

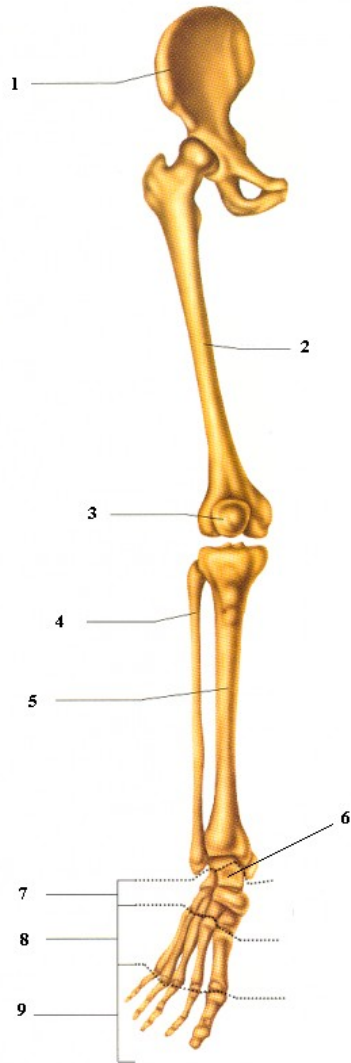
MUNI
SPORT

Kineziologie

DOLNÍ KONČETINA

Mgr. Pavlína Bazalová

Dolní končetina



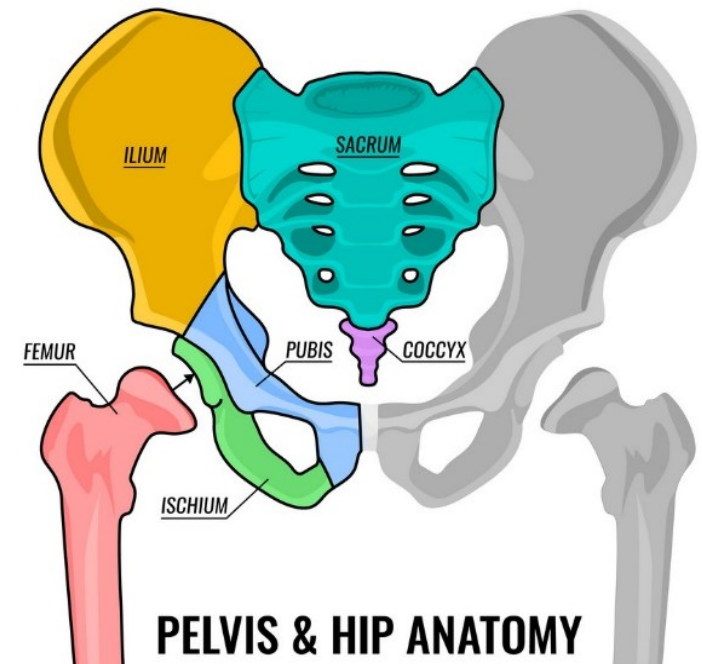
Kostra dolní končetiny

- 1 - kost pánevní (os coxae)
- 2 - kost stehenní (femur)
- 3 - česčka (patella)
- 4 - kost lýtková (fibula)
- 5 - kost holenní (tibia)
- 6 - kost hlezenní (talus)
- 7 - kosti zánártní (ossa tarsi)
- 8 - kosti nártní (ossa metatarsi)
- 9 - články prstů (phalanges)

- Pletenec DK – pánev + kyčelní kloub
- Kolenní kloub
- Hlezenní kloub
- Noha

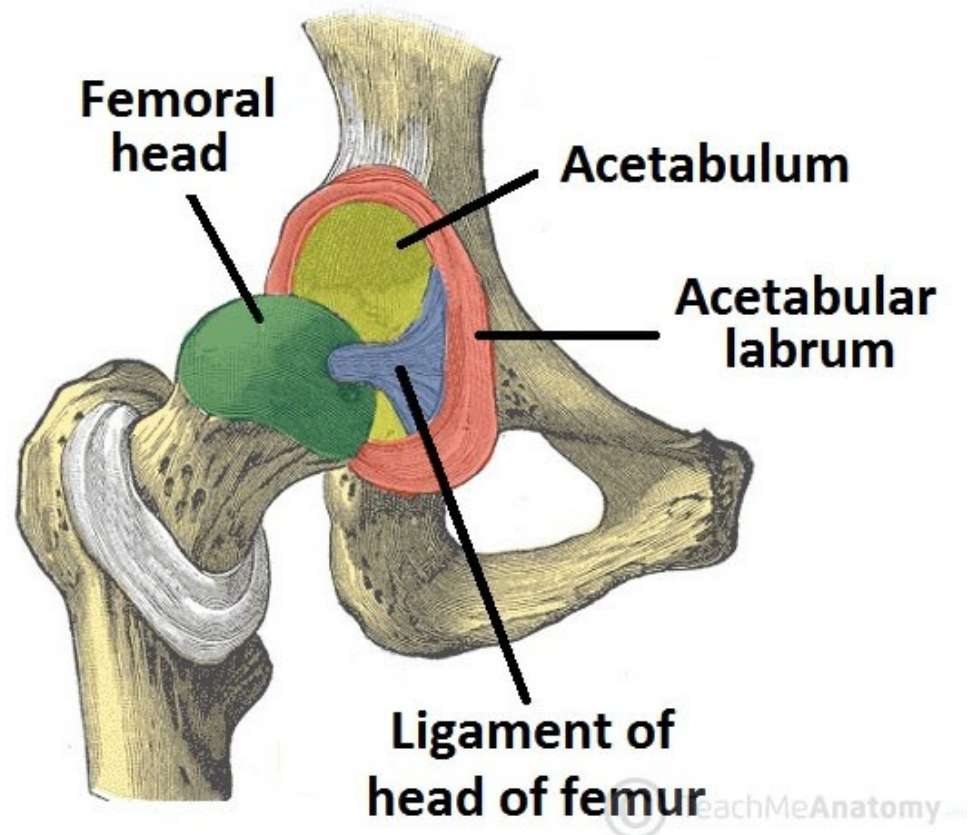
Kineziologie pánve

- Viz. trup
- Anatomický popis
- Klouby a pohyby v nich
- Sklon pánve
- Pohyby pánve
- Kineziologické vyšetření pánve
- Sklon a postavení acetabula



<https://www.vectorstock.com/royalty-free-vector/pelvis-anatomy-scheme-vector-19388066>

Kyčelní kloub (art. coxae)



Anatomické poznámky

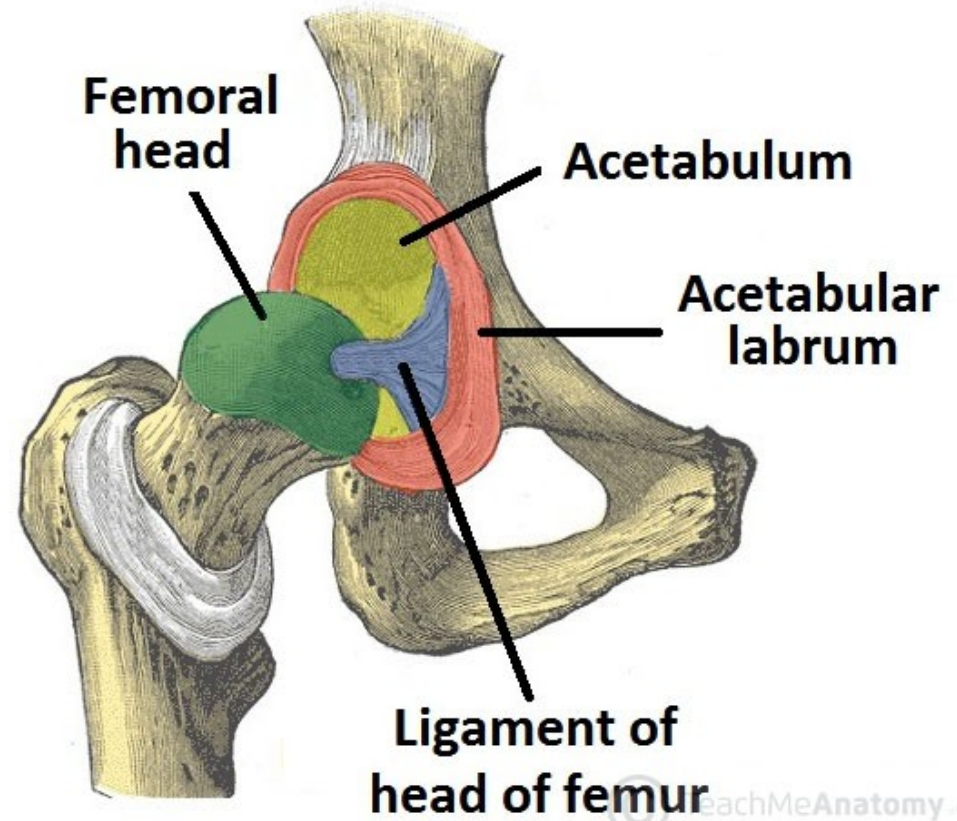
□ Kloubní plochy

- Hlavice femuru
- Acetabulum

□ Typ kloubu: kulový (omezený)

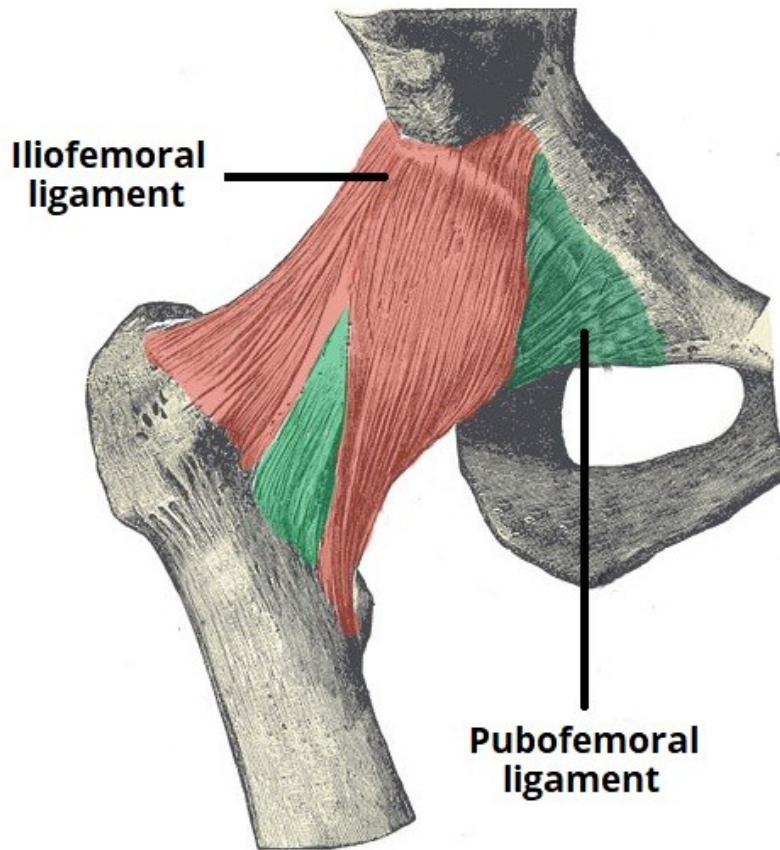
□ Anatomická stabilita kloubu

- Chrupavčité labrum
- Vazivový aparát
 - Intrakapsulární
 - Extrakapsulární

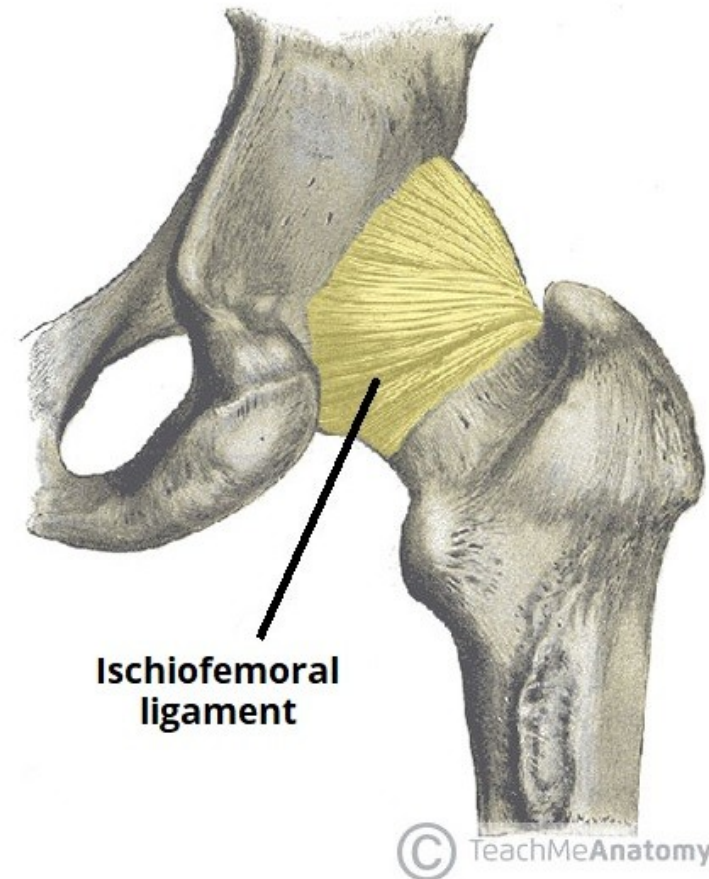


<https://teachmeanatomy.info/lower-limb/joints/hip-joint/>

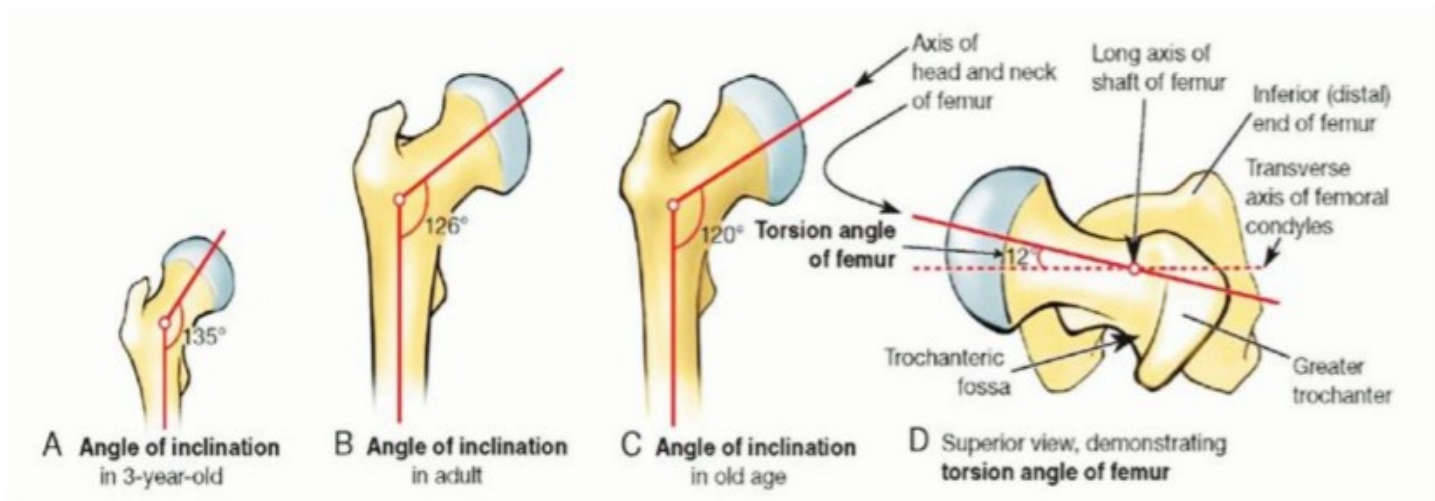
Anterior



Posterior



<https://teachmeanatomy.info/lower-limb/joints/hip-joint/>



Obrázek 3 - Geometrie proximálního femuru. A – kolodíafysární úhel (CCD) u kojenců, B – kolodíafysární úhel v dospělosti, C – kolodíafysární úhel u starších, D – torzní úhel. [6]

https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/89973/F2-DP-2020-Kveton-Martin-Martin_Kveton_DP_2020.pdf?sequence=-1&isAllowed=y

Jak ovlivní anatomie náš pohyb?

