

MUNI
SPORT

Aplikovaná kineziologie v praxi

bp4833,4850 Kineziologie, Algeziologie a
odvozené techniky diagnostiky a terapie

Mgr. Zuzana Kršáková



Ruka - gymnastika

- Dívka, 16 let, uvádí občasné bolesti obou zápěstí při dopadu, pocit nestability, a to převážně P zápěstí. V dětství prodělala běžné dětské nemoci. 2018 zlomenina záprstních kůstek na PHK. Aktivně se věnuje sportovní gymnastice 10 let. V současné chvíli má tréninky 4x týdně po třech hodinách.

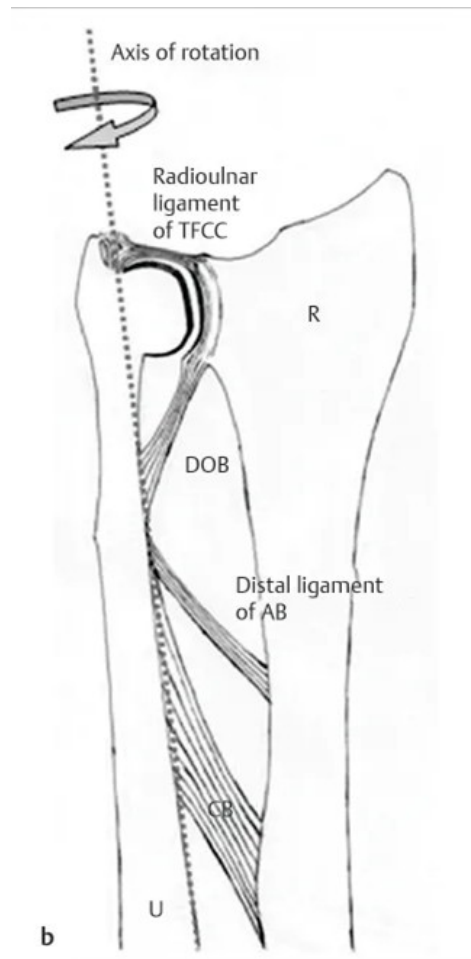


Ruka

- gymnastické prvky - axiální komprese, torzní síly, distrakce a nárazy - která struktura důležitá pro axiální stabilizaci zápěstí a předloktí a disipaci sil proximo-distálně?
- přemet, rondát, salta, hvězdy, apod. - zrychlení - zátěž
- zranění - špatná technika provedení
- rozložení váhy a opora pro kvalitní a bezpečný odraz od rukou (přetížení jedné části zápěstního kloubu)
- tvrdé/měkké žíněnky (zátěž klouby/neúměrná DF)

Ruka

- asi polovinu mladých gymnastů a gymnastek trápí bolesti zápěstí
- sy bolestivého zápěstí (bolesti trvající déle než 3M - poškození ligament, TFCC, chondromalácie karpu)



Ruka

Co nás bude u této gymnastky zajímat?

- Bolest (zátěž/klid)?
- Lokalita?
- Omezení RP?
- Aktivní pohyb/Pasivní pohyb
- Opora?

TFCC Tears

TFCC is a complex load bearing joint which stabilises the DRUJ & ulnocarpal aspect of the wrist.

Compression Test

Maximum ulna deviation & axial compression

Fovea Sign

POP at the soft spot between the ulna styloid process. SP of 86.5% & SN of 95% (Tay et al., 2007)

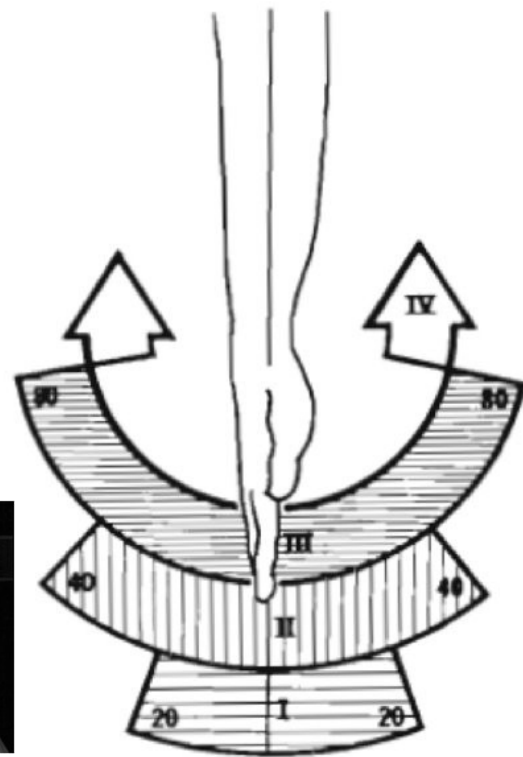
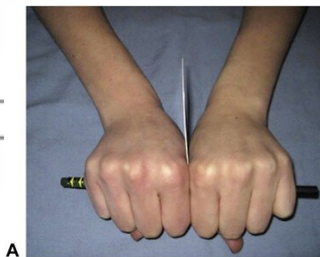
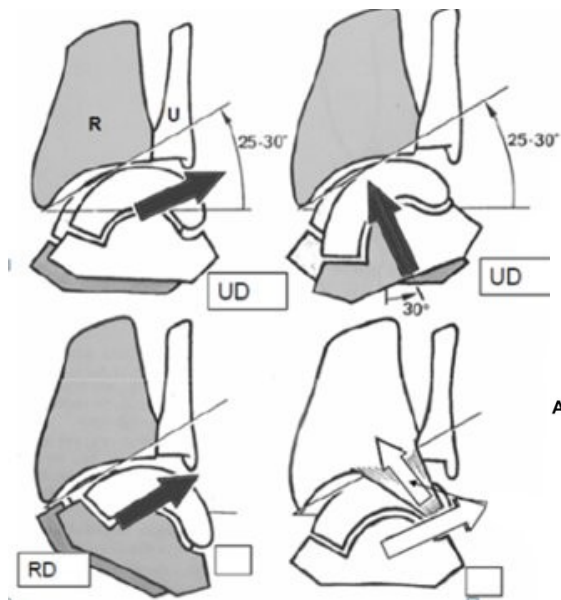
PIANO KEY SIGN

Compress ulna head volarly. If it translates inferiorly and reappears once compression removed it indicates instability
SP 96% & SN 59% (Lindau et al., 2000).

