

**MUNI
SPORT**

bp4817 Propedeutika v rehabilitaci a základy fyzioterapie 2

Vyučující: Mgr. Sabina Bartošová, Mgr. Lucie Chytilová
Jaro 2024

Požadavky splnění předmětu a docházky

- **100% docházka**, absence - **oficiální omluvenka** od lékaře přes IS, **jinak omluva přes e-mail do 24 hod.** - **pádný důvod (zhodnotí vyučující), jinak neoml.abs.**
- Výměna seminárních skupin - **předem oznámit přes e-mail všem vyučujícím**
- **Zápočet** (celkově 2 pokusy) - nutné udělení pro připuštění ke zk:
 - 1. splnění skóre z průběžných testů** (70% od nejlepšího z dané skupiny)
pokud nesplněno -> **2. opravný zápočtový test** (nutné splnit 80% z maxima daného testu)
- **Závěrečná zkouška**
 - Praktická + teoretická zk

Stretching

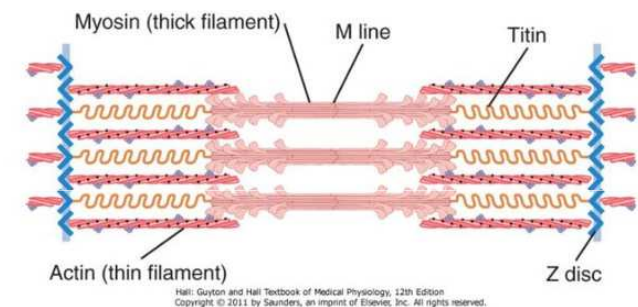
bp4817 Propedeutika v rehabilitaci
a základy fyzioterapie 2



Stretching

- Cílem je dosažení optimální kloubní pohyblivosti a udržení optimální délky všech svalů
 - Ovlivňujeme délku, napětí, pružnost svalů a měkkých tkání a funkční rozsah kloubů
 - působí hlavně na filamenta vazivové tkáně zvané titin
 - pozornost by měla být věnována především svalům zkráceným a těm, které jsou při dané aktivitě nejvíce zatěžovány, hlavně v koncentrické kontrakci (ta podporuje vznik reflexních změn myofibril)
- = zatížení je nutno kompenzovat do opačného směru tahu

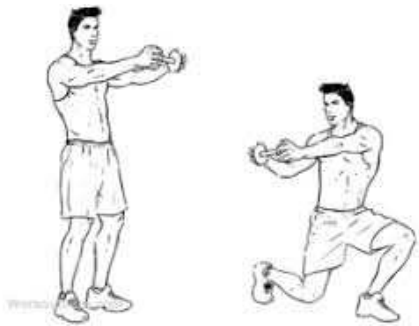
The Sarcomere



Zásady stretchingu

1. protahujeme do pocitu napětí ve svalu, ne do bolesti,
2. při setrvání v dané poloze (10–30 sekund) by mělo napětí postupně odeznít,
3. v průběhu strečinku pomalu dýchat, nezadržovat dech, je nutné cvičit pomalu,
4. nikdy by se neměly protahovat nezahřáté svaly, popř. svaly poraněné (mikrotraumata, ruptury),
5. cviky by měly být jednoduché a snadno proveditelné, musí být účelné a zacílené tak, aby byla protažena zvolená svalová skupina, která je zkrácená,
6. v krajních polohách nepružíme (může dojít k vyvolání obranného napínacího reflexu a následně ke zvýšení napětí svalu)

Typy stretchingu



Statický

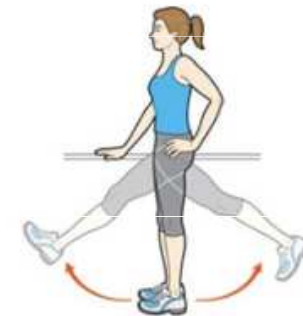


Dynamický



Balistický

Postfacilitační



Statický stretching

- **Pasivní** - zaujetí krajní polohy (bariéra svalu/vaziva), ve které setrváváme dostatečně dlouhý časový úsek (kolem 20-45s), sval musí být relaxovaný, využití gravitace
- **Aktivní** - využívá aktivního zapojení antagonisty – dostáváme se do krajní (ale *fyziologické!*) polohy v kloubu
- **Pasivně-aktivní strečink** – sval je protažen zevní silou a v dosažené poloze je daný segment držen aktivně pacientem,
- **Aktivní asistovaný** strečink – pacient provede aktivní protažení svalu a poloha je dále dotažena zevní silou

Statický stretching z pohledu EBM



- Při pasivním stretchingu vysoké intenzity (100% z maximálního tolerovaného pasivního natažení) prováděném kratší dobu došlo krátkodobě k vyššímu zvětšení rozsahu a tolerance tahu než u středně intenzivního (50% z max. tolerovaného pasivního natažení) prováděného po delší dobu. Do 30 minut byly výchozí hodnoty tolerance protažení stejné jako před protažením u obou typů stretchingu (*Freitas et al., 2016*)
= **pouze krátkodobý efekt pasivního stretchingu, spíše lepší tolerance pocitu tahu** než skutečné prodloužení svalů (když už, tak prodloužení nekontraktilních struktur – vazivo, fascie, atd...)