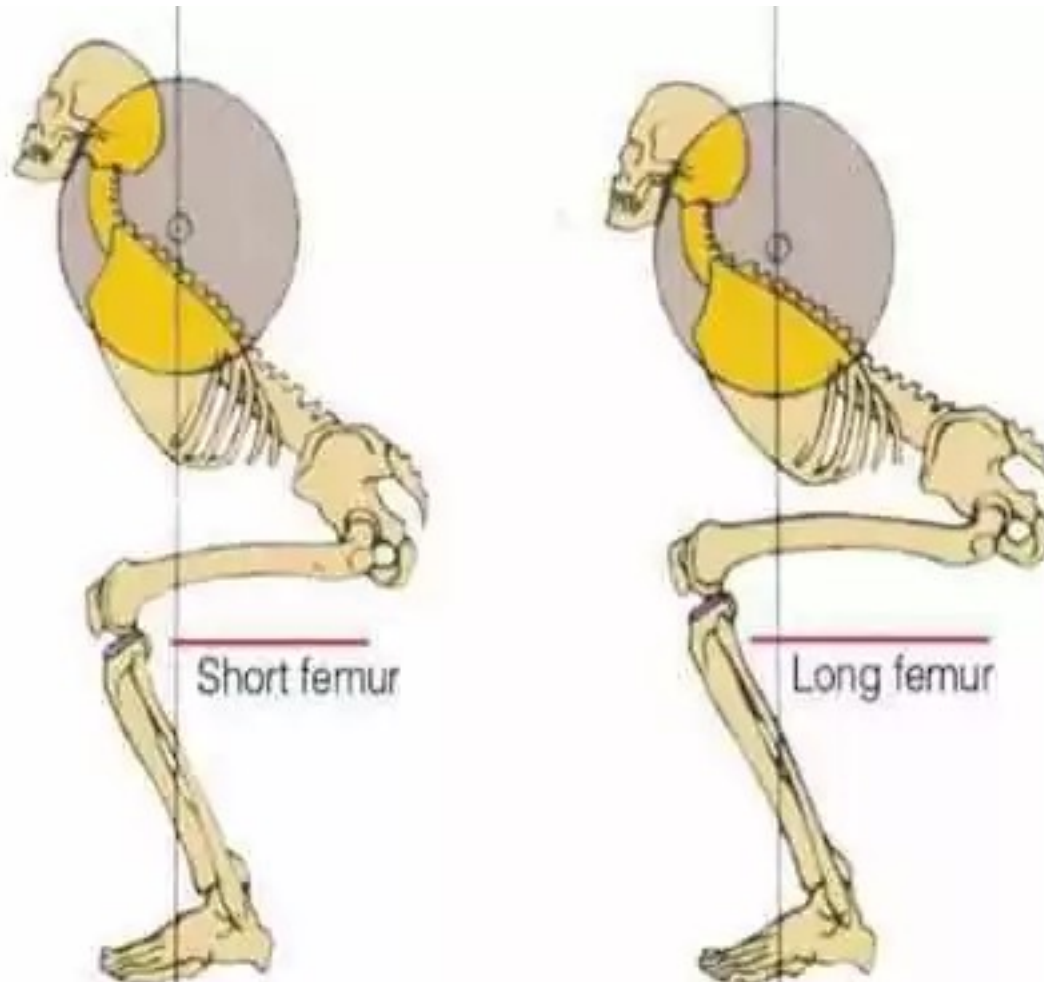
Poměr délky stehenní
a holenní kosti

Poměr délky trupu a
stehenní kosti

Úhel krčku femuru a
úhel antevertze hlavice
femuru

Postavení acetabula

Jak ovlivní anatomie náš pohyb?



Jak ovlivní anatomie náš pohyb?



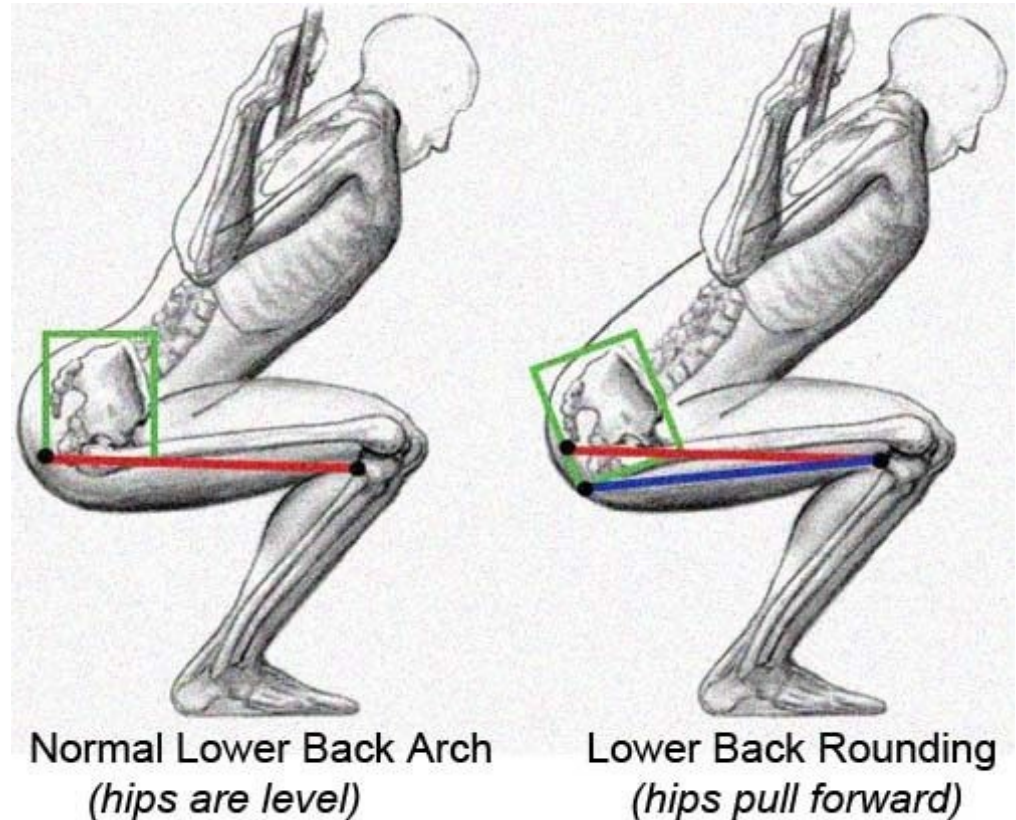
Zdroj obrázku a kdyby Vás zajímalo více:)

<https://jcfitness.co.uk/blog/how-anatomy-influences-squat-mechanics/>

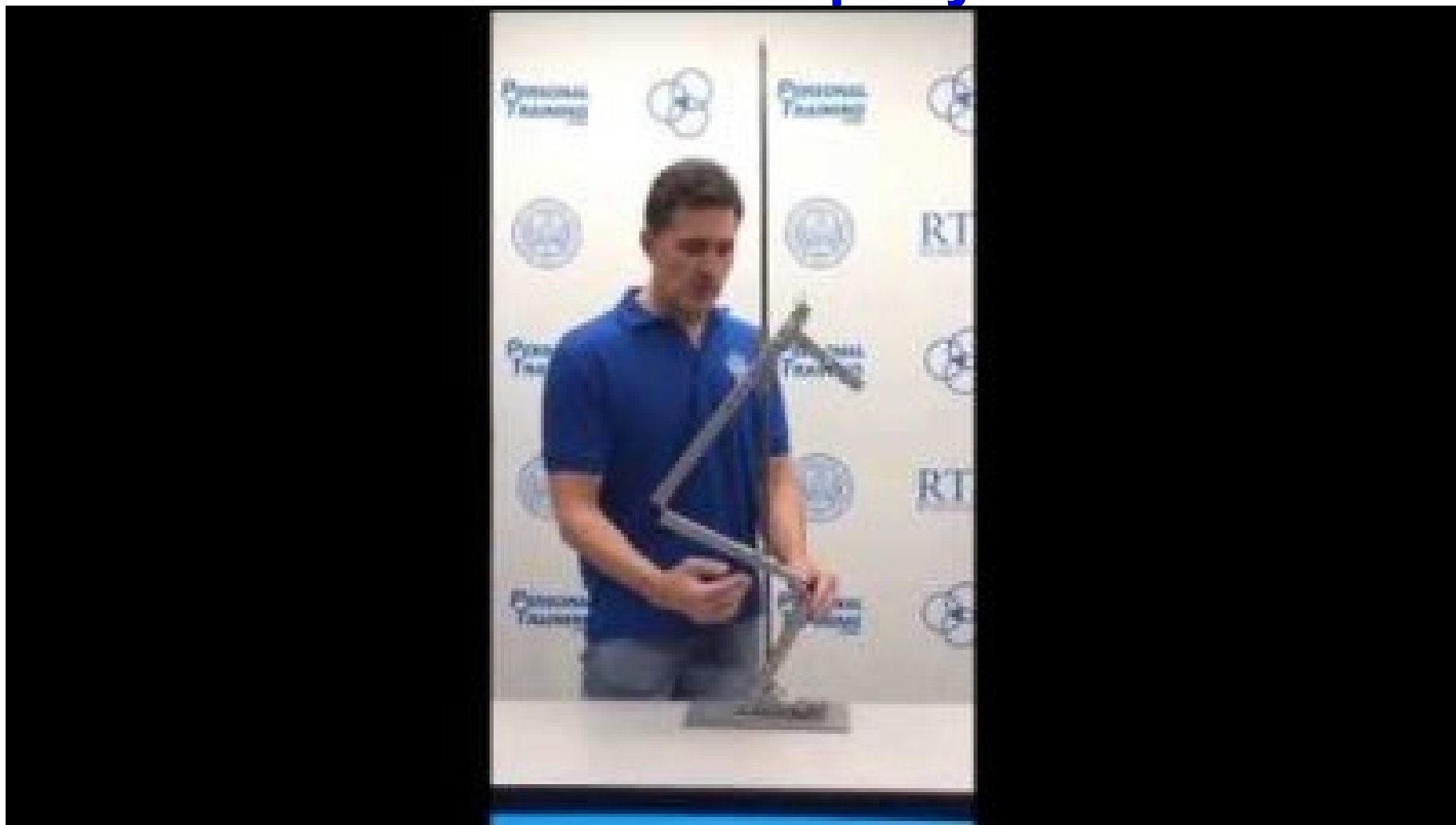
Jak ovlivní anatomie náš pohyb?

<https://www.youtube.com/watch?v=Av3LO2GwpAk&t=273s>

<https://www.youtube.com/watch?v=KGEKRjIZKf8>



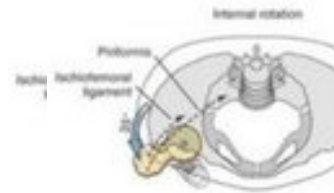
Jak ovlivní anatomie náš pohyb?



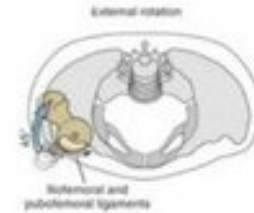
Pohyby v kyčelním kloubu

- Flexe a extenze
- Abdukce a addukce
- Zevní a vnitřní rotace

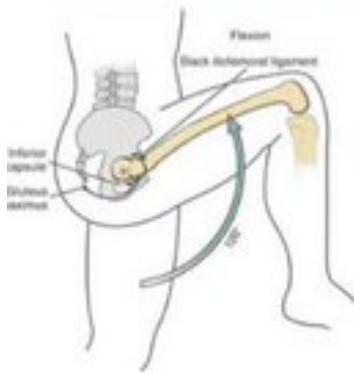
Int. Rotation



Ext. Rotation



Flexion



Extension



Abduction

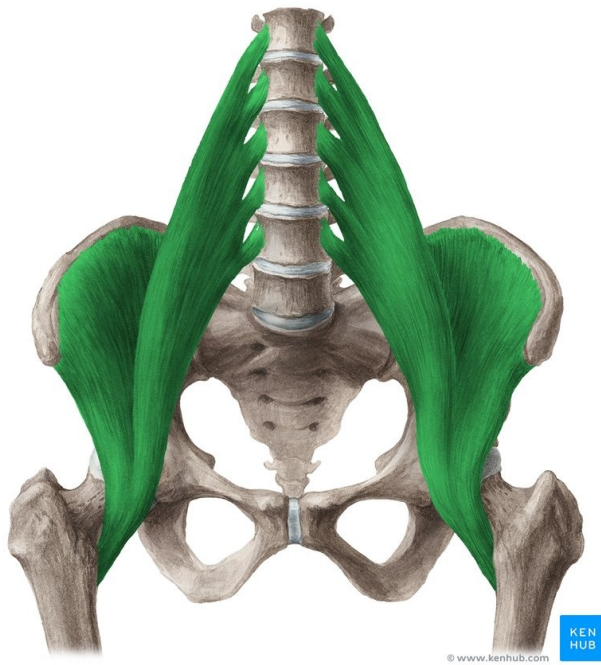


Adduction



Flexe

ROM: 120-140°



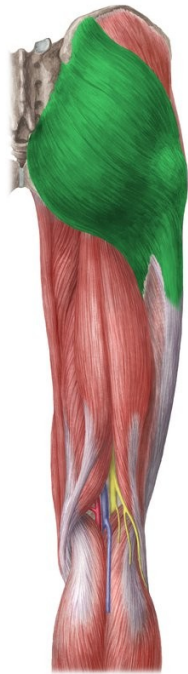
m. Iliopsoas



m. Rectus femoris

Extenze

ROM: 15-20°



© www.kenhub.com

KEN
HUB

m. gluteus maximus



© www.kenhub.com

KEN
HUB

hamstringy



© www.kenhub.com



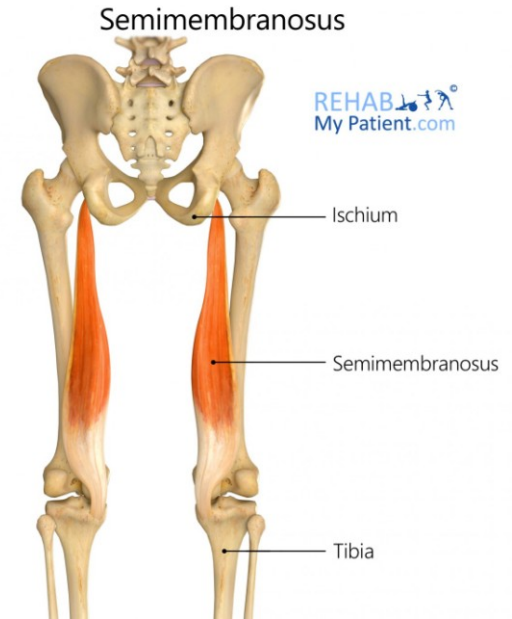
m. biceps femoris



© www.kenhub.com



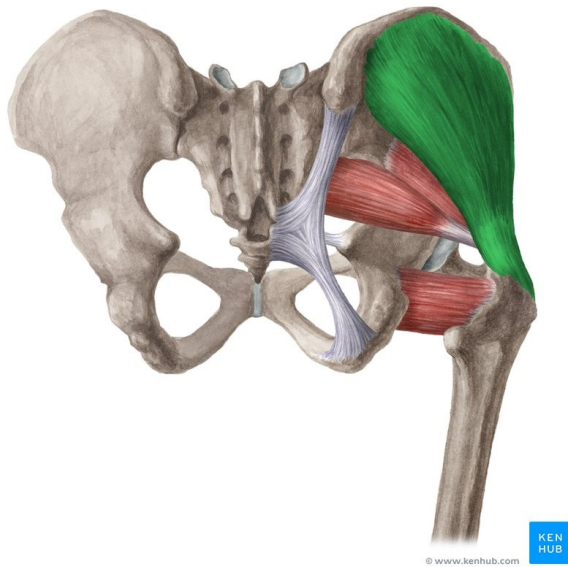
m. semitendinosus



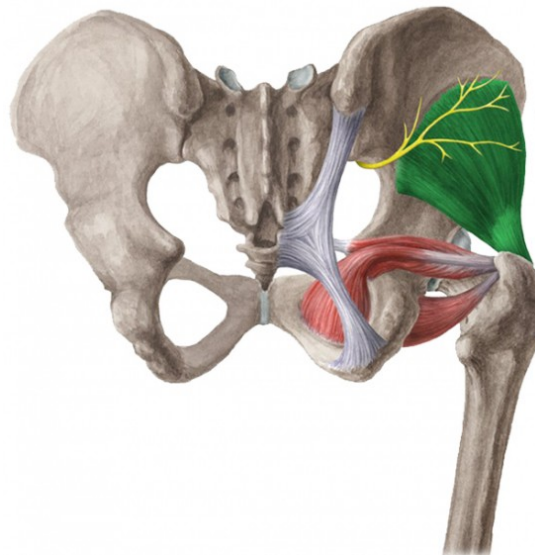
m. semimembranosus

Abdukce

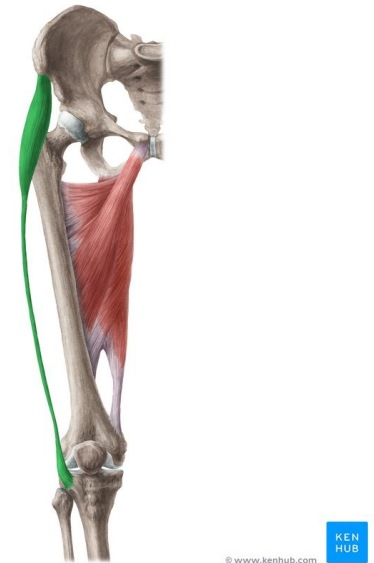
ROM: 45°



m. gluteus medius



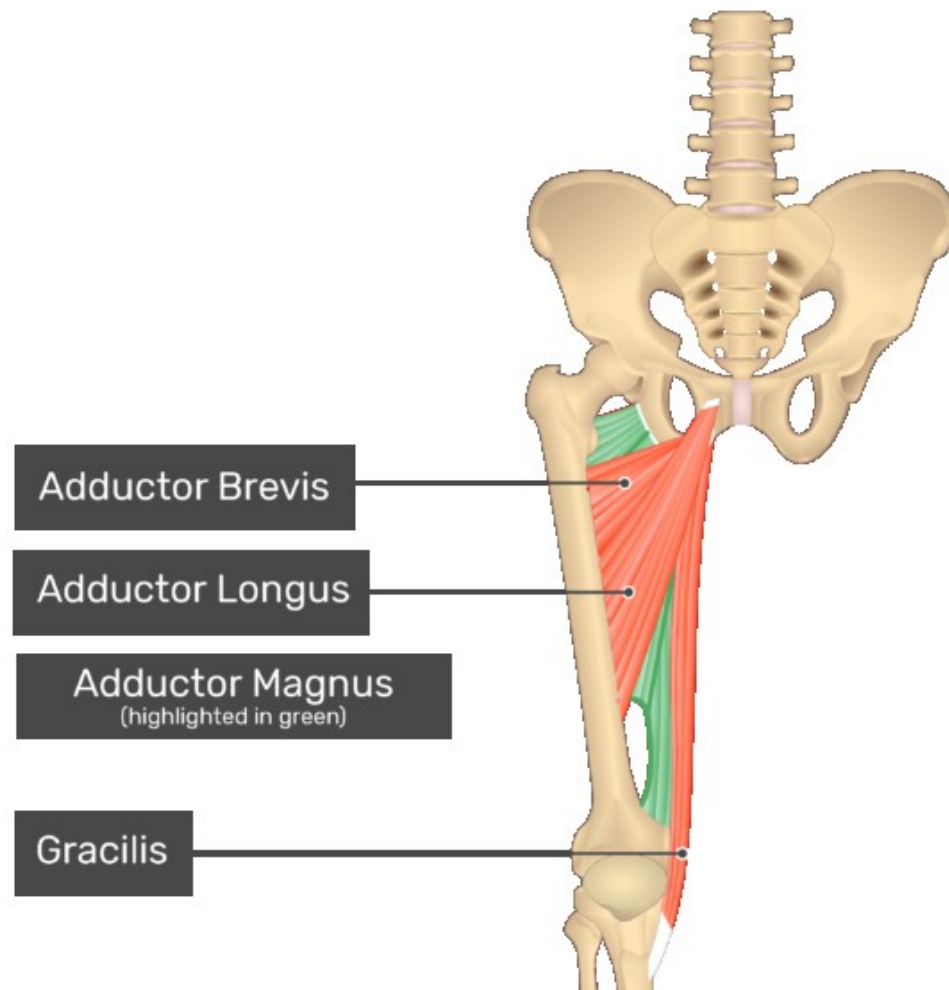
m. gluteus minimus



m. tensor fasciae latae

Addukce

ROM: 15-25°

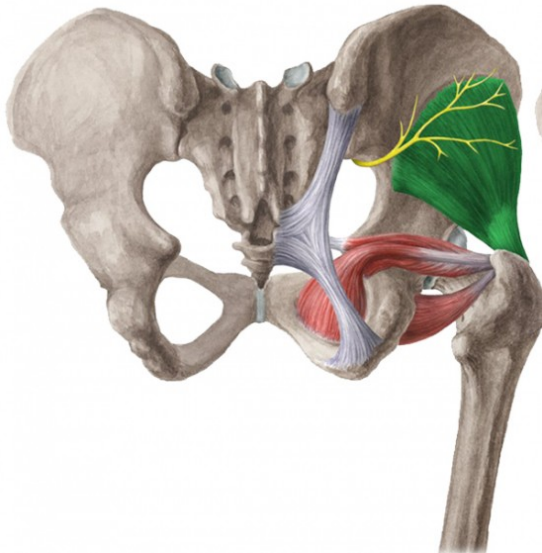


m. adductor magnus, longus et brevis

m. gracilis

Vnitřní rotace

ROM: 35° (ve flexi až 40°)



