

Poranění a hojení měkkých tkání

Mgr. Klára Vomáčková

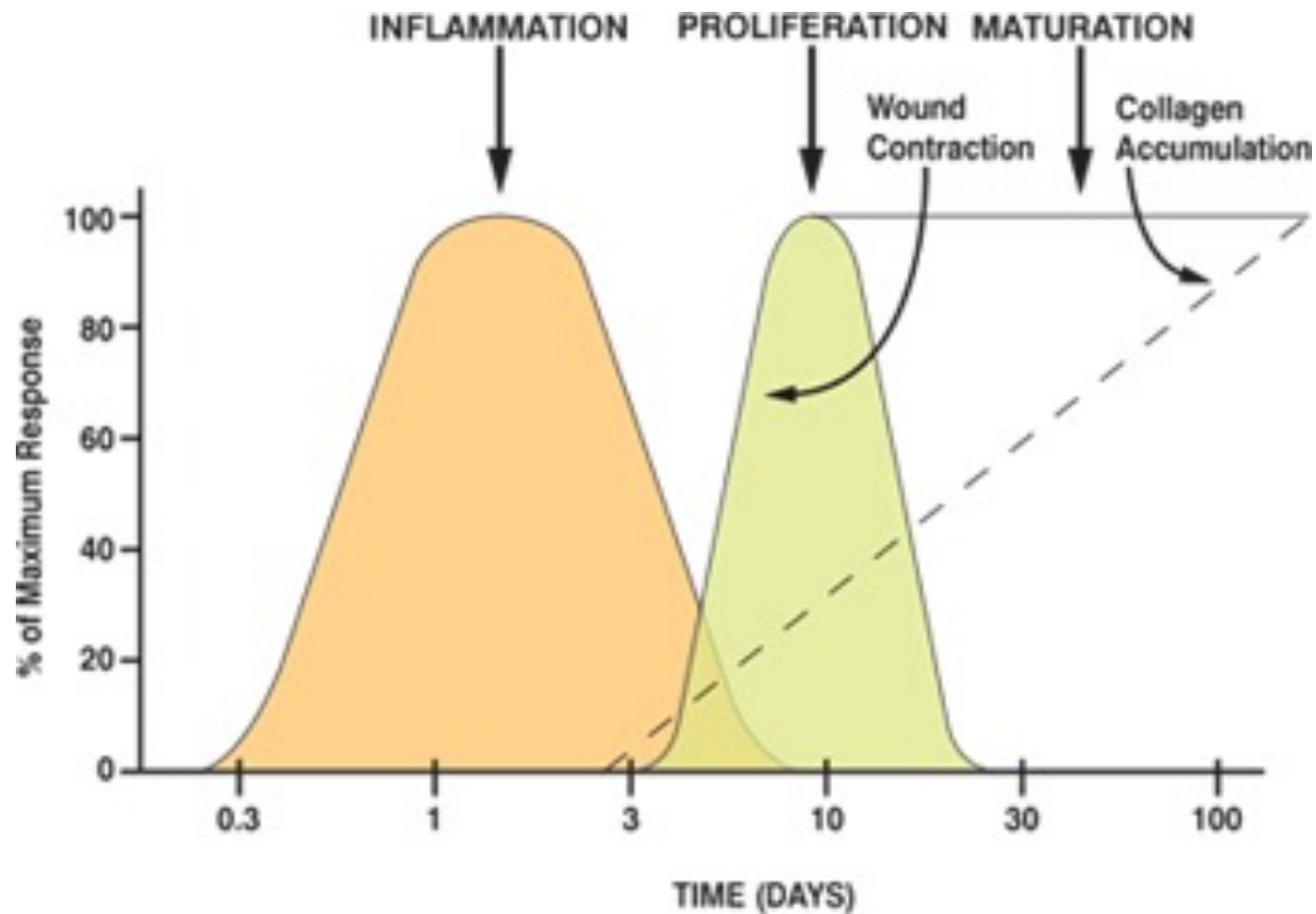
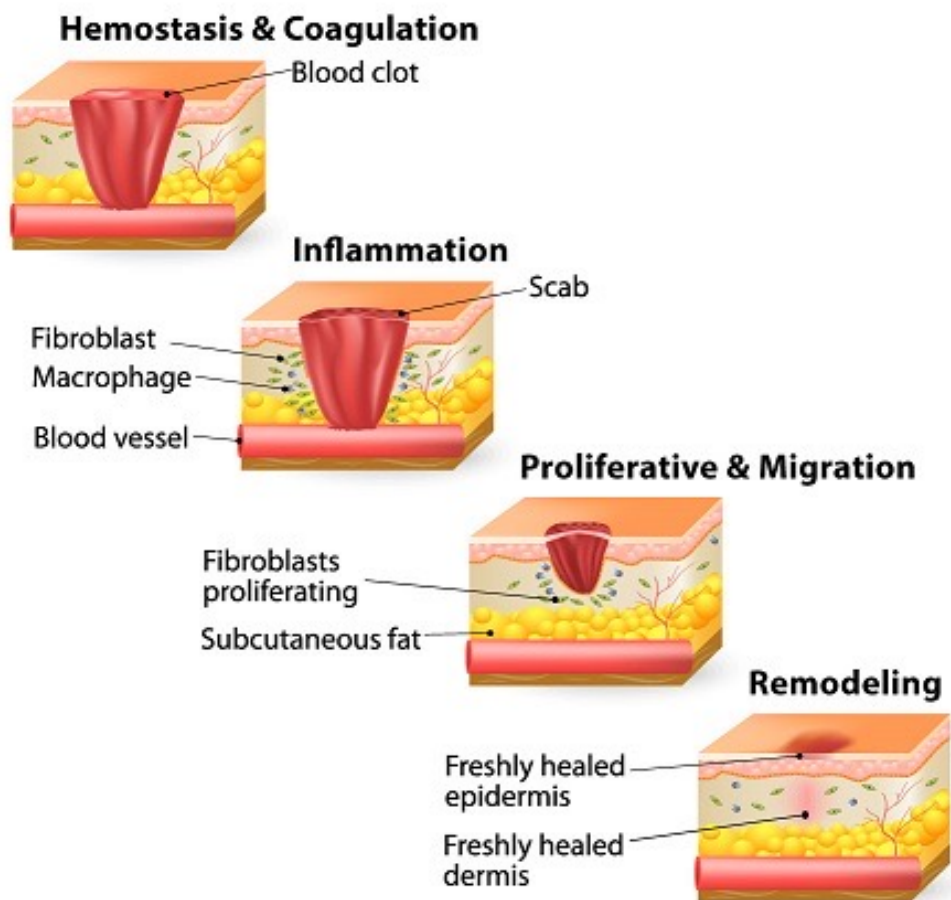
Rána