THETHREADPHYSIO

Ruka

- Co nás bude u této gymnastky zajímat?



48

Ruka - opora

- 1. fáze opory Aktivace m. ECR (DF a RD)
- mm. interossei dorsales - ABD metakarpů a rozvinutí dlaně, extenze prstů
- 2. fáze opory stabilizace metakarpů koaktivací mm. interossei dorsales et palmares a extenze nahrazena aktivitou flexorů prstů
- Tzv. funkční ruka - předpoklad (efekt kvality terapie)

Ruka a předloktí - opora

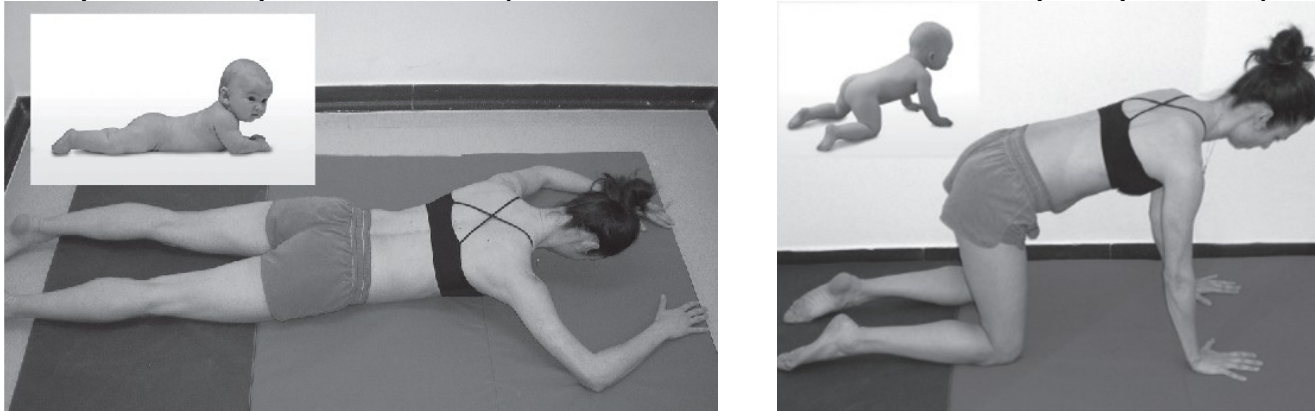
- Symetrická opora o obě předloktí (3. měsíc), manipulace s hračkou ve střední pozici (bez dukcí) a v DF
- Opora o obě předloktí (5. měsíc) asymetrická opora - jedna manipulační, druhá opěrná - téměř výhradně DF s RD (u zdravých jedinců se i později tato kombinace objevuje nejčastěji, i ve švihových pohybech fázickou končetinou)
- Aspekce u dětí i zdravých jedinců - spontánní opora, rovnovážné reakce (dobrá prognóza terapie)

Ruka a předloktí - opora

- Zásadní vliv postavení LOK a RK na sílu ruky
- Agonisticko-antagonistická koordinace svalů RK zásadní pro jemnou motoriku
- Autoři Thomas et.al - 8t. silový trénink v oblasti HK, signifikantní zvýšení SS v oblasti hand-grip testu

UKŘ - kineziologie

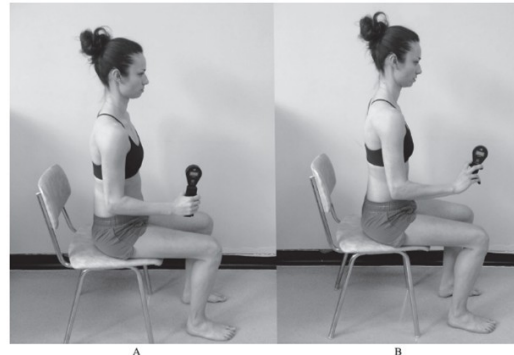
- m. subscapularis a m. pectoralis major (přitahují hrudník k humeru - ventrodorzálně)
- m. LD propojuje HK s pánví a DK - udržuje hrudník nad podložkou v T rovině (rotace střední a dolní Thp), spodní vlákna kraniální tah pánve - lokomoce vpřed
- posun trupu kraniálně (m. coracobrachialis a m. supraspinatus)



Kobesova, A., Dzvonič, J., Kolar, P., Sardina, A., & Anđel, R. (2015). Effects of shoulder girdle dynamic stabilization exercise on hand muscle strength. *Isokinetics and exercise Science*, 23(1), 21-32.