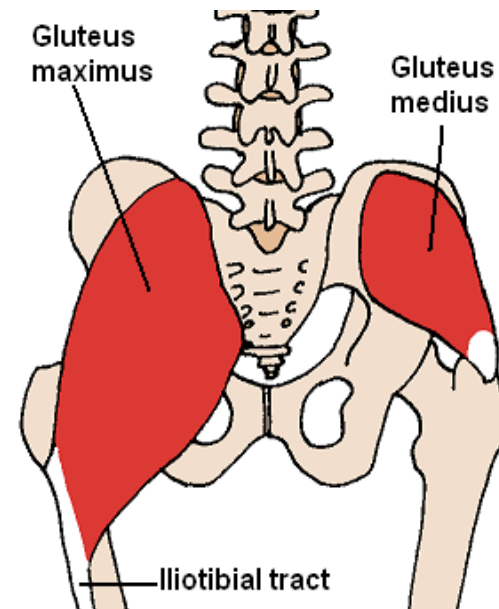
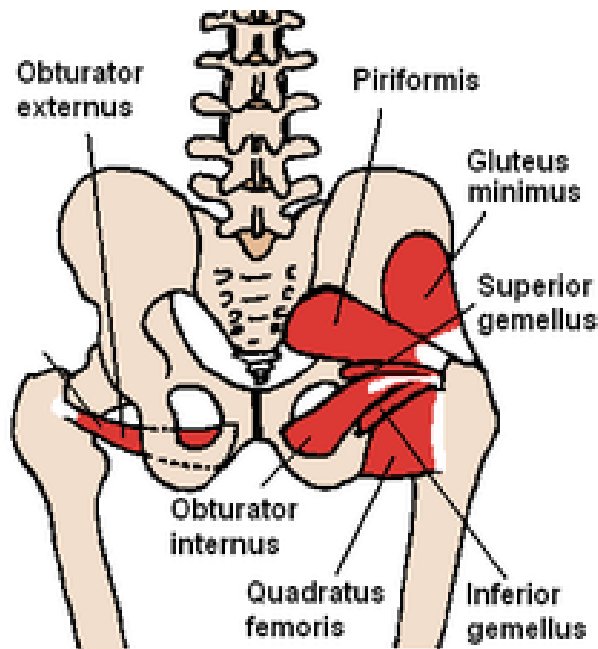
m. gluteus minimus



m. tensor fasciae latae

Zevní rotace

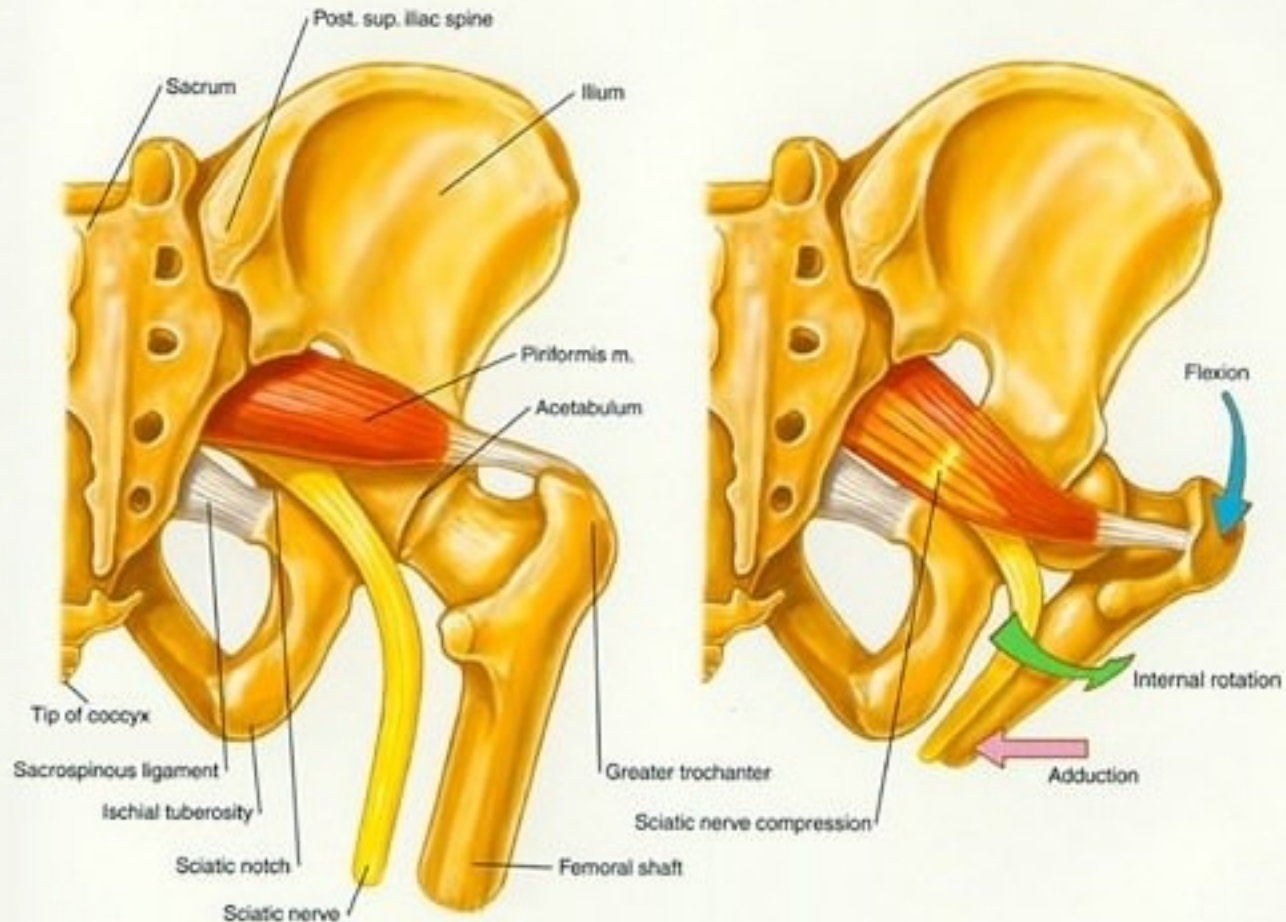
ROM: 45° (ve flexi až 60°)



Pelvi-femorické svaly: m. piriformis, m. gemelus superior et inferior, m. obturatorius externus et internus, m. quadratus femoris

m. gluteus maximus

m. piriformis



<https://www.local-physio.co.uk/articles/buttock-pain/piriformis-syndrome/>

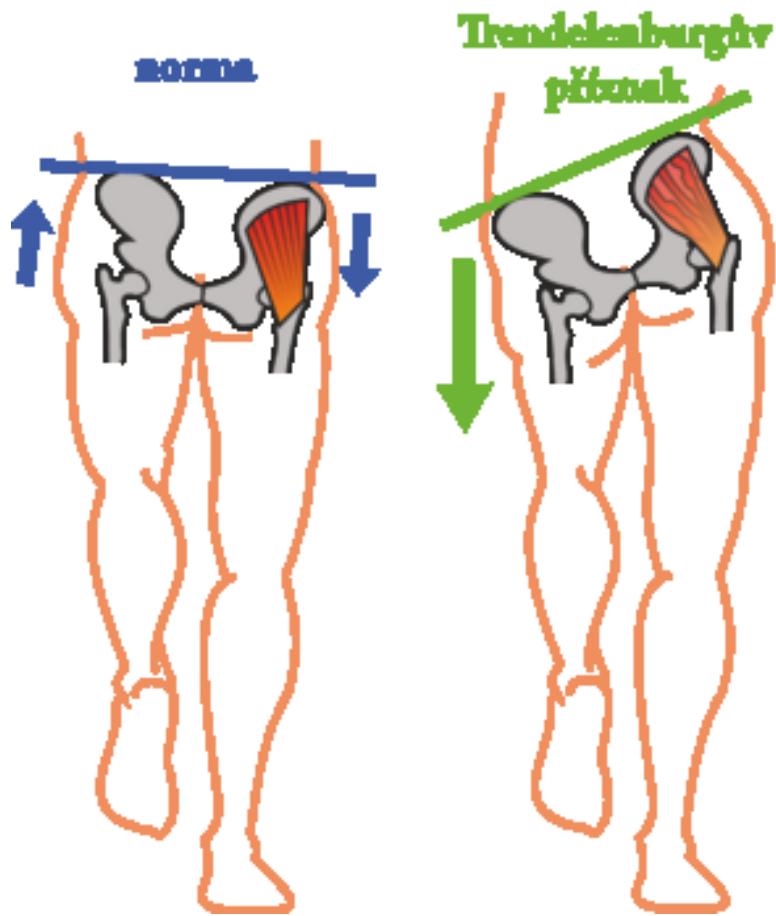
m. piriformis

<https://www.youtube.com/watch?v=jNVR7uKJlZA>



Vyšetření KYK

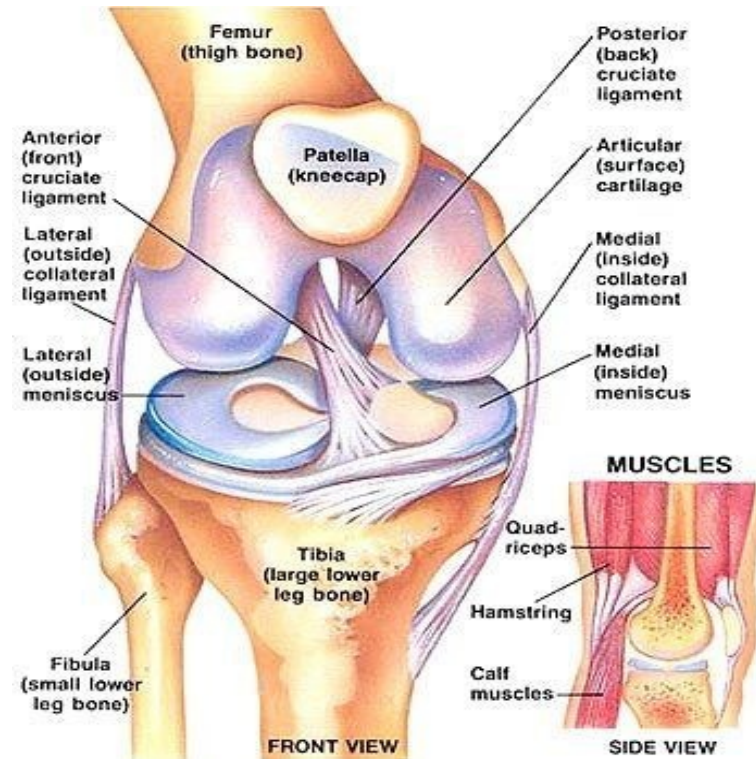
- Anamnéza – bolest – popis, lokalizace, přenášení bolesti, faktory
- Aspekce – pánev, symetrie svalových skupin, osa DK
- Vyšetření pánve
- Pohyby – pasivní i aktivní
 - Pasivní pohyb – FLE, ADD, VR – coxartróza
 - Napínací manévry – Lassegue, obrácený Lassegue
- Chůze
- Stoj na 1 DK – Trendelenburg-Duchenova zkouška



Lasegueův příznak

[https://www.wikiskripta.eu/w/Lasegueův_př
%C3%ADznak](https://www.wikiskripta.eu/w/Lasegueův_př%C3%ADznak)

Kolenní kloub



<https://www.cbdwellnesscentre.com.au/post/anterior-cruciate-ligament-injuries>

Kolenní kloub

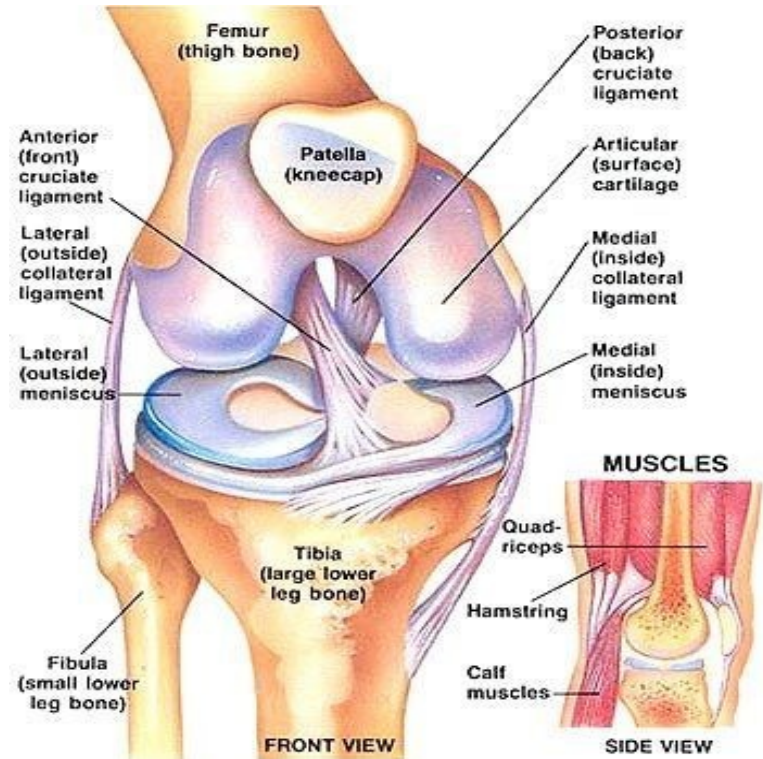
Největší a nejsložitější kloub v lidském těle

Složený kloub

3 kosti: femur, tibie, patella

Menisky

Zkřížené vazy

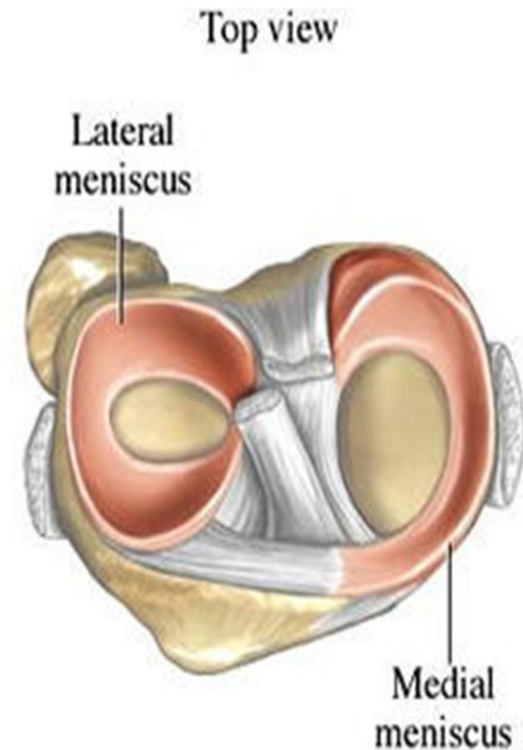
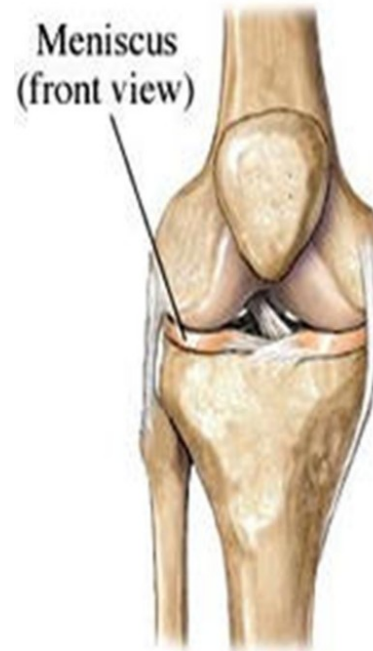