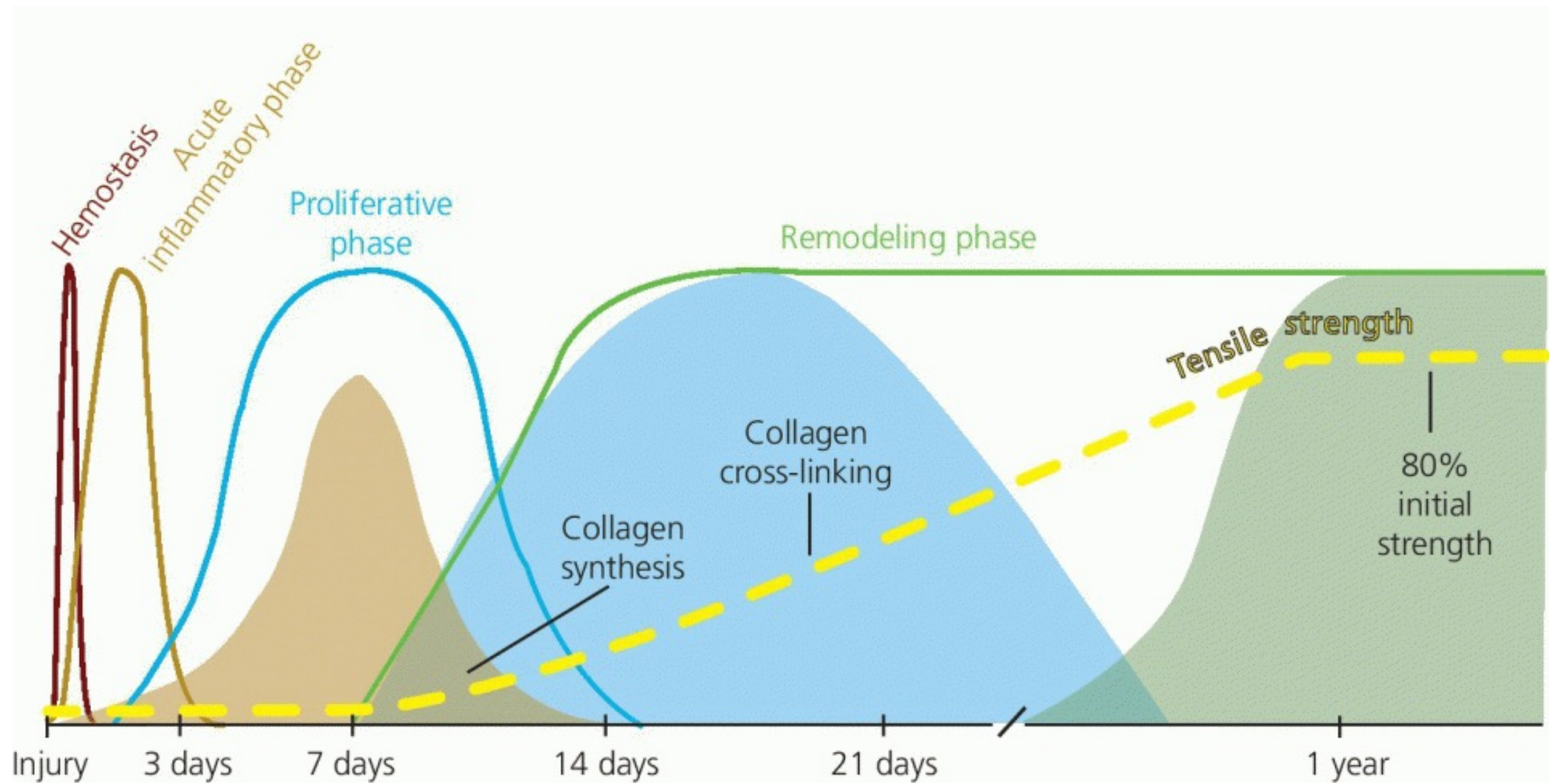
- Každé porušení souvislosti kůže, sliznice nebo povrchu některého orgánu působením zevních faktorů
- Zevní faktory: původu mechanického, termického, chemického a radiačního)

