

Poranění měkkých tkání na rukách ve volném lezení

Diplomová práce

Vypracovala: Petra Urbancová

Vedoucí práce: MUDr. David Pánek

Katedra fyzioterapie Fakulty tělesné výchovy a sportu

Univerzita Karlova v Praze

Praha, 2008

Souhrn

Název práce:

Poranění měkkých tkání na rukách ve volném lezení

Název práce v angličtině:

Soft Tissue Injuries in the Hands of Rock Climbers

Cíle práce:

1. cílem této práce je shrnout a zhodnotit dostupnou literaturu o poraněních měkkých tkání ruky při horolezectví z hlediska diagnostiky, léčby a prevence
2. uvést přehled zranění typických pro volné lezení, jejich prevalenci a mechanismus vzniku

Metody:

Rešeršním zpracováním zachytit nejčastější úrazy rukou ve volném lezení, diagnostiku a léčbu.

Výsledky:

Nejčastějšími poraněními na rukách ve volném lezení jsou léze šlachových poutek. Poranění z přetížení jsou častější, než akutní úrazy. V mechanismu vzniku poranění hraje velkou roli způsob úchopu. Nejvíce rizikovým pro vznik poranění je tzv. crimp grip (závěrný úchop). Dodržení klidového režimu je předpokladem úspěšné léčby poranění. Tejpování je velmi důležitým způsobem fixace a to především ve fázi doléčení poranění. Nemá preventivní význam.

Klíčová slova:

poranění měkkých tkání, horolezectví, tenosynovitis, tendovaginitis, šlachové poutko, ganglion, palmární vazivová destička, lumbrical shift, tejpování

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně pod vedením MUDr. Davida Pánka a použila jsem pouze uvedenou literaturu.

V Odoleně Vodě dne 18. srpna 2008



Petra Urbancová

Poděkování

Ráda bych poděkovala všem, kteří mi pomohli při tvorbě této diplomové práce. Především MUDr. Davidu Pánkovi za trpělivé vedení a odborné rady, dále Michalu Mrtkovi a Martinu Kumovi za poskytnutí rukou a jiných tělesných částí k vytvoření fotodokumentace. A v neposlední řadě svým zvířatům za podporu v bezesných nocích a pomoc při udržování koncentrace.

Souhlasím se zapůjčením této diplomové práce ke studijním účelům a prosím, aby byla vedena evidence vypůjčovatelů, a tito, aby pramen řádně citovali.

| Datum | Jméno a příjmení | Poznámka | Podpis |
|-------|------------------|----------|--------|
| | | | |

Obsah

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | ÚVOD | 10 |
| 2 | CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY | 12 |
| 2.1 | CÍLE PRÁCE..... | 12 |
| 2.2 | HYPOTÉZY | 12 |
| 3 | ANATOMICKÉ PODKLADY | 13 |
| 3.1 | SKELET RUKY | 13 |
| 3.2 | LIGAMENTA RUKY | 13 |
| 3.3 | SVALY RUKY..... | 14 |
| 3.3.1 | <i>Svaly thenaru</i> | 15 |
| 3.3.1.1 | Svaly hypothenaru | 15 |
| 3.3.1.2 | Musculi lumbricales..... | 16 |
| 3.3.1.3 | Musculi interossei | 16 |
| 3.3.1.4 | Šlachy a šlachové pochvy dlaně a hřbetu ruky..... | 16 |
| 4 | HOROLEZECTVÍ JAKO SPORT | 18 |
| 4.1 | LEZECKÉ DISCIPLÍNY | 18 |
| 4.2 | FUNKCE RUKY V HOROLEZECTVÍ | 19 |
| 4.2.1 | <i>Základní způsoby úchopu</i> | 19 |
| 5 | MECHANISMUS VZNIKU ÚRAZŮ V HOROLEZECTVÍ | 23 |
| 6 | RIZIKOVÉ FAKTORY VZNIKU PORANĚNÍ V HOROLEZECTVÍ | 25 |
| 7 | PREVALENCE ÚRAZŮ | 27 |
| 8 | ZÁKLADY DIAGNOSTIKY | 30 |
| 8.1 | ANAMNÉZA..... | 30 |
| 8.2 | KLINICKÉ VYŠETŘENÍ..... | 31 |
| 8.2.1 | <i>Jednotlivé kroky klinického vyšetření</i> | 31 |
| 8.2.2 | <i>Příznaky</i> | 32 |
| 8.3 | ZOBRAZOVACÍ METODY | 34 |
| 8.3.1 | <i>Radiodiagnostika</i> | 34 |
| 8.3.2 | <i>CT – Počítačová tomografie</i> | 34 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 8.3.3 | <i>MR – Magnetická rezonance</i> | 35 |
| 8.3.4 | <i>UZ - Ultrasonografické vyšetření</i> | 36 |
| 9 | OBECNÉ PRINCIPY TERAPIE | 38 |
| 9.1 | HOJENÍ A REPARACE MĚKKÝCH TKÁNÍ | 38 |
| 9.1.1 | <i>Limitace hojení měkkých tkání</i> | 38 |
| 9.1.2 | <i>Hojení ligament</i> | 38 |
| 9.1.3 | <i>Hojení svalů</i> | 39 |
| 9.1.4 | <i>Hojení šlach</i> | 39 |
| 9.2 | CÍL TERAPIE | 39 |
| 9.3 | KONZERVATIVNÍ TERAPIE | 40 |
| 9.3.1 | <i>Imobilizace, fixování</i> | 40 |
| 9.3.1.1 | Tejpování | 41 |
| 9.3.2 | <i>Farmakoterapie</i> | 43 |
| 9.3.3 | <i>Fyzikální terapie</i> | 44 |
| 9.3.3.1 | Dělení podle účinku | 44 |
| 9.3.3.2 | Indikace fyzikální terapie podle stadia poranění dle Poděbradského . | 47 |
| 9.3.4 | <i>Indikace fyzikální terapie podle jednotlivých procedur</i> | 49 |
| 9.3.5 | <i>Pohybová léčba</i> | 54 |
| 9.3.5.1 | Prostředky manuální terapie | 55 |
| 9.3.5.2 | Prostředky ke zvýšení svalové síly a svalové koordinace | 55 |
| 9.4 | OPERAČNÍ LÉČBA | 58 |
| 9.4.1 | <i>Rehabilitace v pooperační fázi</i> | 58 |
| 10 | ÚRAZY V HOROLEZECTVÍ | 61 |
| 10.1 | PORANĚNÍ ŠLACH | 62 |
| 10.1.1 | <i>Zánět (tenosynovitida)</i> | 62 |
| 10.1.1.1 | Lokalizace a mechanismy vzniku | 63 |
| 10.1.1.2 | Diagnostika – zobrazovací metody | 64 |
| 10.1.1.3 | Příznaky | 64 |
| 10.1.1.4 | Léčba | 64 |
| 10.1.2 | <i>Tendovaginitida</i> | 67 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 10.1.2.1 | Lupavý prst – trigger finger | 67 |
| 10.1.3 | Šlachové léze..... | 69 |
| 10.1.3.1 | Klasifikace, mechanismus vzniku..... | 69 |
| 10.1.3.2 | Příznaky | 70 |
| 10.1.3.3 | Diagnostika | 70 |
| 10.1.3.4 | Léčba..... | 70 |
| 10.1.3.5 | Komplikace..... | 72 |
| 10.2 | PORANĚNÍ ŠLACHOVÝCH POUTEK | 72 |
| 10.2.1 | Klasifikace | 73 |
| 10.2.2 | Příznaky | 73 |
| 10.2.3 | Diagnostika..... | 74 |
| 10.2.4 | Léčba..... | 75 |
| 10.3 | LUMBRICAL SHIFT SYNDROM..... | 77 |
| 10.4 | GANGLION | 78 |
| 10.4.1 | Příznaky | 78 |
| 10.4.2 | Diagnostika..... | 78 |
| 10.4.3 | Léčba..... | 79 |
| 10.5 | KONTRAKTURY..... | 80 |
| 10.5.1 | Prevalence | 80 |
| 10.5.2 | Příznaky | 80 |
| 10.5.3 | Léčba..... | 81 |
| 10.6 | PORANĚNÍ KLOUBNÍCH POUZDER A KOLATERÁLNÍCH LIGAMENT, PORANĚNÍ DLAŇOVÉ VAZIVOVÉ DESTIČKY..... | 83 |
| 10.6.1 | Klasifikace | 83 |
| 10.6.2 | Příznaky | 84 |
| 10.6.3 | Diagnostika..... | 84 |
| 10.6.4 | Léčba..... | 84 |
| 11 | PREVENCE | 86 |
| 12 | DISKUZE | 88 |
| 12.1 | HOROLEZECTVÍ A VZNIK ÚRAZŮ | 89 |
| 12.2 | DIAGNOSTIKA, LÉČBA A ÚLOHA FYZIOTERAPEUTA | 91 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 12.3 | LEZENÍ JAKO TERAPIE | 94 |
| 12.4 | LEZENÍ JAKO VÝCHOVNÝ PROSTŘEDEK | 95 |
| 13 | ZÁVĚR | 96 |
| 14 | SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK | 98 |
| 15 | SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY | 99 |
| 16 | PŘÍLOHY | 106 |
| 16.1 | PŘÍLOHA Č. 1 | 106 |
| 17 | DODATEK | 108 |
| 17.1 | DODATEK Č. 1 KAZUISTIKA PACIENTA | 108 |
| 17.1.1 | <i>Základní údaje</i> | <i>108</i> |
| 17.1.2 | <i>Anamnéza</i> | <i>108</i> |
| 17.1.3 | <i>Kineziologický rozbor</i> | <i>110</i> |
| 17.1.4 | <i>Průběh rehabilitace</i> | <i>110</i> |
| 17.1.5 | <i>Výsledky</i> | <i>111</i> |

1 Úvod

Horolezectví je jednou ze sportovních aktivit, které zaznamenávají v poslední době velký rozmach. Tento fakt je provázán s výstavbou umělých lezeckých stěn. Je aktivitou propagovanou pro všechny věkové kategorie, dokonce se stalo aktivitou zařazenou do tělesné výchovy na mnoha školách.

Horolezectví je jedním ze sportů, který zaměstnává celé tělo, jedná se o acyklickou aktivitu, která vyžaduje vědomou kontrolu a plánování každého pohybu, jedná se o pohyb v uzavřených biomechanických řetězcích, probíhá v kvadrupedálním zkříženém vzoru vyžadujícím koordinovanou aktivitu horních i dolních končetin a svalů trupu (Francová 2006). Přes to všechno jsou nejpřetíženejší tělesnou částí horolezců ruce.

Se zlepšujícími se jistícími prostředky a materiály, které jsou při lezení používány, dochází k nárůstu obtížnosti lezených cest. Stupnice obtížnosti dnes zaznamenává již 11 stupňů. Při obtížnostech 7 a výše se používají již tak malé chyty, že zátěž, která je kladena na šlachy a poutka na rukách je enormní.

Souhrnně lze říci, že až 90% lezců se během života setká s úrazem pohybového aparátu. Z toho 75% lezců utrpí úraz horních končetin (Rooks, 1997), z toho asi 60% připadá na ruce a ve 40% případů se jedná o lézi poutka A2 (Bollen 1990). Nejčastěji zraněnými prsty jsou prostředník a prsteník. (10, 61) Na pravděpodobnost vzniku poranění má vliv trénovanost, obtížnost lezených cest, způsob úchopu, který lezec používá, a mnoho dalších faktorů.

U nás se problematice horské medicíny nejvíce věnuje MUDr. Ivan Rotman. V 80. – 90. letech minulého století zpracoval studii prevalence úrazů v horolezectví, vydal manuály zabývající se metodologií bezpečnosti lezení a první pomoci. V roce 1993 vyšla v nakladatelství Montana publikace „Hurá do skal – jak lézt, trénovat a zůstat zdravý“. Od vydání této publikace se této problematice věnuje málo pozornosti a je třeba se inspirovat zahraničními autory. V roce 2001 vydali Hochholzer a Schöffl knížku „So weit die Hände greifen...“, kde se podrobně píše o poškození prstů, nohou i páteře při lezení. Podrobně se problematice úrazů v horolezectví věnoval i Bollen, který v práci „Radiographic Changes in the Hands of Rock Climbers“ popsal typické strukturální změny prstů u horolezců.

Diagnostika a terapie poranění měkkých tkání je dobře rozpracovaná po stránce medicínské, ukazuje se, že velmi cennou diagnostickou pomůckou se stává ultrazvukové vyšetření (Schöffl 2002). V terapii se klade důraz na klidový režim, ledování, léčbu farmakologickou, v indikovaných případech jsou konkrétně rozpracovány operační postupy. Problémem je, že většina horolezců své problémy dlouho zanedbává, ty se potom stávají chronickými a hůře ovlivnitelnými (Rotman 2004). Ucelený pohled z hlediska fyzioterapeuta zatím chybí.

Fyzioterapeutická intervence může mít podle mého názoru zásadní vliv a to jak v odstranění změn, které u zraněných horolezců na rukách vznikají a tím odstranění všech obtíží za využití prostředků fyzikální terapie, strečinku, mobilizací i cílenou pohybovou léčbou, tak ale i vliv preventivní, aby k takovým problémům vůbec nedocházelo.

2 Cíle práce a hypotézy

2.1 Cíle práce

1. cílem této práce je shrnout a zhodnotit dostupnou literaturu o poraněních měkkých tkání ruky při horolezectví z hlediska diagnostiky, léčby a prevence
2. uvést přehled zranění typických pro volné lezení, jejich prevalenci a mechanismus vzniku

2.2 Hypotézy

1. poranění z přetížení jsou častější, než akutní úrazy
2. nejčastějším poraněním MT na rukách je zánět šlach (tenosynovitis)
3. způsob úchopu má vliv na vznik poranění MT na rukách
4. v léčbě je kladen velký důraz na klidový režim
5. tejpování je důležitým způsobem fixace

3 Anatomické podklady

3.1 Skelet ruky

Ulna a radius jsou na svém distálním konci spojeny s karpálními kůstkami pomocí radiocarpálního kloubu. Karpálních kůstek je celkem 8, jsou rozděleny do dvou řad. Řady jsou vzájemně spojeny mediocarpálním kloubem (MC kloub), kosti jedné řady jsou vzájemně spojeny intercarpálními klouby (IP klouby). Na distální řadu karpálních kůstek navazuje pomocí articulationes carpometacarpales 5 kostí metacarpálních a na ty pomocí articulationes metacarpophalangeale proximální články prstů. Baze metakarpů (MC) jsou spojeny pomocí articulationes intermetacarpales, klouby prstů pomocí articulationes interphalangeale manus. II. – V. prst mají 3 články, I. potom 2 články. (19)

3.2 Ligamenta ruky

Funkcí ligament je udržet kloubní plochy ve vzájemném spojení. (47)

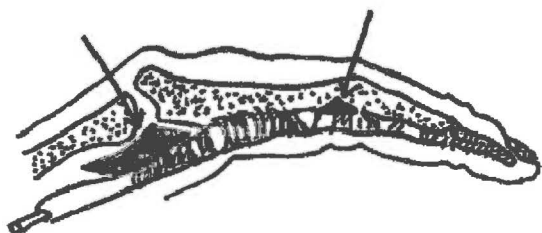
Všechny výše uvedené klouby zápěstí mají svá kloubní pouzdra, která jsou krátká a pevná. Jednotlivá skloubení jsou zesílena ligamenty, která jsou na palmární i dorzální straně a jsou uspořádána v určité celky. Hlavní z těchto vazů jdou od radia a ulny šikmo přes caput ossis capitati. Další vazy jdou paprscitě od středu karpu k okolním kostem. Kromě zpevnění kloubů zápěstí mají vazy především na palmární straně také za úkol udržovat konvexitu carpu dorzálně. Od eminentia carpi radialis et ulnaris je pak rozepjato retinaculum flexorum. Pod ním vzniká canalis carpi, kterým probíhají šlachy ohýbačů zápěstí a prstů, n. medianus a některé cévy. (19)

V zápěstním kloubu jsou možné dva druhy pohybů:

- flexe (palmární flexe) a extenze (dorzální flexe)
- addukce (ulnární dukce) a abdukce (radiální dukce) (47)

Spojení flexí a dukcí umožňuje krouživý pohyb – cirkumdukci.

I klouby metacarpofalangeální jsou obemknuty poměrně volnými kloubními pouzdry. Ta jsou po stranách zesílena pomocí collaterálních ligament, na palmární straně potom pomocí palmárních ligament, která jsou doplněna **destičkou z vazivové chrupavky** – fibrocartilago palmaris. Ta zesiluje pouzdro a zvětšuje kloubní jamku



Obr. č. 1 Dlaňové vazivové destičky (převzato z Rotman, 2004)

(obr. č. 1). K těmto destičkám jsou připojeny vnější vazivové vrstvy šlachových pochev ohýbačů prstů. Vazy, které navzájem propojují pouzdra sousedních metacarpofalangových kloubů, se souborně nazývají ligamentum metacarpale transversum profundum.

V metacarpofalangeálních kloubech jsou možné tyto pohyby:

- flexe a extenze
- abdukce a addukce
- kombinací flexe, extenze a dukcí vzniká cirkumdukce

Interfalangové klouby jsou zpevněny pomocí palmárních ligament, která jsou rovněž doplněna fibrocartilagine palmares. K těm jsou připojeny vnější vazivové šlachové pochvy ohýbačů prstů. Po stranách jsou umístěna ligamenta collateralia.

Pohyby v interfalangeálních kloubech jsou dva: flexe a extenze. (19, 23)

3.3 Svaly ruky

Ruka nemá na dorzální straně vlastní svaly. Na palmární straně vytvářejí svaly čtyři charakteristické skupiny:

1. svaly thenaru
2. svaly hypothenaru
3. muscoli lumbricales
4. muscoli interossei

3.3.1 Svaly thenaru

- **m. abductor pollicis brevis**
 - Sval začíná na os scaphoideum a přilehlé části retinaculum musculorum flexorum, upíná se na radiální sesamskou kůstku palce a bazi proximálního článku palce, funkcí je abdukce palce.
- **m. flexor pollicis brevis**
 - Sval má dvě hlavy, caput superficiale, caput profundum. Mezi oběma hlavami probíhá šlacha m. flexor pollicis longus. Začíná na karpální kosti při eminentia carpi radialis a přilehlém okraji retinaculum musculorum flexorum. Upíná se na radiální sesamskou kůstku palce a bazi proximálního článku palce. Funkcí je flexe MCP kloubu palce. Caput superficiale pomáhá při abdukci palce, obě hlavy spolupůsobí při konečné fázi opozice palce.
- **m. opponens pollicis**
 - Sval začíná na os trapezium a přilehlém úseku retinaculum musculorum flexorum. Upíná se po celé délce radiálního okraje metacarpu palce. Funkcí je opozice palce.
- **m. adductor pollicis**
 - Sval má dvě hlavy: caput obliquum, která začíná na bazi II. a III. metacarpu, os trapezoideum, os capitatum a vazech spojujících tyto kosti; a caput transversum, která začíná na palmární straně III. MC. Upíná se na sesamskou kůstku a pouzdro MCP kloubu palce. Funkcí je addukce palce.

3.3.1.1 Svaly hypothenaru

- **m. palmaris brevis**
 - Podkožní sval na povrchové fascii hypothenaru, je připojen k ulnárnímu okraji palmární aponeurosy a upíná se do kůže.
- **m. abduktor digiti minimi**
- **m. flexor digiti minimi brevis**

- **m. opponens digiti minimi**

Všechny svaly začínají na eminentia carpi ulnaris a na přilehlém úseku retinaculum musculorum flexorum, upínají se na bazi proximálního článku V. prstu a na V. MC. Funkce odpovídá jejich názvům.

3.3.1.2 Musculi lumbricales

Jedná se o čtyři svaly, které se číslují od palcové strany. Začínají na šlachách m. flexor digitorum profundus v dlani a upínají se na palcový okraj dorzální aponeurosy příslušného prstu a baze jeho proximálního článku. Funkcí je flexe v MCP kloubech a extenze v IP kloubech.

3.3.1.3 Musculi interossei

1. musculi interossei palmares, I – III

- Jsou ve druhém, třetím a čtvrtém intermetakarpálním prostoru. Začínají na tělech metakarpů, na stranách přivrácených ke třetímu metakarpu. Upínají se do dorzální aponeurosy a na bazi proximálního článku II., IV. a V. prstu. Funkcí je addukce prstů.

2. musculi interossei dorsales, I – IV

- Jsou ve všech čtyřech intermetakarpálních prostorech. Začínají na tělech sousedících metakarpů. Upínají se do dorzální aponeurosy a na bazi proximálního článku II. – IV. prstu. Funkcí je abdukce prstů. (19)

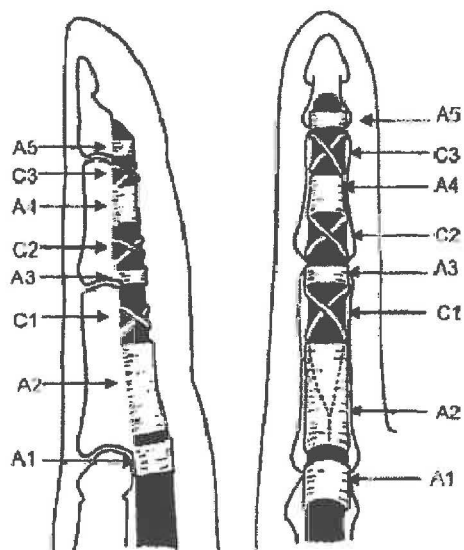
3.3.1.4 Šlachy a šlachové pochvy dlaně a hřbetu ruky

Šlachové pochvy na dlaňové straně ruky jsou dvojí: jedny obalují šlachy za průchodu v canalis carpi a v dlani, další obalují šlachy v rozsahu prstů.

Šlachové pochvy v canalis carpi a v dlani:

1. vagina tendinis musculi flexoris carpi radialis
2. vagina tendinis musculi flexoris pollicis longi
3. vagina communis tendinum musculorum flexorum

Šlachové pochvy na prstech obalují šlachy flexorů od MCP kloubů až k distálním článkům prstů. Šlachy flexorů jsou uloženy v synoviální pochvě, která je v oblasti článků prstů ještě zavzata do fibrózní pochvy. V této pochvě můžeme zřetelně diferencovat pět zesílených úseků, které jsou popsány jako prstencová poutka – ligamenta anularia A1 – A5. Fungují jako vodící průvleky pro šlachy a zabraňují rozvoji



Obr. č. 2 *Uspořádání šlachových poutek (převzato z Hauger, 2000)*

kostí, mezi šlachy. Vznikají tak osteofasciální tunely pro šlachy. Šlachových pochev je šest. (3, 19)

tětivového efektu šlach při aktivní flexi prstů. Dalšími zesíleními v průběhu fibrózní pochvy jsou tři křížová poutka – ligamenta cruciata C1 – C3, která jsou umístěna v blízkosti kloubů. (22) (obr. č. 2) Synoviální pochvy jsou na prstech uzavřeny v tunelech připojených ke kostem a nazývaných vaginae fibrosae digitorum manus. Vazivové snopce těchto tunelů jdou prstenčitě jako pars anularis vaginae fibrosae. V místech IP kloubů jdou šikmo a kříží se jako pars cruciformis vaginae fibrosae.

Šlachové pochvy na hřbetu ruky obalují šlachy v místě, kde ty podbíhají retinaculum musculorum flexorum. Od retinacula jdou podélné pruhy na distální konce předloketních

4 Horolezectví jako sport

4.1 Lezecké disciplíny

Sportovní lezení - horolezec při lezení překonává obtíže cesty a gravitaci pouze vlastní silou a k výstupu používá pouze přírodní stupy a chyty. Umělých pomůcek používá pouze k zajišťování. (67)

Technické lezení - lezec využívá umělé pomůcky (například se drží za skoby, stoupá do žebříčků, pomáhá si přitahem za lano a podobně). (39)

Bouldering – tzv. nejištěné lezení. Lezec překonává krátkou cestu bez jištění, pro případ pádu je připravena matrace. V jiném kontextu se o boulderingu mluví také jako o lezení po kamenech, kdy jsou cesty na jištění příliš krátké.

Při soutěžním lezení se rozeznávají tři hlavní druhy disciplín:

1. **lezení na obtížnost**

cílem je vylézt na neznámé cestě co nejvýše, tuto lezeckou cestu nemá soutěžící možnost zkoušet

2. **lezení na rychlost**

cílem závodníka je vylézt danou cestu v co nejkratším čase

3. **soutěžní bouldering**

cílem závodníka je zdolat určitý počet boulderových problémů na co nejmenší počet pokusů (87)

Všechny předchozí kategorie se dají zařadit pod tzv. **volné lezení**. Klasifikační stupnice obtížnosti pro jednotlivé disciplíny viz příloha č. 1.