<https://www.cbdwellnesscentre.com.au/post/anterior-cruciate-ligament-injuries>

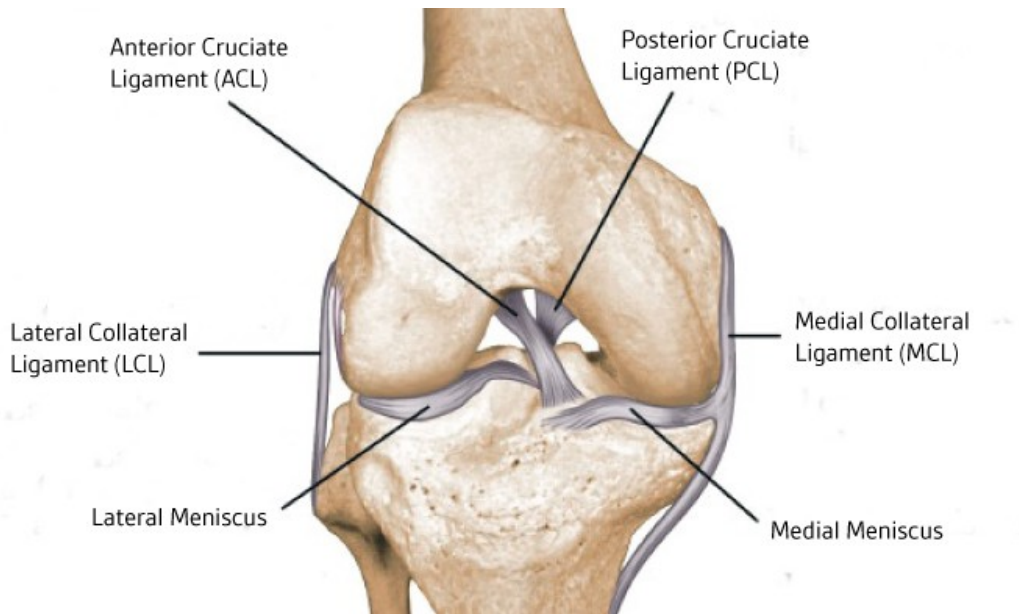
Menisky

Funkce:

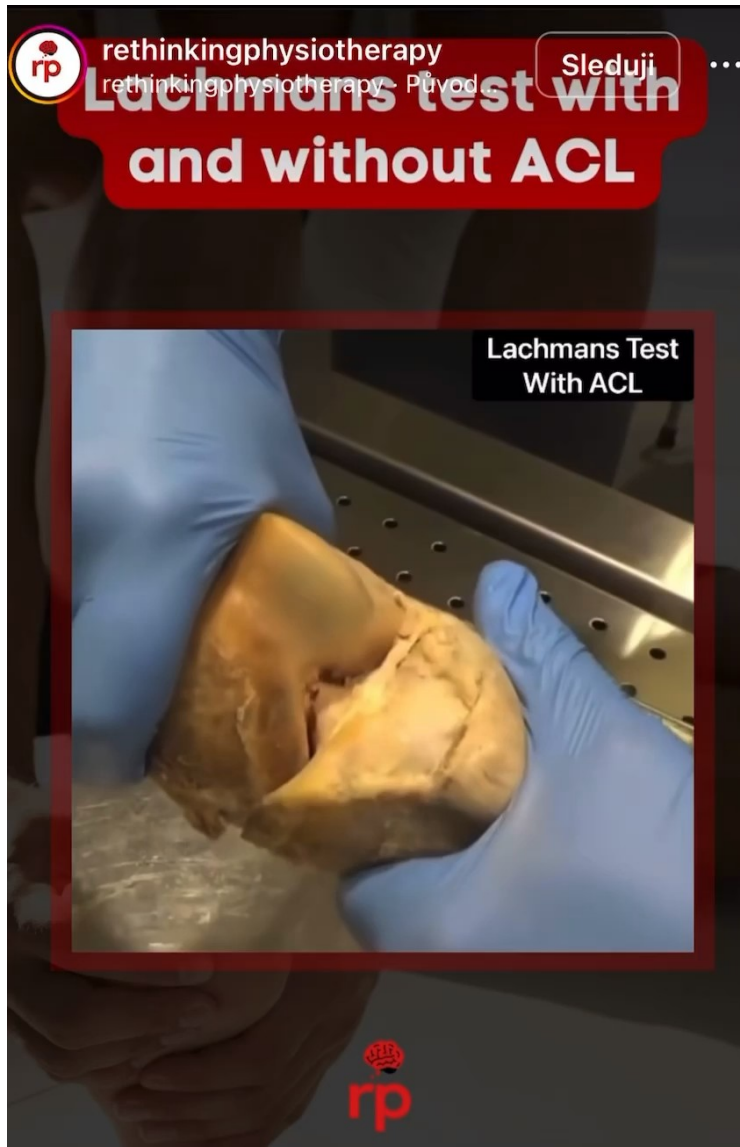
- vyrovnávání inkongruence kloubních ploch
- rozložení váhy
- tlumení nárazů
- větší pohyblivost kloubů



Zkřížené vazy



- **Přední zkřížený vaz (ligamentum cruciatum anterius, LCA)** – začíná na vnitřní ploše zevního kondylu femeru a končí na area intercondylaris anterius
- **Zadní zkřížený vaz (ligamentum cruciatum posterius, LCP)** – začíná na vnitřní ploše vnitřního kondylu femuru a končí na area intercondylaris posterius



Stabilizátory KOK

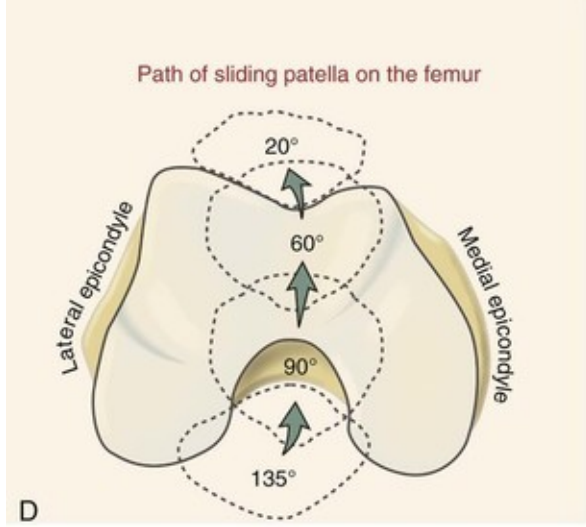
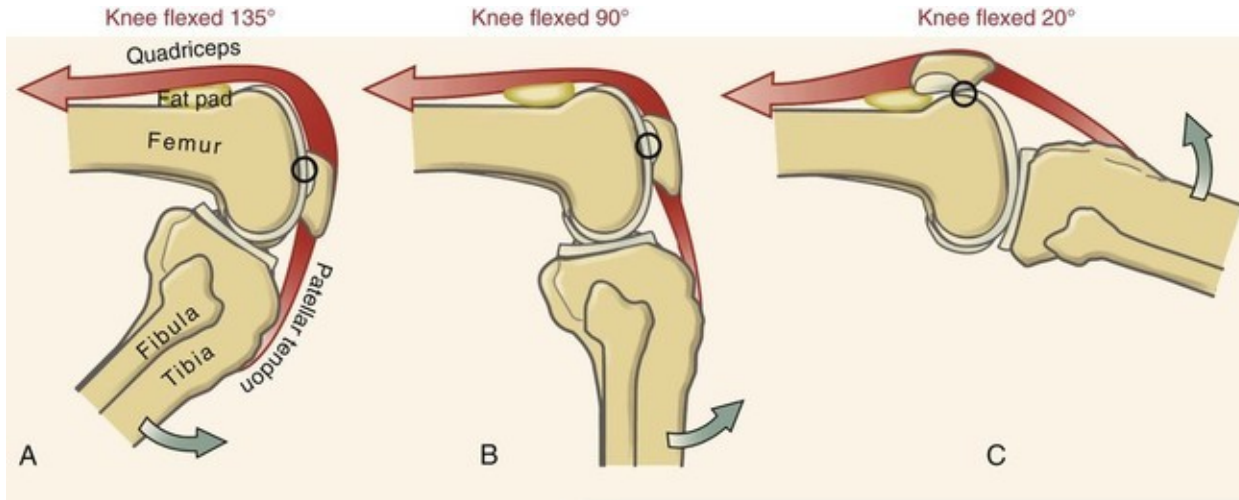
Statické stabilizátory

- tvar kloubních ploch
- vazy - postranní vazy, zkřížené vazy
- kloubní pouzdro / kloubní pouzdra
- menisky

Dynamické stabilizátory

- Svaly, které mají úponové místo v blízkosti KOK
- (m. QF, m. BF, m. ST, m. SM, m. TS (m.GC), m. popliteus)

Patella



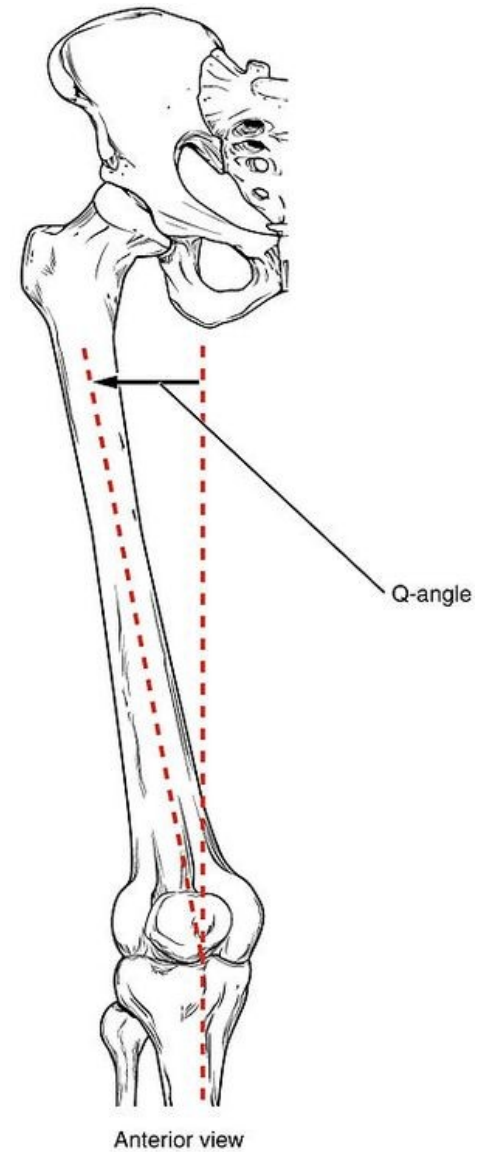
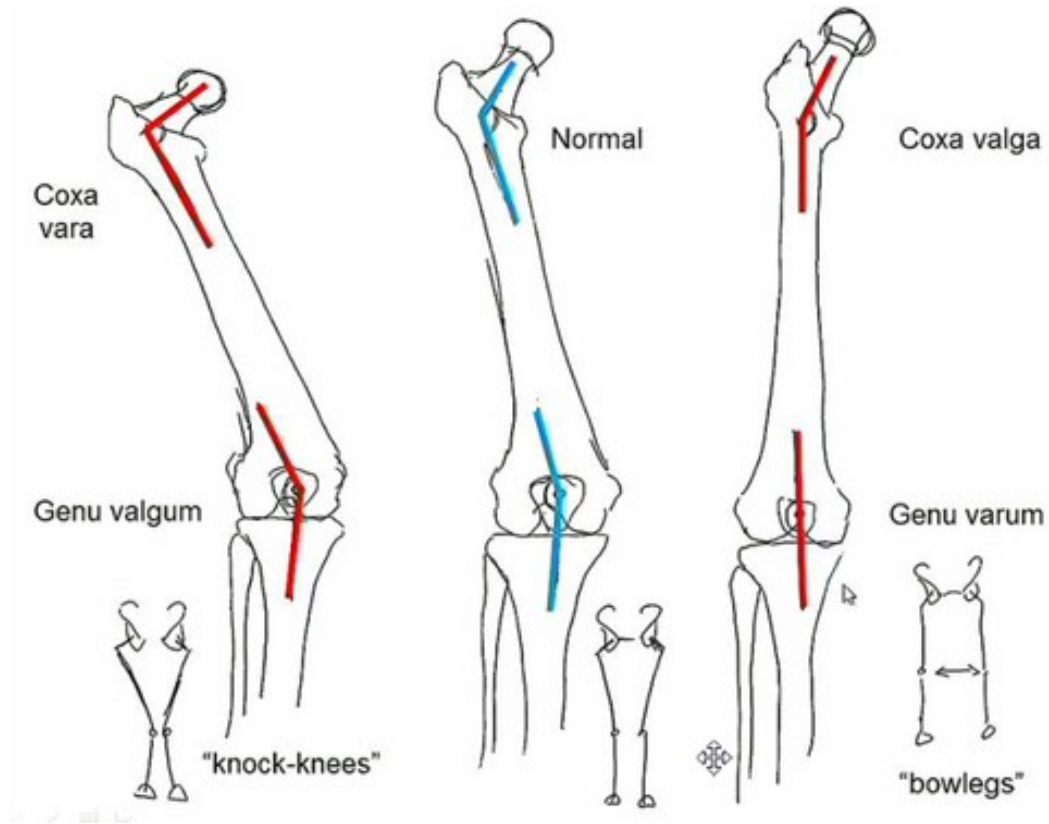
<https://www.youtube.com/watch?v=XnYO4TnpTCo>

Patela

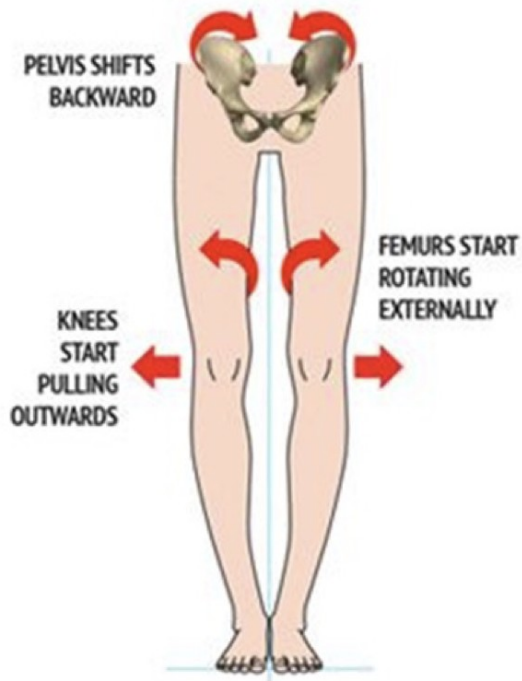


D

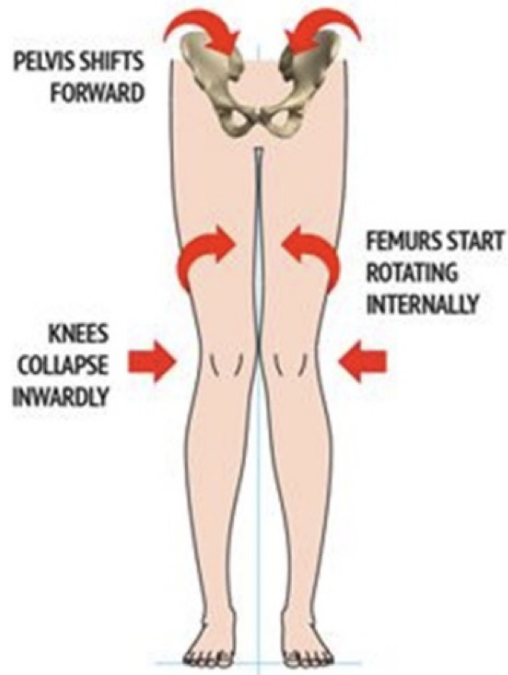
Genua valgum x genua varum



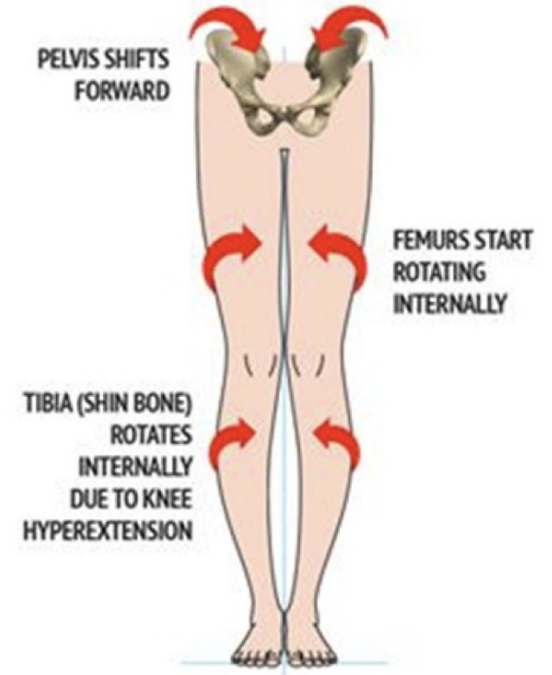
https://www.physio-pedia.com/%27Q%27_Angle



BOW LEGS
(Genu Varum)



