

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

Rehabilitační přístupy po poranění šlach flexorů ruky

Diplomová práce
(bakalářská)

Autor: Ondřej Hampl, obor fyzioterapie
Vedoucí práce: Mgr. Martina Šlachtová, Ph.D.

Olomouc 2015

Jméno a příjmení autora: Ondřej Hampl

Název bakalářské práce: Rehabilitační přístupy po poranění šlach flexorů ruky

Pracoviště: Katedra fyzioterapie

Vedoucí práce: Mgr. Martina Šlachtová, Ph.D.

Rok obhajoby: 2015

Abstrakt:

Práce je zaměřená na rehabilitační postupy po poranění šlach flexorů na ruce. V teoretické části je popsána kineziologie ruky a zápěstí, morfologie šlachy, funkční anatomie flexorového aparátu a klasifikace poranění šlach dle jednotlivých zón. Hlavní část se zaměřuje na protokoly, které je možné použít při rehabilitaci flexorového aparátu. Dále práce informuje o používaných testech při funkčním testování ruky.

Klíčová slova: poranění šlach, flexory, rehabilitace, dlahování, funkční testování

Souhlasím s půjčováním bakalářské práce v rámci knihovních služeb.

First and last name of the author: Ondřej Hampl

Name of the bachelor thesis: Rehabilitation approaches after flexor tendon injury on hand

Workplace: Department of physiotherapy

Work leader: Mgr. Martina Šlachtová, Ph.D.

Year of defence: 2015

Abstract:

The work is focused on rehabilitation procedures after tendon injury on hand. The theoretical part describes kinesiology of hand and wrist, tendon morphology, functional anatomy of flexors and classification of tendon injury by individual zones. The main part focuses on protocols that can be used for the rehabilitation flexors. The work also informs about the available tests for functional testing.

Key words: tendon injuries, rehabilitation, splinting, functional testing

I approve of this bachelor thesis being lent within the scope of library services.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně pod vedením Mgr. Marty Šlachtové, Ph.D., uvedl všechny literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 30. 6. 2015

.....

Děkuji Mgr. Martině Šlachtové, Ph.D. za odborné vedení bakalářské práce, za ochotu, spolupráci a za cenné rady při zpracování bakalářské práce.

OBSAH

ÚVOD	8
1 KINEZIOLOGIE RUKY A ZÁPĚSTÍ	9
1.1 Funkce ruky.....	9
1.2 Biomechanika zápěstí.....	9
1.2.1 Stabilizační a synergistická funkce svalů zápěstí.....	10
1.3 Biomechanika ruky	10
1.4 Koordinační systém ruky	11
2 MORFOLOGIE ŠLACHY	12
2.1 Stavba svalového úponu.....	12
2.2 Stavba šlachy.....	12
2.2.1 Přejít sval – šlacha	12
2.2.2 Přejít šlacha – kost	13
2.3 Přídavné orgány šlach	13
2.3.1 Burzy	13
2.3.2 Šlachové pochvy	13
2.3.3 Retinakula	14
2.4 Výživa šlach.....	14
2.4.1 Cévní zásobení	14
2.4.1.1 Vinkulární cévní systém.....	14
2.4.2 Výživa synoviální tekutinou	15
2.5 Hojení šlach.....	15
3 FUNKČNÍ ANATOMIE FLEXOROVÉHO APARÁTU RUKY	16
3.1 Šlachová poutka flexorů prstů.....	17
4 KLASIFIKACE PORANĚNÍ FLEXOROVÉHO APARÁTU.....	19
4.1 Zóny poranění flexorů.....	19
4.2 Zásady chirurgické léčby	20
4.3 Postup chirurgické léčby při poranění v jednotlivých zónách	21
4.3.1 Zóna I	21
4.3.2 Zóna II.....	22
4.3.3 Zóna III	23
4.3.4 Zóna IV	23
4.3.5 Zóna V.....	23
5 VYŠETŘENÍ FUNKCE PORANĚNÝCH ŠLACH.....	25

6 FUNKČNÍ TESTOVÁNÍ RUKY	26
6.1 Typy úchopů ruky	27
6.3 Funkční testy ruky.....	28
6.3.1 Funkční test dle Smania et al.	28
6.3.2 Úchopový funkční test dle Hadraby.....	28
6.3.3 Funkční test dle Nováka.....	28
7 IMOBILIZAČNÍ LÉČBA.....	29
7.1 Rozdělení dlah ruky	29
7.1.1 Statické dlahy	29
7.1.2 Dynamické dlahy	30
8 REHABILITACE PO PORANĚNÍ ŠLACH FLEXORŮ	31
8.1 Prognóza po operaci flexorů	31
8.2 Časná pasivní mobilizace.....	32
8.2.1 Duran a Houser protokol.....	32
8.2.2 Modifikovaný Duranův protokol	34
8.2.3 Kleinertův protokol	34
8.2.3 May a kolegové.....	35
8.3 Časná aktivní mobilizace	36
8.3.1 Belfast a Sheffield protokol	37
8.3.2 Aktivní place and hold protokol.....	37
8.3.2.1 Strickland/Cannon protokol	37
8.3.2.2 Evans & Thompson protokol	39
8.3.3 Belfastská metoda	40
9 KAZUISTIKA.....	41
10 DISKUZE.....	44
11 ZÁVĚR.....	47
12 SOUHRN	48
13 SUMMARY	49
14 REFERENČNÍ SEZNAM.....	50

ÚVOD

Poranění šlach na ruce je velmi závažný stav, který může pacientovi výrazně ovlivnit život. Ruka nám totiž zajišťuje mnoho funkcí, mezi základní patří funkce manipulační, senzorká, komunikační a opěrná. Díky těmto vlastnostem nám ruka umožňuje mimo jiné uchopovat předměty, poznávat je podle hmatu, dorozumívat se s okolím pomocí gest nebo navázat sociální kontakt.

Ruka může správně fungovat, pokud jsou zajištěny určité podmínky. Mezi ně se řadí stabilita segmentu, dostatečný rozsah pohybu, normální svalový tonus, neporušené čítí, nepřítomnost bolesti a neporušené centrální řízení pohybu. Část z těchto podmínek může narušit právě poranění šlach. Mezi hlavní příčiny postižení šlach patří degenerativní onemocnění, luxační a ostré trauma. Vývoj následné rekonvalescence závisí zejména na místě postižení, volbě a rychlosti použití chirurgické techniky, šikovnosti operátora a vhodně zvoleném rehabilitačním postupu. Velmi důležitý je také aktivní zájem samotného pacienta a jeho spolupráce v celém procesu léčby.

Bakalářská práce se v první části věnuje popisu morfologických a kineziologických poznatků z dané problematiky. Hlavní část je zaměřena na jednotlivé rehabilitační postupy a metody, které se využívají po poranění a následné sutuře flexorového aparátu ruky.

1 KINEZIOLOGIE RUKY A ZÁPĚSTÍ

1.1 Funkce ruky

Ruka je komplexní nástroj. Může být použita jako způsob vyjádření, hmatový orgán nebo jako zbraň. Nejpozoruhodnější a zároveň nejdůležitější funkce ruky je úchop. Schopnost úchopu můžeme nalézt v různých formách i u jiných živočichů, ale jen u lidí dosáhla téměř dokonalosti. Je to způsobeno zvláštním postavením palce, který je schopen kontaktu se všemi dalšími prsty (Hertling & Kessler, 2006). Ještě zásadnější než opozice palce je však spolupráce ruky a mozku. Mozek řídí pohyby ruky a naopak ruka modifikuje lidský mozek. Při studii ruky nemůžeme zapomenout na neoddělitelné spojení se zápěstím a předloktím, které dohromady tvoří fyziologický celek. Z funkčního hlediska je ruka konečný efektor pro horní končetinu, která ji mechanicky podporuje a umožňuje jí zaujmout nejvýhodnější pozici pro danou akci (Kapandji, 2007).

Funkce ruky závisí nejen na složitosti anatomické struktury, ale především na schopnosti vnímání prostoru (stereognozii). To znamená poznávání různých předmětů hmatem bez zrakové kontroly. Ruka získává informace aferencí z receptorů v kůži a proprioreceptorů. Zde má velmi významnou roli n. medianus, které je hlavním zdrojem sensorických informací (Véle, 2006).

1.2 Biomechanika zápěstí

Zápěstí se skládá z 3 kloubů: distální radioulnární kloub, radiokarpální kloub a mediokarpální kloub (Hertling & Kessler, 2006). Můžeme ho popsat jako most spojující ruku s předloktím. Když dojde k jeho poškození, dochází zároveň k výraznému omezení funkce ruky. Lze ho tedy označit za základní stavební kámen ruky (Nedoma et al., 2006).

Z pohledu kinematiky je výhodné rozdělení karpálních kostí na 2 řady. Každá z nich přitom představuje samostatný funkční celek. Důležité je si uvědomit, že na karpální kosti se neupíná žádný sval vykonávající pohyb v zápěstí. Flexory a extensory zápěstí se upínají na II., III. a V. metakarp (Bartoníček & Heřt, 2004).

Zápěstí je kloub složený se třemi stupni volnosti. Ruka může být vzhledem k předloktí v dorzální či palmární flexi, v ulnární nebo radiální dukci, v pronaci nebo supinaci. Supinace a pronace je možná díky pohybům v distálním radioulnárním skloubení. Zde se odehrává rotace předloktí až do 150 stupňů. Radiokarpální a mediokarpální skloubení spolu tvoří funkční jednotku a odehrávají se zde pohyby flekčně-extenční a dukční (Nedoma et al., 2006).

1.2.1 Stabilizační a synergistická funkce svalů zápěstí

Svaly extenzorové skupiny zápěstí spolupracují s flexory prstů. Během extenze zápěstí jsou prsty automaticky flektovány a pro následné natažení prstů je nutný volný pohyb. V pozici extendovaného zápěstí mohou navíc flexory prstů pracovat s maximální efektivitou, protože šlachy flexorů jsou relativně kratší.

Svaly flexorové skupiny zápěstí naopak kooperují s extensory prstů. Flexi v zápěstí automaticky následuje extenze PIP kloubů. Volný pohyb je nezbytný pro následnou flexi prstů. Tato kontrakce je slabší, protože je omezena flexí zápěstí, která může být zvýšena současnou extenzí prstů až o 10° (Kapandji, 2007).

1.3 Biomechanika ruky

Pohyby v komplexu ruky se dělí na palmární a dorzální flexe, radiální a ulnární dukce a pronace se supinací. Dále probíhají pohyby v palcovém kloubu, metakarpofalangeálním kloubu a v mezičláncových kloubech.

Flexe a extenze ruky je realizována mezi radiem, os lunatum a os capitatum. Radiální a ulnární dukce se uskutečňuje tak, že při radiální dukci se proximální řada karpů posouvá ulnárně a distální řada radiálně. U ulnární dukce je tomu přesně naopak. Při pronaci se radius obtáčí okolo ulny, proto v pronaci jsou obě kosti překříženy do tvaru písmene X. Návrat vřetenní kosti do paralelního postavení s ulnou a despiralizace vláken mezikostní membrány umožňují supinaci (Dylevský, 2009).

1.4 Koordinační systém ruky

Základním předpokladem úchopu je flexe prstů. Posupně se při ní zapínají mm. lumbricales (ohýbají prsty v metakarpofalangeálních kloubech), m. flexor digitorum superficialis (ohýbá první interfalangeální kloub) a nakonec m. flexor digitorum profundus (provádí flexi v distálním interfalangeálním kloubu). Na EMG je pořadí v zapojování těchto svalů průkazné, ale při běžném používání je aktivita prstů spouštěna globálně. Pro koordinační systém prstů jsou velmi důležité lumbrikální svaly, které svým umístěním mezi šlachami hlubokého flexoru a úpony na hřbetu prstů tvoří tzv. transmisní komplex. Ten díky malým motorickým jednotkám a vysoké hustotě proprioreceptorů zajišťuje souhru flexorového a extenzorového systému (Dylevský, 2009).

