

# Poranění a hojení měkkých tkání

Mgr. Klára Vomáčková

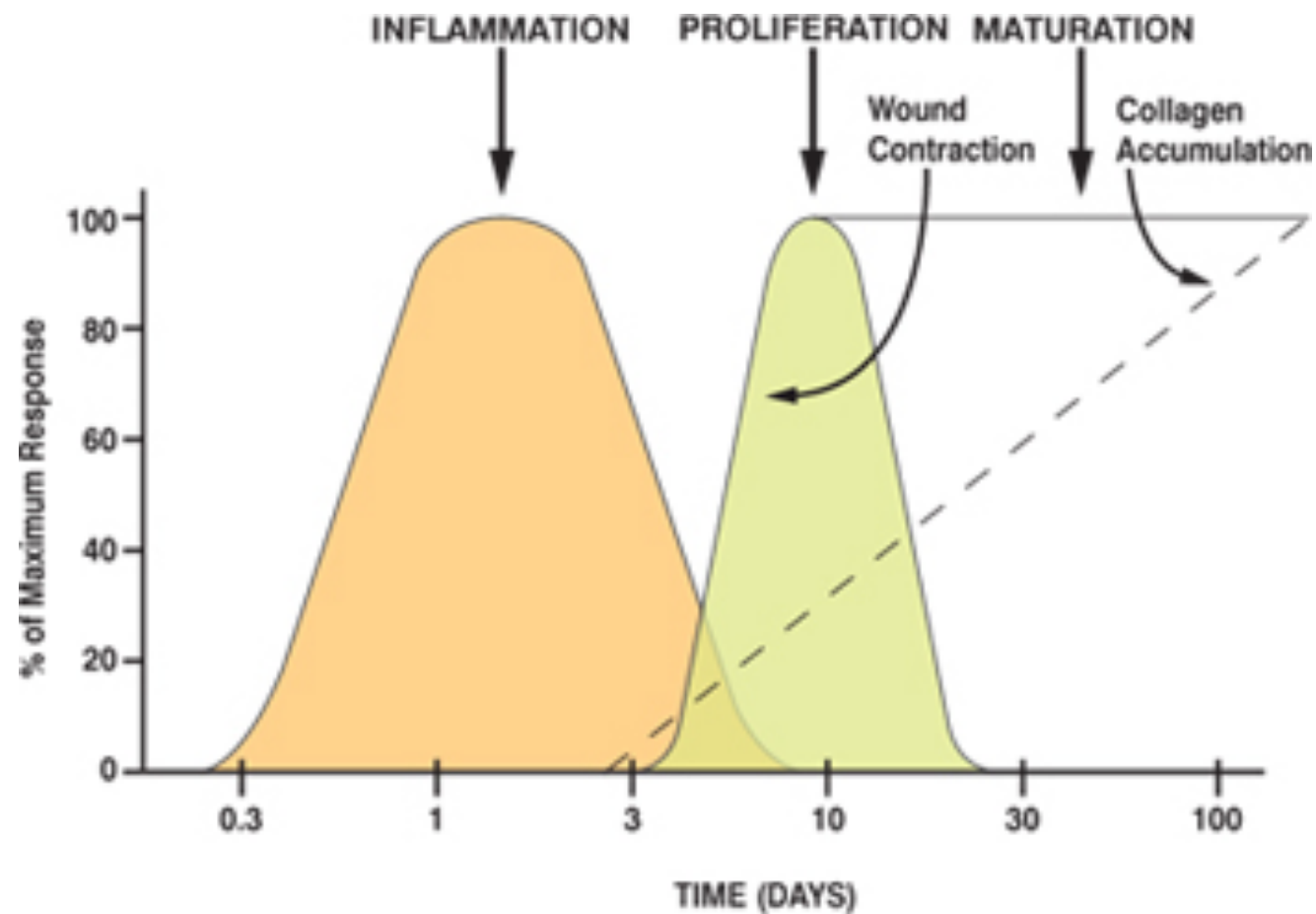
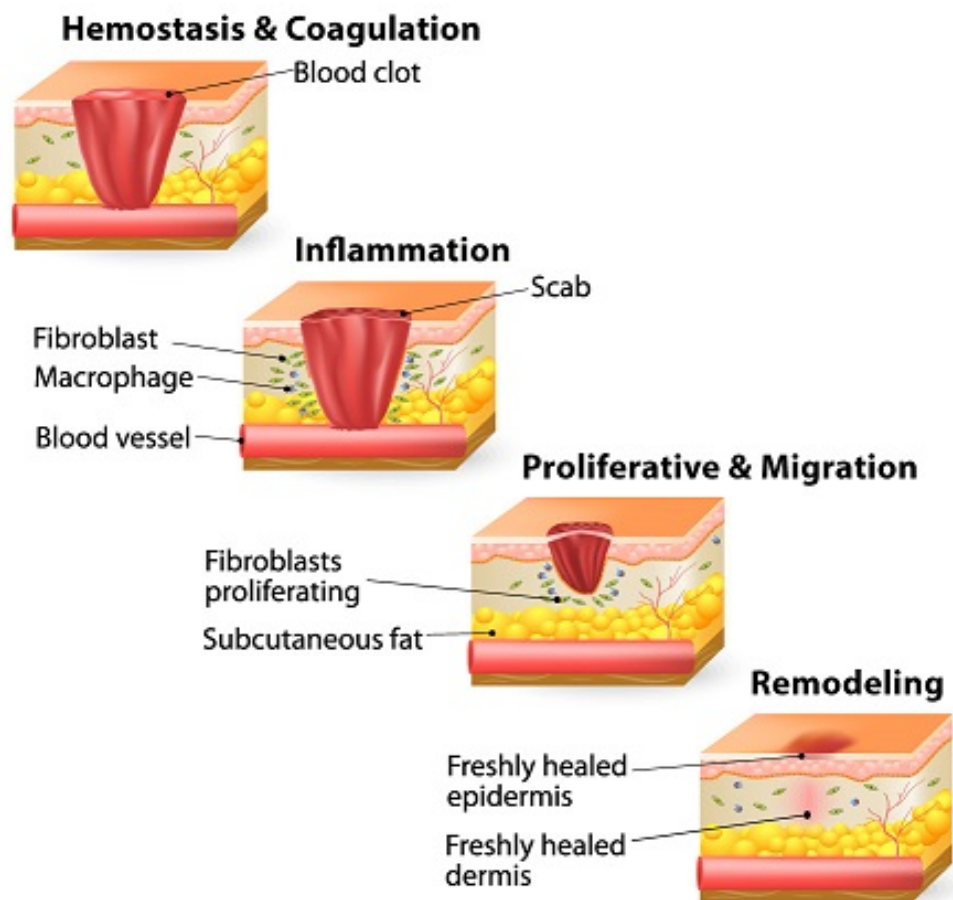
# Rána

