

KINEZILOGIE



Noha

Petr Pospíšil

Funkce

- Absorbce nárazů
- Adaptace na povrch
- Udržování rovnováhy
- Participace na lokomoci atd. (propulzní funkce)
- Zvýšení účinnosti (ekonomičnosti) chůze
- Senzorická funkce

„Důležité segmenty nohy“

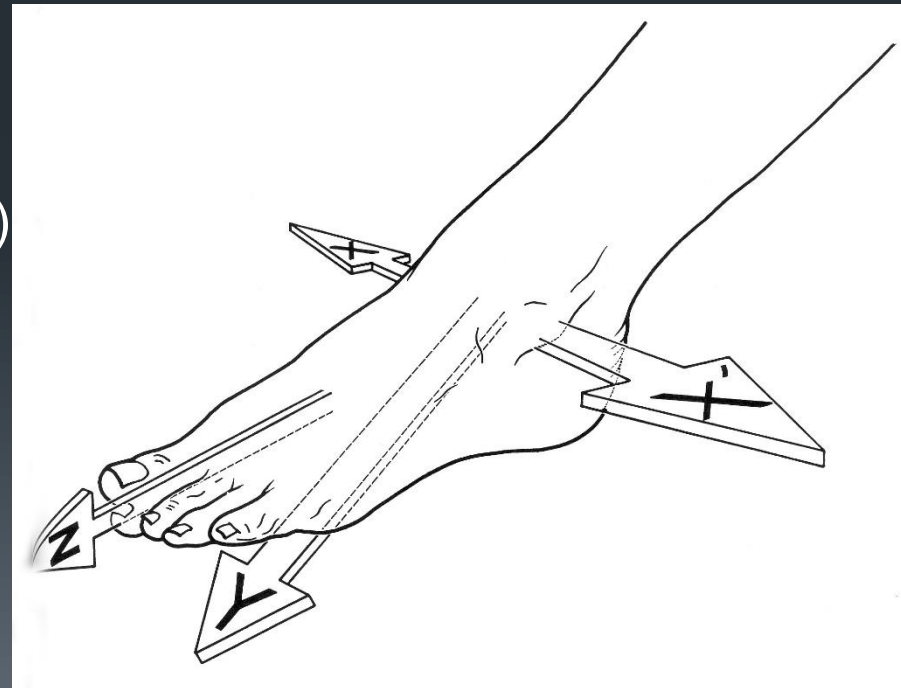
3



- talokrurální kloub, horní hlez. kl.
- talokalkaneární, subtalární kl., dolní hlez. kl.
- articulatio tarsi transversa, Chopartův kl.
- tarso-metatarsální kloub, Lisfrancův kl.
- kubonavikulární a kuneonavikulární kloub
- metatarsofalangeální kloub palce

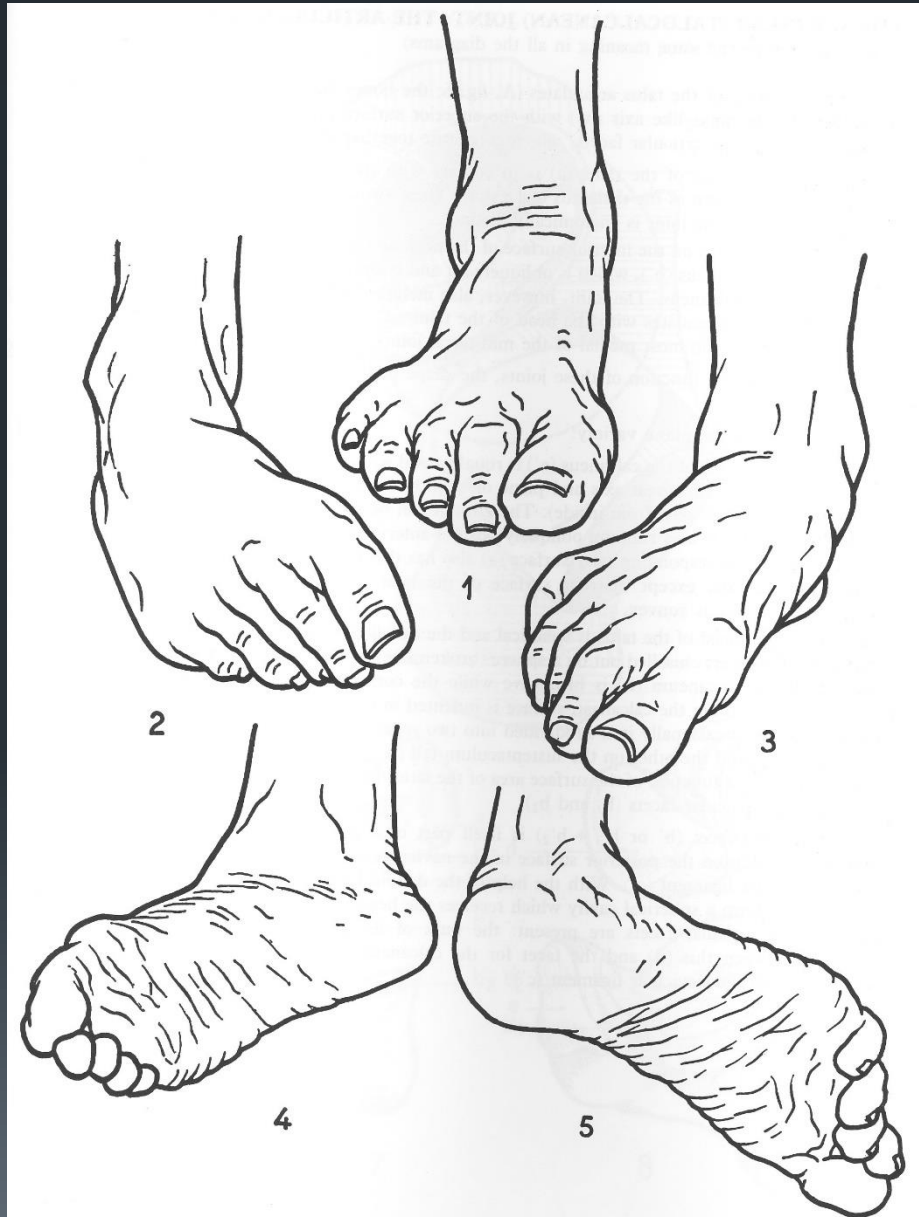
Pohyby nohy

- Abdukce-addukce v rozsahu 35-40° (dle vertikální osy)
- Pronace 25-30° – supinace 52° (dle longitudinální osy)
- Flexe – extenze
- Složené pohyby
 - Inverze (PRO + ABD + EXT)
 - Everze (SUP + ADD + FLEX)



Neproveditelné kombinace

- addukce+pronace
(2+5)
- abdukce+supinace
(3+4)

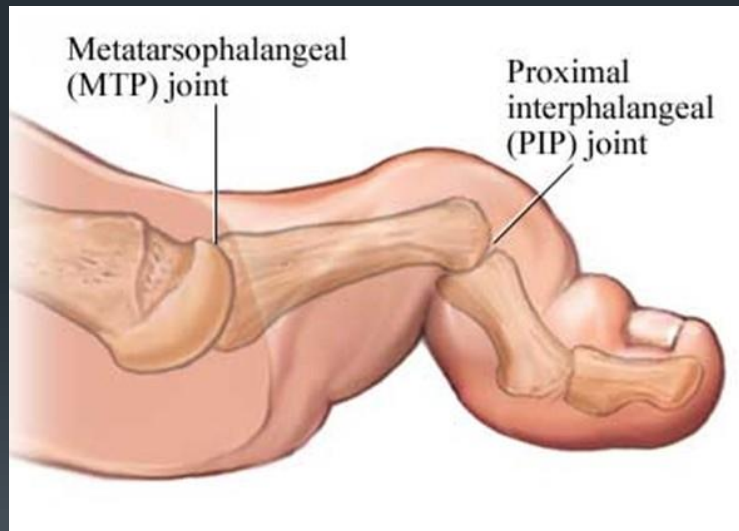


IP KLOUBY

- Klouby kladkové umožňující pohyb v jednom směru
- **Pohyby:** Flexe a extenze
- **Kloubní vzorec:** Flexe, extenze.

Deformity IP kloubů

- digiti hamati



MP KLOUBY

- Bikondylární popř. elipsoidní nebo přechodné typy mezi válcovými a kulovými kl. s výraznou variabilitou rozsahu pohybu
- **Pohyby:** Flexe a extenze
Abdukce a addukce
- **Kloubní vzorec:** První MTP kloub nohy: Extenze, flexe

LISFRANCŮV KLOUB

- Kloub složený ze 3 tarzometatarzálních kloubů mezi os *cuneiforme mediale* a I. metatarzem, os *cuneiforme intermedium et laterale* a II. a III. metatarzem, os *cuboideum* a IV. a V. metatarzem.
- **Pohyby:** Posuny v malém rozsahu pohybu s výjimkou skloubení mezi os *cuneiforme mediale* a I. metatarzem.

CHOPARTŮV KLOUB

- Složený kloub, jehož kloubní štěrbina tvaru písmene „S“ probíhá napříč chodidlem. Je tvořen kloubem talonavikulárním a kalkaneokuboidním
- **Pohyby:**
 - Plantární a dorzální flexe
 - Pronace a supinace
 - Abdukce a addukce

 - Inverze a everze

SUBTALÁRNÍ KLOUB (DOLNÍ HLEZENNÍ KLOUB)

11

- Spojení zadní kloubní plochy kalkaneu s talem (subtalární kloub) a střední a přední plochy kalkaneu s talem a *os naviculare* (talokalkaneonavikulární kloub)
- **Pohyby:**
 - Pronace a supinace
 - Abdukce a addukce
 - Plantární a dorzální flexe (minimální rozsah pohybu)
 - Inverze a everze
- **Kloubní vzorec:** Limitace rozsahu pohybu směrem do varozity.

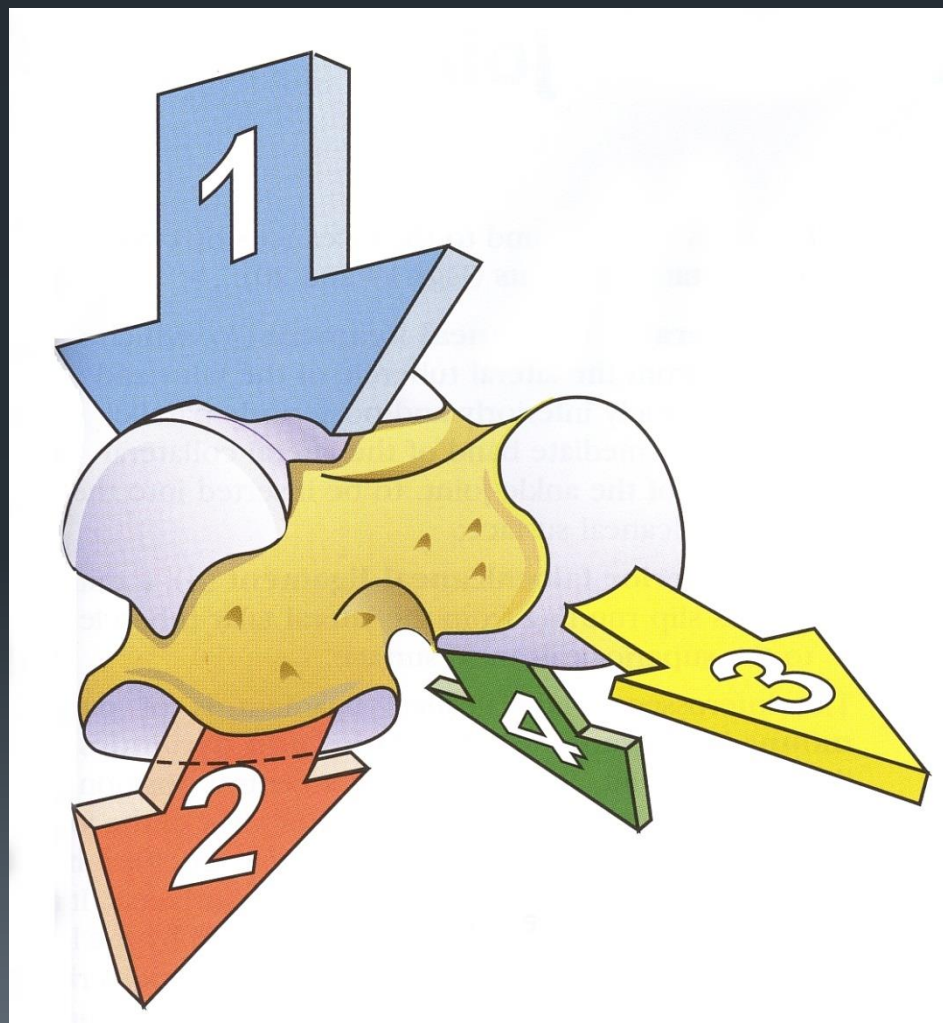
TALOKRURÁLNÍ KLOUB (HORNÍ HLEZENNÍ KLOUB)

- Kladekóvý kloub tvořící spojení mezi tibiofibulární vidlicí a talem.
- **Pohyby:** Plantární flexe 45° a dorzální flexe 20°
- **Kloubní vzorec:** Plantární flexe, dorzální flexe.

TALOKRURÁLNÍ KLOUB (HORNÍ HLEZENNÍ KLOUB)

13

- disipace kinetické energie
- kladkový kloub
- jeden stupeň volnosti
(pohyb podél jedné osy)



Pasivní stabilita segmentu

- kongruence kl. ploch (vč. subchondrální kosti)
- vazy + kloubní pouzdro

Diagnostika:

- pasivní rozsah pohybu, kloubní hra, krepitace, zvukové fenomény, ...
- kl. plochy
 - artroskopicky atd.
- vazy
 - hodnocení stability v držených polohách s vyloučením aktivních komponent stabilizace (svaly)
 - hodnocení distancí (šíře) kloubních štěrbin v držených polohách (zásuvky atd.)

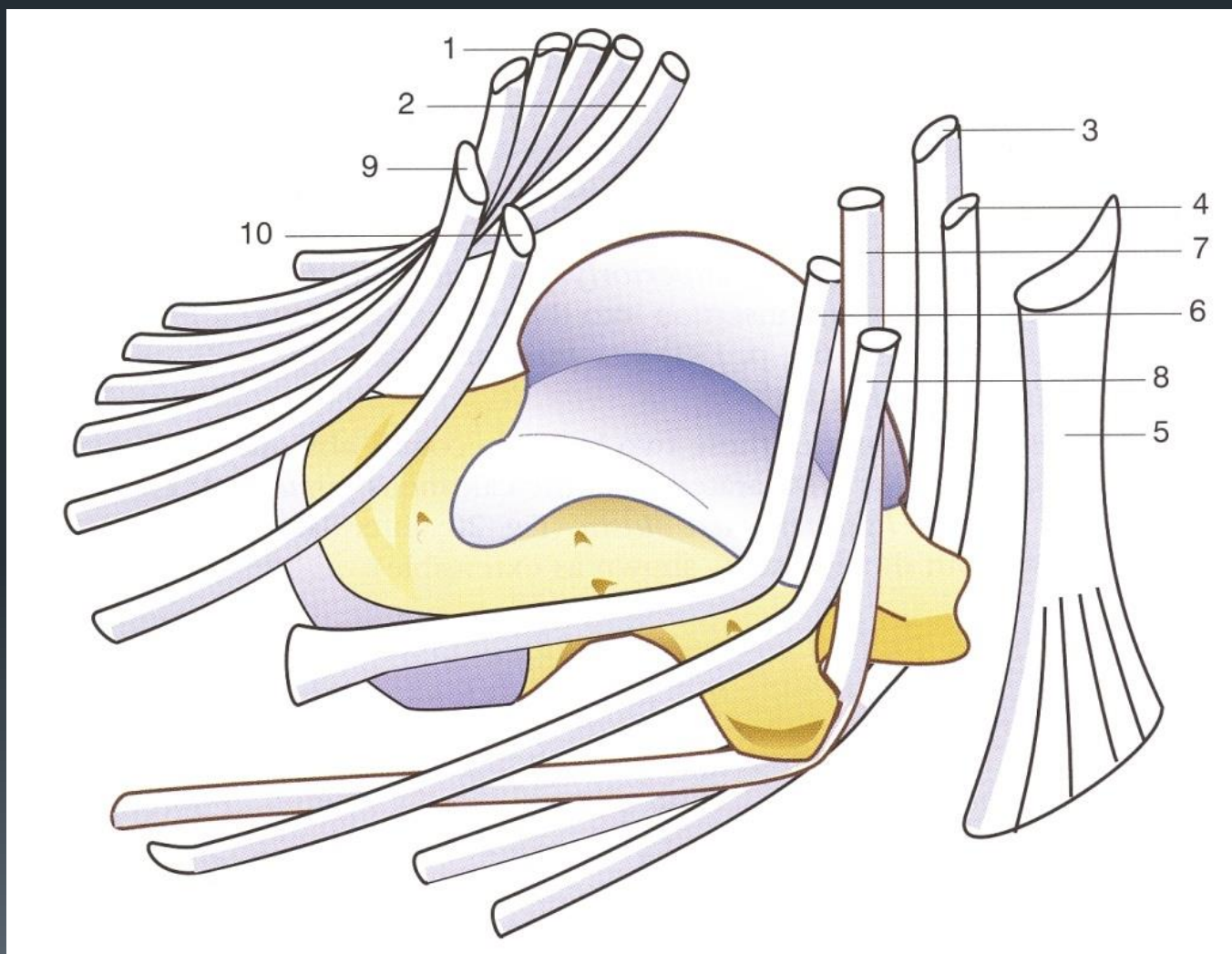
luxace horního hlezna - test přední zásuvky ++