Fáze zranění

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

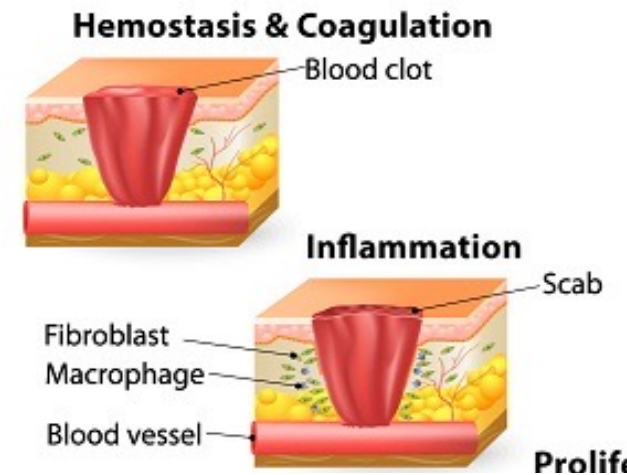
Fáze hojení rány





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 korelovat se začervenáním, zvýšením teploty, otokem a bolestí

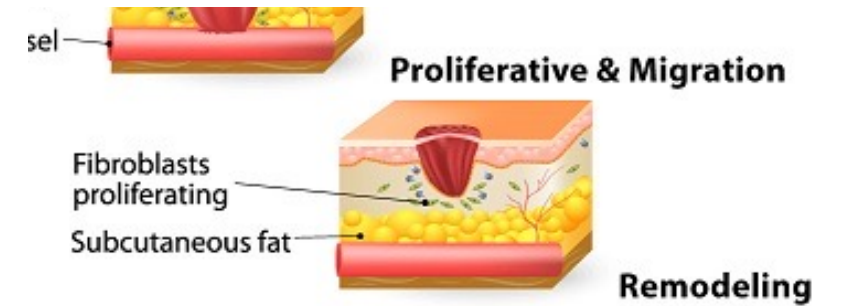


Otok a bolest

- 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 dne po zranění
- 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



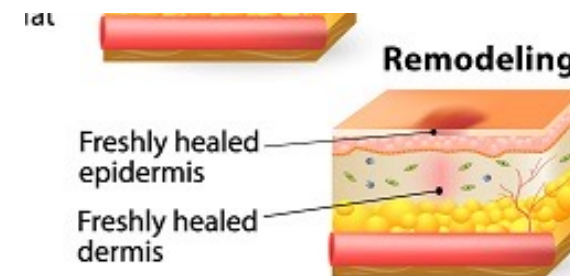
- Kolagen – do pátého dne po úrazu se zvyšuje tvorba kolagenu III. typu, poté až do 3. týdne tvoří vlákna I. typu
- kolagen – zatím neuspořádaný – longitudinální uspořádání pouze kontrolovaným zatěžováním – při imobilizaci dezorganizace