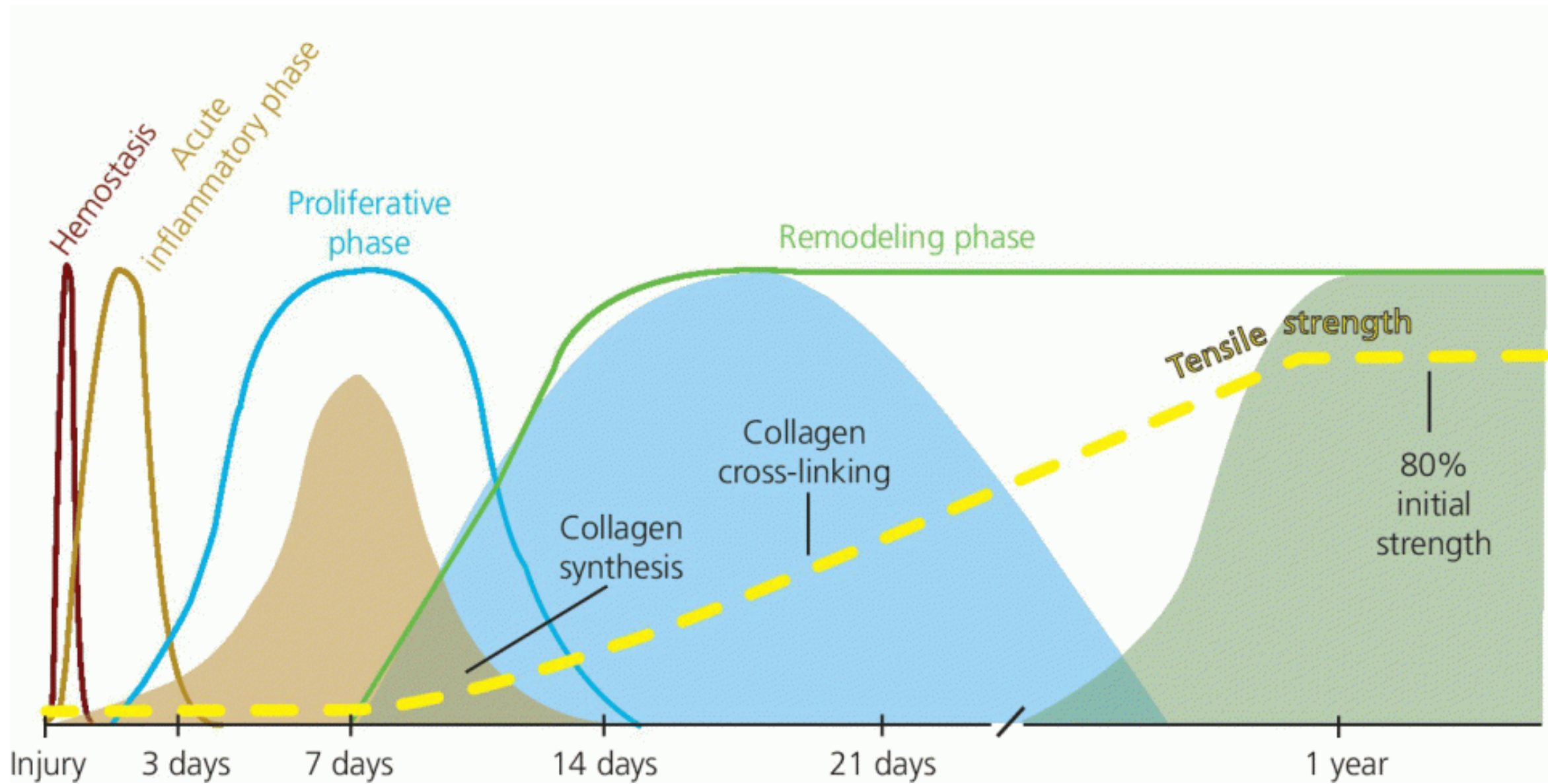
- Každé porušení souvislosti kůže, sliznice nebo povrchu některého orgánu působením zevních faktorů
- Zevní faktory: původu mechanického, termického, chemického a radiačního)

