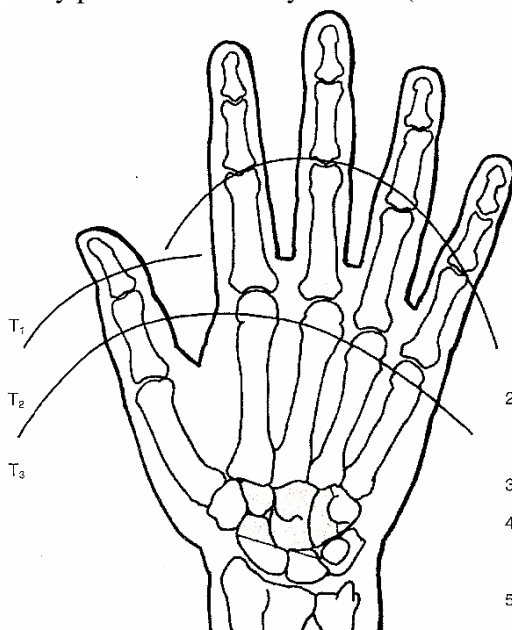
Rozdělení poranění flexorů na prstech (Obr. 1.):

- zóna 1 - distálně od PIP kloubu, úpon hlubokého flexoru
- zóna 2 - od prvního anulárního poutka k PIP, pro nepříznivé podmínky hojení nazvaná zóna nikoho (no man's land)
- zóna 3 - od distálního konce karpálního tunelu k prvnímu anulárnímu poutku, odstupy mm.lumbricales
- zóna 4 - zahrnuje karpální tunel
- zóna 5 - proximálně od karpálního tunelu.

Rozdělení poranění flexorů na palci (Obr. 1.):

- zóna T1 - distálně od IP kloubu
- zóna T2 - od poutka k IP kloubu
- zóna T3 - thenarová oblast
- zóna 4 - karpální tunel
- zóna 5 - proximálně od karpálního tunelu (Čižmář aj., 2006).

Obr. 1. Zóny poranění flexorových šlach (Čižmář aj., 2006)



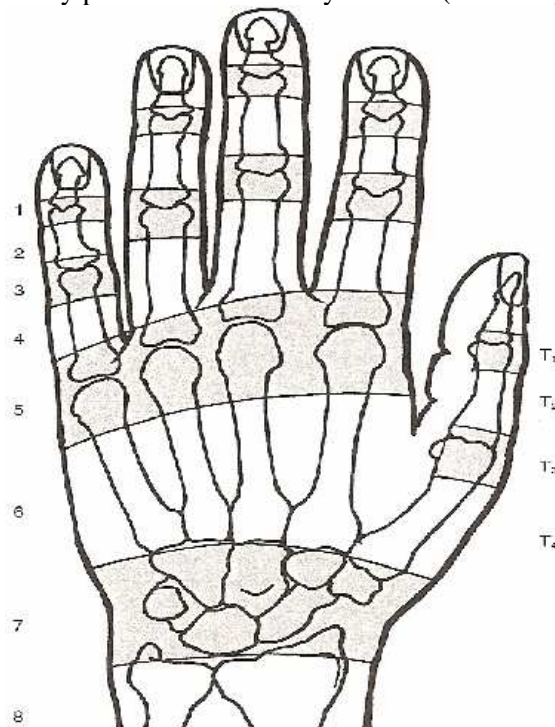
Rozdělení poranění extenzorů na prstech (Obr. 2.):

- zóna 1 - nad distálním interphalangeálním kloubem (DIP)
- zóna 2 - nad středním článkem
- zóna 3 - nad PIP
- zóna 4 - nad základním článkem
- zóna 5 - nad MCP
- zóna 6 - oblast dorza ruky
- zóna 7 - pod dorzálním zápěstním retinakulem
- zóna 8 - distální oblast předloktí

Rozdělení poranění extenzorů na palci (Obr. 2.):

- zóna T1 - nad IP kloubem
- zóna T2 - nad proximálním článkem
- zóna T3 - nad MP kloubem
- zóna T4 - nad prvním metacarpem
- zóna 7 - pod dorzálním zápěstním retinakulem
- zóna 8 - distální oblast předloktí (Čižmář aj., 2006).

Obr. 2. Zóny poranění extenzorových šlach (Čižmář aj., 2006)



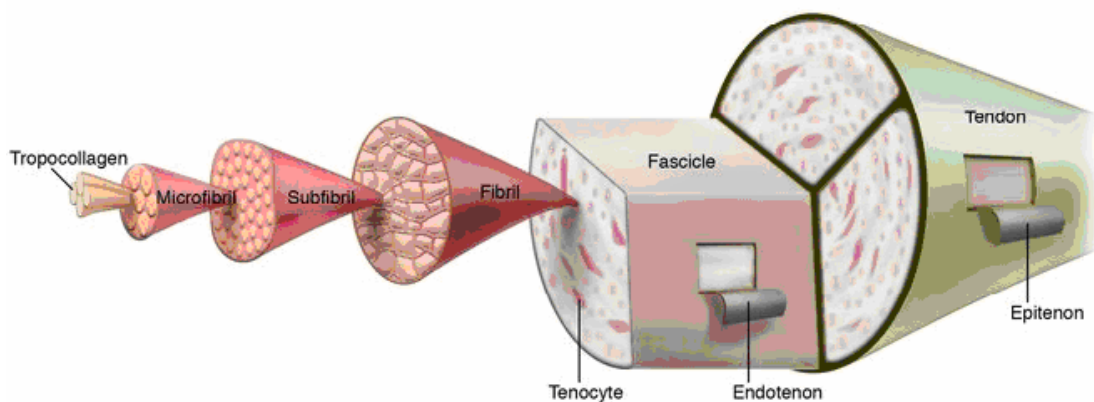
3 TEORETICKÉ POZNATKY

3.1 Morfologie šlachy

Šlachy jsou měkké pojivové tkáně, které se skládají z paralelně probíhajících svazků kolagenních vláken začleněné do extracelulární matrix (ECM). Uvnitř šlachy existuje strukturální hierarchie, pomocí níž můžeme šlachy rozdělit do fasciкул, subfibril, mikrofibril a tropokolagenu. Šlacha obsahuje 86 % kolagenu, 1-5 % proteoglykanů a 2 % elastinu (Cardenas aj., 2003).

Kolagenní vlákna probíhají lehce šroubovitě, takže tahový záběr kontrahujícího se svalu je měkký a pružný. Mezi kolagenními vlákny jsou vloženy modifikované vazivové buňky fibrocyty tzv. tenocyty (Dylevský aj., 2000). Vlákna jsou pohromadě držena řídkým vazivem a povrch jednotlivých svazků kolagenu je kryt endotenonem a zevně se septa endotenonu spojují dohromady, aby vytvořily zevní fibrózní vrstvu zvanou epitenon, který pokrývá šlachy (Obr. 3.).

Obr. 3. Anatomická stavba šlachy (Aslan aj., 2008)



Na ruce jsou šlachy kryty tenkou parietální a viscerální vrstvou adventicie, která se nazývá paratenon a je zapojena do tvorby tekutého prostředí podobného synoviální tekutině (Justan, 2008).

3.2 Přídavné orgány šlach

Mezi přídavné orgány šlach patří šlachové burzy, které bývají vytvořeny převážně na končetinách v místech, kde se šlachy přikládají ke kostěnému nebo

chrupavčitému podkladu nebo kde naléhají na kloubní pouzdra. Dále sem patří šlachové pochvy (Dylevský aj., 2000).

3.2.1 Šlachová pochva

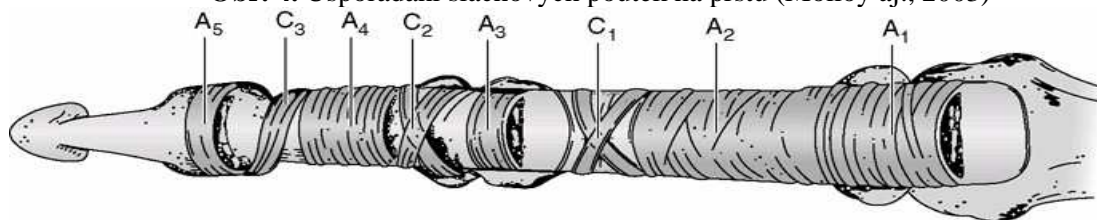
Šlachová pochva nazývaná také vagina synovialis představuje dvojitou dutou tubu těsně uzavřenou na obou koncích (Smrčka a Dylevský, 1999). Jedná se o trubicovité burzy vytvořené kolem šlach procházejících nad kloubními pouzdry nebo zahýbajících kolem kostěného podkladu, o které se šlachy třou. Vaginae synoviales se skládají ze dvou vrstev. Synoviální vrstva, která se dále skládá ze dvou listů, které do sebe přecházejí. Vnitřní list pochvy leží přímo na šlaše a přechází v tzv. mesotendineum neboli zevní list synoviální pochvy. Uvnitř tohoto zevního listu probíhají cévy vyživující šlachy (Dylevský aj., 2000).

Hlavní funkcí synoviální pochvy flexorů je zajistit dostatečně skluzné prostředí pro pohyby flexorů a také poskytnout dostatečnou výživu (Justan, 2008). Fibrózní vrstva je tvořena tuhým vazivem, které na exponovaných místech šlachy chrání šlachy (Dylevský aj., 2000). Primární funkcí šlachové pochvy je udržet postavení flexorové šlachy co nejbližší ke kostěnému skeletu, čímž se zajišťuje dobrá funkčnost a efektivita při flexi prstů.

3.2.2 Retinakula

Pro pochopení všech součinitelů při pohybu jednotlivých kloubů ruku je podstatný retinakulární systém ruky. Tento systém neslouží pouze jako obal, ale jeho významnou funkcí je výživa a je důležitý jako ideální skluzné prostředí pro šlachový pohyb. Zesílení synoviální pochvy se nazývá šlachové poutko, které v určitých lokalizacích koresponduje s flekčními kožními záhyby a maximalizuje efektivnost flexe prstu při kontrakci svalu. Na tříčlankových prstech rozlišujeme pět cirkulárních a tři šikmá poutka, na palci dvě cirkulární a jedno šikmé (Obr. 4.) (Justan, 2008).

Obr. 4. Uspořádání šlachových poutek na prstu (Molloy aj., 2003)



Na prstech jsou poutka uspořádána:

- A1 - první prstencové poutko, které má délku 8-10mm, tloušťku 5mm, začíná 5mm proximálně před MCP. Toto poutko je odděleno od dalších poutek mezerou, do které se při flexi vyklenuje synoviální pochva.
- A2 - vzniká volárně na proximální polovině základní článku prstu, je 18- 20mm dlouhé a tlusté 0,25-0,75 mm (Smrčka a Dylevský, 1999).
- A3 - třetí prstencové poutko je umístěno na úrovni PIP a je přibližně 0,3mm široké.
- A4 - nejsnáze identifikovatelné, lokalizované ve střední třetině středního článku, délky 10-12mm.
- A5 - vzniká z volární ploténky DIP (Justan, 2008).

Dále do schématu šlachových poutek řadíme:

- C1 - je prodloužením A2 poutka k poutku A3.
- C2 - se nachází na úrovni báze středního článku.
- C3 - začíná na distálním okraji A4, je prodloužením A4 poutka.

Uspořádání poutek na palci je rozdílný, nalézáme na něm 2 poutka anulární a jedno šikmé:

- A1 - první anulární poutko, vzniká z volární ploténky MP kloubu,
- A2 - se nachází blízko inserce m.flexor pollicis longus, je 8-10mm široké, avšak tenké (Smrčka a Dylevský, 1999).