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



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

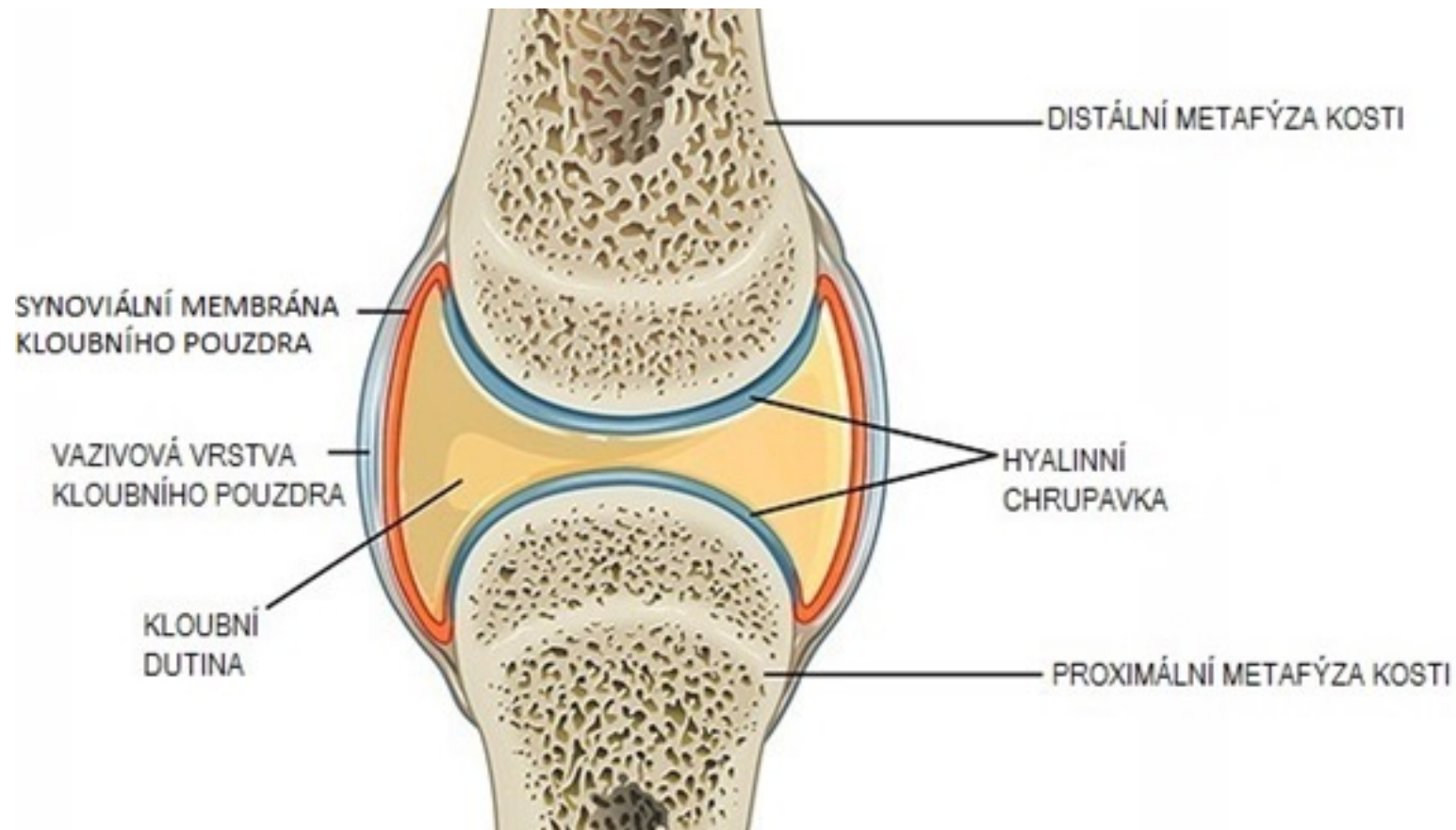
2mo-2yr



@drcalebburgess

Kloubní pouzdro

- 2 vrstvy – stratum fibrosum a stratum synoviale



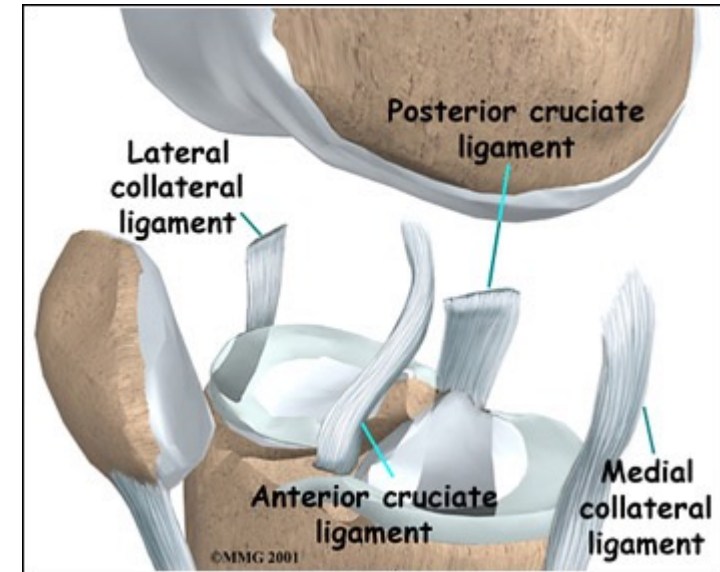
Kloubní pouzdro

- 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 vliv mobilizace na pevnost vazů
- Po 9 týdnech imobilizace snížení pevnosti vazů o 40%