2 MORFOLOGIE ŠLACHY

2.1 Stavba svalového úponu

Ke kostře se sval upíná pomocí provazcovité šlachy – tendo (aponeurosis). Názvem aponeuróza označujeme ploché šlachy. Oba typy šlach mají prakticky stejnou stavbu a liší se jen prostorovou orientací (architektonikou) a uspořádáním kolagenních vláken (Dylevský, 2009).

2.2 Stavba šlachy

Šlacha je tuhé vazivo, které se skládá ze snopců hustých paralelních kolagenních fibril. Mezi těmito fibrilami jsou vmezeřeny buňky šlachy. Stavební jednotku šlachy tvoří jednotlivé snopce obklopené vmezeřeným vazivem (Čihák, 2011). Tahový záběr kontrahujícího se svalu je pružný a měkký díky šroubovitému uspořádání kolagenních vláken. Pohromadě drží vlákna každé šlachy řídké vazivo (peritendineum internum). Povrchy šlach pokrývá také řídké vazivo (peritendineum externum) (Dylevský, 2009). Šlachové fascikly jsou tvořeny dlouhými spirálovitými svazky vyzrálých fibroblastů (tenocytů) a vláknů kolagenu typu I. Jednotlivé fascikly jsou schopné klouzání po sobě navzájem. Povrch těchto svazků je pokryt endotenonem. Septa endotenonu se spojují dohromady a vytváří zevní fibrozní vrstvu – epitenon, který pokrývá samotné šlachy. Na ruce jsou šlachy dále kryty viscerální a parietální vrstvou adventicie (paratenon), která se podílí na tvorbě tekutého prostředí podobné synoviální tekutině (Justan, 2008).

2.2.1 Přejít sval – šlacha

Sval na šlachu nenavazuje v jedné rovině, ale je upraven tak, že vazivo kosterního svalu přechází do vmezeřeného vaziva šlachy. Svalová vlákna se s vlákny šlach do sebe schodovitě zasouvají. Tah svalových snopců se tedy postupně přenáší v pořadí: vazivo svalu – vazivo šlachy – vlákna šlachy. Toto uspořádání umožňuje obrovskou mechanickou pevnost přechodu sval – šlacha a zároveň elastický přenos síly na skelet (Dylevský, 2009).

2.2.2 Přejchod šlacha – kost

Obvykle se šlacha upíná na prominující místa kosti: kostní výběžky, hrany, linie a drsnatiny. Spojení s kostí je realizováno pomocí periostu, nebo přímým přechodem do kostní kompakty. Do kostní kompakty se upínají šlachy svalů, které jdou do míst nekrytých periostem (Dylevský, 2009).

2.3 Přídavné orgány šlach

Útvary, které chrání povrch šlachy v místech, kde prochází přes kostěný nebo chrupavčitý podklad, se nazývají burzy a šlachové pochvy (Dylevský, 2009).

2.3.1 Burzy

Burzy, které jinak nazýváme také tíhové váčky, jsou ploché štěrbinové až dutiny v řídkém vazivu. Vystlané jsou synoviální výstelkou. Vznikají v místech, kde dochází ke zvýšenému tření. Především se vyskytují v oblastech kloubů a vsunují se např. mezi kost a vaz, kost a šlachu, šlachu a vaz nebo šlachu a kloubní pouzdro. Rozdělují se dále na komunikující a nekomunikující podle vztahu ke kloubní štěrbině (Bartoníček & Heřt, 2004).

2.3.2 Šlachové pochvy

Šlachové pochvy (vaginae synoviales) jsou prakticky trubcovité burzy kolem šlach. Procházejí nad kloubními pouzdry nebo zahýbají kolem kostěného základu. Jsou výhradně v oblasti ruky, nohy a ramenního kloubu. Pochvy jsou složeny ze dvou vrstev: synoviální vrstva pochvy a fibrozní vrstva pochvy. Synoviální vrstva je skládá ze dvou listů. Vnitřní list přechází v tzv. mesotendineum, ve kterém procházejí cévy vyživující šlachu. Fibrozní vrstva je tvořena tuhým vazivem, které chrání a dlouhé šlachy fixuje ke kosti (Dylevský, 2009). Hlavní funkcí synoviální pochvy flexorů je, aby bylo prostředí pro práci flexorů dostatečně skluzné a zároveň aby poskytovalo dostatečnou výživu (Justan, 2008).

2.3.3 Retinakula

Vznikají, když se zahustí povrchová fascie nad šlachami, které jsou uloženy v kostních žlábkách. Retinakula nacházíme hlavně v oblastech tarzu a karpu, tedy v místech, kde mají šlachy značné exkurze a kde se jejich povrch často lomí (Bartoníček & Heřt, 2004). Díky tomu, že retinakula tvoří strukturu (obvykle složená z pojivové tkáně), která udržuje ostatní anatomické struktury, nazýváme tento systém retinakulární (Skirven et al., 2011). Ten nefunguje jen jako obal, ale také jako výživový element a především umožňuje ideální kluzné prostředí pro pohyb šlachy (Justan, 2008).

2.4 Výživa šlach

Při řešení přístupu k léčbě flexorových šlach musíme mít důkladné znalosti o způsobu výživy šlachy. Velká zátěž na flexorový aparát ruky, která je způsobená například ohýbáním šlachy, třecími silami, velkými exkurzemi vyžaduje speciální řešení výživy (Eiken, 1981).

2.4.1 Cévní zásobení

Flexorové šlachy jsou zásobeny ze tří hlavních zdrojů. Patří mezi ně cévy v oblasti rozhraní svalu a šlachy a distální v místě úponu šlachy na kost. Tyto dva zdroje jsou méně významné než třetí zdroj, který je zprostředkován cévami z okolní tkáně (Skirven et al., 2011). Cévní zásobení flexorových šlach je segmentální. Svalové břicho je zásobeno perimyzeálními cévami, svalově-šlachové spojení cévami paratenonia a v prstové pochvě cévami procházejícími vinkuly. V místech křížení jednotlivých zdrojů se nacházejí problematická místa zásobení. Jedná se například o svalově-šlachové spojení, rozhraní zásobení paratenoniem a cévami vinkulech a další rizikové místo je šlachově-kostní spojení (Smrčka, 1999).

2.4.1.1 Vinkulární cévní systém

Krev se dostává v extrasynoviální oblasti z okolní řídké tkáně – paratenonia. Tato tkáň obkružuje šlachy umístěné v oblasti dlaně a proximálně ke karpálnímu tunelu. V oblastech karpálního tunelu, prstového tunelu a synovie je cévní zásobení soustředěno v mezotenoniu a ve vinkulech. Vinkula následně komunikují s centrálně a dorsálně umístěnými longitudinálními cévami (Smrčka, 1999). Vinkula rozdělujeme na dva typy: vinkulum krátké a vinkulum dlouhé. Krátké vinkulum mají šlachy obou flexorů. Dlouhé je jen pro šlachy hlubokého flexoru a je pokračováním krátkého

vinkula. Tyto vinkulární cévy jsou propojeny s cévami uvnitř šlachy (Skirven et al., 2011).

2.4.2 Výživa synoviální tekutinou

Jiným typem výživy je difúze synoviální tekutinou. Je již dokázáno, že šlacha může být za určitých podmínek vyživována i v případě, že oddělena od krevního zásobení. Difúze se uplatňuje hlavně v oblasti, kde šlacha flexoru probíhá pochvou a je pravděpodobně umožněna zvýšeným tlakem při aktivní flexi prstů (Skirven et al., 2011).

2.5 Hojení šlach

Hojení šlach je z důvodu nedostatečného množství rezervních buněk a kvůli úpravě cévního zásobení velmi obtížné. Navíc fakt, že šlacha je pod určitým tahem, způsobuje po jejím přerušení oddálení konců. Podmínkou pro správné zhojení šlachy je hlavně sešití a ošetření okrajů. Původní teorie předpokládaly, že se šlacha hojí z vnějšku a je nutná dlouhodobá imobilizace pro vytvoření jizevnaté tkáně. Již byl však prokázán primární způsob hojení vlastní vnitřní tenoblastickou aktivitou. Ideální funkce je zde dosaženo díky pečlivé úpravě sutury šlachy, šlachové pochvy a následné mobilizaci. Typická stavba šlachy se obnovuje pomalu a hlavně díky postupné rehabilitaci (Dungl et al., 2005).

Samotný proces hojení se dělí na tři fáze, které se vzájemně překrývají. Zánětlivá fáze probíhá 3-5 dnů od sutury. Fibroblastická nebo také kolagen-produkující fáze začíná od 5. dne a trvá přibližně 3 až 6 týdnů a probíhá tak, že do defektu vniknou fibroblasty, které začnou tvořit nová kolagenní vlákna (Dylevský, 2009). Nakonec dochází k remodelační fázi, která trvá do 6. až 9. měsíce po sešití dané šlachy. Během zánětlivé fáze je stabilita šlachy zajištěná téměř výlučně stabilitou šicího materiálu a tento fakt by se měl projevit v časové a obsahové organizaci následné rehabilitační péče (Pilný & Slodička et al., 2011).

3 FUNKČNÍ ANATOMIE FLEXOROVÉHO APARÁTU RUKY

Všechny flexory začínají na ulnárním epikondylu humeru a na proximální části ulny. Na bázích středních článků prstů se upínají povrchové flexory (m. flexor digitorum superficialis) a na bázích distálních článků mají svůj úpon hluboké ohybače (m. flexor digitorum profundus). Z počátku probíhají šlachy dle svého anatomického popisu, ale v oblasti bazálních článků tříčlankových prstů na volární straně dochází k rozštěpení šlachy povrchového flexoru na 2 raménka. Ta obkružují šlachy hlubokého flexoru – chiasma tendineum. Zde si šlachy vymění své postavení a hluboký flexor dále probíhá povrchněji (Dungl et al., 2005).

M. flexor digitorum superficialis

M. flexor digitorum superficialis je plochý sval, který se nachází mezi vrstvou hlubokých a povrchových předloketních svalů a dělí se na dvě hlavy. Caput radiale vede od vřetenní kosti mezi tuberositas radii a úponem m. pronator teres. Caput humeroulnare má začátek na mediálním epikondylu humeru, tuberositas ulnae a lig. collaterale ulnare. Sval se ve svém průběhu rozbíhá do čtyř cípů, které přecházejí do úponových šlach pro tříčlankové prsty. Svalové bříško se skládá ze dvou vrstev. Pro třetí a čtvrtý prst je určena povrchová vrstva svalu a hluboká pro druhý a pátý (Smrčka, 1999).

Jeho funkcí je flexe proximálního interfalangeálního (PIP) kloubu, ale má menší vliv i na distální interfalangeální (DIP) kloub a v případě, že je PIP kloub úplně flektován, tak slouží i jako flexor metakarpo-falangeálního (MP) kloubu. Jeho efektivita je největší, když je zároveň kontrahován m. extensor digitorum, který extenduje MP kloub (Kapandji, 2007).

M. flexor digitorum profundus

M. flexor digitorum profundus se řadí mezi hlubokou vrstvu předloketních svalů. Je umístěn na mediálním okraji ulny a na přilehlé části membrána interossea. Bříško svalu přechází do čtyř samostatných šlach, které se upínají na palmární plochy bázi distálních prstových článků (Smrčka, 1999).

Z pohledu funkce se jedná o primární flexor distálního článku prstu, který je brzy následován flexí středního článku, protože se zde nenachází extensor, který by přímo tvořil opozici této flexi. Z tohoto důvodu se měří síla hlubokého flexoru s extendovaným středním článkem. V případě flektování proximálního a středního článku do 90° není hluboký flexor schopen flexe distálního článku, protože se stane příliš volný pro jakoukoliv kontrakci. Nejlépe je schopen pracovat v pozici extendovaného proximálního článku pomocí m. extensor digitorum (Kapandji, 2007).