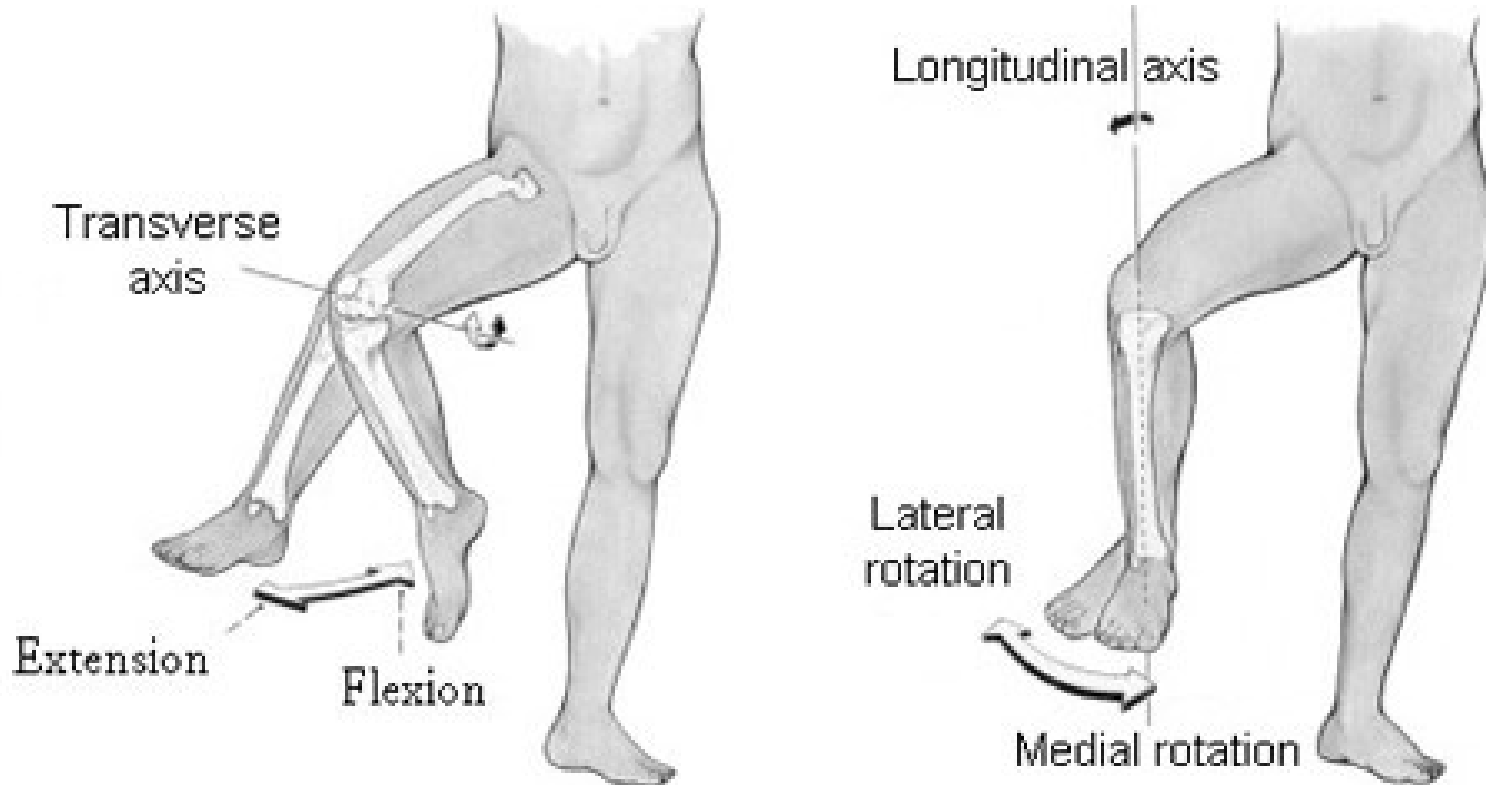
KNOCK-KNEES
(Genu Valgum)



FALSE CURVATURE
(Genu Recurvatum)

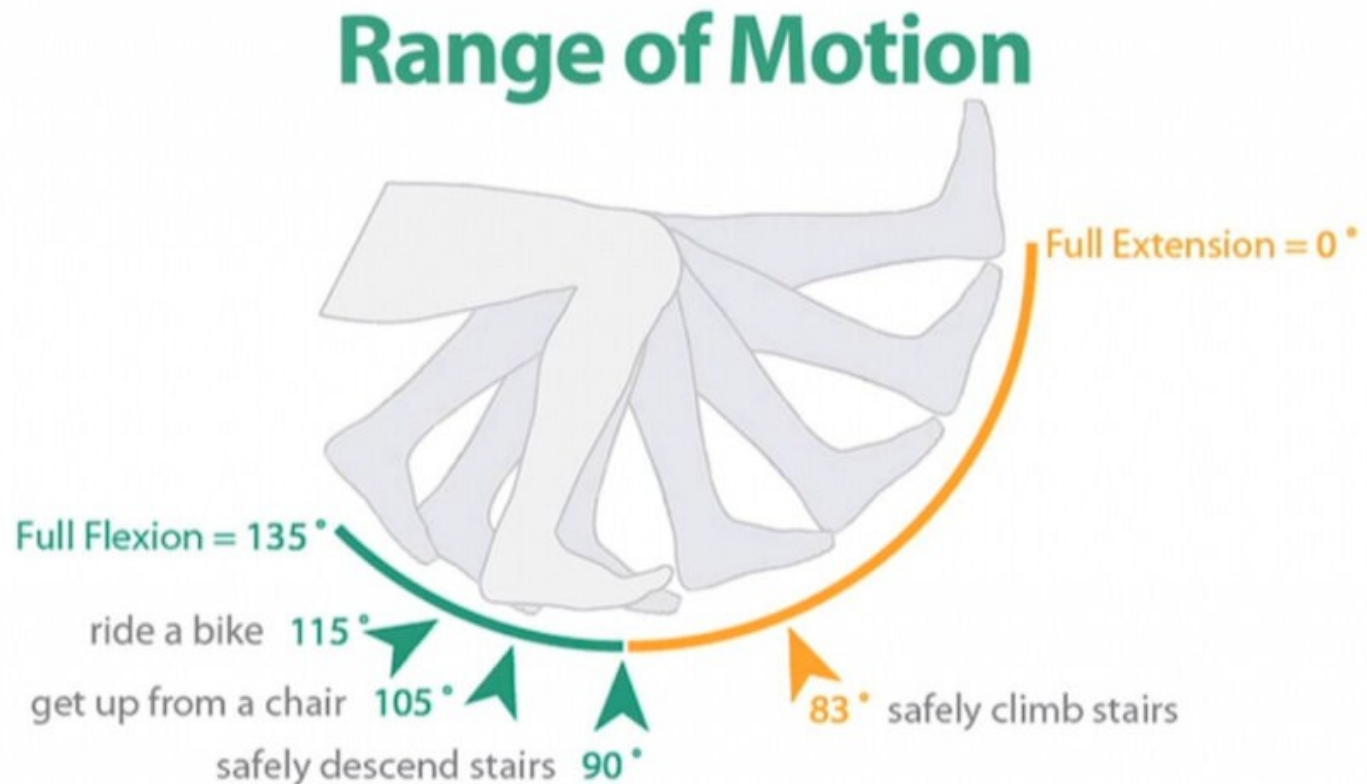
https://is.muni.cz/auth/el/fsps/podzim2021/nk4052/um/7._Kineziologie_art._genus.pdf

Pohyby v kolenním kloubu



<https://mychirocare.sg/knee-anatomy-knee-structure-and-function/>

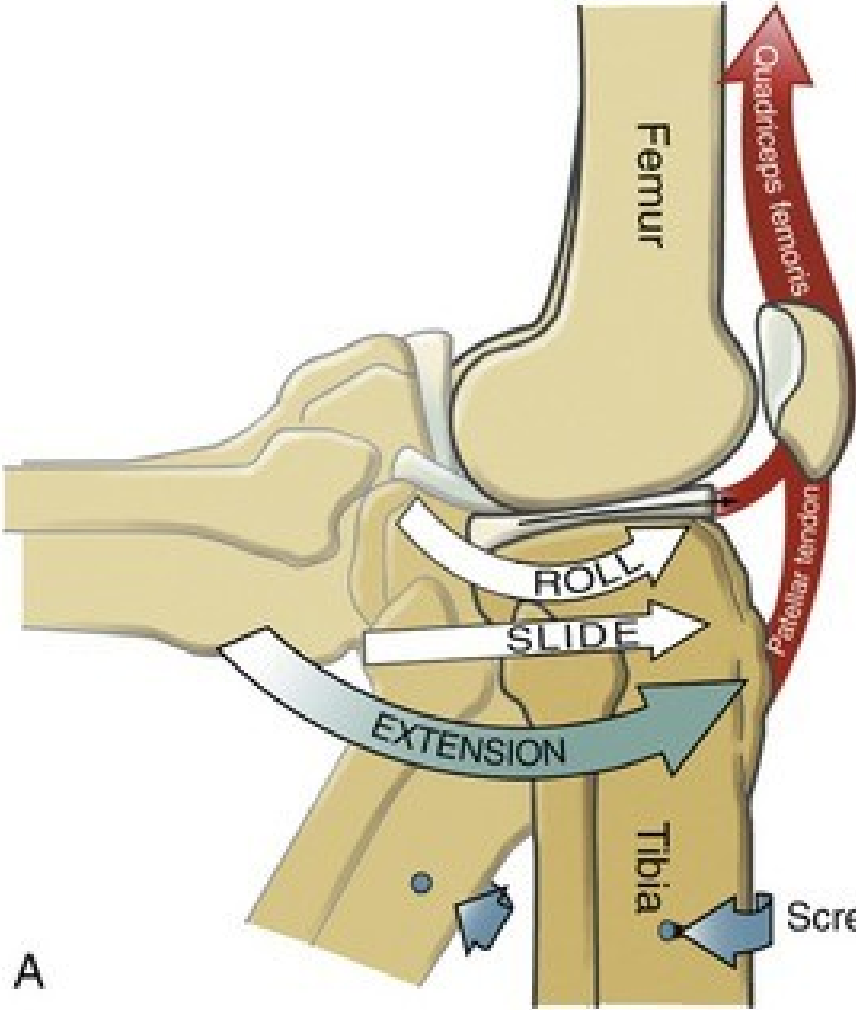
Flekčně – extenční pohyb



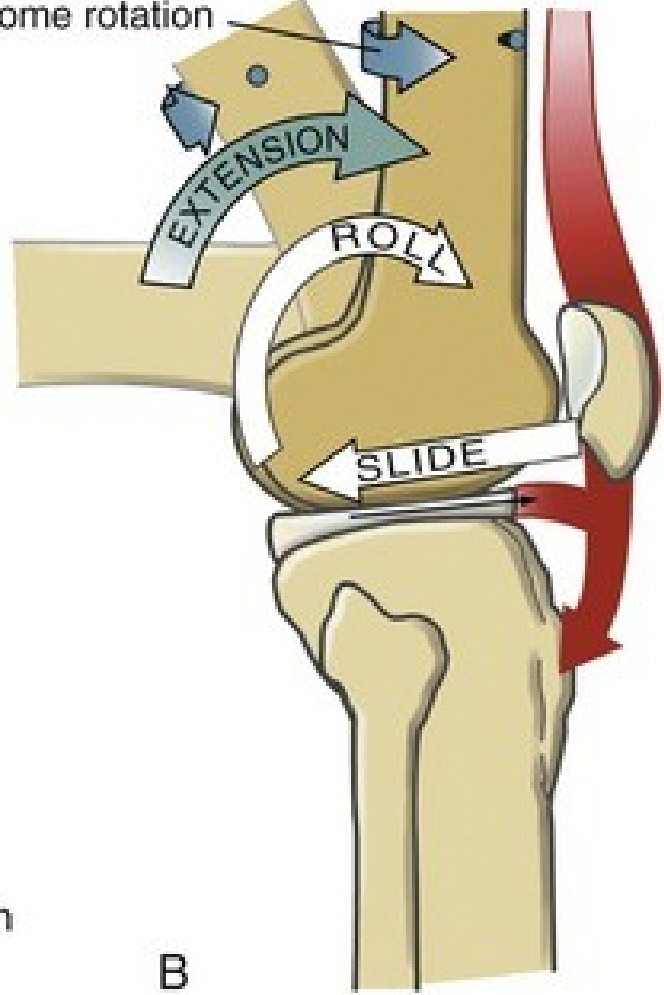
<https://movementum.co.uk/journal/screw-home-mechanism>

Tibial-on-femoral extension

Femoral-on-tibial extension



Screw-home rotation



A

B

Flexe

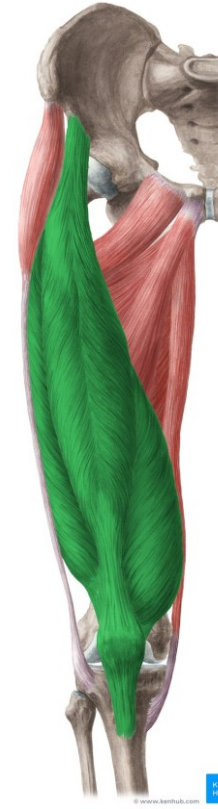


hamstringy

© www.kenhub.com



Extenze



m. Quadriceps femoris

© www.kenhub.com



Rotační pohyby

- Rotační pohyby – rozsah pohybů je proměnlivý s mírou flexe, největší rozsahy při flexi v kolenním kloubu 45° - 90°
- **Zevní rotace:** m. biceps femoris, m. tensor fasciae latae
- **Vnitřní rotace:** m. semitendinosus, m. semimembranosus

Rotační pohyby



hamstringy

© www.kenhub.com



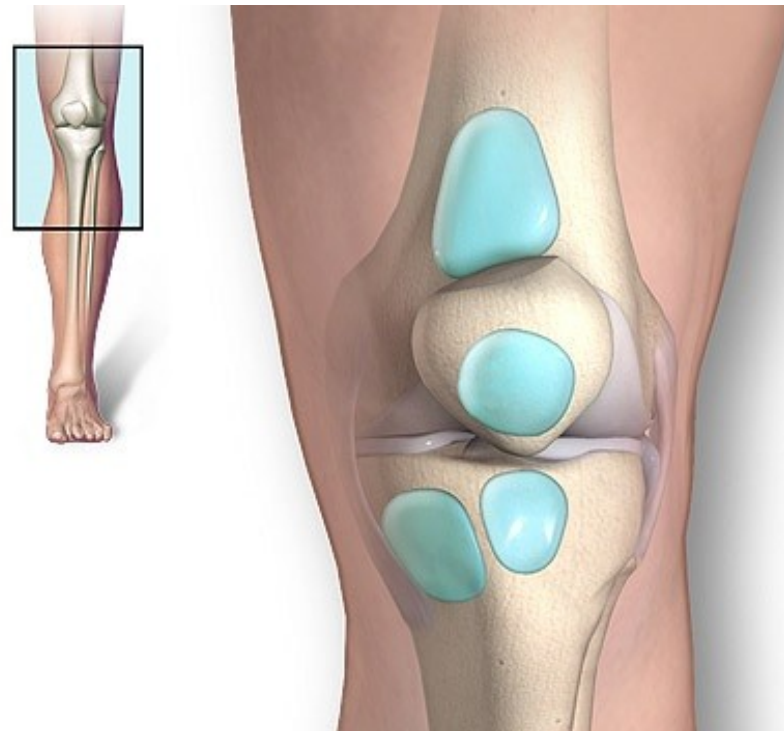
m. tensor fasciae latae

© www.kenhub.com



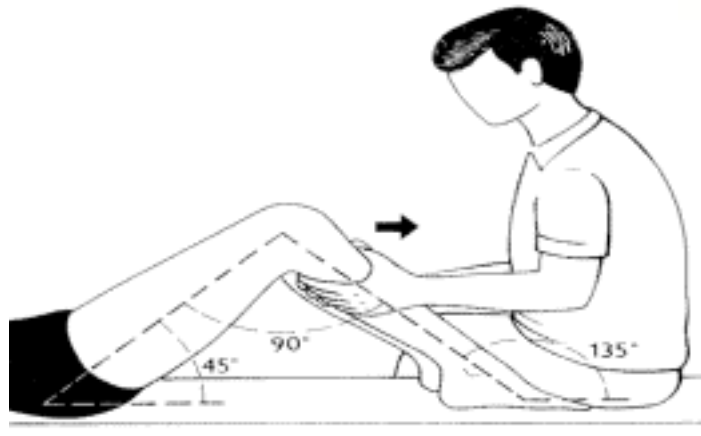
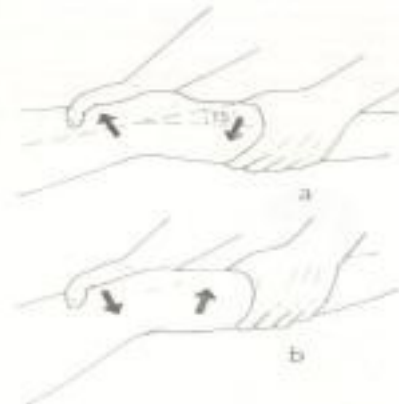
Kineziologické vyšetření KOK

- Anamnéza – vývoj (noha, KYK), úrazy, bolest – faktory, popis
- Aspekce – osa DK, konfigurace a symetrie svalových skupin, otoky



Kineziologické vyšetření KOK

- Pohyby – aktivní, pasivní a proti odporu
- Stoj na 1 DK, dřep, výpad (SEBT, Y balance test)
- Funkční testy:
 - Lachmanův test
 - Přední zásuvkový test
 - Zadní zásuvkový test
 - Femoropatelní bolest
 - Apleyeův test
 - Chůze ve dřepu/turecký sed

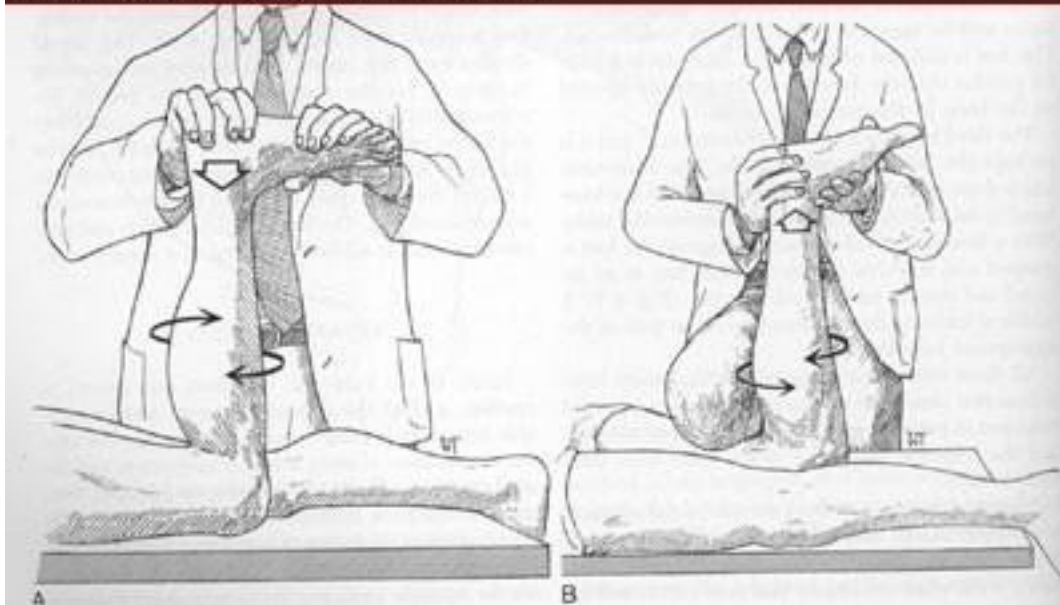


Lachman

<https://www.youtube.com/watch?v=8maLLODKJwk>

Zdroje: https://www.hc-vsetin.cz/ftk/semi/baka_marta.htm

MUNI
SPORT



<https://docplayer.cz/113752340-Koleno-vysetreni-a-mekke-techniky-mgr-vojtech-senkyr.html>