Anatomické a klinické studie ukazují na důležitost poutek A2 a A4, které zabezpečují vhodnou flexi prstu. Další význam má poutko A3 a palmární poutko, která se dostávají do popředí v případě poškození poutek A2 a A4. Při ztrátě některého z nich vzniká různý stupeň tětivy flexorových šlach, která zvyšuje biomechanickou námahu prodloužení páky a zkracuje exkurzi šlachy což může vyústit v pozdní

kontrakturu flexoru. Dále na palci je významné šikmé poutko, jehož ztráta zapříčiňuje snížení rozsahu pohybu v IP kloubu (Hunter aj, 2002).

3.3 Výživa šlach

Výživa flexorových šlach je přiváděna prostřednictvím dvou zdrojů - přes cévy a přes synoviální tekutinu (Hunter aj, 2002). Cévní zásobení šlach je převážně závislé na longitudinálních cévách, které vstupují do šlachy ve dlani. Dále se krevní zásobení uskutečňuje prostřednictvím segmentálního cévního zásobení, jde o perimyzeální cévy, od oblastí svalově-šlachového spojení cévami paratenonia, a konečně ve šlachové prstové pochvě vinkulárními cévami. V prstovém kanálu rozlišujeme krátké a dlouhé vinkuly. Krátké vinkulum povrchového flexoru nacházíme v oblasti membránové části volární destičky PIP. Obsahuje větve proximální transversální digitální artérie. Dále existuje krátké vinculum hlubokého flexoru, který se nachází v distálních dvou třetinách střední falangy (Smrčka a Dylevský, 1999).

Co se týče výživy šlachy synoviální tekutinou, ukázalo se, že šlachová tkáň zbavená krevního zásobení může přežít a poraněné konce se mohou spojit, když se „koupaly“ v synoviálním médiu (Lunborg a Rank, 1980).

Mnohé studie také poukazují na důležitost výživy difúzní nutricí synoviální tekutinou a také radioizotopové studie prokazují větší význam difúze nad perfúzí. Velmi důležitým poznatkem mnoha studií je, že pro kvalitní zhojení je dostačující synoviální tekutina společně s neovaskularizací (Hunter aj, 2002).

3.4 Hojení šlach

K navrácení normální funkce šlachy je potřeba obnovení šlachových vláken a skluzný mechanismus mezi ní a jejím okolím (Kesturu aj., 2008).

Samotné hojení šlach je dosti obtížné skrze absenci dostatečného množství rezervních buněk a v důsledku úpravy cévního zásobení. Další nevýhoda nastává, když je šlacha pod určitým tahem a následně po jejím přerušení dochází k oddálení obou konců. Pokud se opětovně ranné plochy nesblíží, musí dojít k přemostění defektu, k čemuž obvykle šlacha nemá buněčnou kapacitu (Dylevský aj., 2000).

V počátečním stádiu hojení dochází k tvorbě jizevnaté tkáně, která zajišťuje kontinuitu ve zraněné oblasti. Nicméně nedostatek mechanických stimulů zapříčiňuje proliferaci jizevnaté tkáně a vznik srůstů, které jsou nežádoucí a škodlivé, protože

brání normální funkci. Stabilita v procesu hojení je nutná, ale rozhodující je mobilita a mechanické zatížení, které je spojeno s pohybem.

Jestliže dojde k poškození šlachy, tělo iniciuje proces hojení, který je charakterizován kaskádou různých dějů a lze jej rozdělit do tří fází:

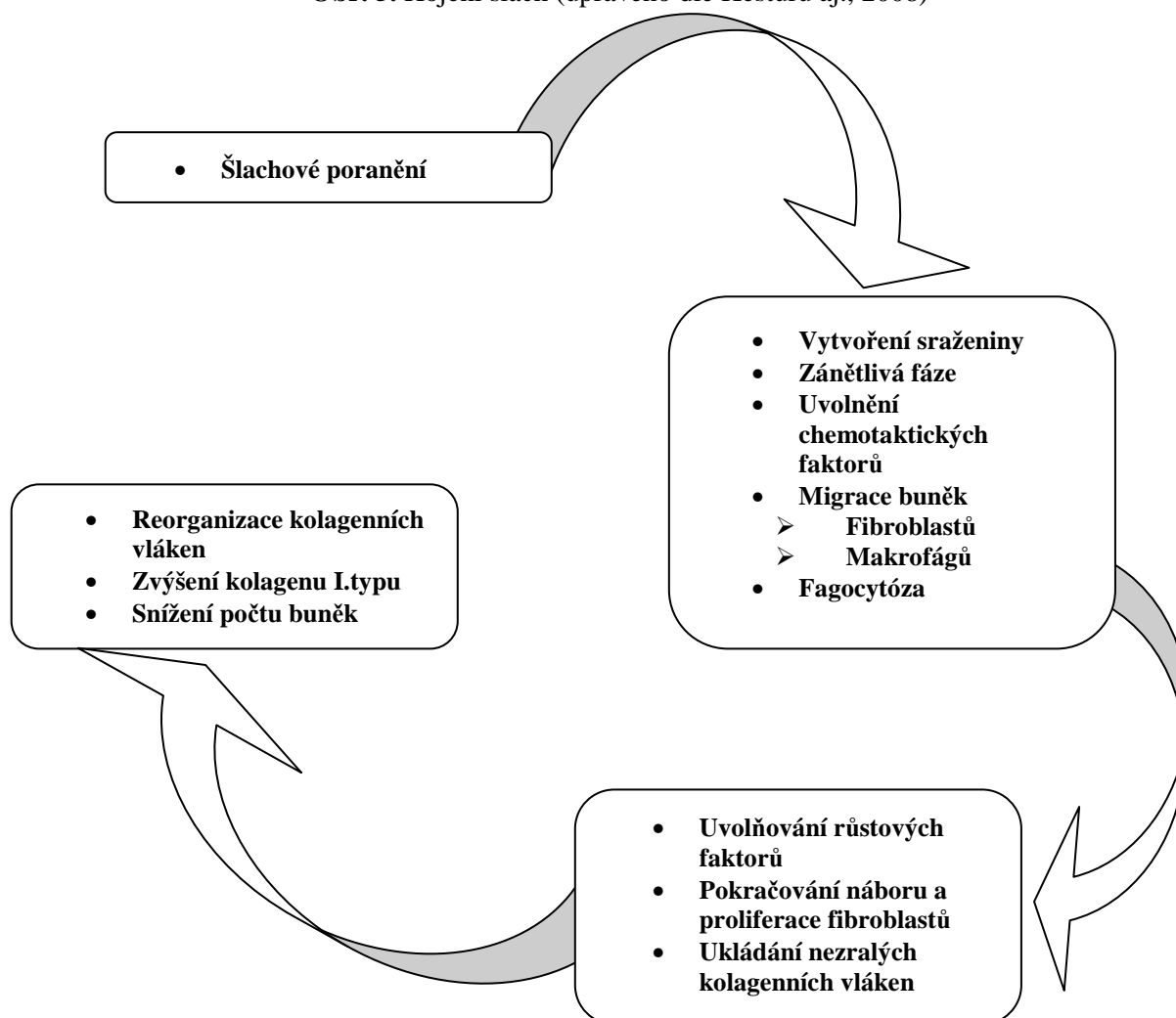
- zánětlivá fáze
- proliferační fáze
- remodelační fáze (Molloy aj., 2003).

Zánětlivá fáze začíná akutním traumatem a trvá do 3. dne po operaci (Strikland, 2005). V počáteční zánětlivé fázi erytrocyty a zánětlivé buňky, hlavně neutrofilů vstupují do místa poranění. V prvních 24 hodinách převládají monocyty a makrofágy a dochází k fagocytóze nekrotického materiálu. Důsledkem vazoaktivních a chemotaktických faktorů se zvyšuje cévní permeabilita a zahajuje se proces angiogeneze. Angiogenní faktory se uplatňují na vzniku cévní sítě (Sharma a Maffulli, 2005). Tyto procesy zahrnují zvýšení DNA a extracelulární matrix, které podněcují kontinuitu a dílčí stabilitu v místě poranění (Kesturu aj., 2008).

Po několika dnech nastupuje proliferační fáze, která trvá přibližně 4 týdny. Je charakterizovaná proliferací a migrací fibroblastů (Strikland, 2005). Výsledkem proliferace je syntéza kolagenu, proteoglykanů a dalších komponent ECM. Na konci fáze reparovaná tkáň vykazuje mobilitu a obsahuje poměrně velké množství vody a komponent ECM.

Remodelační fáze začíná za 6 až 8 týdnů od úrazu. Charakteristickým rysem je pokles počtu buněk, snížená tvorba matrix a kolagenu III. typu, naopak se zvyšuje syntéza kolagenu I. typu (Obr. 5.).

Obr. 5. Hojení šlach (upraveno dle Kesturu aj., 2008)



Později se zvyšuje tuhost a tím větší pevnost v tahu, ale opravená tkáň nikdy nedosahuje vlastností zdravé, nepoškozené šlachy.

Existují dvě různé teorie, které vysvětlují mechanismus hojení šlach. První teorie tzv. teorie vnitřního (intrinsického) hojení, znamená, že fibroblasty a zánětlivé buňky migrují z periferie a napadají místa hojení. Později podporují hojení a regeneraci (Kesturu aj., 2008). Tento proces předpokládá utváření adhezí šlachy s okolím, které umožňují kompletní zhojení.

Teorie vnitřního hojení popisuje, že všechny fáze hojení se mohou uskutečnit bez formace adhezí (Justan, 2008). K tomuto hojení dochází prostřednictvím mechanismů, které vedou k migraci a proliferaci buněk z endotenu a epitononu do místa poranění (Kesturu aj., 2008).

Klinické studie ukazují, že velké množství pacientů po šlachových suturách jsou schopny plného rozsahu pohybu a tedy nemohlo u nich extrinsické hojení proběhnout. Mezi další důkazy patří, že pokud je šlacha ponechána in vitro v synoviální tekutině, je schopna hojení. Výsledkem těchto studií je využití aktivního kontrolovaného pohybu během rehabilitace (Justan, 2008).

V mnoha případech oba mechanismy nastávají současně. Vše závisí na faktorech, které se vztahují ke zranění, chirurgické léčbě a rehabilitaci (Masuda aj., 2002).

4 DLAHOVÁNÍ V REHABILITACI RUKY

Poranění šlach ruky je velmi častým problémem, se kterým se setkáváme v rehabilitační praxi. Jedná se o závažné poranění, které ohrožuje pacienta poruchou funkce prstů nebo ruky a záleží na lokalizaci poškození. Úspěch léčby je závislý nejen na léčbě chirurgické, ale součástí je i dlahování ruky a zápěstí. V mnoha případech se dokonce stává, že dlahování ji plně nahrazuje (Smrčka, 2007). Například extenzorové šlachy pro plochý tvar mohou být lépe nahrazeny jizevnatou tkání, než šlachy flexorové a aby se jizva dostatečně zpevnila, musí být po určitou dobu chráněna proti nadměrnému tahu. Právě tuto ochrannou funkci jizvy zajistí dlahy (Smrčka aj., 1998).

Dlahování vyžaduje dobré znalosti z anatomie, biomechaniky a kineziologie. Znalost anatomických struktur je nezbytná hlavně pro terapeutu při výběru vhodného typu dlahy pro individuální potřeby pacienta. V současnosti mohou být už předem zkompletované nebo si je terapeut vytváří sám pomocí různých druhů termoplastických materiálů. Nejběžněji užívané jsou nízkoteplotní termoplasty, které ve vodě zahřáté na 80 °C měknou a dají se formovat přímo na kůži, a které lze remodelovat podle aktuálních požadavků (Coppard a Lohman, 2008). Dlahy mají více funkcí a terapeut musí zvážit, která z nich bude zastávat primární význam a jakého výsledného efektu chceme dosáhnout. Rozlišujeme několik kategorií. Z časového hlediska je dělíme na dočasné a permanentní, dle účelu na pracovní a relaxační. Nejzákladnější klasifikace dlah z pohledu rehabilitace je rozdělení na statické a dynamické dlahy (Hadraba, 1996). Tento systém třídění vede k četným diskuzím, nicméně na různých klinických pracovištích se frekventně užívají. Kromě těchto dvou typů dlah je můžeme dále rozdělit na sériové statické dlahy a statické progresivní dlahy.