Statický stretching z pohledu EBM



- Možný pozitivní vliv stretchingu o výdrži v pozici kratší dobu než 60s na prevenci zranění v následném tréninku. Při delších výdržích dochází k mírnému snížení svalové síly = horší výkon a potenciálně vyšší riziko zranění (*Chaabene et al., 2019*).
= **ve výdržích nebýt zbytečně dlouho**
- Pozitivní vliv statického stretchingu = aktivace parasymptiku = zklidnění, relaxace, pozitivní vliv na regeneraci (*Wong et al., 2021, Farinatti et al., 2011*).
= **vhodnější zařazovat až po dokončení aktivity**

Dynamický stretching

- Specifické pohyby vedené kontrolovaně a pomalu z neutrální pozice do konečného rozsahu pohybu a zpět
- Může napodobovat pohyby následné aktivity/sportu
- Opakování 8-10x
- Nehmítáme v krajní pozici (stimulace stretch reflexu!)
- Většinou zařazení před výkonem
- Použití pro okamžité zvýšení schopnosti produkce síly aktivovaných sval. skupin
- Využití excentrické kontrakce

Statický vs. dynamický stretching EBM



- Sportovci měli subjektivně celkově pocit lepšího výkonu, pokud před ním v rámci warm-upu zapojili krátký úsek statického či dynamického stretchingu, nebyl však pozorován žádný vliv stretchingu na flexibilitu a fyzický výkon (sprint, skok, změna směru) = **je nepravděpodobné, že zařazení stretchingu (statického či dynamického) ovlivní následný výkon** (Blazevich et al., 2018)
- Statický stretching vede k horšímu výkonu v dynamických aktivitách (vertikální skok/sprint) než dynamický. Pokud však ke statickému stretchingu přidáme periodu pro daný sport specifické aktivity vysoké intenzity, výkony jsou bez signifikantního rozdílu (Taylor et al., 2009) = *stretching by měl být prováděný specificky pro danou aktivitu*

Statický vs. dynamický stretching EBM



- Dynamický stretching buď nemá vliv a nebo může zlepšit následný výkon, obzvláště pokud je prováděn delší dobu
- **Ideální warm-up** sestává z **aerobní aktivity submax. intenzity, dynamického stretchingu** o velké amplitudě (ale nikoliv balistický stretching!) a **dynamické aktivity která je specifická pro daný sport**
- U sportů vyžadující vysoký stupeň statické flexibility by měli být využity **kratší úseky statického stretchingu nižší intenzity** pro minimalizování poškození svalů/kloubů (*Behm a Chaouachi, 2011*)

Balistický stretching

- Opakované hmoty v krajní pozici
 - > protažení rychle a velká amplituda > vyvolání stretch reflexu > ten vede k facilitaci svalu, nikoliv relaxaci!
 - + možnost vzniku mikrotraumatizace svalu (hojí se jizvičkami, svalová tkáň se postupně v těchto místech stává méně pružnou)
- Při pomalém protažení napínací reflex vůbec nevznikne

TADY
VIDIM
VELKÝ
ŠPATNÝ



pixtastock.com - 66946934

**MUNI
SPORT**

Stretch reflex (myotat. r.),

proprioceptivní

= napínací reflex (monosynaptický):

Protažení svalu > protažení
intrafuzálních vláken svalového
vřeténka (1) > aferentace do

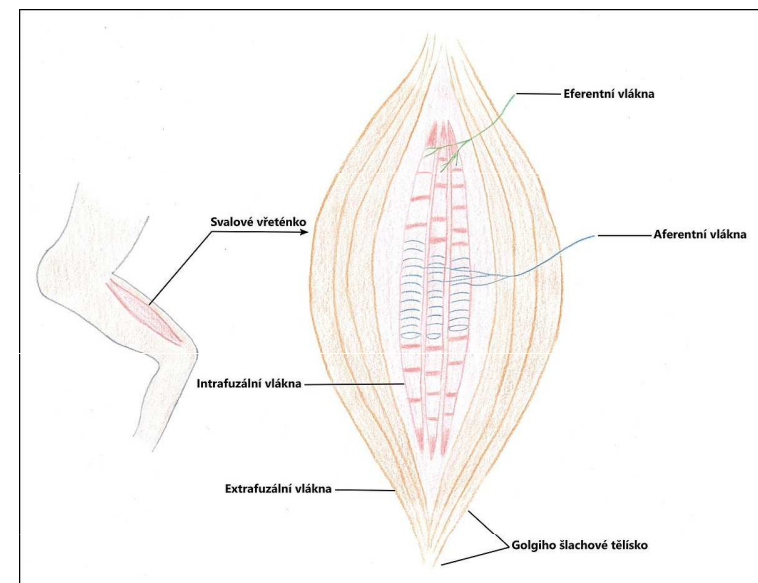
α -motoneuronů v předních rozích
míšních (2) > eferentní informace

k motorickým ploténkám daného svalu (4)