Příznak hoblíku:

https://www.youtube.com/watch?v=x3Ep9_rw5UU

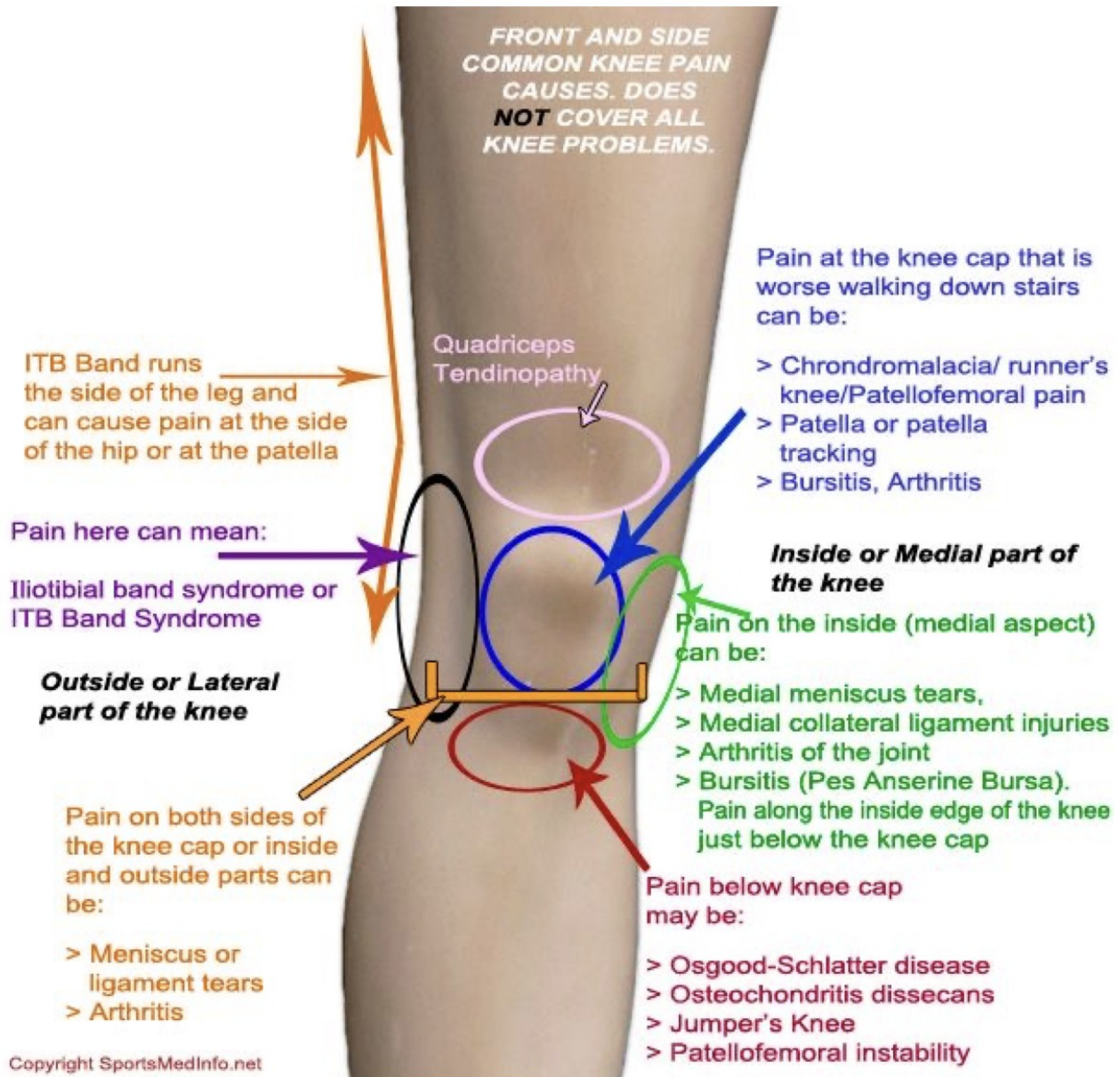


<https://streetworkout.cz/treninky/obohat-svuj-trenink-zarad-do-nej-zvireci-cviky>

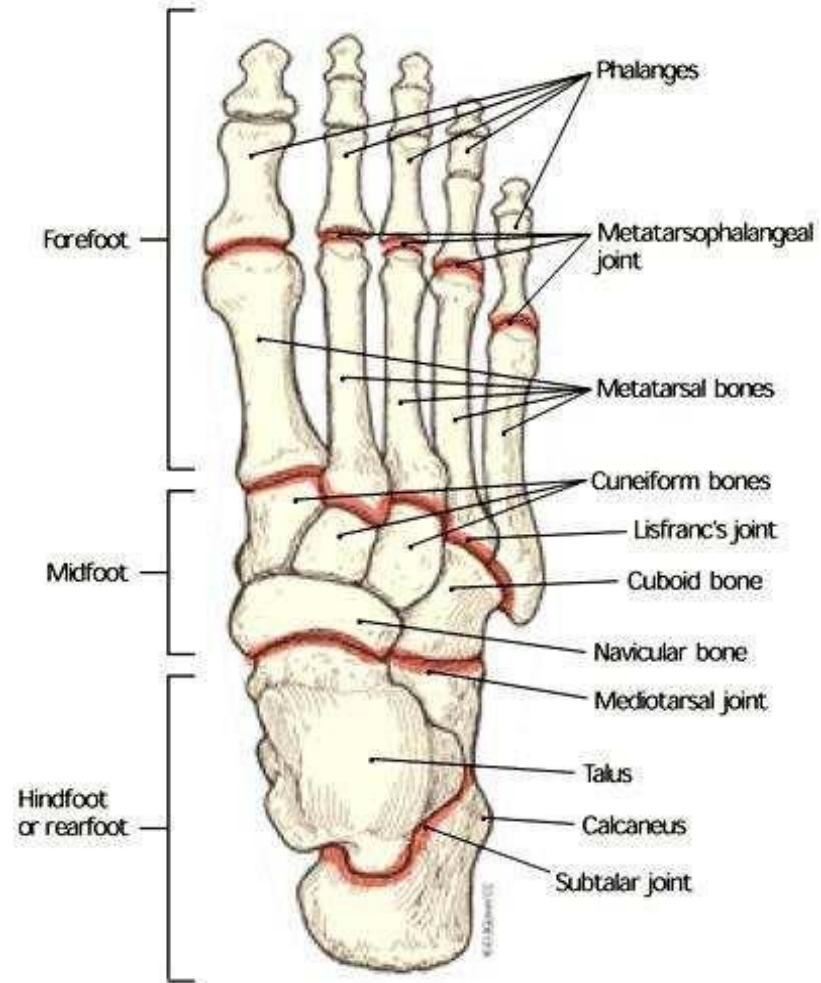
Knee Ballottement test



ORTHOFIXAR.COM

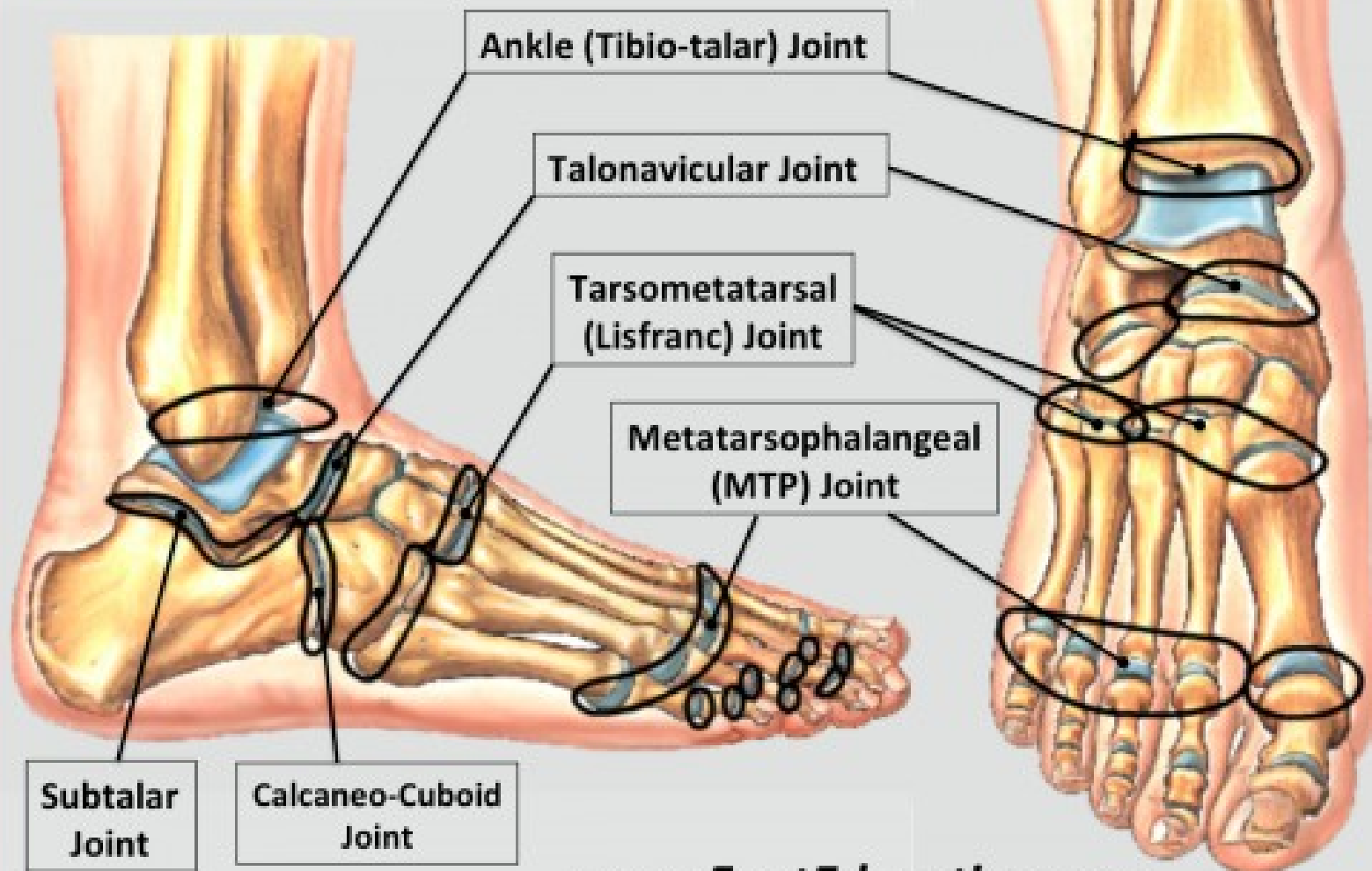


NOHA

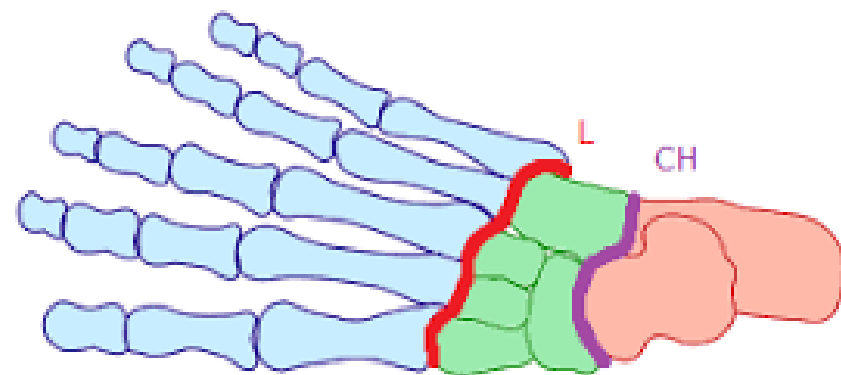
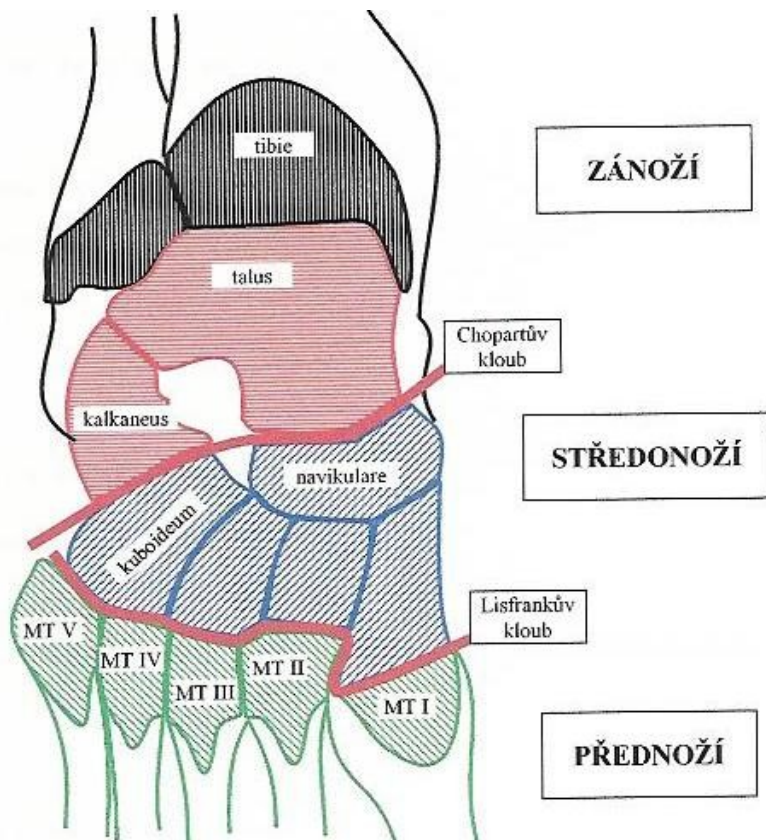


<https://docplayer.cz/106396556-Kvantifikace-distribuce-plantarnich-tlaku-a-geometrie-prednozi-v-zavislosti-na-charakteru-obuvi.html>

Common Joints of the Foot & Ankle



www.FootEducation.com

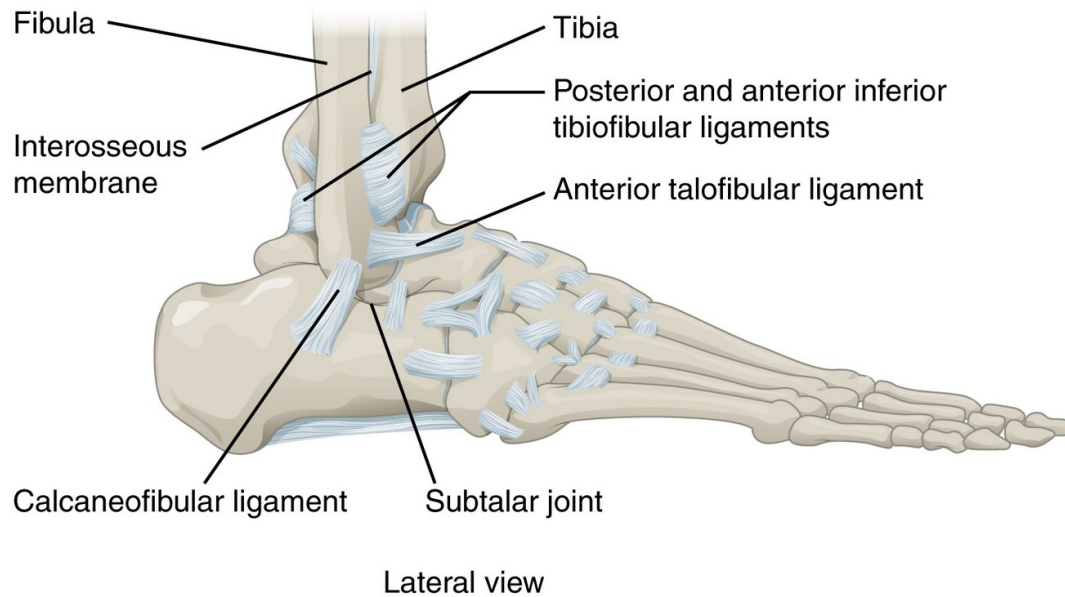
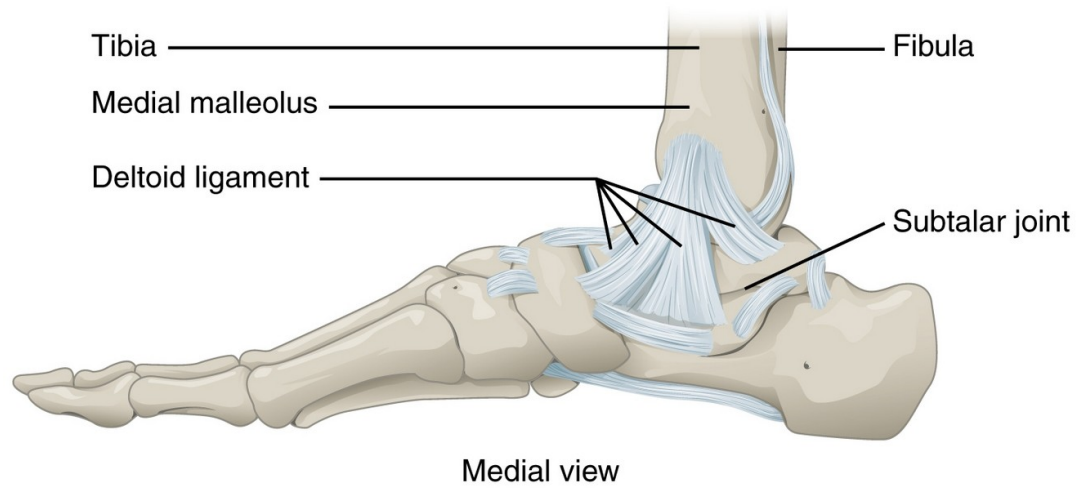