U prvních dvou disciplín je důležitá především vytrvalost, proti tomu v boulderingu je rozhodující maximální síla. Z toho také vyplývá větší maximální zátěž na ruce a prsty. Zvyšuje se riziko poranění šlachového aparátu prstů, palmárních destiček, vznik artrózy a epifyzeálních zlomenin u dětí. (74)

4.2 Funkce ruky v horolezectví

Ruka se u člověka, na rozdíl od ostatních živočichů, velice úzce specializovala pro úchop a jemnou manipulaci. Lidská ruka postupně ztrácela svou kostní odolnost a sílu ve prospěch lepší koordinace. Při lezení jsou ruce vystaveny extrémní zátěži, tkáně takovému přetěžování nejsou schopné odolat a dochází ke vzniku úrazů. (74)

4.2.1 Základní způsoby úchopu

Velkou roli a významným rizikovým faktorem při vzniku poranění měkkých tkání je způsob úchopu, který lezec používá. V literatuře se všeobecně rozlišují tyto základní druhy úchopu:

1. **crimp grip** (cling grip) = zavřený úchop

PIP (proximální interfalangeální) klouby jsou ve flexi 90 - 100°, DIP (distální interfalangeální) klouby jsou hyperextendované, palec je podle velikosti chytu také přiložen vedle prstů (pak je někdy tento způsob úchopu nazýván ring grip). Tento úchop má svůj význam při držení malých ostrých lišt.

2. **slope grip** = otevřený úchop (někdy také open hand grip)

DIP kloub je ve flexi 50 - 70°, PIP kloub je extendován, nebo jen mírně flektován. Je používán, pokud má chyt tvar kapsy bez ostrého okraje a je anatomicky vhodně nakloněn. (79)

3. **pinch grip**

Úchop na stisk, kdy je chyt uchopen stiskem palce proti ostatním prstům.

4. **svislý úchop**

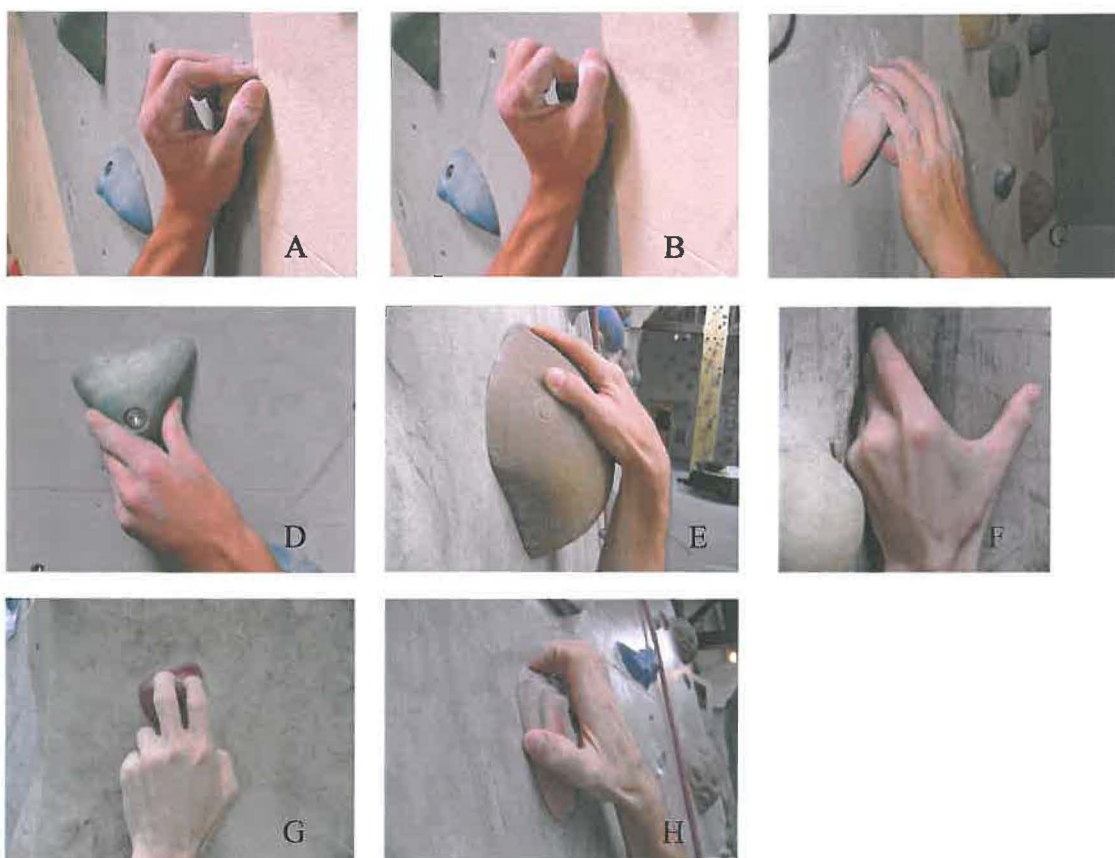
Maximální flexe v PIP i DIP kloubu, konečky prstů jsou postaveny kolmo k povrchu. Používá se při úchopu nehtových chytů. (74)

5. **chyty na tření** – rajbasy, smearing

Tento úchop se používá se u velmi oblých chytů, které drží pouze třením dlaně o povrch chytu. (87)

Zvláštními druhy úchopů jsou tzv. **spárové úchopy** – jam grips, které křiví prsty a drží je v nepřirozených polohách. Nutí prsty k rotacím v interfalangeálních kloubech, které jsou kladkovité a proto nejsou rotaci přizpůsobené.

Posledním druhem úchopu je tzv. **pocket grip** = držení se v dírci (kapse), které se zpravidla používá u jednoprstových chytů. Tento úchop představuje obrovskou koncentraci sil. Jakákoli odchylka tahové síly do strany je spojena s velkým rizikem poškození kloubů. Tento úchop je používán zpravidla prostředníkem, který je z prstů nejsilnější a nejdelší a je také nejčastěji přetěžován a zraňován. (11) (obr. č. 3)



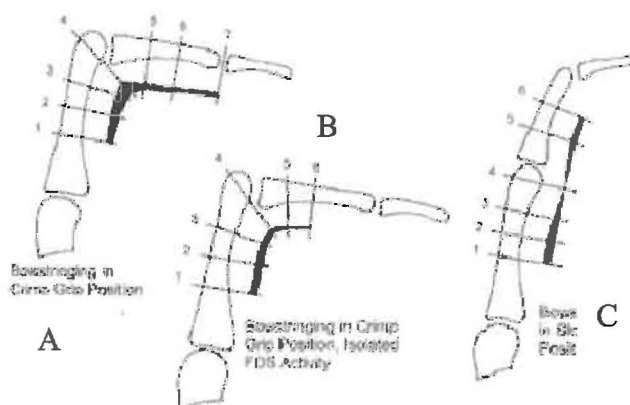
Obr. č. 3 A - crimp grip, B - ring grip, C - slope grip, D - pinch grip, E - rajbas, F - spárový úchop, G - pocket grip, H - svislý úchop

Každý z úchopů, které se v horolezectví používají, působí na šlachy a poutka jinou silou. Nejpoužívanějším způsobem úchopu je zavřený úchop, u kterého je největší riziko vzniku úrazu. Tento úchop používá až 90% lezců. (10, 79)

Při tomto úchopu působí na DIP kloub a na dlaňovou destičku velké pasivní (a neovlivnitelné) síly. Tyto síly, které vznikají v prstových kloubech, dosahují maxima, jsou nesrovnatelně vyšší než zátěž v běžném životě a převyšují toleranci tkání. Zatímco FDS (m. flexor digitorum superficialis) ohýbá MCP a PIP klouby, jediným flexorem DIP kloubu je m. flexor digitorum profundus (FDP). FDP je při závěrném úchopu zatěžován do maxima. Jelikož probíhá blíže u kosti, je jeho síla v MCP a PIP kloubech menší než u FDS (což je dáno menší pákou), na druhé straně je však síla FDP méně závislá na postavení ruky v zápěstí.

Jestliže se lezec o tělesné hmotnosti 72 kg drží chytů třemi prsty každou rukou, je každý z nich, bez ohledu na tření, zatížen silou 12 daN (dekanewton, 120 N). Při závěrném úchopu je pak DIP kloub zatížen 44,4 daN, tah za šlachy činí 59,9 až 73,6 daN a PIP kloub je přetěžován na stříh. (74)

Zvýšené napětí ve šlaše při tomto způsobu úchopu zvýrazňuje tetivový efekt. Podle měření (Schweizer, 2001) je rozdíl v tloušťce prstu až 30 % po 50 cyklech stejnou rukou, což zvyšuje zátěž na poutko A2 a A4. (79) (obr. č. 4)



Obr. č. 4 Tetivový efekt u jednotlivých způsobů úchopu
A – crimp grip, B – crimp grip, izolovaná aktivita FDS
C – slope grip (převzato z Schweizer, 2001)

U lezců, kteří dávají přednost tomuto úchopu, lze velmi často zjistit poškození dlaňové destičky PIP kloubu a poškození DIP kloubu. Také nedostatečná trénovanost hlubokého ohýbače prstů nutí k hyperextenzi DIP kloubu.

Otevřený úchop je výhodnější. Šlacha FDP může být natažena do maxima, tj. maximální silou. Tlak na dlaňovou destičku je menší. Velké síly nutné pro ohnutí nebo

natažení PIP kloubu jsou buď silně redukovány, nebo úplně vyloučeny. Oproti zavřenému úchopu se tah za šlachy sníží na 12,2 daN. Ruka se může lépe přizpůsobit tvaru skály, klouby ke skále přilehnou a jsou méně namáhány. Četné zkušenosti ukazují, že tento úchop lze využívat častěji, než se předpokládá. Toto držení prstů je typické pro opice pohybující se po stromech. Nácvik úchopu je obtížný. (74)

Podle studie provedené Quainem (2003) není rozdíl v zatížení prstů v porovnání crimp grip a slope grip. Ovšem rozložení sil mezi jednotlivé prsty už ukazuje rozdíly. Prostředník je schopen vyvinout největší sílu při stisku a to ať izolovaně, nebo v rámci úchopu čtyřmi prsty (ukazovák, prsteník, prostředník, malík), což koreluje s klinickými zjištěními, kdy je prostředník nejčastěji zraněným prstem. Dalším velmi často zraněným je prsteník, zde nebyly výsledky již tak jednoznačné. Při měření izolovaně vykazoval větší sílu ukazovák, ovšem při úchopu všemi prsty byla síla vyvinutá prsteníkem téměř shodná s prostředníkem. Při tomto úchopu je prsteník na rozdíl od ukazováku v ose ruky, je na něj kladena velká zátěž při eliminaci rotačních pohybů, což může vysvětlovat, proč se u něj objevuje tak velké procento poranění. (71)

5 Mechanismus vzniku úrazů v horolezectví

Ve sportu se rozdělují dva základní mechanismy vzniku poranění:

1. akutní poranění
2. chronická poranění

Akutní poranění se dále dělí na endogenní a exogenní. U exogenních je ve hře vnější činitel vzniku úrazu. Patří mezi ně náraz, torze, smyk, natažení, tření.

Náraz může být způsoben stacionárními objekty, např. stěna (skála), tvrdý povrch (dopad na zem). Tato poranění obvykle na měkkých tkáních způsobí zhmoždění kůže nebo oděr, většinou s hematomem, který může být subkutánní, intramuskulární nebo periostální.

Torzni poranění způsobují poranění ligament a intra – artikulárních struktur.

Smyková poranění vznikají, pokud je nějaká část těla tažena v kontaktu s povrchem a způsobují oděry a puchýře.

Tření uvnitř tělesných struktur se může objevit mezi šlachovými pochvami a obaly, způsobují tenosynovitidy, nebo peritendinitidy.

Natažení je obvykle způsobeno nedostatečným rozcvičením, nekoordinovaným pohybem, nebo při únavě, kdy selhává normální posturální zpětnovazebný proces. Důsledkem tohoto poranění může být i natržení nebo přetržení svalu, šlachu či svalového úponu. (52)

Chronická poranění, někdy také nazývaná poraněními z přetížení, jsou typická tím, že poškození zdraví se projevuje s určitým odstupem od sportovní činnosti a bez patrného úrazového mechanismu. Má dvě základní příčiny: těžký akutní úraz či opakované úrazy téže oblasti těla nebo důsledek mikrotraumat.

Mikrotraumata jsou minimální porušení tkáně na buněčné i mimobuněčné úrovni, která jsou pod prahem vnímání bolesti. V postižené tkáni dochází k zánětu nebo k degeneraci.

Rotman (2004) rozděluje poranění vzniklá v horolezectví takto:

1. úrazy

Tj. náhlá jednorázová poranění (např. zlomeniny, natržení nebo přetržení šlachy či kloubního vazy). Mechanismem může být dynamický krok a neudržení chytu, obdobně dynamo¹ na campus boardu² nebo prosté uklouznutí a neudržení chytu. (62)

2. chronické

Jedná se o (trvalé) degenerativní změny (např. artróza nebo vznik nestabilního kloubu), tj. déletrvajících nebo opakujících se potíže (vždy následek neadekvátního léčení a nedostatečného zhojení).

3. mikrotrauma

Tj. poškození z nadměrné námahy (přetížení), v důsledku opakovaného nebo stálého mechanického přetěžování na hranici meze pevnosti tkání při dlouhodobém nepoměru mezi velikostí zátěže a možnostmi přizpůsobení tkání. Tento nepoměr může způsobit příliš vysoká zátěž, běžná zátěž za nefyziologických podmínek, nefyziologické provádění pohybu nebo snížená tolerance tkání. Mechanismem jsou opakované stejné lezecké pohyby v podobě intenzivního tréninku prostého regenerace a dnů odpočinku. Vznik mikrotraumat lze také vnímat jako přechod mezi akutními a chronickými poraněními. (62, 74)



Obr. č. 5 Campus board

¹ Dynamo neboli dynamický trénink, je metodika používaná k rozvoji maximální síly FDP. Provádí se většinou na campus boardu a jedná se o shyby, šplhání, skoky, nebo jiné dynamické kroky na lištách.

² Campus board je jednou z tréninkových pomůcek v horolezectví. Jedná se o desku s nakloněným profilem, na které jsou umístěny dřevěné lišty různé tloušťky. (obr. 5)

6 Rizikové faktory vzniku poranění v horolezectví

- **nedostatečně rozvinuté tělesné tkáně pohybového aparátu v nepoměru k intenzitě zátěže a obtížnosti přelézáných cest**

Přestože kostní, svalová, vazivová a chrupavčitá tkáň se společně stavebně podílejí na pohybové soustavě a na mnoha místech pohybového aparátu jsou v těsném anatomickém nebo funkčním vztahu, jejich možnosti rozvoje a růstu jsou velmi odlišné.

Zatímco sval reaguje na zátěž poměrně rychle a už po několika týdnech tréninku můžeme pozorovat nárůst svalové hmoty, ostatní tkáně pohybového aparátu reagují na zátěž mnohem pomaleji a změny v objemu nebo struktuře u nich budeme detekovat v horizontu let (kostní tkáň – po 1 roce, vazivová tkáň – po 2 letech, chrupavčitá tkáň – po třech a více letech). Hlavní limitací těchto struktur je omezené cévní zásobení, a tedy nedostatečný přísun živin a jejich histologická stavba. Sval má naproti tomu bohaté cévní zásobení s dostatečným přísunem živin a svalové buňky umožňují rychlý objemový nárůst.

V krátkém časovém horizontu tak intenzivním tréninkem získáme výrazný nárůst objemu svalové hmoty s relativně velkou svalovou silou. Tento nárůst však není doprovázen obdobně rychlým rozvojem ostatních struktur, které zůstávají téměř nezměněny. Tento vzájemný nepoměr se podaří překonat až po několika letech pravidelného lezení s přiměřenou intenzitou zátěže. (62)

- **nevyléčený zdravotní problém pohybového aparátu**
- **vrozené vývojové vady a anatomické abnormality pohybové soustavy**
- **svalová nerovnováha**
- **celkové onemocnění**
oslabení organismu, snížení tolerance k zátěži
- **věk**
u dětí a mladistvých, a naopak u starší populace, je riziko zdravotních problémů vyšší v porovnání s dospělými jedinci

- **nedostatečné protáhnutí, rozcvičení a zahřátí**
studené a nedostatečně prokrvené tělesné tkáně jsou snáze zranitelné
- **intenzivní trénink a přetrénování**
nevyvážený nebo velmi jednostranný trénink bez odpovídajícího přiměřeného tréninkového plánu a bez odpovídající regenerace
- **nevhodné tréninkové metody**
campus board, dynamo, obtížné dynamické kroky, lezení se zátěží, extrémní krokové sekvence nadměrně zatěžující pohybový aparát
- **nevhodný tvar chytů**
některé druhy chytů prsty nadměrně zatěžují, např. vyžadují závěrný úchop – poslední články prstů jsou zalomeny, dále prstové díry, chyty s ostrou horní hranou
- **pokles výkonnosti a trénovanosti**
- **únava**
snížená odolnost tělesných tkání
- **pokles koncentrace**
- **metodické pochybení**
- **počasí, nedostatek kyslíku**
- **alkohol, omamné látky**
- **doping (62)**

7 Prevalence úrazů

Epidemiologií a incidencí úrazů v horolezectví se zabývalo již mnoho prací. U jednotlivých autorů jsou uváděné statistiky mírně odlišné, podle oblastí, ve které byl výzkum prováděn. Souhrnně lze říci, že až 90% lezců se během života setká s úrazem pohybového aparátu. Z toho 75% lezců utrpí úraz horních končetin (Rooks, 1997), z toho asi 60% připadá na ruce a ve 40% případů se jedná o lézi poutka A2 (Bollen 1990). Nejčastěji zraněnými prsty jsou prostředník a prsteník. (6, 71)

Podle Jonese (2007) se 50% lezců potýkalo v posledních 12 měsících s úrazem, 10% úrazů bylo akutních, zapříčiněných pádem, 33% lezců uvádělo chronická poškození a 28% lezců mělo akutní úraz spojený s provedením příliš obtížného lezeckého kroku. Chronická poranění uváděli častěji pokročilí lezci. (46)

Ahanjan, Abdulmalek, Rajabi (2006) uvádí, že 70% lezců se alespoň jednou setkalo s úrazem, ale jen 8,75% z nich konzultovalo problém s lékařem. Z těchto úrazů se v 52% případů jednalo o úraz na rukách a zbytek byl rovnoměrně rozložen mezi loket a předloktí (26%) a rameno (21%). Procentuální rozdělení poranění mezi jednotlivé prsty vypadá takto: prsteník 43%, prostředník 41,5%, ukazovák 12,3% a malík 3%. (1)

Rotman (2004) ze studií provedených v devadesátých letech uvádí, že nejméně 40% závodních lezců trpí poškozeními prstů z přetížení (1985), studie provedená v následujících letech ukázala, že 65% lezců trpí bolestmi v oblasti rukou a u 70% vyšetřených lezců byly prokázány objektivní změny na prstech rukou. (74)

V roce 2001 provedli Wright, Royle a Marshall studii, ve které zhodnocovali frekvenci syndromů z přetížení u lezců na umělých stěnách, obvyklou lokalizaci poranění a faktory, které zvyšují pravděpodobnost, že se lezec při lezení na umělé stěně zraní. Výsledky jejich práce zobrazuje tabulka č. 1. (92)

Tabulka č. 1 Zhodnocení koeficientu pravděpodobnosti vzniku poranění (92)

| faktor | základní skupina | riziková skupina | koeficient pravděpodobnosti poranění |
|---|-------------------------|-------------------------|---|
| pohlaví | ženy | muži | 2,39 |
| preferovaná aktivita | lezení top rope | bouldering | 2,42 |
| | | vyvádění cest | 2,72 |
| stupeň obtížnosti - sportovní lezení | až do V + | VI- až VII+ | 2,26 |
| | | VIII až IX- | 4,3 |
| | | IX a více | 6,07 |
| stupeň obtížnosti – bouldering | do 4c | 5a – 5c | 2,46 |
| | | 6a – 6c | 6,6 |
| | | 7a a více | 5,87 |
| věk | do 20 let | 20 – 24 | 1,39 |
| | | 25 – 34 | 1,36 |
| | | 35 a více | 1,64 |
| roky lezení | 0 - 4 | 5 – 9 | 1,66 |
| | | 10 a více | 2,66 |
| počet návštěv stěny ročně | do 26 | 27 – 52 | 1,62 |
| | | 53 – 104 | 1,29 |
| | | 104 a více | 3,56 |

Riziko spojené s lezením na skalách je naprosto evidentní. Vývoj v oblasti horolezecké výstroje natolik pokročil, že pravděpodobnost vážného poranění je poměrně nízká. Publikované hodnoty pro lezení na skalách jsou 0,9 za 1000 hodin, pro vážné úrazy 0,4 za 1000 hodin. Vážný úraz je definován jako úraz takového rozsahu, který vyžaduje hospitalizaci nebo chirurgickou intervenci. (40) Úrazy při skalním lezení jsou většinou traumatické a nejčastěji zahrnují kontuze a lacerace. Nejvíce úrazů na skalách se stává při vyvádění cest, kdy jsou pády nejdelší. Při lezení na umělých stěnách se stávají úrazy jiným mechanismem. Až 80% poranění je z přetížení. Na umělých stěnách se více leze na druhém konci lana, jištění je blízko u sebe a předem připravené,

což umožňuje lezení obtížnějších cest. Vzhledem k tomu, že odpadá faktor počasí, mohou lezci trénovat mnohem častěji. (41)

8 Základy diagnostiky

U diagnostiky poranění MT u horolezce je třeba rozdělit vyšetření lékařem a fyzioterapeutem. Cílem klinického vyšetření lékařem je stanovení diagnózy, u fyzioterapeuta je cílem zhodnocení funkce pohybového ústrojí, stanovení cílů a postupů léčby.

8.1 Anamnéza

Anamnéza je základem každého vyšetření. Dobře odebraná anamnéza může ušetřit pacienta masivního irelevantního fyzikálního a laboratorního vyšetřování.

Součástí anamnézy je:

1. **rodinná anamnéza**
2. **osobní anamnéza**
 - a. *předchorobí*
 - operace a úrazy
 - abúzus
 - gynekologická anamnéza
 - sportovní anamnéza
 - farmakologická anamnéza
 - alergie
 - sociální anamnéza
 - b. *nynější onemocnění*
3. **pracovní anamnéza (69)**

8.2 Klinické vyšetření

8.2.1 Jednotlivé kroky klinického vyšetření

Tabulka č. 2 Postup klinického vyšetření (33)

| | |
|-------------------------------------|----------------|
| postup vyšetření | |
| aspekce | |
| palpace | |
| pohyb | aktivní |
| | pasivní |
| | odpor |
| měření (pokud je indikováno) | |
| funkční analýza | |
| speciální testy | |
| zobrazovací metody | |

Palpace

Pokud je v určitém místě zvýšená teplota, je třeba sledovat, jestli je rozšířena difúzně, nebo je lokální. Difúzní zvýšení teploty je obvyklé, pokud je zasažena podstatná část tkání, typicky u pyogenních nebo nepyogenních zánětlivých procesů kloubů. Pozor je třeba dát na infekční a tumorové procesy.

Lokální zvýšení teploty vždy ukazuje na zánětlivý proces tkání v místě nálezu.

Pokud je tkáň citlivá na dotek difúzně, může se jednat o zánětlivý proces v tom místě. Pokud je citlivost lokální, je třeba vypalповat místo maximální citlivosti, tím lze velice přesně určit postiženou tkáň. (58)

Využití speciálních testů

Mnoho lézí měkkých tkání se projevuje příznaky, které jsou vyšetřovány speciálními testy, mezi které např. patří:

- **provokační testy na bolest**
Pomáhají lokalizovat patologii v postiženém anatomickém regionu, např. Filkensteinův test u m. de Quervain.

- testy hypermobility (např. lateral stress test při hodnocení poranění kolaterálních ligament kloubů)

Beighton popsal 9 stupňovou škálu pro hodnocení hypermobility kloubů.

V diagnostice je toto vyšetření důležité proto, že pacient může mít skrytou poruchu pojivových tkání. (33)

8.2.2 Příznaky

Bolest

Nejčastějším symptomem, se kterým pacient přichází, je bolest.

Při diagnostice je velice důležité, kdy a jak bolest vznikla, jestli je konstantní, střídavá nebo recidivující. (33)

Při zánětech se bolest vyvíjí většinou pozvolně v průběhu týdnů až měsíců a pak se náhle zhorší v závislosti na charakteristickém sportovním úrazu, je lokalizována v průběhu šlachy, ze začátku jen při pohybu, později se stává ostrou, kontinuální. Typický je ústup bolesti při „rozhybání“. (29, 74) Proti tomu léze šlach se typicky projeví tak, že i při zanedbatelném úrazu se náhle objeví bolest, která po pár minutách odezní, ale v klidu se pak neustále vrací, při ruptuře šlachy dochází náhle ke vzniku ostré bolesti, stejně tak u ruptur poutek. (33, 74)

U lupavého prstu je typická bolest při tlaku na flexorovou šlachu. (37)

Gangliony se mohou projevovat tupou bolestí v místě léze, často jsou asymptomatické. (51)

Lumbrical shift se projevuje různou škálou bolesti podle závažnosti poranění, typickou je pouze lokalizace v místě postiženého m. lumbricalis a návaznost na typický úchop. (80)

Při poranění kloubních ligament je typická palpační bolestivost v místě poranění. (37, 74)

Omezení pohybu

Poranění šlach často bývá spojeno s omezením aktivního i pasivního pohybu, což je způsobeno adhezí šlachy na pochvu. (28)

U tenosynovitidy je spojeno se vznikem otoku. U lupavého prstu nedochází k omezení pasivního pohybu, aktivní pohyb je vždy plně možný do flexe, do extenze je

přítomen fenomén zámku v určité poloze, který může být aktivně překonán, u závažnějších stavů je někdy možné jej překonat jen pasivně. (29)

U šlachových lézí záleží na závažnosti poranění, pohyb omezuje otok, v době hojení adheze. Je oslabený pohyb, který šlacha vykonává. Na prstech je třeba vyšetřovat každý kloub zvlášť, protože při ruptuře FDP částečně jeho funkci přebere FDS. Pasivní pohyb hodnotí integritu svalů a šlach. Pokud je přítomna kompletní ruptura, pak bude pasivní pohyb velmi limitován bolestí. (33)

Typicky omezená flexe s třetivým efektem je při rupturách šlachových poutek. (37, 74)

Otok

Otok je vedle snížení pohyblivosti dalším velice významným ukazatelem zánětu. Tam, kde jsou šlachy obaleny šlachovou pochvou, zůstává lokalizovaný, tam, kde není šlachová pochva, bývá otok difúzní.