> **facilitace svalu a jeho kontrakce** (5)

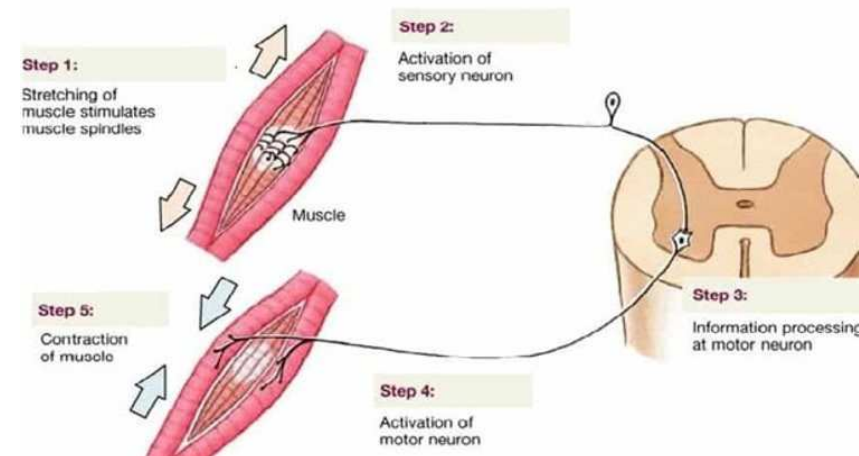
(+ zároveň inhibice antagonisty)

<https://www.youtube.com/watch?v=luFTkSiDERU>



https://cs.wikipedia.org/wiki/Jaderný_řetězec

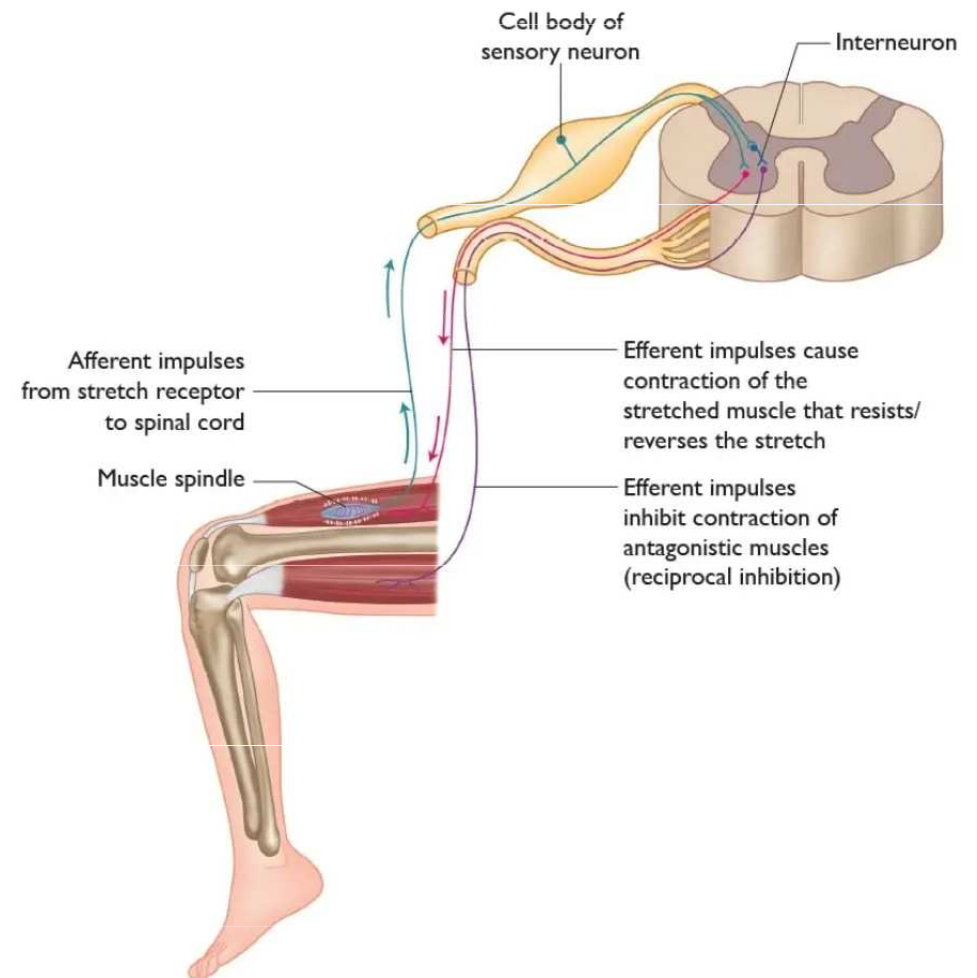
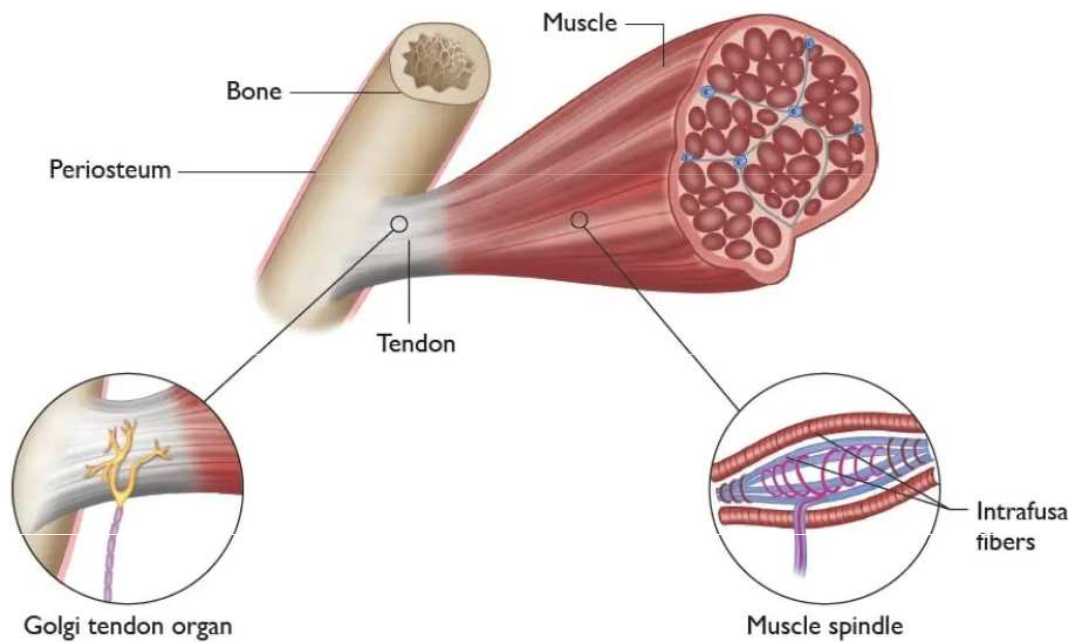
Muscle Stretch Reflex