# Fáze zranění

- Akutní – zánětlivé projevy organismu – do 24 hod.
- Subakutní – stádium proliferace – 48 hodin až 14 dní
- Chronické – stádium remodelace – více než 21 dní

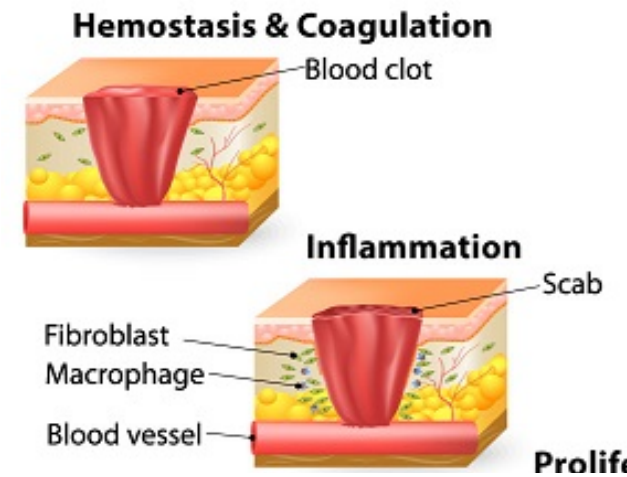
# Fáze hojení rány





# 1. Fáze zánětu = inflamace

- Charakterizovaná nejdříve vazokonstrikcí – hemostáze
- pak vazodilatace- zvýšení permeability kapilár, kvůli vyplavení histaminů, cytokinů, aminů, leukocytů, růstových faktorů
- Vyplavení makrofágů a enzymů – masivní imunitní reakce – odbourávání nekrózy
- Stimulace nociceptorů
- Může koleroovat se začervenáním, zvýšením teploty, otokem a bolestí

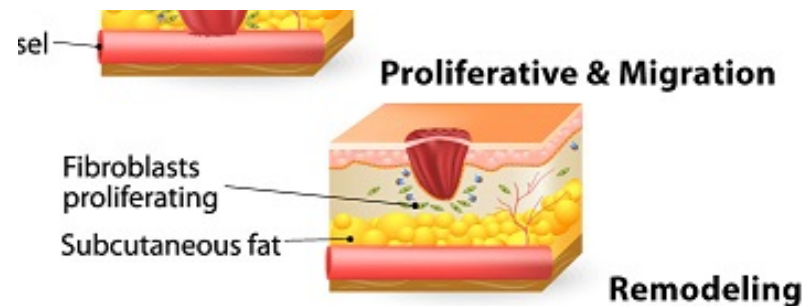


# Otok a bolest

- Zvýšení toku krve v dilatovaných cévách
- Zvýšený osmotický tlak
  - Únik tekutiny do intersticiálního prostoru
  - Tkáňový mok má vyšší množství proteinů
  - Zvýšená aktivita lymfatického systému
- Svalový spasmus mění cirkulaci – hromadění metabolitů – bolest
- Nejvíce citlivé periost a kloubní pouzdro

## 2. Proliferační fáze

- Asi od 3-4 dňa po zranení
- Charakterizovaná formováním granulační tkáně - fibroblastů
- Obnovování vaskulární sítě - angiogeneze
- Začíná stahování rány – kolagen a proteoglykány v okrajích rány
- Fibroblasty v ráně se mění na kolagénovou matrix





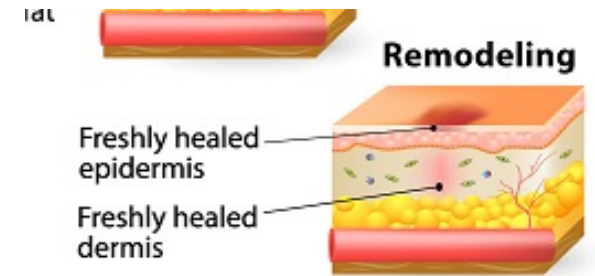
- Kolagen – do pátého dne po úrazu se zvyšuje tvorba kolagenu III. typu, poté až do 3. týdne tvoří vlákna I. typu
- kolagen – zatím neuspoádaný – longitudinální uspořádaní pouze kontrolovaným zatěžováním – při imobilizaci dezorganizace

### 3. Remodelační = maturační fáze

- Od cca. 10. dne je provizorní fibrózní tkáň nahrazena kolagenem, které ještě nemá definitivní uspořádání
- Z bazálních keratinocytů nastává reepitelizace rány
- Fibroblasty se stávají myofibroblastmi
- Pokrytí celé rány tkanivem

## 4. Diferenciační fáze

- 3 týdny až rok....
- Konečná fáze hojení – může trvat i měsíce nebo roky
- Výsledkem je pevná, epitelizovaná a retrahovaná rána
- Přestavba nahodile uspořádaného kolagenu ve svazky orientované podle mechanického zatížení rány
- Zvýšení pevnosti jizvy



# Poškození měkkých tkání – první pomoc

- zásada R.I.C.E.
  - • R = rest – klid, odlehčení postižené části
  - • I = ice – chlazení (led, studená voda )
  - • C = compression – elastická bandáž
  - • E = elevation – zvýšená poloha
- výše uvedená opatření zmenšují zejména otok a bolest postižených struktur