U lupavého prstu je typický otok v podobě malé hrudky, kterou lze vypalповat na šlaše postiženého flexoru.

U šlachových lézí a lézí šlachových poutek není otok někdy přítomen a není typickým příznakem. Pokud se vyskytuje, je lokální v místě postižení.

U poranění kolaterálních ligament a kloubních pouzder se objevuje otok kloubu.

Loupavé fenomény

Když se měkká tkáň pohybuje přes kostní výčnělek, může se objevit „křupání“. To může být způsobeno zánětem, instabilitou, prodělanými rupturami, nebo zjizvením měkkých tkání. Také se může objevovat u měkkých tkání uvnitř kloubu, jako u poranění menisků, nebo při změnách kontury kostí, které provázejí fraktury. Pokud není přítomen jiný příznak, není závažné.

Krepitus

Skřípavý zvuk, který vydávají změněné struktury. Je poměrně častý, typický u artritid. Bez dalších příznaků nemá diagnostický význam.

Fenomén lupnutí (fenomén zámku)

Fenomén lupnutí je důležitým příznakem u šlachových lézí, nejčastěji je způsobeno zjizvením šlachy. Je provázeno pocitem zablokování, obvykle prstů, které může být překonáno silou, nebo pasivním pohybem. Odblokování může být provázeno lupnutím nebo křupnutím. Typické u lupavého prstu. (33)

8.3 Zobrazovací metody

8.3.1 Radiodiagnostika

Přestože RTG poskytuje pouze 2D projekci a neposkytuje detailní informace o měkkých tkáních, je velice často používané ve screeningu úrazů, protože je nejlépe dostupné. Při diagnostice poranění měkkých tkání se používá jako vylučovací vyšetření pro případné fraktury. Při kompletní ruptuře šlachy FDP může být u distálního článku prstu patrný kostní úlomek, který je vytržen spolu s úponem šlachy na kost. Využívá se též k detekci ganglionů pronikajících do kosti a k detekci poranění dlaňové vazivové destičky.

V některých případech se používá tzv. měkké snímkové techniky, nebo lze diferenciaci absorpce MT změnit aplikací kontrastních látek. (22)

Rentgenologické nálezy na kostech prstů lezců jsou takřka pravidlem: ztlustělá kortikalis, protažení při úponech šlach flexorů na středních a posledních člancích i úponech postranních vazů, subchondrální skleróza prostředního článku v oblasti PIP kloubu. Zúžení kloubní štěrbiny není časté. U 25% horolezců lze pozorovat rozšíření baze středního článku (konzoly). Cystické projasnění radiální baze posledního článku s částečným přerušením kortikalis jsou jasnými patologickými nálezy. Bollen a Wright provedli studii 36 RTG snímků horolezců, z toho v 17 případech našli osteochondrální cystu, ve 14 případech osteofyty. Nálezy ukazují na fakt, že u horolezců lze zjistit známky osteoartrózy, která se časem zhoršuje. (7, 72, 74)

8.3.2 CT – Počítačová tomografie

CT je rentgenová digitální modalita, umožňující zobrazení částí těla v mnoha tenkých vrstvách. Vrstvy jsou obvykle příčné na podélnou osu končetiny, jejich šíře je

1 – 10 mm. Digitálním zpracováním lze vytvořit 3D obrazy pro lepší prostorovou orientaci. Přitom mohou unikát některé detaily, které lze hodnotit přesněji na axiálních skenech. (22)

CT zápěstí je nejčastěji používáno k detekci fraktur, zejména fraktury os scaphoideum. Méně často se používá k zhodnocení dříve zjištěných fraktur nebo k zhodnocení radioulnárního kloubu pro subluxaci nebo dislokaci. (35)

Axiální, koronální a sagitální CT se využívá k lokalizování skrytých ganglionů. (14)



Obr. č. 6 Sagitální CT zápěstí (převzato z Hodge, 1999)



Obr. č. 7 3D CT zápěstí (převzato z Drape, Silbermann – Hoffman, Houvet, 1996)

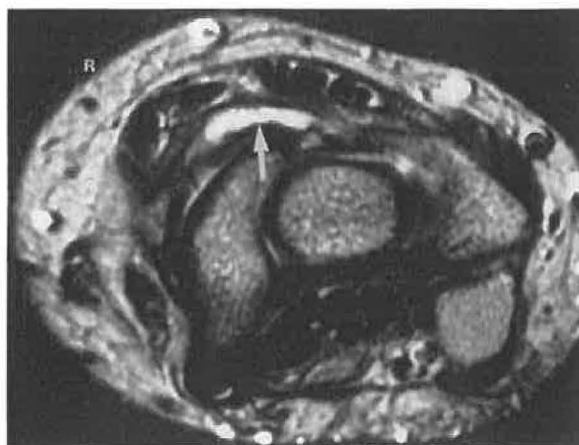
8.3.3 MR – Magnetická rezonance

MR je forma neionizujícího záření, které umožňuje zobrazení kostní dřeně, měkkých tkání (včetně chrupavek, ligament a šlach), neurovaskulárních struktur ve třech rovinách. (14, 22)

Vzhledem k velmi dobrému rozlišení u měkkých tkání může být použito jako metoda volby při posuzování synoviálních procesů. Někdy je také používáno 3D zobrazení při detekci ruptur malých vnitřních ligament zápěstí. Pomocí MR může být diagnostikována tendinitida, tenosynovitida, ganglion a různé anatomické variace. (63)



Obr. č. 8 Parciální ruptura poutka A2 (převzato z Clavero, 2002)



Obr. č. 9 Ganglion (převzato z Oneson, 1996)

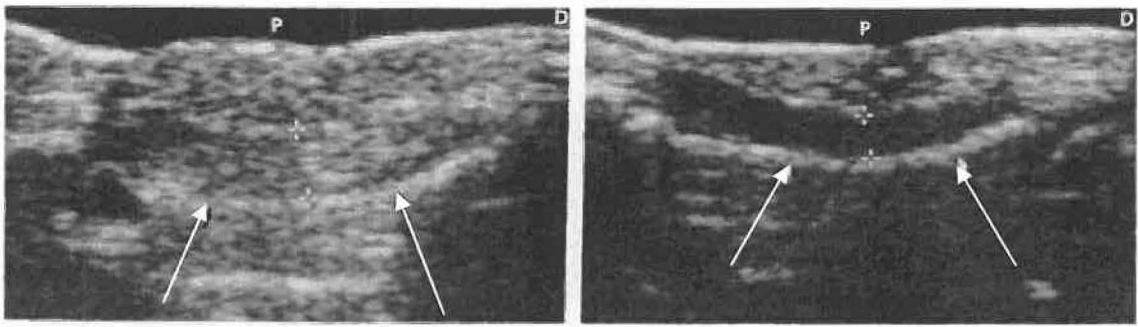
8.3.4 UZ - Ultrasonografické vyšetření

Při tomto vyšetření je využívána rozdílná odrazivost ultrazvukového vlnění na rozhraních různých tkání. Intenzita odrazu je tím větší, čím rozdílnější je hustota dvou sousedících prostředí. Ultrazvukový obraz získáváme v určitých rovinách a v reálném čase. Lze tedy sledovat a hodnotit nejen echogenitu, strukturu, velikost, tvar, ale i pohyby. (22)

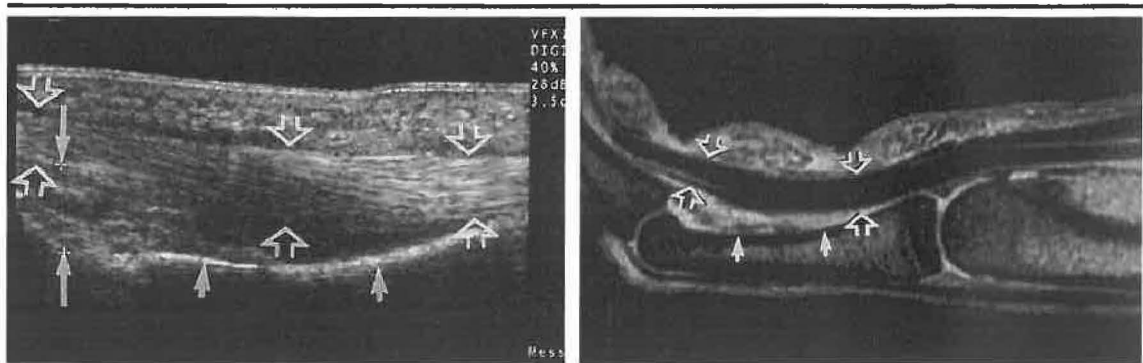
Ultrazvukem je možno vyšetřovat pouze povrchově uložené tkáně, jako dlouhé šlachy flexorů a extenzorů, většinu ligament, retinaculum flexorum. (53)

Ultrazvuk velmi dobře prochází tekutinami (abscesy, cysty, synovialitidy), dále chrupavkami. Dobře lze zobrazit svalstvo, šlachy, zvláště jejich traumatické změny, struktury nehluboko uložených kloubů (karpální tunel), relativně dobře lze posoudit měkkotkáňové součásti kostních nádorů, nebo nádory měkkých tkání. (22, 48, 50)

Zdravé šlachy se na UZ obvykle zobrazují hypoechogenní v porovnání s vnějšími tkáněmi a okolním tukem na úrovni dlaně a prstů. Na úrovni karpálního tunelu se zobrazují hyperechogenní. Kostní tkáň vytvářejí typické akustické stíny. Interfalangeální a metacarpofalangeální klouby lze zobrazit zcela zřetelně. Normální šlachy povrchových a hlubokých flexorů mají v průměru 4 – 5 mm. K identifikaci jednotlivých svalových a šlachových skupin lze využít dynamické napětí v příslušné oblasti. (24)



Obr. č. 10 Tenosynovitída, vlevo, vpravo srovnání se zdravou tkání (převzato z Brooke, Laing, Schechter, 1987)



a.

b.

Obr. č. 11 Ruptura poutka A2 a A3 a) longitudinální UZ, b) sagitální T1 MR (převzato z Klauser, 2002)

9 Obecné principy terapie

9.1 Hojení a reparace měkkých tkání

Terapie a rehabilitace poranění měkkých tkání je založena na porozumění mechanismu hojení a reparace. Hojení poranění měkkých tkání lze rozdělit do čtyř fází:

- **hemostáza**

Je charakterizována vazokonstrikcí, ukládáním krevních destiček, dochází k zmnožení a migraci fibroblastů, rána se postupně uzavírá. Koagulací fibrinových vláken může dojít ke vzniku adhezí. (81)

- **zánět**

Dojde k vyplavení mediátorů zánětu. Neutrofily a makrofágy procházejí z intravaskulárního prostoru do extravaskulárního. Uvolňují se cytokiny, vytváří se kostra z fibrinových vláken, do které se zachytává kolagen. Dochází k prorůstání kapilár. Tato fáze trvá 0 – 7 dní.

- **proliferace**

Je charakterizována masivní proliferací fibroblastů. Trvá 2 – 28 dní. Epitelové buňky pokrývají povrch reparovaného místa.

- **remodelace**

Zlepšuje se kvalita novotvořené tkáně. Kolagenová vlákna se orientují shodně s těmi, která v původní tkáni nebyla poškozena. Klesá syntéza kolagenu. Tato fáze začíná asi 6 týdnů po vzniku poranění. (59)

9.1.1 Limitace hojení měkkých tkání

Přestože při hojení dochází k remodelaci tkání, novotvořená tkáň nikdy nedosahuje biomechanických a mechanických kvalit zdravé tkáně. (93)

9.1.2 Hojení ligament

Proces hojení ligament je shodný s ostatními prokrvenými tkáněmi. Ve fázi remodelace, která může trvat několik měsíců, dochází k vyžrávání jizvy v závislosti na zátěži a napínání. Vyžrávání jizvy trvá asi 12 měsíců.

U ligament, která byla léčena chirurgicky, dochází k menší tvorbě jizvy a tkáň je po vyhojení pevnější než u těch, která operačně léčena nebyla. Neoperovaná ligamenta se hojí jizvou, která způsobuje jejich prodloužení a tím i nestabilitu v postiženém kloubu. U intraartikulárních ligament dochází k vytvoření hematomu, který zabraňuje tvoření fibrinových sraženin a tím i brzdí hojivý proces.

Imobilizace, zvláště dlouhodobá, způsobuje snížení pevnosti ligamenta a kloub je méně stabilní. Proto je důležité co nejdříve začít s pasivním cvičením a postupně pracovat na zvýšení síly okolních šlach a svalů. (68)

9.1.3 Hojení svalů

Proces hojení je stejný, jako u vazů. Hojení pomocí jizvy u svalu způsobuje částečnou ztrátu kontraktilní schopnosti, což vede k oslabení svalu.

Rehabilitační léčba u poraněných svalů je dlouhodobější než u ligament. Léčba trvá 6 – 8 týdnů. (68)

9.1.4 Hojení šlach

U hojení šlach je problémem adheze, která je způsobena syntézou kolagenu. Ta se může stát „přehnanou“ a vede k fibróze. K tomuto ději dochází zhruba v druhém týdnu. Ve třetím týdnu se šlacha znovu separuje od okolní tkáň.

Pevnost šlachy v tahu není 4 – 5 týdnů dostatečná, aby umožnila plnou sílu, takže může dojít k vytažení šlachy.

U zánětů šlach je nejdůležitější klid. Dráždění opakovanými pohyby vede k dalšímu rozvoji zánětu a ten se může stát chronickým. Klid je důležité dodržet alespoň 2 týdny. (68)

9.2 Cíl terapie

Základním cílem managementu poranění je návrat plné funkce poškozeného místa a návrat sportovce k výkonnosti, kterou dosahoval před úrazem.

Algoritmus péče lze rozdělit do tří fází:

1. léčba samotného zranění
2. léčba zaměřená na zlepšení funkčních schopností sportovce s cílem navrátit se ke sportovní aktivitě
3. zaměření na všechny možné i skryté příčiny vzniku poranění a jejich odstranění
zahrnuje i prevenci, tedy vyhodnocení všech možných rizikových faktorů a jejich odstranění či zmírnění (43)

9.3 Konzervativní terapie

Konzervativní terapie využívá prostředků, jako jsou: imobilizace (klidová léčba), farmakoterapie, fyzikální léčba, pohybová terapie.

9.3.1 Imobilizace, fixování

Délka imobilizace je u různých poranění různě dlouhá. Využívá klidový režim bez fixace, nebo různé druhy fixace. U lehčích poranění se používá tejpování, které má umožnit pohyb a zároveň chránit postižené místo. Po poranění šlachových poutek se používají termoplastické prstýnky. U tenosynovitid se podle závažnosti někdy fixuje pomocí dlahy nebo sádry. Po operacích šlachových ruptur se používají speciální sádrové dlahy, které umožňují pohyb do extenze. Po sejmutí dlahy se používá vyvazování do plné flexe ke stimulaci flexorů. Při poraněních dlaňové vazivové destičky se používá dlaha, která neumožňuje plnou extenzi, extenze se postupně zvětšuje.

Dlouhodobá imobilizace vždy vede ke ztrátě funkce tkáně, u svalů svalové síly, u šlach vede k retrakci a snížení napětí, dochází k omezení rozsahu pohybu v kloubech. Proto by imobilizace měla být aplikována jen po nezbytně dlouhou dobu a pohybová terapie zahájena hned, jak je to možné.

Imobilizace je i v prvních stádiích léčby doplňována alespoň lehkým rozcvičováním (Dylevský, Smrčka, 1999 doporučují po sutuře flexorových šlach od prvního dne pokus o aktivní flexi distálního článku), zvláště u poranění šlach, je to

důležité, aby byl zachován klouzavý pohyb šlachy kanálem, což je nezbytné pro její správnou funkci. (68)

Dlahování se může provádět také za účelem prevence nebo léčby kontraktur. Cílem je, aby struktury byly lehce taženy proti směru kontraktury a zároveň byl umožněn aktivní pohyb. (44)

9.3.1.1 Tejpování

Tejpování je důležitou součástí ochrany tkání na rukách a prstech horolezců. Používá se někdy i jako preventivní opatření, spíše se jedná o metodu používanou po operacích a v rámci klidového režimu a ochranného režimu při léčbě poranění.

Formy tejpování

1. *Preventivní tejpování* se všeobecně nedoporučuje, protože se snižuje aference a struktury se paradoxně stávají méně odolnými na zátěž. (8, 37, 88)
2. *Terapeutické tejpování* se používá jako ochrana po poraněních, aby se zabránilo návratu obtíží.

Tejpování pro ochranu šlachových poutek

Šlachová poutka slouží k zabránění těživému efektu při tahu flexorových šlach. Jsou tři možnosti, jak tejpovat poutka:

1. prstencové tejpování

Používá se asi 1 cm široký pruh sportovní tejpovací pásky, kterým se dokola obtočí proximální nebo prostřední článek prstu. Tejp nesmí být příliš těsný, aby neutlačoval krevní oběh.

2. osmičkový tejp

Používá se na proximální a prostřední článek prstu, laterálně se na prst vytvoří dva kříže, které se v obou člácích prstu obtočí dvěma prstencovými pruhy. Používá se především k ochraně poutka A2.

3. H – tejp

Vytvoří se tejp v podobě písmene „X“, kdy kříž se přiloží na kloub a konce se obtočí kolem sousedních článků prstu. (77)

Toto tejpování se může použít i po poraněních šlach, zpravidla se tejpuje měsíc po odléčení primárního problému. Po operacích šlach se musí tejpovat déle, nejméně jeden rok. (37)

Tejpování pro ochranu PIP kloubu

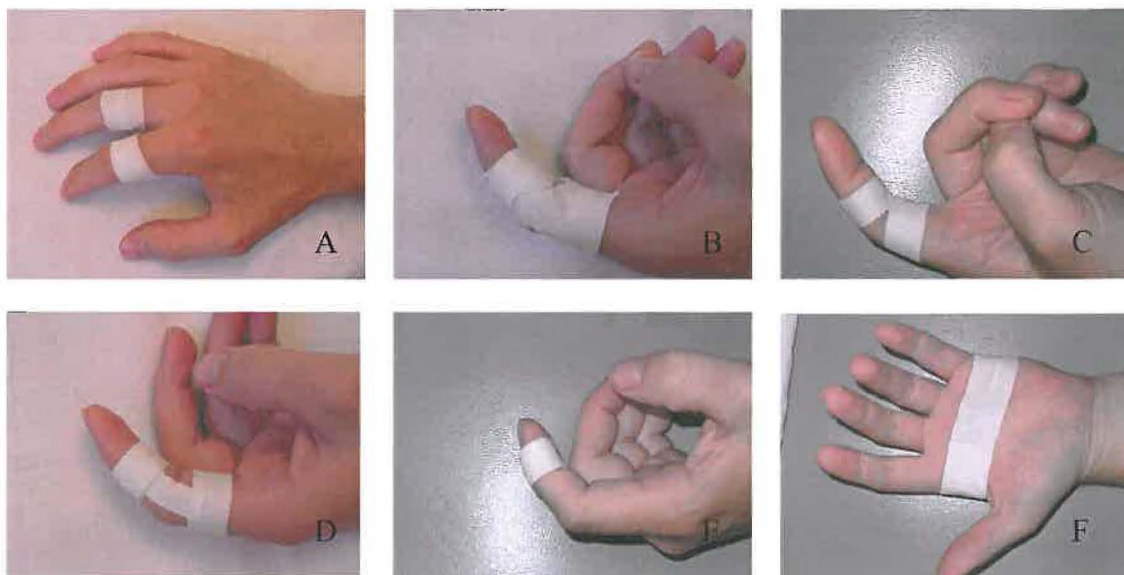
Používá se, pokud je potřeba podpořit stabilitu v kloubu, která není po poranění zcela obnovena. Používají se dva podélné pruhy na laterálních stranách PIP kloubu se dvěma prstencovými pruhy na proximálním a prostředním článku prstu. Jinou variantou je vytvořit přímo kolem kloubu zámek z prstencového tejpů.

Tejpování pro ochranu DIP kloubu

Zde se používá pouze prstencový zámek.

Tejpování v dlani

Používá se při poraněních poutka A1, při poraněních šlach v dlani nebo např. při lumbrical shift. Jedná se o prstencový tejp asi 1cm silným tahem přes MC. (37) (obr. č. 9)



Obr. č. 9 Tejpování

*A – prstencový tejp, B – osmičkový tejp, C – H tejp, D – tejp pro ochranu PIP kloubu
E – tejp pro ochranu PIP kloubu, F – tejp v dlani*

9.3.2 Farmakoterapie

Smyslem podávání léků u projevů přetížení pohybového aparátu je kromě odstranění bolesti i potlačení patologické zánětlivé reakce, zlepšení prokrvení, urychlení hojení a umožnění či usnadnění rehabilitace.

Využívají se následující skupiny léků:

- **Analgetika**
 - acylpyrin, anopyrin, superpyrin
- **nesteroidní antirevmatika**
 - indometacin, ibuprofen (Brufen, Ibalgin), tropesin (Repanidal), (Surgam), diklofenak (Veral, Olfen, Voltaren), piroxicam, novějším patří nimesulid, meloxicam a koxiby
- **kortikoidy - místní aplikace**
- **lokální anestetika**
 - prokain, mezokain
- **reparil**
- **myorelaxantia**

- **vazodilatantia**
- **enzymy**
 - Wobenzym, Phlogenzym.
- **aplikace léků v mastech**
 - Fastum gel, Flector EP, Olfen, Ibalgin, Voltaren (73)

9.3.3 Fyzikální terapie

Zahrnuje velkou škálu prostředků. Výhodou je, že se dá využít od začátku léčby poranění, nevýhodou je, že pacienti fyzikální terapii často přikládají větší význam než samotnému cvičení a klidové léčbě.

9.3.3.1 Dělení podle účinku

Ve fyzikální terapii je třeba zaměřit se na léčbu příznaků jednotlivých poranění, což jsou nejčastěji: bolest, otok, snížená pohyblivost, zánět.

Analgezie

Analgezie je obvykle součástí jiných účinků, kterých se při fyzikální terapii dosahuje. Samotná analgezie se používá v subakutní nebo chronické fázi onemocnění.

Důležité je nepotlačovat signální a ochrannou funkci bolesti. (65)

Podle Capka lze využít:

- ledování
především v akutní fázi léčby poranění
- tepelné procedury
lokální aplikace tepla – zábaly, parafín
- DD proudy – proud LP (proud střídající se v dlouhé periodě), intenzita nadprahově senzitivní,
- bipolárně modulovaný středněfrekvenční proud
- interferenční proudy
- TENS

- vířivá lázeň
- laser – doporučená frekvence 10 – 25 Hz

Podle Poděbradského navíc:

- nízkofrekvenční proudy (např. Leduc)
- DD proudy – DF
- středněfrekvenční proudy s frekvencí kolem 100 Hz
- ultrazvuk + amplitudově modulované středněfrekvenční proudy – modulace 100 Hz, ultrazvuk kontinuální – tepelné působení, ultrazvuk pulzní, doba aplikace 3 – 10 minut, PIP 1:1 = 0,4 – 0,6 W/cm², PIP 1:2 až 1:6 0,5 – 1,0 W/cm², PIP 1:7 až 1:15 1,0 – 1,3 W/cm²

Myorelaxační, spasmolytický účinek

Velkou výhodou je možnost přesně působit na hypertonický sval.

K myorelaxačním procedurám podle Capka patří:

- ultrazvuk
- interferenční proudy ve stejném frekvenčním pásmu
- parafín
- amplitudově modulované středněfrekvenční proudy s frekvencí obalové křivky 100 – 200 Hz
- vířivá lázeň
- magnetoterapie
- ultrazvuk + AM středněfrekvenční proudy, $f = 150 – 180$ Hz

Podle Poděbradského navíc:

- IR – A záření

Trofotropní účinek

Je dán především hyperemií, která vzniká prakticky u všech druhů fyzikální terapie. Mechanismus hyperemie se ale u různých druhů fyzikální terapie liší. Podle Poděbradského i Capka lze shodně doporučit:

- podélnou galvanizaci
- nízkofrekvenční proudy s frekvencí 30 – 60 Hz při intenzitě prahově či nadprahově motorické
- ultrazvuk
- laser – doporučená frekvence 0 – 10 Hz
- polarizované světlo
- vakuově přetlaková terapie
- vířivá lázeň
- magnetoterapie

Účinek antiedematózní

Je rovněž vázán na hyperemii, eutonizaci cév a zvýšení permeability kapilár, proto lze podle Capka využít trofotropní procedury.