<https://medicoappsorg/stretch-reflex-3/>

SPORT

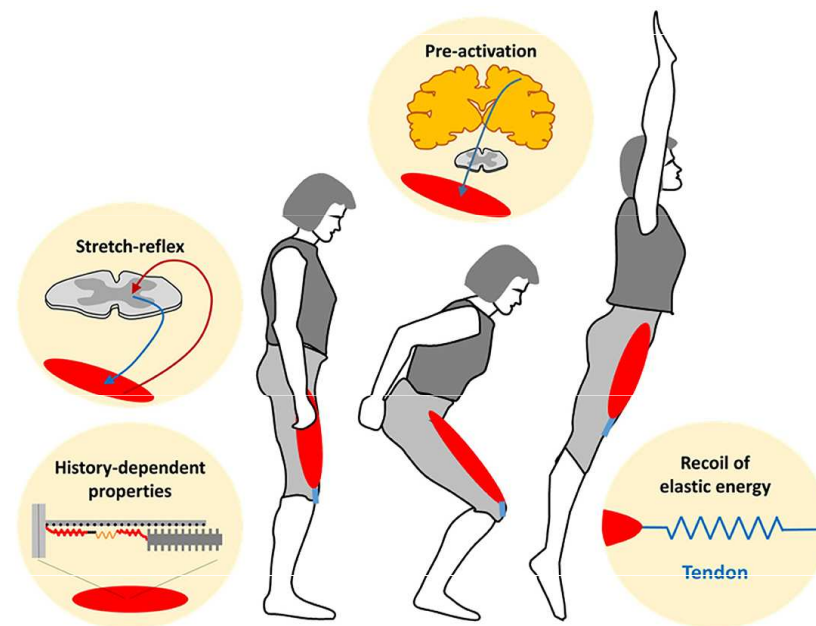
Stretch reflex



<https://stretchcoach.com/articles/myotatic-stretch-reflex/>


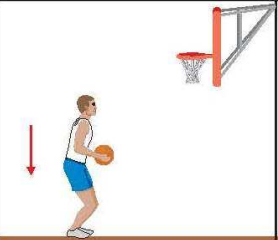

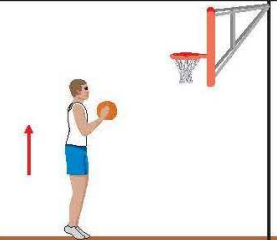

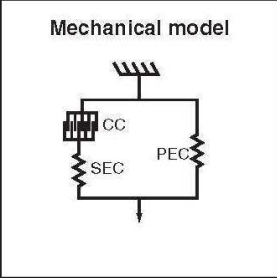
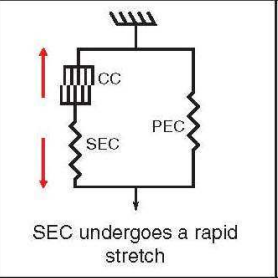
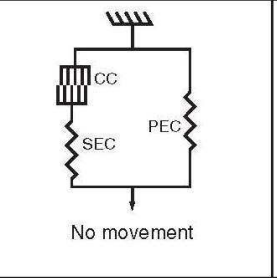
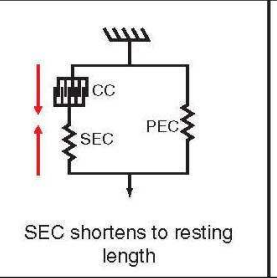
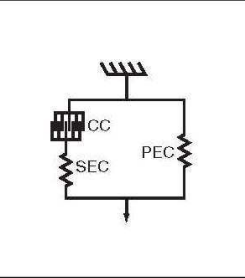
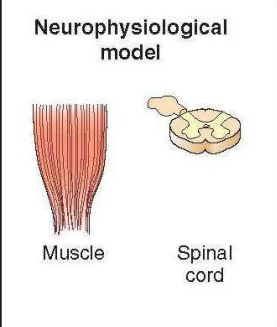
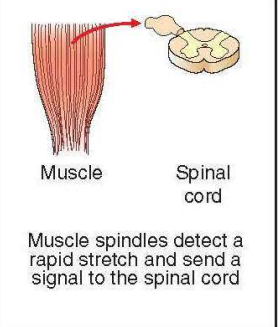
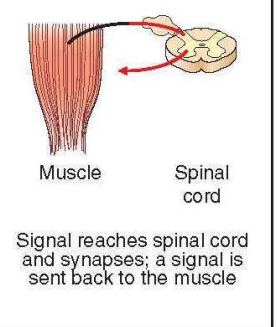
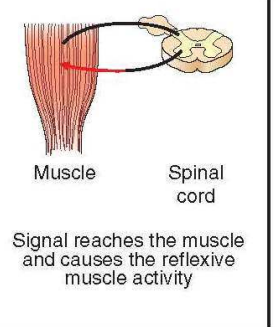
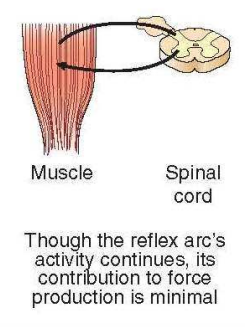
Stretch reflex - využití ve sportu

- Krátké protažení svalu (excentrie) přechází sval do výbušné koncentrické kontrakce – tzv. *stretch-shortening cycle*
- Hromadění elastické energie ve vazivu (šlachy, vazivo svalu, fascie), která je následně využita v koncentrické kontrakci
- Využívá se u hodů, nápřahů, skoků, apod...



<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2021.693141/full>

stretch-shortening cycle

				
Resting position	Counter-movement	Pause	Jump up	
Mechanical model 	 SEC undergoes a rapid stretch	 No movement	 SEC shortens to resting length	