Šlachy

- Otevřená x uzavřená – důsledek kontuze
- Totální x parciální

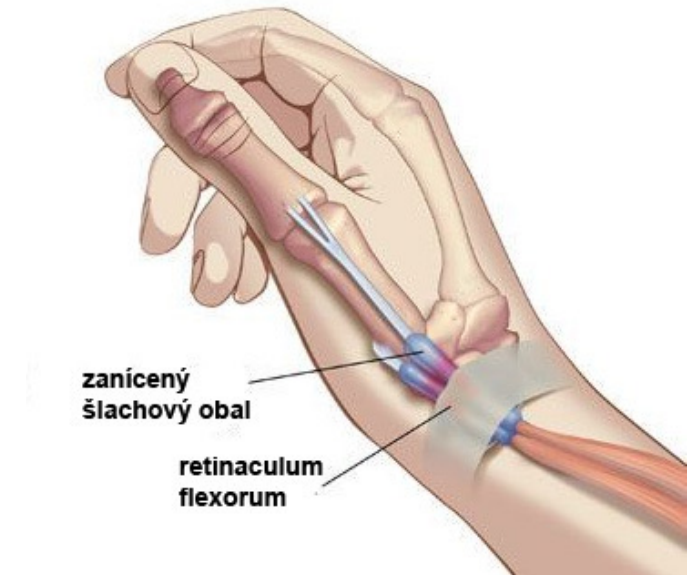
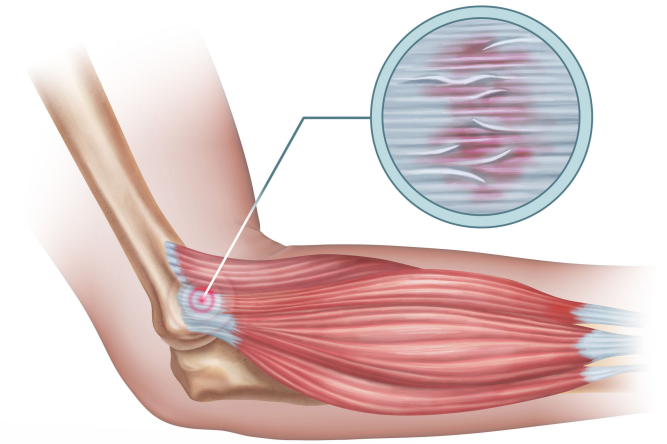
- RHB:
- u kompletního přerušení – sutura šlachy, fixace 2-6 týdnů
- Parciální léze – fixace 3-6 týdnů



Šlachy

- Tendinitída (**tendinitis** – zánět – akutní vs **tendinosis** – chronická)
- 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 svalů 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

RHB po parciální ruptuře hamstringů

- V akutní fázi – odpočinek, nebolestivý rozsah (5-7 dní)
- Od druhého týdne po vzniku lehké izometrické cvičení
- Excentrické cvičení
- Zařazení dynamického cvičení

- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2867336/>
- https://www.uwhealth.org/files/uwhealth/docs/pdf5/SM-27464_Hamstring_Protocol.pdf

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 redukovaném 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.