4.1 Statické dlahy

Pro termín statická dlahy existuje mnoho synonym, které se běžně užívají ve většině publikací. Mohou být označeny jako imobilizační dlahy nebo jako klidové. Klidové dlahy (KD) redukuje zánět a pozitivně podporují hojení. Jsou první volbou pro akutní poranění. Znehybnění postiženého segmentu umožňuje postupnou regeneraci tkání a zajistí, aby se tkáň hojila správně. Dále KD mohou výrazně snížit

bolest, poskytnout zevní oporu pro vnitřní struktury a dovolují vznik fyziologického otoku, který je výsledkem první fáze hojení (Semer, 2007).

Klidové dlahy mají tři cíle. Prvním je imobilizace, druhým funkční nastavení a posledním je zabránit vzniku dalších deformit. Pokud je v postiženém segmentu přítomen zánět a bolest, okolní tkáň začínají otékat a výsledkem tohoto procesu je nevhodné funkční nastavení. Pomocí těchto dlah lze u pacientů zajistit ochranu před přetížením a prevenci vzniku kontraktur a deformit. Existují dva typy nastavení klidových dlah- funkční a antideformitní nastavení. Funkční pozice nastává, když zápěstí je ve 20-30° extenzi, palec ve 45° abdukci, MCP klouby mají nastavení 35-45° flexe a všechny PIP a DIP klouby jsou v lehké flexi. Naproti tomu antideformitní pozice se užívá v takovém nastavením, aby se udržovalo napětí a tah anatomických struktur a jako korekce kontraktur. Zde je při tomto typu zápěstí v 30-40° extenzi, palec ve 40-45° abdukci, palcový IP kloub je plně extendován společně s PIP a DIP klouby ruky a MCP klouby jsou v 70-90° flexi (Coppard a Lohman, 2008).

Mezi nejčastější diagnózy, které vyžadují klidovou dlahu patří: revmatoidní artritida, dupuytrenova kontraktura, popáleniny, tendinitidy, hemiplegická ruka a šlachová poranění (viz Tab.1.) (Pizzi aj., 2005).

Tab. 1. Nejčastější indikace klidových dlah (Coppard a Lohman, 2008)

Diagnóza	Cíl a indikace	Pozice dlahy
Revmatoidní artritida	<ul style="list-style-type: none"> • dlah se indikuje během akutního zánětu a bolesti • cílem je snížení bolesti, tím že ruku odlehčíme 	<p>Zápěstí: 20-30° extenze, MCP 15-20° flexe a 5-10° ulnární dukce. Palec: mezi radiální a palmární abdukci.</p>
Popáleniny	<ul style="list-style-type: none"> • dlah se indikuje bezprostředně po poranění • cílem je prevence vzniku deformit 	<p>Zápěstí: 30-40° extenze, MCP 70-90° flexe, PIP a DIP plně extendovány. Palec: v palmární abdukci a extenzi.</p>
Dupuytrenova kontraktura	<ul style="list-style-type: none"> • dlah se indikuje po chirurgické léčbě 	<p>Zápěstí: v lehké extenzi, MCP, PIP a DIP v plné extenzi.</p>
Šlachová poranění	<ul style="list-style-type: none"> • cílem je redukce bolesti a otoku, prevence kontraktur 	<p>Zápěstí: 30° extenze, MCP 60-80° flexe, PIP a DIP v plné extenzi. Palec: palmární abdukce a extenze.</p>

KD je možné nosit nepřetržitě kvůli podpoře hojení a nebo jsou odkládány pro konkrétní terapii. Bunnel zdůrazňuje, že dlouhodobé znehybnění vede ke vzniku atrofií a ztuhnutí kloubu, proto se imobilizační období zkracuje na minimum vzhledem k možnosti vzniku komplikací (Jacobs a Austin, 2002).

4.2 Dynamické dlahy

Mobilizační či dynamické dlahy (DD) se skládají z pohyblivých částí a jsou vytvořené k tomu, aby zajišťovaly konstantní nebo nastavitelnou sílu kloubům (Glasgow aj., 2008). Síla je vytvořena buď pomocí elastické gumičky nebo drátu, který je vinut pružinami přes trámy (Obr. 6.) (Jacobs a Austin, 2003).

Obr. 6. Dynamická dlaha (www.abledata.com)



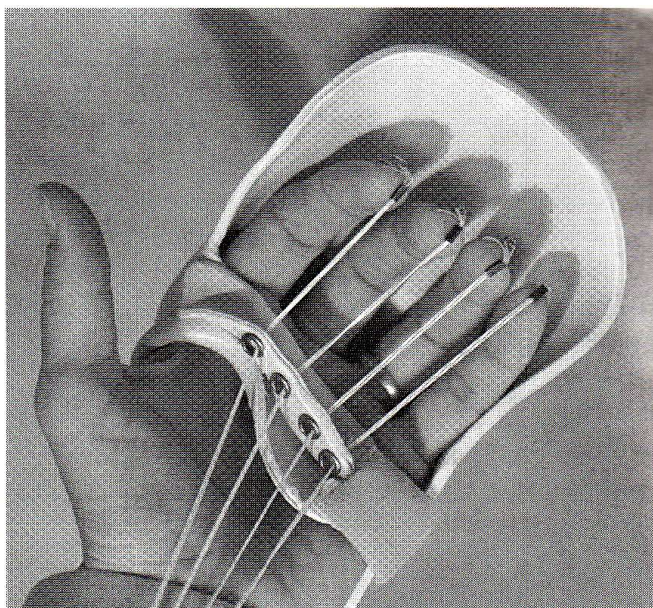
Aplikací DD dosahujeme následujících cílů:

- náhrada ztraceného pohybu - DD přináší prospěch například u poranění periferních nervů, kde hlavní cíl spočívá v substituci pohybu a prevenci proti nadměrnému napětí (Fess aj., 2005). Jak statické tak DD dlahy se užívají současně u neurologických onemocnění ke snížení spasticity a prevenci kontraktur spastického svalu (Jacobs a Austin, 2003).
- podpora aktivního či pasivního pohybu - omezený pasivní pohyb v kloubu je výsledkem několika faktorů mezi které patří dlouhodobá fixace, trauma nebo nesprávně zhojená jizva. V případech, kdy je omezen pasivní pohyb je indikována

DD (Colditz, 2002). Pasivní rozsah pohybu by se měl zvýšit o 10° za týden (Glasgow aj., 2008). Pokud se rozsah pohybu nezvýší, měl by se přehodnotit léčebný program.

- poskytovat kontrolovaný pohyb po rekonstrukci šlach - DD poskytují řízený pohyb a precizní zarovnání reparované tkáně. Po sutuře šlach flexorů, užívá terapeut tento typ dlahování k tomu, aby byl zajištěn pohyb hojících se tkání. Kontrolovaný pohyb zvyšuje tok živin, dovoluje časnou mobilizaci a zvyšuje pevnost v tahu ve srovnání s nehybnými šlachami (Stewart, 2002).
- korekce kloubních deformit - význam DD u poranění šlach flexorů je zabránit ruptuře hojící se šlachy, zvýšit pevnost v tahu a omezit formaci jizvy, která bude redukovat exkurzi šlachy. Jelikož dlahu je u tohoto poranění nošena 24 hodin denně, vyžaduje úpravu, aby nedocházelo ke vzniku dekubitů na predilekčních místech. Ideální pozice po poranění šlach je 30-45° flexe v zápěstí, MCP 50-70° flexe a IP klouby v plné extenzi (Obr. 7.) (Coppard a Lohman, 2008)

Obr. 7. Dynamická dlahu pro zvýšení exkurze pohybu po poranění šlach flexorů (Coppard a Lohman, 2008)



5 REHABILITACE PO PORANĚNÍ ŠLACH FLEXORŮ

Rehabilitace (RHB) po poranění flexorových šlach (FŠ) je pro terapeuty významnější než RHB poranění extenzorů. Hlavním důvodem je tvorba adhezí, které se vyskytují uvnitř šlachových pochev. V léčbě zranění FŠ byl v posledních 40 letech zaznamenán významný pokrok. Terapie je náročná, nicméně k jejímu markantnímu vývoji pomohlo pochopení stavby šlachového aparátu jeho výživy, procesu hojení a biomechaniky. Svou úlohu bezesporu hrála i spolupráce mezi chirurgy a terapeuty, kteří se zaměřují na terapii ruky. Právě snaha obou zmíněných stran vedla ke zdokonalení pooperační léčby. Cílem RHB je obnova funkce ruky (Cooper, 2007).

Existuje několik faktorů, které mohou ovlivnit rehabilitační léčbu po poranění FŠ. Prvním faktorem je věk pacienta. Je dokázáno, že s rostoucím věkem se snižuje počet vinculí a hojivý potenciál šlachy. Dále platí, že je-li pacient v dobrém zdravotním stavu bez přidružených onemocnění, poraněné FŠ se hojí lépe. Mnohé návyky, jako kouření cigaret, mohou negativně ovlivnit proces hojení, způsobený vazokonstrikčním účinkem tabáku. Důležitá je i motivace a inteligence pacienta. Terapeut by měl vysvětlit, co RHB FŠ obnáší a snížit tak nebezpečí ruptury nebo vzniku kontraktur. Timing nebo-li načasování RHB patří mezi faktory, které následně ovlivňují reparované FŠ. Dnešní studie zabývající se léčbou FŠ poukazují na to, že lepší výsledky jsou dosaženy při časně mobilizaci. Každý fyzioterapeut, který se setká s tímto poraněním by měl mít přehled o možnostech terapie poraněných FŠ a přistupovat ke každému pacientovi individuálně (Hunter aj., 2002).

5.1 Imobilizace

Imobilizace je indikovaná u pacientů, kteří nejsou schopni nebo ochotni podřídit se striktním pravidlům časně mobilizace. Patří sem děti mladší deseti let, klienti s kognitivním deficitem a nespolupracující (Henderson a Pehoski, 2006). Pokud pacient projeví neschopnost podrobit se jistým opatřením během rehabilitačního přístupu, je nezbytné změnit tento program (Cooper, 2007).

5.1.1 Počáteční stádium (do 3 - 4 týdnů po operaci)

Příložená dlahy: klientova ruka je polohována v dorzální dlaze či sádře, kdy zápěstí je v 10-30° FLX, MP klouby v 40-60° FLX a IP klouby v plné extenzi. Dlaha

je aplikována na celodenní nošení s výjimkou sundání při terapii, kdy je prováděn bezpečný pasivní rozsah pohybu (PROM) pod kontrolou fyzioterapeuta.

Terapie: Doma pacient vykonává několik individuálních terapeutických prvků zaměřených na zdravé klouby horní končetiny, abychom předešli jejich možnému ztuhnutí. V této fázi je prováděn PROM, kdy terapeut fixuje proximální přiléhající klouby ve FLX zatímco v každém kloubu provádí extenzi (EXT) a FLX. Pro dosažení pasivní extenze v PIP kloubu jsou zápěstí, MP a DIP klouby drženy ve FLX k tomu, aby poskytli FŠ volnost. Jestliže by MP a DIP klouby zůstaly v EXT mohlo by to vést k ruptuře suturované šlachy na úrovni proximálního článku prstu (Hunter aj., 2002).