# Healing Times

**Exercise Muscle Soreness**

**0-3 Days**

**Muscle Strain**

**Grade 1**  
**Grade 2**  
**Grade 3**

**0-2wk**  
**4d-3mo**  
**3wk-6mo**

**Ligament Sprain**

**Grade 1**  
**Grade 2**  
**Grade 3**

**0-3d**  
**3wk-6mo**  
**5wk-1yr**

**Tendon**

**Tendinitis**  
**Tendinosis**  
**Laceration**

**3wk-7wk**  
**3mo-6mo**  
**5wk-6mo**

**Bone**

**5wk-3mo**

**Articular Cartilage Repair**

**2mo-2yr**

**Ligament Graft**

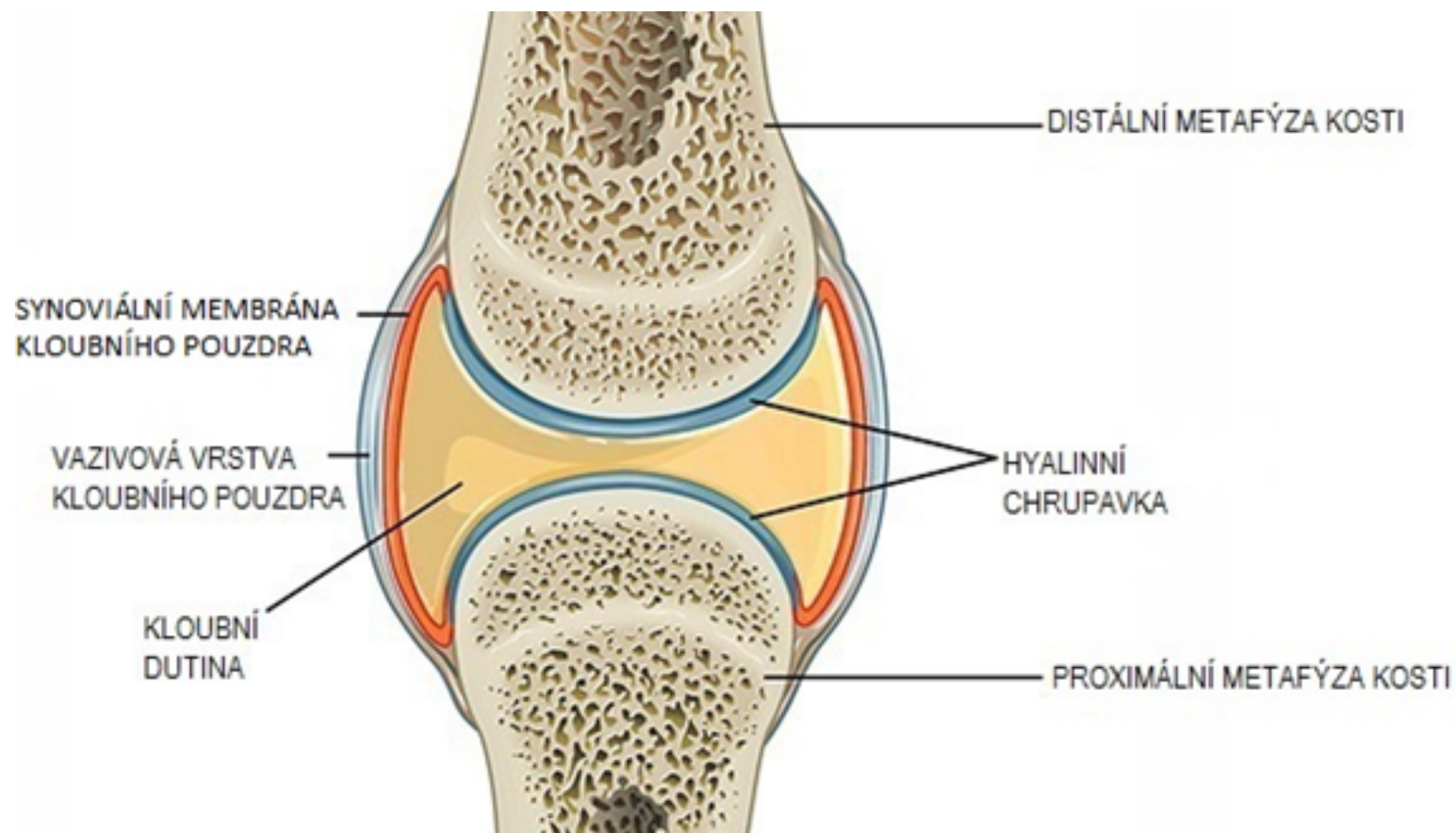
**2mo-2yr**



**@drcalebburgess**

# Kloubní pouzdro

- 2 vrstvy – stratum fibrosum a stratum synoviale

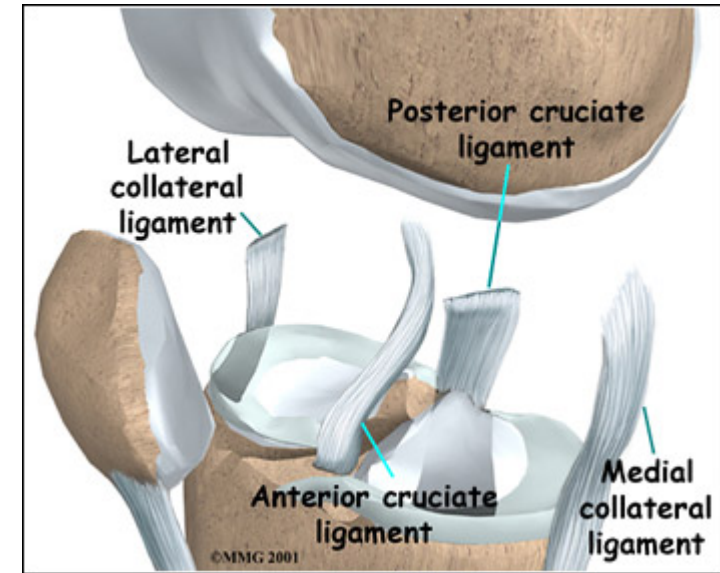


# Kloubní pouzdro

- Reakce na trauma:
- Zvýšení vaskularizace
- Tvorba vazivové tkáňe
- Srůsty kolagenních vláken (fibrózní adheze) – omezení pohybu
- Otok – dráždení volných nervových zakončení - bolest