luxace horního hlezna - talární tilt > 20°

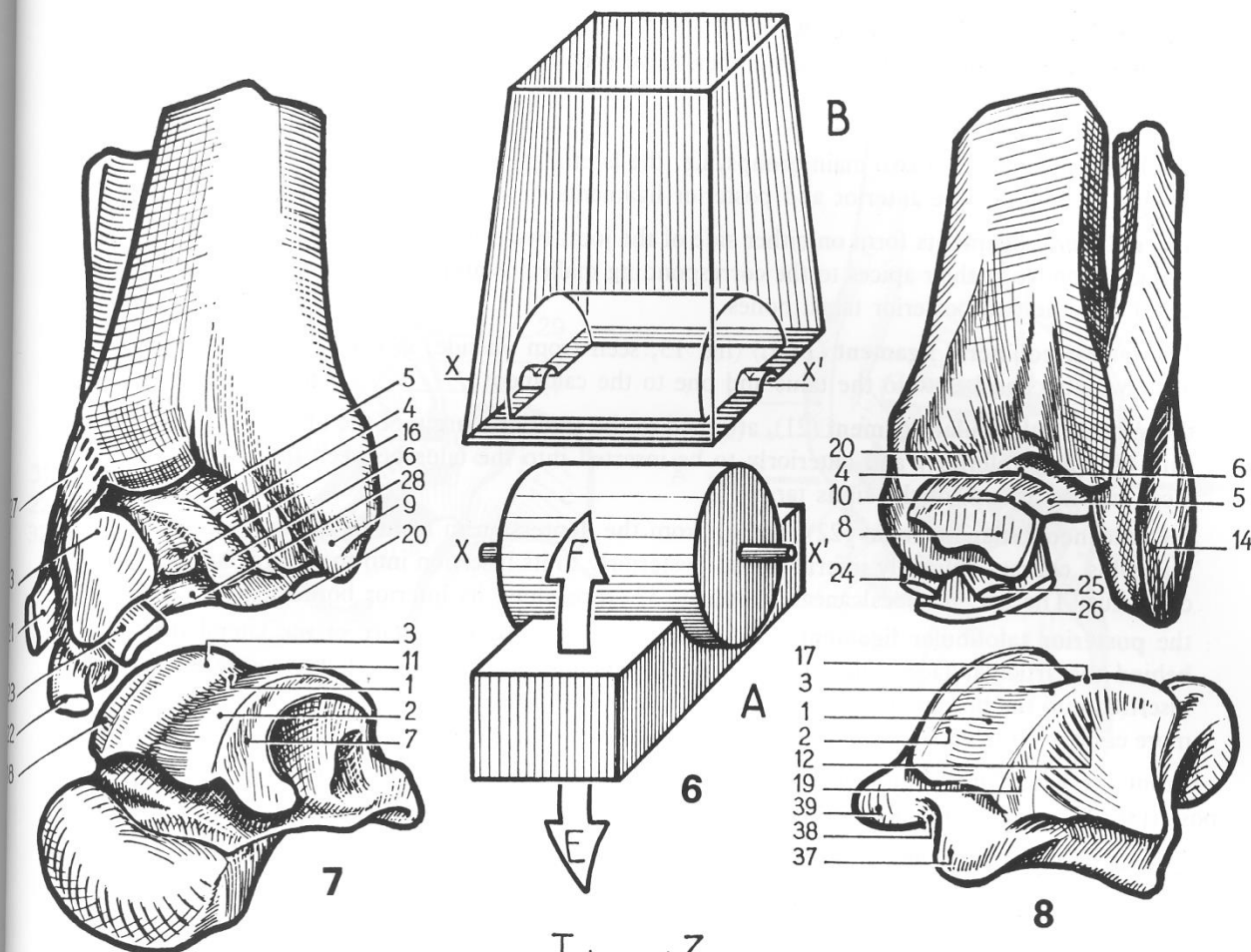


Aktivní stabilita segmentu



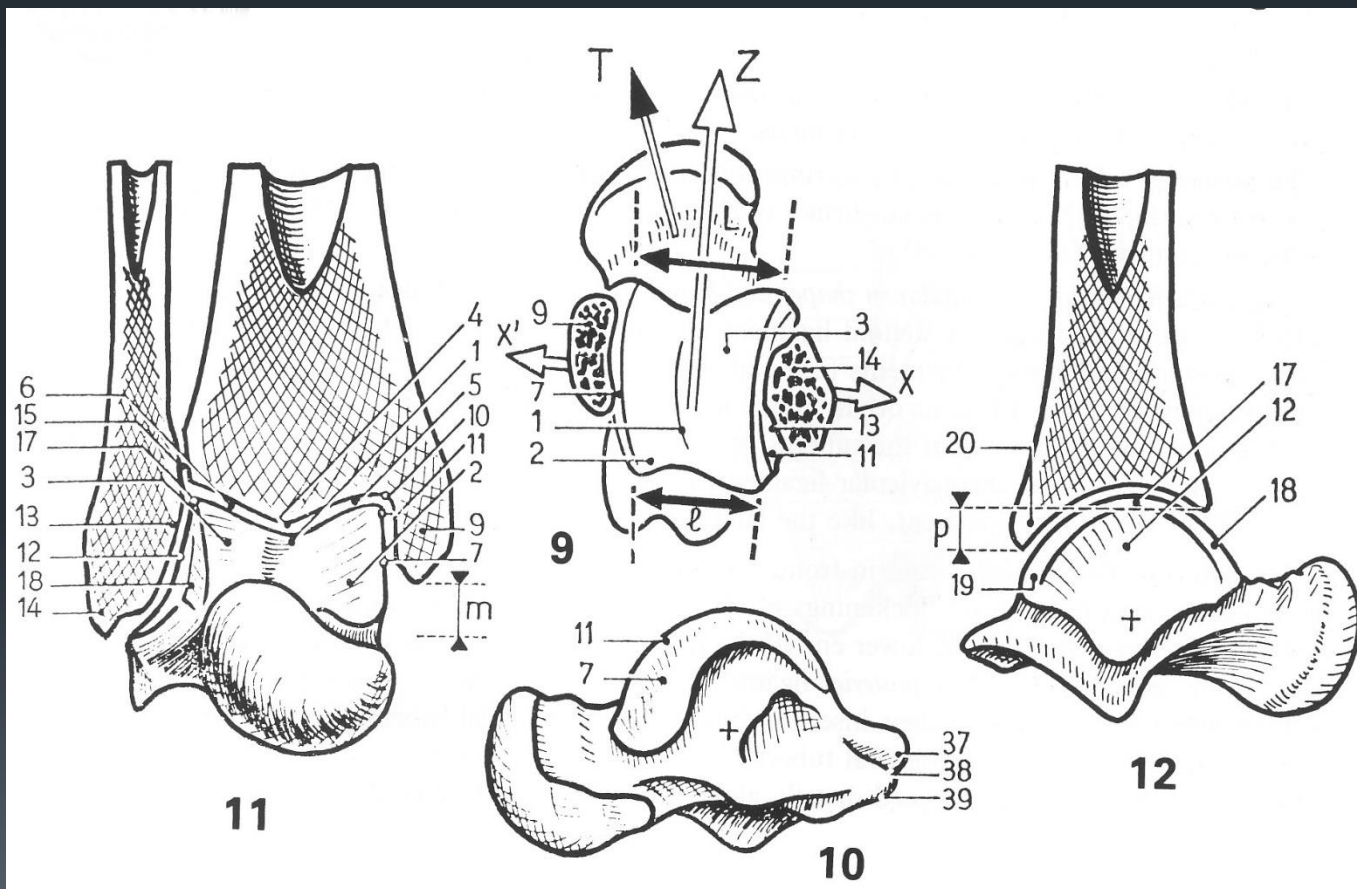
Talokrurální kloub

- 3 kloubní povrchy talu - artikulace s ...
- rozdílná šíře přední a zadní části kloubu



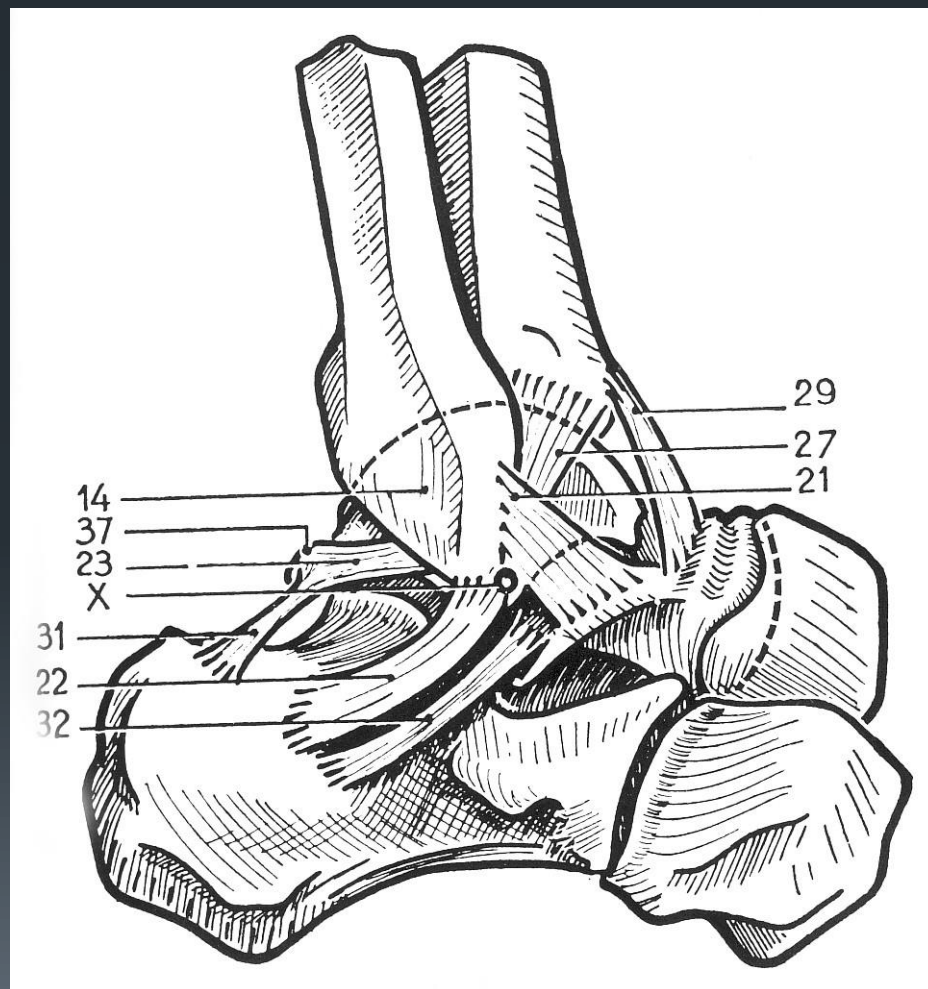
Talokrurální kloub

- osa "žlábků" trochley v 20° úhlu k ose talu
- Postavení tibie vůči fibule v F a S rovině
- malleolus tertius



Kloubní ligamenta

- Laterální kolaterální ligamenta
 - lig. talofibulare ant.
 - lig. calcaneofibulare
 - lig. talofibulare post.
 - lig. talocalcaneare



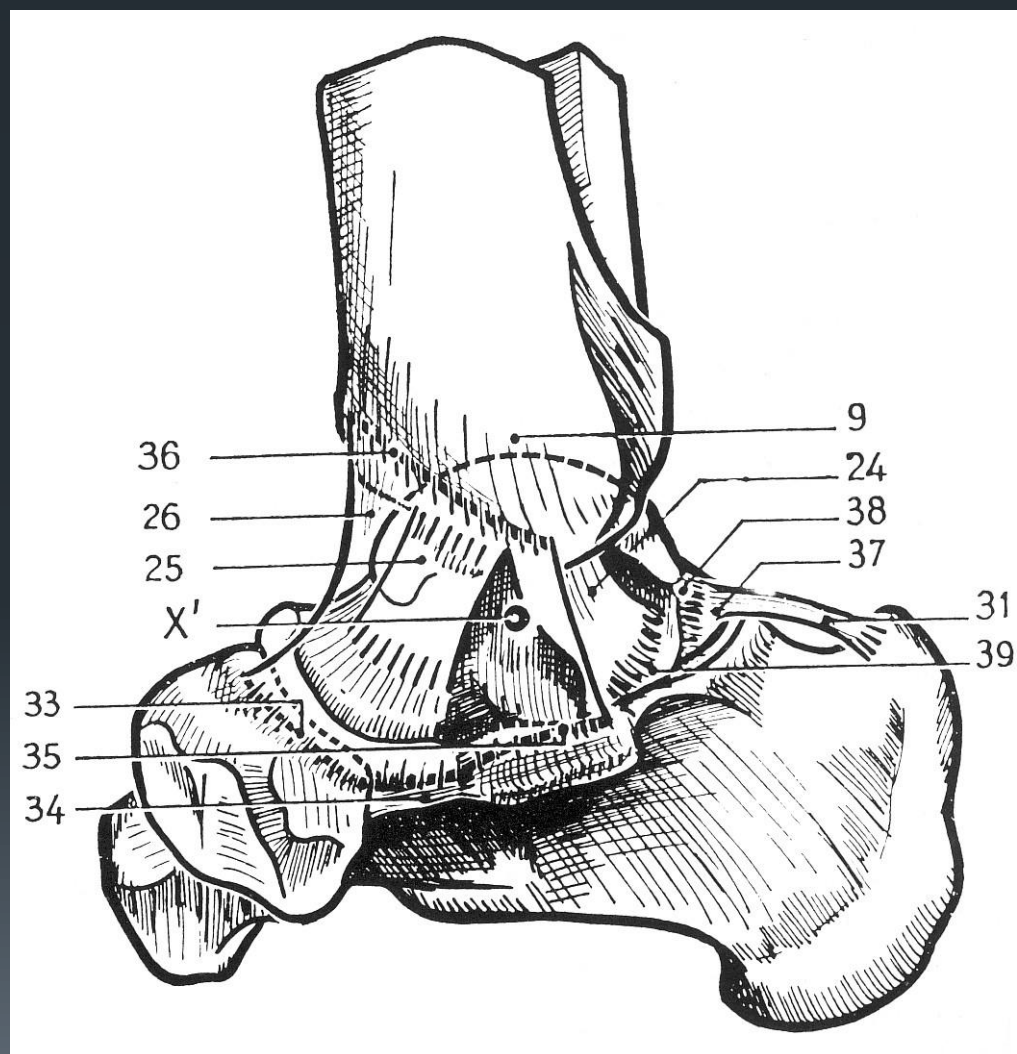
Sinus tarsi

- cévní zásobení talu
- synovie talokalkaneárního kl.
- vazy

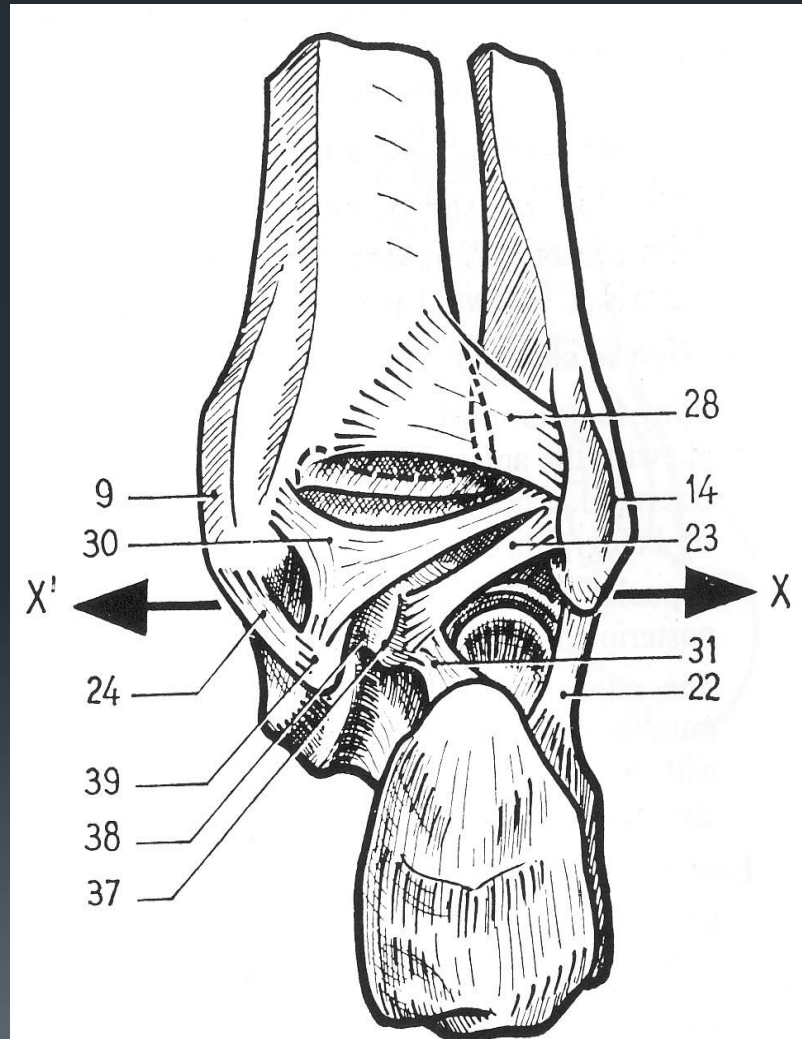
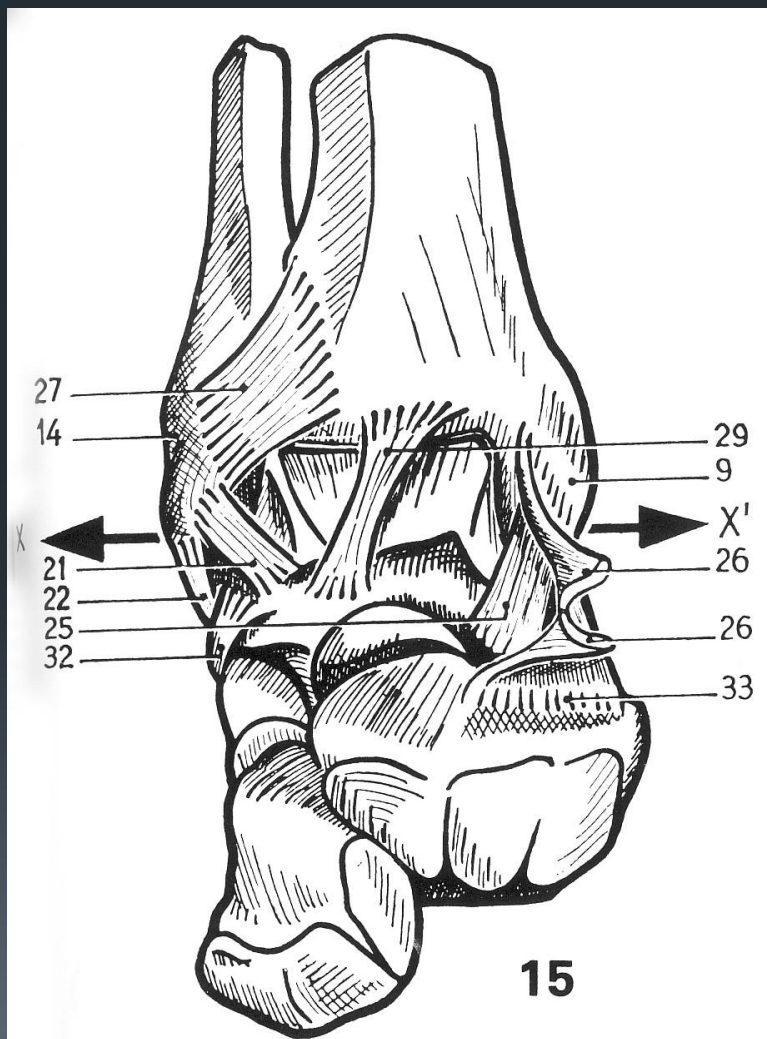


Kloubní ligamenta

- Mediální kolaterální ligamenta
 - hluboká vrstva
 - lig. talotibiale ant.
 - lig. talotibiale post. (lig. calcaneotibiale)
 - povrchová vrstva
 - lig. deltoideum