Další důležitou složkou RHB v počátečním stádiu je i mobilizace měkkých tkání. Dle Lewita pohyb „vlastní“ pohybové soustavy by nebyl možný, kdyby kůže počínaje, všechny uvedené struktury a tkáně se nepohybovaly vzájemným posunem nebo protažením. Pokud chceme tkáně protahovat nebo posouvat, dosahujeme nejdříve předpětí a potom, aniž podstatněji měníme tlak nebo tah, působí fenomén uvolnění, který následuje po několika sekundách (Lewit, 2003). Péče o jizvu zahrnuje tlakové masáže, několikrát denně po dobu deseti minut. Volíme hmaty z klasické masáže (kroužky, esíčka, céčka). Tlakové masáže podporují kvalitu zrání, změknutí a jejich integraci do okolního kožního reliéfu. Nejvhodnější jsou běžně používané jednoduché masti, například měsíčková mast, indulona aj., v případě komplikovanějšího hojení se užívají gely obsahující silikonovou složku (Strock, 2004).

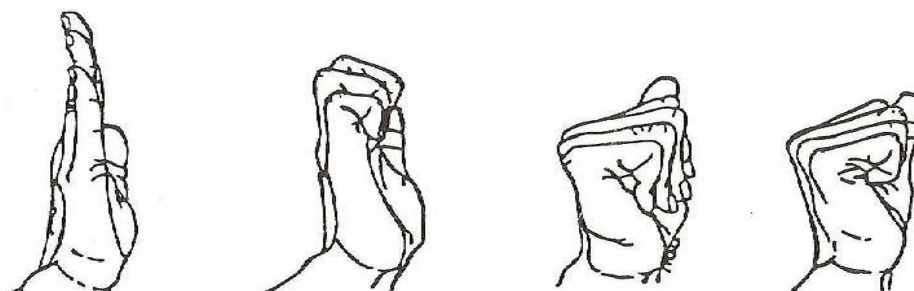
Ve většině případů traumat FŠ je přítomen edém. Vzniká primární či sekundární poruchou mízního systému. Obecně platí, že aktivní pohyb svalů usnadňuje funkci mízní soustavy. Pokud dojde k omezenému pohybu ať už následkem úrazu či operace, dochází k tvorbě edému. Terapie lymfatických otoků probíhá konzervativním způsobem. Základem je komplexní fyzikální terapie, kompresivní bandáže, péče o kůži a fyzioterapie. Pomocí fyzioterapie se zabraňuje omezení hybnosti v kloubech a posiluje se svalově-žilně-lymfatická pumpa. Pacient by se měl vyvarovat horkému prostředí (koupele, sauny) a nošení končetiny volně podél těla. Poraněná končetina by měla být držena v elevaci, například pomocí šátku, aby se zabránilo vzniku otoku končetiny (Ulrich, 2010).

5.1.2 Střední stádium (kolem 3 - 4 týdne)

Příložená dlahy: Kolem třetího až čtvrtého týdne je dlaha upravená tak, že zápěstí umístíme do neutrální pozice.

Terapie: Při cvičení je zápěstí v 10° EXT a pacient vykonává několikrát pasivní FLX a EXT prstů, poté následuje opakování „aktivního diferenciálního“ cvičení (Obr. 8.).

Obr. 8. Aktivní diferenciální cvičení (Hunter aj., 2002)



Prvním cvičením je „přímá pěst“, kdy MP a PIP klouby jsou flektovány, ale DIP klouby jsou v EXT. Při tomto cvičení je vyvolán maximální skluz FDS ve vztahu k okolním strukturám. Druhé cvičení je „plná pěst“, kde všechny klouby prstů jsou ve flexi. Posledním je „hákovitá pěst“ s MP klouby v EXT a PIP klouby ve FLX, v této pozici je dosaženo maximálního skluzu mezi šlachou FDS a šlachou FDP. Zvýšené exkurze pohybu se snažíme dosáhnout i pomocí pozice zápěstí. Pokud je zápěstí v EXT prsty jsou více ve FLX než v případě flektovaného zápěstí. Po 3 až 4 týdnech individuální terapie zhodnotí terapeut funkci šlachy. Změří se rozsah pasivní a aktivní flexe, sečteme stupně flexe v MP a IP kloubech pro aktivní a pasivní pohyb. Jestliže bude rozdíl více než 50° mezi celkovou aktivní a pasivní flexí, je předpokládána formace adhezí a pacient může podstoupit další fázi terapie. Pokud je rozdíl méně jak 50° pacient pokračuje v této fázi terapie až do 6 týdnů.

5.1.3 Pozdní fáze (začíná mezi 4 a 6 týdnem)

Příložená dlahy: Dorzální ochranná dlahy je odebrána. V této fázi může být přiložena palmární noční dlahy, která drží zápěstí a prsty v maximální možné extenzi. Hlavním důvodem přiložení palmární dlahy je zkrácení FŠ. Dlahy je zhotovená ze sádry nebo termoplastického materiálu a jejím cílem je zlepšení extenze. Pokud

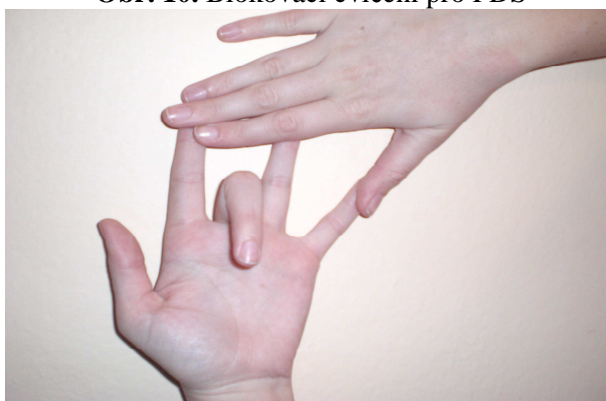
během prvního týdne není přítomno zlepšení, užíváme dynamické či statické extenční dlahy (Hunter aj., 2002).

Terapie: Pacient provádí „blokované“ cvičení a to izolovaně pro skluz FDP a FDS. Při blokovacím cvičení skluzu FDP, MP a PIP klouby jsou v EXT, tím se zabrání skluzu FDS zatímco FDP provádí FLX v DIP kloubu (Obr. 9.). Izolovaný skluz FDS, ostatní prsty jsou v plné EXT a pacient se snaží provést aktivní flexi PIP kloubu (Obr. 10.).

Obr. 9. Blokovací cvičení pro FDP



Obr. 10. Blokovací cvičení pro FDS



Jestliže blokovací cvičení není vykonáváno správně, může být nebezpečné a to převážně pro izolovanou FLX v DIP kloubu, proto je velmi důležité edukovat pacienta. Blokovací cvičení se provádí 4-6 krát denně s několika opakováními.

Kolem 8 týdne se přidává odporované cvičení, užívají se horké zábaly, parafín, ultrazvuk a elektrická stimulace. Všechny tyto procedury se užívají před cvičením, aby bylo dosaženo větší posunlivosti a poddajnosti měkkých tkání (Tubiana a Gilbert, 2005).

5.2 Časná pasivní mobilizace

Časná pasivní mobilizace (EPM - *early passive motion*) je velmi častá metoda po poranění FŠ. V dnešní době existuje mnoho různých protokolů EPM avšak mezi nejčastější a nejznámější patří Kleinertův protokol a Duran Houser protokol. Každý z nich by měl být vytvořen individuálně pro každého pacienta. Současní terapeuti musí rozumět dané problematice, ale také proč a kdy je užívat. Neexistuje jediný správný způsob, jak revidovanou šlachu rehabilitovat. Všeobecně lze říci, že EPM znamená pasivní FLX s aktivní nebo pasivní EXT (Pettengill, 2005). Opatrně použitá EPM vykazuje lepší výsledky zřejmě proto, že časná mobilizace zabraňuje restriktivní formaci adhezí, podporuje vnitřní hojení, synoviální difúzi, produkuje silnější opravu a předchází snížení pevnosti v tahu (Hunter aj., 2002).

5.2.1 Duran a Houser metoda

Duran a Houser poukazují na to, že 3-5 mm skluzu šlachy je dostačující k tomu, aby se předešlo vzniku srůstů. Hlavním cílem tohoto protokolu je tedy zabránit soudržnostem a překřížení mezi šlachou FDS a FDP (Tubiana a Gilbert, 2005). Teoreticky pasivní FLX posouvá suturu šlachy proximálně a pasivní EXT distálně. Při pohybu DIP kloubu zabraňujeme vzniku adhezí mezi FDS a FDP. Při pohybu v PIP kloubu uvolníme adheze mezi flexorovým komplexem a sousedními strukturami (Pettengill, 2005).

5.2.1.1 Časná fáze (1 - 3 týden)

Příložení dlahy: Od prvního do třetího pooperačního dne dorzální dlahu drží zápěstí ve 20° FLX, MP klouby v 45-50° FLX a IP klouby v neutrální pozici.

Terapie: V časně fázi pacient provádí následující program s 6 - 8 opakováními 2x denně.

- 6-8 x plná pasivní FLX a EXT PIP kloubu
- 6-8 x plná pasivní FLX a EXT DIP kloubu
- 6-8 x složená pasivní FLX a EXT MP, PIP a DIP kloubu

5.2.1.2 Střední fáze (4,5 - 7,5 týden)

Příložení dlahy: Po 4,5 týdnu je dorzální dlahu nahrazena elastickou trakcí, pomocí pásu, který je omotán kolem zápěstí.

Terapie: Kolem 5 týdne jsou cvičení prováděny každé dvě hodiny.

- 10 x aktivní FLX a EXT zápěstí
- 10 x složená aktivní FLX a EXT MP, PIP a DIP kloubu

V 6 týdnu je cvičení prováděno každou hodinu

- 12 x aktivní FLX a EXT zápěstí
- 12 x složená aktivní FLX a EXT prstu
- 12 x blokovací cvičení pro PIP kloub
- 12 x blokovací cvičení pro DIP kloub

V 7 týdnu se cvičí aktivní a pasivní rozsah pohybu s důrazem na blokovací cvičení (Smrčka a Dylevský, 1999).

5.2.1.3 Pozdní fáze (začíná 7,5 - 8 týden)

Během 7 až 8 týdne je dovolena odporovaná flexe. Kromě originálního Duran Houserova (DH) protokolu, existuje i modifikovaný DH přístup. Užívá se dorzální dlahu, kde zápěstí je ve 20° FLX, MP klouby jsou v klidové 45° FLX a prsty jsou v IP kloubech v EXT. V modifikovaném DH programu je vynechána trakce pomocí elastické gumičky a originální DH cvičení je doplněné složenou pasivní FLX a aktivní EXT. Cílem této metody je prevence flekční kontraktury PIP kloubu (Magee aj., 2009).

5.2.2 Cooneyova metoda

Využívá pasivního klouzání šlach při natažených prstech. Pokud je prováděna EXT v RC dochází k pasivní FLX prstů a šlacha se pohybuje proximálně od sutury. Při FLX v RC je tomu naopak (Parkánová a Schmoranzová, 2010).

5.2.3 Kleinertův protokol

Další technikou, která se rovněž zabývá pooperační EPM je Kleinertova metoda (Tab. 2.). Bezprostředně po operaci je aplikovaná dorzální ochranná dlahu, která drží zápěstí v 45° FLX, MP klouby v 10-20° FLX, IP klouby jsou v plné EXT (Pettengil, 2005). Protokol je založený na aktivní EXT prstů pomocí neporušeného extenzorového aparátu až po dotyk s dlahou a pasivní FLX, která je zajištěna elastickým tahem. Na úrovni distální dlahové rýhy se připojuje kladka s cílem zlepšení flexe prstů (Smrčka a Dylevský, 1999). Harold Kleinert demonstroval pomocí

elektromyografického vyšetření, že během rezistované aktivní EXT prstů dochází k relaxaci FŠ (Lund, 2000).