# Vazy (Ligamenta)

- Zesílená místa kloubních pouzder
- Stupně poškození
- 1. minimální distenze
- 2. distenze většího počtu vláken až drobné ruptury a avulze
- 3. úplná ruptura
  
- Výrazný vly mobilizace na pevnost vazů
- Po 9 týdnech imobilizace snížení pevnosti vazů o 40%





# Šlachy

- Otevřená x uzavřená – důsledek kontuze
- Totální x parciální
- RHB:
- u kompletního přerušení – sutura šlachy, fixace 2-6 týdnů
- Parciální léze – fixace 3-6 týdnů



# Šlachy

- Tendinitída
- Zánět šlachy
- Jízvení, které omezuje zkluznost šlachy
  
- Tendovaginitída
- Poškození vnějšího povrchu šlachové pochvy
- „zhrubnutí“ povrchu pochvy – porucha skluznosti
- Krepitace a bolest při pohybu

# Svaly – klasifikace natržení dle závažnosti:

- 1. mírná distenze – kontuze, mikroruptury, fascie nepoušena, zhojení 2-3 týdny
- 2. střední distenze – ruptura většího počtu svalových vláken - krvácení – hematom, fascie neporušena – hojení 2,5 - 4 týdny
- 3. těžká distenze – ruptura velké části svalových vláken fascie částečně poškozena – krvácení difuzní, hojení 3 -5 týdnů
- 4. úplná ruptura – kompletní ruptura svalu a fascie, hematom otok, nemožnost kontrakce, většinou nutná operace s následnou dlouhodobou RHB

# Svaly

- Klinický obraz:
- ruptura se projevuje ostrou, bodavou bolestí ve svalu při pohybu a křečovitým omezením pohybu
- V časném stadiu prohlubeň, s odstupem času není patrná – zaplavení hematodem

# Svaly - terapie

- 1. týden
- Ultrazvuk + elektroterapie na trps
- Laser - zvyšuje látkovou výměnu ve tkáních snižuje bolestivost svalu
- Lymfodrenáž – uvolnění lymfat. Cév a uzlin, zlepšení průchodu lymfy – urychlení vstřebání otoku a hematomu
- Od 3. dne po úrazu lokální aplikace tepla s jemnou svalovou masáží, antiflogistiká, analgetiká, enzymoterapie

# Svaly - terapie

- 2. týden
- Ultrazvuk, laser, vodoléčba – vířivka..
- Zahájení fyzioterapie – pomalé protahování svalu do bolesti, ošetření okolitých segmentů v pohyb. aparátu, úprava sval. dysbalancií
- příprava na postupnou zátěž

# Svaly - terapie

- 3. týden
- Podle subjektivních pocitů pacienta a objektivního nálezu zvyšování zátěže
- Pohybová aktivita kontrolována – rotoped, plavání, lehký běh v měkkém terénu
- Před povolením zátěže musí provést klinické a ultrazvukové vyšetření (stupeň resorpce, velikost jizvy, uspořádání sval. vláken)
- Čím je poranění blíže k úponu, tím jsou hojení a návrat k plné zátěži delší (3-5 týdnů po poranění)

# RHB po parciální ruptuře hamstringů

- V akutní fáze lehký statický strečing
- Od druhého týdne po vzniku lehké izometrické cvičení
- Cvičení se zátěží 10-15RM od 5 týdne
- Excentrické cvičení od 9 týdne
- Zařazení dynamického cvičení od 9 týdne



# Jízva

- *„Jizva je pojivová struktura prostupující různými vrstvami měkkých tkání, vznikající jako výsledek hojení rány“ (Lewit K.).*

# Dělení jizev

- a) podle hloubky postižení:
  - povrchová jizva: omezena jen na kůži a podkoží
  - hluboká jizva: zasahuje i do hlubokých tkání – fascií, svalů nebo šlachových struktur
  
- b) podle časového korelátu:
  - akutní
  - subakutní
  - chronická jizva

## c) dělení jizev podle klinického nálezu

- **Jizva normálně zhojená**, jemná a pevná, bledě růžová, nepřesahující úroveň kůže.
- **Jizva patologická** - atrofická, hypertrofická nebo keloidní. Představuje odchylku od typického hojení.
- **Atrofická jizva**: křehká, bledá, s výrazně sníženou odolností na mechanické a zejména tepelné podněty, bývá ohraničená na oblast původního traumatu. Může být i aktivní jizvou. Vzniká při snížené produkci kolagenu a redukováném ukládání matrix při poruše rovnováhy mezi anabolickými a katabolickými procesy hojení rány.
- **Hypertrofická jizva**: je vypouklá, růžově červená, vyvýšená nad okolí kůže a ztluštělá, ohraničená na oblast původního traumatu. Bývá následkem porušení rovnováhy mezi katabolickými a anabolickými ději v procesu hojení rány.
- **Keloidní jizva (keloid)**: bývá vypouklá nachově červená svědivá, výrazně vyvýšená proti okolí, zasahující mimo původní traumatickou hranici. Nebývá aktivní jizvou. Bývá často příčinou nepříjemných pálivých a svědivých bolestí i kosmetickým problémem.
- (Na základě vyšetření elektronovou mikroskopií dochází u keloidu k abnormální depozici kolagenu a jsou přítomny odumřelé svazečky kolagenu, které se nevyskytují u hypertrofických jizev.)