- u subakutních a chronických otoků lze využít ultrazvuk
- laser – doporučená frekvence 20 – 50 Hz, 0,4 – 1,25 J/cm²
- DD proudy – CP, intenzita prahově motorická
- magnetoterapie

Podle Poděbradského:

- kompresivní terapie
- vakuum – kompresivní terapie
- pulzní nízkofrekvenční magnetoterapie

Tvorba hypertrofických jizev

Může být velkým problémem, protože znemožňuje správnou funkci tkáně. Mezi procedury, které lze využít, patří:

- biolampa – 4 – 6 minut, celkový počet aplikací 15 - 30
- laser – doporučená frekvence 0 – 10 Hz, nekeloidní jizvy 1,8 – 3,75 J/cm², keloidní jizvy 0,4 – 2 J/cm²
- DD proudy – CP, intenzita prahově motorická

Protizánětlivý účinek

- laser – doporučená frekvence 50 – 99 Hz
- DD proudy – CP, intenzita prahově motorická
- magnetoterapie
- ledování (13, 65)

9.3.3.2 Indikace fyzikální terapie podle stadia poranění dle Poděbradského

Vždy jsou důležitější aktuální klinické projevy, než délka průběhu.

Stadium akutní hyperemie (perakutní)

Přibližně do 3. dne od vzniku poranění. Klinicky je přítomna bolest, otok, živě červená barva, lokálně zvýšená teplota.

- klid, imobilizace, antigravitační polohování
omezuje dráždění, patologickou aferentaci
- chlad
vazokonstrikce, tlumení bolesti
- klidová galvanizace – většinou příčná, transregionální
eutonizace kapilár, zvýšená lymfatická drenáž
- pulzní ultrazvuk (po 24 – 36 hodinách od vzniku poranění)
disperzní účinek gel – sol, mikromasáž
- distanční elektroterapie

zvl. Bassetovy proudy – zvýšená novotvorba kapilár

Stadium pasivního městnání (akutní, subakutní)

Přibližně mezi 1. – 10. dnem od vzniku poranění. Přetrvává bolest, otok, teplota vyšší nebo normální, barva se mění na lividní.

- polohování
- kontrastní termoterapie
teplo – chlad, poměr obvykle 3:1, několikrát denně (střídávě sprchy, fénování teplým a studeným fénem)
- ultrazvuk kontinuální i pulzní
mikromasáž, zvýšení permeability kapilár
- DD proudy – zvláště CP a CP ISO
vazodilatace, zvýšení venózního odtoku
- pulzní magnetoterapie

Stadium konsolidace (subchronické)

Přibližně od 2. – 30. dne od vzniku poranění. Stále je přítomen otok, lokální teplota i barva jsou v normě.

- mírné vlhké teplo
Priessnitzův obklad, zábal
- horké oviny, obklady, kompresy, parafín
- ultrazvuk, DD proudy, středněfrekvenční proudy
podle požadovaného účinku

Stadium fibroblastické přestavby (chronické)

Od 2. dne po vzniku poranění dále, vrchol kolem 90. dne.

- klidová galvanizace, iontoforéza
- hloubkové prohřívání
diatermie, kontinuální ultrazvuk, IR – A záření
- pulzní magnetoterapie (65)

9.3.4 Indikace fyzikální terapie podle jednotlivých procedur

Pozitivní termoterapie

Účinky jsou především: myorelaxační a spasmolytický, analgetický (souvisí se spazmolytickým účinkem, využívá se především u nezánettlivých stavů).

Vířivá lázeň – částečná, o teplotě 36 - 38°, zvyšuje prokrvení končetiny.

Aplikace vlhkého tepla – ve formě zábalů, ovinů, kompresů, používá se v subchronickém stádiu onemocnění, vhodné jako příprava před vlastní LTV, účinek myorelaxační, analgetický, distenze pojiva, doba aplikace 20 – 25 minut.

Parafín – doba aplikace 15 – 20 minut.

Negativní termoterapie

Účinky jsou především: změny svalového tonu (snížení při pomalém ochlazení), snížení otoku a aktivity zánětu (souvisí zřejmě se snížením úrovně metabolismu v podchlazené tkáni, využívá se při akutních úrazech a zánětech), analgetické působení (dochází ke zpomalení vedení nervem).

Využití chladivých ovinů, obkladů a zábalů – využívají 5 – 10 minut trvající termonegativní fázi, kdy dochází k vazokonstrikci, využití je především u čerstvých poranění.

Kryoterapie – využití procedur kolem 0°C a méně. Využívá se u akutních úrazů a zánětů, nejlepší výsledky jsou do 48 hodin (Poděbradský). Provádí se opakované intenzivní ochlazení trvající až 30 minut, 4 – 10x denně. Nejvíce se používají ledové kompresy nebo ledové sáčky.

IR – A záření

Účinek je podmíněn vazodilatací, ta je dána působením tepla. Zářič se pro částečnou aplikaci umísťuje 50 cm od povrchu těla, doba aplikace je 10 - 15 minut, výjimečně 20 – 30 minut. U akutních procesů ozařujeme kratší dobu z větší vzdálenosti, u chronických procesů opačně.

U posttraumatických stavů se využívá od 2. – 3. dne od vzniku poranění. Využívá se jako příprava před vlastní LTV.

Lasery

Mechanismy účinku jsou: biostimulační (aktivace tvorby kolagenu, novotvorba cév, regenerace poškozených tkání, zrání epitelu), protizánětlivý (aktivace monocytů a makrofágů, zvýšená fagocytóza, urychlená proliferace lymfocytů), analgetický (uvolnění endorfinů, protizánětlivý účinek, stimulace resorpce edému).

Dávkování dle Poděbradského:

Tabulka č. 3 Dávkování laseroterapie dle Poděbradského (65)

| hloubka uložení ošetřované tkáně | stadium akutní | stadium subakutní | stadium chronické |
|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| povrchové (do 1 cm) | 0,1 – 0,4 J/cm ² | 1,0 – 2,0 J/cm ² | 3,0 – 4,0 J/cm ² |
| hluboké (1 – 3 cm) | 0,5 – 1,0 J/cm ² | 2,0 – 3,0 J/cm ² | 4,0 – 6,0 J/cm ² |

Doporučené frekvence podle Capka:

Tabulka č. 4 Doporučené frekvence při použití laseru v jednotlivých indikacích

| indikace | doporučená frekvence (Hz) |
|----------------------|---------------------------|
| biostimulační efekt | 0 – 10 |
| analgetický efekt | 10 – 25 |
| antiedematózní efekt | 20 – 50 Hz |
| protizánětlivý efekt | 50 – 99 |

Ultrazvuk

Při ozvučení ultrazvukem dochází v tkáních k mikromasáži a tím k disperznímu účinku - přeměně gelu v sol. Dochází také k ohřevu ozvučených tkání, což podporuje vazodilataci a tím ústup bolestí z lokální ischemie, dále zvyšuje permeabilitu kapilár a tím urychluje vstřebávání extravazální tekutiny, dochází k poklesu aktivity sympatiku a tím ke svalové regeneraci. Jako důsledek všech předchozích účinků dochází ke zlepšení regeneračních schopností tkání.

Aplikuje se jako kontinuální (má nejvýraznější termický účinek) a pulzní (kde termický účinek závisí na využitém PIP – poměr impulz – pauza, při PIP 1:9 bude účinek atermický). Do 24 – 36 hodin od vzniku úrazu je kontraindikován (vyvolané chvění brání novotvorbě kapilár, nebo může vyvolat opožděné krvácení).

Pro disperzní účinek v oblasti zánětu je možné aplikovat pouze pulzní ultrazvuk.

Tkáně rukou nejsou hluboko položené, používáme proto hlavici o frekvenci 3 MHz. Na volární straně zápěstí je UZ kontraindikován, protože se tam nacházejí blízko pod povrchem periferní nervy.

Doba aplikace je u akutních stavů obvykle 3 minuty, u chronických 5 minut, maximálně 10 minut (pro nežádoucí účinky na ruku terapeuta).

U akutních stavů se volí počáteční intenzita $0,5 \text{ W/cm}^2$, u chronických stavů $0,8 - 1 \text{ W/cm}^2$. Formou pozitivního stepu zvyšujeme intenzitu až na maximálně $2,0 \text{ W/cm}^2$ pro kontinuální a 3 W/cm^2 pro pulzní ultrazvuk.

Při práci na rukách volíme vždy nižší intenzity. Jedná se o tzv. blízké pole, kde dochází k interferenci a v některých místech tím narůstá intenzita. (65)

Galvanoterapie

Účinek se opírá o hyperémii, která způsobuje: lokální zlepšení metabolismu a regenerace tkání, zmenšení bolesti z lokální ischemie, uvolnění chronických a lokálních svalových spazmů.

U posttraumatických stavů se používá transregionální aplikace a to do 24 – 36 hodin od vzniku poranění. Nad místo postižení se pokládá anoda pro svůj tlumivý účinek.

DD – diadynamik

Má především hyperemizační a analgetický účinek. Pro využití inhibičního účinku se používají proudy o frekvenci 100 Hz.

Využívá se především *DF* (doba aplikace max. 2 minuty, používá se jako úvodní proud pro kombinace). Intenzita je prahově až nadprahově senzitivní.

CP – využití při posttraumatických stavech s bolestí a edémy v subakutním stádiu (kontuze, distorze, záněty vaziva), na hypertrofické jizvy. Intenzita je prahově až nadprahově motorická.

LP – působí inhibičně. Intenzita je nadprahově senzitivní.

CP – ISO – kombinuje účinky proudů CP a LP.

Aplikace je transregionální, na místa úrazů po dvou dnech od vzniku. (13)

Leducív proud

Jedná se o klasický analgetický proud, jeho účinek spočívá v mechanismu využití vrátkové teorie tlumení bolesti. Není vhodný pro akutní procesy, protože dochází k dráždění. Intenzita pro vyvolání analgetického účinku je nadprahově senzitivní. (65)

TENS

Jedná se o klasický analgetický nízkofrekvenční proud, který je vysvětlován vrátkovou teorií bolesti., teorií endorfinovou i dalšími.

Impulzy používané při TENS

- asymetricky bifázické
mají galvanické účinky, proto doba aplikace je max. 20 minut
- symetricky bifázické
- bifázické, alternující

TENS kontinuální

Pulzní proud, $f = 50 - 200$ Hz, intenzita nadprahově senzitivní, doba aplikace 20 – 60 minut. Aplikace neurální, výjimečně transregionální. Adaptace tkání vyžaduje zvyšování intenzity.

TENS randomizovaný

Pulzní proud, frekvence kolísá kolem nastavené hodnoty. Nevzniká adaptace, intenzita se nezvyšuje. Intenzita nadprahově senzitivní, aplikace neurální, výjimečně transregionální. Doba aplikace 20 minut až několik hodin.

TENS burst

Rytmicky přerušovaný pulzní proud se základní frekvencí 100 Hz. Aplikace neurální, intenzita na hranici tolerance. Má největší analgetický účinek, nevzniká adaptace, je špatně tolerován.

TENS nízkofrekvenční

Používá se k dráždění akupunkturálních bodů perkutánně nebo přímo do zavedených jehel. Frekvence 1 – 10 Hz, doba aplikace 20 – 45 minut.

TENS surge

Jedná se o amplitudově modulovaný, většinou bifázický proud. Je nejlépe tolerován, intenzita může být až prahově motorická, aplikuje se transregionálně. (13, 65)

Středněfrekvenční proudy

Aplikují se v impulzech s nízkou frekvencí, jejich účinek je výrazný analgetický, hyperemizační, resorpční, trofotropní a detonizační. Nejvíce používané jsou interferenční a AM modulované středněfrekvenční proudy. (42)

Na rozdíl od DD proudů se aplikují spíše při chronických procesech.

Modulace:

- Konstantní 90 – 100 Hz – účinek sedativní a spasmolytický, užívá se v úvodu ošetření, vhodná pro akutní stavy.
- Rytmická 50 – 100 Hz – výrazný analgetický účinek, hyperemizující, podporuje resorpci, detonizuje svalový hypertonus. Aplikace 6 – 10 minut.
- Rytmická 90 – 100 Hz, účinek spasmolytický a analgetický, používá se k dlouhodobější aplikaci – 10 – 15 minut.
- Rytmická 0 – 100 Hz – převážně tlumivý, střídavě dráždivý účinek, používá se k resorpci otoků, regulaci patologicky změněných buněčných funkcí, používá se u subchronických onemocnění, dále u čerstvých i starších kontuzí a distorzí. Aplikace 8 – 12 minut.

Intenzita pro proudy s frekvencí kolem 100 Hz je minimálně prahově senzitivní, pro proudy kolem 50 Hz je prahově až nadprahově motorická. (13)

Magnetoterapie

Při magnetoterapii se využívá statické, střídavé, nebo pulzní magnetické pole. Při léčbě pacienta v těžkém stavu je vhodné použít alespoň z počátku statické magnetické pole, u chronických onemocnění je vhodná aplikace pulzního magnetického pole, protože má nejrazantnější účinek.

Magnetická pole vyvolávají tyto jevy: vazodilataci, analgetické působení, protizánětlivé působení, myorelaxaci, spazmolytický účinek, akceleraci hojení, protiedémové působení.

Podle frekvence je magnetoterapie dělena na nízkofrekvenční (do 100 - 150 Hz) a vysokofrekvenční (pulzy s $f = 9 - 250$ MHz, spojené do skupin o nízké frekvenci – 40 – 640 Hz).

9.3.5 Pohybová léčba

Pohybová léčba má vždy respektovat proces hojení měkkých tkání. Akutně po vzniku poranění je postižené místo bolestivé, oteklé, může být přítomen hematoma. Rozvíjí se zánětlivá fáze hojení. Zánět je přirozenou reakcí, je ovšem nutné kontrolovat, aby se nestal patologickým, či chronickým. Tomu zabráníme klidovým režimem, kdy je poraněné místo co nejméně iritováno.

Zánětlivá fáze trvá asi 7 dní. Po uplynutí této doby je možné začít s postupným rozcvičováním. Doporučuje se začít s jemným strečinkem. Strečink se provádí do bolesti. Je možné využití AEK postupů. (43)

Strečink je důležitým prostředkem k udržení elasticity šlach. Podporuje tvorbu kolagenu a srážení fibrinu a tím i odolnost v tahu. Jako výhodnější se ukazují techniky, které využívají reflexních mechanismů, např. PIR. (91)

S **aktivním cvičením** je možné začít nejdříve po 3 týdnech, s **posilováním** postupně po 6 týdnech v remodelační fázi. Aktivní cvičení během remodelační fáze pomáhá k orientaci vláken novotvořené tkáně ve směru tahu a tím k pevnější struktuře budoucí jizvy. (89)

9.3.5.1 Prostředky manuální terapie

Manuální terapie má široké pole indikací, vždy záleží na aktuálním nálezu. Při poraněních dochází k imobilizaci a tím i sníženému pohybu měkkých tkání vůči sobě, retrakci vazivových struktur, což může působit bolest i snížení rozsahu pohybu v kloubu, kloubní blokády. Proto je vhodné využívat prostředky manuální terapie. (75)

Mezi prostředky manuální terapie patří tyto techniky:

- **manipulace**

Na horních končetinách se někdy používá manipulace os capitatum a os scaphoideum, v akutní fázi poranění nelze doporučit.

- **trakce**

Lehká trakce je přirozenou součástí mobilizačních technik. Lze ji využít jako přípravu před samotným strečinkem.

- **manipulace měkkých tkání**

- protažení kůže
- protažení pojiva nebo tlak

Tlaku se používá při terapii trigger pointů a také při terapii jizvy, bylo zjištěno, že tlak pomáhá snížit možnost vzniku hypertrofických jizev. (43)

- posouvání hlubokých tkání proti kosti

- **reflexní terapie**

- masáž

Jemná povrchová masáž se doporučuje pro zlepšení prokrvení, hlubková masáž se nedoporučuje pro možný vznik kalcifikací. (20, 22)

- léčení aktivních jizev

- **mobilizace (55)**

9.3.5.2 Prostředky ke zvýšení svalové síly a svalové koordinace

Při imobilizaci po poraněních dochází ke snížení svalové síly. Pro návrat plné funkce končetiny je proto potřeba zvolit vhodné posilovací techniky. S posilováním

jako takovým je vhodné začít nejdříve po 3 týdnech, po 6 týdnech se zvyšuje intenzita. Využívají se různé formy odporu, používá se i izometrická kontrakce.

Stejně důležitá jako absolutní svalová síla, je také vzájemná svalová koordinace, stabilita v kloubu, výcvik specifických funkcí ruky.

Každý sport má svá specifika, u horolezectví je to velká zátěž kladená na ruce a to především na šlachy flexorů prstů a na mm. lumbricales. Svaly na dorzální straně ruky jsou poněkud zanedbávány. Vzájemná souhra svalstva flexorů i extenzorů je při výdržích na malých chytech velmi důležitá.

Nedostatečná síla FDP může být příčinou potíží s používáním otevřeného úchopu, který více šetří šlachový aparát ruky. (74)

Analytické posilování

Je stále nejrozšířenějším způsobem tréninku. Může používat velkou škálu pomůcek – kroužky, míčky, hand exerciser, pružné tahy.

AEK postupy

Jsou základním terapeutickým elementem v Brüggerově konceptu. Jejich cílem je zlepšit schopnost excentrické kontrakční schopnosti příslušných svalových skupin a tím i funkční svalový synergismus agonistických i antagonistických svalových skupin. U antagonistického svalu dochází k útlumu. Jsou vhodné pro trénink extenze prstů, dorzální flexe zápěstí, supinátorů a extenzorů lokte, zevních rotátorů ramene jako kompenzace držení ruky v horolezectví. V pooperační fázi léčby je lze použít pro tonizaci extenzorů prstů, zároveň cvičení inhibuje svaly flexorů.

Známé je využití thera – bandu (TB) a to i pro autoterapii. Při cvičení prstů ruky se využívá bílý a žlutý TB. (64)

PNF

Je další technikou, která kromě samotného posílení podporuje i trénink koordinace svalových skupin, využívá facilitaci, a toto cvičení lze využít i jako kompenzační v rámci prevence. K modifikovanému cvičení PNF lze opět využít TB. (38, 64)

Stabilizační cvičení

Je důležité zaměřit se na stabilitu v PIP a DIP kloubu, u DIP kloubu především pracovat proti hyperextenzi. Stabilizaci lze provádět tlakem do kloubu v různých polohách, doma může pacient cvičit s využitím míče, kdy stabilizuje klouby proti tlaku o podložku. (34)

Specifický funkční výcvik

Je vhodné se zaměřit na výcvik otevřeného úchopu. Jedním z nejčastějších důvodů, které brání jeho používání je nedostatečná síla FDP, nedostatečná stabilita v DIP kloubu. Sílu FDP lze trénovat izolovanou flexí v DIP kloubu a to především izometrickou, nácvikem háčkového úchopu. (20)

Nácvik háčku je rovněž důležitý po suturách šlach flexorů. Je nutno nacvičovat správnou polohu zápěstí, nácvik háčku při extenzi v MP kloubu, flexi v IP, pak v MP kloubu až do zavření v pěst. (82)

Odporové cviky

Provádějí se především po suturách šlach, kdy je omezen aktivní pohyb do flexe. Výchozí polohou je háček při extenzi v MP kloubu, provádí se extenze prstu proti odporu. Využívá se mechanismus aktivace agonisty zvýšenou činností antagonisty. Po suturách se cvičí na sousedním zdravém prstu.

Další možností je opakování izometrických kontrakcí proti odporu (někdy nazýváno jako rytmická stabilizace). (82)

Cvičení se zdravou rukou zároveň

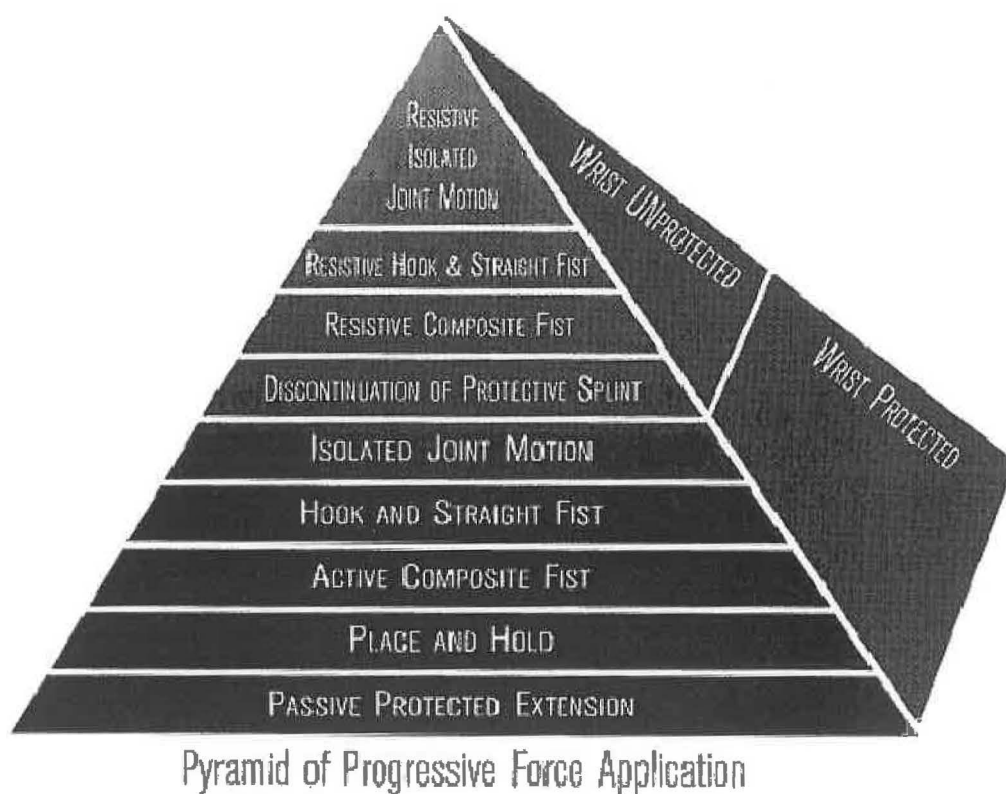
Cvičí se zároveň oběma rukama. Využívá se především po operacích šlach. Oběma rukama zároveň je prováděno zavírání v pěst, všechny prsty se musí aktivně zapojit. Modalitou je cvičení jednotlivých izolovaných pohybů podle funkčních jednotek. Tímto způsobem se dá někdy navodit pohyb, který pacient zapomněl. (83)

9.4 Operační léčba

Operační léčba je popsána u jednotlivých poranění. Všeobecně se dá říci, že je indikována až tehdy, pokud selže léčba konzervativní, tehdy, pokud by byla ztracena funkce postižené tkáně nebo tehdy, pokud je přítomna nestabilita v kloubu.

9.4.1 Rehabilitace v pooperační fázi

Groth (2004) navrhl tento algoritmus péče po operacích měkkých tkání ruky (30):



Obr. č. 10 Progrese zátěže po operacích měkkých tkání ruky (převzato z Groth, 2004)

Správná fyzioterapeutická péče o pacienty v pooperační fázi s poraněními měkkých tkání je důležitým faktorem v dosažení maximálních funkčních výsledků. Podstatnou roli hraje individuální přístup k pacientovi. Cvičení má být aplikováno systematicky v sekvencích, které odpovídají stavu hojení měkkých tkání.

Tento systém zahrnuje 8 úrovní specifických rehabilitačních cvičení:

1. pasivní extenze prstů

Jedná se o cvičení navržené Duranem a Houserem. Nejprve se cvičí pasivní extenze a flexe PIP a DIP kloubu samostatně, následně v synergistickém modelu. (obr. č. 12) Cvičí se, dokud je ruka fixována obvazem, nejméně 4 – 5x denně.

2. aktivní setrvání v nastavené pozici

Zápěstí je nastaveno ve 20° extenzi, terapeut nejprve provede několik pasivních pohybů do flexe a extenze, poté následuje pokus o aktivní držení nastavené pozice.

3. aktivní sevření v pěst

Cvičí se u pacientů, u kterých je nedostatečný pohyb prstů do flexe (jedná se o rozdíl mezi aktivní a pasivní flexí). Začíná se v druhém pooperačním týdnu. Zápěstí je drženo v lehké extenzi, provádí se plná aktivní pěst s flexí ve všech článcích prstů. Pokud se stále objevuje nedostatečnost ve flexi, pokračuje se po dobu 8 týdnů a nelze přejít k dalšímu kroku pro riziko lacerace šlachy. Cvičí se 3 – 5x denně.

4. háček a pěst s extenzí v DIP kloubu

Háčkem je myšlena maximální flexe v DIP a PIP kloubu s extenzí v MP kloubu, v druhém případě se cvičí maximální flexe v MP a PIP kloubu s extenzí v DIP kloubu. Cvičení se provádí v poměru 2:1 a mezi jednotlivými cvičeními se provede vždy plná extenze prstů.

5. izolovaný pohyb v jednotlivých článcích

Jedná se o nácvik izolované flexe v PIP a DIP kloubu s fixací příslušného článku prstu. Mezi jednotlivými pohyby se provede plná extenze. Pokud by se vyskytoval příznak zámku, je potřeba cvičení ukončit.

6. ukončení ochranné fixace

Jedná se o postupné odstraňování ochranné fixace v délce cca jednoho týdne. Lze zahájit, pokud je ruka schopná adaptace na zvyšující se zátěž.

7. sevření v pěst proti odporu

Cvičí se plná flexe ve všech kloubech proti odporu, který se postupně zvyšuje.