Tab. 2. Kleinertův program (Wright, 2008)

0 - 3 den	0 - 4 týden	4 - 6 týden	6 - 8 týden
<ul style="list-style-type: none"> • Dorzální ochranná dlaha, která drží zápěstí a MCP klouby ve flexi a IP klouby v plné extenzi • Na nehet postiženého prstu se zafixuje elastická trakce, která dovoluje plnou aktivní EXT 	<ul style="list-style-type: none"> • Každou hodinu je prováděna aktivní EXT, která je limitována dlahou • Péče o měkké tkáně • V prvním týdnu pacient provádí 5-10 x aktivní EXT • V druhém týdnu 10-15 pohybů • Ve třetím 20-25 pohybů 	<ul style="list-style-type: none"> • Dorzální dlaha je nahrazena zápěstní manžetou s elastickou trakcí • Jako prevence flekční kontraktury se užívá noční ochranná dlaha • Pacient provádí aktivně EXT, aktivní FLX prstu je zakázána • V 6 týdnu začínáme s blokujícím cvičením 	<ul style="list-style-type: none"> • Začínáme s progresivním odporovaným cvičením

5.3 Časná aktivní mobilizace

Ranná aktivní mobilizace (EAM- *early active motion*) zahrnuje aktivní kontrakci poraněné FŠ, zlepšuje skluz a táhne šlachu proximálně (Hunter aj., 2002). Aktivní mobilizace předchází počátečnímu oslabení opravené šlachy a postupně zvyšuje sílu úchopu. Bylo prokázáno, že EAM zvyšuje o 50 % konečnou sílu šlachy než EPM a imobilizace (Wada aj., 2001). Možnost vykonávat EAM je díky pokrokům v chirurgické technice, protože FŠ souvisí s typem zvoleného šicího materiálu. Základem je pevná sutura, která je schopna lépe tolerovat kontrolovanou FLX ihned po operaci (Klein, 2003).

Protokoly, které zahrnují EAM užívají dorzální dlahu jako u EPM. Cvičební program a jeho frekvence se často mění, ale všechny protokoly chrání opravenou FŠ a omezují aktivní FLX v první 3-6 týdnech po operaci.

5.3.1 Allenova metoda

Allen a kol. doložili protokol zabývající se EAM. Tento protokol zahrnuje 30° FLX pro zápěstí a MP klouby v poloze zhruba 60° FLX společně s elastickou trakcí. Počáteční stupeň tohoto protokolu doporučoval cvičení s mírnou aktivní FLX a EXT každou hodinu po dobu prvních 3 týdnů po operaci. Po této fázi byla dlaha vyměněna

za zápěstní manžetu a byl doporučen aktivní rozsah pohybu zápěstí. Pozdější fáze začala v 5 týdnu po operaci a zahrnovala progresivní odporované cvičení. Po 6 týdnech po operaci byly přidány jednoduché denní činnosti. Ve skupině 7 pacientů se prokázalo, že 4 z nich dosáhli dobré až vynikající výsledky, v porovnání s výsledky pacientů, kteří byli součástí pooperačního protokolu EPM (Hunter aj., 2002).

5.3.2 Belfastská metoda

Tato technika užívá dorzální sádrou dlahu, která drží zápěstí ve 20° FLX, MP klouby jsou v 80-90° FLX a PIP a DIP jsou v neutrální pozici. Dlahu přesahuje 2 cm přes špičky prstů a pacienti s operovanými FŠ v dlani začínají cvičit již 24 hodin po operaci. Každé 4 hodiny vykonávají dva pasivní pohyby do plné FLX, dva aktivní pohyby do FLX a dva aktivní pohyby do EXT. Pacienti po operaci na prstech zahajují cvičení po 48 hodinách po operaci (Smrčka a Dylevský, 1999).

5.3.3 Metoda „*place and hold*“

Principem této metody je umístění prstů do FLX, kdy se pacient snaží udržet nastavenou pozici izometrickou kontrakcí. Tato metoda se nejdříve cvičí na zdravé ruce, aby se pacient naučil aplikovat minimální sílu. Velmi důležitou roli hraje postavení RC kloubu. Pokud je RC kloub ve FLX, snižuje sílu flexorů, ale zvyšuje pasivní odpor extenzorů, proto je výhodnější pozice v EXT (Parkánová a Schmoranzová, 2010). V tomto protokolu se užívají dvě dlahy, jedna pro denní nošení a jedna pro terapii. Pro denní nošení používali pacienti dorzální dlahu se zápěstím ve 20° FLX a MP klouby v 50° FLX. Pro terapii je vytvořená kloubová dlahu dovolující plnou FLX, zatímco EXT v zápěstí je omezená na 30°. V dlaze je prováděna plná FLX a EXT v IP kloubech, ale EXT v MP je limitována. Každou hodinu pacient provádí 15 × pasivní FLX v IP kloubech, poté následuje 25 × flexe prstů metodou „*place and hold*“. Zhruba 1-2 měsíce po operaci pacienti užívají celodenní dorzální dlahu s výjimkou pro „*tenodézní cvičení*“, které je prováděno 25 × každou druhou hodinu. Dále se provádí 25 × cvičení, které zahrnuje aktivní FLX a EXT zápěstí a prstů. Po 2 měsících se začíná lehkými denními aktivitami (Hunter aj., 2002).

5.3.4 Metoda z Grenoblu

Metoda kombinuje pasivní, semiaktivní a aktivní techniky (Tab. 3.). Cílem je chránit suturu a snížit vnitřní odpor (Smrčka a Dylevský, 1999).

Tab. 3. Postup metody z Grenoblu (Smrčka a Dylevský, 1999)

0 - 1 den	2 - 30/45 den	30/45 – 45/60 den	3 měsíce
<ul style="list-style-type: none">• Během 24 hodin je vhodný klidový režim, ledování, elevace a komprese končetiny	<ul style="list-style-type: none">• Pokud přetrvává otok, je vhodné nosit kompresivní obvaz• Redukce otoku a získat pasivně mobilní prst• Cvičíme od nejproximálnějších kloubů a začínáme postupnou pasivní mobilizací až do dosažení kompletní pasivní FLX• Po získání mobility se prsty uvolňují podle metody Cooneye.	<ul style="list-style-type: none">• Provádí aktivní FLX a EXT bez odporu v plném rozsahu• V této době se začíná s péčí o jizvu	<ul style="list-style-type: none">• Snažíme se o zlepšení kloubní rozsahu• Začínáme cvičit s lehkým odporem• Elektrostimulace• Maximální odporované cvičení ne dříve než 3 měsíce od operace

6 REHABILITACE EXTENZOROVÉHO APARÁTU RUKY

Extenzorový aparát ruky je složitější než flexorový. Hlavním důvodem je fakt, že jedna šlacha extenduje prst ve všech kloubech (Smrčka, 2007). Problémy, které provázejí komplexní zranění extenzorové šlachy (EŠ) jsou specialistům dobře známy. Většina funkčních problémů je spojena s reakcí šlachy na zranění a jeho následnou nápravu. Přes desítky let výzkumu zůstává restriktivní tvorba jizvy jedním z nejvíce nevyzpytatelných faktorů, které se podílí na pooperační morbiditě. Během posledních dvou desetiletí byly do běžné pooperační péče zařazeny metody časných kontrolovaných pohybů, které se původně používaly při léčbě FŠ. Z klinických studií a zkušeností víme, že EŠ s výjimkou zóny 1, snáší kontrolovaný aktivní pohyb ve všech oblastech.

Nové studie o postupech rehabilitační léčby prokazují, že EŠ se lépe léčí při časném pohybu. Podle publikace Woo a kolektiv, bylo dokázáno, že kombinace buněčné terapie a aplikace růstové látky poskytují nové možnosti zlepšení léčby šlach a ligament. Přestože se tyto nové biologické terapie zdají být slibnými pro budoucí usnadnění léčby kostní a vazivové tkáně, Buckwalder a Grodzinsky připomínají, že u žádné z nich nebyl prokázán pozitivní vliv srovnatelný s tím, který byl vytvořen zatížením léčených tkání. Další výzkumníci poukazují na to, že jedním z nejdůležitějších konceptů traumatologie je pochopení, že zátěž urychlí léčbu kosti, fibrózní tkáně a kosterních svalů. Z toho vyplývá, že časný kontrolovaný pohyb hojící se šlachy je stále nejlepší současnou metodou (Hunter aj., 2002).

Mezi hlavní cíle RHB po poranění extenzorového aparátu ruky řadíme prevenci srůstů mezi sešitou šlachou a okolní tkání, zajištění klouzání šlachy a obnovení pevnosti v tahu (Tubiana a Gilbert, 2005).

6.1 Zóna 1 a 2

Poranění aponeurózy nad DIP kloubem, má za následek flekční deformitu kloubu, které se často říká kladívkový prst, *mallet a baseball finger* (Bendre aj., 2005). Při pokusu o EXT zůstává distální článek v semiflexi (Obr. 11.) (Smrčka aj., 1998).

Obr. 11. Kladívkový prst (www.mikehayton.com)



Nejčastější příčinou této deformity je násilná flexe nebo lacerace na úrovni DIP kloubu (Mauffrey, 2006). Pacient nemůže provést aktivní extenzi v DIP kloubu, ale plná pasivní extenze je obvykle přítomna (Smrčka aj., 1998).

Léčba a prognóza kladívkového prstu závisí na přidruženém zranění tkáně a stáří poranění. Zranění mohou být otevřená nebo zavřená s nebo bez přidružení zlomeniny. V mnohých případech je konzervativní léčba pomocí dlahy dostačující k tomu, aby došlo k uzdravení. Avšak otevřené poranění, přidružená zlomenina nebo chronická deformita mohou vyžadovat přímou nápravu nebo fixaci pomocí drátu *K wire* (Hunter aj., 2002). Zlatým standartem léčby mallet finger je přiložení extenční dlahy pro DIP kloub na 6 až 8 týdnů (Mauffrey, 2006). Dagum a Mahoney doporučují navíc dlahu umožňující pohyb zápěstí, jako prevenci ruptury.

Poloha dlahy a integrita kůže se během léčby pečlivě sleduje. DIP kloub by měl být fixován v 0° EXT nebo mírné hyperextenzi (Walter aj., 2008). Nadměrná hyperextenze ohrožuje krevní oběh a může způsobit lehkou nekrózu pokožky. Rayan a Mullins ve své studii navrhuje, aby poloha hyperextenze byla menší než úhel, který způsobuje blednutí kůže, což je předzvěstí nekrózy. Další komplikací je macerace pokožky. Dlahy mohou být vypořádány látkou, která je schopna pohlcovat pot a pacienti by měli být poučeni, jak si polstrování měnit (Hunter aj., 2002). Obvykle se používají dvě dlahy, z nichž jednu lze nosit i při sprchování (Bosch, 2007).

Během imobilizační fáze by měl pacient chodit na kontrolu každý týden a dle stavu by mu měla být ošetřena rána. Netraumatizované klouby by měly být udržovány v pohybu a DIP kloub musí být současně udržován v EXT, aby se předešlo oslabení léčené šlachy. Pokud dojde k tomu, že PIP kloub zaujme postavení mírné

hyperextenze, měl by být opatřen dlahou ve 30° až 40° FLX přičemž DIP kloub je udržován v plné EXT (Hunter aj., 2002).