- Z hlediska funkčních poruch pohybového aparátu není rozhodující, je-li přítomna jizva atrofická, hypertrofická nebo keloid. Důležitá je lokalizace jizvy (nad kloubem, v oblasti fascie atd.), dále její **bolestivost a protažitelnost** ve všech vrstvách měkkých tkání.
- Pokud je jizva protažitelná ve všech vrstvách, okolní tkáně se volně posouvají a je palpačně nebolestivá, bývá tzv. asymptomatická. Může být pouze kosmetickým problémem.

# Bolestivá jizva

- při protražovaném hojení tkáně, při přetrvávajícím zánětu nebo chronickém přetížení oblasti jizvy dochází k uvolňování mediátorů typu histaminu, leukotrienů, interleukinů typu I a 6, prostaglandinů, cyklooxygenázy, kaliových iontů, oxidu dusnatého a jiných mediátorů, které způsobí vasodilataci kapilár a rozvoj edému v podkoží, a současně dráždí nocisenzory v kůži a podkoží. **Snižuje se práh pro bolest. Následkem je primární hyperestezie** - zvýšená přecitlivělost v jizvě. Vlivem změny elasticity a viskozity kůže v oblasti jizvy je snižena tolerance pro termické a mechanické podněty. Kůže s jizvou je tak méně odolná na změny tepelné a tlakové síly a může tak dojít k přetížení pohybového segmentu.

# Aktivní jizva

- přecitlivělá a bolestivá, bývá příčinou omezené posunlivosti a protažitelnosti měkkých tkání a následné funkční blokády v daném segmentu. Mění se pohyblivost v kloubu, vzniká i asymetrie svalového napětí mezi agonistickou a antagonistickou svalovou skupinou.
- 
- Aktivní jizva je tedy špatně protažitelná vůči spodině, palpačně citlivá s bolestivými body, bývají přítomné reflexní změny v okolí - hyperalgetické kožní zóny (HAZ), svalový spasmus se spoušťovými body, ale i edém popř. lymfedém měkkých tkání.
- U hlubokých jizev je špatná posunlivost i proti kosti, v dutině břišní zjišťujeme bolestivou resistenci, která povoluje při jemném stlačení.

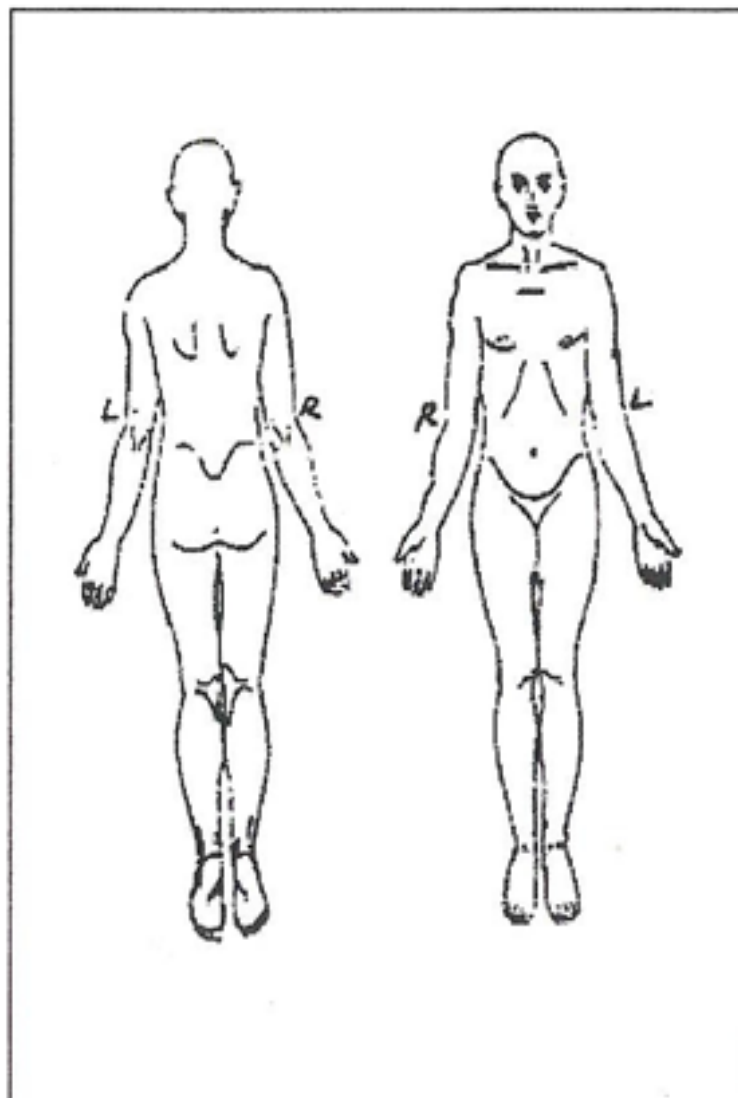
- **Pro aktivní jizvu jsou tedy charakteristické:**
- **1) lokální změny**
  - zvýšení viskozity kůže
  - snížení elasticity kůže (ztvrdnutí jizvy)
  - k zhoršení posunlivosti jednotlivých vrstev kůže, což je podmínkou hladkého pohybu měkkých tkání
- **2) globální změny**
  - dochází často k snížení rozsahu hybnosti v segmentu
  - reflexní změny, zřetězení funkční poruchy v pohybovém systému