Aktivní jizva

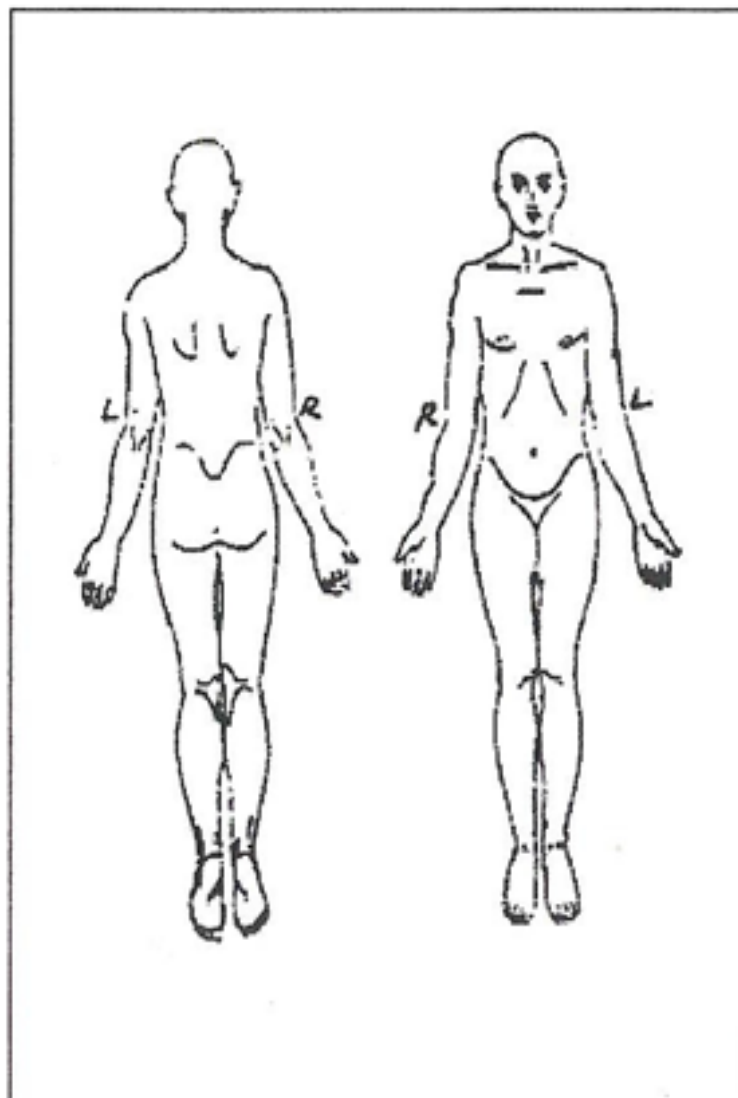
- přecitlivělá a bolestivá, bývá příčinou omezené posunlivosti a protažitelnosti měkkých tkání a následné funkční blokády v daném segmentu. Mění se pohyblivost v kloubu, vzniká i asymetrie svalového napětí mezi agonistickou a antagonistickou svalovou skupinou.
- Aktivní jizva je tedy špatně protažitelná 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:

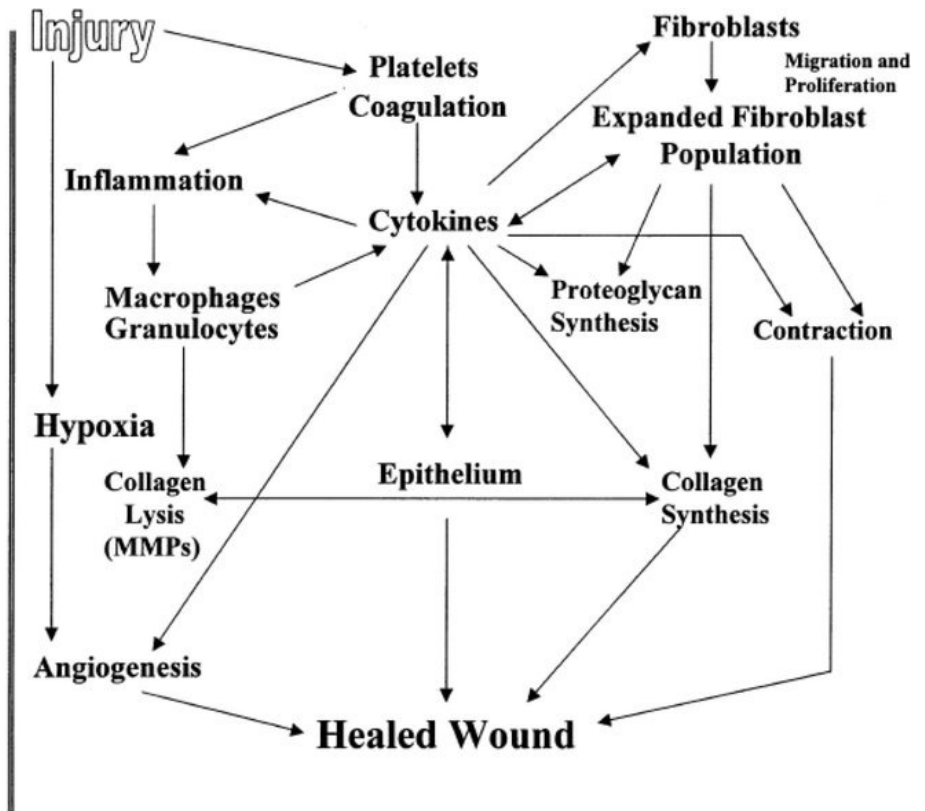
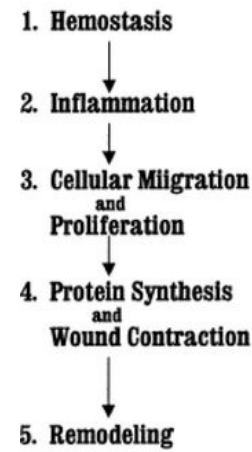
- 0 Ne
- 1 Občas
- 2 Vyžaduje medikamenty