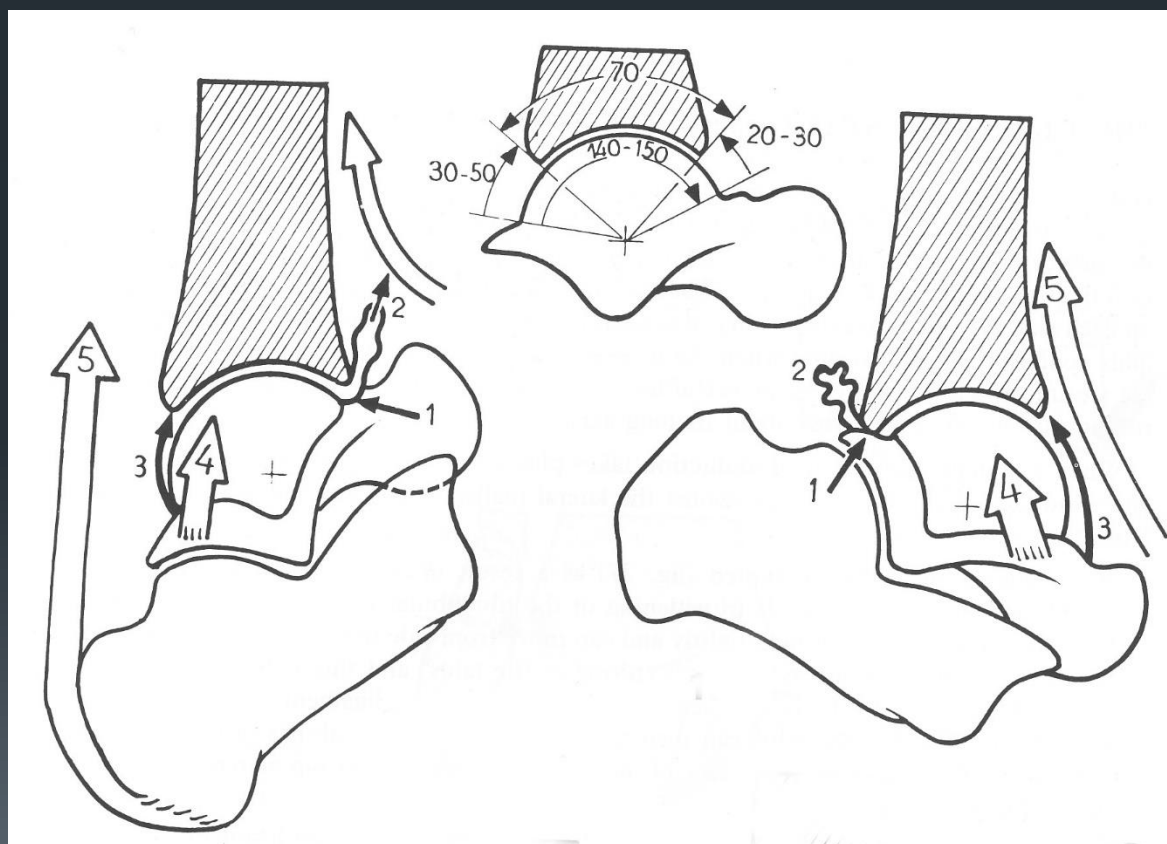


- Ventrální a dorsální ligg.= zesílení kl. pouzdra

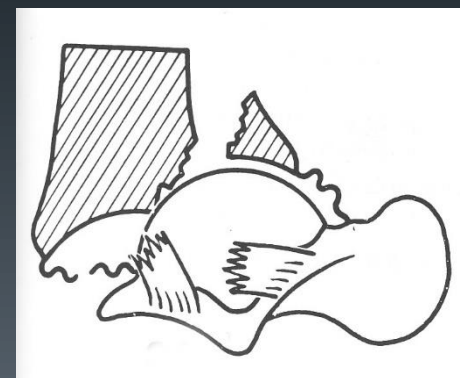
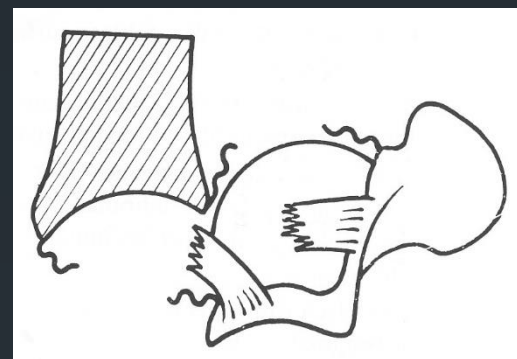
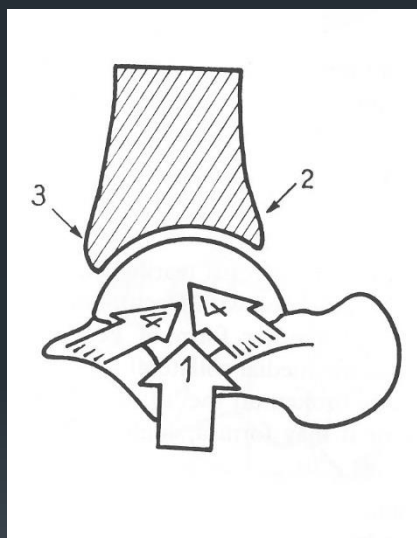


Flexčně-extenční limity pohybu

- limitace kostními faktory (fraktury; os trigonum)
- limitace kapsulárními a ligamentózními faktory (prevence uskřínutí kl. pouzdra)
- limitace svalovými faktory (pes equinus, pes calcaneus)

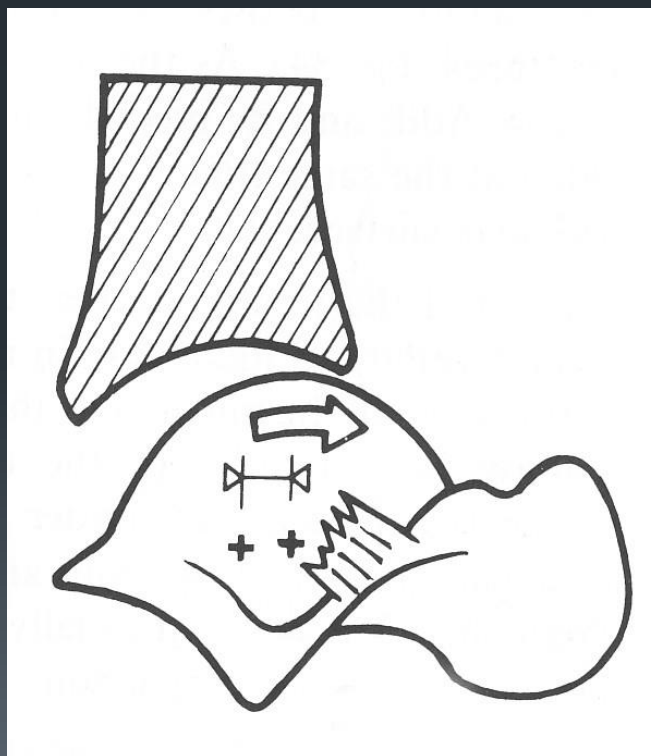


Efekt hyperextenze/flexe



Anteroposteriorní stabilita kotníku

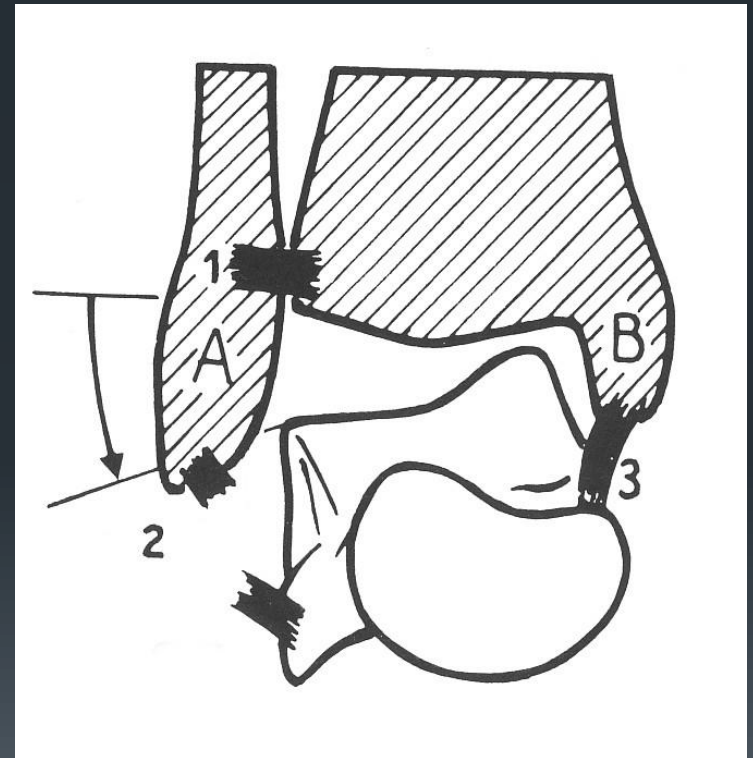
- locus minoris res. = lig. talofibulare
- pozitivní příznak zásuvky = dislokace 4-5 mm



Test lig. Talofibulare („Talar tilt test“)

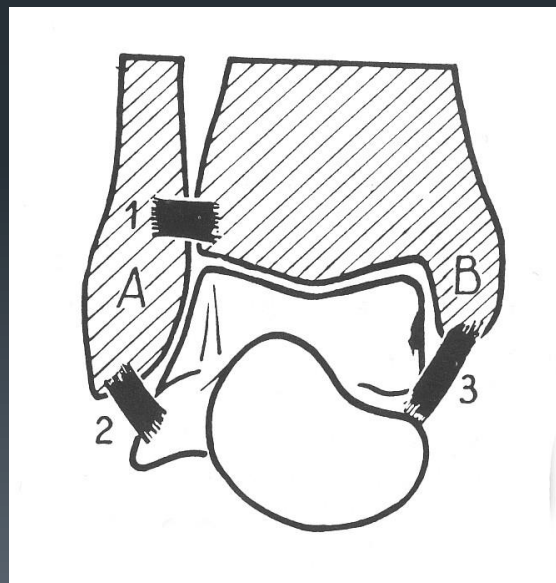
27

- lokální x celková anestezie
- addukce hlezna
- pozitivní v případě dosažení úhlu mezi kl. plochami talu a tibie $10-12^\circ$
- nutno vyšetřit oboustranně k vyloučení zvýšené laxity!!



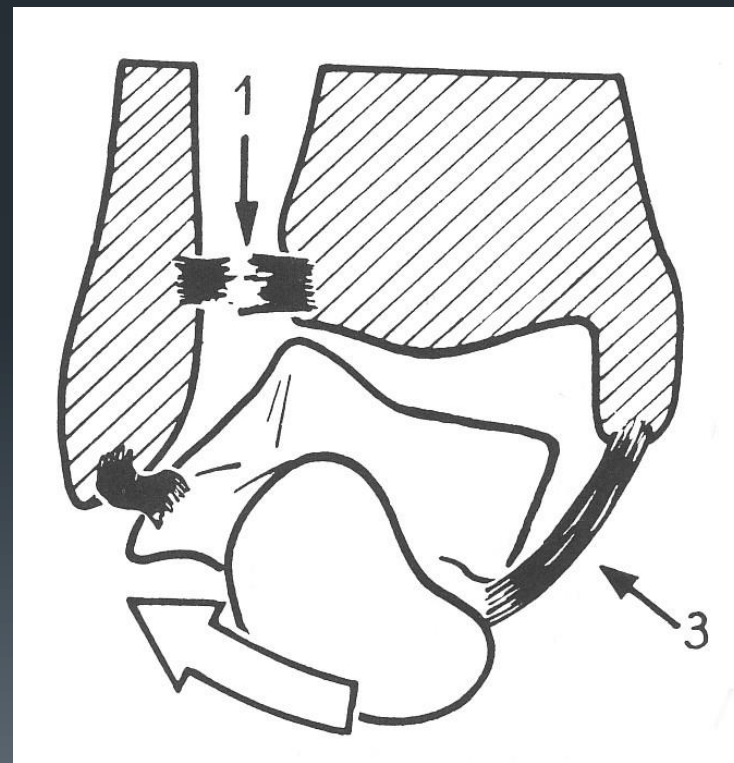
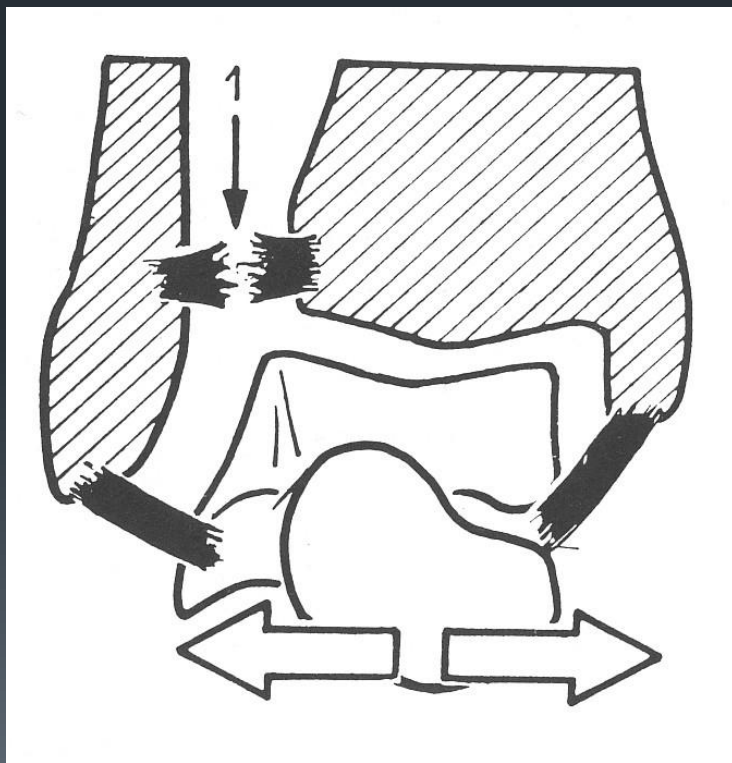
Transverzální stabilita kotníku

- kostní faktory (tvar subchondrální kosti - malleoly+trochlea)
- vazivové faktory (kolaterální vazy, tibiofibulární vazy)



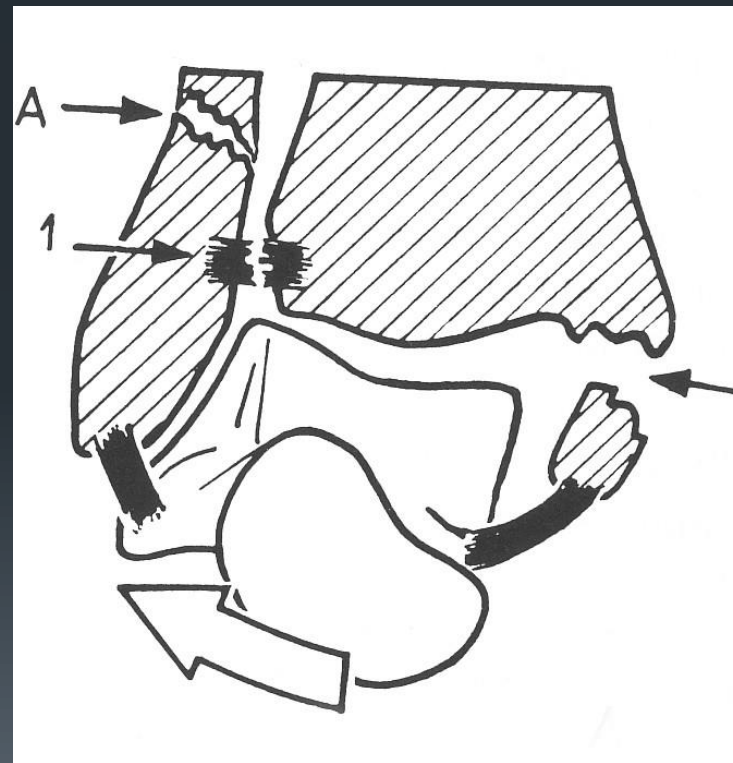
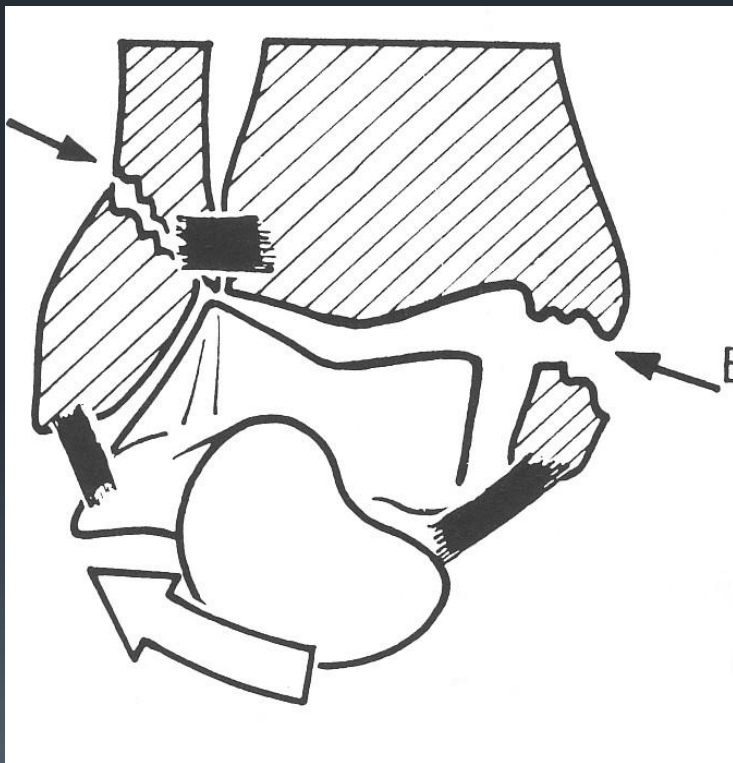
Překročení „meze skluzu“

- Varianty menšího zatížení zralé kosti:



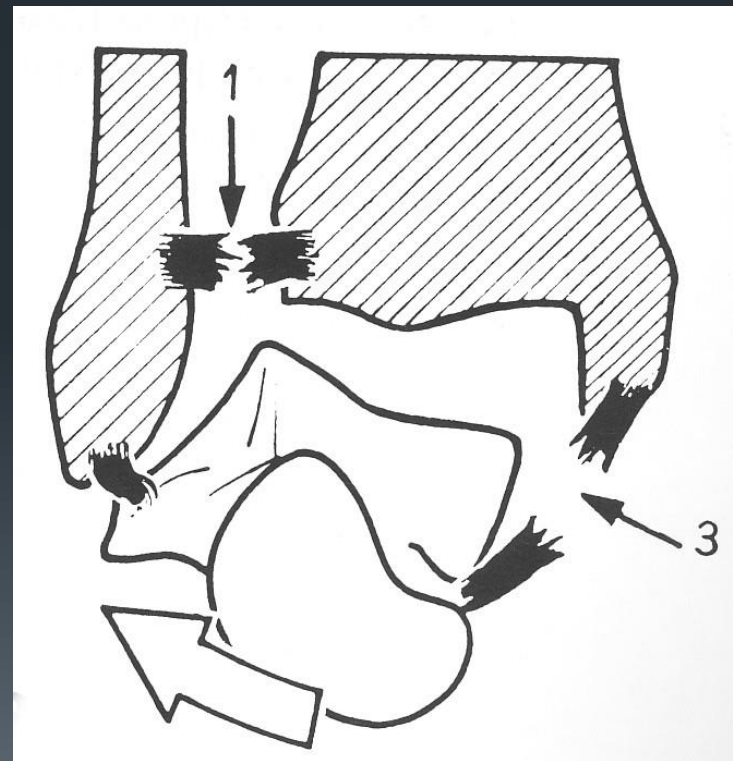
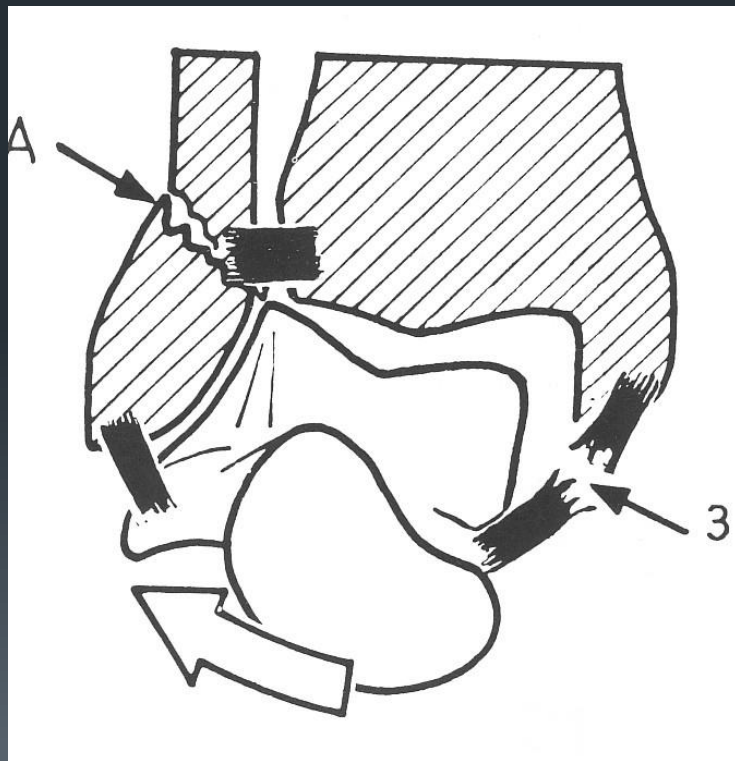
- Varianty většího zatížení:

Překročení meze skluzu



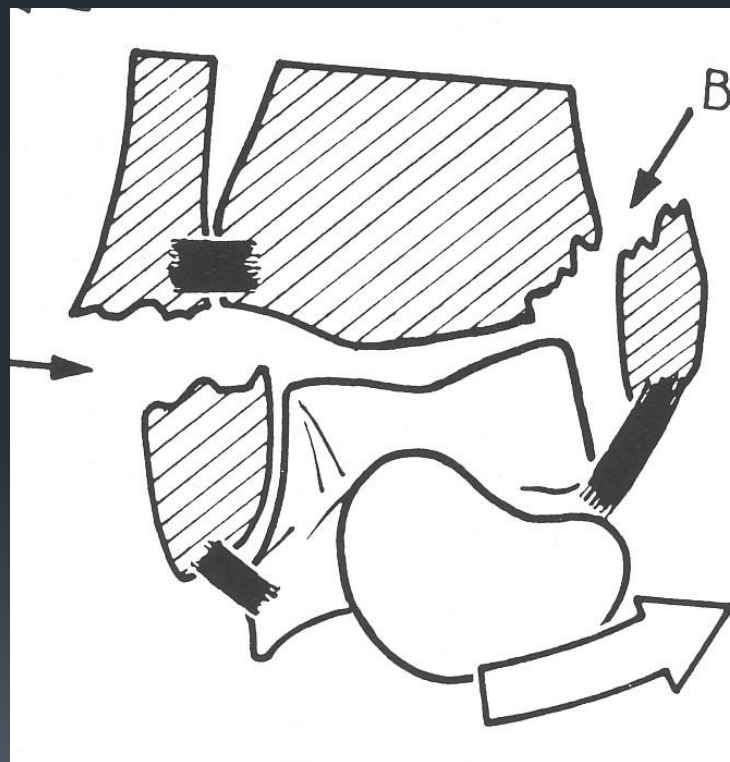
Překročení „meze skluzu“

- varianty:



Překročení „meze skluzu“

- varianty:



AO klasifikace

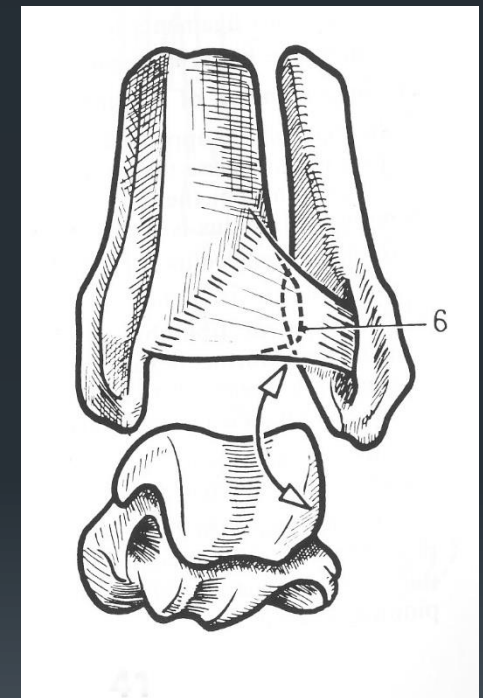
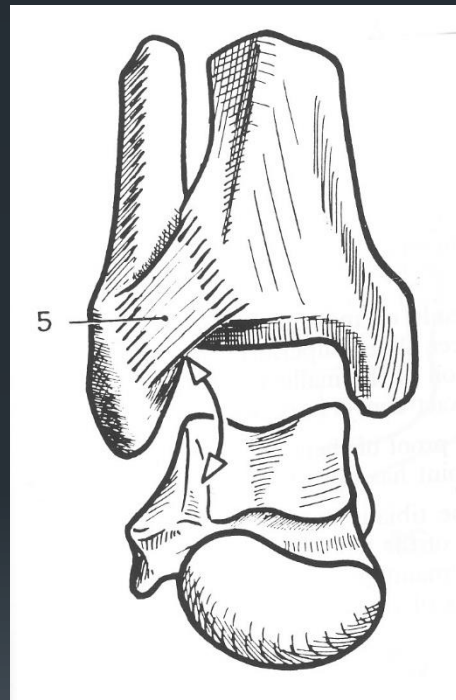
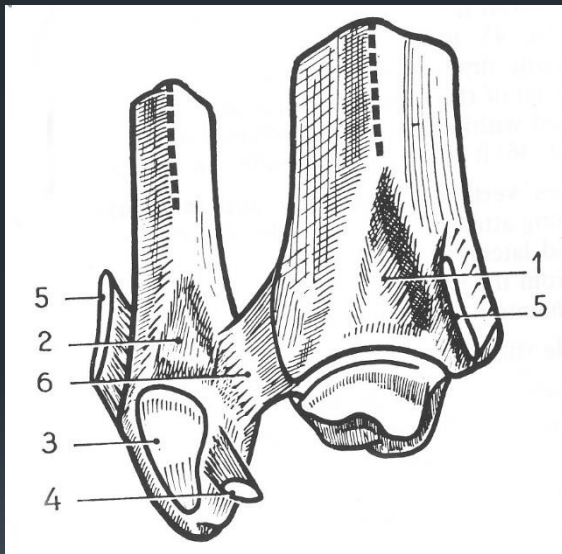
(vychází z klasifikace Weberovy)

- A** – fibula zlomena pod syndesmosou (příčný lom), může být zlomen i vnitřní kotník (**bimaleolární fraktura**), syndesmosa intaktní – stabilní zlomenina
- B** – fibula zlomena v oblasti syndesmosy (šikmý lom), vždy poraněn vnitřní kotník a deltový vaz, syndesmosa poraněná v 50 % - zlomenina potencionálně nestabilní
- C** – fibula zlomena nad syndesmosou, která je vždy poraněna, vždy poraněn vnitřní kotník (někdy i zadní hrana tibie — **trimaleolární fraktura**), při vysokém poranění fibuly se trhá interosseální membrána – čím výš sahá trhlina, tím větší je rozestup tibiofibulární vidlice (luxační zlomenina) – nestabilní zlomenina

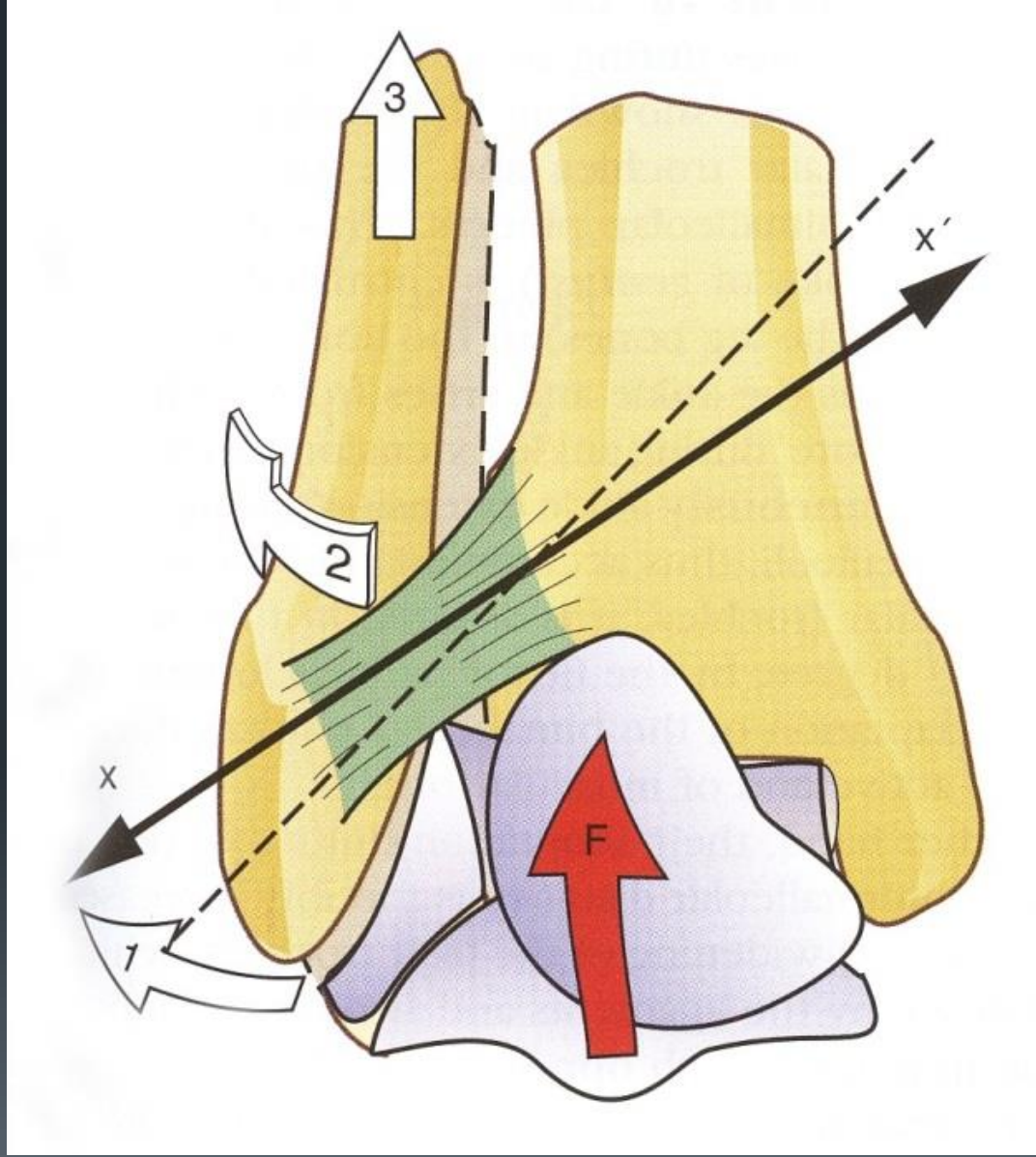
klasifikace dle mechanismu vzniku (Lauge-Hansen)

- supinačně inverzní
- supinačně addukční
- pronačně eversní
- pronačně abdukční

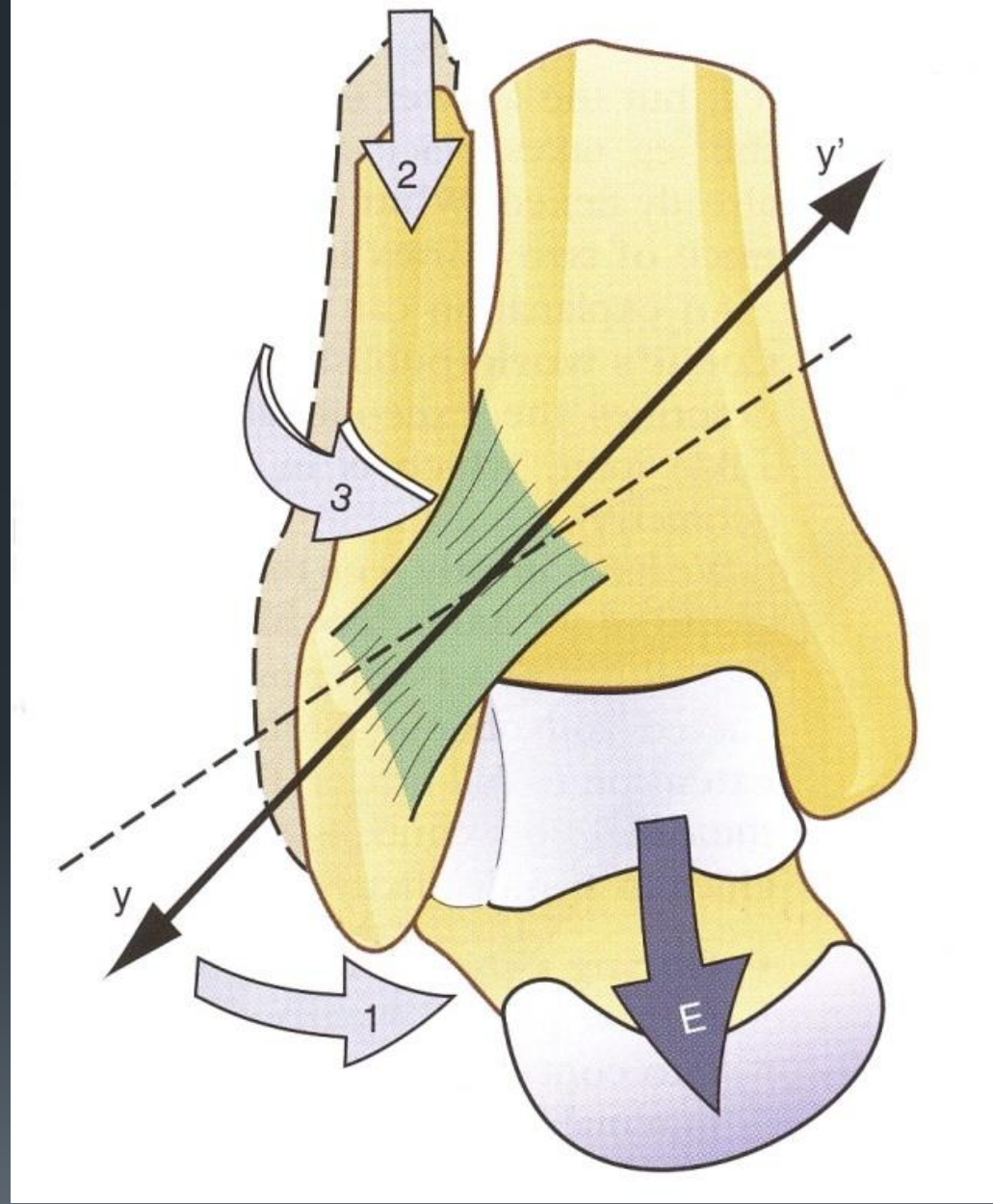
TIBIOFIBULÁRNÍ SYNDEZMÓZA



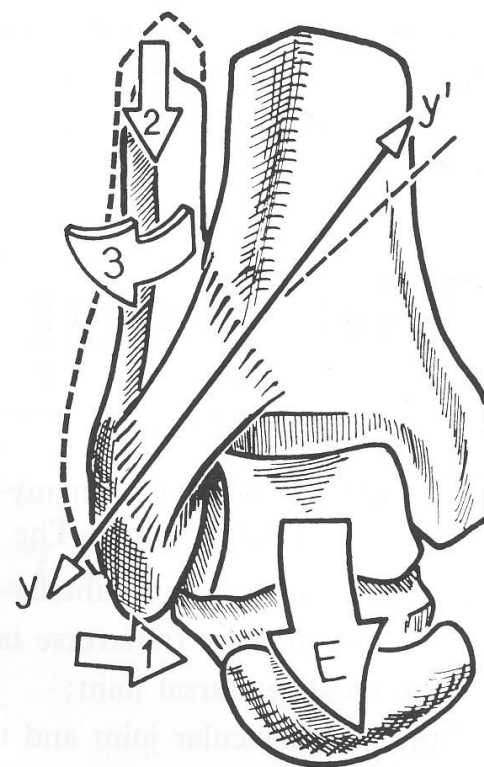
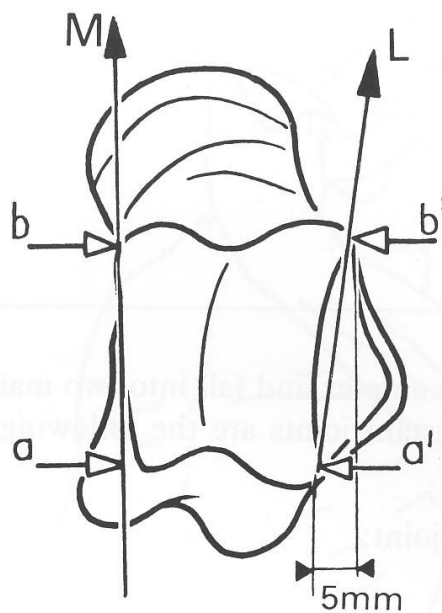
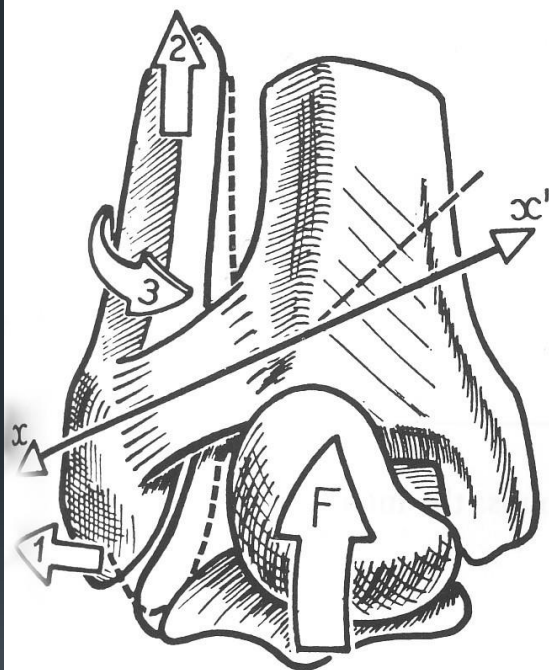
Fyziol. funkce lig. tibiofibularis post.



Fyziol. funkce lig. tibiofibularis post.



Fyziol. funkce lig. tibiofibularis post.