Neurophysiological model 	 Muscle Spinal cord Muscle spindles detect a rapid stretch and send a signal to the spinal cord	 Muscle Spinal cord Signal reaches spinal cord and synapses; a signal is sent back to the muscle	 Muscle Spinal cord Signal reaches the muscle and causes the reflexive muscle activity	 Muscle Spinal cord Though the reflex arc's activity continues, its contribution to force production is minimal
Stretch-shortening cycle	Eccentric phase	Amortization phase	Concentric phase	

Postafacilitační stretching

- Využití **postfacilitačního útlumu** - **ihned po maximální kontrakci svalu dochází k jeho inhibici** – lze využít pro jemné pasivní protažení
- **Kombinace kontrakce agonisty s následnou relaxací a protažením**
- **Provedení:**
nastavení postavení kloubu do střední pozice > zapojení svalu proti odporu v maximální izometrické kontrakci > držíme cca 7-10s > relaxace svalu + protažení (ideálně několikrát zopakovat)
- Poměr kontrakce-relaxace je cca 1:3
- Ideální pro rozvoj flexibility (i u po sádrových fixacích či poop. stavech jako např. TEP)

Agisticko-excetrická kontrakce

- Využití **recipročního útlumu** u hypertonických svalových vláken (= **při aktivitě agonisty klesá aktivita jeho antagonisty**)
- **Provedení:**
pasivně nastavíme protažení svalu > pacient provádí mírnou kontrakci antagonistů a terapeut plynule "přetlačí" pacienta ve směru aktivity agonisty
= excentrická kontrakce antagonisty spojená s reflexním útlumem agonisty
- Terapeut může být nahrazen např. therabandem - možné využít v rámci autoterapie