3.1 Šlachová poutka flexorů prstů

Všechny flexory by nemohly vykonávat svou funkci bez šlachových poutek, která zajišťují kontakt mezi šlachou a metakarpem nebo falangou (Kapandji, 2007). Fibrózní část kanálů obsahuje 5 prstencových poutek, která představují struktury fixující pochvu ke kosti. Mezi prstencovým, anulárním poutkem a nad kloubem se nalézá zkřížené poutko, které je membranozní a tak flexibilní, že se roztahuje a kontrahuje s pohybem. V případě poškození některé z těchto poutek vzniká různý stupeň tětivy flexorových šlach.

Uspořádání poutek na prstech:

A1 – první prstencové poutko, začíná proximálně 5 mm před MP kloubem a vychází ze dvou třetin volární destičky

A2 – druhé prstencové poutko vycházející ze základní falangy 5-7 mm distálně od MP

C1 – první zkřížené poutko, které je vytvořené křížením šikmých fibril v distální polovině A2

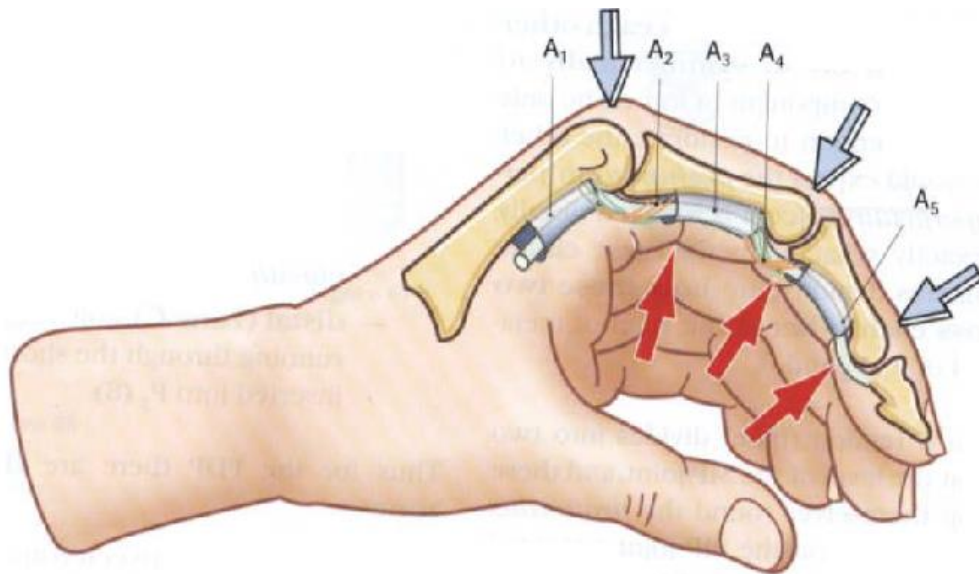
A3 – na úrovni PIP kloubu se nachází třetí prstencové poutko

C2 – na úrovni báze středního článku

A4 – lokalizované ve střední třetině středního článku

C3 – začíná na distálním okraji A4

A5 - vzniká z volární ploténky DIP



Obrázek 1. Rozložení šlachových poutek flexorů na prstech (Kapandji, 2007, 229)

Uspořádání poutek na palci:

Synoviální pochva na palci začíná proximálně od processus styloideus radii a končí distálně od interfalangeálního (IP) kloubu. Blízko k pochvě jsou přiložena 3 konstantní poutka, dvě anulární a jedno šikmé.

A1 – první anulární poutko, které se nachází nad MP kloubem

A2 – druhé anulární poutko je lokalizováno blízko inserce m. flexor pollicis longus (Smrčka & Dylevský, 1999)

4 KLASIFIKACE PORANĚNÍ FLEXOROVÉHO APARÁTU

4.1 Zóny poranění flexorů

Poranění šlach flexorů ruky bylo dlouhou dobu považováno za problematickou oblast chirurgie. Způsobily to špatné výsledky ošetření. Hlavní problém je, že zde ve velmi úzkém prostoru prochází dvě flexorové šlachy. Z tohoto důvodu dochází často k poruše prokrvení, šlacha je ischemizována a odumírá (Kleinert, 1973).

Přesná lokalizace místa poranění je důležitá pro volbu zvolení správného operačního přístupu a pro zohlednění specifík pooperační léčby. Rozdělení na jednotlivé zóny, které zavedl Verdan, respektuje známé anatomické poznatky.

Zóna I – nejdálší zóna, zahrnuje prostor distálně od úponu m. flexor digitorum superficialis (FDS), místo možného poškození m. flexor digitorum profundus (FDP)

Zóna II – od prvního poutka k PIP, pro problémy způsobené suturou obou šlach v této oblasti se nazývá „no man’s land“

Zóna III – zóna odstupe mm. lumbricales proximálně až po distální okraj retinaculum flexorum

Zóna IV – karpální tunel

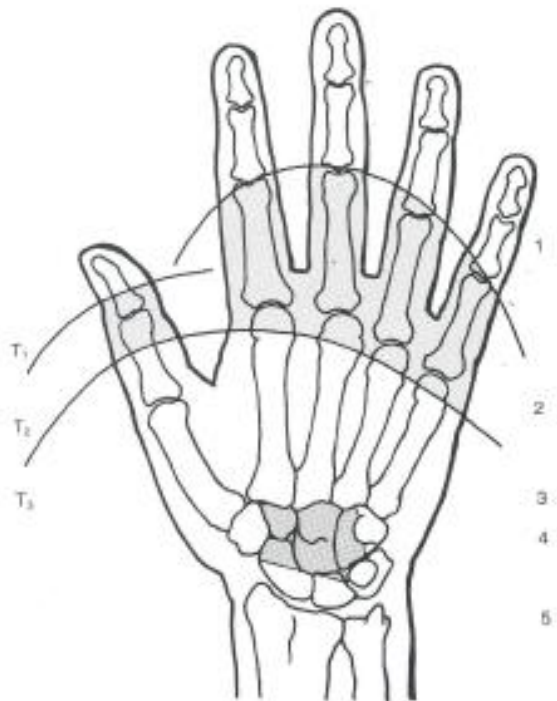
Zóna V – distální předloktí

Zóny poranění flexorů na palci

Zóna T1 – odpovídá zóně I na prstu

Zóna T2 – oblast základního článku

Zóna T3 – oblast thenaru (Pilný & Slodička et al., 2011).



Obrázek 2. Rozdělení ruky do jednotlivých zón dle poranění flexorů (Pilný & Čížmář et al., 2006, 159)

4.2 Zásady chirurgického léčby

Názory na způsoby léčby poranění flexorových šlach se měnily v průběhu prakticky celého 20. století. Nejvíce ovlivňuje následnou prognózu výše poranění. Nejproblematictější je potom úsek, kde jsou obě šlachy – povrchová i hluboká – uloženy v prostoru ohraničeném kostěnými články a šlachovou pochvou. Na kongresu německých chirurgů v Berlíně v roce 1916 navrhl ještě August Bier, prst poraněný v této zóně raději amputovat, aby se nemocnému ušetřil čas, než se toho bude domáhat sám. Sterling Bunnell doporučoval poraněnou šlachou odstranit a nahradit ji transplantátem. I tento přístup měl však jen 50 % uspokojujivých výsledků a klouzavý pohyb šlachy byl navíc znemožněn srůsty s okolními tkáněmi. Následně se tato problematika řešila odstraněním šlachy povrchového flexoru a části jeho pochvy. Byla zde snaha o zvětšení prostoru pro sešitou šlachou hlubokého flexoru. Ani tento přístup ale nedokázal zabránit srůstům šlachy s okolím. Možné řešení se ukázalo až díky studiím, které prokázaly, že zásobení šlachy není tak chudé, jak se předpokládalo (Maňák, 2008).

Pokud je při úrazu nebo případně špatným ošetřením narušen povrch nebo výživa šlachy, tak dochází k hojení pomocí cévnatých srůstů z okolních tkání. Taková šlacha potom neplní správně svou funkci a není schopna klouzavého pohybu. Základem pro úspěch chirurgického ošetření je tedy minimalizace tvorby srůstů. Nejlépe toho lze dosáhnout šetrnou operační technikou a včasným zahájením cvičení operované šlachy (Maňák, 2008).

Zde je vypsáno několik základních pravidel pro chirurgickou léčbu flexorových šlach:

- kompletní anestézie poraněné končetiny
- pečlivé a svědomité vyčištění rány
- sekundární ošetření, v případě důkazů o rané infekci rány
- minimální chirurgické trauma
- používání techniky, kde výsledkem je přesné a pevné spojení
- použití malého kalibru sutury
- prevence vysychání rány během zákroku
- prevence napětí šlachy po operaci
- cvičení pod dohledem lékaře
- použití dynamického dlahování pro minimalizaci kontraktur a ztuhlosti kloubů

(Kleinert, 1973)

4.3 Postup chirurgické léčby při poranění v jednotlivých zónách

4.3.1 Zóna I

Hluboký flexor může být v zóně I poraněn buď mechanismem otevřené nebo uzavřené rány, způsobené hyperextenzí v distálním interfalangeálním kloubu. Chirurgická léčba závisí zejména na prodlevě od samotného poranění. Typy léčby zahrnují primární suturu, odleženou primární suturu, suturu pomocí štěpu, tenodesis, capsulodesis. Primární sutura v zóně I má ve většině případů vynikající výsledky a lze očekávat, že bude obnovena aktivní flexe v rozsahu 30° až 40° (Kleinert, 1984).

V případě přerušení hlubokého flexoru v této zóně zůstává šlacha viset na vinkulu přibližně v rovině proximálního interfalangeálního kloubu. Přistoupí se k rozšíření rány, chrání se poutko A4 a po identifikaci proximálního pahýlu hlubokého flexoru je vtažen do rány a zafixován. Když je rána blíže PIP kloubu se pomocí U-stehu nejdříve šijí raménka povrchového flexoru a potom hluboký flexor (Smrčka, 1999).

Nejčastěji je toto zranění lokalizováno u čtvrtého prstu. Průvodní znaky jsou bolestivost na palmární straně prstu a otok. Největším problémem léčby v této oblasti je, že pacient prst nechá příliš dlouho bez ošetření a je ztracena příležitost pro reinzerci (Smrčka, 1999).

Prognózu i léčbu ovlivňuje více faktorů. Patří mezi ně úroveň, do které se šlacha retrahovala, krevní zásobením odtrženého flexoru, doba od zranění po zahájení léčby, jestli je na rtg zřejmý kostní fragment. S přihlédnutím ke zmiňovaným faktorům je volen jeden ze tří typů retrakce:

Typ 1 – šlacha je retrahována až do dlaně. Šlachová degenerace a kontraktury se objevují již po sedmi až deseti dnech. V takovém případě musí být šlacha provlečena zpět systémem poutek a reinzerována na distální falangu.

Typ 2 – šlacha je s kostním fragmentem retrahována do roviny PIP kloubu. Je zde možné reinzerovat šlachu až do šesti týdnů po poranění, protože je menší poranění distální části šlachy a menší zkrácení svalově-šlachové jednotky. Reinzerce se pak provádí obdobně jako u typu 1 provlečením přes systém poutek.

Typ 3 – pahýl hlubokého flexoru je spojen s velkým kostním fragmentem. Poutko A4 zabraňuje retrakci kostního fragmentu. Provádí se repozice fragmentu s vnitřní fixací (Smrčka, 1999).