Součástí rehabilitačního postupu u konzervativní léčby je kontinuální imobilizace v 0-15° hyperextenze zhruba do 6 týdnů. Důležitá je kontrola kůže a oprava dlahy. Protože otok ustupuje, dlaha musí být přizpůsobována, aby seděla přesně (Smrčka aj., 1998). Po 6 týdnech nepřerušené fixace v EXT začíná cvičení velmi šetrnou aktivní flexí. Brand a Hollister vypočítali, že pracovní výkonnost extenzorů může být méně než jedna třetina výkonnosti flexorů, proto by se mělo nárůstu FLX docílit postupně a v počátku by se měl klást důraz na aktivní EXT. Během prvního týdne uvádění do pohybu (kolem 6 týdne) by FLX v DIP kloubu neměla být větší než 20° až 25° stupňů. Délka cvičení je empiricky předepsána na 10 až 20 opakování každých pár hodin (Hunter aj., 2002). Kolem 8 týdne by měla být umožněna 30° FLX v DIP kloubu s nácvikem uchopování větších předmětů (Smrčka aj., 1998).

Cvičení pro zvýšení rozsahu pohybu by mělo být doplňováno cvičením pro zlepšení koordinace a uchopení. Přistupuje se k aktivitám, které zvyšují sílu stisku a zapojují ruku do běžných denních činností. Například úchop větších předmětů a postupně menších (Hunter aj., 2002).

6.2 Zóna 3 a 4

Poraněním extenzorů v zóně 3 a 4 vzniká knoflíkový prst, častěji Boutonnierova deformita (Obr. 12.).

Obr. 12. Boutonnierova deformita (<http://ortopedics.about.com>)



Jedná se o poranění extenzorového aparátu nad PIP kloubem. Příčiny Boutennierovy deformity jsou ruptury, lacerace či zavřené poranění středního pruhu inzerujícího se na bazi středního článku. Může být i výsledkem popálenin dorsa prstů, revmatoidní artritidy a Dupuytrenovy kontraktury (Smrčka aj., 1998).

Literatura obsahuje rozporuplné názory na přímou nápravu a znehybnění prostřednictvím K- drátu oproti konzervativním způsobu léčby otevřeného poranění v oblasti zóny 3. Většina autorů doporučuje konzervativní způsob léčby s nepřerušovanou fixací PIP kloubu na 0° po dobu 6 týdnů. Podle některých autorů dochází v případě otevřených a opravovaných zranění k uvedení do pohybu už ve 3 až 4 týdnu (Hunter aj., 2002). U akutního zavřené poranění je zajištěna extenze PIP kloubu pomocí dlahy a MP a zápěstní klouby zůstávají volné (Rizzo aj., 2005). Tradiční rehabilitační postup tohoto zranění často odkazuje na fixaci více proximálních kloubů v EXT stejně jako PIP kloubu. Jak při operativní léčbě, tak při léčbě, která operaci nezahrnuje, je klíčové, aby poloha dlahy PIP kloubu byla absolutně na nula stupních jinak dojde k vyvinutí tlaku na léčené místo což může mít za následek výskyt ruptury. Tento stav vede k léčbě šlachy v prodloužené poloze. PIP kloub může být znehybněn pomocí volární plastické dlahy s aplikací protitlaku pomocí pásky *transporte tape* (Hunter aj., 2002).

V následujících tabulkách 4 a 5 jsou uvedeny rehabilitační postupy u akutního otevřeného a akutního zavřené poranění.

Tab. 4. Rehabilitační postup u akutního zavřené poranění (Smrčka aj., 1998)

0 - 4 týden	4 - 8 týden	8 týden	10 - 12 týden
<ul style="list-style-type: none"> • PIP kloub je v nulové EXT pomocí volární statické dlahy • Provádí se cvičení na zvětšení EXT v PIP kloubu • Aktivní FLX v DIP kloubu • Antiedematózní techniky • Dlahy je ponechána na 4 až 6 týdnů 	<ul style="list-style-type: none"> • Aktivní cvičení FLX a EXT PIP kloubu • Cvičení FLX MP a DIP kloubu • Pokračujeme s dlahováním v nulové EXT 	<ul style="list-style-type: none"> • Dlahování v extenzi pokračuje • Cvičení aktivní EXT PIP kloubu • Aktivní FLX v DIP kloubu 	<ul style="list-style-type: none"> • Začínáme s cvičením proti odporu pro MP, PIP a DIP klouby

Tab. 5. Rehabilitační postup u akutního otevřeného poranění (Smrčka aj., 1998)

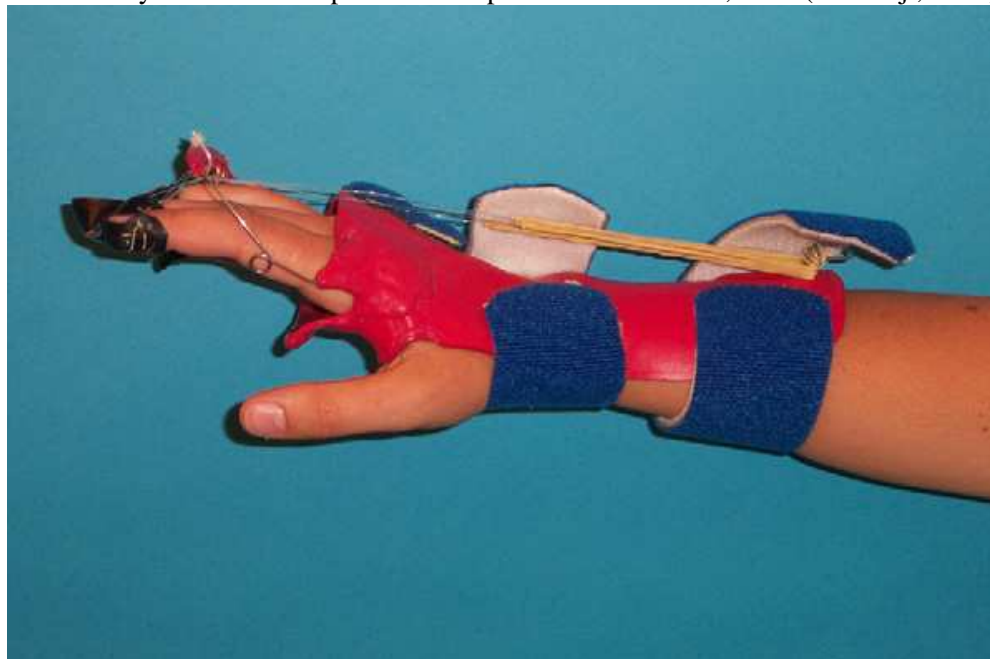
0 - 6 týden	6 - 8 týden	8 - 12týden
<ul style="list-style-type: none">• Sádrová dlaha na 3 až 4 týdny• Kolem 3 týdne aktivní cvičení MP a DIP kloubů	<ul style="list-style-type: none">• Aktivní cvičení MP a DIP kloubů společně s cvičením FLX a EXT v PIP kloubu• Snažíme se zvýšit rozsah do plné aktivní FLX a EXT v PIP kloubu	<ul style="list-style-type: none">• Začínáme s jemným odporovým cvičením• Pokud je nedostatečná EXT v PIP kloubu, pokračujeme s dlahováním PIP kloubu do extenze

6.3 Zóna 5, 6 a 7

Trendem RHB poranění šlach extenzorů v zóně 5 je užití extenční dlahy na MCP klouby již v prvním pooperačním dni. Od 4 týdne se přes den aplikuje dynamická dlaha, v noci pak statická odpočinková dlaha. Součástí RHB je i prevence otoku a péče o jizvu. Kolem 7 až 12 týdne se provádí aktivní cvičení MP kloubu s flexí a pasivní extenzí. Ve 12 týdnu je povolena plná zátěž (Hellmuth aj., 2010).

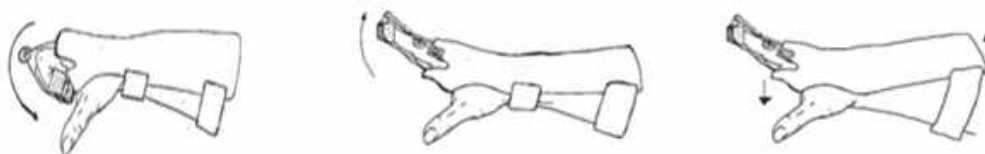
Na univerzitě v Nizozemsku byl vypracován modifikovaný léčebný program, který je založen na dynamickém dlahováním prstů a zápěstí (Obr. 13.), který začíná 3 –5 den po operaci během zánětlivé fáze hojení .

Obr. 13. Dynamická dlaha pro šlachová poranění v zónách 5, 6 a 7 (Schut aj., 2007)



0 - 3 týden: je aplikována dynamická extenční dlaha, která udržuje zápěstí v 25° dorzální flexi, MP klouby 0-30° FLX, PIP a DIP klouby střídají plnou FLX a EXT. Přes noc jsou všechny prsty fixovány v extenční statické dlaze. Každou hodinu je prováděna 10 × aktivní FLX poté pasivní EXT. V zóně 5 a 6 se vykonává aktivní FLX v zápěstí do 20°, v zóně 7 aktivní FLX zápěstí pouze do 15°. MP, PIP a DIP klouby v plné pasivní extenzi (Obr. 14.)

Obr. 14. Možnosti aktivního cvičení v zónách 5, 6 a 7 (Schut aj., 2007)



3,5 – 5 týden: DD dovoluje 50° FLX v MP kloubech. V zóně 5 a 6 se provádí aktivní flexe v zápěstí do 20°, v zóně 7 do 15°, kdy MP, PIP a DIP klouby jsou v plné pasivní extenzi. Začíná se s cvičením „*place and hold*“.

5 – 6 týden: DD dovoluje 70° flexi v MP kloubech. Aktivní FLX a EXT v zápěstí. Snažíme se o plný rozsah pohybu, kombinujeme plnou aktivní FLX a EXT prstů.

Po 6 týdnech: Konec DD, užívá se statická dlaha přes noc. Pokračujeme s cvičením a zahajujeme aktivní FLX a EXT v zápěstí.

Po 10 týdnech: Je povolena plná zátěž (Schut aj. 2007).

7 REHABILITACE PO ŠLACHOSVALOVÝCH TRANSFERECH RUKY

Tyto transfery patří do výkonů rekonstrukční chirurgie ruky a poskytují určitou míru substituce motorické funkce denervovaných svalů. Zmíněná operační technika umožňuje obnovit funkci na horní končetině provedením repositionace šlachy z funkčního svalu na sval denervovaný. Pokud chybí aktivní extenze zápěstí můžeme využít následující operační postupy (Faltýnková, 2006):

- m. extensor carpi ulnaris na m. extensor carpi radialis brevis (ECU-ECRB)
- m. flexor carpi ulnaris na m. extensor carpi radialis brevis (FCU-ECRB)
- m. pronator teres na m. extensor carpi radialis brevis (PT-ECRB)
- m. brachioradialis na m. extensor carpi radialis brevis (BR-ECRB)
- m. flexor carpi ulnaris na m. extensor digitorum communis (FCU-EDC)
(www.calabova.cz).

Ve většině případů se transfery šlach indikují u specifických traumat ruky, tetraplegických pacientů a nemocných po cévní mozkové příhodě. Obecně se transfery šlach neplánují dříve než rok po poranění a to jen v takovém případě, kdy už není zjevné žádné zlepšení úchopové funkce ruky.

K úspěšně provedenému výkonu je třeba pečlivé předoperační vyšetření, zhodnocení vhodného typu transferu, stanovení priorit nemocného a především dlouhodobá následná rehabilitace. Cílem je obnovit 3 kritické pohybové požadavky, které jsou potřebné pro soběstačnost jedince a tím zlepšit jeho nezávislost. Patří jsem schopnost EXT a FLX loketního kloubu, EXT a FLX zápěstí a silový úchop prstů.