Stretching X silový trénink

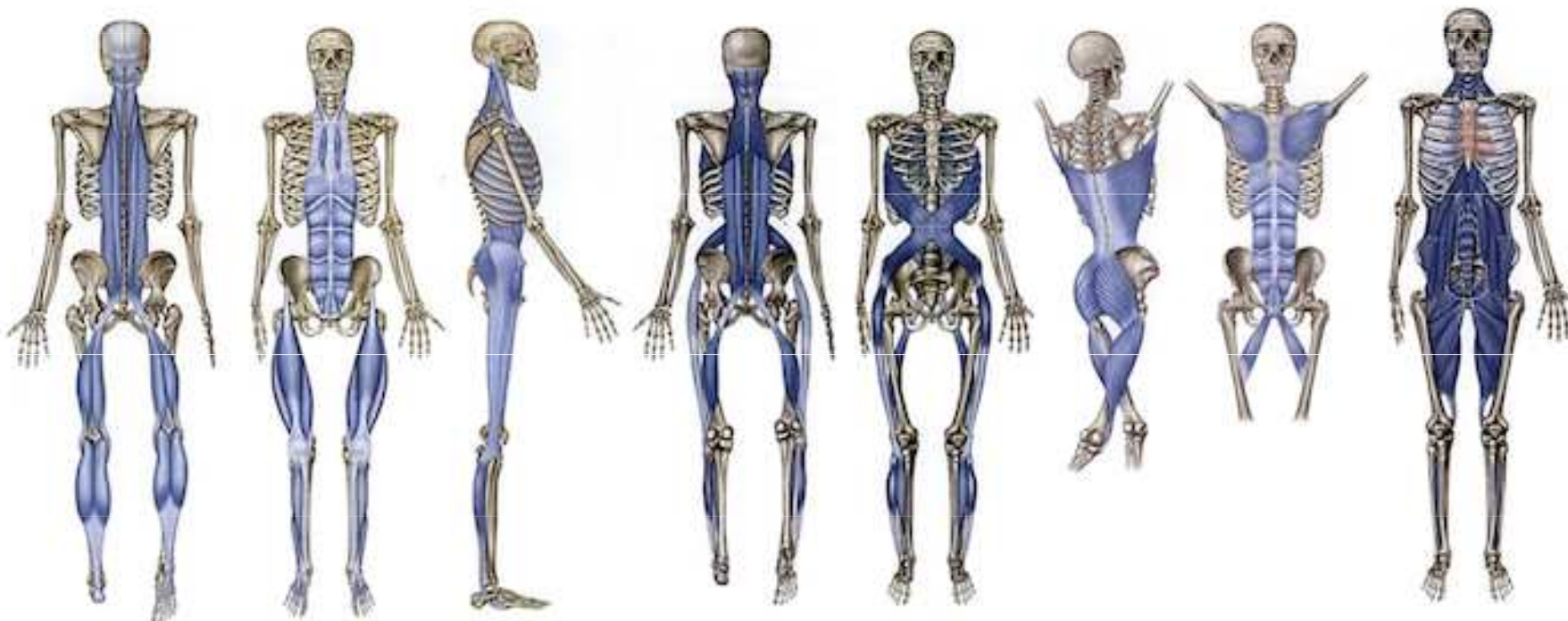


- Stretching efektivně zvyšuje flexibilitu, ale má srovnatelný efekt jako silový trénink (*Afonso et al., 2021*).
- **Silový trénink může fungovat jako prevence zranění a zvyšuje sílu daných svalů.** Stretching nemá výrazný vliv na prevenci zranění (*Lauersen et al., 2018*).
- Mírný pozitivní vliv stretchingu o výdrži v pozici kratší než 60s na prevenci zranění v následném tréninku. Při delších výdržích dochází k mírnému snížení svalové síly = horší výkon a potenciálně vyšší riziko zranění (*Chaabene et al., 2019*).

Izolovaný X komplexní stretching



- Lepší komplexnější cviky než izolovaný stretching jednotlivých svalů/sval. skupin (svaly pracují v rámci myofasciálních smyček)

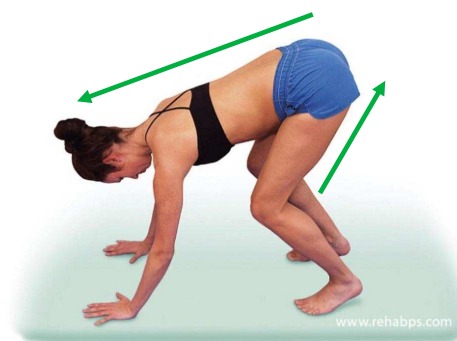


Flexibilita X mobilita

- **Flexibilita** – schopnost dosáhnout vyššího rozsahu určité sval. skupiny, většinou pasivně
- **Mobilita** – schopnost pohybovat se v plném rozsahu pohybu bez výrazného přetěžování, schopnost **kontroly** dosaženého rozsahu pohybu, **udržení optimálního nastavení** jednotlivých kloubů, **vždy se pohybujeme ve fyziologickém rozsahu a fyziologickém nastavení**



<https://www.sportsinjuryclinic.net/sport-injuries/thigh-pain/back-thigh/tight-hamstring-muscles>