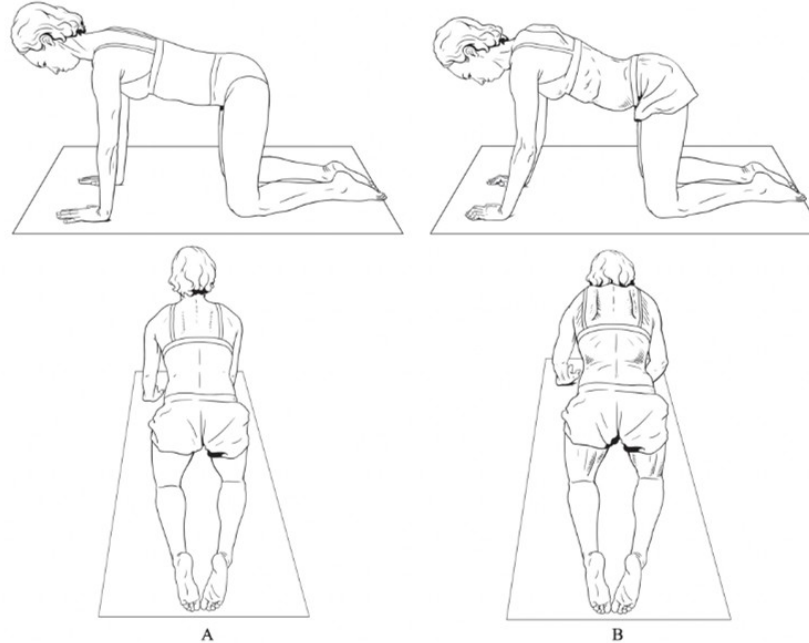
UKŘ - kineziologie

- 25-30 min., 1-2 min. pauza mezi pozicemi, 5krát týdně po dobu 6 tt (3M VLB, klek na 4 statika - dynamika (rocking), medvěd, nízký šikmý sed billat.)
- izometrická výdrž (30-120s) v správné pozici (centrace kloubů, stabilizace lopatek). decentrace-únavou. pauza



Kobesova, A., Dzvonič, J., Kolar, P., Sardina, A., & Anđel, R. (2015). Effects of shoulder girdle dynamic stabilization exercise on hand muscle strength. *Isokinetics and exercise Science*, 23(1), 21-32.

UKŘ-kineziologie



Kobesova, A., Dzvonic, J., Kolar, P., Sardina, A., & Andel, R. (2015). Effects of shoulder girdle dynamic stabilization exercise on hand muscle strength. *Isokinetics and exercise Science*, 23(1), 21-32.

Loket a předloktí

- Parahokejista, 43 let (oboustranná nadkolenní amputace) bolest přímo v oblasti L epikondyly již 1 rok, bolest pouze při zátěži, vyvolá bolest 8-9/10, po tréninku otok v daném místě, masáže a stretching pomůže na chvíli, celkově zhorší, dlouhodobě epikondylární páska - pomáhá jen na chvíli.



<https://www.paralympic.org/news/ostersund-2017-factfile-slovakia>

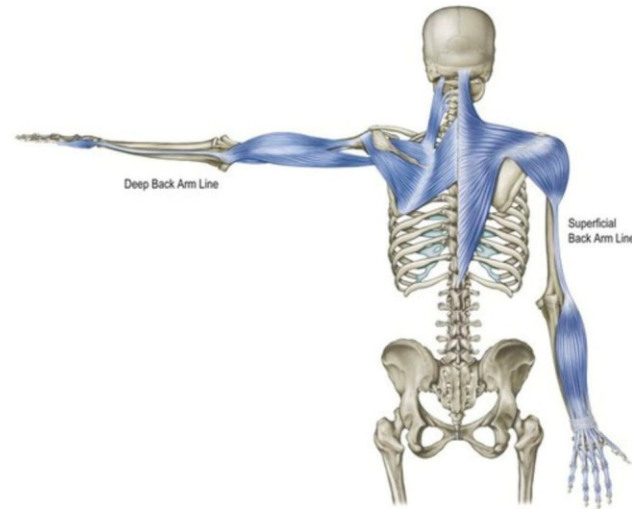
Loket a předloktí



Loket a předloktí

Co nás bude u tohoto para hokejisty zajímat?

- Bolest (zátěž/klid)?
- Lokalita?
- Omezení RP?
- Aktivní pohyb/Pasivní pohyb



Analýza pohybu z pohledu kineziologie

- 1. Příprava na odraz (FLX v LOKK a RKK) do 60 st.** koncentrická kontrakce m. PecMaj pars clavicularis, m. deltoideus pars anterior, m. coracobrachialis - inhibice exc. kontrakcí m. teres minor, major, infraspinatus a napětím lig. coracohumerale
- 2. Flexe 60-90 st.** konc. kontrakce m. trapezius, serratus anterior - inhibice exc. kontrakcí m. LD a kostosternálními vlákny m. PecMaj, 60 st. rotace scapuly (30 st. SC a 30 st. AC) - hokejky pod úhlem 45 st.
- 3. Flexe 120-180 st.** - ne moc efektivní (souhyb trupu) - nedostane se hráč obvykle do tohoto rozsahu

Analýza pohybu z pohledu kineziologie

- maximální efektivita FLX v LOK největší 80-90 st. pro m. BB, 100-110 st. pro m. brachioradialis (více se zapojuje m. brachioradialis jako flexor lokte v průběhu hry)
- poměr konc:exc. kontrakce - odraz v “pushing” fáze - silně koncentrická kontrakce EXT LOK a RK, inhibice FLX
- efektivita EXT - 20-30st. FLX v LOK, nejmenší v plné EXT, plná FLX - prestretch, nahromadění elastické E - větší efektivita

Analýza pohybu z pohledu kineziologie

- FLX v RK, simultánní EXT RK a LOK větší efektivita m. TB, přidružená FLX trupu (moment po odrazu při “forward striking”)

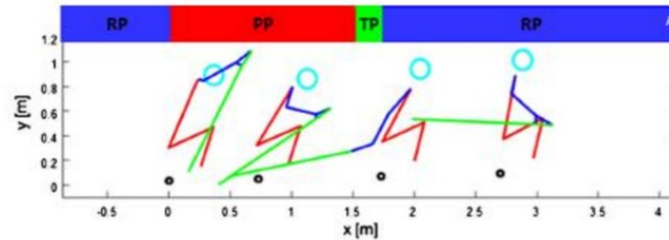


Fig. 6 The illustration of the pushing poling gesture in cross-country sit skiers divided into three main phases- Poling phase, Transition phase, Rest phase. The whole cycle is started with the wrist elevation with respect to the ground, $t=0$, maximum wrist vertical elevation (y), sledge reference point (x), (Gastaldi et al., 2016)