Mezi obecné zásady pro transfery šlach patří: edukace pacienta s principem operace a jejími limity, před operací fyzioterapeut zajišťuje korekci eventuálních kontraktur, na horní končetině nesmí být přítomna nekontrolovatelná spasticita a bolestivé parestázie. Kontraindikacemi jsou dekubity, infekce dýchacích a močových cest, nekontrolovatelná spasticita, nereálné cíle a očekávání klienta a nedostupnost kvalitní pooperační rehabilitace (Faltýnková, 2006).

Rehabilitace po transferech šlach zahrnuje: imobilizaci, mobilizaci a facilitaci. Všechny fáze platí u jakéhokoliv druhů transferů bez ohledu, které svaly byly

přenesené. Imobilizace obvykle trvá 3,5 – 4 týdny od operace a v této době je zahájena terapie pro zvýšení aktivního rozsahu pohybu. Dlahy je aplikována na celodenní nošení s výjimkou pro terapii. Po obrně nervus radialis dlahy fixuje zápěstí v 30° EXT, MP 0-10° FLX a loketní kloub je umístěn v 30° EXT (Obr. 15.).

Obr. 15. Postavení dlahy po obrně nervus radialis (Weiss a Falkenstein, 2006)



Z rehabilitačních programů užíváme metodu „*place and hold*“, kdy je zápěstí pacienta pasivně umístěno do EXT a ten se snaží požadovanou pozici udržet po dobu deseti sekund. Nesmíme zapomínat, že transferované svaly se rychle unavují, proto využíváme menší frekvenci opakování vícekrát za den. Dále využíváme různé formy facilitačních technik k stimulaci transferovaných svalů pro novou funkci. Příkladem je cílené provádění pronace předloktí se současnou extenzí zápěstí při transferu PT na ECRL z hlediska limitní aktivní extenze zápěstí. Kolem 8 – 12 týdne začínáme postupně s odporovaným cvičením. Následně zahrnujeme do celkové fyzioterapie i prvky z PNF, Bobath konceptu a posturální terapii (Weiss a Falkenstein, 2006).

8 DISKUZE

Ze samotné práce vyplývá, že fyzioterapie je nezastupitelnou součástí léčby. V chirurgii ruky se traduje, že operační výsledek je z padesáti procent ovlivněn terapeutem. Hlavním cílem rehabilitace ruky po traumatu šlachového aparátu je zabránit vzniku adhezí mezi suturovanou šlachou a okolními tkáněmi a vrácení ruce její plnou funkci. V komplexním rehabilitačním programu je méně využívána fyzikální terapie, naopak důraz je kladen na manuální terapii, měkké techniky a dlahování. Jak už bylo zmíněno, existuje řada rehabilitačních metod po poranění šlach ruky. Dnešní studie neustále porovnávají možnosti chirurgických operací v závislosti na funkčních výsledcích, ovšem která metoda je nejefektivnější, nezmiňují. Chtěla bych podotknout, že existuje mnohem více dostupných zahraničních studií zabývajících se poraněním flexorového aparátu ruky než extenzorového, proto v této kapitole bude více probrána problematika flexorových poranění ruky.

Zranění šlach flexorů patří k poměrně častým poraněním a jejich diagnostika nebývá obtížná. Mezi základní vyšetřovací metody patří anamnéza, klinické a RTG vyšetření společně s ultrazvukem. V dnešní době lze využít k diagnostice, a především v následném ošetření zavřených ruptur flexorů, magnetickou rezonanci (MRI). Výsledek MRI upřesní rovinu ruptury, vzdálenost mezi dvěma konci šlachy a ukáže stav přilehlých struktur. To vše nám pomůže při volbě typu sutury či šlachového štěpu a následného rehabilitačního programu.

V roce 1996 Kubota se svými kolegy porovnával buněčnou aktivitu v místě poranění flexorové šlachy. Používal aplikaci pohybu a napětí v různých kombinacích: s pohybem a bez napětí, s napětím a bez pohybu, s napětím a pohybem dohromady a v konečné fázi bez pohybu a napětí. Největší cellulární aktivita byla dosažena kombinací pohybu a napětí, avšak nejmenší při imobilizaci. Zůstává ovšem otázkou, jak velká exkurze pohybu a síla je potřebná pro optimální konečnou funkci šlachy.

Analýza od Strickland a Golgovac uvedená v publikaci Hunter a kol. (2002) porovnávala imobilizaci a časnou mobilizaci. Zkoumali 50 traumatizovaných prstů u 37 pacientů po operaci flexorové šlachy. První skupina pacientů byla zařazena do rehabilitačního programu, kdy poraněné šlachy byly na 3,5 týdne imobilizovány. U druhé skupiny byla použita ranná pasivní mobilizace podle protokolu Duran a Houser. Ve skupině imobilizovaných pacientů se objevili čtyři ruptury, avšak v druhé

skupině byl zaznamenán pouze jeden případ. Celkové výsledky analýzy imobilizovaných pacientů – 12 % dobré, 28 % uspokojivé a 60 % nedostačující. U rané pasivní mobilizace – 35 % výborné, 20 % dobré, 16 % uspokojivé a 28 % nedostačující. Strickland a Golgovac z tohoto vyvodili, že pro získání lepších výsledků po poranění flexorových šlach je tedy časná pasivní mobilizace výrazně efektivnější technikou.

Studie od Ling a kol. (2006) se zaměřuje na význam mobilizace po poranění flexorových šlach ruky. Poukazuje na fakt, že brzká mobilizace flexorových šlach je klíčem pro optimální pooperační výsledky. Dále porovnávala účinnost rehabilitačních protokolů. Výsledkem této studie bylo, že neexistuje žádný specifický mobilizační protokol, který by měl být užíván.

Velká část dostupných recenzí se zabývá poraněním flexorového aparátu a to především v zóně 2. Právě tato oblast je nejvíce obávaná pro nejhorší výsledky primárních šlachových sutur. Kuyven a Silva (2005) zkoumali časnou aktivní mobilizaci právě v této zóně. Dlouhodobá imobilizace prokázala neuspokojivé výsledky, kvůli zvýšenému množství přítomných adhezí. Kitis a kol. (2009) a Pang a kol. (2005) znovu potvrzují, že kontrolovaná aktivní mobilizace v zóně 2 se velmi často užívá a patří mezi nejdůležitější prvek rehabilitace. Pozoruhodné výsledky jsou obvykle získány s Kleinertovým typem dynamické trakce. Autoři se domnívají, že kontrolovaná aktivní mobilizace s dynamickým dlahováním zlepšuje rozsah pohybu, sílu úchopu a funkční stav ruky. K dalším faktorům, které zvyšují skluz flexorové šlachy, patří mobilizace zápěstí. Studie vytvořená Zhao a kol. (2002), nám poskytuje informace, že mobilizace zápěstí pomáhá při redukci otoku a zamezuje ztuhnutí kloubů ruky.

Za zmínku stojí i studie Steken a kol.(2010), která se zabývala cerebrální motorickou kontrolou po poranění flexorových šlach. Aktuální léčebné protokoly dokáží zlepšit rozsah pohybu a pevnost v tahu, ale později se objevuje neobratnost ruky, což je dáno snížením výkonnosti cerebrální motorické kontroly. Z toho vyplývá otázka, zda změny v mozku přispívají k danému deficitu a v jaké míře. Výsledkem bylo, že 6 týdnů fixace má za následek dočasnou ztrátu účinné mozkové kontroly při flexi prstu.

Víme, že extenzorové šlachy snáší a dokonce se lépe léčí při časném pohybu. Terapeuti jsou možná až příliš liberální, protože používají základní vědecké studie

o flexorových šlachách, které aplikují v oblasti systému extenzorů. Nicméně navzdory histologickým, metabolickým, nutričním rozdílům a v rámci různých úrovní extenzorového aparátu, je skutečností, že šlacha je druhem ochranné pojivové tkáně, který funguje jako přenašeč svalové síly na kostru, a aby mohl pracovat správně, musí šlachy vzhledem k okolním tkáním klouzat. Ztráta skluznosti šlachových vláken a přilehlých tkání s odpovídajícím funkčním deficitem síly, mobility a koordinace, zabraňují přenášet svalovou sílu s mechanickou efektivitou. Rehabilitace léčené šlachy spočívá jednoduše v obnovení schopnosti skluzu a přenášení svalové síly bez tvorby ruptur ve zraněné oblasti.

Experimentální studie naznačují, že správné načasování spojené se zátěží během počáteční fáze protizánětlivého stádia hojení je naprosto klíčové. Studie, která byla publikovaná Hunter a kol. (2002) prokázala, že šlachy které byly léčeny pomocí kontrolovaného pasivního pohybu, mají výrazně lepší pevnost v tahu kolem 5 týdnů po nápravě. Autoři došli k závěru, že okamžitý pohyb prstu po nápravě umožňuje zlepšení léčby šlachy bez oslabení.

Můj pohled na dané téma je takový, že existuje velké množství dostupných informačních zdrojů, které se týkají chirurgických možností poranění šlach a to jak v ČR tak i v zahraničí, ale jen malá část se věnuje samotné rehabilitaci. Jelikož jsem se ve své praxi nesečkala s poraněním šlach ruky nemohu posoudit, který přístup vykazuje nejlepší výsledky. Většina autorů se shodují v tom, že časná mobilizace je účinnější v porovnání s fixací, ale v dostupné odborné literatuře není uvedena, která metoda je nejefektivnější. Je potřebné, aby další studie porovnaly jednotlivé rehabilitační metody a vyzdvihly, která je nejúčinnější.

ZÁVĚR

Hlavním cílem mé bakalářské práce bylo poukázat na jednotlivé rehabilitační přístupy, které se používají po poranění šlach ruky. V dnešní době existuje řada rehabilitačních protokolů od zcela pasivních až po aktivní časnou rehabilitaci. Kromě těchto uvedených metod, které se více zaměřují na pooperační terapii, můžeme využít i prvky z Bobath konceptu, PNF, posturální terapie a mnoho dalších, které přispějí k obnovení funkce ruky.

Výsledky ošetření šlach flexorů závisí na věku pacienta, na době uplynulé od úrazu k ošetření a na charakteru poranění. V neposlední řadě na operační technice a přístupu pacienta. Jen díky dobré komunikaci mezi pacientem, fyzioterapeutem a lékařem- operátérem je možné pomýšlet na úspěch v léčbě poranění šlach.

REFERENČNÍ SEZNAM

ASLAN, H. aj. Molecular targets for tendon neoformation. *The Journal of Clinical Investigation*. 2008, r. 118, č. 2, s. 439-444.

BARTONÍČEK, J. a HEŘT, J. *Základy klinické anatomie pohybového aparátu*. Praha: Maxdorf, 2004. ISBN 80-7345-017-8.

BENDRE, A. aj. Mallet finger. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2005, r. 13, č. 5, s. 336-44.

BOSCH, J. Primary extensor tendon repair protocol, 2007. [cit. 2010- 06- 04], dostupné na WWW: < <http://www.scribd.com> >

CALABOVÁ, N. Chirurgická rehabilitace horní končetiny. [cit. 2010- 06- 04], dostupné na WWW: < <http://www.calabova.cz/> >

CARDENAS, L., LIN, W. a SOSLOWSKY, L. Biomechanics of tendon injury and repair. *Journal of biomechanics*. 2003, r. 37, č. 6, s. 865-877.

COLDITZ, J. C. Splinting the hand with a peripheral nerve injury. In HUNTER, J. M. aj. *Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity-volume 2*. 5. vyd. St. Louis: Mosby, 2002. ISBN 03-2301-094-6.

COOPER, C. *Fundamentals of Hand Therapy: Clinical Reasoning and Treatment Guidelines for Common Diagnose of the Upper Extremity*. 1. vyd. St. Louis: Mosby Elsevier, 2007. ISBN 978-0-323-03386-2.

COPPARD, B. a LOHMAN, H. *Introduction to splinting: A Clinical Reasoning and problem- Solving Approach*. 3. vyd. St. Louis: Mosby Elsevier, 2008. ISBN 978-0-323-03384-8.