Forefoot Midfoot Rearfoot

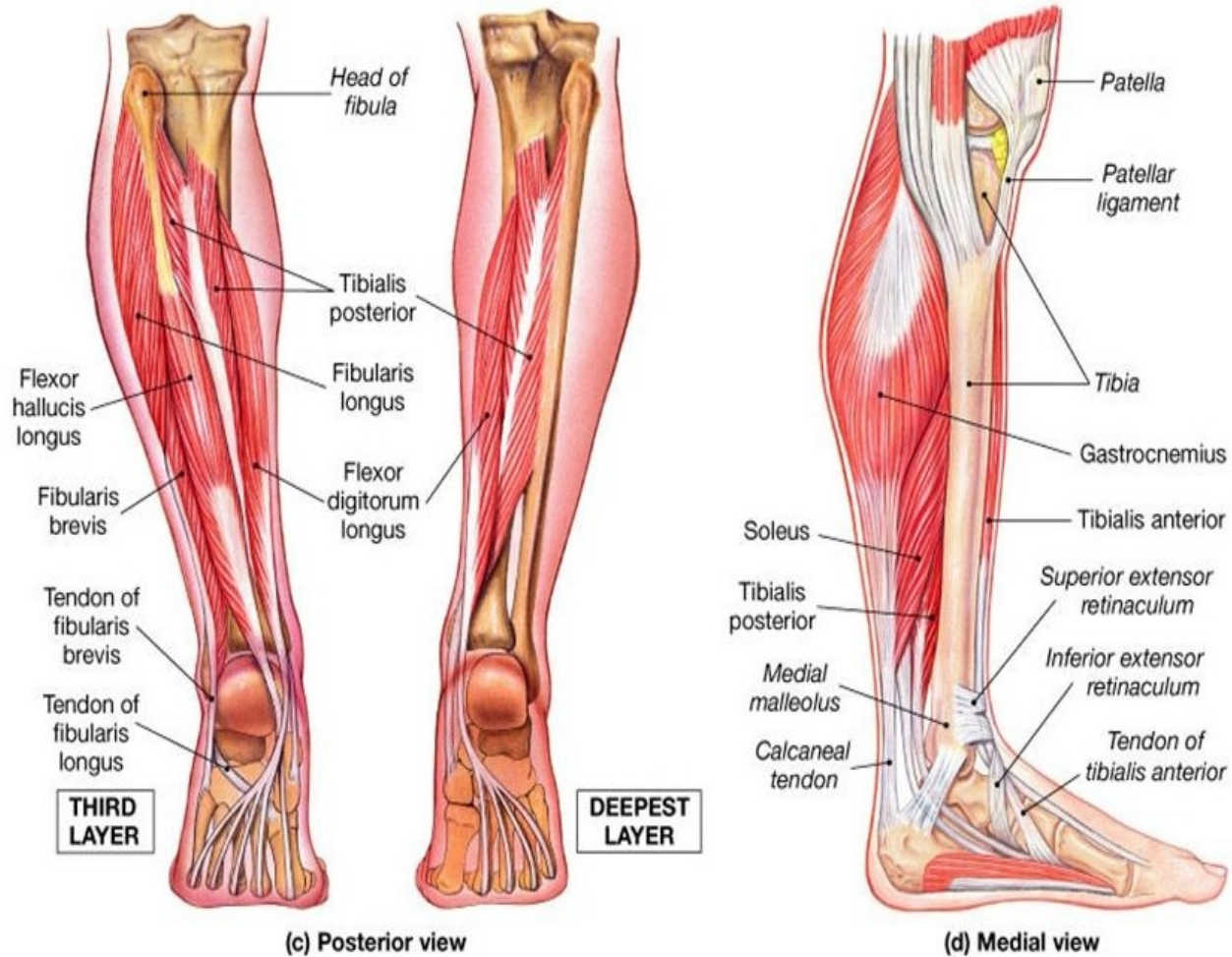
Předonoží Středonoží Zánoží

https://is.muni.cz/th/ii3v2/Bakalarka_2.pdf

<https://docplayer.cz/68603955-Univerzita-palackeho-v-olomouci-fakulta-tesne-kultury-rigorozni-prace-tereza-rezkova.html>



Svaly nohy – „dlouhé svaly“



Svaly nohy – „krátké svaly“

Most Superficial layer

Abductor hallucis
Flexor digitorum brevis
Abductor digiti minimi



2nd layer

Quadratus plantae
Lumbricals



3rd layer

Flexor hallucis brevis
Adductor hallucis
Flexor digiti minimi brevis



Deepest layer

Dorsal interossei
Plantar interossei



<https://quizlet.com/348866935/ll-foot-peal-muscles-diagram/>

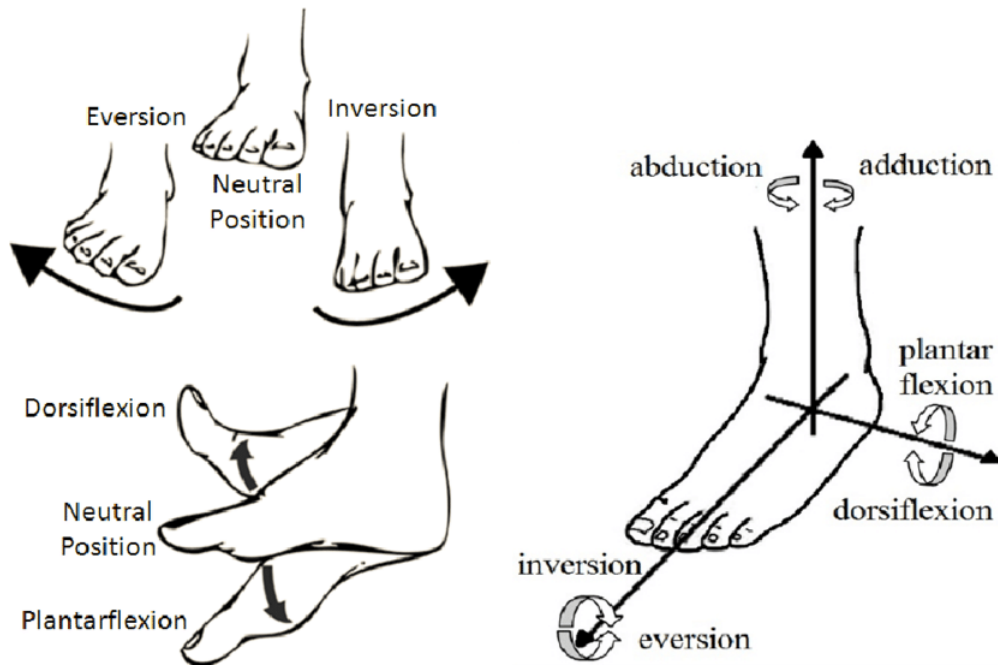
Pohyby

□ Hlezenní kloub

- Flexe, extenze
- Abdukce, addukce
- Pronace, supinace
- Inverze, everze

□ Prsty

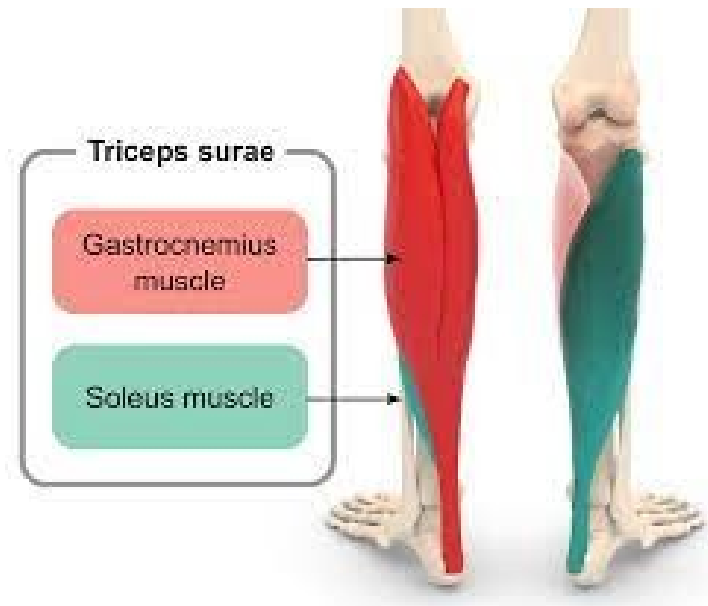
- Flexe, extenze
- Addukce, abdukce



https://www.researchgate.net/figure/Normal-ankle-movements_fig1_282655858

Extenze = plantární flexe

- ROM = 40–55°
- Největší rozsah pohybu je v kloubu (horní kloub
rtni), ale asi 20° v kloubu.
- Fibula se posunuje směrem dolů a rotuje line



https://en.wikipedia.org/wiki/Triceps_surae_muscle

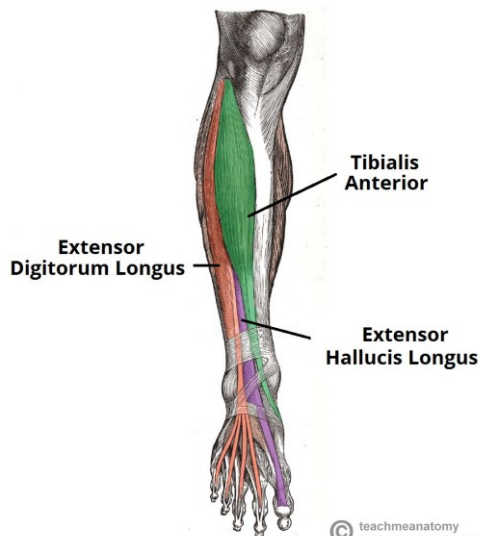
Flexe = dorsální flexe

- ROM: 25–30°, (omezený ROM – zkrácení m. TS)
- rní vidlice se rozš iř uje kost rotuje směrem dovnitř a posouvá se mírně nahoru.

m. extensor hallucis longus

m. tibialis anterior

m. extensor digitorum longus



© teachmeanatomy



© www.kenhub.com

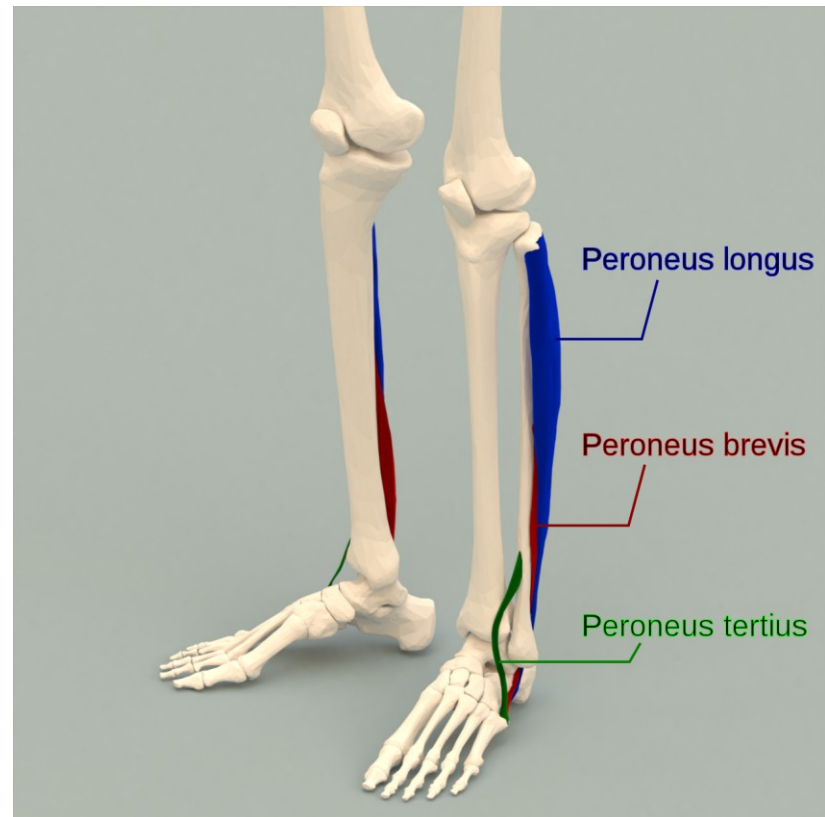


SPORT

Abdukce a addukce

- Závislé na postavení DK – flektovaný KOK, KYK
- Souhyb KOK, KYK
- Izolovaně $-30-40^\circ$,
- Souhyb KOK, KYK - až 90°

Abdukce – m. peroneus brevis
m. peroneus longus

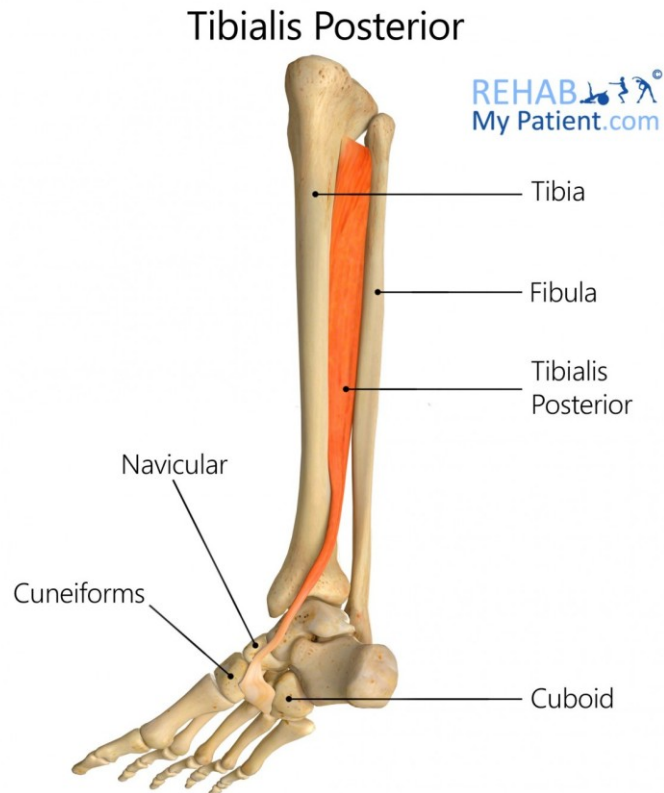


By Polygon data were generated by Database Center for Life Science (DBCLS)[2] - Polygon data are from BodyParts3D[1], CC BY-SA 2.1 jp, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=87560547>

MUNI
SPORT

Addukce

- M. tibialis posterior
- M. tibialis anterior

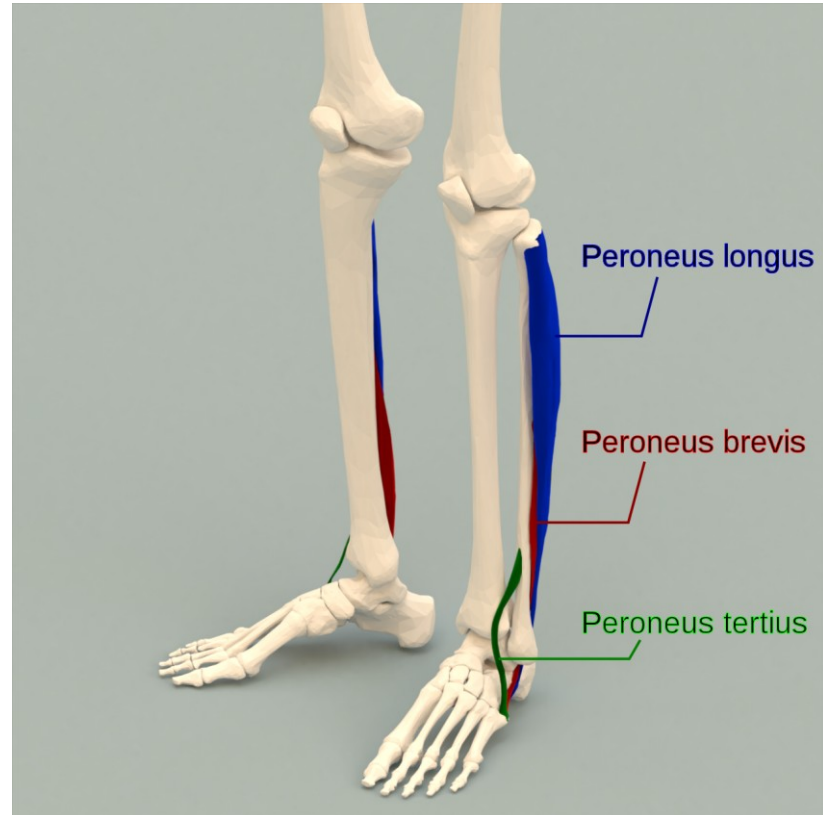


© www.kenhub.com

KEN HUB

Pronace

- ROM = 25–30°
- M. peroneus longus (m. PB, PT)



By Polygon data were generated by Database Center for Life Science (DBCLS)[2] - Polygon data are from BodyParts3D[1], CC BY-SA 2.1 jp, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=87560547>