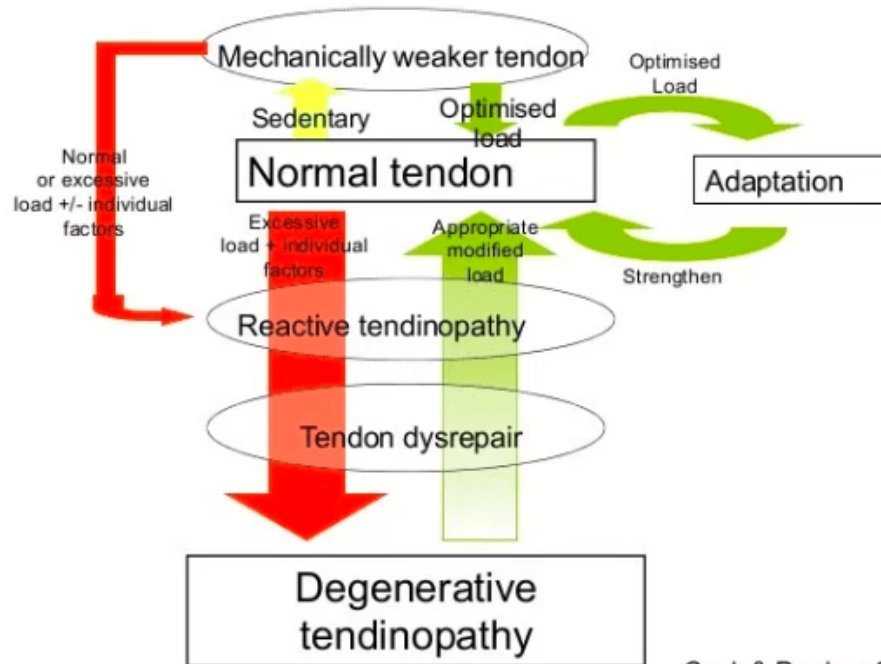
BP,
Kršáková

Měkká (kontraktilní) tkáň - porucha

- Lokální bolest, častokrát zhoršena po předchozí zátěži
- Spojena se zátěží (odporem) často trauma v anamnéze
- Pozitivní odporové testy, obvykle bez omezení RP
- Pasivní pohyb volný, bolest až při pohybu do max. protažení, aktivní pohyb při adekvátní zátěži - bolest
- **Bolest= adekvátní stimul pro přestavbu kolagenu**
- Přetahování šlach ve fázi velké bolesti (6/10 a více) - blbost, odolnost vůči tahu!!!

Měkká (kontraktilní) tkáň - porucha

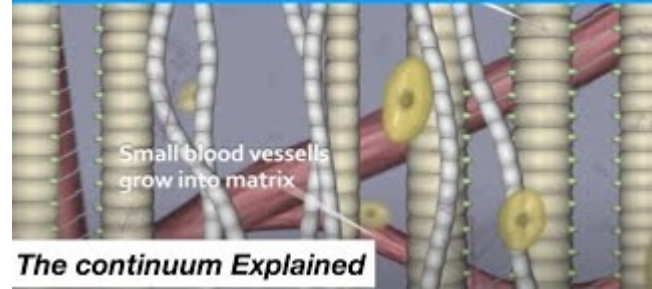
What is the tendon response to overload?



Cook & Purdam 2009

<https://eliteperformancescience.wordpress.com/2014/09/17/tendinopathy-by-sean-docking/>

What is Tendinopathy?



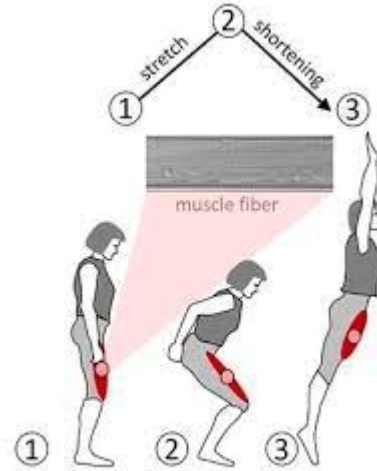
Měkká (kontraktilní) tkáň - porucha



Měkká (kontraktilní) tkáň - noricha

Čemu se na začátek vyhnout?

- Eliminace aktivit, které vyvíjí kompresivní zatížení postižené šlachy (strečink postiženého svalu či přímá manuální komprese šlachy)
- Vyhnout se aktivitám Stretch-shortening cyklu (plyometrie)
- Protizánětlivé léky mohou v této fázi být prospěšné



<https://www.frontiersin.org/research-topics/10437/the-stretch-shortening-cycle-of-active-muscle-and-muscle-tendon-complex-what-why-and-how-it-increases-muscle-performance>

Měkká (kontraktilní) tkáň – porucha

Tendon	Site of compression	Position of compression	Modification	Effectiveness
Achilles insertion	Superior calcaneus	Ankle dorsiflexion	Heel raise	Effective
Tibialis Posterior	Medial malleolus	Anatomically permanent pivot	Orthotics and heel raise	Limited
Long Head of Biceps	Bicipital groove	Shoulder extension		
Supraspinatus	Greater tuberosity	Shoulder adduction		
Proximal Hamstring	Ischial tuberosity	Hip flexion	Limiting sitting/ lunging	Moderate
Gluteus Medius and Minimus	Greater trochanter	Hip adduction	Lumbopelvic control, sleep supine	Effective
Adductor Longus/ rectus abdominus	Pubic ramus	Hip abduction/ extension	Limit loads in abduction/extension	Moderate
Peroneal Tendons	Lateral malleolus	Anatomically permanent pivot	Heel raise	Limited
Quadriceps	Femoral condyle	Deep knee flexion	Limit loads in deep knee flexion	Moderate
Pectorals	Humeral tuberosity	External rotation		

Měkká (kontraktilní) tkáň - porucha

- 1. Fáze - Izometrie** (fáze silné bolesti 6 a více z 10), analgetický efekt, 2-3/10 OK → progresse zátěže (30-45s výdrž, 4-5 sérií, 2-4krát denně, postupně progres až k 70% MVC, např. “Quad isometric” - u zdi)