8. háček a pěst s extenzí v DIP kloubu proti odporu

9. izolovaný pohyb v kloubu proti odporu (30)

10 Úrazy v horolezectví

Tato kapitola se bude již konkrétně věnovat jednotlivým úrazům horní končetiny u horolezců. Postiženy jsou nejčastěji vazivové struktury jako vazy, šlachy, poutka a pochvy, přítomna jsou svalová poranění. (62)

Společná u všech poranění je návaznost na přetěžování v tréninku a na používání typického úchopu. Většina poranění není typická jen pro horolezectví, výjimku tvoří tzv. lumbrical shift, jehož vznik je přímo spojen s jednoprstovým úchopem maximální silou.

Přesná diagnostika a lokalizace problému je základem pro úspěšnou léčbu. Jak již bylo zmíněno, důležitým faktorem je dodržení klidového režimu. Častým problémem je jeho zanedbávání, které vede k chronicitě obtíží.

Pro přehlednost je u jednotlivých kapitol rozdělena diagnostika klinická, diagnostika pomocí zobrazovacích metod a léčba operativní, konzervativní a fyzioterapeutem.

V následujícím textu budou popsány nejčastější úrazy v horolezectví a to:

1. poranění šlach
 - zánět (tenosynovitida)
 - tendovaginitida
 - lupavý prst
 - šlachové léze
2. poranění šlachových poutek
3. lumbrical shift syndrom
4. ganglion
5. kontraktury
6. poranění kloubních pouzder a kolaterálních ligament, poranění dlaňové vazivové destičky

10.1 Poranění šlach

Poranění šlach spolu s poraněními šlachových poutek jsou nejčastějšími úrazy, se kterými se horolezci potýkají. Mohou vznikat akutně úrazovým mechanismem, nebo jako následek dlouhodobého přetěžování.

Etiologicky jsou mnohdy způsobena repetitivní mechanickou zátěží často provázenou zánětlivou reakcí peritendinozní tkáně. Dalším faktorem je věkem podmíněná degenerace šlachové tkáně. V patologicko - anatomickém obrazu postižené šlachy mohou být nalezeny degenerativní změny označované jako tendinóza, která může a nemusí být doprovázena zánětlivými změnami peritendinozní tkáně, tzv. peritendinitidou.

Jedním z nejdůležitějších faktorů vedoucích k poškození šlach je častá zátěž a mechanické přetížení. Nejčastěji dochází k postižení šlach v tzv. přechodných obdobích, kdy nastává změna způsobu zapojení postižené oblasti např. ve snaze zvýšit sportovní výkonnost zařazením nových tréninkových frekvencí, při nácvičku nových technik či při zahájení tréninku po úrazu po období inaktivity. Výskyt onemocnění šlach prokazatelně narůstá se zvyšujícím se věkem. (22)

Šlachy dobře odolávají tahovým silám, střížným silám odolávají méně účinně. V klidovém stavu mají kolagenní vlákna ve šlaše vlnitou strukturu. Při napětí šlachy dochází k její elongaci. Při elongaci o 2 % délky šlacha vlnitou strukturu ztrácí. Při natažení o 4 – 8 % začínají povolovat příčné vazby mezi molekulami kolagenu a vlákna se vůči sobě začnou posouvat. Při prodloužení o 8 – 10% začne šlacha selhávat a nejslabší kolagenní vlákna praskají. Šlachy jsou nejnáchylnější k poškození, je – li napětí šlachy vyvíjeno bez předchozího rozcvičení, je – li napětí vyvíjeno šikmo, je – li šlacha před působením úrazového násilí napjata zevními silami a je – li šlacha relativně slabá ve srovnání s příslušným svalem. (22)

10.1.1 Zánět (tenosynovitida)

Šlachy spolu se šlachovými pochvami a šlachovými poutky tvoří funkční celek. Šlachové pochvy zajišťují hladký klouzavý pohyb šlachy a její zpevnění. Při velké síle působící na šlachu dochází k protažení tkání, může dojít k mikrotraumatizaci a zánětu.

Na šlaše samotné nebývá obvykle zánět příliš vyjádřen, zasaženy bývají více šlachové obaly. Pro správnou funkci prstů je nezbytné vzájemné klouzání šlachy ve šlachovém obalu. (28, 37, 66)

Je třeba rozlišit:

- **tenosynovitidu** – zánět synoviální pochvy šlachy
Může se objevit pouze tam, kde je šlacha obalena synoviální pochvou, jako např. u flexorů prstů.
- **tendovaginitis**
Problém nachází ve fibrózní pochvě šlachy.

Máme-li na paměti, že každé poranění a poškození se hojí prostřednictvím zánětlivé reakce, je třeba zvážit otázku, jak dlouho fyziologická zánětlivá reakce trvá. Většina autorů je názoru, že tlumení zánětu je na místě v případech, kdy trvání příznaků zánětu je prodloužené a trvá déle než 1-2 dni. (73)

10.1.1.1 Lokalizace a mechanismy vzniku

Zánět šlachových pochev prstů je nejčastějším syndromem z přetížení u horolezců. Obecně se nejčastěji objevuje na šlachách flexorů a extenzorů předloktí, lze ho také pozorovat na jednotlivých prstech. Největší zátěž je při lezení kladena na šlachy prostředníku a prsteníku. Tyto potíže se nejčastěji objevují v zimních měsících, důvodem je intenzivní trénink na umělých stěnách, často spojený s boulderováním. Nejvíce vzniká zánět šlachy při opakovaném neobvyklém pohybu, který nebyl předtím používán, nebo při pohybu známém, který nebyl nějaký čas používán. Zánět šlachové pochvy se u horolezců může objevit i relativně akutním mechanismem. Například jako důsledek pádu, vis za jeden prst a podobně. Na rozdíl od akutních poranění šlachových poutek není nikdy slyšitelné lupnutí nebo prasknutí. (29, 37)

10.1.1.2 Diagnostika – zobrazovací metody

V diferenciální diagnostice je třeba rozlišit zánět šlach od poranění šlachových poutek, zánětu synoviální nebo fibrózní pochvy. K tomu se používá vyšetření ultrazvukem. (37, 84)

10.1.1.3 Příznaky

1. **bolest v průběhu šlachy**, často až do dlaně

Bývá prvním příznakem, ze začátků je vyvolána pouze pohybem postižené šlachy, postupem času se stává kontinuální, ostrou, pohybem se zhoršuje natolik, že se postupně vyvíjí ochranný spazmus.

2. **otok**

U šlach, které jsou obaleny šlachovou pochvou, zůstává lokalizovaný, tam kde není šlachová pochva, bývá otok difúzní.

3. **krepitus**

Je vždy spojen s otokem, často bývá nejlépe cítit proximálně od pravých šlachových pochev, téměř nad otokem. Tam, kde se hromadí větší množství tekutiny, dochází k mírnému tření a tudíž se objevuje krepitus.

4. **není přítomen konkrétní úrazový mechanismus** (29, 37, 74)

10.1.1.4 Léčba

Při dodržení všech léčebných postupů by obtíže u akutního zánětu měly ustoupit po třech týdnech. Vynechání tréninku vyžaduje někdy delší dobu, podle závažnosti 10 dní až 12 týdnů.

Klidový režim

Nejdůležitějším aspektem při léčbě zánětů šlach je dodržení klidového režimu. Nedoporučuje se úplné znehybnění, protože jeho dlouhodobá aplikace může způsobit svalové oslabení a ztuhlost, které je těžké posléze kompenzovat. Podle závažnosti se doporučuje aplikace náplastových fixací, případně dlahy. Dlahy je přiložena tak, aby bylo možné jí alespoň jednou denně sundat a ruku procvičit. U lehčích případů lze použít i bandážování. V prvních třech dnech je možné uložit postiženou končetinu na

závěs. Po třech dnech by měla být končetina používána, jak jen to dlahá, či bandáž dovolí. (29)

Farmakoterapie

Využívána jsou jednak analgetika, velký důraz se klade na nesteroidní antirevmatika. Možností volby je využití kortikoidů. (73)

Fyzikální terapie

V prvních dnech po vzniku zánětu je důležité polohování. Končetina je polohována v elevaci, případně na závěsu, kvůli antiedematóznímu efektu.

Po dobu jednoho týdne se aplikuje 3x denně 10 – 15 minutová masáž ledovými kostkami. Jako alternativu lze využít namražené gelové sáčky. Účinek je především analgetický, částečně tlumí rozvoj zánětu. (Rotman 2004)

V subchronickém až chronickém stádiu zánětu lze aplikovat lokální teplo.

U akutních zánětlivých onemocnění se doporučuje léčba chladem, protože teplo zvyšuje bolestivost, u chronických a subchronických snižuje. (42)

Ultrazvuk je vhodným doplněním léčby, jeho aplikaci lze zahájit až po 48 hodinách od vzniku. U akutních zánětů lze aplikovat i denně, později 3x týdně. Intenzita 0,5 – 0,8 W/cm², v subakutním stádiu 0,8 – 1,0 W/cm², intenzitu postupně zvyšujeme. Délka aplikace by neměla přesahovat 5 minut. U akutních zánětlivých stavů je vhodné omezit termický účinek, proto je vhodnější pulzní aplikace.

Velice přínosnou může být laseroterapie. U laserů byl prokázán protizánětlivý efekt. Doporučené dávkování: frekvence 50 – 99 Hz pro protizánětlivý efekt, dávka u zánětů šlach 0,4 – 3,5 J/cm², u zánětů šlachových pochev 0,4 – 1,75 J/cm². Dobu aplikace (v sekundách) je nutné dopočítat podle dávky energie:

$$\underline{\text{Dávka energie (J/cm}^2\text{) x plocha (cm}^2\text{)}}$$

$$\text{Střední energie záření laseru (W)}$$

U akutních zánětů šlach se doporučuje aplikace každý den, celkem 10x, u subchronických a chronických potom 2 – 3x týdně. (13)

Fyzikální terapie, návrh procedur dle Poděbradského:

- akutní stadium
 1. ledování, ledové norné koupele, kryoterapie
 2. laser
vzdálenost sondy 0, $f = 500$ Hz, rastrovací metoda, int. $0,5 - 0,8$ J/cm^2 na jedno pole, step $0,1 J/cm^2$, denně, celkem 5x
- subakutní stadium
 1. ultrazvuk pulzní
 $f = 3$ MHz, ERA = $1 cm^2$, PIP 1:8, int. $0,8 - 1,2 W/cm^2$, step $0,1 W/cm^2$, aplikace semistatická, 3 minuty, denně, celkem 5x
 2. laser
vzdálenost sondy 0, $f = 2500$ Hz, rastrovací metoda, $1,0 - 2,0$ J/cm^2 na jedno pole, step $0,2 J/cm^2$, denně, celkem 8x
- chronické stadium
 1. ultrazvuk kontinuální
 $f = 3$ MHz, ERA = $1 cm^2$, int. $1,2 - 2,0 W/cm^2$, step $0,1 W/cm^2$, aplikace semistatická, 5 minut, denně, celkem 10x
 2. iontoforéza hyaluronidázová
aktivní anoda – rozměry dle postižené oblasti, obvykle 5×6 nad postiženou oblast, katoda 6×8 cm kontralaterálně, intenzita podprahově senzitivní, I_{max} 3 mA, doba aplikace 30 – 60 minut, step 5 minut, 5x aplikovat denně, pak ob den, celkem 15x (65)

Pohybová terapie

Ve fázi akutního zánětu by měl být pohyb omezen na minimum. Doporučuje se procvičovat nezasazené oblasti, jednou denně do bolesti procvičit i struktury v místě zánětu. (Podle Griffithse, nespecifikuje, jak procvičovat) (29)

Po několika dnech, u zánětů se doporučuje nejdříve po týdnu až 10 dnech v závislosti na ústupu obtíží, se může začít s jemným protahováním do bolesti a

pomalým cvičením. Cvičení je možné provádět ve vodě o izotermní teplotě, provádí se 3 – 4x denně. (89)

U zánětů vzniklých akutně může současně dojít k distorzi nebo kontuzi kloubů. V tomto případě lze po zahojení zánětu nalézt kloubní blokády. Z důvodu imobilizace při léčbě zánětu lze nalézt funkční blokády kloubů i u zánětů z přetížení. V blokovém postavení bývají více klouby nad a pod postiženou oblastí. Proto je vhodné diagnostikovat a odstraňovat blokády drobných kloubů ruky, zápěstí a lokte. (75)

Trénink je možné zahájit až s určitým odstupem po prokázáném ústupu zánětu. Ze začátku se doporučuje lehké posilovací cvičení flexorů i extenzorů ruky a zápěstí. Postižené místo je vhodné tejpovat. (37, 74)

10.1.2 Tendovaginitida

Tendovaginitida se projevuje dvěma syndromy:

1. tendovaginitis crepitans
2. lupavý prst = trigger finger (29)

Tendovaginitis crepitans není typickým problémem v horolezectví, proto se tímto syndromem nebudeme dále zabývat.

10.1.2.1 Lupavý prst – trigger finger

Vzniká u šlach v palmární oblasti. Příčinou je disproporce mezi šlachou a šlachovou pochvou, která vzniká zúžením šlachové pochvy, nebo ztluštěním šlachy, případně obojím dohromady. Primárně vznikají patologie více na šlachové pochvě, než na šlaše samotné. Zúžení pochvy způsobuje vznik otoku a někdy také fibrózu šlachy. Pokud vznikne takováto disproporce mezi šlachou a šlachovou pochvou, vzniká začarovaný kruh a je těžké odhalit primární faktor vzniku obtíží. (36)

Šlacha se jen velmi obtížně pohybuje ve zúžené šlachové pochvě, flexe je většinou možná, protože flexory jsou poměrně silné, extenzory bývají slabší a hůře odpor překonávají, proto zůstává prst uzamčen ve flekční pozici. Někdy dojde při

vyvinutí maximální síly extenzorů k tzv. lupnutí, odpor je náhle překonán a prst „vyskočí“ do extenze. Někdy je extenze možná již jen pasivně. (29)

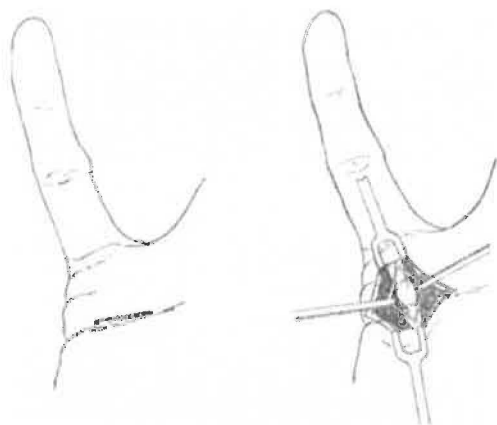
Příznaky

1. typické vyskočení prstu při pohybu do extenze
2. bolest při tlaku na flexorovou šlachu
3. na palmární straně ruky proximálně od baze prstu lze vypalповat otok v podobě malé hrudky (37)

Léčba

Základem léčby je opět klidový režim. Doporučuje se podávání nesteroidních antirevmatik. Někdy se injekčně aplikují kortikoidy přímo do postižené oblasti. Léčba se doplňuje ledováním 5 – 15 minut na místo největšího otoku. Při chroničtějším obtížích je možné vyzkoušet aplikaci tepla a jemnou masáž, případně strečink flexorových šlach a měkké techniky na oblast poutka A1. (26)

Pokud dochází v noci k zatnutí prstů do pěsti a ráno by bylo bolestivé natažení, je dobré preventivně na noc ruku fixovat v extenzi prstů.



Obr. č. 11 Operační technika u lupavého prstu (převzato z Griffiths, 1952)

Indikováno je operační řešení. Šlachová pochva je zpřístupněna skrz malou transverzální incizi v kůži. Poté je šlachová pochva longitudinálně rozstřížena, nejlépe ve střední části. Uzlík je vyjmut a operátor zahýbe prstem,

aby vyzkoušel, zda se již šlacha volně pohybuje. Zašívá se jen kůže. Tato operace se provádí v lokální anestezii. Po operaci je ruka na cca týden znehybněna. Fyzioterapeut provádí pooperační péči jako u poranění flexorového aparátu ruky. (29, 85)

10.1.3 Šlachové léze

10.1.3.1 Klasifikace, mechanismus vzniku

Šlachové léze se podle závažnosti dělí do tří stupňů:

1. **distenze**

Někdy jsou nazývány také jako „lezecký prst“, vzniká především akutním úrazem při použití zavřeného úchopu v náročné pozici.

2. **lacerace**

3. **ruptury**

Úplné přetržení šlachy není častým zraněním, nicméně si je lze přivodit např. při pokusu zabránit pádu nebo při zvedání se na nejmenších chytech. Může se ozvat prasknutí a prudká bolest v průběhu šlachy na prstu, obvykle v místě, kde se šlacha FDP upíná na poslední článek prstu. (74)

Ruptura šlachy FDS vzniká obvykle při použití zavřeného úchopu, šlachy FDP při lezení po dírkách. (45)

Poranění flexorů byla na 1. kongresu mezinárodní federace pro chirurgii rozdělena do pěti zón:

1. zóna 1 – distálně od PIP kloubu
2. zóna 2 – od poutka A1 k PIP kloubu
3. zóna 3 - od distálního konce karpálního tunelu k poutku A1
4. zóna 4 – karpální tunel
5. zóna 5 – od distálního konce karpálního tunelu k poutku A1

Důležitou anatomickou charakteristikou šlach je, že se musí volně pohybovat oproti okolo ležícím tkáním. Celková exkurze šlachy je na prstech kolem 6,5 cm. Léze funkce může proto vznikat i při mírné fixaci šlachy kůží k okolní tkáni. (66)

10.1.3.2 Příznaky

Hlavním příznakem je bolest a to především náhlá při úchopu, někdy otok, přítomnost hematomu. Může dojít k deformitě postiženého prstu, dochází k oslabení pohybu, který šlacha zprostředkovává. (33)

10.1.3.3 Diagnostika

Opírá se především o ultrazvukové vyšetření, metodou volby je MR. Pokud dojde k úplnému odtržení úponu šlacha, může být na RTG u závažnějších úrazů viditelný úlomek kosti. (33, 35)

10.1.3.4 Léčba

Distenze

Léčba je konzervativní, zahrnuje klidový režim, protizánětlivé léky. Od začátku je možné lehce rozvíčovat. Pokud odezní bolest a navrátí se plný rozsah pohybu, je možné začít s posilováním. Postupně je možné vrátit se k lezení. Doporučuje se alespoň nějaký čas používat tejpování. (45)

Lacerace, ruptury

Lacerace se léčí podle závažnosti převážně konzervativně. Konzervativní léčba je shodná s distenzemi, s větším důrazem na klidový režim. (45)

U ruptur je optimální léčbou chirurgická sutura šlach. Šlachu je nutno přišít nejpozději do 24 hodin, avšak čím dříve, tím lépe. Nejméně 6 týdnů trvá zdánlivé obnovení pevnosti šlacha (tím se myslí strukturální, nikoli však funkční obnovení pevnosti). Ve skutečnosti je nutná přestávka v lezení nejméně 3 měsíce, chceme-li se vyhnout velkému riziku obnovení zranění. (57)

Rehabilitační léčba

Rehabilitační léčba se dělí na včasnou – od 1. pooperačního dne nejdéle do 5. pooperačního dne a odloženou, kdy začínáme cvičit po 3 týdnech.

Časná rehabilitace zahrnuje především pasivní techniky. Jsou využívány tzv. Kleinertovy tahy, to jsou elastické tahy ohýbající prsty pasivně do flexe, pacient cvičí

do extenze. Flexory se pasivně pohybují v osteofibrózních kanálech. Kleinertovy tahy mají dvě modifikace:

1. bez kladky

ruka je držena v PF 45°, MP a IP ve F 10 - 20°

2. s kladkou

ruka je v PF 35°, MP klouby 60 - 70° a dovoluje plné natažení v IP kloubech

Pacient cvičí po napojení tahů 4 – 6 x denně pohyby do plné extenze prstů s tím, že si tahy uvolní. Tahy se na noc uvolňují, ponechávají se tři týdny, potom nastává aktivní cvičení. Po šesti týdnech se začíná s dlahováním do extenze.

Metodou volby jsou kontrolované pasivní pohyby dle Durana a Housera, které nevyužívají tahy. Prsty jsou pasivně ohýbány do flexe, pacient provádí aktivně extenzi.

Obě metodiky jsou účinné jen tehdy, pokud šlacha v kanálu klouže. Častou pooperační komplikací bývá adheze šlachy. Pro ujištění, že k prokluzování opravdu dochází, vyzveme pacienta, aby sám chvíli aktivně setrval ve flexi.

Po sejmutí dlahy se začíná s aktivním cvičením. První den se začíná cvičit aktivní flexe distálních článků prstů s fixací mediálních článků, poté se přechází ke cvičení v PIP kloubech s fixací proximálního článku. Flexe prstů se cvičí v plné extenzi a ve flexi 90° v MP kloubech. Jako poslední se cvičí plná flexe ve všech kloubech prstů.

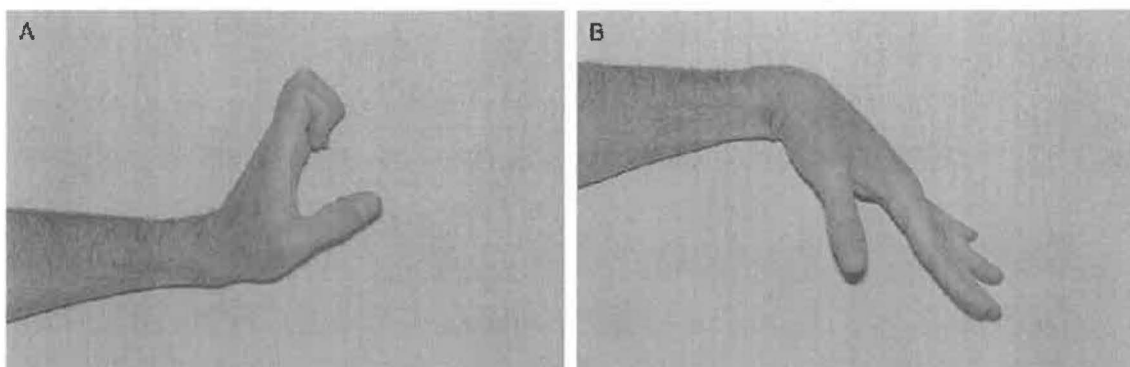
Nejdéle od 6. týdne po operaci by měl pacient začít používat ruku k sebeobsluze.

V případě, že prst není schopen plné extenze, přikládá se od 4. týdne z volární strany dlahy, která kopíruje prst a jemně ho tlačí do extenze. Přikládá se 2 – 3x za den, čas se postupně prodlužuje, následně lze použít i na noc.

Je – li aktivní pohyb flexorových šlach nedostačující, provádí se facilitace šlach vázáním. Prst je fixován obinadlem ve flexi na 1 – 2 hodiny, potom je obinadlo sundáno a prst je přidržován ve flexi, nesmí se natáhnout. Fyzioterapeut oddálí prst asi 1 cm od dlaně a pacient provádí aktivní flexi. Vzdálenost od dlaně se postupně zvyšuje až do plné extenze.

Dále lze použít stimulace např. vibračními pohyby, cvičení proti mírnému odporu, tlak na šlachu pro zabránění adheze, jemné masáže. (57, 86)

Podle modifikace Petera Amadia (Mayo clinic), by se nemělo s pasivními pohyby začínat dříve, než 3 – 5 dní po operaci. V této době ještě není šlacha téměř vůbec prohojena, prst je oteklý a ztuhlý a síla, které je potřeba k extenzi je větší než u zdravého prstu. Pohybem může dojít ke krvácení, hojící proces se naruší a je zvýšené riziko vzniku adhezí. Pohyb, který je následně prováděn, je modifikován na extenzi v zápěstí s extenzí v MP kloubech a flexí v IP kloubech, vystřídanou s opačným pohybem. (2) (obr. č. 12)



Obr. č. 12 Modifikovaný synergistický model pohybu v časně rehabilitaci (převzato z Amadio, 2005)

10.1.3.5 Komplikace

Nejčastějšími komplikacemi po operacích šlachových ruptur jsou:

1. otok
2. infekce rány – léčí se antibiotiky
3. ruptury – i pozdní po 2 – 3 měsících od sutury, dochází k vytažení šlachy jako žvýkačky
4. adheze šlachy

10.2 Poranění šlachových poutek

Poranění šlachových poutek jsou v horolezectví velmi častá. Stejně jako u šlach se může jednat o distenze, drobné lacerace, až kompletní ruptury. Klinicky jsou významné ruptury poutek A2 a A4, kvůli vznikajícímu třetivému efektu. Na tato poutka je přitom v horolezectví kladena největší zátěž. (22, 74)

10.2.1 Klasifikace

Poranění poutek jsou podle závažnosti rozdělena do čtyř stupňů:

1. stupeň

Jedná se o distenze, kdy je šlacha oddálena od kosti o méně než 2 mm.

2. stupeň

Jedná se buď o kompletní rupturu poutka A4 nebo parciální rupturu důležitějšího poutka A2 nebo A3.

3. stupeň

Kompletní ruptura poutka A2 nebo A3.