M. tibialis posterior

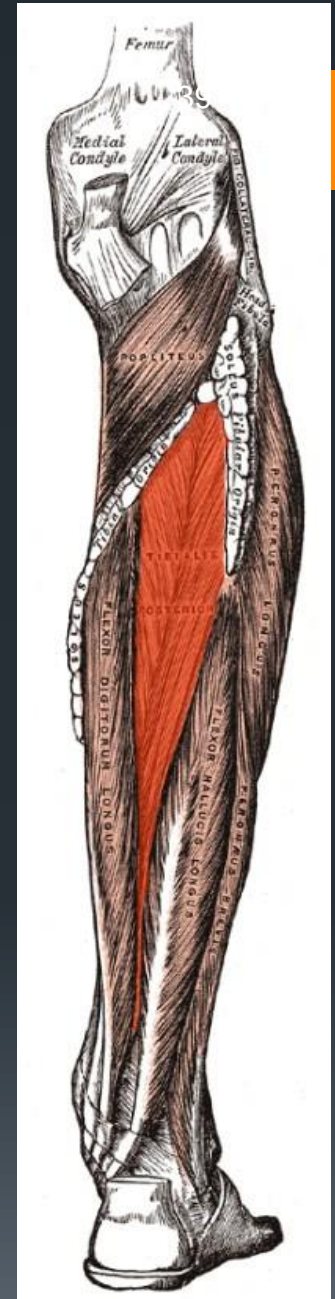
Klíčový stabilizátor DK

O:

- vnitřní strana tibie a fibuly

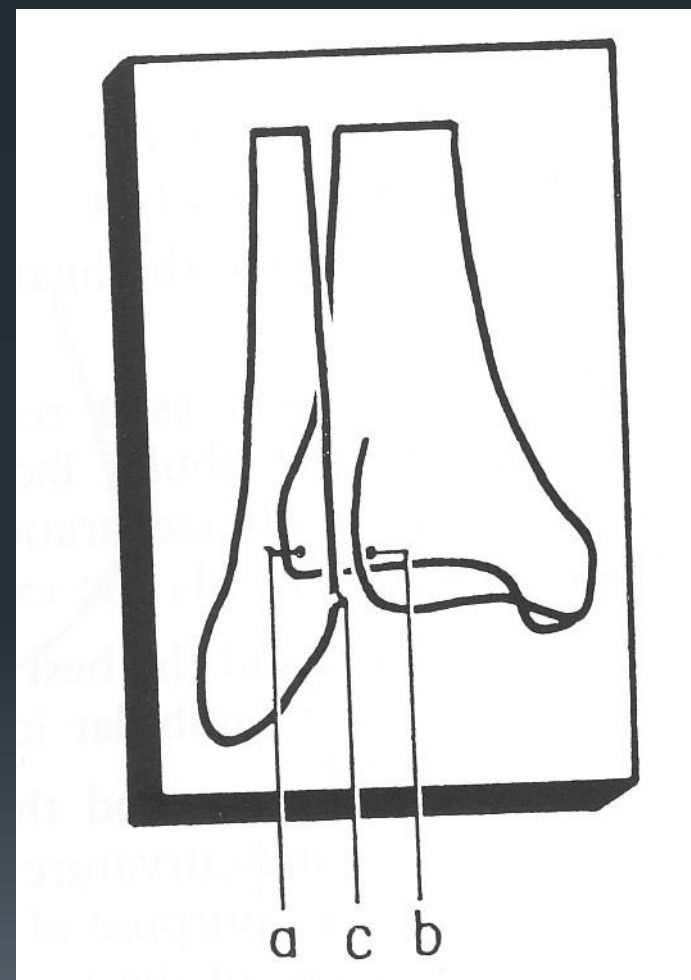
I:

- báze 2.-4. metatarzu
- Os cuneiforme II., III. + os cuboideum
- Os naviculare + os cuneiforme I.
- Os calcaneus (sustentaculum tali)

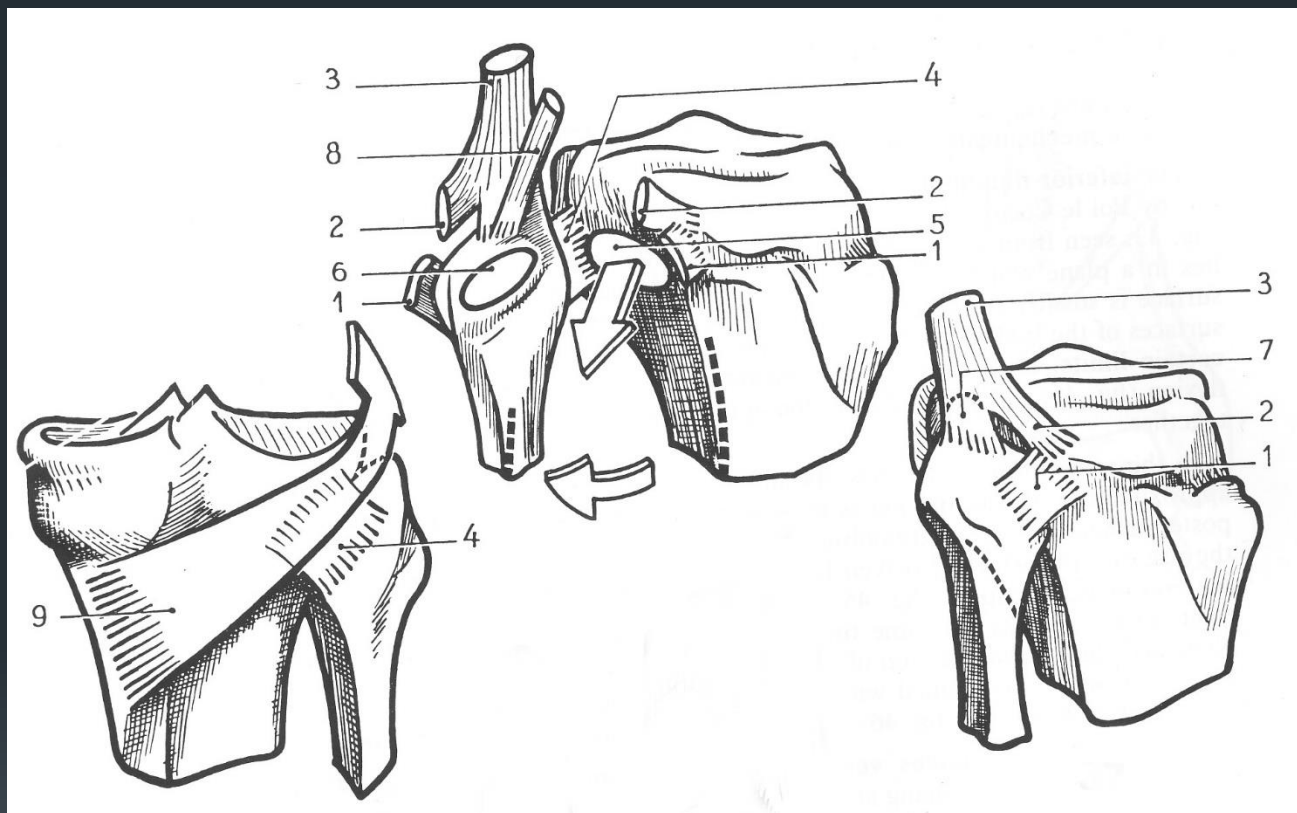


Diastáza tibiofibulární

- Fyziologicky stín fibuly
 - přesahuje přední okraj fibulární strany tibie o 8 mm (a)
 - nedosahuje k zadnímu okraji tibie o 2 mm.



Art. tibiofibulare sup.



VZTAHY

- m. biceps - lig. collaterale lat.
- m. biceps - tibia
- m. popliteus - lig. tibiofib. post.
- m. popliteus - lig. coll. lat.

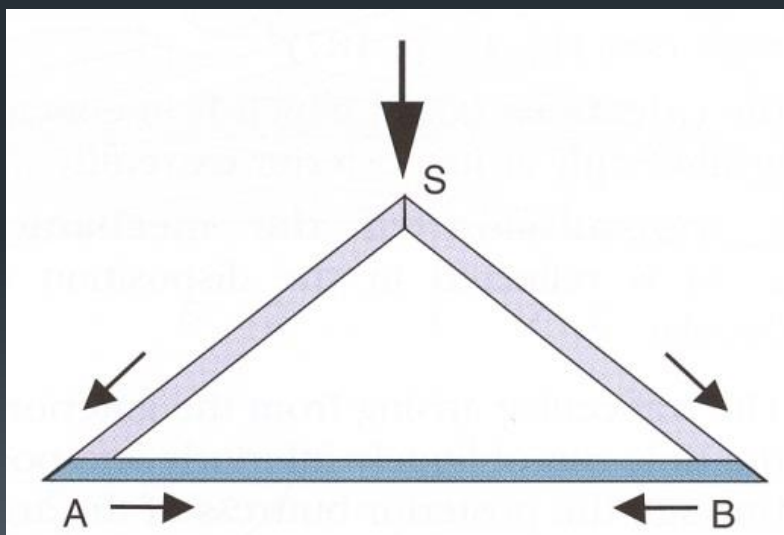
Klenba nožní

42

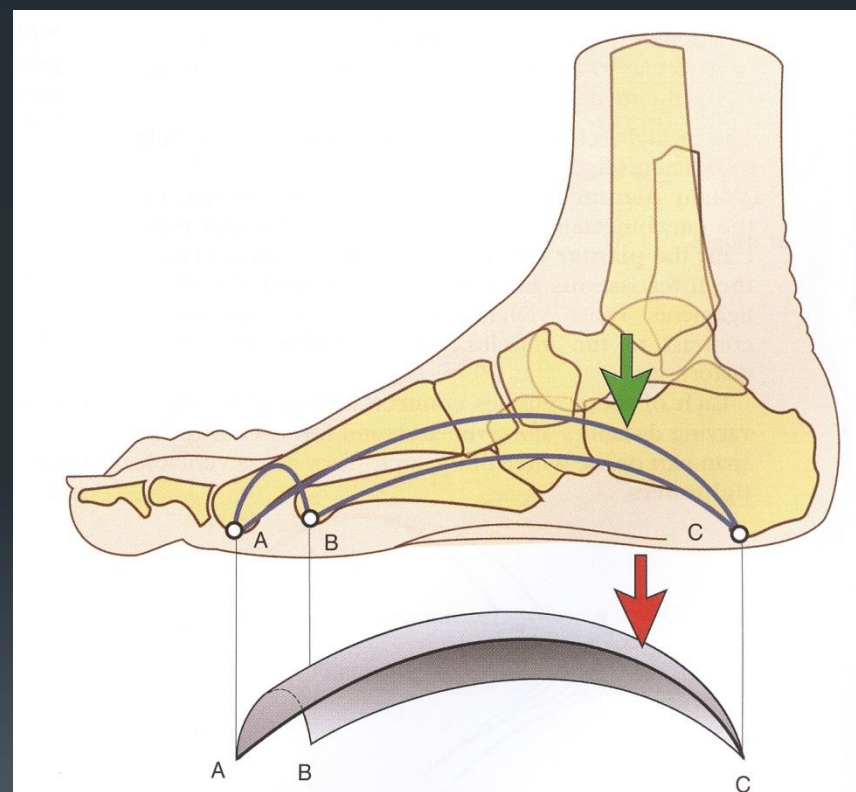


Klenba nožní

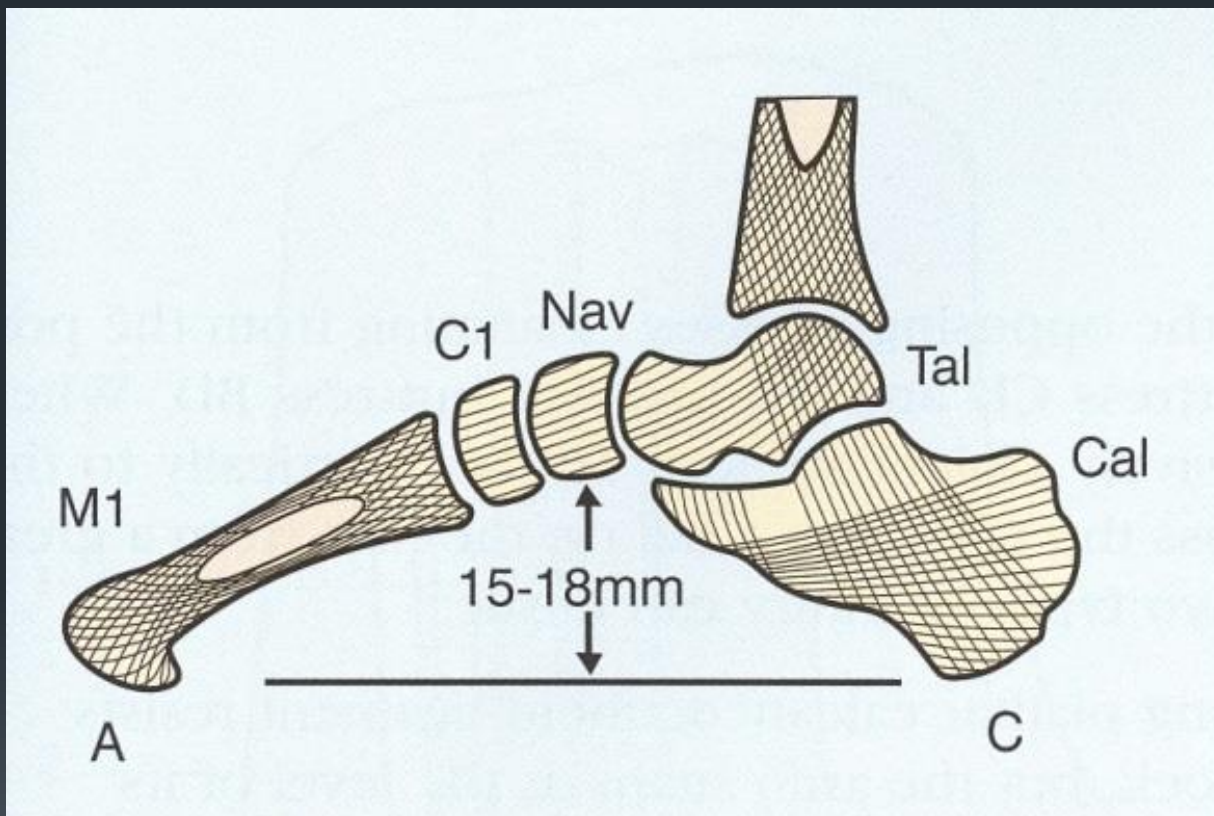
- 3 opěrné body



- Mechanismus aktivního a pasivního udržení klenby nožní



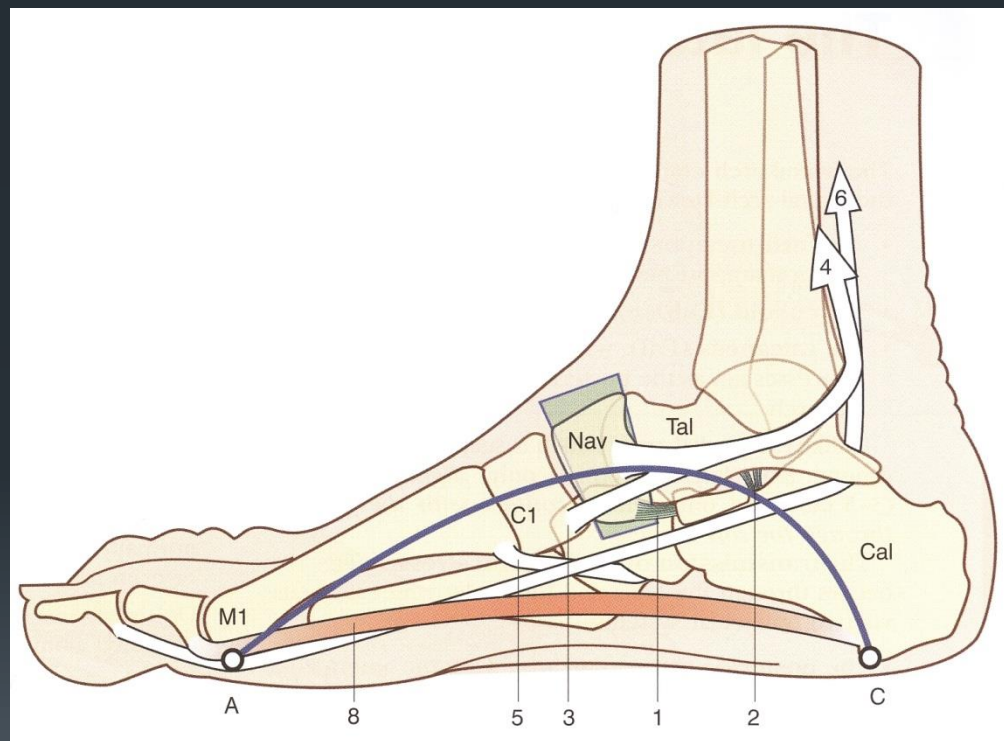
Mediální oblouk



- Uspořádání kostních trabekul

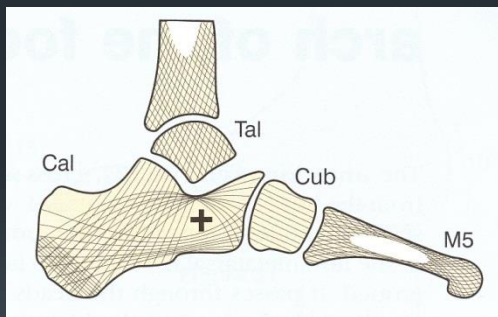
Mediální oblouk

- Mechanismus aktivního a pasivního udržení mediální klenby nožní
 - m. abd. hal. brevis
 - m. flex. dig. long.
 - m. flex. hal. long.
 - m. per. long.
 - m. tib. post.



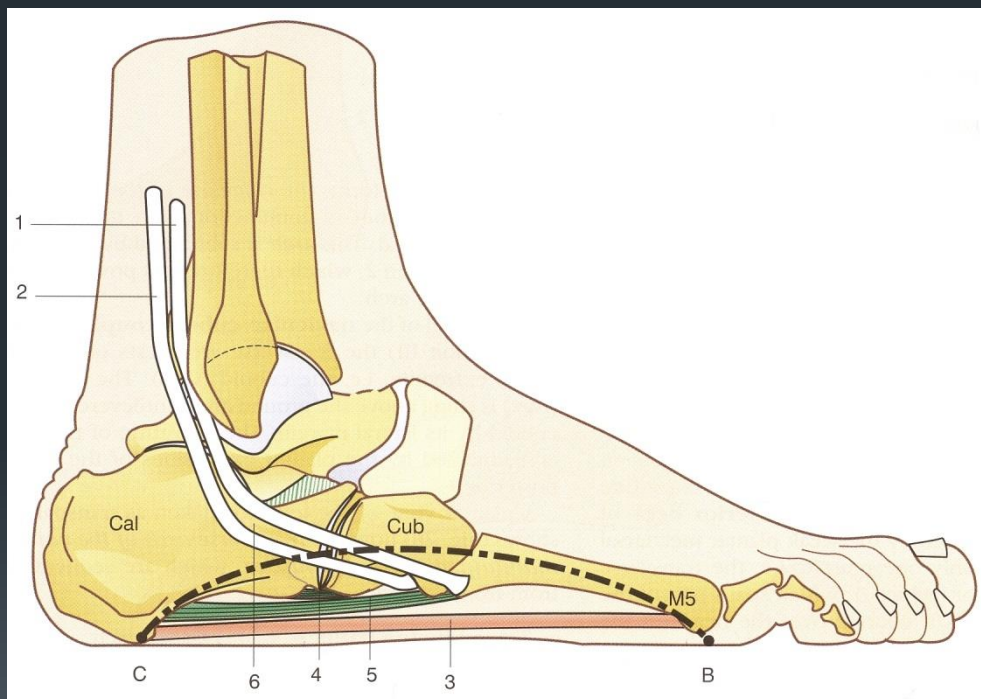
Laterální oblouk

- Uspořádání kostních trabekul



- Mechanismus aktivního a pasivního udržení laterální klenby nožní
 - m. per. long.
 - m. per. brev.
 - m. abd. dig. min.
 - m. flex. dig. long.

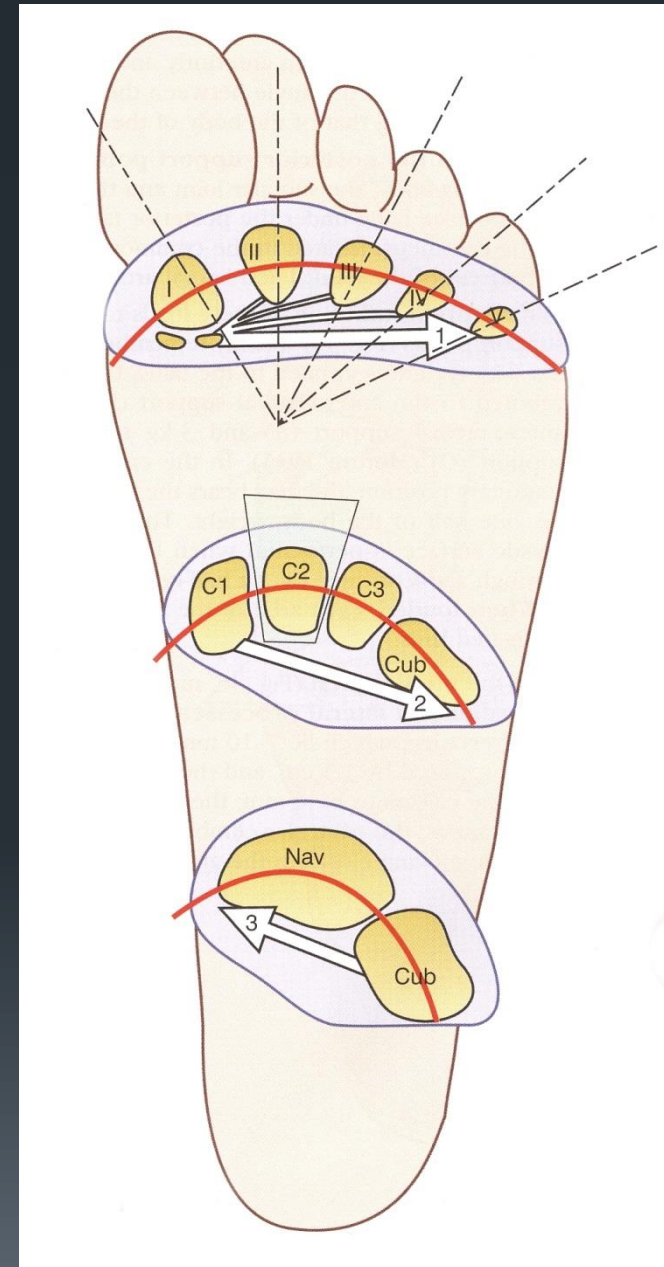
Laterální oblouk



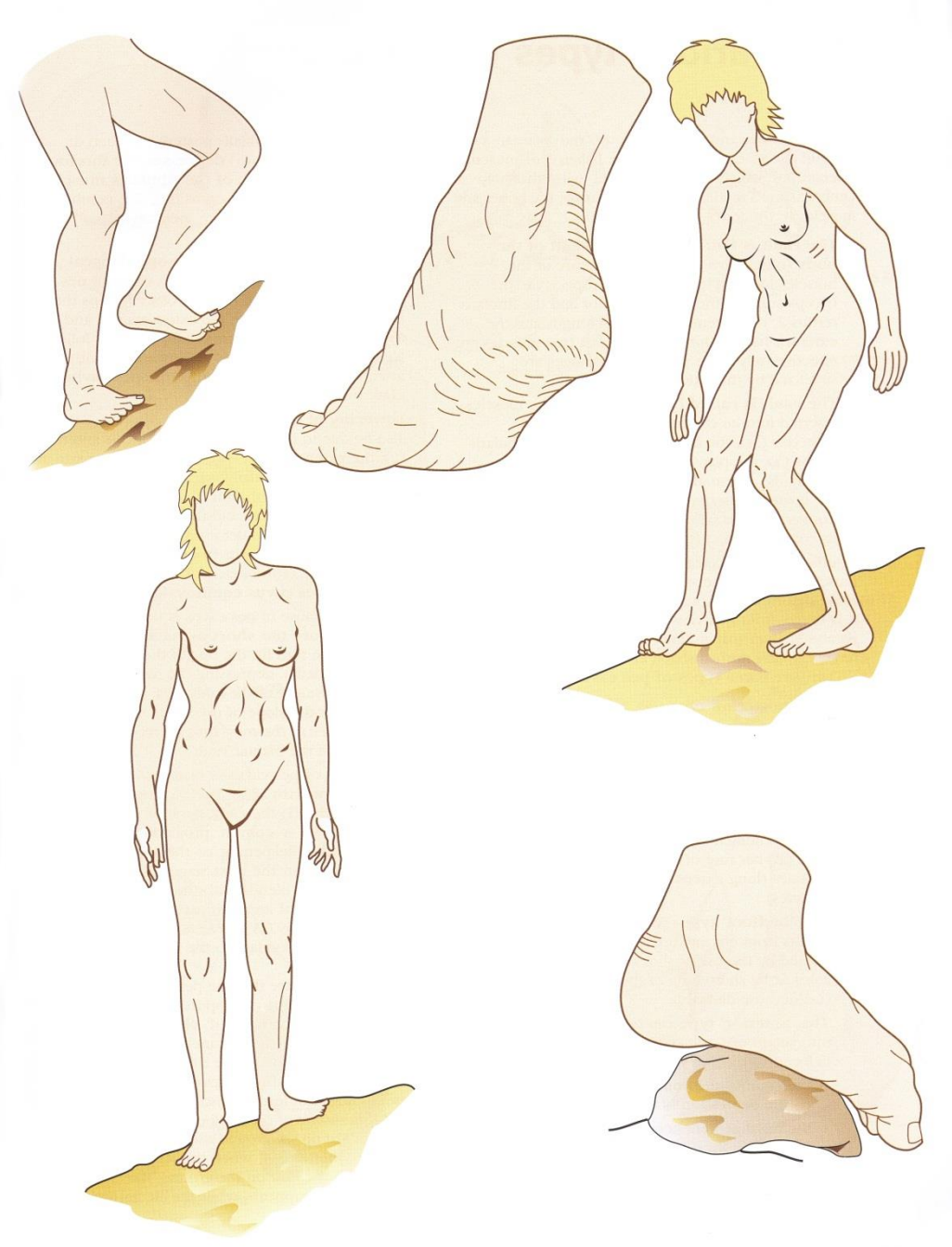
- Mechanismus aktivního a pasivního udržení mediální klenby nožní
 - m. per. long.
 - m. per. brev.
 - m. abd. dig. min.
 - m. flex. dig. long.

Příčná klenba

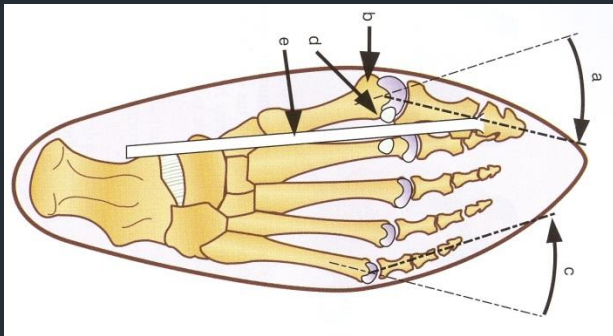
- oblouk metatarzů
- oblouk cuneiforme – cuboideum
- oblouk naviculare - cuboideum
- Mechanismus aktivního a pasivního udržení příčné klenby nožní
 - m. tib. post.
 - m. add. hal.
 - m. per. long.
 - mm. interossei dorsales
 - mm. interossei plantares



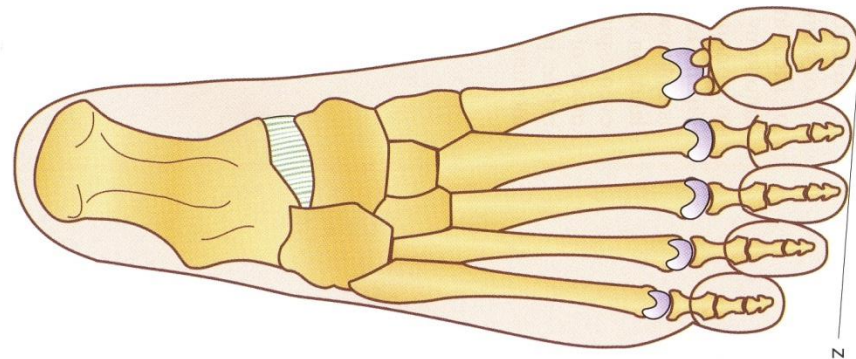
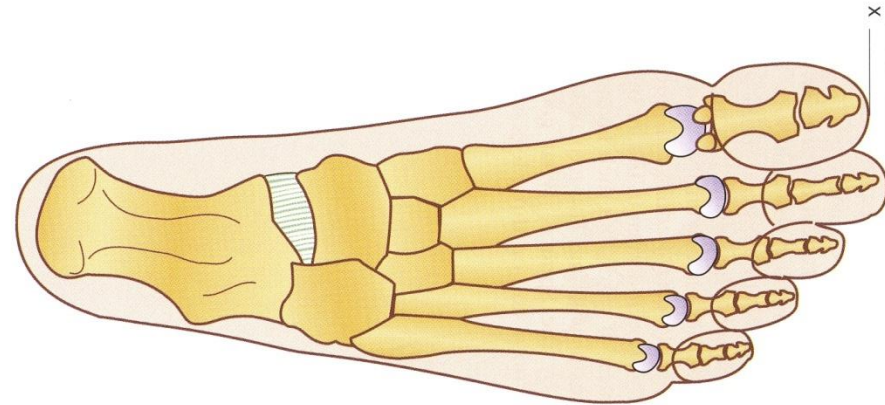
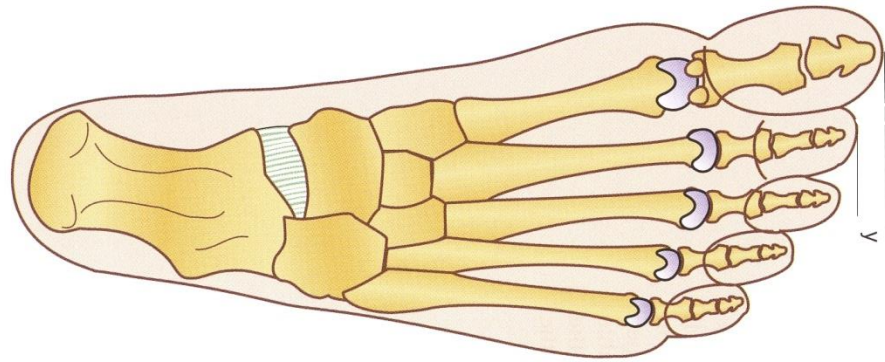
Adaptace na terén



Adaptace na obuv ???



- Egyptská noha
- Řecká noha
- Polynéská noha



Deformity nohy

- pes planus



Deformity nohy

- pes transversoplanus

Deformity nohy

- pes planovalgus

Deformity nohy

- pes calcaneovagus

Deformity nohy

- pes equinovarus

Deformity nohy

- pes excavatus

Morbus Haglund

57



Osteofyty



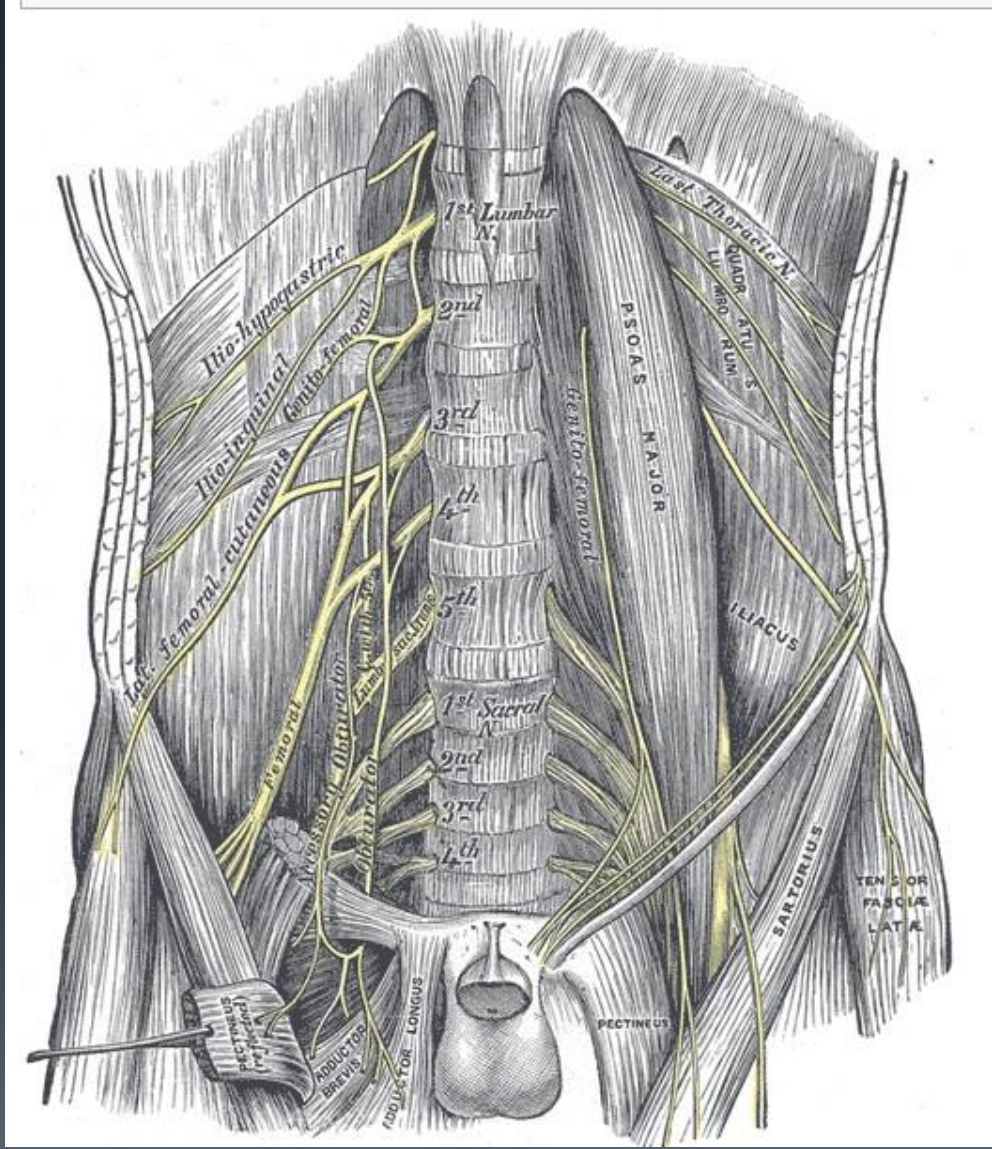


Mortonova neuralgie

Faktory aktivní kontroly polohy a pohybu

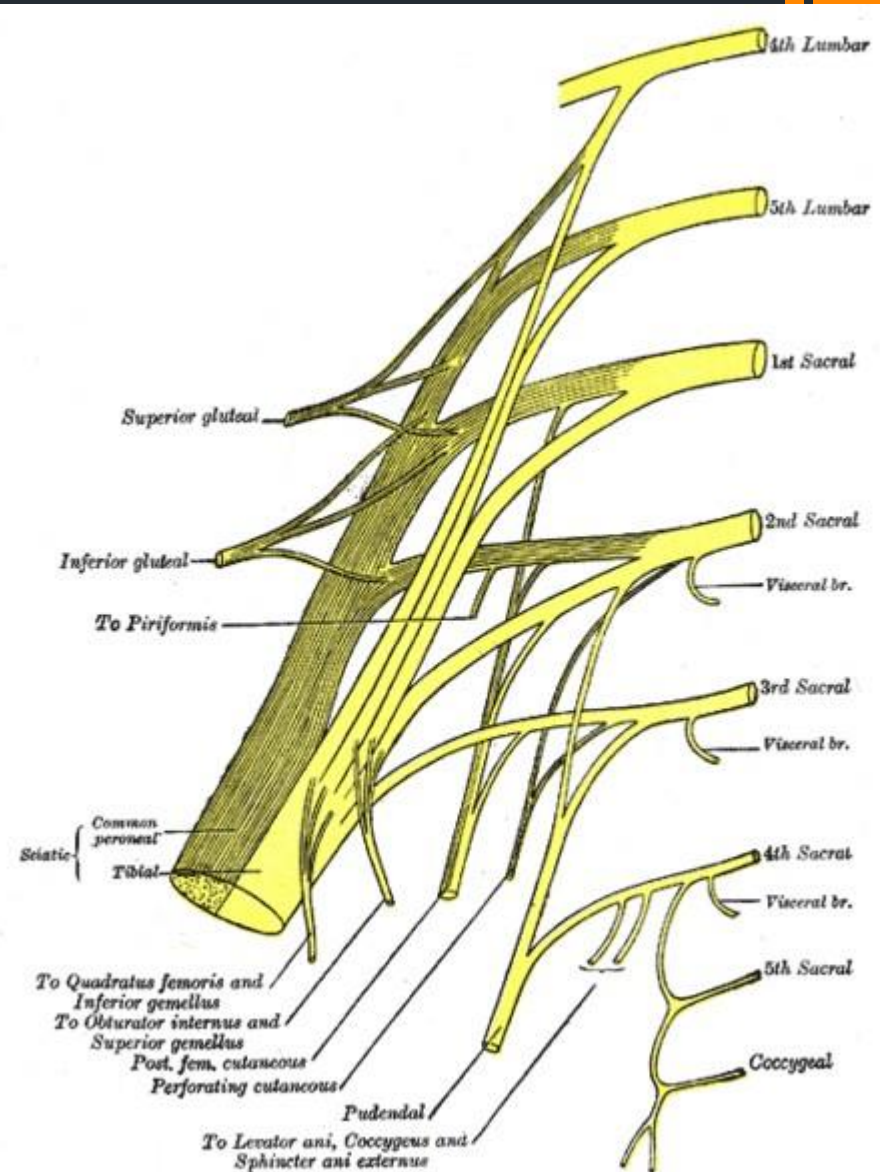
- Ve směru:
 - FL
 - EXT
 - PRO
 - SUP
 - ...

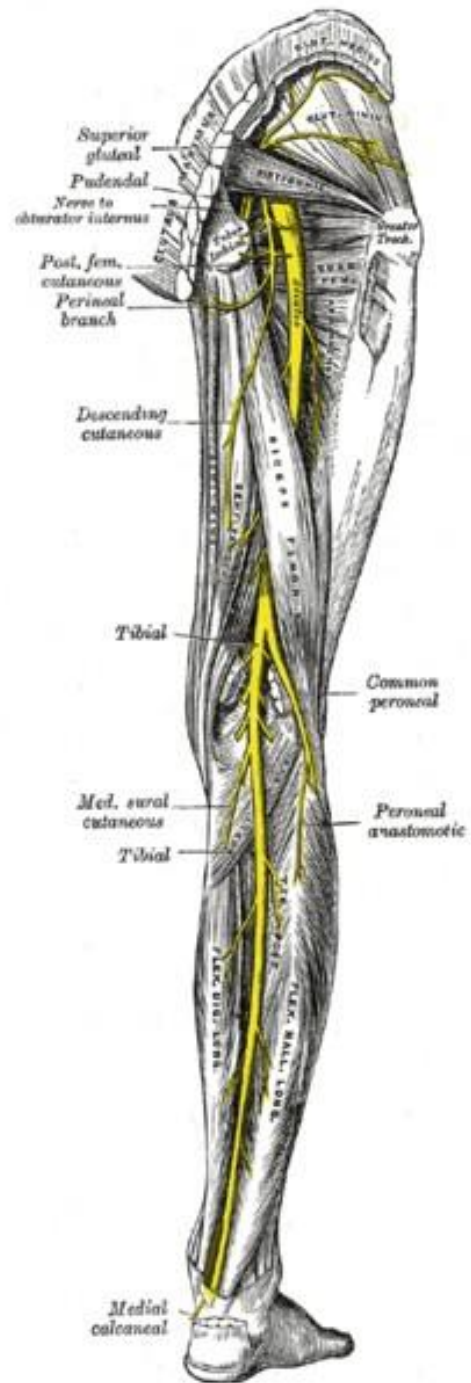
Inervace - plexus sacralis (L4-S1) S2-S4



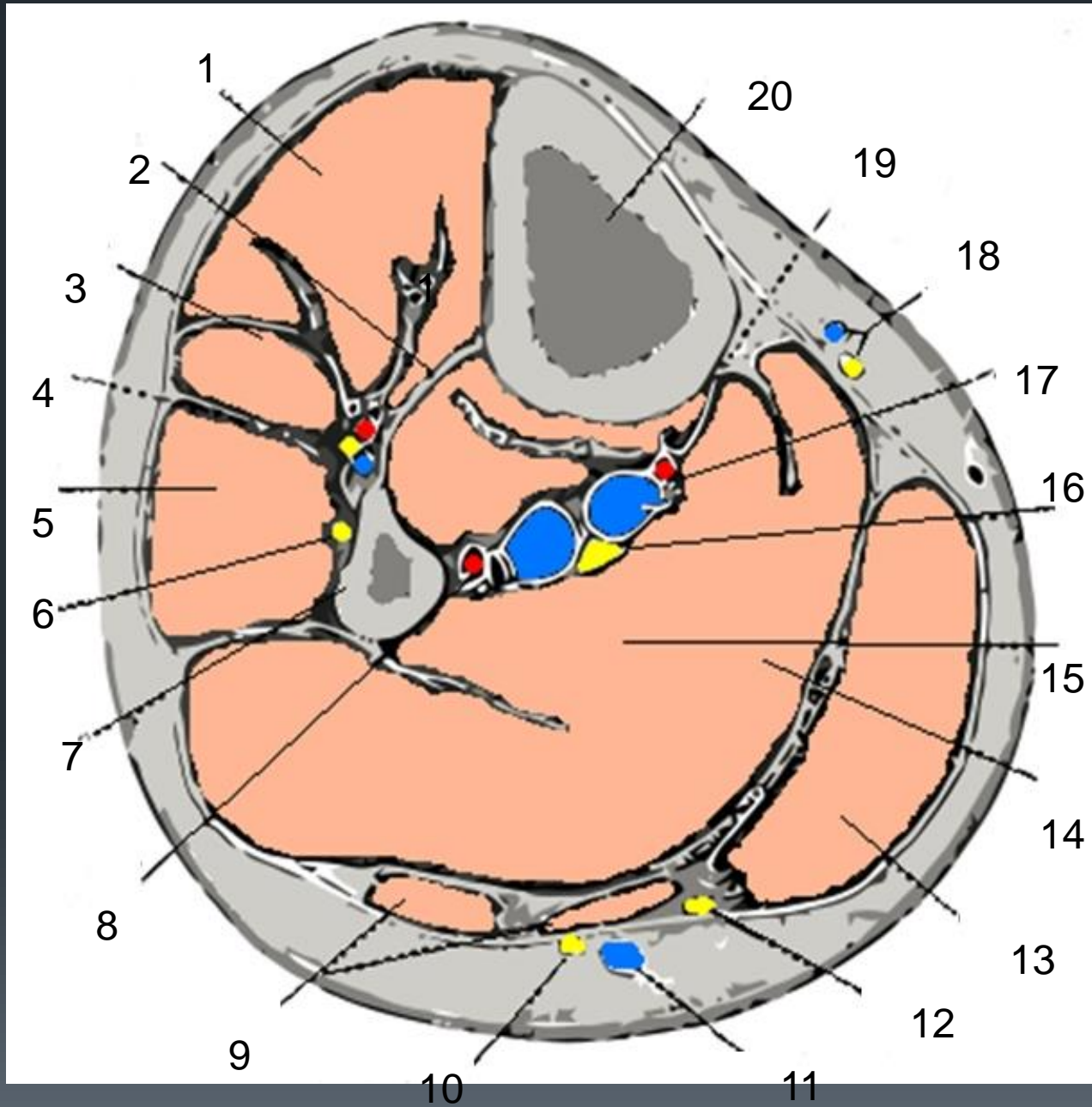
Plexus sacralis

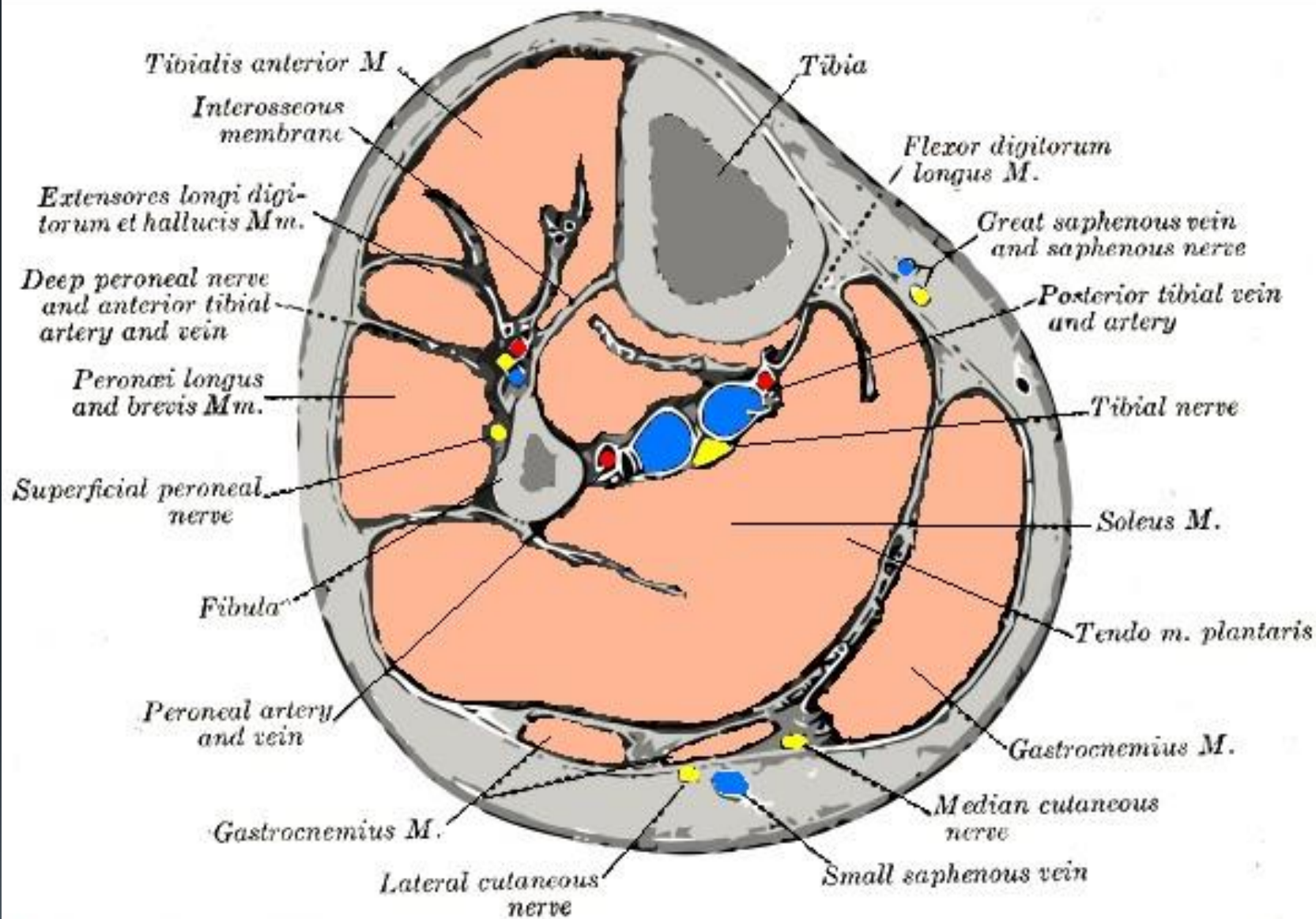
- n. gluteus superior
- n. gluteus inferior
- přímá větev k m. piriformis
- přímá větev k m. obturator int.
- přímá větev k m. quadratus fem.
- n. ischiadicus
 - tibialis
 - n. peroneus communis





?
?
?





M. flexor digit. longus

Začátek:

- *dors. strana tibie*

Úpon:

- *dist. články 2. - 5. prstu*

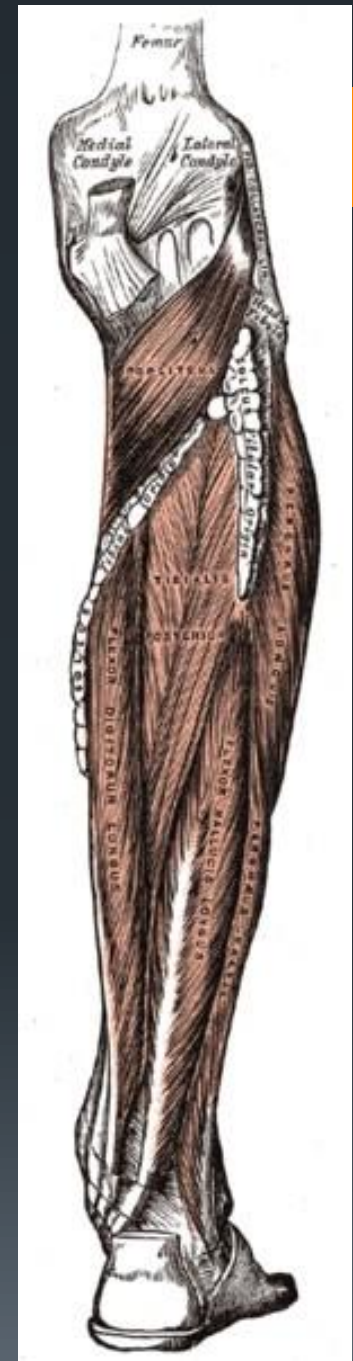
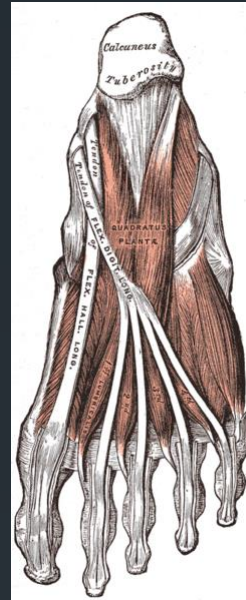
Inervace:

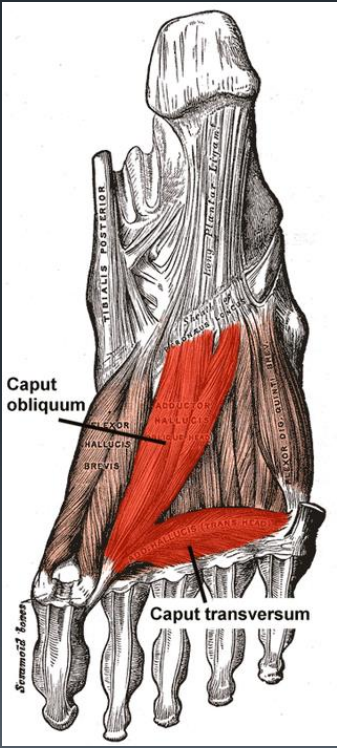
- *n. tibialis L4 – S3*

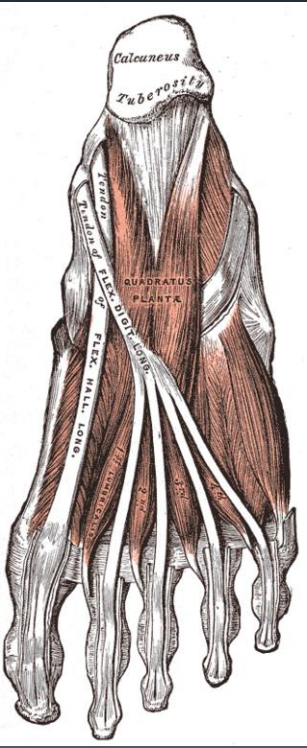
Funkce:

- *flexe prstů*

Vztah k lig. deltoideum, m. flexor hall.
long., m. quadratus plantae







M. flexor hall. longus

Začátek:

- *zadní strana fibuly*

Úpon:

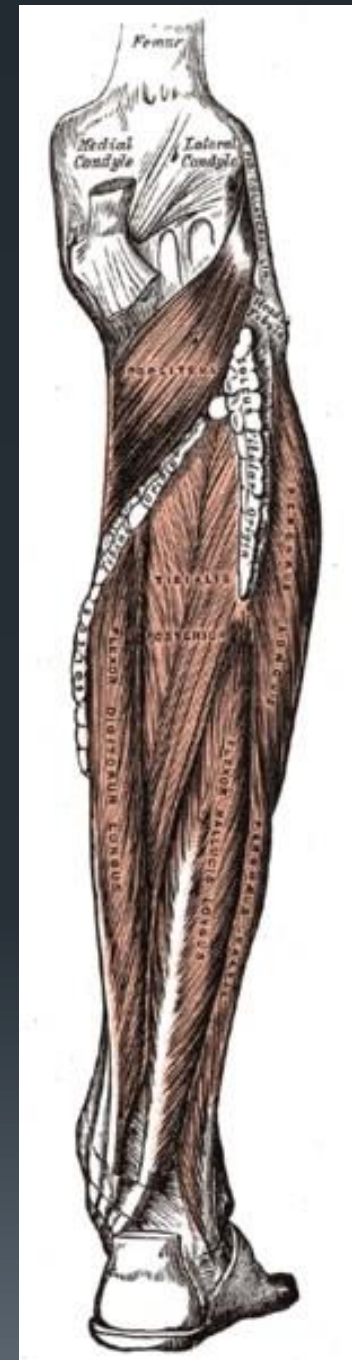
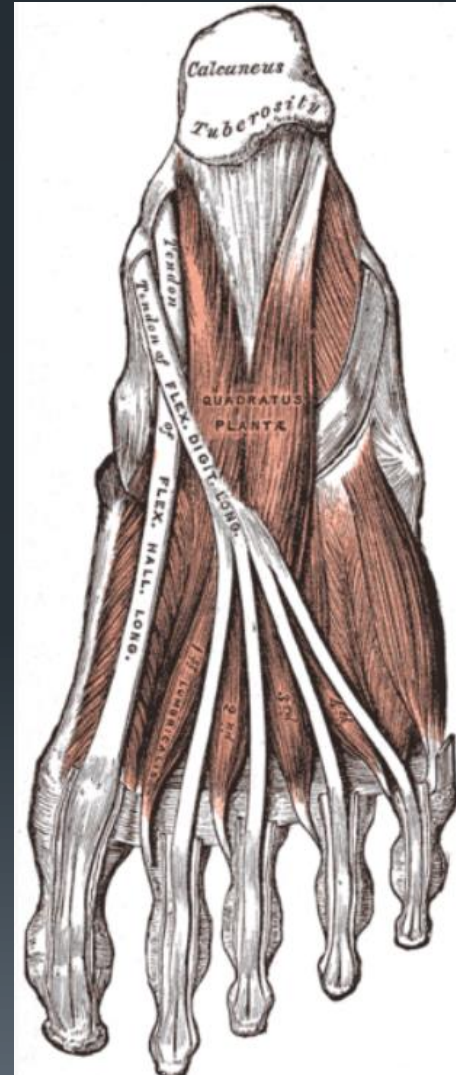
- *báze dist. článku I. prstu*

Inervace:

- *n. tibialis S1 – S2*

Funkce:

- *flexe I. prstu*



M. tibialis posterior

Klíčový stabilizátor DK

Začátek:

- *vnitřní strana tibie a fibuly*

Úpon:

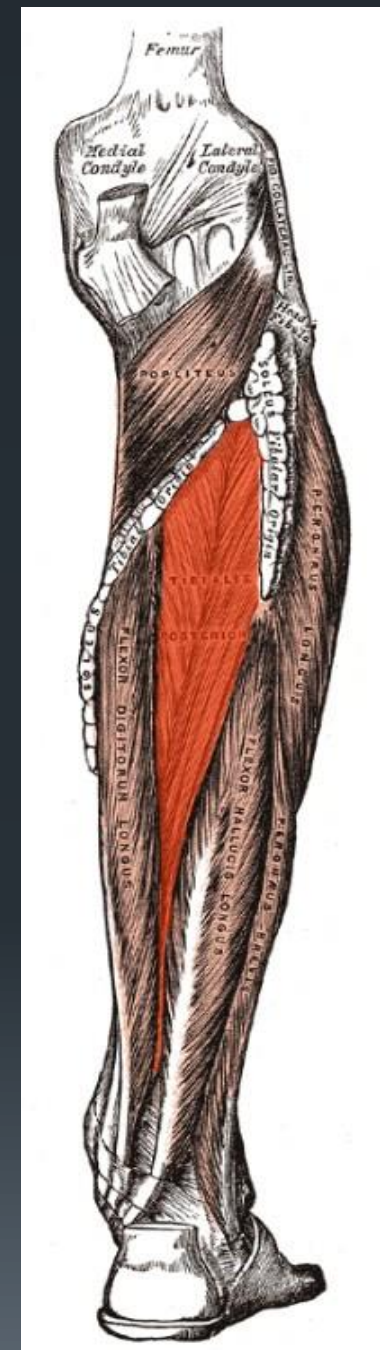
- *báze 2.-4. metatarzu*
- *Os cuneiforme II., III. + os cuboideum*
- *Os naviculare + os cuneiforme I.*
- *Os calcaneus (sustentaculum tali)*

Inervace:

- *n. tibialis L4 – S3*

Funkce:

- *inverze, plant. flexe, „malleolar pincer“*



M. tibialis anterior

Začátek:

- *tibia*

Úpon:

- *os. cuneiforme II., I. metatars*

Inervace:

- *n. peroneus profundus*

Funkce:

- *dorsální flexe, inverze*



M. extensor dig. longus

Začátek:

- *lat. kondyl tibie*

Úpon:

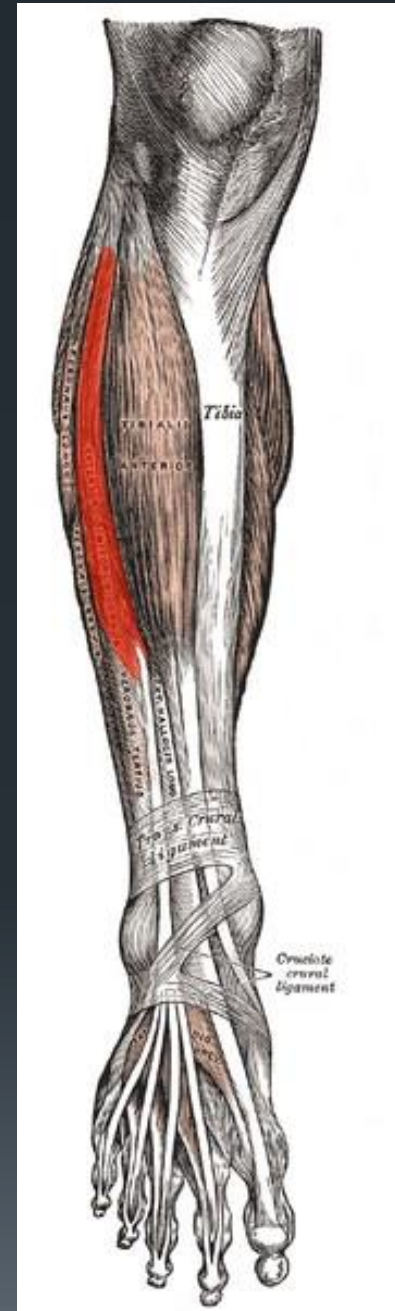
- *stř. a dist. články II. – IV. prstu*

Inervace:

- *n. peroneus profundus*

Funkce:

- *extenze prstů a dors. flexe nohy*



M. extensor hall. longus

Začátek:

- *stř. část fibuly*

Úpon:

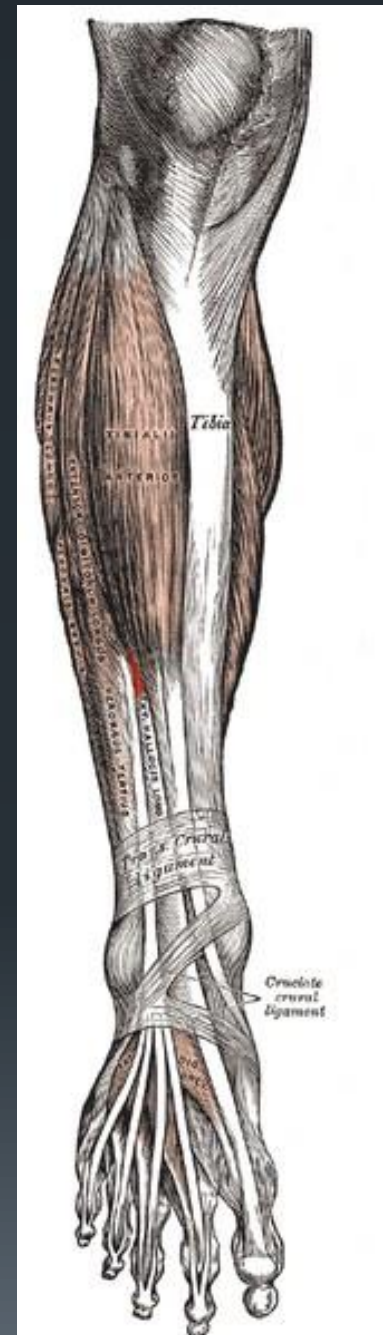
- *dist. článek I. prstu*

Inervace:

- *n. peroneus profundus*

Funkce:

- *ext. I. prstu a dors. flexe nohy*



M. peroneus longus

Začátek:

- *fibula*

Úpon:

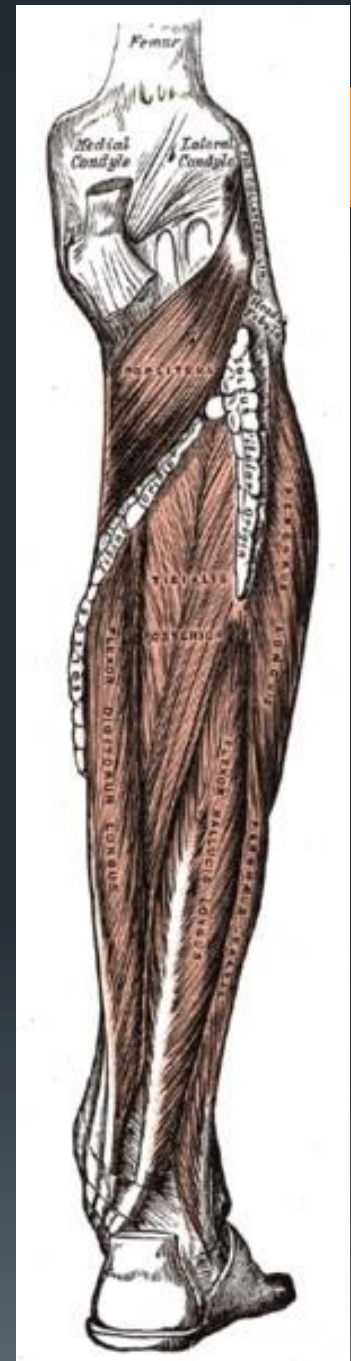
- *I. metatars, os. cuneiforme I.*

Inervace:

- *n. peroneus superficialis*

Funkce:

- *plantární flexe, everze*



M. peroneus brevis

Začátek:

- *fibula*

Úpon:

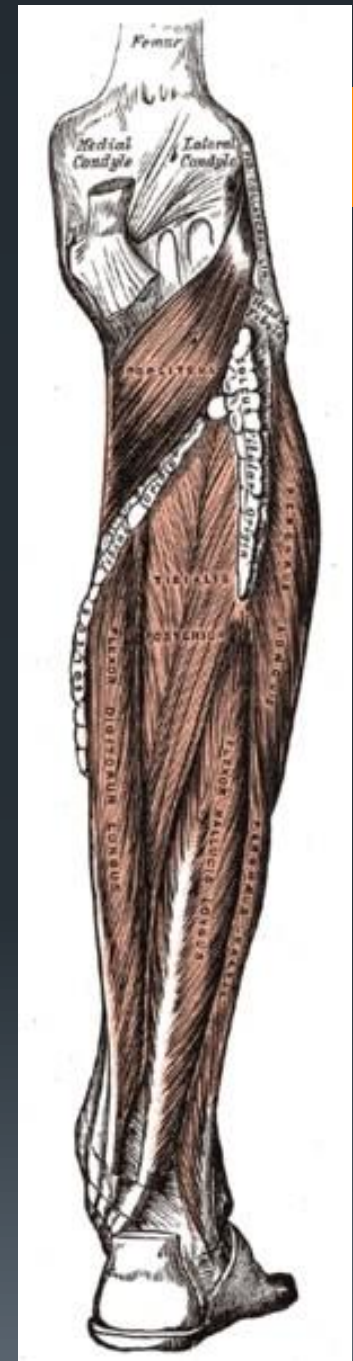
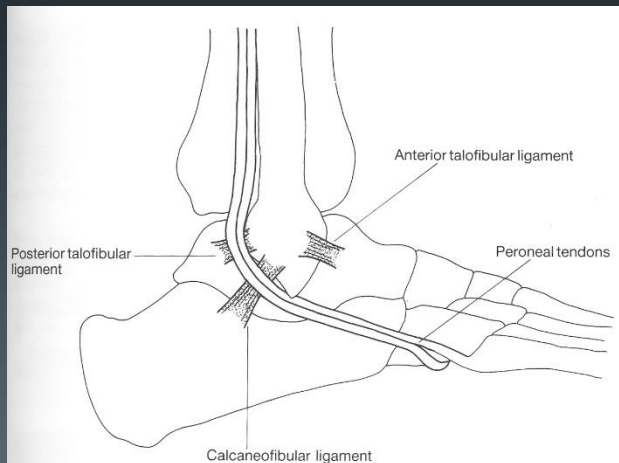
- *baze V. metatarsu*

Inervace:

- *n. peroneus superficialis*

Funkce:

- *plantární flexe, everze*





Subluxace peroneálních šlach

M. peroneus tertius

Začátek:

- *fibula*

Úpon:

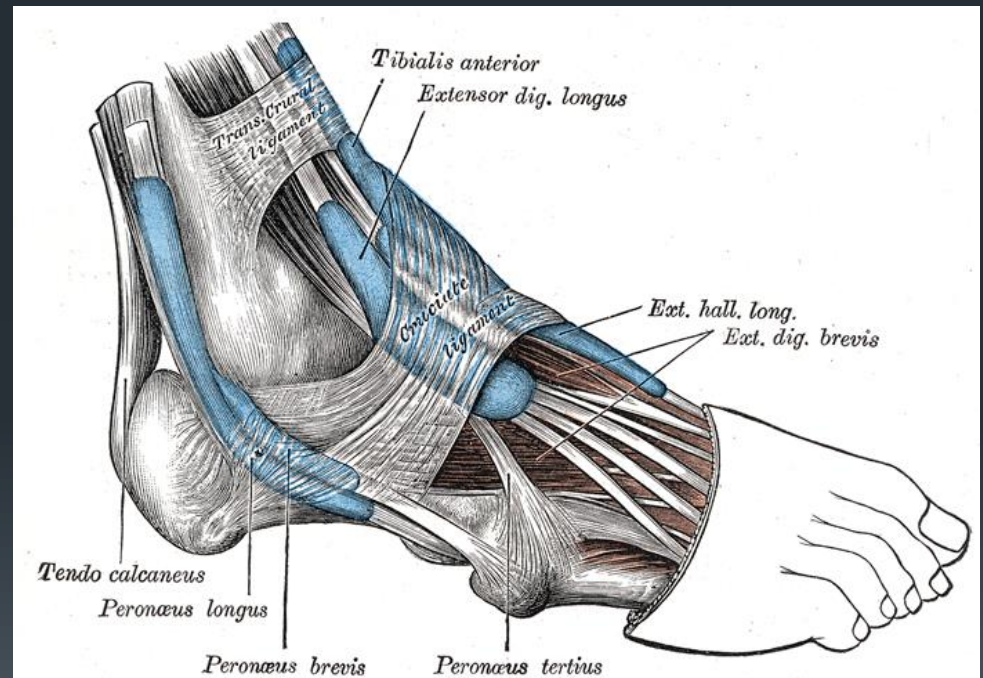
- *baze V. metatarsu*

Inervace:

- *n. peroneus prof.*

Funkce:

- *dorzální FL, everze*



M. soleus

Začátek:

- *Fibula, margo med. tibiae*

Úpon:

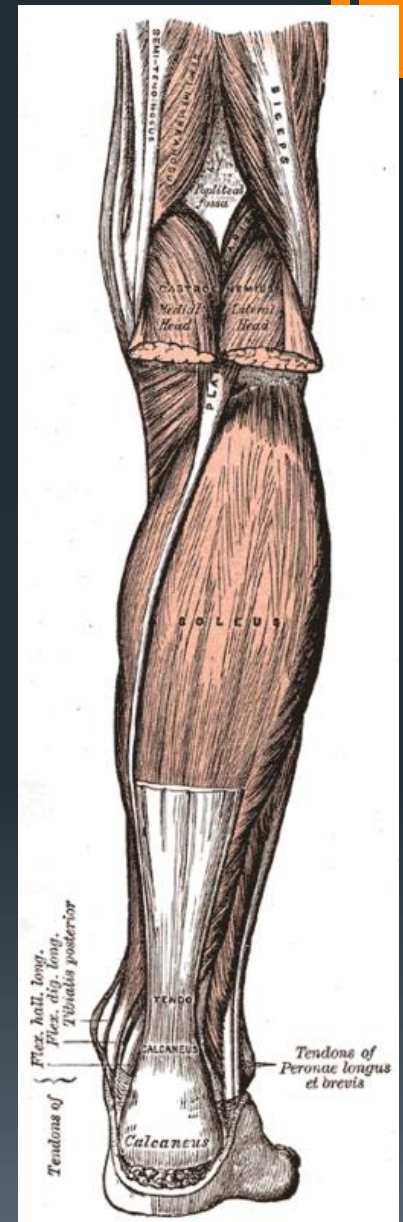
- *Tendo calcaneus*

Inervace:

- *n. tibialis (L5-S2)*

Funkce:

- *plantární FL*



Mm. gastrocnemii

Začátek:

- *Lat. + med. kondyl femuru*

Úpon:

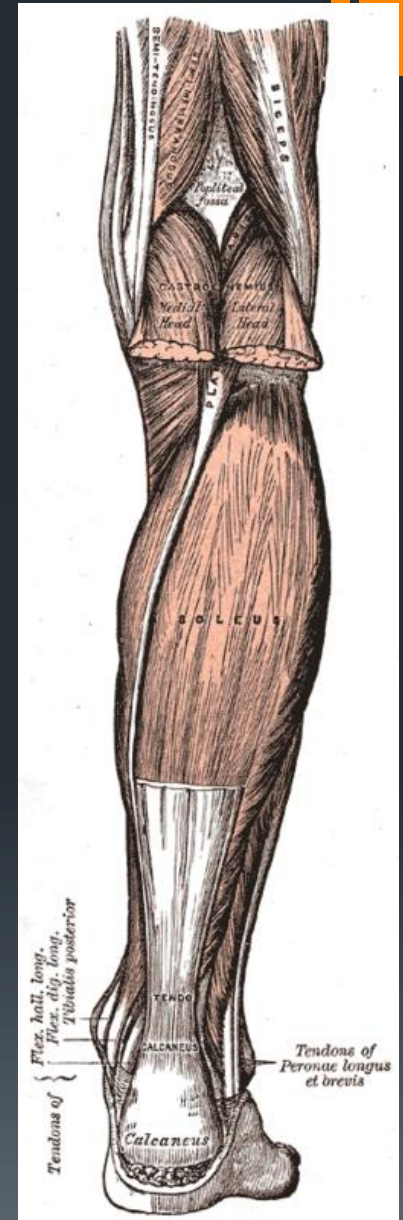
- *Tendo calcaneus*

Inervace:

- *n. tibialis (S1-S2)*

Funkce:

- *plantární FL, flexe kolene*



Thompson test

- Stisk sv. břicha
m. triceps
surae vyvolá
plantární flexi



TERAPIE KLOUBNÍ INSTABILITY



Terapie kloubní instability

- Pasivní stabilizace resp. kontrola polohy a pohybu
- Aktivní stabilizace resp. kontrola polohy a pohybu
 - Volní kontrola pohybu
 - Mimovolní kontrola pohybu
- Řetězení funkční/strukturální dysfunkce

PASIVNÍ STABILIZACE

83



Ortetika



Protetika

- cheetah flex foot (Oscar Pistorius)



Artrodéza



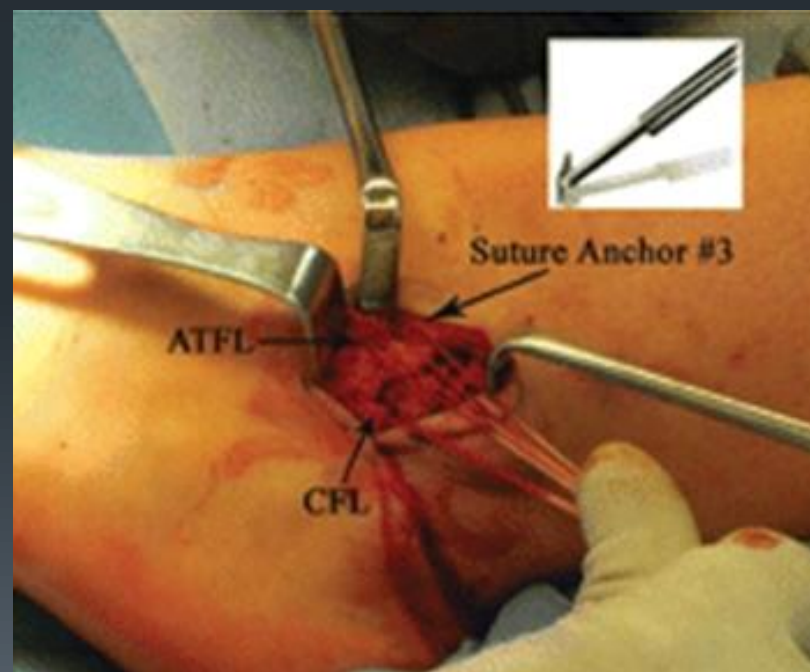
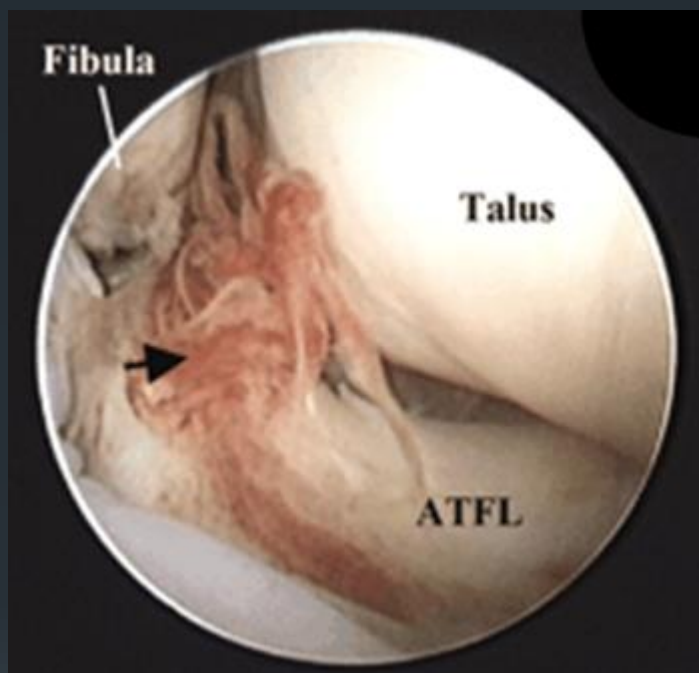
Medscape®

www.medscape.com

Endoprotetika



Plastické zákroky na měkkých tkáních



Tejping



AKTIVNÍ STABILIZACE

90

- Centrace segmentu s úpravou „joint play“ (Obnovení fyziologických bariér kloubního pohybu)
 - Mobilizační terapie
 - Facilitace myofasciální složky proti směru hypermobility (kinesiotape, aproximace aj.)



AKTIVNÍ STABILIZACE

91

- Celková aktivní stabilizace
(vývojový aspekt - DCD)

- Lokální aktivní stabilizace
 - metodika (přechod od jednodušší k posturálně náročnější poloze a pohybu až po dostatečné stabilizaci)
 - feedback - postupně vyloučení zraku, vestib. ústrojí, cerebella, ...
 - přechod k plyometrickým kontrakcím / cvičením

- Cílem je přesun řízení aktivní stability z korových center do podkorových, vytvoření / obnovení pohybových automatismů ...



AKTIVNÍ STABILIZACE

92

- NESTABILNÍ PLOCHY



AKTIVNÍ STABILIZACE

93



Aktivní kontrola polohy a pohybu

- Feedback
- Feedforward



DCD ...

Akrální motorika

vs.

axiální motorika

- mpeg C:/lectures/kineziologie

Použitá literatura

- Gerhardt, J., J., Rippstein, J. Measuring and recording of joint motion instrumentation and techniques. Ontario, Canada: Hogrefe and Huber 1990, 2. vyd., 139 s. ISBN 978-0920887332.
- Green, W., B., Heckman, J., D. The clinical measurement of joint motion. Rosemont, IL: American Academy of orthopaedic surgeons 1994, 1. vyd., 152 s. ISBN 0-89203-090-9.
- Janda, V. Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch. Brno: IDVPZ Brno 1982, 1. vyd., 128 s.
- Janda, V. Svalové funkční testy. Praha: Grada 2004, 1. vyd., 325 s. ISBN 80-2470-722-5.
- Kapanji, A., I. The physiology of the joints. Vol. 2: The lower limb. Churchill Livingstone Elsevier 2011, 6. vyd., 323 s. ISBN 978-0-7020-3942-3.
- Kolář, P. Rehabilitace v klinické praxi. Praha: Galén 2010, 1. vyd., 650 s. ISBN 978-80-7262-657-1.

Použitá literatura

- Lewit, K. Manipulační léčba. Leipzig: J. A. Barth Verlag Heidelberg 2003, 5. vyd., 412 s. ISBN 80-7066-725-7.
- Oatis, C., A. Kinesiology. Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business 2009, 2. vyd., 946 s. ISBN 978-0-7817-7422-2.
- Rychlíková, E. Manuální medicína. Praha: Maxdorf, 2004. 3. vyd., 530 s. ISBN 80-7345-010-0.
- Rychlíková, E. Funkční poruchy kloubů končetin: diagnostika a léčba. Praha: Grada 2002, 1. vyd. 256 s. ISBN 80-247-0237-1
- Travell, J., G., Simons, D., G. Myofascial pain and dysfunction: The trigger point manual. Vol 1: Upper half of body. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 1999, 2. vyd., 1038 s. ISBN: 0-683-08363-5.
- Simons, D., G., Travell, J., G. Myofascial pain and dysfunction: The trigger point manual. Vol. 2: The lower extremities. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins 1992, 1. vyd., 626 s. ISBN: 0-683-08367-8.
- Véle, F. Kineziologie. Praha: Triton 2007, 2. vyd., 376 s. ISBN 80-7254-837-9.