4.3.2 Zóna II

Lacerace flexorové šlachy v této zóně představuje pro operátory velkou výzvu. Dlouhou dobu byly výsledky operací neuspokojivé. Tato oblast byla Sterlingem Bunnelem po 2. světové válce označena jako „No man's land“ (Rankin, 1978).

Poranění v této zóně jsou nejvíce technicky obtížné při snaze o plnou obnovu funkce. Složitost tohoto segmentu je dána hlavně současným průchodem obou

flexorových šlach. Kompletní oprava obou šlach je indikována pouze v případech, ve kterých to podmínky umožní (Skirven et al., 2011).

Operovaná oblast je odkryta palmárním „cik cak“ řezem nebo laterárním řezem. V případě poškození nervových struktur, je nezbytné je opravit po šlachové sutuře. Operuje se pouze v skrz malý řez v oblasti zkřížených poutek. Operatér si musí dávat pozor, aby neporušil prstencová poutka. Musí také přesně znát anatomické struktury v oblasti přetočení ramének povrchového flexoru (Skirven et al., 2011).

Při ověřování pohyblivosti šlachy může být exkurze omezena prstencovým poutkem. Potom je nutné poutko nastříhnout v takovém rozsahu, aby byl flexor schopen vykonávat svou funkci, ale přitom byla volná exkurze (Smrčka, 1999).

4.3.3 Zóna III

Povrchový flexor leží proximálně od MCP kloubu volárně od hlubokého a jeho laterární části jsou zploštělé. Distálním směrem se stává v rovině MCP kloubu zcela plochým, s konkávním povrchem přiléhajícím k hlubokému flexoru. Zde má šlacha největší šířku. V této zóně je vhodná primární reparace všech struktur a lze očekávat dobrý výsledek (Smrčka, 1999).

4.3.4 Zóna IV

Tato zóna se nachází pod karpálním ligamentem, které v podstatě tvoří poutko fixující devět flexorových šlach a povrchově uložený n. medianus (Smrčka, 1999). Nejčastější poranění v této zóně jsou distální zápěstní lacerace vznikající při plné flexi prstů. Celá oblast se otevírá od střední části dlaně až po distální předloktí. Protože při flexi zápěstí je retinakulum opěrný bod páky pro flexorové šlachy, část tohoto ligamenta by měla zůstat intaktní nebo restaurována. Může se stát, že flexorové šlachy a n. medianus dislokují při dlahování v palmární flexi do podkožní tkáně až vznikne šlachová tětiva (Smrčka, 1999).

4.3.5 Zóna V

Poranění v zóně V mají velmi dobrou prognózu a jsou ideálním místem pro reparaci. Musí se ale však sešít svalově-šlachová jednotka dostatečně brzy, jinak dochází k nevratnému zkrácení ze ztráty elasticity v průběhu období kratšího než čtyři týdny. Retrakce šlachy potom vyžaduje sekundární operaci, ale následně dochází k částečné ztrátě plné flexe prstu (Smrčka, 1999).

V této oblasti se reparuje každé přídatné poranění nervu a velkých arterií. U sekundárních operací je občas zjištěn proximální pahýl n. medianus, který je na šitý na povrchový flexor většinou 4. nebo 3. prstu (Smrčka, 1999).

5 VYŠETŘENÍ FUNKCE PORANĚNÝCH ŠLACH

Šlacha m. flexor pollicis longus

Předloktí se umístí do supinačního postavení a nemocný aktivně flektuje distální článek palce. Je třeba tlakem na proximální článek bránit flexi MCP kloubu při vyšetření (Maňák, 2015).

Šlacha m. flexor digitorum superficialis

Při vyšetření se ruka dotýká dorzální stranou stolu a předloktí je v supinačním postavení. MCP kloub vyšetřovaného prstu a PIP klouby zbylých prstů jsou fixovány v extenzi. Pacient má aktivně flektovat PIP kloub. Plná flexe PIP kloubu značí intaktní šlachu povrchového flexoru. Někdy nebývá šlacha dostatečně silná pro provedení pohybu a je třeba testovat flexi PIP kloubu 4. a 5. prstu současně (Maňák, 2015).

Šlacha m. flexor digitorum profundus

Vyšetřovací poloha je shodná s předchozím vyšetřením. MCP a PIP kloub vyšetřovaného prstu je fixován v extenzi a ostatní prstu jsou mírně flektovány. Pacient dostává pokyn, aby aktivně flektoval DIP kloub. Šlacha hlubokého flexoru je intaktní, pokud se distální článek flektuje (Maňák, 2015).



Obrázek 3. Vyšetření funkce m. flexor digitorum profundus (Maňák, 2015, 43)

Šlacha m. extensor pollicis longus

Ruka vyšetřovaného je položena dlaní na stole a pacient je vyzván, aby oddálil palec od stolu. Šlacha je přitom viditelná a palpovatelná (Maňák, 2015).

Šlacha m. extensor digitorum

Pacient při vyšetření flektuje PIP kloub a provede aktivní extenzi MCP kloubů. Při testování nesmíme zapomenout, že mezi šlachami extenzorů jsou šlachové spojky. V případě přerušení šlachy některého prstu může být jeho MCP kloub částečně extendován šlachou sousedního prstu (Maňák, 2015).

Šlacha m. extensor indicis

Testování funkce šlachy m. extensor indicis se provádí aktivní extenzí 2. MCP kloubu při současném sevření 3. – 5. prstu do pěsti (Maňák, 2015).

Šlacha m. extensor digiti minimi

Pacient flektuje 2. – 4. prst a následně extenduje MCP kloub 5. prstu. Obvykle se šlachy m. extensor indicis a m. extensor digiti minimi vyšetřují současně, protože fungují nezávisle na m. extensor digitorum (Maňák, 2015)

6 FUNKČNÍ TESTOVÁNÍ RUKY

6.1 Typy úchopů ruky

1. Úchop s terminální opozicí ukazováku a palce

Pro tento úchop je nutná plná funkčnost m. flexor digitorum profundus pro ukazovák a m. flexor pollicis longus pro palec, proto je i při malém poškození tento úchop omezen. Tento úchop slouží k uchopení malých předmětů (Kapandji, 2007).

2. Úchop se subterminální opozicí ukazováku a palce

Tento úchop je potřebný pro udržení tužky při psaní nebo listu papíru. Pro provedení je potřebná funkčnost m. flexor digitorum superficialis a m. flexor pollicis brevis (Kapandji, 2007).

3. Úchop s laterální opozicí

Využíváme ho zejména při uchopování mincí a jsme s ním schopni vyvinout značnou sílu. Svaly, které se při něm zapojují, jsou m. interosseus dorsalis, m. interosseus palmaris, m. abductor pollicis, m. opponens pollicis a m. flexor pollicis brevis (Kapandji, 2007).

4. Interdigitální latero-laterální úchop

Je realizován pomocí m. interosseus dorsalis et palmaris. Je to velmi slabý úchop, který je prováděn nejčastěji mezi 2. a 3. prstem (Kapandji, 2007).

5. Digitopalmární úchop mezi prsty a dlaní

Využívá se při uchopení středně velkých předmětů mezi dlaň a flectované prsty, jako je například sklenice. S velikostí uchopeného předmětů se zmenšuje množství síly úchopu. Pro jeho vykonání je nutná funkce flexorů a extenzorů prstů (Kapandji, 2007).

6. Palmární úchop s palcovým zámkem

Tento úchop je v porovnání s předešlými poměrně silný a podílejí se na něm flexory a extenzory prstů a palcový zámek zajišťuje m. adductor pollicis brevis a m. flexor pollicis longus (Kapandji, 2007).

6.3 Funkční testy ruky

6.3.1 Funkční test dle Smania et al.

Základem tohoto testu je provádění každodenních činností. Patří sem: 1. zapínání zipu, 2. rozepínání knoflíku, 3. rozepínání a zapínání suchého zipu, 4. navléknutí prstenu na prostředníček nepostižené končetiny, 5. použití vidličky, 6. použití zapalovače, 7. strouhání tužky, 8. nalití vody do sklenice, 9. našroubování a odšroubování vršku lahve, 10. šněrování boty. Test je obodován podle celkového času potřebného na splnění úkolů (Smania et al., 2003).

6.3.2 Úchopový funkční test dle Hadraby

K provedení tohoto testu jsou potřebné čtyři krychle, dutý válec, míč, kulička, mezikruží, kuličkové ložisko, závaží, plastový džbán a sklenice na vodu. Všechny použité předměty mají přesně zvolenou velikost. Hodnotí se zde zvládnutí prstového, pinzetového, špetkového a dlaňového úchopu a dále schopnost umístit předměty na poličku, dát si ruku za hlavu, za záda a k ústům a provést supinaci – pronaci. Testuje se zde provedení daného úchopu, zručnost, svalová síla, hybnost, koordinace ruka – zrak (Hadraba, 2002).

6.3.3 Funkční test dle Nováka

Test hodnotí silový a jemný precizní úchop a obsahuje šest základních funkčních testů ruky. Jemný úchop se hodnotí pomocí provedení štipce, špetky a laterálního úchopu. Silový úchop je testován prostřednictvím kulového, válcového a hákového úchopu (Haladová & Nechvátalová, 2010). Podle kvality provedení jsou následně jednotlivé položky obodovány od 0 po 2 body (Míková, Kučerová, Michálková, & Mansfeldová, 2007).

7 IMOBILIZAČNÍ LÉČBA

Až do poloviny 60. let 20. století byla většina poranění šlach po chirurgickém zákroku imobilizována po dobu 3 týdnů. Tento přístup byl založen na výzkumech Masona a Allena, kteří prokázali, že po operaci psích šlach flexorů dochází ke snížení tenze za 3 týdny po operaci. Další klinické studie provedené Verdanem, Kleinertem a Duranem ukázaly, že pooperační péče o lidské šlachy flexorů může být bezpečnější při použití kombinace aktivní extenze a pasivní flexe. Využívání časně mobilizace po obnově šlachy přineslo lepší výsledky než statická imobilizace. I přes tento fakt je v některých případech lepší přistoupit k imobilizaci. Využívá se například u pacientů, kteří jsou příliš mladí, dále u pacientů s kognitivním deficitem a u všech dalších, kteří z jiných důvodů nezvládnou spolupracovat na rehabilitačním programu. Pro tyto pacienty je lepší volba znehybnění po dobu nutnou ke srůstu a obnově šlachy. Některé šlachy musí být v každém případě imobilizovány kvůli ochraně dalších poraněných struktur (Skirven et al., 2011).

7.1 Rozdělení dlah ruky

- Statické dlahy
- Dynamické dlahy
- Progresivní dlahy

7.1.1 Statické dlahy

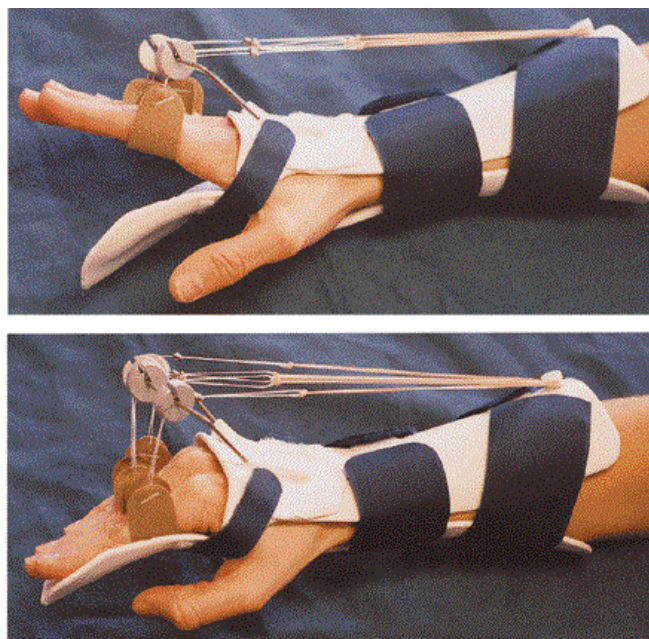
Jinak nazývané také imobilizační nebo klidová jsou obvykle první volbou pro akutní poranění. Jejich výhodou je v redukci zánětu, snížení bolestivosti. Cíle při použití statické dlahy jsou imobilizace, nastavení segmentu do správné polohy a zabránění kontrakturám (Coppard & Lohman, 2008). Statické dlahy bývají indikovány nejčastěji a svou stavbou jsou považovány za fixační ortézy, které kloubu zabraňují v pohybu (Jacobs & Austin, 2014). Tento způsob pooperační fixace se využívá například u revmatoidní artritidy, tendinitidy, popálenin, hemiplegické ruky nebo právě šlachových poranění (Coppard & Lohman, 2008).