4. stupeň

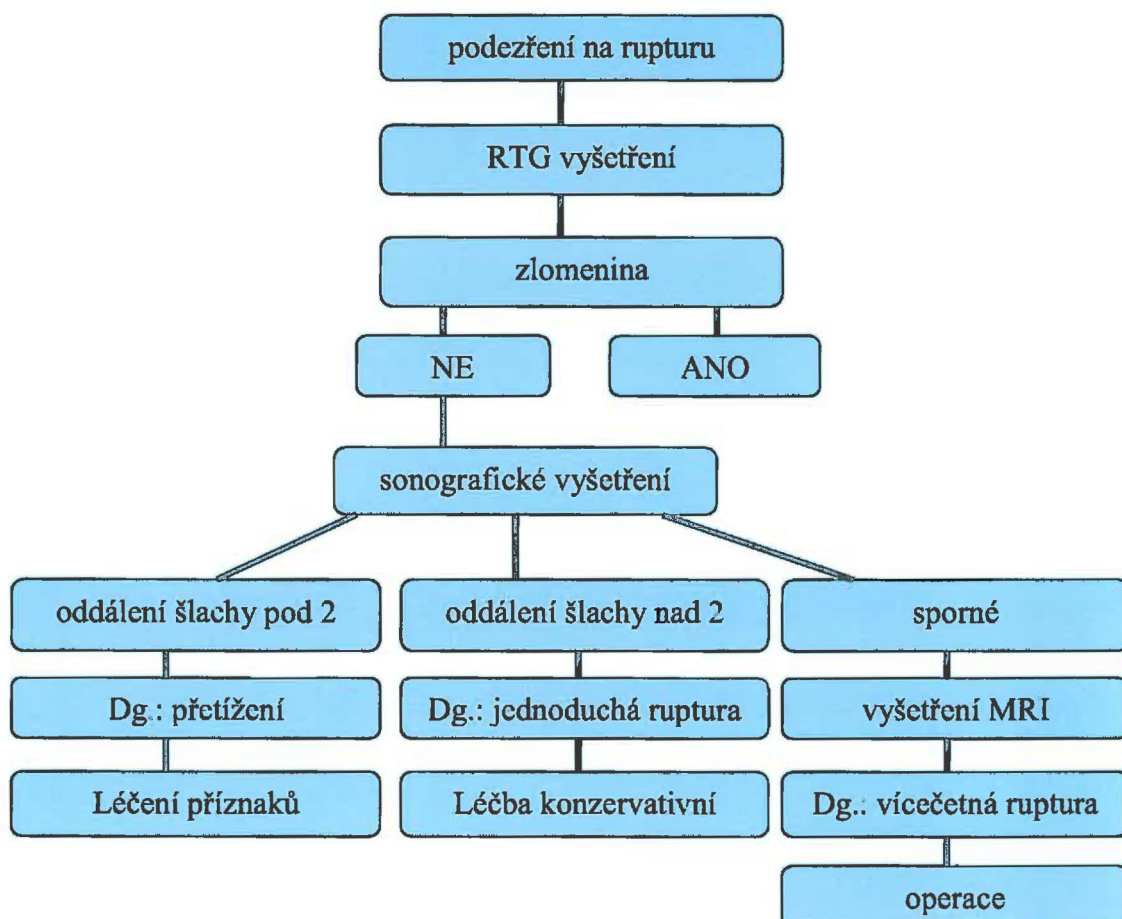
Úplná ruptura poutka A2 a A3, nebo A2, A3 a A4, nebo jednoduchá ruptura A2 nebo A3 ve spojení s poraněním lubrikálních svalů nebo s rupturou postranních kloubních vazů. (10, 74)

10.2.2 Příznaky

Přetržení šlachového poutka ohýbače prstu se zpravidla slyšitelným prasknutím (lupnutím) a náhlou bolestí. Bolest, zduření článku prstu a krevní výron se objeví obvykle do 24 - 48 hodin. Při flexi prstu, která je omezená, vzniká dojem, že šlacha vyskakuje z pochvy, případně je vystupující šlacha viditelná. Bolest a zduření mizí během 14 dnů, ale bolestivost přetrvává až 3 měsíce. Typická je bolest při zátěži a omezení svalové síly flexe prstů. (37, 74)

10.2.3 Diagnostika

V roce 2002 navrhl Schöffl tento diagnosticko – terapeutický algoritmus při poraněních šlachových poutek ohýbačů: (74)



10.2.4 Léčba

V roce 2003 uvedl Schöffl a Hochholzer v časopise Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin tento algoritmus léčby poranění šlachových poutek dle stupně závažnosti: (78)

Tabulka č. 5 Algoritmus léčby poranění šlachových poutek dle stupně závažnosti

| | stupeň 1 | stupeň 2 | stupeň 3 | stupeň 4 |
|-------------------------------------|---------------|---------------------|----------------------------|----------------------------|
| léčba | konzervativní | konzervativní | konzervativní | operativní |
| imobilizace | není | 10 dní | 10 – 14 dní | pooperační 14 dní |
| funkční terapie | 2 – 4 týdny | 2 – 4 týdny | 4 týdny | 4 týdny |
| fixace | tejp | tejp | termoplastický prstýnek | termoplastický prstýnek |
| lehká sportovní aktivita | po 4 týdnech | po 4 týdnech | 6 – 8 týdnů | po 4 měsících |
| plná sportovní aktivita | po 6 týdnech | po 6 – 8 týdnech | po 3 měsících | po 6 měsících |
| tejpování při lezení | 3 měsíce | 3 měsíce | 6 měsíců | nejméně 12 měsíců |

Konzervativní léčba

Zahrnuje protizánětlivé léky, fixaci, klidový režim a prostředky fyzikální a pohybové terapie dle obecných principů. Je potřeba všimnout si známek počínajícího zánětu, prsty po celou dobu lehce procvičovat, aby se zabránilo vzniku adhezí.

Operační léčba

Ztráta každého z pěti anulárních poutek znamená vytvoření tětiny a omezení flexe prstů do dlaně. Chybějící šlachová poutka nelze nahradit jinak než rekonstrukcí. U těchto pacientů, kteří nemají dvě až tři poutka je nutné dlouhodobě dlahovat, alespoň v noci, jinak se šlacha smršťuje a dochází ke kontraktuře. Poutka A2 a A4 jsou absolutně nutná pro udržení základního pohybu. Tato poutka jsou rekonstruována nejčastěji.

Při vytažení nebo ruptuře především poutka A2 vzniká tětíva narušující funkci prstu. Poutko lze nejlépe rekonstruovat pomocí šlachového transplantátu ve formě prstýnku, přičemž se musí konce dostatečně překrývat.

Poutka se rekonstruuji ze šlachového materiálu, nejčastěji z musculus palmaris longus, eventuálně z povrchového flexoru. Dále je možné použít extenzorové retinakulum z dorza zápěstí, nebo plastové či kaučukové transplantáty.

Poutka je možno rekonstruovat třemi způsoby:

1. Pomocí cirkulárního prstýnku ze **šlachového transplantátu**, který fixuje flexorovou šlachu ke kosti.
2. Je založen na předpokladu, že při rekonstrukci se dá využít **zbytků poutek**, na které se fixuje šlachový transplantát.
3. Je možno využít **ramének povrchového flexoru**. Raménko může sloužit jako šikmé poutko fixované v kostním otvoru proximálně, horizontálně či distálně od úponu. (83)

Fyzikální terapie

Vychází z aktuálních symptomů, respektuje reparační proces měkkých tkání.

V akutním stadiu se doporučuje ledování jako prevence rozvoje zánětu, částečná vířivá lázeň o izotermní teplotě.

Z prostředků elektroléčby lze využít laser – pro urychlení hojících procesů, později ultrazvuk pro lepší resorpci otoku. V subakutním stadiu lze použít i proudů s hyperemizací – např. DD proudy.

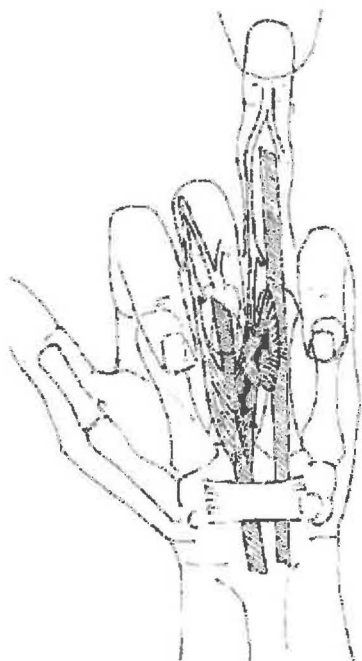
Pohybová terapie

Postupuje podobně jako u sutur šlach. Využívá se pasivní flexe s aktivní extenzí, polohování proti rozvoji otoku. Později strečink a posilovací cvičení k dosažení maximálního rozsahu pohybu a plné funkce ruky. Strečink je vhodné doplnit mobilizacemi. Na nezasazených kloubech je lze provádět od začátku. (70)

10.3 Lumbrical shift syndrom

Jedná se o zranění typické pro horolezectví. Při tréninku maximální síly prstů se často používá trénink izolovaného prstu tak, že se využívá úchop jedním nataženým prstem (v dírcce nebo na campus boardu), ostatní prsty jsou flektovány do dlaně. Při tomto druhu úchopu dochází k posunu napnuté šlachy FDP přes okolní nenapnuté, přičemž dojde k tahu za mm. lumbricales proti sobě tak silně, že se mohou objevit jejich lacerace až ruptury. Tento syndrom se nazývá lumbrical shift.

Léčba spočívá ve vyrovnání lokální svalové dysbalance, tejpování, strečinku na mm. lumbricales a symptomatické léčbě fyzikálními prostředky. Po dobu 2 – 3 týdnů je nutné dodržet klidový režim. (78, 80)



Obr. č. 12 Schéma vzniku lumbrical shift (převzato z Warme, Brooks, 2000)

10.4 Ganglion

Jedná se o kulovitý útvar s rosolovitým a hlenovitým obsahem, ohraničený vazivovým pouzdrém. Na rozdíl od burzy nemá synoviální výstelku. Vyskytuje se nejčastěji na dorzálních částech ruky. Může se však vytvořit kdekoliv, kde dochází k mikrotraumatizaci vazivové tkáně. Běžně vzniká ve stěně šlachové pochvy, ve šlaše samé, v menisku, ale i intraosálně. (58)

Ganglion je vychlipka kloubního pouzdra nebo šlachové pochvy naplněná tekutinou. Příčinou mohou být vrozené dystrofie kloubního pouzdra. Přetěžování může vést k tvorbě ganglionů z částí šlachových pochev flexorů nebo kloubních pouzder. U horolezců jsou gangliony nejčastěji lokalizovány na prvním ohybu prstů, méně často v kloubech prstů. (37)

10.4.1 Příznaky

Gangliony jsou většinou asymptomatické. V závislosti na lokalizaci cysty se může objevit nesčetné množství příznaků, jako například tupá bolest, změny velikosti (např. kloubů), spontánní drenáž, senzorické dysfunkce.

Gangliony na šlachových pochvách flexorů

Obvykle vyrůstají z poutka A1 a A2, ze šlachové pochvy flexorů, projevují se jako malé (3 – 10 mm), tuhé, pohyblivé útvary v blízkosti proximálního ohybu nebo MCP kloubu. Útvar se spolu se šlachou nepohybuje. Pacienti mohou trpět paresteziemi postiženého prstu sekundárně kvůli útlaku digitálního nervu. Léze může být doprovázena stenozující tendovaginitidou. (51)

10.4.2 Diagnostika

Pro vyloučení jiných obtíží se využívá standardní posterioanteriorní, laterální snímkování. RTG snímky mohou odhalit intraosseální gangliony a juxtaosseální gangliony pronikající do kosti. K diagnostice ganglionů měkkých tkání se využívá vyšetření ultrazvukem a MRI. Axiální, koronální a sagitální CT se využívá při lokalizování skrytých ganglionů. Kostní skeny mohou pomoci určit, zda jsou

intraosseální útvary metabolicky aktivní a způsobují bolest. Důležitým prvkem v diagnostice je test extenze prstu. (14)

V diferenciální diagnostice je nutné zvažovat:

- obrovskobuněčný nádor šlachové pochvy
- granulom
- lipom
- lupavý prst
- neurinom (76)

10.4.3 Léčba

Konzervativní léčba

U ganglionů zápěstí se jako iniciální terapie může použít imobilizace a aplikace nesteroidních antirevmatik. Uzavřená ruptura, způsobená úderem těžkým předmětem, může vést k recidivě a konzervativní léčba není vhodná.

Metodou volby jsou mnohočetné punkce, kterým předchází aplikace lokálního anestetika. Úspěšnost léčby výrazně zvýší imobilizace na 3 týdny po této aplikaci. Aplikaci je vhodné 3x zopakovat.

Chirurgická léčba

Nejakeptovanější operační technikou je odstranění útvaru při otevřené operaci.

U ganglionů flexorových šlach se k odstranění útvaru používá Brunerova incize. Obě šlachy flexorů by měly být identifikovány a zabezpečeny. Dochází k excizi ganglionu a malé části šlachové pochvy. Šije se pouze kůže, šlachová pochva se nechává bez zásahu. Ruka je kryta silnou vrstvou gázy, je fixována na dlazi asi po dobu 10 – 14 dní. Po 14 dnech se vyndávají stehy. Povoluje se pohyb bez zátěže. Po vyndání stehů je povoleno posilovat a protahovat do úplného navrácení funkce. Doporučuje se ošetřené místo tejpovat. (76)

Rehabilitační léčba

V počátečním stádiu do vyndání stehů symptomatická, s důrazem na fyzikální terapii, lehké rozcvičování pro zabránění vzniku adhezí. Po vyndání stehů postupně

posilování, strečink, mobilizace, péče o jizvu. Postup vychází z obecných principů terapie.

10.5 Kontraktury

Kontraktury šlach flexorů patří k velmi obvyklým fenoménům v horolezectví. Nejvíce zastoupenou je Dupuytrenova kontraktura.

Tento stav je charakterizován nodulárním ztluštěním a kontrakcí palmární fascie táhnoucí jeden nebo více prstů do flexe v MP kloubech. Klasický stav s flektovanými prsty je lehce rozpoznatelný, ale počátek nemoci, popř. minoritní formy jsou obtížně diagnostikovatelné. (33)

10.5.1 Prevalence

Běžně se toto onemocnění vyskytuje častěji u jedinců ve věku mezi 40 – 60 lety. Nález Dupuytrenovy kontraktury je mnohem častější u mužů než u žen a to ve všech věkových obdobích a narůstá s věkem. (27)

V Británii byla provedena studie na 1100 horolezcích, přičemž 19,5 % z nich mělo rozvinutou formu Dupuytrenu. Kontraktura se vyskytovala převážně u horolezců s vyšší intenzitou tréninku a lezení. Byl zde nalezen i razantně dřívější nástup onemocnění než u normální populace. Tato studie výrazně potvrdila hypotézu, že opakovaná poranění palmární fascie mají predispoziční vliv na vznik Dupuytrenovy kontraktury. (16, 56)

10.5.2 Příznaky

Hlavními příznaky jsou hmatné uzlovité zatvrdliny na ploše ruky, bolest na pohmat, omezení flexe.

V prvotních stádiích může být příznakem ztluštění kůže a formace fibrózních uzlíků v dlani, distálně od dlaňových rýh. Může se vytvořit jeden nebo více longitudinálních fibrózních svazků z uzlíku do prstu, které jdou obvykle přes MCP a PIP klouby. Postižená část palmární aponeurózy se začíná kontrahovat a prsty se ohýbají do dlaně. (31)

K detekci kontraktury lze využít Hueston tabletop test. Pacient položí obě dlaně na stůl, prsty natažené, předloktí pronována. Test je pozitivní, pokud není schopen ruku plně natáhnout. (4)

10.5.3 Léčba

V počátečních stádiích, pokud ještě není rozvinutá kontraktura, se používá léčba konzervativní. Využit lze dlahování, distrakce, injekce kortikosteroidů přímo do postižené oblasti. Někdy se léčba doplňuje i radioterapií. Schöffl (2001) doporučuje masáže. (4, 31)

Foye (2008) doporučuje využít strečink doplněný o předehtátí a terapii ultrazvukem, dále dlahování a cvičení na zvýšení rozsahu pohybu, konkrétní postupy ovšem nerozvádí. (25)

Přesto dochází k progresi choroby a často je jedinou účinnou metodou léčby léčba chirurgická.

Chirurgická léčba

V chirurgické léčbě se podle stupně závažnosti onemocnění používají čtyři operační postupy:

1. fasciektomie

Odstranění postižené fascie. Rána je sešita do „Z“, což umožňuje její protažení.

2. dermatofasciektomie

Používá se, pokud je poškozena kůže nad místem afekce a dochází k její adhezi, pokud po předchozí operaci nedojde k ústupu obtíží a u pacientů mladších 40 let. Rána je kryta kožním štěpem.

3. fasciotomie

Fibrózní svazky jsou odděleny malými incizemi v dlani. Tento zákrok je prováděn v lokální anestezii a provádí se především u pacientů, kteří nejsou schopni podstoupit větší zákroky, nebo celkovou anestezii.

4. amputace

Někdy je indikována, pokud selžou ostatní prostředky léčby, nebo pokud nastanou komplikace v podobě poškození nervů a cév. (31)

Rehabilitační léčba

Léčba fyzikálními prostředky je symptomatická. Zaměřuje se především na antiedematózní a protizánětlivý účinek, podporuje se hojení, využívá se nejprve laser, později ultrazvuk, magnetoterapie.

Aplikace lokálního tepla (i v konzervativní léčbě) – parafinové zábaly

DD proudy - CP, 5 minut, 4 – 6x

Magnetoterapie - pole – střídavé, B = 45 – 53 mT, f = 50 Hz, 5 – 40x, 15 – 20 minut (50)

Laser – vzdálenost sondy 0,5 cm, políčková metoda, f = 1000 Hz, int. 1,0 – 2,0 J/cm², step 0,2 J/cm², denně, celkem 6x

Ultrazvuk pulzní – f = 3 MHz, ERA = 1 cm², PIP = 1:4, int. 1,0 – 2,0 W/cm², step 0,2 W/cm², aplikace dynamická, 6 minut na jednu ruku, 5x týdně, celkem 15x

Iontoforéza hyaluronidázová – diferentní anoda 3 x 8 cm nad postižené šlachy, katoda 6 x 8 cm na hřbet ruky ulnárně. Int. prahově senzitivní, I_{max} = 2,4 mA, 30 – 60 minut, step 5 minut, denně, celkem 15x (65)

Operační technika je podobná tenolýze, proto je postup pohybové léčby v podstatě stejný, jako u tenolýz. Pokud je prováděna laloková plastika kožního krytu, čeká se se cvičením na dostatečné zhojení, tedy 3 – 7 dní. Ruka je po operaci fixována v sádrové dlaze. Po zhojení kožního krytu, tedy asi po 10 dnech je sejmuta sádrová dlaha a přikládá se tvarovatelná volární dlažka. Ta sahá od hrotu prstu ke konci dlaně. Pacient

již může cvičit aktivní extenzi a lehkou aktivní flexi. Po třech týdnech je možné zvyšovat intenzitu cvičení a prst je již fixován do maximální možné extenze. (86)

10.6 Poranění kloubních pouzder a kolaterálních ligament, poranění dlaňové vazivové destičky

Poranění postranních vazů pouzdra prstových kloubů bývá velmi časté, neboť PIP a DIP klouby jsou velmi choulostivé k rotačním silám resp. zatížení laterálním směrem. Vzniká často při pádu a zaklínění prstu, nebo úchopu jedním prstem. Nejčastěji je postižen PIP kloub III. a IV. prstu. (74)

Poranění dlaňové vazivové destičky je zvláštním druhem úrazu kloubních ligament typickým pro lezce. Obvykle je způsobeno hyperextenzí v PIP kloubu. Toto zranění je obvykle spojeno s dorzální dislokací nebo subluxací prostředního článku prstu. Deformita prstu je snadno rozpoznatelná, pokud kloub zůstává dislokovaný, ale nemusí být zřetelná, pokud už se postižený pokusil subluxaci nebo dislokaci napravit. (18)

10.6.1 Klasifikace

Podle stupně postižení lze rozlišit:

1. distenzi

Je zachována stabilizační funkce vazů, jedná se o mikroskopické trhliny v jednotlivých vláknech.

2. laxitu

To jest částečná ruptura vazů s prodloužením.

3. rupturu

4. poranění dlaňové vazivové destičky (74)

Podle nálezu lze léze kloubních ligament rozdělit do tří stupňů:

1. I. stupeň - pokud nedochází k otevření kloubu a při stresovém testu je přítomna pouze bolest.

2. II. stupeň – dochází k lehkému otevření kloubu v ulnárním nebo laterálním směru, jedná se o jednostrannou rupturu nebo laxitu ligamenta.
3. III. stupeň – kloub se otevírá nejméně o 3 – 5 mm, poničeny jsou dvě ze tří struktur stabilizujících kloub (dlaňová destička, kolaterální ligamenta), jedná se o nestabilní kloub. (54)

10.6.2 Příznaky

Nejvýraznějším příznakem je otok kloubu. Kloub je na pohmat bolestivý. Může být přítomna instabilita. U ruptur II. a III. stupně dochází k rozevření prstu při lateral stress test. (37, 74)

10.6.3 Diagnostika

Využívá především klinické vyšetření. Lze využít ultrasonografické vyšetření, MR nebo CT. K detekci poranění dlaňové vazivové destičky se využívá RTG (18)

10.6.4 Léčba

Distenze

U distenzí je nutná klidová léčba. Rotman (2004) doporučuje na 2 – 3 týdny přibandážovat postižený prst k sousednímu, což umožňuje pohyb prstu a chrání kloub. Brown (1977) doporučuje dlahování ve funkční pozici. Tato pozice umožňuje předcházet vzniku kontraktur. (11, 74)

Rehabilitační léčba je příznaková, zahrnuje prostředky fyzikální terapie, mobilizace postiženého kloubu i kloubů okolních, jemný strečink, postupně posilování a nácvik stability v kloubu. Postup závisí na aktuální fázi hojení.

Laxita

Léčba je opět konzervativní, fixace je nutná nejméně po dobu 6 týdnů.

Rehabilitační léčba je příznaková, zahrnuje klidový režim s tejpováním postižené části, prostředky fyzikální terapie, techniky měkkých tkání, postupně pasivní a aktivní cvičení, stabilizační cvičení. Postup závisí na aktuální fázi hojení. (74)

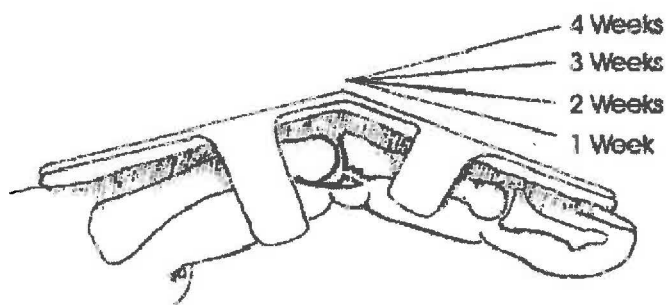
Ruptura

Úplné ruptury vyžadují sešití do 24 – 36 hodin. Neléčené poranění bolí nejméně 4 – 6 měsíců a nedovolí lezení. Po operaci je nutné dlahování po dobu 3,5 týdne a tejpování po další 3 týdny. (11)

Rehabilitační léčba – využívá prostředky fyzikální terapie, postupně pasivní a aktivní cvičení, strečink, mobilizace, trénink svalové síly.

Poranění dlaňové vazivové destičky

Úplná ruptura je spojena s abnormální pohyblivostí v kloubu a vyžaduje zklidnění na dlaze, případně operační léčení.



Obr. č. 13 Dlahování při poranění dlaňové vazivové destičky (převzato z Combs, 2000)

Při konzervativní léčbě je kloub fixován ve 30° flexi, pacient smí provádět plnou aktivní flexi. Po dalších 3 – 4 týdnech je umožněna plná extenze. Prst by měl být přitejpován nebo přibandážován

k sousednímu prstu a to nejméně do té doby, než se vrátí plná funkce. O dalším postupu rehabilitační léčby se literatura nezmiňuje.

Pokud je kloub při aktivním pohybu nestabilní, nebo RTG ukazuje persistující subluxaci, je nutná agresivní léčba – provádí se artroplastika destičky. (18)

11 Prevence

Prevence je důležitou součástí managementu při poraněních u horolezců. Vychází ze znalosti rizikových faktorů, jejich vyhodnocení a přijetí opatření. Ideálně by se horolezec v tréninku měl vyhýbat tomu, co poranění způsobuje a naopak snažit se o rozvoj toho, co rizika zdravotních komplikací snižuje.

Základní body prevence jsou tyto:

- **postupné zvyšování intenzity zátěže**

A tak optimální adaptace tělesných tkání na zátěž při lezení, s přihlédnutím k době, kterou jednotlivé tkáně k adaptaci potřebují.

- **optimální poměr svalové síly, flexibility, koordinace a tělesné rovnováhy**

- **psychická a mentální příprava a odolnost**

- **dobrá zdravotní stav**

Vyléčení všech zdravotních potíží před návratem k lezení a včasné rozpoznání zdravotního problému a jeho brzká léčba.

- **rozpoznání vlastních hranic a limitů v obtížnosti i v tréninku**

Při překračování vlastních možností může snadno dojít ke zranění, i pokud horolezec neleze cesty vysokého stupně obtížnosti.

- **přiměřená hmotnost lezce**

- **strečink, protáhnutí**

- **rozcvičení a zahřátí**

- **ideální a přiměřený trénink, adekvátní a ověřené tréninkové metody**

U lezců, kteří nemají dostatečně adaptovaný šlachový aparát, se nedoporučuje využívat campus board, dynamo trénink, naopak je vhodné zaměřit se na trénink vytrvalosti (tzv. „nalézat metry“).

- **lehká fyzická činnost po tréninku, „uklidnění“ (cool down)**

- **dostatečná regenerace, odpočinkové dny, delší pauza během roku**

- **rehabilitace, masáže, sauna**

- **doplňkové sportovní aktivity, do tréninku zařadit i kompenzační cvičení**

Vhodné jsou sporty, které rovnoměrně zatěžují celé tělo, např. plavání, jízda na běžkách. V kompenzačním cvičení je potřeba se zaměřit na extenzory prstů, dorzální flexory zápěstí, supinátory, extenzory lokte, zevní rotátory a abduktory

ramenního kloubu, trénink koordinace břišního a zádového svalstva, trénink rovnováhy.

- **dobrá lezecká technika**

Využití celého těla, chybou je přespříliš posilovat horní končetiny (pak lezec používá k výstupu shyby na chytech), trénink rovnováhy.

Cílený trénink otevřeného úchopu, který pak lze využít i na velmi malých chytech.

- **plnohodnotná a vyvážená strava, dostatek tekutin**
- **přizpůsobení se aktuálnímu klimatu množstvím svršků oblečení**
- **perfektní zvládnutí metodiky sportovního lezení**
- **ergonomický design chytů na umělých stěnách**
- **bouldermatky, matrace, spolehlivé chytání pádů**
- **tejpování (62)**

12 Diskuze

Cílem této diplomové práce je shrnout a zhodnotit dostupnou literaturu o poraněních měkkých tkání ruky při horolezectví z hlediska diagnostiky, léčby a prevence, uvést přehled zranění typických pro volné lezení, jejich mechanismus vzniku.

Až 90% lezců se setká se zraněním, 75% z toho jsou úrazy na horních končetinách (Rooks, 1997) a 60% se soustředí na ruce (Bollen, 1990). Ruce ve fylogenetickém vývoji u člověka ztratily svojí opěrnou funkci a staly se pracovním nástrojem. U člověka se vyvinula jemná obratná motorika a fyziognomie rukou se tomu přizpůsobila. Příkladem může být například možnost hyperextenze v DIP kloubu, která umožňuje některé druhy úchopů. Horolezci jdou v tomto v podstatě proti fylogenetickému vývoji. Začali svoje ruce znovu používat jako opěrné nástroje, zatěžují je velkými silami, na které není pohybový aparát rukou připraven (Obtulovič, 2007). Velké množství úrazů, které se na ruce u horolezců soustředí a na druhé straně nedostatek zdrojů k této tématice z pohledu fyzioterapie mě vedlo k vytvoření této diplomové práce.

Česká literatura na toto téma v podstatě chybí. Důležitým pramenem je určitě práce MUDr. Rotmana, který zpracoval rozsáhlé výzkumy týkající se poranění rukou u horolezců v 80. – 90. letech minulého století a stal se tak u nás prvním lékařem, který se touto problematikou zabýval. Od té doby nastala určitá pauza, další studie nevznikaly. Až v loňském roce se na práci MUDr. Rotmana pokusil navázat Tomáš Obtulovič se sérií článků o této problematice, které jsou ovšem věnovány spíše laické veřejnosti.

Ze zahraničních autorů je potřeba zmínit Volkera Schöffla a Thomase Hochholzera a především jejich knihu „So weit die hände greifen...“, která se stala jakýmsi východiskem pro ostatní studie. Většina prací se věnuje statistikám v této oblasti, za zmínku stojí práce Andrease Schweizera, Davida Humphriese a S. R. Bollena. Dále je velká pozornost věnována různým druhům úchopů, jejich biomechanice a vlivu na vznik poškození měkkých tkání ruky v horolezectví, například studie Francka Quaina, Andrease Schweizera, Andrey Klauser, Garetha Jonese. Jak již bylo zmíněno v úvodu, jen velmi málo prací se zabývá samotnou terapií, spíše se vyskytují statistické studie a studie zaměřující se na jednotlivé druhy úchopů, pokud je terapie uváděna, věnuje se postupům, které spadají do kompetence lékaře, hledisko

fyzioterapeuta je zmíněno pouze okrajově, nebo vůbec. Zde mohu opět zmínit především knihu „So weit die hände greifen...“, která částečně zmiňuje i rehabilitaci jako součásti léčby těchto poranění, detailněji se věnuje pouze tejpování.

Určitou výjimkou v české i zahraniční literatuře je literatura zaměřená na pooperační rehabilitaci po suturách flexorového aparátu prstů. Zde lze najít velké množství přístupů, které mají společného jmenovatele – ochranu sešité šlachy v korelaci se zabráněním vzniku adhezí, které mohou být nepříjemnou komplikací probíhající léčby.

Největší mezeru v literatuře vidím u syndromů, které jsou pro lezce specifické, jako poranění dlaňové vazivové destičky, u kterého je postup léčby a rehabilitace částečně zahrnut v práci MUDr. Rotmana (2004), a lumbrical shift syndrom, o kterém jsem našla jedinou zmínku v práci Andree Schweizera (2003), kde je spíše popsán mechanismus vzniku, než léčebný postup.

12.1 Horolezectví a vznik úrazů

Horolezectví je všeobecně vnímáno jako nebezpečný sport spojený s velkým rizikem pádu a vážného zranění a potažmo smrti. Tato práce se zaměřuje na volné lezení, kdy je mnohem větší pravděpodobnost poranění méně závažných.

Naši první hypotézou bylo, že poranění z přetížení jsou častější, než poranění vzniklá akutně. Tato hypotéza se potvrdila. Jones (2007) uvádí, že z celkového počtu zranění 33% lezců uvádí chronická poškození, 10% lezců akutní úrazy a 28% lezců mělo akutní úraz spojený s provedením příliš obtížného lezeckého kroku. Rotman (2004) uvádí, že nejméně 40% lezců trpí poškozeními prstů z přetížení. Podle Humphriese (1993) vzniká přetížením až 80% úrazů.

Velmi překvapujícím zjištěním byl rozdíl v mechanismu vzniku úrazů na skále a na umělé stěně. Zatímco při skalním lezení jsou častější akutní úrazy způsobené pádem nebo neudržením chytu, časté jsou kontuze a lacerace, větší pravděpodobnost úrazu je při vyvádění cest a u zkušenějších lezců, při lezení na stěně vznikají mnohem více poranění z přetížení a je větší pravděpodobnost poranění méně zkušených lezců. Důvodem je eliminace faktorů omezujících lezce při lezení na skalách, jako jsou dlouhé rozestupy mezi jištěními, mnohdy nejasný další postup ve stěně, klimatické podmínky,

ale mnohem důležitějším faktorem je větší tendence přecenit vlastní síly, protože riziko vážného úrazu je mnohem menší a lezci se pokoušejí zdolávat cesty větší obtížnosti, než na jaké je jejich pohybový aparát připraven.

Zastávám názor, že největším působitelem poranění z přetížení je boulderování, které je často jediným způsobem lezení, který je v zimních měsících mnohými lezci provozován. Důvodem je větší tendence k opakování stále stejných krokových sekvencí (dokud to lezec tzv. „nedá“), vůbec nejmenší riziko dlouhého pádu, které vede lezce k přeceňování vlastních sil.

Všeobecným problémem je podceňování rozehrátí a protažení před samotným lezením. Lezci si často neuvědomují, že v zimě je na umělých stěnách udržována poměrně nízká teplota, proto je velmi snadné si způsobit traumatizaci, pokud nejsou svaly dostatečně zahřáty a připraveny na zátěž.

Druhou hypotézou bylo, že nejčastějším druhem poranění je zánět šlach. Tuto hypotézu není možné z dostupné literatury plně potvrdit ani vyvrátit. Zatímco Bollen (1990) tvrdí, že ve 40% případů se jedná o lézi poutka A2, Rotman (2004) je toho názoru, že nejčastějším poraněním měkkých tkání rukou v horolezectví je zánět.

Pokud byl zánět myšlen obecně a může se jednat o jakoukoliv tkáň, byla by tato hypotéza vyvrácena. Zánět jako přirozený proces hojení provází každé zranění, zánětlivá reakce je často přehnaná a musí být tlumena.

Ostatní studie nejsou již tak konkrétní a hovoří o lézi poutka A2 jako o velmi častém (např. Schöffl, Hochholzer, 2001).

Samostatnou kapitolou je závodní lezení a tréninková příprava horolezců jako taková. Vysoký stupeň obtížnosti lezených cest a tím i zvýšený standard tlačící lezce stále posouvá hranice svých možností klade vysoké nároky na fyzickou připravenost lezců. V tréninku je potřeba zhodnotit dva aspekty – jedním je nutnost dosahovat velké síly flexorů prstů a to především maximální síly, druhým tlak na eliminaci nevhodných tréninkových prvků. Bohužel vyhrává první varianta. Provádění dynamických kroků na malých lištách, trénink shybů s velkou doplňující zátěží jsou jen některé z mnoha používaných metod ke zvýšení svalové síly u horolezců. Absence kompenzačních aktivit a podceňování silové přípravy svalů antagonistických (jako jsou extenzory prstů, dorzální flexory zápěstí) vedou k jednostrannému přetěžování a rozvoji svalové dysbalance, bolestí a potažmo poranění. (Obtulovič, Rotman, Schöffl)

Již zmíněnou problematikou, které je věnována poměrně velká pozornost, je využití různých druhů úchopu v horolezectví. Obecně je rozlišováno 7 až 8 různých druhů úchopů. Z nich ty, které jsou popisovány, jsou crimp grip a slope grip. Crimp grip (neboli závěrný úchop) je ještě někdy rozlišován od ring grip. Rozdílem je jiná pozice palce, který je u ring grip přiložen vedle prstů a nutí tedy k většímu prolomení a hyperextenzi. Toto dělení považuji za důležité, protože zatímco u závěrného úchopu není prolomení v DIP kloubu nutností, u ring grip je předpokladem provedení.

Naši třetí hypotézou bylo, že způsob úchopu má vliv na vznik úrazů v horolezectví. Tato hypotéza byla potvrzena. Jako nejvíce zatěžující úchop je vnímán právě crimp grip, potažmo ring grip pro velké střížné síly působící na DIP kloub a pro zvýšenou zátěž na šlachová poutka (Quaine, 2003, Schweizer, 2001, Rotman, 2004))

O dalším velmi zatěžujícím úchopu, kterým je jeden ze spárových úchopů, kdy je lezec zaklíněn prsty, ty jsou rotovány a tím ničeny kloubní vazy, se zmiňuje jen Rotman (2004) a to velmi okrajově. V další literatuře není vůbec zmiňován.

12.2 Diagnostika, léčba a úloha fyzioterapeuta

Diagnostika poranění měkkých tkání je v literatuře velmi často citována, všechny zdroje se shodují, že primární a nezastupitelnou úlohu má ultrazvukové vyšetření. Důvodů je několik. Jedná se o vyšetření nejlevnější, dostupné, umožňuje zachycovat tkáň v reálném čase a proto i snadnou přesnou lokalizaci a diagnostiku problému. V některých případech je využívána MR, méně často CT, doplňkovou zobrazovací metodou je RTG.

Schöffl (2002) vypracoval diagnostický algoritmus diagnostiky poranění šlachových poutek, kdy na prvním místě stojí RTG pro vyloučení případných zlomenin, na místě druhém UZ, kde se detekuje vzdálenost šlachy od kosti. Až při případných nejasnostech je doporučováno využít vyšetření MR. Diagnostika klinická má ovšem svoji nezastupitelnou úlohu. Při znalosti specifických příznaků jednotlivých poranění a mechanismu vzniku přesně ukáže, jakým směrem se má ubírat další pozornost vyšetřujícího.

Velký rozdíl proti tomu můžeme sledovat v praxi, kdy pacienti přicházejí s diagnózou zánětu ať už šlach nebo svalu a provedeným pouze RTG vyšetřením bez nálezu. Určitým vysvětlením může být opření se o klinické vyšetření, které ovšem nedovoluje tak přesně lokalizovat primární místo poškození a rozsah, kdy se můžeme pouze dohadovat. Ne vždy je místo největší bolestivosti a otoku místem primárního poranění. V obrazu velmi masivního zánětu může být skryto jiné poranění, které by ultrazvukovým vyšetřením bylo včas rozpoznáno a léčeno.

Při léčbě poranění měkkých tkání je velký důraz kladen na klidový režim. Samotný klidový režim, ať už s fixací nebo bez fixace, stojí na prvním místě v léčbě jakéhokoliv poranění. Ruce jsou specifické v tom, že zde velmi často dochází k poranění šlach, ligament a jiných nekontraktilních složek. Při jejich úplné imobilizaci hrozí riziko retrakce a vzniku adhezí (Amadio, 2005). Proto je velmi důležité imobilizovat jen na nezbytně dlouhou dobu, vybrat přiměřený fixační prostředek, a pokud je to jen trochu možné, od začátku alespoň jednou denně poraněným segmentem pohybovat, ať už aktivně či pasivně (Jacobs, 2002).

Rotman (1993) tvrdí, že dodržení klidového režimu je kruciólní záležitostí. Bolest, která se při poranění v pohybovém aparátu vyskytuje, nutí poraněného instinktivně danou oblastí nehýbat, na druhé straně stojí skutečnost, že jako zdravotníci jsme povinni bolest tlumit. Ze zkušenosti vím, že i pokud jsou pacienti dostatečně upozorňováni na nutnost klidový režim dodržet, pokud je zcela odstraněna bolest, padne psychologická bariéra a klidový režim není dodržován plně nebo vůbec. Následkem je chronizace obtíží, recidivy poranění, a někdy až nemožnost daný problém vyléčit zcela. Pro sportovce jsou nepříjemnou záležitostí výpadky z tréninku a následné snížení výkonnosti.

Klidový režim zdůrazňují i ostatní autoři a to při léčbě konzervativní i operační (Smrčka, Dylevský 1995, Schöffl, Hochholzer, 2001, Jebson, Steyers, 1997). I čtvrtá hypotéza se tedy potvrdila.

Velký důraz věnuje literatura léčbě farmakologické. Pro doplnění je v práci uveden přehled nejčastěji používaných farmakologických prostředků, toto téma není podrobněji rozepisováno, protože nespadá do kompetence fyzioterapeuta.

Operační léčba je dalším tématem, které je v literatuře velmi podrobně popsáno a rozebráno. Mnohdy je operační léčbě dávana přednost před konzervativní, jako

v případě Dupuytrenovy kontraktury, kdy Bayat (2006) tvrdí, že jedinou účinnou metodou léčby je léčba operační. Pokud je diagnóza stanovena v časných stádiích, lze podle mého názoru fyzioterapií postup onemocnění výrazně zpomalit nebo i zastavit. Osobně nemám s léčbou Dupuytrenovy kontraktury dosud zkušenost.

Nezastupitelnou úlohu hraje operační léčba v případech sutur šlach flexorů, rekonstrukcí šlachových poutek, odstranění ganglionů. Ovšem v pooperační fázi je role fyzioterapeuta nenahraditelná. Zatímco v případě pooperační péče o pacienty po suturách šlach se můžeme inspirovat českými a zahraničními autory, v ostatních případech je fyzioterapie zmíněna již jen okrajově, konkrétní návrhy postupů chybí, v rehabilitaci se postupuje podle aktuálních příznaků.

Více rozepsanou a všímanou je otázka tejpování. Nejdůkladněji rozpracoval tuto problematiku Schöffl a Hochholzer (2001), kteří popisují formy tejpování a jejich použití u různých druhů poranění, dobu tejpování nutnou k ochraně poraněného místa.

Stále se vedou diskuze, zda je prospěšné preventivní tejpování. Warne a Brooks (2000) hodnotili dopad preventivního tejpování na zátěž kladenou na šlachová poutka. Zjistili, že mezi tejpovaným a netejpovaným prstem není rozdíl. Z této studie tedy vyplývá, že preventivní tejpování u zdravých prstů postrádá smysl. Navíc dle Rotmana (2004) se tejpováním snižuje aference z prstů při lezení, šlachy se dostatečně na zátěž neadaptují a mají potom paradoxně menší schopnost zátěži odolávat.

Při hledání inspirace pro vlastní zásah fyzioterapeuta bylo potřeba se obrátit na literaturu, která se nezabývá specificky poraněními u horolezců, ale obecně popisuje léčebné postupy po poraněních měkkých tkání pohybového aparátu. Např. Lachman, 1988, Neumeister, 2007, Young, 1960, Prentice, 1994, Hyde, 2007.

Fyzioterapeut má na rozdíl od lékaře tu výhodu, že může podrobně analyzovat různé příčiny vzniku poranění a kromě léčby aktuálního problému i pomoci předejít návratu problému a vzniku problémů dalších.

Velmi využívanou je léčba fyzikální. Zahrnuje velkou škálu prostředků. Výhodou je, že se dá využít od začátku léčby poranění, nevýhodou je, že pacienti fyzikální terapii často přikládají větší význam než samotnému cvičení a klidové léčbě. U nás je velmi zakořeněna škola založená Hupkou, Kolesárem a Žaloudkem, na ně navazuje Capko a Poděbradský.

Osobní zkušenost v terapii tenosynovitiid mám s použitím laseroterapie, která spolu s klidovým režimem velice dobře funguje. Po léčbě je nutné využít techniky měkkých tkání, protože v místě postižení dochází ke zvýšení napětí všech měkkých tkání, dochází k tvorbě blokády.

Několik pacientů s ganglionem, s kterými jsem měla možnost mluvit, bylo léčeno i konzervativně, opět byla využita laseroterapie, která se neukázala příliš účinnou.

Důležitým prvkem v managementu poranění měkkých tkání je prevence. Prevence jako taková zahrnuje mnoho prvků. Ne všechny je schopen ovlivnit fyzioterapeut. Jeho úloha v prevenci podle mého názoru spočívá v kompenzaci svalových dysbalancí, které lezením vznikají a jejich odstraňování, důsledném uvolňování všech měkkých tkání rukou, instruování lezců o správném strečinku a v neposlední řadě ve funkčním výcviku, který se zaměří na posílení m FDP pro využití otevřeného úchopu.

Funkce ruky je vždy ovlivněna funkcí pletence ramenního a lopatky, ta zase postavením hrudní páteře a stabilizací trupu (Novohradská, 2007). Proto je vždy potřeba zaměřit se na lezce jako na celek, na jeho schopnost ovládnutí těla a stabilizace v jednotlivých segmentech pro optimalizaci funkce ruky při lezení. Důraz na harmonické využití celého těla přenáší zátěž z rukou více do trupu a nohou.

Dále je možné využít prvky, které spadají spíše do oblasti wellness, jako jsou vířivé a perličkové koupele pro uvolnění svalového napětí a masáže.

12.3 Lezení jako terapie

Počátkem 90. let minulého století vznikla myšlenka využití lezení v rehabilitační praxi. Tzv. terapeutické lezení zaznamenává velký rozvoj především v Německu, kde tato myšlenka vznikla, souvisí s velkým rozvojem umělých lezeckých stěn a je využíváno u celé řady diagnóz.

Charakteristické znaky, které činí lezení terapeuticky hodnotným (podle Francové, 2006):

- jedná se o acyklickou pohybovou aktivitu
- kombinuje cílenou i opěrnou motoriku
- probíhá v uzavřených kinematických řetězcích

- jedná se o nejednostrannou zátěž
- klade zvýšené nároky na udržení rovnováhy, stabilizační i koordinační schopnosti lezce
- jedná se o pohyb ve zkříženém kvadrupedálním vzoru vyžadující koordinovanou aktivitu horních i dolních končetin a svalů trupu

Terapeutické lezení má samozřejmě svá specifika, aby negativní vlivy nepřevážily nad terapeutickým efektem, je nutné stěnu a chyty tomu přizpůsobit. Odpadají tedy faktory přetěžující horní končetiny i jejich pohybový aparát. To není na běžné komerční stěně zcela možné, proto je potřeba výstavba stěn speciálně pro terapeutické lezení určených. Na komerčních stěnách lze provozovat pouze specifický výcvik jako doplňkovou pohybovou aktivitu.

12.4 Lezení jako výchovný prostředek

Lezení se postupně dostává na program tělesné výchovy téměř na všech školách. Je to důsledek určité tendence moderní pedagogiky, která se začala zaměřovat na tzv. výchovu prožitkem. Děti jsou prostřednictvím zážitkových aktivit vedeny k lepšímu uvědomování si svého těla a sebe sama, k lepší sebedůvěře, pochopení svých hranic a možností a snaze o jejich překonání.

Důležité je správné vedení tréninku a respektování fyziognomických zvláštností dětského organismu. Při lezení ve škole jako součásti tělesné výchovy by mělo být pravidlem dodržování stejných zásad jako při terapeutickém lezení. Pak nebude mít lezení vliv přetěžující, ale naopak rozvíjející pohybové schopnosti, celkovou vytrvalost, obratnost a sílu celého těla.

13 Závěr

Cílem této práce bylo shrnout a zhodnotit dostupnou literaturu o poraněních měkkých tkání ruky při horolezectví z hlediska diagnostiky, léčby a prevence, uvést přehled zranění typických pro volné lezení, jejich prevalenci a mechanismus vzniku.

Poranění v horolezectví začínají být velmi diskutovaným a často popisovaným problémem. Vzhledem k rozvoji tohoto sportu se toto téma stává velice aktuálním. Hledisko lékaře je rozpracováno velmi podrobně, objevují se studie zabývající se hodnocením účinnosti jednotlivých metod a jejich vzájemným srovnáním, hledisko fyzioterapeuta je často nastíněno jen okrajově, nebo úplně chybí.

Fyzioterapeut může podle mého názoru hrát v léčbě pacienta významnou roli a to jak v poskytování výkonů fyzikální terapie, tak v aplikaci postupů pohybové léčby. Svou velkou roli může sehrát i přesná analýza prováděné činnosti spolu s poraněným sportovcem a diskuze a návrh metod, jak zmenšit riziko návratu aktuálního problému, tak i dalších poranění.

Velmi často zmiňovanou je problematika jednotlivých úchopů, které se v horolezectví používají. Za nejvýhodnější je považován tzv. otevřený úchop. Se zvyšující se obtížností (se zmenšujícími se chyty) je ovšem poměrně málo používán, podle Rotmana méně, než by bylo možné. Stojí za úvahu, je – li fyzioterapeut schopen tuto skutečnost změnit. Pokud se provedením kineziologického rozboru a přesné analýzy činnosti zjistí příčina, proč není tento úchop používán, může fyzioterapeut navrhnout sérii cvičení, které tyto skutečnosti změní.

Při léčbě poranění měkkých tkání u horolezců se vždy jedná o úzkou spolupráci pacienta, ošetřujícího lékaře a fyzioterapeuta.

Z práce vyplynulo, že úloha, kterou fyzioterapeut může při léčbě poranění měkkých tkání hrát, je značná. V literatuře ovšem zatím chybí konkrétní studie, které by dokládaly vhodnost použití jednotlivých technik, jejich vzájemné srovnání a výsledky, kterých lze u pacientů dosáhnout.

Zajímavé by bylo například navrhnout postupy, jak zlepšit sílu m. flexor digitorum profundus a vyhodnotit vliv na schopnost využití otevřeného úchopu. Sledovat vliv různých druhů používaných tejpů na funkci šlachového aparátu ruky při

lezení. Vyhodnotit rozdíl v používání PIR a AEK postupů při konzervativní léčbě poranění flexorového aparátu ruky.

14 Seznam použitých zkratk

| | |
|--|--|
| 2D – dvoudimenzionální | J – joule |
| 3D – třídimeznionální | LP – proudy střídající se v dlouhé periodě |
| A1 – A5 – anulární poutko 1 – 5 | mA – miliampér |
| ABD - abdukce | MC – metakarp |
| AEK – agisticko – excentrické kontrakce | MCP – metakarpofalangeální |
| aj. - a jiné | ml – mililitr |
| AM – amplitudově modulovaný | mm – milimetr |
| B – elektromagnetická indukce | MR – magnetická rezonance |
| C1 – C3 – křížové poutko 1 – 3 | MT – měkké tkáně |
| CP – proudy střídající se v krátké periodě | mT – militesla |
| CP ISO – izodynamický proud | N – newton |
| CT – computer tomography | např. - například |
| daN -dekanewton | PF – palmární flexe |
| DD – diodynamik | PIP – poměr impulz – pauza |
| DF – dvojitý impulzní proud | PIP – proximální interfalangeální kloub |
| DIP – distální interfalangeální kloub | PIR – postizometrická relaxace |
| ERA – účinná ozařovací plocha UZ hlavice | PNF – propioceptivní neuromuskulární facilitace |
| F – flexe | RTG – rentgen |
| f – frekvence | sf – středněfrekvenční |
| FDP – flexor digitorum profundus | TB – theraband |
| FDS – flexor digitorum superficialis | TENS – transkutánní elektroneurostimulace |
| Hz – herz | tj. - to jest |
| I_{max} – maximální proudové zatížení elektrody | UZ – ultrazvuk |
| IP – interfalangeální | W – watt |
| IR – A – infračervené záření A | ZR – zevní rotace |
| | zvl. - zvláště |

15 Seznam použité literatury

1. AHANJAN, S. – ABDULMALEK, F. – RAJABI, R. A Study on the Prevalence of Muscular – skeleton Injuries of Rock Climbers. *In Physical Education and Sport*. 2004, vol. 5, no. 1, p. 1-7
2. AMADIO, P. C. Friction of the Gliding Surface: Implications for Tendon Surgery and Rehabilitation. *In J. Hand. Ther.* 2005, vol. 18, no. 2, p. 112-119
3. BATES, S. J. *Flexor Tendon Anatomy* [online]. eMedicine, poslední revize 1.5.2007, [cit. 8.6.2008]. Dostupné z: <<http://www.emedicine.com/orthoped/topic605.htm>>
4. BAYAT, A. Dupuytren's Disease. *In Surgery (Oxford)*. 2006, vol. 24, no. 11, p. 373-375
5. BLUM, A. G. Pathologic Conditions of the Hypothenar Eminence: Evaluation with Multidetector CT and MR Imaging. *In RadioGraphics*. 2006, vol. 26
6. BOLLEN, S. R. Hand Injuries in Competition Climbers. *In Br. J. Sports Med.* 1990, vol. 24, p. 16-18
7. BOLLEN, S. R. Radiographic Changes in the Hands of Rock Climbers. *In Br. J. Sports Med.* 1994, vol. 28, no. 3, p. 185 – 186
8. BOŠTÍKOVÁ, S. *Tejpování*. Praha, 2007. Kurz „Instruktor lezení na umělých stěnách
9. BROOKE, R. J., et. al. Acute Suppurative Tenosynovitis of the Hand: Diagnosis with US. *In Radiology*, 1987, vol. 3, p. 741-742
10. BROOKS, M. *Finger Pulley Injuries in Rock Climbing* [online]. Sportex publications. [cit. 31.5.2008]. Dostupné z: <www.sportex.net>
11. BROWN, H. C. Common Injuries of the Athlete's Hand. *In CMA Journal*. 1977, vol. 17
12. BULSTRODE, N. W. – JEMEC, B. – SMITH, P. J. The Complications of Dupuytren's Contracture Surgery. *In the Journal of Hand Surgery*. 2005, vol. 30, no. 5, p. 1021-1025
13. CAPKO, J. *Základy fyziotrické léčby*. 1. vydání. Praha: Grada, 1998. ISBN 80-7169-341-3

14. CARDINAL, E. – BUCKWALTER, K. A. – BRAUNSTEIN, E. M. Occult Dorsal, Carpal Ganglion: Comparison of US and MR Imaging'. *In Radiology*. 1994, vol. 193, p. 259-262
15. CARTER, P. R. *Common Hand Injuries and Infections*. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1983. ISBN 0-7216-2435-9
16. CITRON, N. – HEARNDEN, A. Skin Tension in the Aetiology of Dupuytren's Disease; a Prospective Trial. *In The Journal of Hand Surgery: Journal of the British Society for Surgery of the Hand*. 2003, vol. 28, no. 6, p. 528-530
17. CLAVERO, J. A. MR Imaging of Ligament and Tendon Injuries of the Fingers. *In RadioGraphics*. 2002, vol. 22, p. 237-256
18. COMBS, J. A. It's Not „Just A Finger“. *In Journal of Athletic Training*. 2000, vol. 35, no. 2, p. 168-178
19. ČIHÁK, R. *Anatomie 1*. 2. upravené a doplněné vydání, Praha: Grada, 2000. ISBN 80-7169-970-5
20. DORINSON, M. S. Physical Medicine for Injured Hands. *In California Medicine*. 1955, vol. 82, no. 4
21. DRAPE, J. – L. – SILBERMANN – HOFFMAN, S. – HOUVET, P. Complications of Flexor Tendon Repair in the Hand: MR Imaging Assesement. *In Radiology*. 1996, vol. 198, no. 1, p. 219-224
22. DUNGL, P. *Ortopedie*. 1. vydání, Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-0550-8
23. DYLEVSKÝ, I. *Funkční anatomie člověka*. 1. vydání, Praha: Grada, 2000. ISBN 80-7169-681-1
24. FORNAGE, B. D, - SCHERNBERG, F. L. Ultrasound Examination of the Hand. *In Radiology*. 1985, vol. 155, no. 3, p. 785
25. FOYE, P. *Dupuytren Contracture* [online]. eMedicine, poslední revize 27.5.2008, [cit. 30.8.2008]. Dostupné z: <www.emedicine.cz>
26. FOYE, P. *Trigger Finger* [online]. eMedicine. Poslední revize 18.4.2008. [cit. 15.6.2008]. Dostupné z: <http://www.emedicine.com/pmr/TOPIC140.HTM>
27. FREY, M. Risks and prevention of Dupuytren's contracture. *In The Lancet*. 1997, vol. 350, no. 9091, p. 1568

28. GORUM, W. J. *Flexor Tenolysis* [online]. eMedicine, poslední revize 8.4.2008, [cit. 14.6.2008]. Dostupné z:
<<http://www.emedicine.com/orthoped/TOPIC96.HTM>>
29. GRIFFITHS, D., Refresher Course for General Practitioners Tenosynovitis and Tendovaginitis. *In British Medical Journal*, 1952
30. GROTH, G. N. Pyramid of Progressive Force Exercises to the Injured Flexor Tendon. *In Journal of Hand Therapy*. 2004, vol. 17, no. 1
31. GUDMUNDSSON, K. G. – JÓNSSON, T. – ARNGRÍMSSON, R. Guillaume Dupuytren and Finger Contractures. *In The Lancet*. 2003, vol. 362, p. 165-168
32. HAUGER, O. Pulley System in the Fingers: Normal Anatomy and Simulated Lesions in Cadavers at MR Imaging, CT, and US with and without Contrast Material Distension of the Tendon Sheath. *In Radiology*. 2000, vol. 217, p. 201-212
33. HAZELMAN, B. - RILEY, G. – SPEED, C. *Soft Tissue Rheumatology*. 1st ed., Oxford: Oxford University Press, 2004
34. HERMACHOVÁ, H. *Stabilizace tlakem do kloubu*. Praha: FTVS, 2005. Přednášky v rámci předmětu Speciální kineziologie
35. HODGE, J. C. Imaging of the wrist and hand. *In Med. Gen. Med.* 1999, vol. 1, no. 1
36. HODGSON, D.A. *Tendovaginitis* [online]. eMedicine, [cit. 30.6.2008]. Dostupné z:
<www.emedicine.cz>
37. HOCHHOLZER, T. – SCHÖFFL, V. *So weit die hände greifen...* Ebenhausen: Lochner – verlag, 2001. ISBN 3-928026-19-4
38. HOLUBÁŘOVÁ, J. – PAVLŮ, D. *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace 1. část*. 1. vydání. Praha: Karolinum, 2007. ISBN 978-80-246-1294-2
39. *Horometodika* [online]. [cit. 25.5.2008]. Dostupné z:
<<http://metodika.horoklub.cz/indexx.php>>
40. HUMPHRIES, D. Injury Rates in Rock Climbers. *J. Wilderness. Med.* 1993, vol. 4, p. 281-285
41. HUMPHRIES, D. Diagnosis, Management, and Prevention of Climbing Injuries, *In Medscape Orthopaedics & Sports Medicine eJournal*. 1998, vol. 2, p. 6
42. HUPKA, J. - KOLESÁR, J. – ŽALOUDEK, K. *Fyzikální terapie*. Martin: Osveta, 1980. ISBN 70-078-80

43. HYDE, T. E. *Conservative Management of Sports Injuries*. Sudbury: Jones and Bartlett Publishers, 2007. ISBN 0-7637-3252-4
44. JACOBS, M. A., *Splinting the Hand and Upper Extremity: Principles and Process*. Lippinkot Williams and Wilkins, 2002. ISBN 0-6833-0630-8
45. JEBSON, P. J. L. – STEYERS, C. M. Hand Injuries in Rock Climbing: Reaching the Right Treatment. *In The Physician and Sportsmedicine*. 1997, vol. 25, no. 5
46. JONES, G. The Epidemiology of Rock Climbing Injuries. *In Br. J. Sports Med*. 2007, vol. 7, no. 12
47. KAPANDJI, I. A. *The Physiology of The Joints*. 2nd ed., Edinburgh: Churchill Livingstone, 1982. ISBN 0-443-02504-5
48. KLAUSER, A, et. al. Finger Injuries in Extreme Rock Climbers Assesment of High – Resolution Ultrasonography. *In The American Journal of Sport Medicine*. 1999, vol. 27, p. 733-737
49. KLAUSER, A. Finger pulley Injuries in Extreme Rock climbers: Depiction with Dynamic US. *In Radiology*. 2002, vol. 222, no. 3, p. 755-761
50. KLAUSER, A. Value of Transducer Positions in the Measurement of Finger Flexor Tendon Thickness by Sonography. *In J. Ultrasound Med*. 2004, vol. 23
51. KOURIS, G. J. *Ganglion Cyst* [online]. eMedicine, poslední revize 30.11.2007, [cit. 19.6.2008]. Dostupné z:
<<http://www.emedicine.com/orthoped/TOPIC493.HTM>>
52. LACHMANN, S. *Soft Tissue Injuries in Sport*. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1988. ISBN 0-632-01964-6
53. LEE, J. C. – HEALY, J. C. Normal Sonographic Anatomy of the Wrist and Hand. *In RadioGraphics*. 2005, vol. 25, p. 1577-1590
54. LESE, A. B. *Hand Injury, Soft Tissue* [online]. eMedicine, poslední revize 21.8.2006, [cit. 21.6.2008]. Dostupné z:
<<http://www.emicine.com/EMERG/topic225.htm>>
55. LEWIT, K. *Manipulační léčba*. 5. zcela přepracované vydání. Praha: Sdělovací technika, 2003. ISBN 80-86645-04-5
56. LOGAN, A. J., et. al. Can Rock Climbing Lead to Dupuytren's disease? *In Br. J. Sports Med*. 2005, vol. 39, p. 639-644

57. MAJERÍKOVÁ, G. – GOLÁŇOVÁ, E. Komplexná rehabilitačná liečba. *In Rehabilitácia*. 2003, sv. 4
58. McRAE, R. *Clinical Orthopaedic Examination*. 5th ed., Edinburgh, Elsevier, Churchill Livingstone, 2004. ISBN 0-443-07048-9
59. NEUMEISTER, M. *Flexor Tendon Lacerations* [online]. eMedicine, posledná revízia 19.10.2007, [cit. 21.6.2008]. Dostupné z: <<http://www.emedicine.com/orthoped/topic94.htm>>
60. NORVELL, J. G. *Tenosynovitis* [online]. eMedicine, posledná revízia 31.3.2008, [cit. 14.6.2008]. Dostupné z: <<http://www.emedicine.com/emerg/TOPIC571.HTM>>
61. OBTULOVIČ, T. *Zdravotní aspekty sportovního lezení* [online]. Horosvaz, posledná aktualizácia 5.2008, [cit. 8.6.2008]. Dostupné z: <<http://www.horosvaz.cz/res/data/021/002405.pdf>>
62. OBTULOVIČ, T. *Zdravotní aspekty sportovního lezení II.* [online]. Posledná revízia 1.8.2007, [cit. 24.4.2008]. Dostupné z: <<http://www.horosvaz.cz/index.php>>
63. ONESON, S. R. MR Imaging of the Painful Wrist. *In RadioGraphics*. 1996, vol. 16, p. 997-1008
64. PAVLŮ, D. *Cvičení s Thera – bandem se zřetelom ke konceptu dle Brüggera*. 1. vydání. Brno: Cerm, 2004. ISBN 80-7204-334-X
65. PODĚBRADSKÝ, J. *Fyzikální terapie I*. Praha: Grada, 1998. ISBN 80-7169-661-7
66. POVÝŠIL, C. – JIRÁSEK, A. *Speciální patologie III. díl*. 1. vydání. Praha: Karolinum, 2002. ISBN 80-7184-526-4
67. *Pravidla lezení v nepískovcových oblastech* [online]. Horosvaz, Posledná revízia 24.5.2005, [cit. 22.5.2008]. Dostupné z: <<http://www.horosvaz.cz/index.php>>
68. PRENTICE, W. E. *Rehabilitation Techniques in Sports Medicine*. 2. vydání. St. Louis: Mosby – Year Book, 1994. ISBN 0-8016-7675-4
69. PROKEŠOVÁ, M. *Anamnéza*. FTVS, 2002. Učebný text pro studenty fyzioterapie
70. PUDDU, G. *Rehabilitation of Sports Injuries: Current Concepts*. Springer, 2001. ISBN 3-5406-7475-6
71. QUIANE, F. Effect of Simulated Rock Climbing Finger Postures on Force Sharing among the Fingers. *In Clinical Biomechanics*. 2003, no. 18, p. 385-388
72. *Rock Climbing Hand Injuries* [online]. CaringMedical. [cit. 6.9.2008]. Dostupné z: <http://www.caringmedical.com/sports_injury/rock_climbing_hand_injuries.asp>

73. ROTMAN, I. *Farmakoterapie, úrazy a poškození pohybového ústrojí při sportovním lezení a jejich léčení*. 1993
74. ROTMAN, I. *Poškození prstů v horolezectví* [online]. MUDr. Ivan Rotman, poslední revize 3.5.2004, [cit. 25.5.2008]. Dostupné z: <<http://volny.cz/i.rotman/>>
75. RYCHLÍKOVÁ, E. *Funkční poruchy kloubů končetin*. Praha: Grada, 2002. ISBN 80-247-0237-1
76. SCHENA, A. *Ganglions* [online]. eMedicine, poslední revize 10.4.2008. [cit. 19.6.2008]. Dostupné z: <<http://www.emedicine.com/orthoped/TOPIC494.HTM>>
77. SCHÖFFL, I., et. al. Impact of Taping After Finger Flexor Tendon Pulley Ruptures in Rock Climbers. *In Journal of Applied Biomechanics*. 2007, vol. 23, p. 52-62
78. SCHÖFFL, V – HOCHHOLZER, T., et. al. Differentialdiagnose von Fingerschmerzen bei Sportklettern. *In Deutsche Zeitschrift für sportmedizin*. 2003, sv. 54, č. 2
79. SCHWEIZER, A. Biomechanical Properties of the Crimp Grip Position in Rock Climbers. *In Journal of Biomechanics*. 2001, vol. 34, p. 217-223
80. SCHWEIZER, A. Lumbrical Tears in Rock Climbers. *In The Journal of Hand Surgery: Journal of the British Society for Surgery of the Hand*. 2003, vol. 28, no. 2, p. 187-189
81. SILBERNAGEL, S. – LANG, F. *Atlas patofyziologie člověka*. 1. vydání. Praha: Grada, 2001. ISBN 80-7169-968-3
82. SMRČKA, V – DYLEVSKÝ, I. *Flexory ruky*. Brno: IPVZ, 1999. ISBN 80-7013-280-9
83. SMRČKA, V. *Poranění flexorových šlach ruky*. 1. vydání. Praha: Victoria Publishing, 1995. ISBN 80-85865-74-2
84. Traumatic Tenosynovitis of the Wrist. *In Br. Med. J.* 1978, no. 1, p. 528
85. *Trigger Finger (Flexor Tendinitis)* [online]. E.hand.com, The electronic textbook of hand surgery. [cit. 15.6.2008]. Dostupné z: <<http://www.eatonland.com/hw/hw022.htm>>
86. VESELÝ, J. *Základy poúrazové rehabilitace ruky standardními metodami*. Brno: IPVZ, 1994. ISBN 80-7013-172-1

87. VOMÁČKO, S. – BOŠTÍKOVÁ, S. *Lezení na umělých stěnách*. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0406-4
88. WARME, W. J. – BROOKS, D. The Effect of Circumferential Taping on Flexor Tendon Pulley Failure in Rock Climbers. *In American Journal of Sports Medicine*. 2000, vol. 28, no. 5, p. 674-678
89. WEINTRAUB, W. *Tendon and Ligament Healing: A New Approach to Sports and Overuse Injury*. Redwing Book Company, 2003. ISBN 0-9121-1173-9
90. WETZEL, L. H. A Comparison of MR Imaging and CT in the Evaluation of Muskuloskeletal Masses. *In RadioGraphics*. 1987, vol. 7, no. 5
91. WITVROUW, E., et. al. The Role of Stretching in Tendon Injuries. *In Br. J. Sports Med.* 2007, vol. 41, p. 224-226
92. WRIGHT, D. M. – ROYLE, T. J. – MARSHALL, T. Indoor Rock Climbing: Who gets injured? *In Br. J. Sports. Med.* 2001. vol. 35, p. 181-185
93. YOUNG, R. E. S. Repair of Tendon Injuries of the Hand. *In Annals of Surgery*. 1960, vol. 151, no. 4

16 Přílohy

Příloha č. 1 – Stupnice UIAA – klasifikace stupňů obtížnosti pro jednotlivé kategorie

16.1 Příloha č. 1

Stupnice UIAA - Volné lezení

Stupnice je označena římskými číslicemi od I do XI. Dodatečně byly od II stupně přidány mezistupně, které se značí znaménky (+) nebo (-) a slouží pro další, jemnější rozlišení. Od slovního hodnocení vyšších stupňů se po otevření klasifikace v roce 1978 upustilo a dnes se slovní hodnocení nepoužívá ani u stupňů nižších.

Rozdělení stupňů :

- **I - Lehké :** Nejjednodušší forma skalního lezení, ne však chodecký terén. K zabezpečení rovnováhy je třeba rukou.
- **II - Mírně těžké:** Začátek lezení, při kterém je vyžadována technika tří pevných bodů.
- **III - Středně těžké:** Na exponovaných místech se doporučuje mezijištění. Trénování a zkušenosti lezci mohou překonávat tyto úseky ještě bez použití lana.
- **IV - Těžké:** Na tomto stupni začíná opravdové lezení. Dostatečné lezecké zkušenosti jsou nezbytné. Delší lezecké úseky vyžadují více mezijištění. Jištění lanem je už obvyklé i u zkušených a trénovaných horolezců.
- **V - Velmi těžké:** Zvyšuje se počet mezijištění. Lezení klade zvýšené nároky na fyzickou kondici, techniku a zkušenost.
- **VI - Neobyčejně těžké:** Lezení vyžaduje velmi dobré schopnosti a výbornou trénovanost. Velká expozice se často spojuje s malými možnostmi zajištění.
- **VII - Mimořádně těžké:** Lze zvládnout zvýšenou trénovaností. I dobří lezci potřebují často speciální přípravu pro určitý druh skály, aby úseky tohoto

stupně přelezli spolehlivě a bez pádu. Vybroušená technika jištění je nezbytná.

- VIII/X - **Stupňování předchozích obtíží**, velmi vysoké nároky na speciální přípravu, výstupy a úseky krajních stupňů lze často zvládnout až po předchozím nácviku a získání pohybových návyků. V současnosti je horní stupeň této kategorie vrcholem v lezení OS (on sight, na první pohled) pro nejužší světovou špičku.
- XI - **Současná hranice lezeckých možností ve volném lezení**, předchozí nacvičování zpravidla nezbytné, k překonání jsou třeba ideální podmínky (vnější, psychické i fyzické), taktéž naprosté soustředění na výkon.

Stupnice UIAA - Technické lezení

Obtížnost lezení s umělými pomůckami se označuje písmenem A s připojenou arabskou číslicí 0 až 4. Lezení s umělými pomůckami je samostatná forma skalního lezení a odlišuje se od volného lezení v tom, že pomůcek postupového jištění používá nejen k jištění, ale hlavně k postupu.

Slovní výklad pro jednotlivé stupně lezení s umělými pomůckami :

- **A0** - V cestách volně lezených je třeba použít jen jedné nebo několika málo skob jako chytu nebo stupu, ale žebříčky či třmeny nejsou třeba.
- **A1** - V cestách se skoby a jiné pomůcky snadno umisťují a lezecká místa vyžadují poměrně málo síly, vytrvalosti nebo odvahy. Žebříčků se nepoužívá často.
- **A2 - A4** - Značí větší či menší potíže při skobování a větší tělesné výkony. Od lezce se požaduje podle označeného stupně čím dál větší technická a fyzická zdatnost.

Použití expanzivních (vrtaných) skob je označováno zvlášť písmenem E. (9)

17 Dodatek

17.1 Dodatek č. 1 Kazuistika pacienta

17.1.1 Základní údaje

Vyšetřovaná osoba: žena, ročník 1982

Diagnóza.: myositis, tendovaginitis flexoru II. Prstu PHK

17.1.2 Anamnéza

RA: otec + ca hlavy pankreatu v 58 letech, matka dlouhodobě léčena pro bolesti Lp, otec otce + infarkt myokardu v 72 letech, otec matky + ca prostaty, matka matky + CMP

OA: hypothyreóza, jinak běžná dětská onemocnění, již dříve 3x zánět šlach na předloktí z palmární i dorzální strany, vždy po týdnu klidového režimu a ledování ústup obtíží

AA – 0

FA – Letrox 50, 1,5 denně

sport - horolezectví

- aktivně 3 roky
- trénink 1x týdně - zaměřený na vytrvalost, sílu a všeobecnou přípravu, 2 hodiny, střídavě lezení na laně a bouldering, posilování a protahování na začátku i konci hodiny
- 1x týdně lezení na umělé stěně 2 hodiny – s protažením na začátku i na konci
- lezené cesty – max. obtížnost st. 6, norma 4 + až 5, preferovaný způsob úchopu otevřený - na lištách nedokáže
- problémem je nedostatečná síla horních končetin

úrazy

- v 6 letech distorze kotníku LDK
- v 10 letech distorze zápěstí PHK
- ve 13 letech frc. krčku humeru PHK
- ve 14 a 15 letech 2x otřes mozku po pádu z koně
- v 17 letech frc V. MC LHK
- v 19 letech frc proximálního falangu palce LDK
- ve 20 letech pád z koně, neléčený úraz páteře, později na RTG snad frc. proc. spinosus v Thp

abúzus – 0

GA – bpn

NO: Asi před 1,5 měsícem při lezení na boulderu trénovala provedení přebrání bočního chytu, potom v klidu bolest u hlavice II. MC PHK z palmární strany, do druhého dne po zaledování ústup obtíží. Asi po týdnu se začaly objevovat bolesti při zátěži ve stejném místě, bolest byla tupá, vždy sama odezněla. Postupně začala bolest mezi II. a III. prstem v obl. hlavice MC a na pohmat bolest MP kloubu III. prstu z dorzální strany. Následně při lezení na skále neudržela boční kapsu, objevila se ostrá bolest ve stejném místě, po dalším lezení se zhoršovala, došlo k rozvoji masivního otoku II. a III. prstu a omezení pohyblivosti II. a III. prstu PHK. Vyšetřena na ortopedii – proveden RTG, kde zjištěny snížené kloubní štěrby IP kloubů, jinak bez nálezu, dále provedeno ultrazvukové vyšetření, kde zjištěn masivní zánět flexoru II. prstu.

PA: fyzioterapeut

Terapie indikovaná lékařem: klidový režim, doporučena pracovní neschopnost, ledování, laser

17.1.3 Kineziologický rozbor

ruka PHK

- postavení v mírné plantární flexi v zápěstí a flexi prstů
- barva kůže světle růžová, patrné začervenání v obl. mezi II. a III. MC z dorzální strany, kůže neopocená.
- patrný otok v obl. II a III. MC z dorzální strany, II MC z palmární strany a proximálního falangu II. a III. prstu z palmární strany, palpačně je tato oblast zahřátá oproti okolní tkáni

rozsah pohybu

- II. a III. prst PHK
 - omezená flexe v MCP kloubu – u II. prstu chybí 3 mm, u III. prstu chybí 5 mm
 - extenze v MCP kloubu – omezená při extenzi prostředníku ve všech jeho kloubech o 20°
- omezená dorzální flexe v zápěstí – při extenzi ve všech kloubech 45°,
- palmární flexe v zápěstí bez omezení,
- vážne ulnární dukce zápěstí
- supinace omezená o 1/3

17.1.4 Průběh rehabilitace

Doporučeno **ledování** 3x denně na 10 minut namraženým gelem.

Aplikována **laseroterapie** denně, celkem 10x, dávka – při 1. aplikaci 0,5 J/cm, f = 500 Hz, step v 5 dnech na 1 J/cm, v dalších 5 dnech na 2 J/cm, doba aplikace 10 minut na palmární a 10 minut na dorzální stranu do místa největšího otoku.

Po 10 aplikacích laseroterapie došlo k výraznému zlepšení, rozsah pohybu prstů je v normě, při flexi je cítit odpor pro přetrvávající prosak na palmární straně ruky, prosak na dorzální straně ruky zcela ustoupil, při pohybu prsty bolest není, při námaze se objeví tupá bolest se zhoršením otoku, dále zůstává omezená DF na 60°.

Doporučeno: dále **pracovní neschopnost**, **Priessnitzův zábal**, po konzultaci s lékařem doporučena léčba **UZ**, zahájit **pohybovou terapii**.

Aplikace *UZ* – 1 W/cm 3x týdně, celkem 6x, doba aplikace 3 minuty, $f = 3$ Mhz, PIP 1:8.

Mobilizace – mediokarpální kloub, radiokarpální kloub, IP a MP klouby, manipulace hlavičky radia – po MB se upravil rozsah pohybu do DF na 90°, MB se zopakovala celkem 3x, pak již zůstal rozsah pohybu plný, výrazně ustoupil otok na II. a III. falangu – není cítit odpor při flexi prstů.

17.1.5 Výsledky

Po terapii došlo k obnovení normálního rozsahu pohybu ve všech kloubech prstů PHK a dorzální flexe PHK. při plném ohnutí prstů v pěst není cítit odpor, plně ustoupil otok. Odporové zkoušky na jednotlivé svaly jsou negativní. (Obr. č 14, 15)



Obr. č. 14 Stav PHK před terapií



Obr. č. 15 Stav PHK po terapii