Měkká (kontraktilní) tkáň - porucha

2. Fáze (Izotonické kontrakce “Heavy and slow”)

- Bolest na 2,3 z 10, postupná zátěž šlachy (pokud nezvýšíme mírně intenzitu bolesti, která do 2-4hod. odezní - např. z 2/10 na 4/10 **nezatěžujeme dostatečně!!!**)
- Příliš velké zvýšení bolesti 5 a více z 10 či přetrvávání bolesti 1-2 dni - **příliš velká zátěž!!!**
- **Velký ROM s pomalou excentrickou a koncentrickou fází** (6-8 op., 3-4 série, 1xdenně, 24hod. pauza)
- Může trvat 8-12 týdnů - **trpělivost!!! day-off - izometrie**
- **Pokud bolest odezní po 1-2 sezeních, nebyla skutečná tendinopatie, ta chce čas pro dostatečnou adaptaci struktur.**



Měkká (kontraktilní) tkáň - porucha

3. Fáze (Energy storing loading, dynamická zátěž)

- light, low intensity SSC exercises (plyometrie) - postupně využíváme elastické komponenty kontraktilní tkáně
- 1x á 2-3 dny, střídat z fáze 2
- Přidáváme postupně max. po 1 cviku, cíl 3-4 cviky, 2-3krát týdně, plus “Heavy slow” (fáze 2) 3-4krát týdně

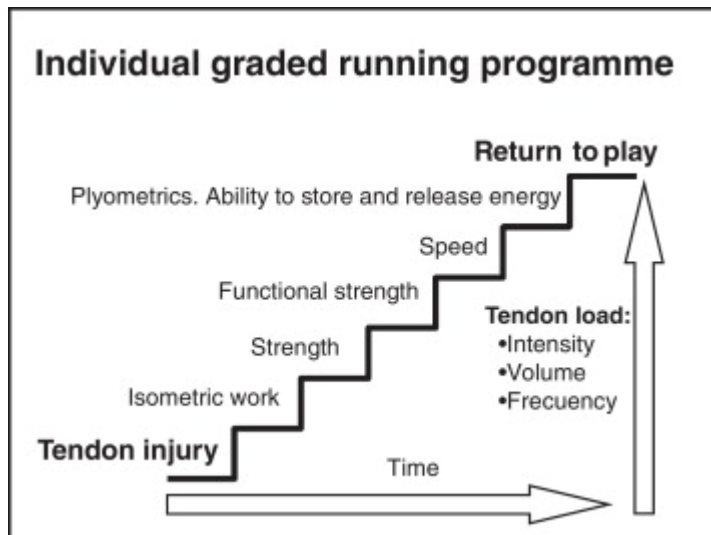


Měkká (kontraktilní) tkáň - porucha

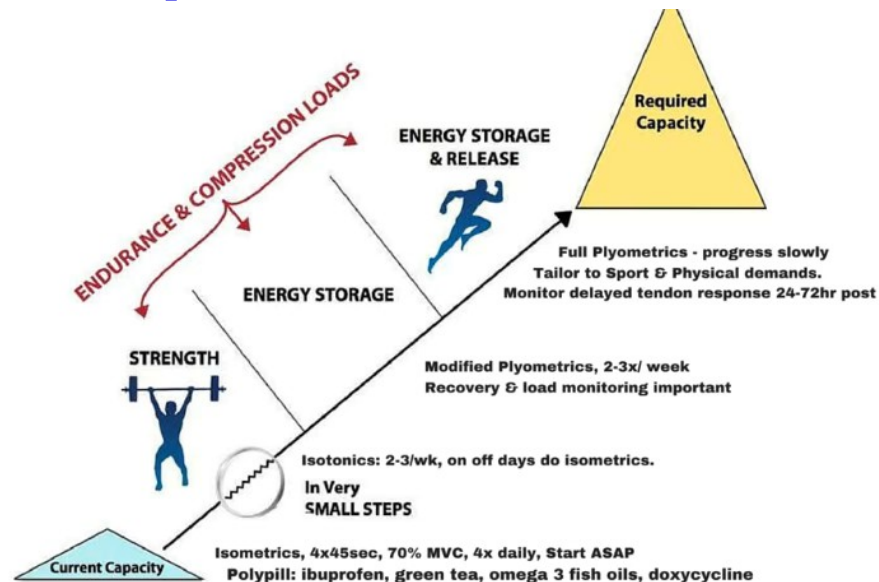
4. Fáze Specifické sportovní zátěže (plyometrie)

- Pokud bez významného zvýšení bolesti ve fázi 2
- Ideálně podobná cvičení jak ve fázi 2, ale specifičtější a s vyšší intenzitou
- Progrese v této fázi 24-48 hod. pauza pro zvýšení tolerance kontraktilní tkáně

Měkká (kontraktilní) tkáň - porucha



https://www.physio-pedia.com/Tendinopathy_Rehabilitation



Měkká (kontraktilní) tkáň - porucha

Tendinopathy Loading Programmes

Type of exercise	Research	Sets, reps	Load	Frequency	Details
Eccentric	Alfredson et al. (1998) Achilles	3, 15	Body weight initially. Increased as pain allows	Twice daily for 12 weeks	'Heel drops' 1) with straight knee 2) with slightly knee flexed
	Silbernagel et al. (2007) Achilles	Various	Body weight initially. Increased in phases based on patient status	Daily for 12 weeks to 6 months	Comprehensive programme including eccentric, concentric, balance, plyometric ex's and return to sport
Heavy Slow Resistance	Kongsgaard et al. (2009) & (2010)	4, 15-6	15-6RM Progressed at specific time points over 12 weeks pain allowing	3 times per week for 12 weeks	Bilateral squat, leg press and 'hack squat' with gradual progression in load. Includes eccentric and concentric. 6 seconds per rep. (3 ecc: 3 con.)