Způsoby aplikace statické dlahy

- Funkční poloha: zápěstí je fixováno v 20°-30° extenzi, MCP klouby jsou v 80° flexi, palec je ve 45° abdukci a PIP i DIP klouby jsou v lehké flexi
- Antideformitní poloha: používá se pro korekci kontraktur a udržení napětí tahu anatomických struktur. Zápěstí je umístěno do 30°-40° extenze, palec je ve 40°-45° abdukci, IP kloub palce je plně extendován stejně jako PIP a DIP kloubu. MCP klouby jsou v 70°-90° flexi (Coppard & Lohman, 2008).

7.1.2 Dynamické dlahy

Dynamické dlahy jsou na rozdíl od statických složené ze vzájemně pohyblivých částí. Jsou vytvořené ke konstantní mobilizaci nebo mobilizaci s možností nastavení síly působící na tkáň a klouby. Síly působí svou dynamickou složkou pomocí gumových proužků, pružinek nebo elastické šňůry (Jacobs & Austin, 2014). Výhodou použití dynamické dlahy je prevence kontraktur a vzniku kloubních deformit, zmenšení otoku, podpora kloubní stability, náprava ztracených funkcí, udržení pohyblivosti kloubů a zlepšení pohybu aplikovaným odporem. V případě aplikace po poranění šlach je rychlejší proces hojení, vyšší síla úchopu a lepší pohyblivost (Coppard & Lohman, 2008).



Obrázek 4. Cvičení v dynamické dlaze (Coppard & Lohman, 2008, 240)

8 REHABILITACE PO PORANĚNÍ ŠLACH FLEXORŮ

Sutura flexorů v zóně I či II umožňuje použít více technik a protokolů, než v případě poranění v jiných zónách. V 60.-80. letech minulého století byla Kleinertem a Listerem zavedena technika pružného tahu, která je dodnes velmi využívána. Originální Kleinertova metoda a pozdější modifikace dlahy pomohly k zavedení pasivních a později aktivních protokolů. Ke zlepšení rozsahu hybnosti prstu po izolovaných poraněních FDP pomohl protokol kontrolované pasivní hybnosti popsany Duranem a Houserem. Zastánci této metody udávali její výhodu v nižším počtu výskytu flekčních kontraktur. Byly zde však popisovány horší výsledky při porovnání s aktivní mobilizací a ani celková hybnost vzhledem k místu sutury nebyla dostačující. Při dalším rozvoji pooperačních protokolů (Washington protocol, Belfast protocol) se zjistilo, že použití prvku aktivní hybnosti vede ke zlepšení léčebného výsledku. V současnosti se většina protokolů orientuje podle Stricklanda. Ten využívá imobilizaci v zápěstí v lehké flexi, MP klouby v téměř 50° flexi a interfalangeální klouby v extenzi (Pilný & Slodička et al., 2011).

8.1 Prognóza po operaci flexorů

Prognóza pro pacienta po poranění šlach na ruce závisí na typu poranění, použité chirurgické technice, umění operátora, charakteristice samotného pacienta a v neposlední řadě také na volbě rehabilitačního plánu. Věk pacienta má vliv na rozsah pohybu. Dle studie Rosberga et al. (2003) je věk 19 let optimální pro navrácení původního rozsahu pohybu a se zvyšujícím se věkem tato schopnost klesá.

Rizikové faktory pro rupturu šlachy flexoru

Harris et al. (1999) popisují ve své studii, která sledovala přes 440 pacientů tyto faktory za nejvíce rizikové pro možnost ruptury po operaci:

- U mužů (6%) je riziko větší než u žen (4%)
- Průměrný věk, kdy dochází k rupturám je dle studie 39 let, zatímco průměrný věk pacientů, kteří podstoupili chirurgické sešití šlachy, je 32 let

- Mladí pacienti, kteří neberou dostatečné ohledy v době hojení šlachy a pacienti starší než je průměrný věk pro možnost ruptury, u kterých je snížená schopnost hojení
- Kouření se ukázalo být rizikovým faktorem z toho důvodu, že ruptury byly častější u lidí z nižších sociálních vrstev, kde se kouření vyskytuje častěji

8.2 Časná pasivní mobilizace

Pokud je časná pasivní mobilizace prováděná zkušeným terapeutem, snižuje možnost vzniku srůstů, urychluje proces hojení a synoviální difúze a slouží jako prevence proti snížení svalové síly (Skirven et al., 2011). May et al. (1992) a Silfverskiold et al. (1993) popsali významnou souvislost mezi časnou pasivní flexí IP kloubu a následnou aktivní flexí měřenou po delším časovém horizontu. Existují dva základní protokoly pracující s časnou pasivní mobilizací. První popsal Kleinert v roce 1967 a druhý Duran a Houser v roce 1975. U obou protokolů blokuje dorzální (předloketní) ortéza MCP klouby a zápěstí ve flexi kvůli uvolnění flexorových šlach a IP klouby jsou ponechány volně nebo povoleny pro možnou extenzi do neutrální pozice. Dłaha umožňuje pasivní flexi prstů, ale nedovolí pacientovi přesáhnout limit do extenze. Dynamická trakce udržuje prsty ve flexi, pomáhá relaxaci šlachy a zabraňuje neúmyslné aktivní flexi. Dynamická trakce může být prováděna pomocí gumičky, elastické nitě nebo pružiny. Připevnění trakčního předmětu je prováděno tak, že chirurg prošije nehet daného prstu nebo se připevní na návlek prstu pomocí háčku (Skirven et al., 2011).

8.2.1 Duran a Houser protokol

Duran a Houser (1975) prokázali pomocí klinického a experimentálního pozorování, že skluz o 3-5 mm je dostačující pro prevenci vzniku srůstů. To by mělo zajistit cvičení probíhající dvakrát denně s 6 až 8 opakováními. Používá se zde výhradně pasivní flexe a extenze IP kloubů. Zápěstí je dlahováno v 20° flexi a v klidové 45° flexi jsou MP klouby. PIP a DIP klouby se nacházejí v téměř plné extenzi. Cvičení a pohyb v DIP kloubu umožňuje uvolnit adhezi mezi povrchovým a hlubokým flexorem. Adheze mezi celým flexorovým komplexem a okolními strukturami uvolníme

pomocí pohybů v PIP kloubech. Výhodou této metody je omezení flekčních kontraktur PIP kloubu a snadné pochopitelné cviky pro pacienta (Smrčka & Dylevský, 1999).

Časná fáze (0 až 4,5 týdne po operaci)

Dlaha: Zápěstí je v 20° flexi a MCP klouby v relaxované pozici ve flexi.

Terapie:

- pasivní extenze DIP kloubu při flektovaných PIP a MCP kloubech
- pasivní extenze PIP kloubu při flektovaných DIP a MCP kloubech

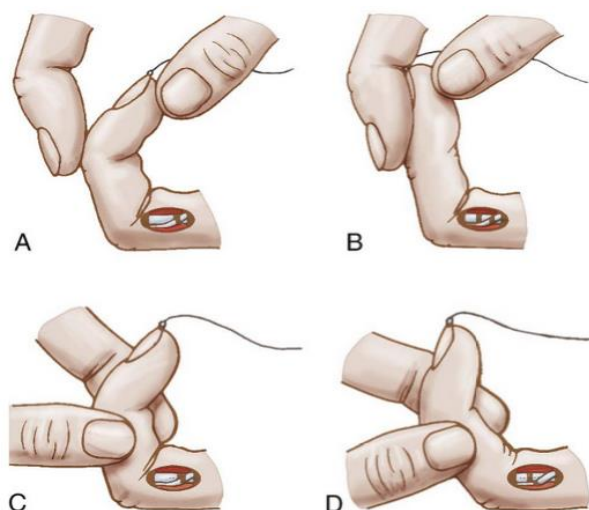
Prostřední fáze (4,5 až 7,5 nebo 8 týden po operaci)

Dlaha: Po 4,5 týdnu je dlaha nahrazena zápěstní páskou, ke které je připevněna trakční gumička.

Terapie: Pacient začíná provádět aktivní extenzi, která je zatím limitovaná tahem zápěstní pásky. Aktivní extenze je zahájena po sundání zápěstní pásky kolem 5,5 týdne.

Pozdní fáze (7,5 až 8 týden po operaci)

Terapie: Odporovaná flexe se začíná využívat po 7,5 až 8 týdnech. Již je dovoleno agresivní použití ruky (Skirven et al., 2011).



Obrázek 5. Cvičení protokolu Duran a Houser pro pasivní skluz šlachy. A – MCP a PIP kloub je flektován, B – DIP kloub je pasivně extendován, C – DIP a MCP kloub je flektován, D – PIP kloub je extendován (Skirven et al., 2011, 467)

8.2.2 Modifikovaný Duranův protokol

Samotný Duranův protokol není terapeuty často používaný. Někteří terapeuti spíše využívají tzv. modifikovaný protokol dle Durana. Ten využívá dorzální dlahu v 40°-50° flexi MCP kloubů a rozmezí mezi 20° extenzí a 20° flexí zápěstí. Tyto hodnoty záleží na kvalitě chirurgického sešití a dalších faktorech. Je zde ale vynechána trakce pomocí gumičky a zápěstní pásky a IP klouby jsou v období mezi cvičením a spánkem připoutány v extenzi. Pacienti provádí pasivní izolovanou i složenou flexi a extenzi a také cvičení s využitím aktivní složené extenze. Dále se používají cviky na pasivní flexi i extenzi obhajované Duranem a Houserem. Dlahu se sundává jen při opatrném provádění současných pohybů zápěstí, které zahrnují pasivní nebo aktivní současnou flexi zápěstí a extenzi prstu se střídáním současné extenze zápěstí a flexe prstu. Tyto cviky se originálně nazývají „Simultaneous wrist movements“ (SWM). Zátěž SWM cvičení závisí na zóně poranění a bezpečnosti tohoto manévru pro pacienta (Skirven et al., 2011).

8.2.3 Kleinertův protokol

Zatímco Duran a Houser využívali dynamickou trakci k udržení prstů ve flexi, Kleinert et al. (1973) ji používali jako prostředek odporování plné aktivní extenzi. Tento americký chirurg spolu se spolupracovníky vyvinuli metodu, která umožňovala rozcvičovat prst bezprostředně po jeho sešití. Přístup vycházel z poznatku, že aktivním natahování prstů vymizí svalové napětí v antagonistické svalové skupině flexorů. Jejich šlachy jsou při tomto pohybu relaxovány a vykonávají uvnitř šlachových pochev jen pasivní klouzávací pohyb. Ošetření šlach by mělo být provedeno maximálně šetrně. Zašije se povrchová i hluboká šlacha a ošetří se i šlachová pochva. Následně je ruka fixována tzv. dynamickou dlahou. Ošetřený prst je flektován do dlaně proužkem gumy, který je přišitý k nehtu a pacient má prst aktivně natahovat. Po povolení se prst pasivně vrátí tahem gumičky zpět do flekčního postavení. Hojení trvá 3 – 4 týdny (Maňák, 2008).