- Aktivní jizvy - po operacích, popáleniny, traumatické svalové ruptury a poranění vnitřních orgánů
- Problém vzniká u laparoskopických operací a u operací laserem, kdy změny na povrchu kůže jsou opticky minimální, ale o to větší změny bývají v hlubokých vrstvách v podobě srůstů na fasciích a kontraktur svalových
- Existují jizvy, které nemají žádný povrchový korelát a vznikly po zhojení vnitřních poranění tkání, např. jizvy po traumatických svalových rupturách, po těžkých porodech apod



# HODNOCENÍ JIZEV:

(Vancouver Scar Scale)



## Pružnost jizvy:

- 0 Normální
- 1 Poddajná – měkká s min. odporem
- 2 Pružná – reaguje na tlak
- 3 Pevná – nereaguje na tlak
- 4 Omezující

## Výška jizvy:

- 0 Normální
- 1 1-2 mm
- 2 3-4 mm
- 3 5-6 mm
- 4 > 6 mm

## Vaskularita (barva) jizvy:

- 0 Normální
- 1 Růžová
- 2 Červená
- 3 Fialová

## Pigmentace jizvy:

- 0 Normální hypo- / hyperpigmentace
- 1 Mírná hypo- / hyperpigmentace
- 2 Střední hypo- / hyperpigmentace
- 3 Výrazná hypo- / hyperpigmentace

## Bolest jizvy:

- 0 Ne
- 1 Občas
- 2 Vyžaduje medikamenty

## Svědění jizvy:

- 0 Ne
- 1 Občas
- 2 Vyžaduje medikamenty

# Ošetření jizvy

- přiložte palec kolmo na podélnou část jizvy
- jemným tlakem/posunem palce po kůži nahněte kožní řasu a opřete se do vytvořeného „céčka“ z řasy
- jizva má tendenci být tuhá, nepoddajná a někdy slepená a může tahat směrem pod kůži
- při uvolňování musíme dát jizvě čas k povolání
- po prvním jemném zatlačení do jizvy a vytvoření „céčka“ v poloze vydržte a počkejte na uvolnění
- **nesnažte se jizvu úplně přetlačit** a proklouznout na druhou stranu jizvy
- takto projděte všechny části jizvy z obou stran

Zdroj: <https://www.fyzioklinika.cz/clanky-o-zdravi/uvolneni-jizvy>

# Ošetření jizvy

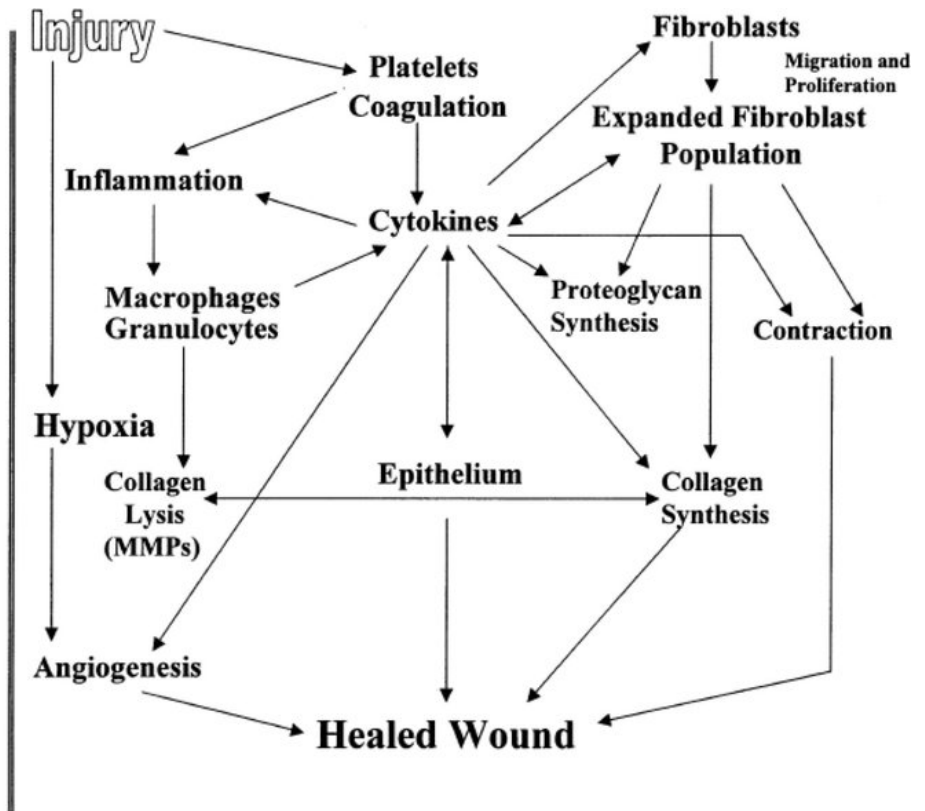
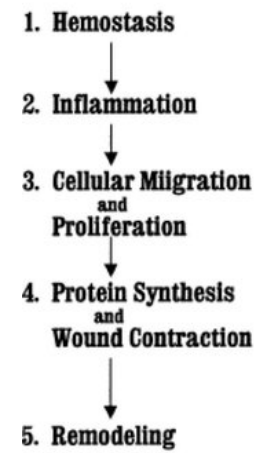
- Jako druhý krok zkoušejte **jemné pružení jizvy**:
  - bříšky prstů překryjte plochu jizvy a jemně na jednu a druhou stranu v různých směrech uvolňujte jizvu plochým pomalým kmitem
  - jedná se o několikacentimetrové pomalé pruživé pohyby s mírným tlakem, aby bylo zabezpečeno klouzání kůže po podkoží
  - Další možností je **tvoření tzv. esíček**:
  - jemným úchopem vytvořte kožní řasu a povolujte jizvu do protichůdných pohybů
  - jizva je mírně zdvihnutá a podebraná s prsty nahoru
  - pomalu uvolňujeme kůži v oblasti celé jizvy do vyšší pružnosti
- Zdroj: <https://www.fyzioklinika.cz/clanky-o-zdravi/uvolneni-jizvy>