Estimation of % of 1RM;

50% - 25RM

60% - 17RM

70% - 12RM

80% - 8RM

90% - 5RM

100% - 1RM

Měkká (kontraktilní) tkáň - porucha

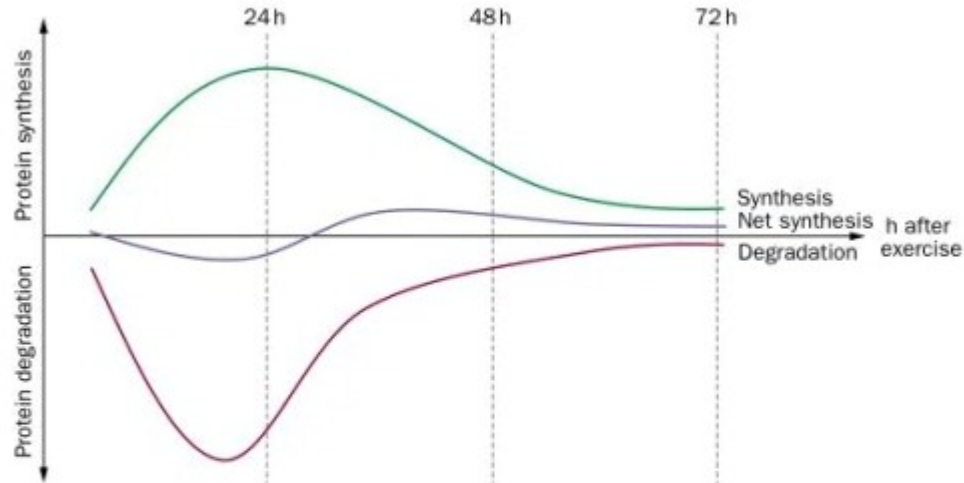


Figure 2 | Schematic representation of collagen synthesis and degradation. Acute exercise in humans is followed by an increase in both the synthesis and degradation of collagen. Over the first 24–36 h, this response results in a net loss of collagen, but is followed by a net synthesis 36–72 h after exercise. Repeated training with rest periods that are too short can result in a net degradation of the matrix and lead to overuse injury.^{65,66,111}

Měkká (kontraktilní) tkáň - porucha

Key Point Summary

Tendinopathy - managing pain and building strength

Tendinopathy rehab is complex and can be challenging - see a physio for professional advice specific to your case.


First aim is to reduce pain, key to this is reducing aggravating movements that involve compression or excessive load on the tendon (this often includes rest from running). Isometric exercises and ibuprofen may also help at this stage.

When pain settles gradually increase load on the muscle and tendon to improve strength. Ideally lift the maximum weight you can comfortably lift 8 to 12 times. 3 sets of 8-12 reps 3 times per week is usually adequate to improve strength.

Tendinopathy	Isometric exercises	Strength exercises
Achilles (mid-portion)	2 leg calf raise, hold mid to end range	Single leg calf raise on step/ calf raise on Smith machine +/- extra weight
Achilles (insertional)	2 leg calf raise, hold mid to end range	Avoid end range dorsiflexion - Single leg calf raise on the flat / Smith machine +/- extra weight
Patellar	2 leg squat/ decline squat, leg press hold mid range	Squat, leg press, leg extension, hack squat
Proximal Hamstring	Prone hamstring curl, 2 leg supine plank, 2 or 1 leg bridge, standing hams curl pushing into chair	Prone hamstring curl, single leg bridge (vary foot position to target hams) +/- weight or resistance band.

Měkká (kontraktilní) tkáň - porucha

Functional Strength for Tendinopathy - Running-Physio.com @tomgoom

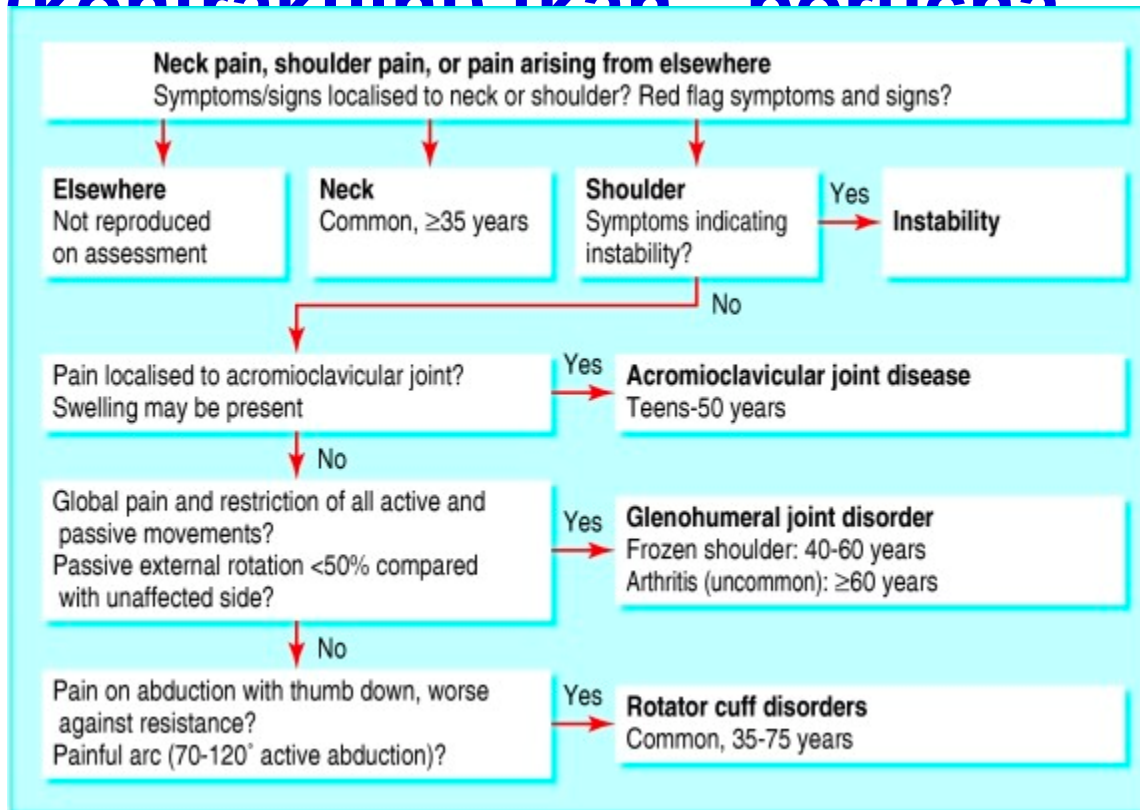
	Variables to consider in exercise prescription...think <i>what happens during function?</i>	Examples
<p>Loading profile for muscle and tendon</p>	<p>Range and direction of movement? What is the dominant muscle action - eccentric/ concentric/ isometric? Main muscle requirement - power/ endurance / hypertrophy?</p>	<p>Compare loading profile of long distance hill runner and 100m sprinter;</p> 
<p>Improve load capacity of entire kinetic chain</p>	<p>Build strength in muscles that may reduce load on effected tendon during function</p>	<p>Proximal Hamstring Tendinopathy - strengthening Glute Max may help reduce load on the hamstring</p>
<p>Identify movement dysfunction linked to increased tendon load</p>	<p>Identify changes in joint range, tissue flexibility or movement control that link to an increase in tendon load or pain, or that limit function</p>	<p>Reduced ankle dorsiflexion range may lead to increased load on Achilles tendon. Conflicting views in the literature. Aim to normalise so left = right</p>
<p>Remember!....</p> <p>Build basic strength prior to functional work e.g. so 10 rep max left = right Monitor pain for 24-48hrs following loading Respect the pathology - consider pros and cons of working into compression</p>		