Dlahu: V originálním protokolu dle Kleinerta je použita dorzální dlahu, která fixuje zápěstí v 45° - 60° flexi a MCP klouby v 60° až 90° flexi. Metoda byla v průběhu používání modifikována snížením flexe v zápěstí a zvýšením flexe v MP kloubech. Elastický tah je veden od kladky, která se připojuje na úrovni distální dlaňové rýhy po

nehet prstu. Pro palec je veden od úrovně hlavice V. metakarpu. Umístění kladky v dlani umožňuje lépe rozlišit exkurzi hlubokého a povrchového flexoru a má pozitivní vliv na výsledný pohyb v DIP kloubu ruky.

Terapie: Pacient každou hodinu aktivně extenduje prsty až po polohu, kam mu to dovolí dlahu s 10 opakováními s využitím pasivní flexe elastického tahu. Mezi 3 a 6 týdny (záleží na kvalitě skluzu šlachy) se pomalu začíná s opatrnou aktivní flexí, ale odporované cviky se provádí až po uplynutí 6 až 8 týdnů.

Rovilloise a Baudet (1992) modifikovali Kleinertovu metodu limitovanou aktivní flexí postiženého prstu. Sousední prsty se pasivně ponechávají ve flexi, kvůli snížení odporu extenzorového aparátu (Smrčka, 1999).



Obrázek 6. Originální design Kleinertovi ortézy (Skirven et al., 2011, 473)

8.2.3 May a kolegové

May a kolegové (1992) publikovali protokol „čtyři-prsty“, který je další verzí časně pasivní mobilizace. Zápěstí je zde flektováno do 30° až 45° a MCP klouby do 50° až 70°. Dorzální ortéza extenduje jen PIP klouby kvůli umožnění plné aktivní extenze. Pacient následně provádí každou hodinu aktivní extenzi v IP kloubech. V trakci jsou při

použití tohoto protokolu zapojeny všechny čtyři prsty a to i v případě, že nejsou poraněny. Manuální tlak všech čtyř prstů se zde využívá jako prostředek pro dosažení cílené pasivní flexe během cvičení. Neporaněná ruka pomáhá snížit odpor, když posouvá trakční gumičku distálně při provádění aktivních extenčních cvičeních. Na noc se gumička odděluje a IP klouby jsou fixovány v extenzi. Po 4 týdnech je dlaha sundána a může se začít s aktivní flexí a extenzí.

8.3 Časná aktivní mobilizace

Časná aktivní mobilizace je využívána u poranění, kde je přítomný edém šlachy se zvětšením v místě sutury. Šlachy jsou mobilizovány společně s okolními strukturami, které jsou také oteklé a neumožňují plynulý skluz šlachy. Časná aktivní mobilizace pracuje s aktivní kontrakcí poraněného svalu pomocí proximálního tahu šlachy, což umožňuje lepší skluz šlachy. Novější výzkumy jsou velmi slibné a podpořené dřívějšími důkazy, že při časně pasivní mobilizaci bylo dosaženo některých skvělých výsledků, když pacienti „podváděli“ a přidávali ke cvičením aktivní pohyb. Chirurgické techniky se v posledních letech velmi zlepšily a dnes můžeme pracovat s pevnějšími, méně objemnými suturami, které lépe umožňují skluznou funkci šlachy. Pokud to stav pacienta umožní, tak je časná aktivní mobilizace preferovanější před pasivní. Avšak mělo by se k ní přistupovat jen v takových případech, kdy operatér i terapeut mají potřebné zkušenosti, když spolu vzájemně komunikují, pokud je sutura dostatečně pevná a když pacient je schopný pochopit a následovat rehabilitační program (Skirven et al., 2011).

Protokoly časně aktivní mobilizace

Většina protokolů časně aktivní mobilizace byla vytvořena pro poranění ve II. zóně. Téměř všechny využívají dlahování ruky z dorzální strany podobně jako u časně pasivní mobilizace. Liší se však jednotlivá cvičení a jejich frekvence, ale všechny programy se vyvarují aktivní flexi po dobu prvních 3 až 6 týdnů kvůli ochraně šlachy (Skirven et al., 2011).

8.3.1 Belfast a Sheffield protokol

Tito autoři publikovali skupinu programů o časně aktivní mobilizaci, které byly postupem času modifikovány. Následující popsany program je verze publikovaná Grattonem (1993).

Časná fáze (0 až 4. nebo 6. týden po operaci)

Dlaha: Zápěstí je po operaci dlahováno do 20° flexe a MCP klouby do 80° až 90° flexe umožňující plnou extenzi IP kloubů. Dlaha je prodloužená 2 cm za konečky prstů, aby pacient nemohl ruku používat.

Terapie: Pro poranění v zóně III se začíná procvičovat po 24 hodinách po zákroku. V zóně II se začíná až po 48 hodinách kvůli pooperačnímu zánětu. Cvičení se provádí každé 4 hodiny i s dlahou za použití všech prstů a skládá se ze 2 opakování zahrnujících plnou pasivní flexi, plnou aktivní flexi a aktivní extenzi prstů. Cílem prvního týdne je plná pasivní flexe, plná aktivní extenze, aktivní flexe 30° v PIP kloubu a 5° až 10° v DIP kloubu. Rozsah aktivní flexe se postupně zvyšuje během následujících týdnů a kolem 4. týdne by měla dosáhnout v PIP kloubu 80° až 90° a v DIP kloubu 50° až 60°.

Střední fáze

Dlaha: Většina pacientů sundává dlahu po 5 týdnech. Po 4 týdnech ji sundávají pacienti, u kterých je vyšší riziko srůstu šlachy a pacienti s velmi dobrou pohyblivostí šlachy mohou sejmout dlahu až po 6 týdnech.

Terapie: V tomto období je jediné specifické cvičení opatrná pasivní extenze IP kloubu s MCP klouby ve flekčním držení. Toto cvičení slouží jako prevence proti kontrakturám. Pacient nadále pokračuje s aktivním flekčním a extenčním cvičením z časně fáze. Cullen et al. (1989) doporučují ve své studii začít s odporovanými cviky po 8 týdnech a plnou funkci ruky předpokládají kolem 12. týdne.

8.3.2 Aktivní place and hold protokol

8.3.2.1 Strickland/Cannon protokol

Výhoda této metody je využitelnost u všech zón po použití jakékoliv techniky sutury. Z popsanych technik je zároveň nejbezpečnější. Provádí se po rozcvičení

pomocí pasivní mobilizace (Smrčka & Dylevský, 1999). Prst je následně pasivně nastaven do určité pozice, kde má pacient za úkol udržet tuto pozici za použití minimální síly. Nejdříve se pozici i sílu držení prstu učí pacient na zdravé ruce (Skirven et al., 2011).

Časná fáze (0 až 4 týdny po operaci)

Dlaha: Využívají se dvě různé dlahy. Většinu času je nošena dorzální dlaha se zápěstím v 20° flexi a MCP kloubech v 50° flexi. Dlaha určená ke cvičení má sklopené zápěstí a umožňuje plnou flexi zápěstí, ale extenze je omezená na 30°. Dále je umožněná plná flexe prstů a plná extenze IP kloubů, ale extenze MCP kloubů je omezená na 60°.

Terapie: Každou hodinu provádí pacient modifikované cvičení z Duranova protokolu s rukou fixovanou v dorzální dlaze. Následně po přiložení cvičební dlahy pacient s flektovaným prstem trénuje udržení pozice. Pacient aktivně extenduje zápěstí a současně pasivně flektuje prst a snaží se ho po dobu 5 sekund udržet v nastavené pozici. Poté dochází k relaxaci ruky, kterou pacient nechá volně flektovanou v zápěstí a extendovanou v prstech.

Střední fáze (4. až 7. nebo 8. týden)

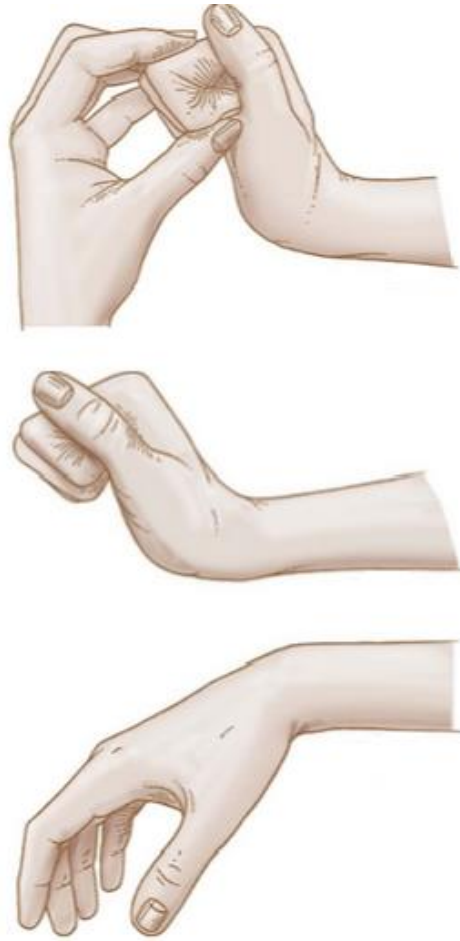
Dlaha: Cvičební dlaha je sejmuta a pacient nadále nosí jen dorzální dlahu kromě času, kdy procvičuje aktivní flexi.

Terapie: Procvičují se cviky SWM každé dvě hodiny s aktivní flexí. Pacient je upozorněn, aby se vyhnul současné flexi zápěstí a prstu.

Pozdní fáze (7. až 8. týden)

Dlaha: Dlaha je sejmuta.

Terapie: Začíná se s postupným zvyšováním odporovaných cviků. V případě rehabilitace m. flexor pollicis longus se postupuje agresivněji než u flexorů ostatních prstů a nejméně agresivně se zachází s m. flexor digiti minimi, který se uvádí jako nejnáchylnější na poškození nebo rupturu (Skirven et al., 2011).



Obrázek 7. Polohování do pozice při provádění protokolu place and hold (Skirven et al., 2011, 470)

8.3.2.2 Evans & Thompson protokol

Evans a Thompson (1993) zkoumali biomechanické prvky časné aktivní mobilizace s použitím konceptu „minimálního aktivního svalového napětí“ tzv. MAMTT. Toto minimální napětí je zde potřebné k překonání viskoelastického odporu antagonistických svalů a šlach. Cvičení MAMTT se provádí jen pod odborným dohledem terapeuta po dobu, co pacient sám provádí časnou pasivní mobilizaci, pro kterou zde není specifikován protokol. Využívá se dorzální dlaha bez gumičkové trakce. Pro samotné cvičení v MAMTT metodě se dlaha sundává a zápěstí je pasivně umístěno do 20° extenze, prst je pasivně flektován do 83° v MCP kloubu, 75° v PIP kloubu a 40° v DIP kloubu. Nastavení do správné pozice provede terapeut pomocí goniometru a pacient je následně vyzván, aby tuto pozici udržel za použití co nejmenší svalové kontrakce.

8.3.3 Belfastská metoda

Mnoho metod a protokolů aktivní mobilizace flexorových šlach bylo pojmenováno podle míst, kde vznikly. V ulsterské nemocnici v Belfastu byla v roce 1985 vytvořena metoda časného aktivního cvičení. Pacientova ruka je po operaci dlahování do pozice zápěstí 20° flexe a MP klouby do 80° - 90° flexe. PIP a DIP skloubení jsou v neutrální pozici. Dorzální dlaha přesahuje o 2 cm špičky prstů. Pacienti začínají cvičit 24 hodin po operaci. Provádějí každé 4 hodiny dvakrát pasivní pohyb do plné flexe, dále dvakrát aktivní pohyb do flexe a dvakrát aktivní pohyb do extenze až k dlaze. Skupina operovaná na prstech zahajuje cvičení až po uplynutí 48 hodin od operace (Smrčka, 1999).

9 KAZUISTIKA

Datum: 12. 6. 2015

Pacient: TN

Pohlaví: muž

Věk: 20 let

Dominantní ruka: pravá

Diagnóza: stav po řezném poranění šlachy hlubokého a povrchového flexoru 3. prstu levé ruky v zóně II

OA: nevýznamná

RA: bezvýznamná

PA: skladník, po zranění byl 2 měsíce v pracovní neschopnosti

SA: žije s matkou

KA: neguje

AA: neguje

NO:

24. 12. 2014

Pacient spadl v domácnosti na sklo a pořezal si 3. prst na levé ruce. Ihned byl odvezen do nemocnice, kde byl hospitalizován a bylo zjištěno přerušení šlachy povrchového i hlubokého flexoru 3. prstu v zóně II.

26. 12. 2014

Provedena sutura m. flexor digitorum superficialis a m. flexor digitorum profundus 3. prstu levé ruky.

1. 6. 2015

Na prohlídce u lékaře zjištěno, že pacient není schopen plné extenze PIP kloubu 3. prstu. Pacientovi doporučena tenolýza, která bude provedena 13. 6. 2015.

Vyšetření

Pacient je lucidní, orientovaný všemi směry a při vyšetření výborně spolupracuje.

Rozsahy pohybu

Levá (poraněná) ruka:

1. prst: MCP Sa 15 – 0 – 50, IP Sa 0 – 0 – 85
2. prst: MCP Sa 0 – 0 – 80, PIP Sa 0 – 0 – 90, DIP Sa 0 – 0 – 75
3. prst: MCP Sa 0 – 0 – 75, PIP Sa 35 – 35 – 75, DIP Sa 0 – 0 – 40
4. prst: MCP Sa 0 – 0 – 80, PIP Sa 0 – 0 – 90, DIP Sa 0 – 0 – 80
5. prst: MCP Sa 0 – 0 – 80, PIP Sa 0 – 0 – 95, DIP Sa 0 – 0 – 80

Při pasivním dotažení 3. prstu byla změřena flexe v PIP kloubu 80° a v DIP kloubu také 80°. V případě extenze byl pasivně naměřen posun o 5° v PIP kloubu.

Pravá ruka:

1. prst: MCP Sa 15 – 0 – 55, IP Sa 0 – 0 – 85
2. prst: MCP Sa 0 – 0 – 80, PIP Sa 0 – 0 – 95, DIP Sa 0 – 0 – 80
3. prst: MCP Sa 0 – 0 – 80, PIP Sa 0 – 0 – 100, DIP Sa 0 – 0 – 80
4. prst: MCP Sa 0 – 0 – 75, PIP Sa 0 – 0 – 100, DIP Sa 0 – 0 – 75
5. prst: MCP Sa 0 – 0 – 80, PIP Sa 0 – 0 – 95, DIP Sa 0 – 0 – 80

Svalová síla

Levá (poraněná) ruka:

Svalová síla je omezena u 2. a 4. prstu při měření flexe v PIP kloubech na stupeň 4+. Na poraněném 3. prstu byla změřena síla 4 při pohybech do flexe i extenze v PIP a DIP

kloubech. Při testování ostatních pohybů na levé ruce a zápěstí byla zjištěna síla 5 svalového testu.

Pravá ruka: Při vyšetření svalových testem byla změřena svalová síla 5 u všech pohybů prstů pravé ruky i u svalů zápěstí

Vyšetření funkce flexorů prstů

M. flexor digitorum superficialis – pacient není schopen na poraněném prstu dosáhnout plné flexe v PIP kloubu. Mírně oslabená je flexe 2. a 4. prstu levé ruky. Na pravé ruce je povrchový flexor prstů intaktní.

M. flexor digitorum profundus – pacient je schopen flektovat distální článek na všech prstech včetně poraněného prstu. Na něm je ale flexe oslabená na stupeň 4 svalového testu.

Úchopy

Pacient má při zkoušení základních úchopů problém jen s hákovým úchopem na levé ruce. Zbylé úchopy zvládá dobře.

Neurologické vyšetření

Čítí: Ostré a tupé podněty rozlišuje správně. Taktilní a diskriminační čítí je také neporušeno. Pacient rozlišuje termické podněty, ale udává, že na obou článcích poraněného prstu je citlivější na negativní termické podněty.

Reflexy: Všechny reflexy jsou na obou končetinách výbavné.

Rehabilitační plán

Měkké techniky na oblast jizvy po plánované tenolýze flexorů 3. prstu. Využití masážního kroužku a stahovacího obvazu pro snížení otoku. Pasivní a následně aktivní protahování flexorů, u kterého by bylo vhodné využít elastického tahu. Postupné zvyšování síly dle svalového testu a s využitím posilovacích pomůcek. Nácvik jednotlivých úchopů a činností, které pacient v běžném životě vykonává.

10 DISKUZE

Z bakalářské práce vyplývá, že rehabilitace je nepostradatelnou součástí při léčbě poraněných šlach na ruce. Většina zmíněných studií pooperační léčbě přikládá velkou váhu, ale všechny se shodují na tom, že doba od poranění po chirurgický zákrok, lokalizace úrazu a provedení samotné operace je základ, který ovlivní celý proces léčby. Oproti jiným odvětvím fyzioterapie se v rehabilitaci šlachy velmi málo uplatňuje fyzikální terapie a nejvíce důrazů se klade na manuální techniky prováděné terapeutem a edukaci pacienta pro správné rozcvičování imobilizované ruky.

Jak již bylo zmíněno, existuje mnoho různých protokolů a postupů, které lze využít pro rehabilitaci šlachového poranění. Více je jich popsáno pro poranění flexorového aparátu, protože tato zranění jsou častější. Jejich etiologie je různá, od častých řezných ran až po ruptury způsobené přetížením šlachy flexoru. Jednotlivé protokoly jsou z velké části modifikovány a používají se mnohdy i kombinace více metod. Dnešní studie bohužel nepopisují rozdíly v efektivitě jednotlivých přístupů, ale spíše porovnávají danou metodu se statickou mobilizací.

Velká část studií se věnuje časné aktivní mobilizaci po poranění flexorového aparátu v zóně II. Důvodem jsou statisticky nejhorší výsledky po primárních suturách. Saini, Kundnani, Patni a Gupta publikovali v roce 2010 studii věnující se právě této problematice. Byl zde použit Kleinertův a Silfverskiöldův rehabilitační protokol pro celkem 75 poraněných prstů. Publikované výsledky jsou změřeny 14 týdnů po operaci. Výsledky studie: 18 výborných výsledků bylo vyhodnoceno pro 4. a 5. prst. Celkem 63 % poraněných prstů vykazovalo výborné výsledky, zatímco 19 % prstů vykazovalo dobrý výsledek. V případě poranění m. flexor pollicis longus ukázalo 75 % výbornou flexi. Celkově hodnotili autoři výsledky jako dobré při použití časné aktivní mobilizace s minimálním počtem komplikací. Dlouhodobá imobilizace byla zjištěna jako neuspokojivá i při výzkumu Kuyvena a Silvy (2005), kteří zkoumali časnou aktivní mobilizaci právě v zóně II. Špatné výsledky u skupiny, která podstoupila imobilizační léčbu, byly způsobeny především zvýšeným množstvím přítomných adhezí. Mezi nejdůležitější formu rehabilitace řadí kontrolovanou aktivní mobilizaci i Kitis et al. (2009). Velmi dobré výsledky jsou získávány hlavně při použití Kleinertova typu elastického tahu. Autoři se domnívají, že využití dynamického dlahování zlepšuje rozsah pohybu, funkční stav ruky a sílu úchopu.

Nejsou také zcela jednotné názory na volbu pooperačního dlahování. Mowlavi, Burns, a Brown (2005) porovnávali dynamické a statické dlahování flexorů pro zóny III a IV. Studie ukázala, že síla úchopu a rozsah pohybu byl výrazně lepší pro skupinu s dynamickým dlahováním jen v prvních týdnech po operaci a postupně se tyto rozdíly zmenšovaly. Při měření v 6. měsíci od operace již nejsou výsledky významně odlišné. Naopak ve studii, kterou publikovali v roce 2011 Kitis, Ozcan, Bagdatli, Buker a Kara, která porovnávala statické a dynamické dlahování v zónách III-V, můžeme vyčíst významný rozdíl mezi sledovanými skupinami i po 6 měsících. Studie sledovala zejména sílu stisku a rozsah pohybu. Nutno podotknout, že i ve druhé zmíněné studii se měřené parametry s postupem času od operace velmi významně blížily. Dle mého názoru zde ale nesmíme zapomínat na nezanedbatelnou psychologickou složku, která je důležitá pro správný průběh rekonvalescence. V případě použití dynamických dlah má pacient mnohem dříve pozitivní zpětnou vazbu a jeho motivace se tím zvyšuje.

Jako problém ve většině studií, které jsem do práce použil, vidím v úzkém zaměření sledovaných parametrů. Hlavně jsou měřeny rozsahy pohybů, síla stisku a celková svalová síla. Autoři se nezaměřují na funkční testování ruky, ze kterého bychom mohli lépe poznat, jak je pacient schopen poraněnou ruku používat v běžném denním životě.

Zajímavou studii publikovali Kaskutas a Powell v roce 2013, která se zabývá funkční schopností pacienta po sutuře flexorové šlachy ruky v běžném životě. Všichni pacienti dostali poučení, že mají stále nosit ortézu a mají poraněnou ruku co nejméně používat. Většina pacientů uvedla, že si museli říkat často o pomoc s běžnými činnostmi, ale v 59 % případů se pacienti přiznali, že si ortézu sami sundali, aby byli schopni vykonávat potřebné aktivity. U části pacientů provedli jejich fyzioterapeuti instruktáž, jak mají činnosti vykonávat, aby postiženou ruku nezatěžovali a sami s nimi v průběhu terapie nacvičovali vykonávání činností, se kterými měli v domácnosti problém. Tito pacienti v dotazníku uvedli, že pro ně tyto informace byly velmi přínosné a zároveň se u nich ve značně menší míře snížil výskyt sundávání ortézy.

Studie ukazují, že naprosto klíčové pro výsledný stav je správné načasování spojené se zátěží v průběhu počáteční fáze protizánětlivého stádia hojení. Hunter a kol. (2002) prokázali, že pacienti, kteří byli po operaci léčeni pomocí kontrolovaného pasivního pohybu, vykazují významně vyšší pevnost tahu okolo 5. týdnu po

rekonstrukci. Autoři zmíněné studie se shodují, že okamžitý pohyb prstu umožňuje lepší léčbu poraněné šlachy bez oslabení.

Volba mezi časnou a pozdní mobilizací, stejně jako výběr pasivních nebo aktivních metod, je nejčastěji zmiňována v odborné literatuře popisující toto téma. Dle mého názoru, který jsem získal při zpracování bakalářské práce, by mělo být rozhodnutí o volbě léčebného postupu děláno hlavně s přihlédnutím k pacientovi jako k celku. I přes výborné výsledky některých studií by neměl fyzioterapeut vidět jen zónu a způsob sutury, ale měl by posoudit, jak je pacient schopen následovat často složitý proces. Neměl by se však vyhýbat postupným mobilizacím, protože jen díky častému a opakovanému pohybu v segmentu můžeme zamezit srůstům a kontrakturám, které by mohly vést k dalšímu nutnému operačnímu zásahu.

11 ZÁVĚR

Úrazy s poraněním šlach na ruce již nejsou tak časté jako v době, kdy jen minimum práce zastávaly stroje a kdy lidé, zvláště v průmyslu, pracovali často na pokraji zdravotního rizika. V dnešní přetechnizované době je léčba šlach spjata hlavně s degenerativními onemocněními, zejména pak s revmatoidní artritidou.

Množství přístupů a protokolů, které se stále modifikují a vylepšují kvůli přesnějšímu zacílení na daného pacienta, však stále svědčí o aktuálnosti této problematiky. Je to způsobeno hlavně dlouhodobými negativními následky, které mohou být spojeny s nevhodně zvolenou technikou chirurgem nebo špatným vedením rehabilitace fyzioterapeutem.

Výsledek léčby závisí hlavně na rychlosti operačního řešení od úrazu, oblasti, která je postižena a zkušenostech operátora. Důležitým aspektem je následně schopnost fyzioterapeuta správně provádět vhodnou metodu pro daný případ. Motivovanost a vůle pacienta spolupracovat s terapeutem je nezbytná podmínka pro úspěšný postup léčby.

Většina studií na toto téma ukazuje, že ať už je mobilizace časná, pozdní, agresivní nebo kontrolovaná, tak má v drtivě většině případů pozitivní efekt na výsledek léčby. Právě hranice mezi přílišnou ostýchavostí a přehnanou agresivitou při terapii by měla být cílem každého fyzioterapeuta, který se této oblasti věnuje.

Cílem bakalářské práce bylo shrnout hlavní rehabilitační protokoly a postupy pro pacienty po poranění šlach na ruce. V dnešní době je již popsáno mnoho různých postupů pro řešení této problematiky, které pokrývají celé spektrum od zcela pasivního protahování terapeutem až po aktivní cvičení pacienta s využitím dynamických dlah. Názory autorů se liší jak v otázce použití statické nebo dynamické dlahy, tak při volbě konkrétního rehabilitačního protokolu. Za každých okolností by však měl být cíl co nejlepší funkční návrat ruky pacienta do povolání a běžného denního života

12 SOUHRN

Bakalářská práce je zaměřena na rehabilitační řešení po poranění flexorových šlach na ruce. Je rozdělena na teoretickou část, hlavní část a kazuistiku pacienta.

V úvodu práce jsou popsány teoretické základy biomechaniky ruky a morfologie šlach. Teoretická část se dále věnuje funkční anatomii flexorů ruky se zaměřením na hluboký a povrchový flexor prstů, s jejichž poraněním se terapeut může nejčastěji setkat. Dále je zde popsáno rozdělení ruky do jednotlivých zón, ve kterých může dojít k poranění a základní chirurgické operační postupy v jednotlivých flexorových zónách. Závěr teoretické části je zaměřen na diagnostiku. Jedná se o vyšetření funkce poraněných šlach a funkční vyšetření ruky, které se soustředí na schopnosti pacienta z pohledu jeho funkčních schopností a dovedností. Jsou zde také popsány základní typy úchopů dle Kapandjiho.

Hlavní část práce se zabývá možnostmi imobilizační léčby a způsoby aplikace statické dlahy včetně možnosti využití dynamické dlahy. Dále se zaměřuje na popis jednotlivých protokolů, které je možné využít při rehabilitaci poraněných šlach flexorů na ruce. Jsou rozděleny do dvou oddílů podle způsobu a rychlosti postupu při terapii na časnou pasivní mobilizaci a časnou aktivní mobilizaci.

V závěrečné části je popsána kazuistika pacienta po poranění šlach v zóně II včetně návrhu rehabilitačního plánu.

13 SUMMARY

Bachelor thesis is focused on rehabilitation after flexor tendon injury on hand. It is divided into theoretical part, the main part and casuistry of a patient.

The introduction describes the theoretical basis of morphology and biomechanics of the hand tendons. The theoretical part also deals with the functional anatomy of the hand flexors with a focus on deep and superficial flexor of fingers, because the therapist can meet with this type of injury most frequently. It is also described the division of the hand into individual zones, in which can happen injury and basic surgical procedures in the different flexor zones. The end of the theoretical part is focused on the diagnostics. It is the examination of the function of injured tendons and functional examination of the hand, which focuses on the patient ability in terms of functional capabilities and skills. There are also described basic types of grips according to Kapandji.

The main part of the thesis deals with the possibilities of treatment by immobilization and methods of applying static splint including the use of dynamic splint. It also focuses on the description of protocols that can be used in the rehabilitation after tendon injury of flexors on hand. The protocols are divided into two sections by type and rate of advance in therapy to early passive mobilization and early active mobilization.

In the final section is described the casuistry of a patient after a tendon injury in zone II, including a draft of rehabilitation plan.

14 REFERENČNÍ SEZNAM

Bartoníček, J., & Heřt, J. (2004). *Základy klinické anatomie pohybového aparátu*. Praha: Maxdorf.

Coppard, B., & Lohman, H. (2008). *Introduction to splinting: A Clinical Reasoning and problem solving Approach*. (3th ed.). St. Louis: Mosby Elsevier.

Cullen, K.W., Tolhurst, P., Lang, D., & Page, R.E. (1989). Flexor tendon repair in zone 2 followed by controlled active mobilization. *J. Hand Surg.*, 14, 392-395. Retrieved 2. 3. 2015 on the World Wide Web: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0266768189901538?>

Čihák, R. (2011). *Anatomie I* (3th ed.). Praha: Grada Publishing.

Dunzl, P. et al. (2005). *Ortopedie*. Praha: Grada Publishing.

Duran, R., & Houser, R. (1975). Controlled passive motion following flexor tendon repair in zones 2 and 3. *In AAOS Symposium on Tendon Surgery in the Hand*. St. Louis: Mosby Co.

Dylevský, I. (2009). *Speciální kineziologie*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing.

Eiken, O., Hagberg, L., Lundborg, G. (1981). Evolving biologic concepts as applied to tendon Suture. *Clinics in plastic Surgery*, 8 (1), 1-12.

Gratton, P. (1993). Early active mobilization after flexor tendon repairs. *J. Hand Surg.*, 6, 285-289. Retrieved 3. 3. 2015 on the World Wide Web: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0894113012803292>

Hadraba, I. (2002). Úchop v protetice (1. část). *Ortopedická protetika: odborný časopis Federace ortopedických protetiků technických oborů*, 3(4), 14-18.

Haladová, E., & Nechvátalová L. (2010). *Vyšetřovací metody hybného systému* (3th ed.). Brno: NCONZO.

Harris, S.B., Harris, D., Foster, A.J., & Elliot, D. (1999). The aetiology of acute rupture of flexor tendon repairs in zones 1 and 2 of the fingers during early mobilization. *J. Hand Surg.*, 24(3), 275–280. Retrieved 21. 2. 2015 on the World Wide Web: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10433435>

Hertling, D., & Kessler, R. M. (2006). *Management of common musculoskeletal disorders*. (4th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams, & Wilkins.

Hunter, J. M. et al. (2002). *Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity-volume 2*. (5th ed.). St. Louis: Mosby.

Jacobs, M. A. (2003). *Splinting the hand and upper extremity principles and process*. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.

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

Kapandji, A.I. (2007). *The Physiology of the Joints. Volume one. The upper limb* (6th ed.). Edinburg: Livingstone.

Kaskutas, V., & Powell, R. (2013). The impact of flexor tendon rehabilitation restrictions on individuals independence with daily activities: Implications for hand therapists. *J. Hand Surg.*,23, 22-29. Retrieved 12. 2. 2015 on the World Wide Web: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0894113012001135?>

Kitis, A., Ozcan, H. R., Bagdatli, D., Buker, N., & Kara, G. I. (2011). Comparison of static and dynamic splinting regimens for flexor tendon repairs in zones III to V. *J. Hand Surg.*, 46, 267-271. Retrieved 12. 2. 2015 on the World Wide Web:

<http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?sid=1138b28d-a97b-4d19-9724-61412d1fa4a5%40sessionmgr115&vid=11&hid=113>

Kleinert, H. E., Kutz, J. E., Atasoy, E., Stormo, A. (1973). Primary repair of flexor tendons. *Orthopedic clinics of North America*, 4 (4), 865-876.

Kleinert, H.E., Kutz, J.E., & Cohen, M.J. (1975). Primary repair of zone 2 flexor tendon lacerations. In *AAOS Symposium on Tendon Surgery in the Hand*. St. Louis: Mosby Co.

Kleinert, H. E., Lubahn, J. D. (1984). Current state of flexor tendon surgery. *Annales de chirurgie de la main*, 3 (1), 7-17..

Kuyven, C. R. M., Silva, J. B. (2005). Early active mobilization after flexor tendon repairs in zone two. *Chirurgie de la main*. 2005, 24 (3), 165-168.

Maňák, P. (2015). *Klinické vyšetření ruky pro fyzioterapeuty*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

Maňák, P. (2008). *Čtení (nejen) o ruce*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

May, E.J., Silfverskiöld, K.L., & Sollerman, C.J. (1992). Controlled mobilization after flexor tendon repair in zone II: a prospective comparison of three methods. *J. Hand Surg.*, 17, 942-952. Retrieved 12. 2. 2015 on the World Wide Web: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0363502392904755>

Míková, V., Kučerová, A., Michálková, S., & Mansfeldová, I. (2007). Zjišťování pracovního potenciálu jedince. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2, 60-69.

Mowlavi, A., Burns, M., & Brown, R. E. (2005). Dynamic versus static splinting of simple zone IV and zone V flexor tendon repairs: a prospective, randomized, controlled study. *Plast. Reconstruct. Surg.*, 115, 482-487. Retrieved 20. 2. 2015 on the World Wide Web: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15692354>

Nedoma, J., Stehlík, J., Bartoš, M., Denk, F., Džupa, V., Fousek, J., Hlaváček, I., Klézl, Z., & Květ, I. (2006). *Biomechanika lidského skeletu a umělých náhrad jeho částí*. Praha: Nakladatelství Karolinum.

Pilný, J., & Čižmář, I. (2006). *Chirurgie zápěstí*. Praha: Galén.

Pilný, J., & Slodička, R. et al. (2011). *Chirurgie ruky*. Praha: Grada Publishing.

Rankin, E. A. (1978). Management of flexor tendon lacerations in the hand. *Journal of the national medical association*, 70 (4), 271-275.

Rosberg, H.E., Carlsson, K.S., Hojgard, S., Lindgren, B., Lundborg, G., & Dahlin, L.B. (2003). What determines the costs of repair and rehabilitation of flexor tendon injuries in zone II? A multiple regression analysis of data from southern Sweden. *J. Hand Surg.*, 28(2), 106–12. Retrieved 4. 2. 2015 on the World Wide Web: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0266768102003522?>

Saini, N., Kundnani, V., Patni, P., & Gupta, S. P. (2010). Outcome of early active mobilization after flexor tendons repair in zones II-V in hand. *Indian J. Orthop*, 44, 314-321. Retrieved 4. 2. 2015 on the World Wide Web: <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?sid=5c6a19e6-731d-479a-9d22-f00c300f2f24%40sessionmgr4001&vid=18&hid=4108>

Silfverskiöld, K.L., May, E.J., & Oden, A. (1993). Factors affecting results after flexor tendon repair in zone II: a multivariate prospective analysis. *J. Hand Surg.*, 18, 654-662. Retrieved 4. 2. 2015 on the World Wide Web: <http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=14&sid=5c6a19e6-731d-479a-9d22-f00c300f2f24%40sessionmgr4001&hid=4108&bdata=JnNpdGU9ZWRzLWxpdmU%3d#db=cmedm&AN=8349975>

Skirven, T. M., Osterman, A. L., Fedorczyk, J. M., & Amadio, P. C. (2011). *Rehabilitation of the hand and upper extremity*. (6th ed.). Philadelphia: Elsevier Mosby.

Smania, N. et al. (2003). *Rehabilitation of somatic sensation and related deficit of motor performance* (2th ed.). Columbia: Elsevier.

Véle, F. (2006). *Kineziologie* (2th ed.). Praha: Triton.