<https://docplayer.cz/106137061-Dynamicka-neuromuskularni-stabilizace.html>

Flexibilita X mobilita



<https://stock.adobe.com/search?k=lunge+stretch>



Rytíř

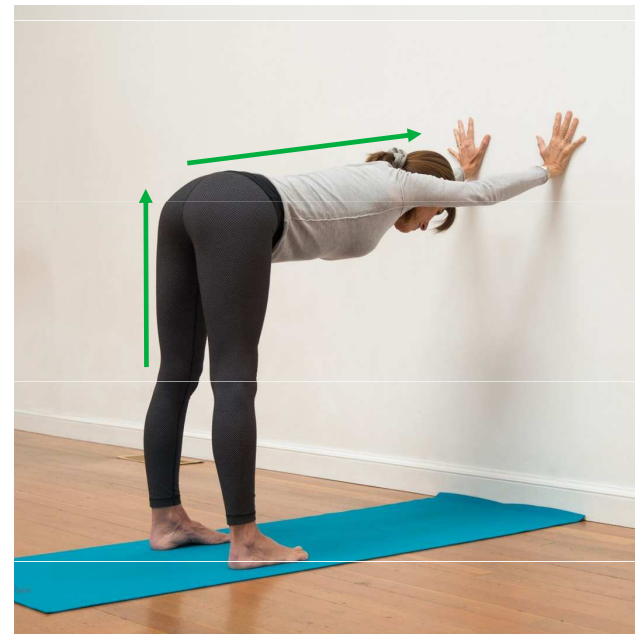
<https://docplayer.cz/106137061-Dynamicka-neuromuskularni-stabilizace.html>

MUNI
SPORT

Flexibilita X mobilita

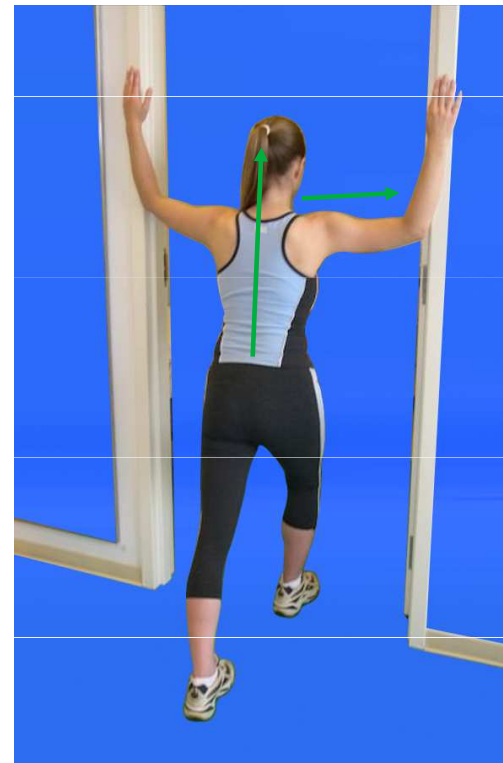
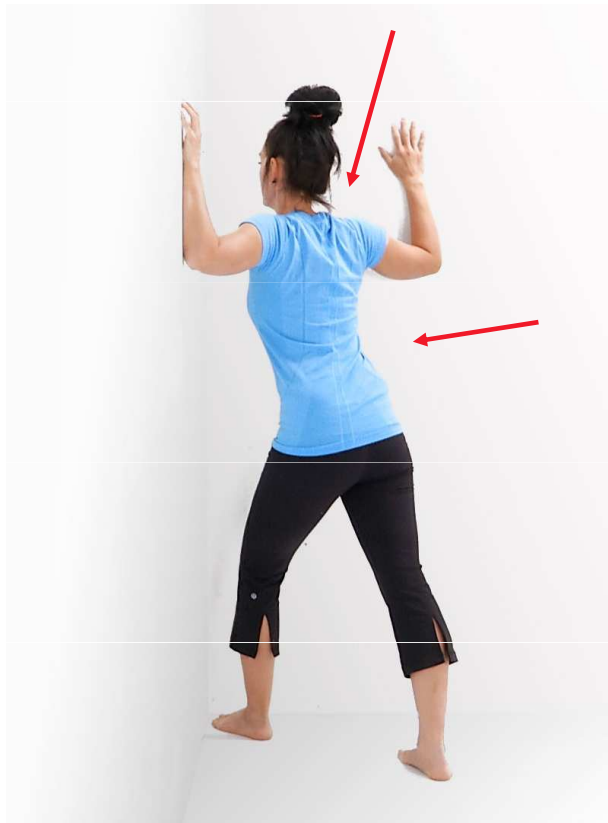


<https://intouchyogabyronbay.com/bio-mechanics-of-forward-bends/>



<https://yogainternational.com/article/view/making-forward-bends-accessible/>

Flexibilita X mobilita

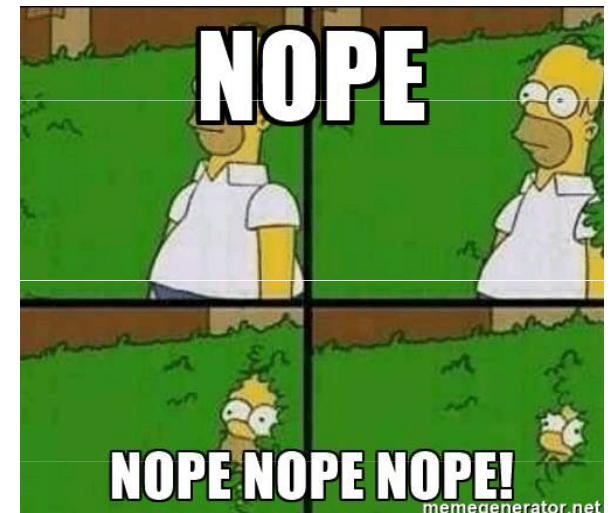


Flexibilita X mobilita



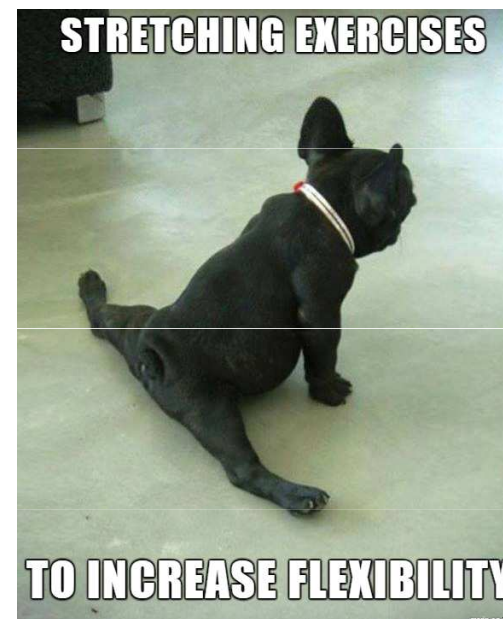
Kdy stretching NEpoužívat

- Hypermobilita (nefyziologický ROM – zde nutná především mobilita ve fyziologickém rozsahu)
- Svalová poranění (mikrotraumatizace, ruptury)
- Šlachová poranění (distenze, -II-)
- Výrazná hypotonie
- V případě bolesti u daného cviku
- Vždy nutné **zhodnotit individuálně** a cviky maximálně **přizpůsobit pacientovi**.



Zdroje

- Blazeovich AJ, Gill ND, Kvorning T, Kay AD, Goh AG, Hilton B, Drinkwater EJ, Behm DG. No Effect of Muscle Stretching within a Full, Dynamic Warm-up on Athletic Performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2018 Jun;50(6):1258-1266. doi: 10.1249/MSS.0000000000001539. PMID: 29300214.
- Taylor KL, Sheppard JM, Lee H, Plummer N. Negative effect of static stretching restored when combined with a sport specific warm-up component. *J Sci Med Sport.* 2009 Nov;12(6):657-61. doi: 10.1016/j.jsams.2008.04.004. Epub 2008 Sep 3. PMID: 18768355.
- Freitas SR, Vaz JR, Bruno PM, Andrade R, Mil-Homens P. Stretching Effects: High-intensity & Moderate-duration vs. Low-intensity & Long-duration. *Int J Sports Med.* 2016 Mar;37(3):239-44. doi: 10.1055/s-0035-1548946. Epub 2015 Dec 23. PMID: 26701828.
- Behm DG, Chaouachi A. A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *Eur J Appl Physiol.* 2011 Nov;111(11):2633-51. doi: 10.1007/s00421-011-1879-2. Epub 2011 Mar 4. PMID: 21373870.
- Wong, A., a Figueroa, A. 2021 Effects fo acute stretching excercise and training on heart variability: A review. *Journal od strenght and conditioning research.* 35(5), 1459-1466.
- https://www.wikiskripta.eu/w/M%C3%ADšn%C3%AD_reflexy
- <https://www.rehabilitace.info/zdravotni/relaxace-v-rehabilitaci-je-dulezita/>
- <https://www.fsp.s.muni.cz/impact/uvod-do-fyzioterapie-propedeutika-2/strecink/>
- ALTER, Michael J., 1999. *Strečink: 311 protahovacích cviků pro 41 sportů.* Praha: Grada. ISBN 978-80-7169-763-3
- <http://prehab-fyzioprevence.com/2019/inspirece/flexibita-vs-mobilita/>
- Lauersen, J.B., Andersen, T.E. a Andersen, L.B. 2018. Strenght training as superior, dose-sependent and safe prevention of acute and overuse sport unjuries: a systematic review, qualitative analysis and meta-analysis. *British journal od sports medicine,* 52(24), 1557-1563.
- Chaabene, H., Behm, D.G., Negra, Y. a Granacher, U. 2019. Acute effects fo static stretching on muscle srenght and power: an attempt to clarify previous caveats. *Frontiers in physiology,* 10, 1468.
- Farinatti, P.T., Brandao, C., Soares, P.P. a Duarste A.F. 2011. Acute effect fo stretching on the heart rate variability in subjects with low flexibility levels. *Journal od strenght and conditioning research,* 25(6), 1579-1585.
- Afonso, J., Ramirez-Campillo, R., Moxcao, J., Rocha, T., Zacca, R., Martins, A., Milheiro, A.A., Ferreira, J., Sarmenento, H. a Clemente, F.M. 2021. Strenght tarining versus stretching for improving range of motion : a systematic review and mate-analysis. *Healthcare (Basel, Switzerland),* 9(4), 427.



MUNI
SPORT