Princip hojení tkání

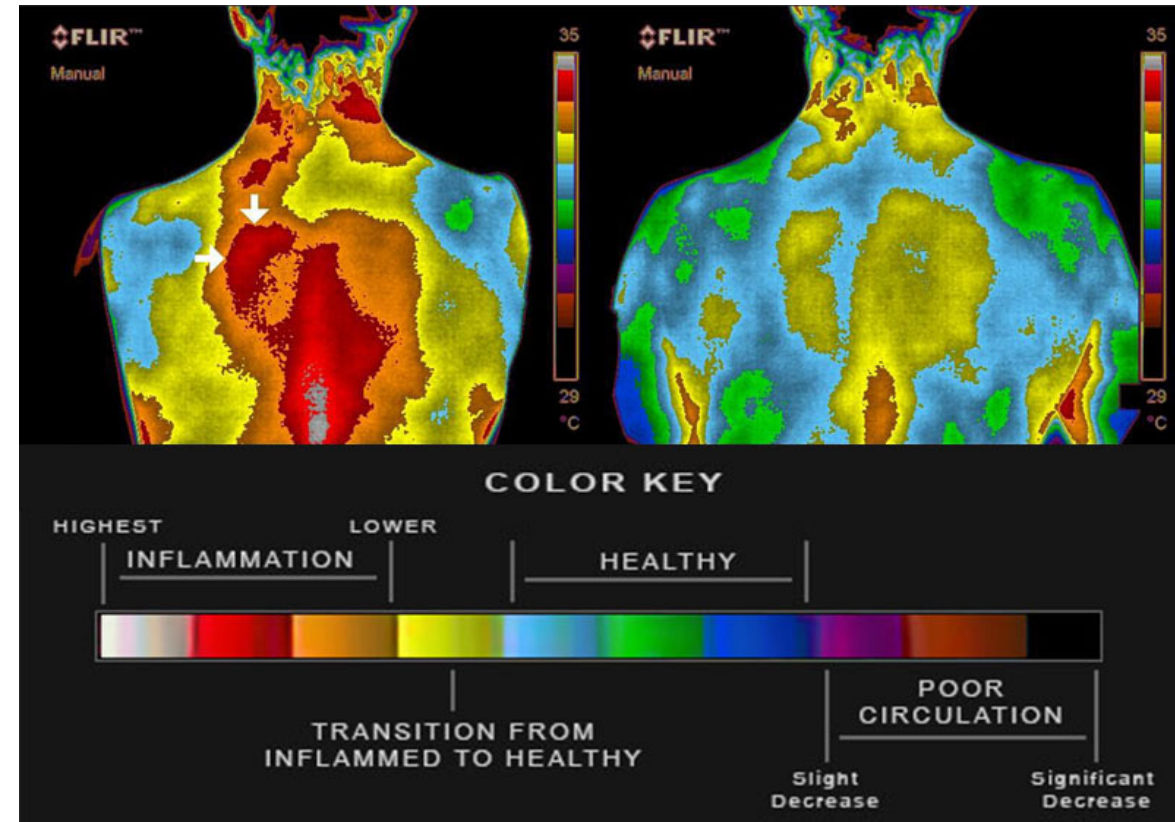
- Vhodný zásah do kaskády hojení
- Pohyb jednotlivých struktur
- Zamezení adhezí
- Udržení metabolismu tkání

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://www.fyzioklinika.cz/clanky-o-zdravi/uvolneni-jizvy>
- Poznámky z kurzů rocktape

Děkuji za pozornost