# Princip hojení tkání

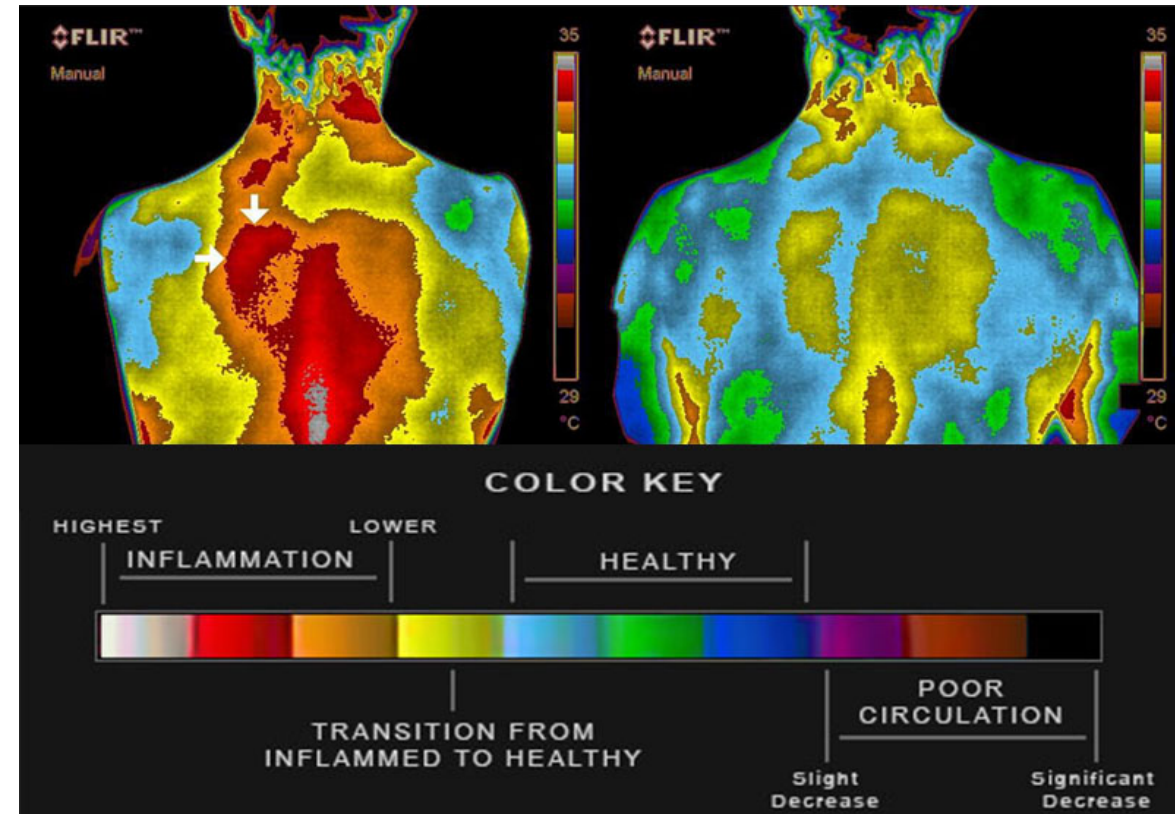
- Vhodný zásah do kaskády hojení
- Pohyb jednotlivých struktur
- Zamezení adhezí
- Udržení metabolismu tkání

## Prostředky

- **Měkké techniky**
- **Instrumentální techniky** – tejp, baňky, blade, floss, gua-sha, míčkování, válcování...
- **Pohyb**



- Dle stádia hojení – co nejmenší efektivní dávka
- Tixotropie – „ztekucení“ vs tuhnutí mezibuněčné tekutiny
- Proudění – tekutin, energie v těle



# Zdroje

- [Kolář. Rehabilitace v klinické praxi, 2009, Galen, ISBN 978-80-7262-657-1.](#)
- [https://www.physio-pedia.com/Ultrasound in Wound Healing](https://www.physio-pedia.com/Ultrasound_in_Wound_Healing)
- <https://www.slideshare.net/rahulapcvtp/hysiotherapy-management-of-wound-ulcer-rahul>
- <https://www.solen.cz/pdfs/int/2002/10/04.pdf>
- Materiály z odborných přednášek Mgr. D. Janouška - 2018
- [https://is.muni.cz/el/1451/jaro2012/bp1189/um/11\\_PORANENI\\_MEKKYCH\\_TKANI.pdf](https://is.muni.cz/el/1451/jaro2012/bp1189/um/11_PORANENI_MEKKYCH_TKANI.pdf)
- <https://www.fyzioklinika.cz/clanky-o-zdravi/uvolneni-jizvy>
- Poznámky z kurzů rocktape

Děkuji za pozornost