Supinace

- ROM az □ 50°
- m. tibialis anterior



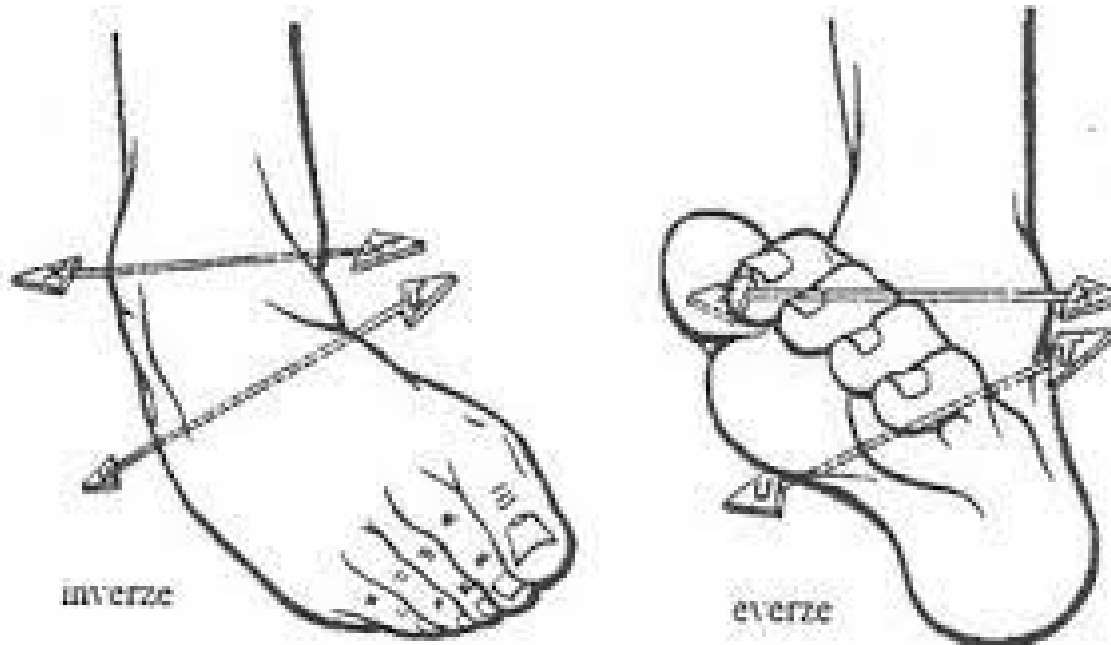
© www.kenhub.com 

<https://www.kenhub.com/en/library/anatomy>

Složené pohyby

Inverze: addukce + supinace + extenze

Everze: abdukce + pronace + flexe

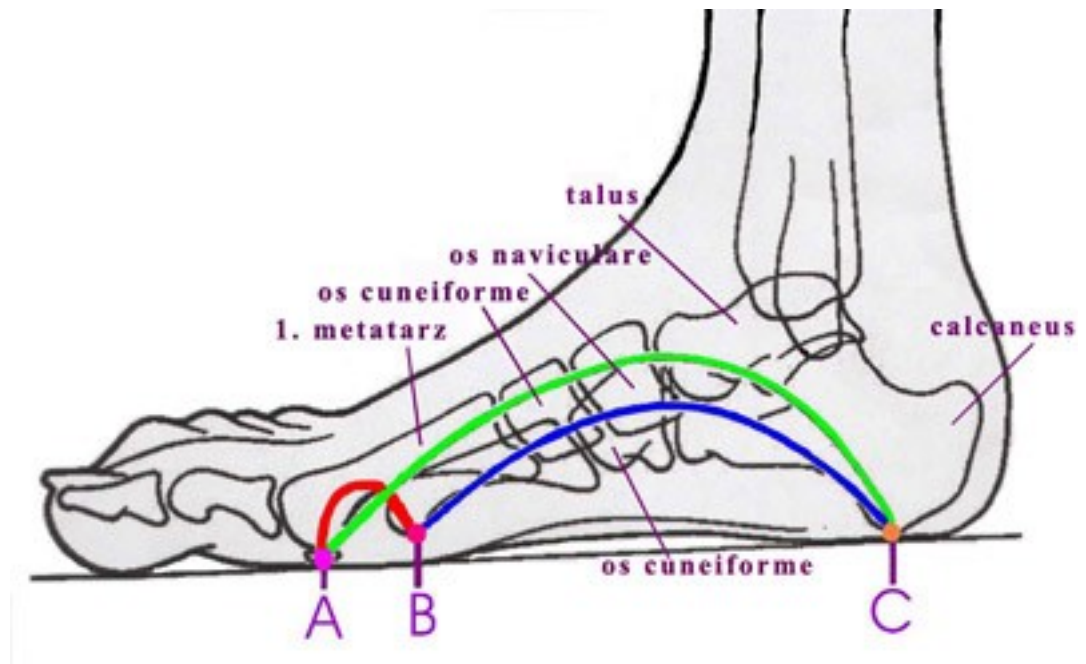


Klenba nohy

□ Podélná klenba

- Oblouk mediální
- Oblouk laterální

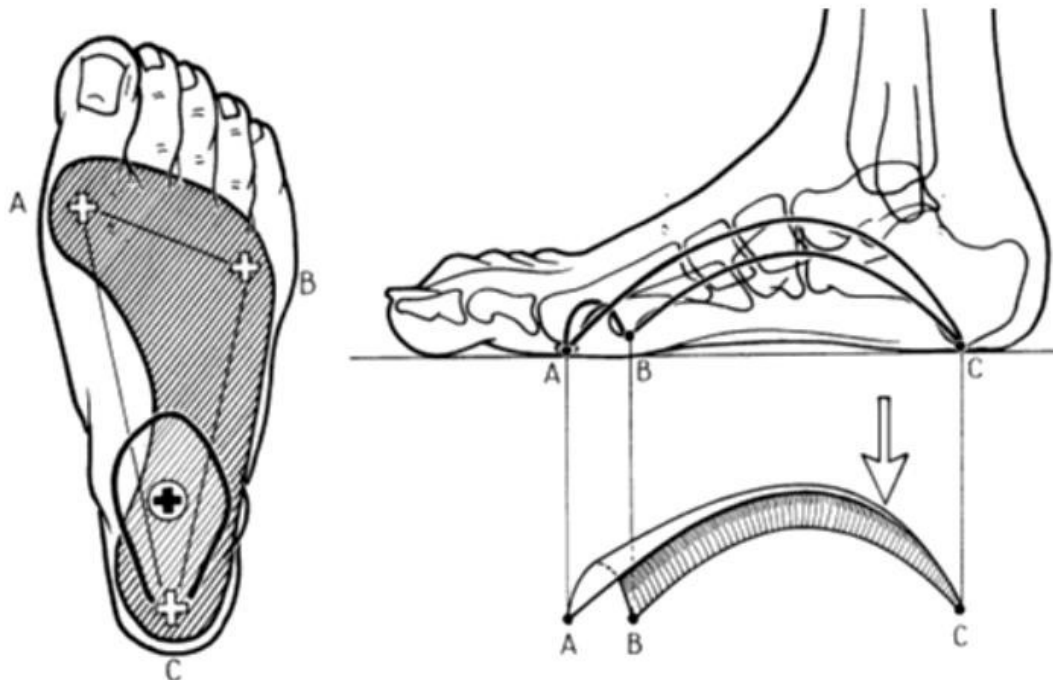
□ Příčná klenba



<https://medicina.ronnie.cz/c-8828-mate-ploche-nohy-co-s-tim-ii.html>

Klenby nohy – popis

- Tradiční popis klenby – Kapandji – 3 bodová opora
- 4 bodová opora
- Plošná opora („fenomén střechy“). (Vařeka, Larsen)

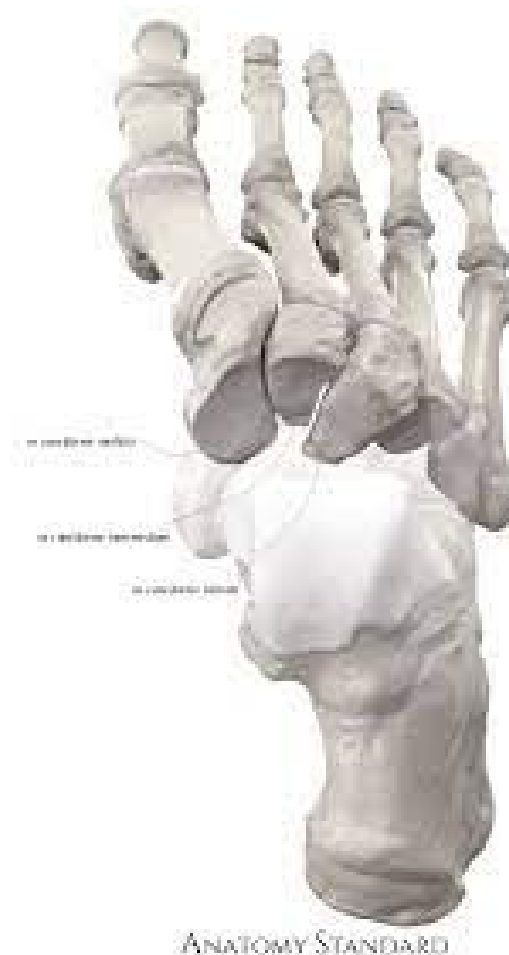




<https://www.detsky-fyzioterapeut.cz/diagnostika-a-terapie-funkce-nohy/>

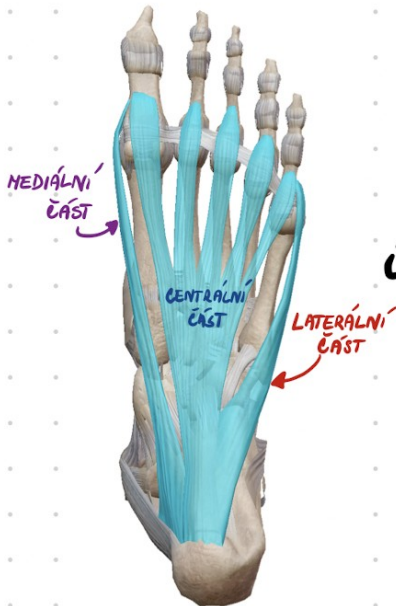
Strukturální zajištění klenby

- Podklad v kostře
 - systém klínových kostí
- Vazivový aparát
 - lig. plantare longus
- Svaly
 - krátké i dlouhé svaly nohy

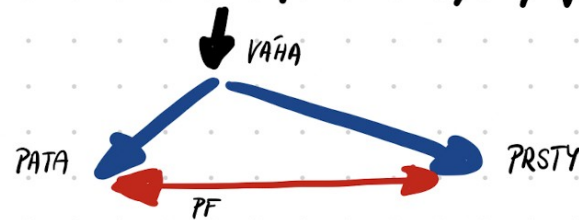


Plantární fascie a její funkce

Plantární fascie = peria vřzivová tkáň, která propojuje patní kost a prsty



ZDROJ: Atlas - Visible Body



- 3 části → mediální - abductor hallucis, retinaculum flexorum, dors. fascie
→ centrální - nejsilnější část
→ laterální - k 5. MTT

Kineziologické vyšetření

Anamnéza

- vývoj, protetické pomůcky, úrazy
- Bolest – charakter, faktory, trvání

Aspekce

- Otoky, hematom, hra šlach, klenby, otlaky, nehty
- Postavení nohy, hlezenního kloubu, dolní končetiny

Pohyby

- Aktivní, pasivní, proti odporu

Další vyšetření

- Vyšetření na nestabilitu hlezenního kloubu
- Navicular drop test
- Windlass test
- Stoj na 1 DK

Přístrojová diagnostika

- Vyšetření citlivosti
- Vyšetření propriocepce
- Věle test

Testy na nestabilitu hlezna

https://www.youtube.com/watch?v=SI8VNTG3_f8

Anterior Drawer

- Tests integrity of anterior talofibular ligament



<https://www.youtube.com/watch?v=SDGU7cqN6s>

Talar Tilt

- Tests integrity of calcaneofibular ligament



Kleiger's test for High Ankle Sprain:

<https://www.youtube.com/watch?v=AXPxMmChQj0>

Thomsonův test – Achillova šlacha

<https://www.youtube.com/watch?v=AmDi08rIR3I&t=10s>

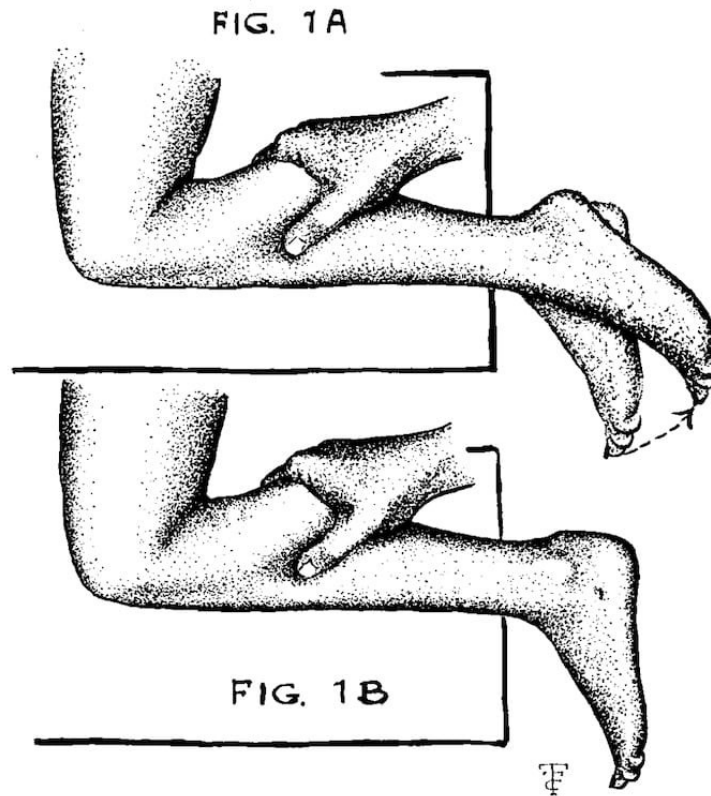


Fig. 1 a.
Squeezing calf produces plantar flexion of foot when heel cord is intact.

Fig. 1 b.
Squeezing calf produces no motion of foot in injured leg.

Přístrojová diagnostika

Podoskop / PodoCam

Plantogram

Dynamická plantografie –

Emed, Footscan, Zebris,

Pedar

Kinematická analýza



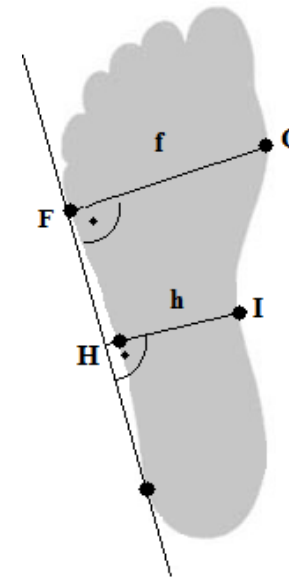
Přístrojová diagnostika



<https://www.sanomed.cz/bauerfeind-pedoprint-plantograf-diagnostika-nohy>



<https://ortomedicum.pl/plantograf-element-komputerowego-badania-stop/>



Normal foot:

1. degree: 0.1–25.0%
2. degree: 25.1–40.0%
3. degree: 40.1–45.0%

Flat foot:

1. degree: 45.1–50.0%
2. degree: 50.1–60.0%
3. degree: 60.1–100.0%

High foot:

(when the middle part of foot missing, we measure the length of blank space)

1. degree: 0.1–1.5 cm
2. degree: 1.6–3.0 cm
3. degree: >3.1 cm

$$\text{CSI (\%)} = (h / f) \times 100$$

f (F–G) – greatest forefoot width

h (H–I) – smallest midfoot width

https://www.researchgate.net/publication/281316720_The_impact_of_obesity_on_foot_morphology_in_women_aged_48_years_or_older/figures?lo=1

Přístrojová diagnostika

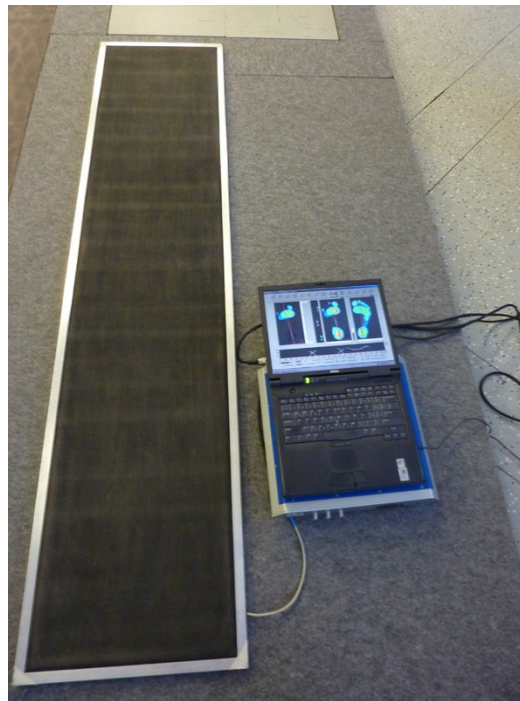


<https://www.fsps.muni.cz/diagnostikavykonu/okruhy/emed/>



www.novel.de

<https://www.fsps.muni.cz/emuni/data/reader/book-36/05.html>



<http://www.biomechanikapohybu.upol.cz/net/index.php/dynamicka-plantografie/o-metod/62-plantografie>



<https://docplayer.cz/107218429-Fyzioterapeuticke-postupy-u-pacientu-po-urazech-hlezenniho-kloubu-physiotherapist-s-procedures-in-patients-after-ankle-injuries.html>

MUNI SPORT

To je pro dnešek vše😊

Děkuji za pozornost!

Zdroje

- DYLEVSKÝ, Ivan, 2009a. *Funkční anatomie*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3240-4.
- DYLEVSKÝ, Ivan, 2009b. *Speciální kineziologie*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1648-0.
- ČIHÁK, Radomír, Miloš GRIM, Oldřich FEJFAR, UNIVERZITA KARLOVA, 1 LÉKAŘSKÁ FAKULTA, a ANATOMICKÝ ÚSTAV, 2011. *Anatomie*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3817-8.
- APANDJI, Ibrahim A., 2007. *The physiology of the joints*. 6th ed., English ed. Edinburgh ; New York: Churchill Livingstone. ISBN 978-0-443-10350-6.

Zdroje

- KOLÁŘ, Pavel, 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.
- LARSEN, Christian, 2005. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání. ISBN 978-80-86606-38-5.
- VAŘEKA, Ivan a Renata VAŘEKOVÁ, 2009. *Kineziologie nohy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2432-3.
- VÉLE, František, 2006. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: Triton. ISBN 978-80-7254-837-8.