Měkká (kontraktilní) tkáň porucha

Extrinsic Factors	Intrinsic Factors
<u>Primary impingement:</u>	
Increased subacromial loading	Acromial morphology (ie, hooked acromion, presence of an os acromiale or osteophyte, calcific deposits in the subacromial space, all of which predispose to primary impingement)
Trauma (direct macrotrauma or repetitive microtrauma)	Acromioclavicular arthrosis (inferior osteophytes)
Overhead activity (athletic and nonathletic)	Coracoacromial ligament hypertrophy
	Coracoid impingement
<u>Secondary impingement:</u>	
Rotator cuff overload/soft tissue imbalance	Subacromial bursal thickening and fibrosis
Eccentric muscle overload	Prominent humeral greater tuberosity
Glenohumeral laxity/instability	Impaired cuff vascularity
Long head of the biceps tendon laxity/weakness	Aging (primary)
Glenoid labral lesions	Impingement (secondary)
Muscle imbalance	Primary tendinopathy
Scapular dyskinesia	Intratendinous
Posterior capsular tightness	Articular side partial-thickness tears
Trapezius paralysis	Calcific tendinopathy

https://www.physio-pedia.com/Supraspinatus_Tendinopathy

Měkká (kontraktilní) tkáň porucha



Roční tréninkový plán (upraveno na parahokej)

Makrocykly (1-3 měsíce):

- **přípravná fáze** (začátek května-konec června, specifický drill, rozvoj síly-blízko ANP sportovce)
- **předsoutěžní fáze** (červenec- polovina září, silovo-vytrvalostní dovednosti, flexibilita, maximální síla - 1RM, začátek tréninku výbušnosti)
- **soutěžní fáze** (turnaje MS, ME, PH, liga - regenerace, aerobní pohyb mimo ledu, udržení rychlostní vytrvalosti, **nezasahovat významně do PS sportovce!**)
- **přechodná fáze** (polovica března - začátek května, regenerace, rehabilitace-optimalizace PS hráčů, základní vytrvalost, gymnastická průprava)

Rehabilitace sportovce - jak?

1. Starostlivost se zaměřením na pacienta/sportovce
2. Praktičtí lékaři by měli vyloučit vážné patologie/red flags.
3. Zahrnout psychosociální faktory
4. Zobrazovací metody se nedoporučují než: a. Není podezření na závažnou patologii, b. Není uspokojující odpověď na konzervativní léčbu či symptomy nevysvětlitelně progredují c. vyšetření pravděpodobně změní léčbu

Rehabilitace sportovce - jak?

5. Obj. vyšetření (neurologické zkoušky, pohyblivost a/nebo SS.
 6. Hodnocení progresu pacienta - validní měření
 7. Edukace/Informovanost pacientů
 8. Úprava/doplnění vhodné fyzické aktivity dle FIT.
 9. Manuální terapie vždy v kombinaci s aktivním/dalším přístupem. 10.
- Pokud ne vyslovená KI (např. „red flags“) - kvalifikované důkazy o nechirurgické starostlivosti před chirurgickou.
11. Podpořit s návratem do práce.