ČIŽMÁŘ, I. aj. *Chirurgie zápěstí*. 1 vyd. Praha: Galén, 2006. ISBN: 80-7262-376-1.

DYLEVSKÝ, I. *Speciální kineziologie*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 2009. ISBN 978-8-024-71648-0.

DYLEVSKÝ, I., DRUGA, R. a MRÁZKOVÁ, O. *Funkční anatomie člověka*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2000. ISBN 80-7169-681-1.

FALTÝNKOVÁ, Z. Doporučené postupy pro zachování funkce horní končetiny u tetraplegiků, 2006. [cit. 2010- 06- 04], dostupné na WWW:
<<http://www.spinalcord.cz/>>

FESS, E. aj. *Hand and upper extremity splinting: principles and methods*. 3. vyd. St. Louis: Mosby, 2005. ISBN 08-0167-522-7.

GLASGOW, C., TOOTH, L. a FLEMING, J. Which Splint? Dynamic versus Static progressive Splinting to Mobilise Stiff Joints in the Hand. *Hand Therapy*. 2008, r. 13, č. 4, s. 104-110.

HADRABA, I. Vztah mezi dynamickými ortézami ruky a úchopem. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 1996, r. 3, č. 4, s. 165-166.

HELMUTH, T. aj. Rehabilitace po šlachových poraněních Extenzory. [cit. 2010- 06- 04], dostupné na WWW:
<<http://www.ruka-kosmetika.cz/>>

HENDERSON, A. a PEHOSKI, CH. *Hand function in the child: foundations for remediation*. 1.vyd. St. Louis: Mosby Elsevier, 2006. ISBN 03-2303-186-2.

HERTLING, D. a KESSLER, R. *Management of common musculoskeletal disorders: Physical Therapy Principles and methods*. 4. vyd. USA: Lippincott Williams & Wilkins, 2005. ISBN 07-8173-626-9.

HUNTER, J. M. aj. *Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity-volume 2*. 5. vyd. St. Louis: Mosby, 2002. ISBN 03-2301-094-6.

JACOBS, M. a AUSTIN, N. *Splinting the hand and upper extremity: Principles and Process*. 1. vyd. USA: Lippincott Williams & Wilkins, 2003. ISBN 06-8330-630-8.

JUSTAN, I. *Možnosti agresivní časné aktivní mobilizace u šlachových sutur ruky*. Brno: Masarykova Univerzita, 2008.

KAPANDJI, I. A. *The Physiology of the Joints. Volume one. The upper limb.* 6 vyd. Edinburg: Livingstone, 2007. ISBN 978-0-443-10350-6.

KESTURU, G. aj. Tendon: Biology, Biomechanics, Repair, Growth Factors, and Evolving Treatment Options. *The Journal of hand surgery.* 2008, r. 33, č. 1, s. 102-112.

KITIS, P. T., BUKER, N. a KARA, I. G. Comparison of two methods of controlled mobilisation of repaired flexor tendons in zone 2. *Scandinavian journal of plastic and reconstructive surgery and hand surgery.* 2009, r. 43, č. 3, s. 160-5.

KLEIN, L. Early active motion flexor tendon protocol using one splint. *Journal of hand therapy: official journal of the American Society of Hand Therapists.* 2003, r. 16, č. 3, s. 199-206.

KUYVEN, C. R. M. a SILVA, J. B. Early active mobilization after flexor tendon repairs in zone two. *Chirurgie de la main.* 2005, r. 24, č. 3, s. 165-8.

LEWIT, K. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně.* 5. vyd. Praha: Sdělovací technika, spol. s.r.o., 2003. ISBN 80-8664-504-5.

LING, T. P. aj. Role of Controlled Mobilisation Following Flexor Tendon Repair in the Hand: A systematic Review. *Department of Hand Surgery.* 2006, r. 15, č. 1.

LUNBORG, G. a RANK, F. Experimental studies on cellular mechanism involved in healing of animal and human flexor tendon in synovial environment. *The Hand.* 1980, r. 12, č 1, s. 3-11.

LUND, A. T. Flexor tendon rehabilitation: A basic guide. *Operative Techniques in Plastic and Reconstructive Surgery.* 2000, r. 7, č. 1, s. 20-24.

MAGEE, D. J., ZACHAZEWSKI, J. E. a QUILLEN, W. S. *Pathology and intervention in musculoskeletal rehabilitation.* 1 vyd. St. Louis: Saunders Elsevier, 2009. ISBN 14-1600-251-0.

MAHONEY, J. [cit. 2010- 06- 04], dostupné na WWW:

<<http://orthopedics.about.com/>>

MASUDA, K. aj. Biochemical analysis of collagen in adhesive tissues formel after digital flexor tendon injuries. *Journal of Orthopaedic Science*. 2002, r. 7, č. 6, s. 665-671.

MAUFFREY, C. Mallet finger: A Rewiew. *The Internet Journal of Orthopedic Surgery*. 2006, r. 3, č. 1, s. 180-190.

MOLLOY, T., WANG, I. a MURELL, G. The Roles of Growth Factors in Tendon and Ligament Healing. *Sports Medicine*. 2003, r. 33, č. 5, s. 381-394.

NEDOMA, J. aj. Biomechanika lidského skeletu a umělých náhrad jeho částí. 1 vyd. Praha: Karolinum, 2006. ISBN 80-246-1227-5.

PANG, K. W. aj. Active mobilisation after flexor tendon repair: comparison of results following injuries in zone 2 and other zones. *Journal of Ortopaedic Surgery*. 2005, r. 13, č. 2, s. 158-163.

PARKÁNOVÁ, S. a SCHMORANZOVÁ, A. Rehabilitace po šlachových poraněních Flexory. [cit. 2010- 06- 04], dostupné na WWW:
<<http://www.ruka-kosmetika.cz>>

PETTENGILL, K. The Evolution of Early Mobilization of the Repaired Flexor Tendon. *Journal of hand therapy: official journal of the American Society of Hand Therapists*. 2005, r. 18, č. 2, s. 157-168.

PIZZI, A. Application of a volar static splint in poststroke elasticity of the upper limb. In COPPARD, B. a LOHMAN, H. *Introduction to splinting: A Clinical Reasoning and problem- Solving Approach*. 3. vyd. St. Louis: Mosby Elsevier, 2008. ISBN 978-0-323-03384-8.

SCHUT, S. M., SLUIS, C. K. a EISSENS, M. H. Early Active Wrist mobilization in extensor Tendon Injuries in Zones 5, 6, or 7. *Journal of Hand therapy*. 2007, r. 20, č. 1, s. 89-91.

SEMER, N. *Practical Plastic Surgery For Nonsurgeons*. 1. vyd. Philadelphia: Hanley & Belfus, INC, 2007. ISBN 1-56053-478-8.

SHARMA, P. a MAFULLI, N. Tendon injury and tendinopathy: healing and repair. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*. 2005, r. 87, č. 1, s. 187-202.

SMRČKA, V., DYLEVSKÝ, I. a MAŘÍK, I. *Extenzory ruky*. 1. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1998. ISBN 80-7013-260-4.

SMRČKA, V. Chirurgie a rehabilitace ruky. *Sanquis*. 2007, č. 53, s. 20.

SMRČKA, V. a DYLEVSKÝ, I. *Flexory ruky*. 1.vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1999. ISBN 80-7013-280-9.

STEWART, K. M. Postoperative management of flexor tendon injuries. In HUNTER, J. M. aj. *Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity-volume 2*. 5. vyd. St. Louis: Mosby, 2002. ISBN 03-2301-094-6.

STORCK, U. *Techniky masáže v rehabilitaci*. 19. vyd. Praha: Grada Publishing a.s., 2004. ISBN 978-8-024-72663-2.

STRICKLAND, J. W. The scientific basis for advances in flexor tendon surgery. *Journal of hand therapy*. 2005, r. 18, č. 2, s. 94-110.

TUBIANA, R. a GILBERT, A. *Tendon, nerve and other disorders*. 1. vyd. United Kingdom: Tailor a Francis, 2005. ISBN 18-5317-494-7.

WADA, A. aj. Comparison of postoperative early active mobilization and immobilization in vivo utilising a four – strand flexor tendon repair. *Journal of hand surgery*, 2001, r. 26, č. 4, s. 301-306.

WEISS, S. a FALKENSTEIN, N. Tendon Transfer Rehabilitation. *Exploring hand therapy*, 2006, r. 6, č. 2, s. 1-24.

WRIGHT, J. G. *Evidence- based ortopaedics: The best Answers to Clinical Questions*. 1. vyd. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2008. ISBN 978-1-4160-4444-4.

ZHAO, C. aj. Effect of synergistic wrist motion on adhesion formation after repair of partial flexor digitorum profundus tendon lacerations in a canine model in vivo. *The Journal of bone and joint surgery*. 2002, r. 84, č. 1, s. 78-84.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Zóny poranění flexorových šlach (Čižmář aj., 2006)	14
Obr. 2. Zóny poranění extenzorových šlach (Čižmář aj., 2006).....	15
Obr. 3. Anatomická stavba šlachy (Aslan aj., 2008)	16
Obr. 4. Uspořádání šlachových poutek na prstu (Molloy aj., 2003).....	18
Obr. 5. Hojení šlach (upraveno dle Kesturu aj., 2008)	21
Obr. 6. Dynamická dlaha (www.abledata.com).....	25
Obr. 7. Dynamická dlaha pro zvýšení exkurze pohybu po poranění šlach flexorů (Coppard a Lohman, 2008).....	26
Obr. 8. Aktivní diferenciální cvičení (Hunter aj., 2002).....	29
Obr. 9. Blokovací cvičení pro FDP.....	30
Obr. 10. Blokovací cvičení pro FDS.....	30
Obr. 11. Kladívkový prst (www.mikehayton.com)	37
Obr. 12. Boutennieorova deformita (http://ortopedics.about.com).....	38
Obr. 13. Dynamická dlaha pro šlachová poranění v zónách 5, 6 a 7 (Schut aj., 2007)	40
Obr. 14. Možnosti aktivního cvičení v zónách 5, 6 a 7 (Schut aj., 2007).....	41
Obr. 15. Postavení dlaha po obrně nervus radialis (Weiss a Falkenstein, 2006).....	43

SEZNAM TABULEK

Tab. 1. Nejčastější indikace klidových dlah (Coppard a Lohman, 2008)	24
Tab. 2. Kleinertův program	33
Tab. 3. Postup metody z Grenoblu (Smrčka a Dylevský, 1999).....	35
Tab. 4. Rehabilitační postup u akutního zavřeného poranění (Smrčka aj., 1998)	39
Tab. 5. Rehabilitační postup u akutního otevřeného poranění (Smrčka aj., 1998)	40

SEZNAM ZKRATEK

MCP	metacarpophalangeální kloub
PIP	proximální interphalangeální kloub
RC	radiocarpální kloub
DIP	distální interphalangeální kloub
ECM	extracelulární matrix
KD	klidové dlahy
DD	dynamické dlahy
RHB	rehabilitace
FŠ	flexorové šlachy
EŠ	extenzorové šlachy
DH	duran houser
FLX	flexe
EXT	extenze
FDS	flexor digitorum superficialis
FDP	flexor digitorum profundus
EAM	<i>early active motion</i> , časná aktivní mobilizace
EPM	<i>early passive motion</i> , časná pasivní mobilizace
PROM	bezpečný rozsah pohybu
IP	interphalangeální kloub
ECU	musculus extensor carpi ulnaris
ECRB	musculus extensor carpi radialis brevis
PT	musculus pronator teres
BR	musculus brachioradialis
FCU	musculus flexor carpi ulnaris
EDC	musculus extensor digitorum communis