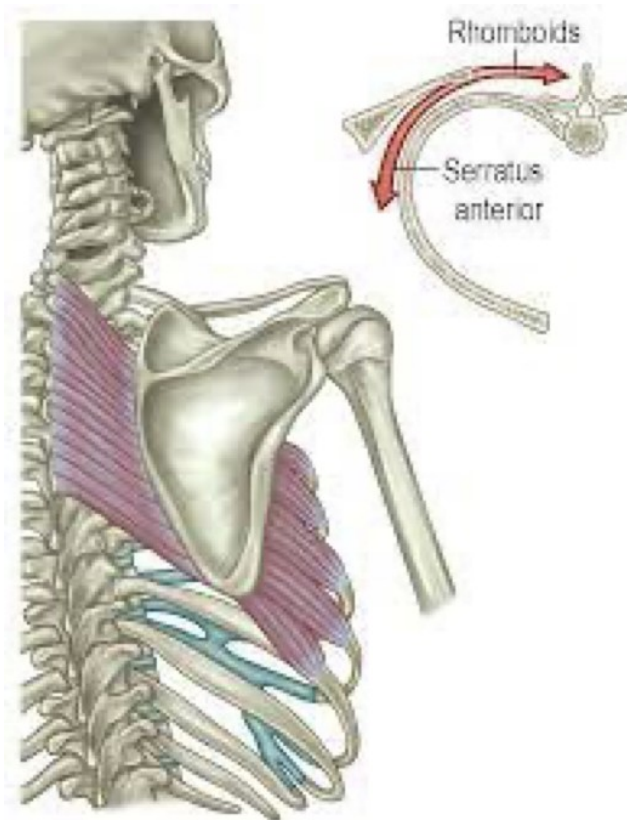
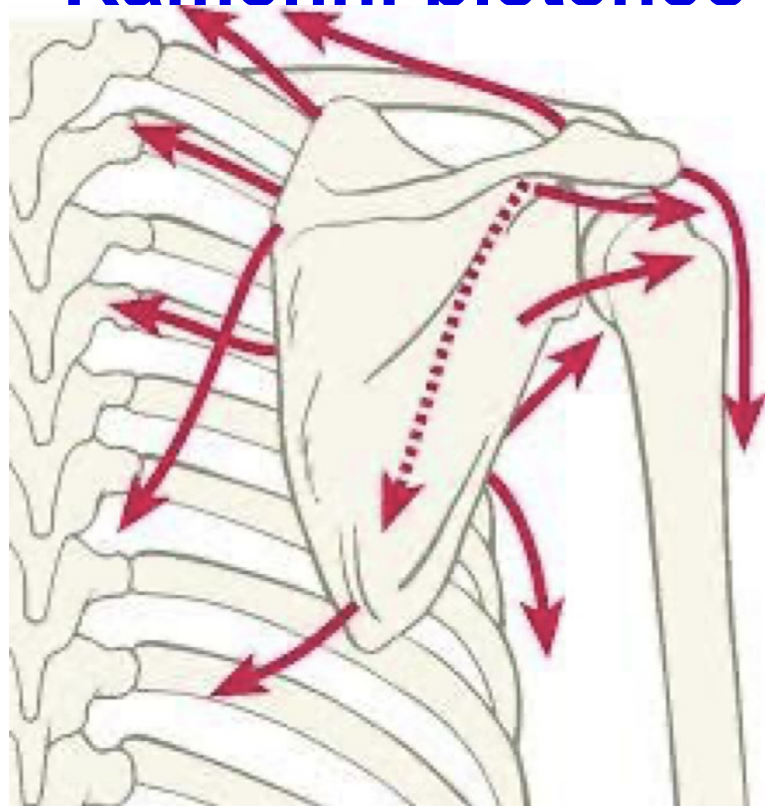
Ramenní pletenec

- Pohyb HK se považuje za fyziologický, pokud realizaci předchází stabilizace lopatky

Dynamicky stabilizovaná lopatka ve F rovině (funkční opora)

1. Koaktivace m. serratus anteriorus a m. trapezius střední část
2. Koaktivace mm. rhomboidei a kaudální snopce m. serratus anterior (stabilizace ve F rovině - ADD-ABD lopatky)
3. Koaktivace kaudálních snopců m. serratus anterior, m. trapezius vs. m. levator scapulae a m. pectoralis minor (stabilizace elevace-deprese)

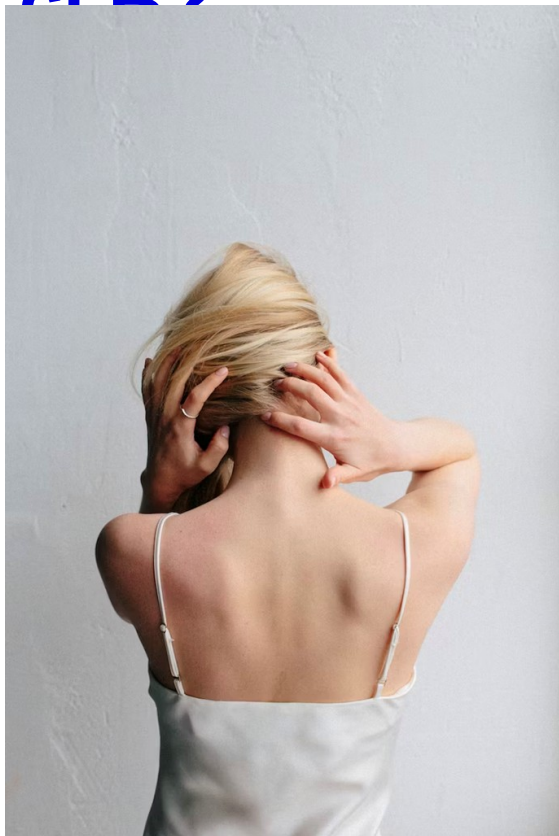
Ramenní pletenec



Ramenní pletenec

- Čím přesnější má být pohyb segmentu, tím stabilnější musí být svalový úpon v opoře
- Kvalita PF podmiňuje kvalitu PM
- Hlavním “vertikalizátorem” humeru - m. brachioradialis (antigravitační sval opory o HK), aktivací tohoto svalu se spouští aktivace m. ECR (extenze a RD)

A ăi B?



MUNI
SPORT

Zdroje:

- Cook, J. L., & Purdam, C. R. (2009). Is tendon pathology a continuum? A pathology model to explain the clinical presentation of load-induced tendinopathy. *British journal of sports medicine*, 43(6), 409-416.
- Gabbett, T. J. (2016). The training—injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder?. *British journal of sports medicine*, 50(5), 273-280.
- Thomas, E. M., Sahlberg, M., & Svantesson, U. (2008). The effect of resistance training on handgrip strength in young adults. *Isokinetics and exercise science*, 16(2), 125-131.
- Ústní sdělení, McKenzie kurz C, 2023, Bratislava
- <https://thebarbellphysio.com/lifters-guide-to-treating-tendinopathy/>
- <https://eliteperformancescience.wordpress.com/2014/09/17/tendinopathy-by-sean-docking/>
- https://www.physio-pedia.com/Tendinopathy_Rehabilitation

Děkuji za pozornost!

-its tendonitis in the elbow,let it rest
I recommend taking a few days off
the gym"

-Me:

