

Noha

STAVBA NOHY

Chodidlo se skládá z 26 kostí (7 tarzálních kostí, 5 metatarzů a 14 falangů), 33 kloubů a 107 vazů.

Anatomicky i fyziologicky nohu dělíme na **tři funkční oddíly**

- Horní zánártní kloub

- Zánoží (zadní tarsus)

- *calcaneus, talus*
- subtalární kloub

Dolní zánártní kloub (Henkeho osa)

- Chopartův kloub

- Středonoží (přední tarsus) – někdy součástí předonoží

- *os naviculare, os cuboideum, ossa cuneiformia*

- Lisfrankův kloub

- Předonoží (metatarsus + prsty)

- *ossa metatarsi, ossa digitorum pedis*
- metatarzofalangeální klouby
- interfalangeální klouby nohy

Art. talocruralis (TCJ)/horní zánártní kloub

Articulatio talocruralis (hlezenní kloub, TCJ)

Složený kladkový kloub (DF + PF)

Dorzální a plantární flexe TCJ

- **PF**

- **DF**

Dolní zánártní kloub

1. Subtalární kloub (*art. Talocalcanea*, STJ)

Dolní zánártní kloub

2. Příčný zánártní kloub (Chopartův, *Art. tarsi transversa*, TTJ)

- Částečně sleduje pohyb zadonoží

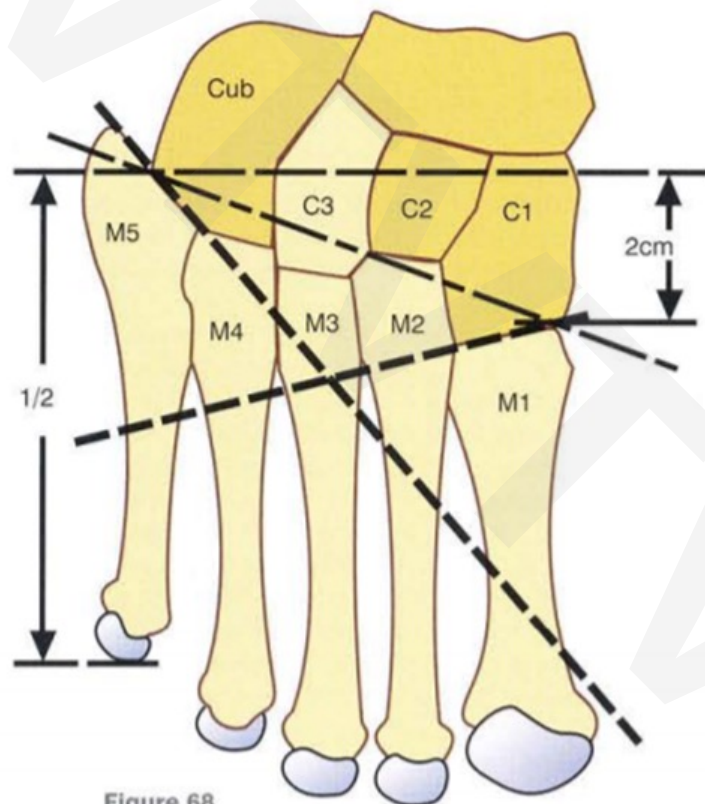
Komplex zánártních kloubů

= **heterokinetický univerzální kloub** (Kapandji, 1987)

- Omezení v jednom kloubu = kompenzačně zvětšení rozsahu v druhém

Tarzometatarzální kloub

- *Articulationes tarsometatarsae* (**Lisfrankův** kloub, TMTJ)



Metatarzofalangeální klouby

- *Articulationes metatarsophalangeae* (článkonártní klouby)
- **Pohyby:** PF, DF, dukce, rotace kloubu I. paprsku

Interfalangeální klouby

- *Articulationes interphalangeae pedis*
- Kladkové klouby
- **Pohyby:** PF, DF

celková dorzální a plantární flexe	25° a 45°
celková pronace a supinace	asi 20° na každou stranu
supinace v subtalárním kloubu	15°
pronace v subtalárním kloubu	7°, nelze aktivně vyvolat, je nutné ji vyšetřit pasivně
abdukce a addukce předonoží	asi 40°, ale přičteme-li k tomu rotace v koleni a v kyčli, stoupne rozsah až na 90°
plantární flexe MTP kloubu palce	35°
dorzální flexe MTP kloubu palce	80°
plantární a dorzální flexe v MTP kloubech ostatních prstů	40°

Klenba nohy

Klenba nohy

- funkce
- původně spojena s lezením po stromech a úchopem
- udržována celkovou architektonikou kostry nohy, vazivovým systémem a svaly nohy
- opěrné body:
 - 3 klenby
 - zátěž směřována do tzv. keystones
 - vrchol posunut posteriorně

Mediální podélná klenba

- **osa:**
 - calcaneus - talus - os naviculare - os cuneiforme mediale – metatars I
- **keystone:**
 - os naviculare – výška od země 15-18 mm
- **významná ligamenta:**
 - lig. calcaneonaviculare, lig. talocalcaneum interosseum
- **svaly prohlubující med. klenbu:**
 - m. tibialis posterior, m. peroneus longus, m. flexor hallucis longus, m. flexor digitorum longus, m. abductor hallucis longus
- **svaly snižující med. klenbu:**
 - m. extensor hallucis longus a m. tibialis anterior

Laterální podélná klenba

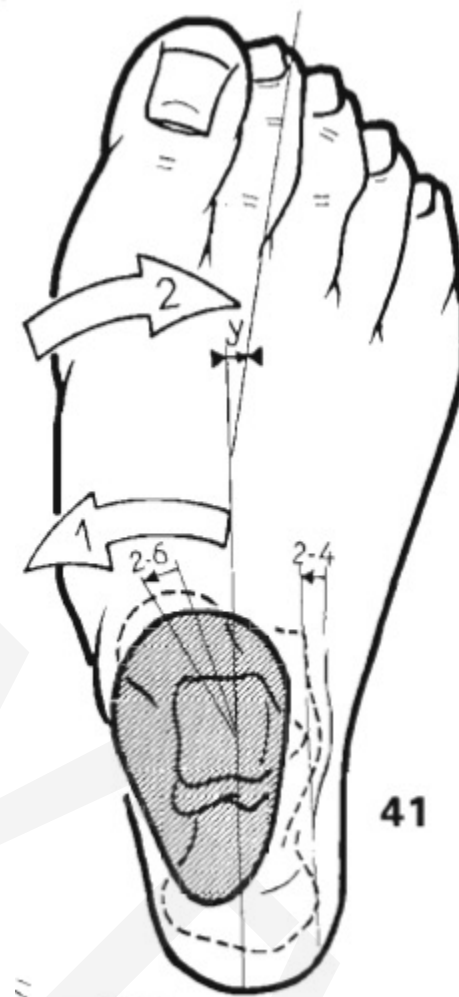
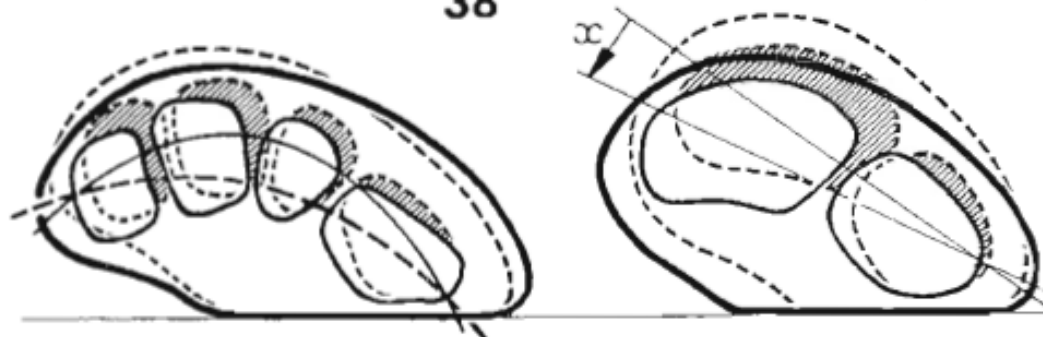
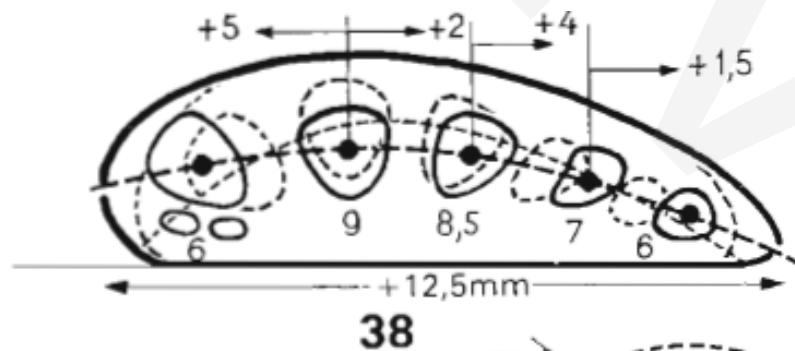
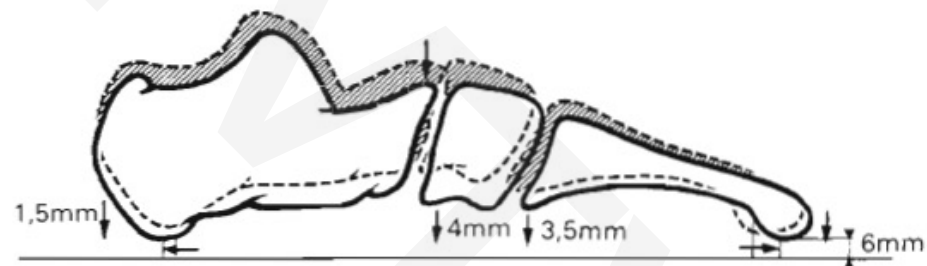
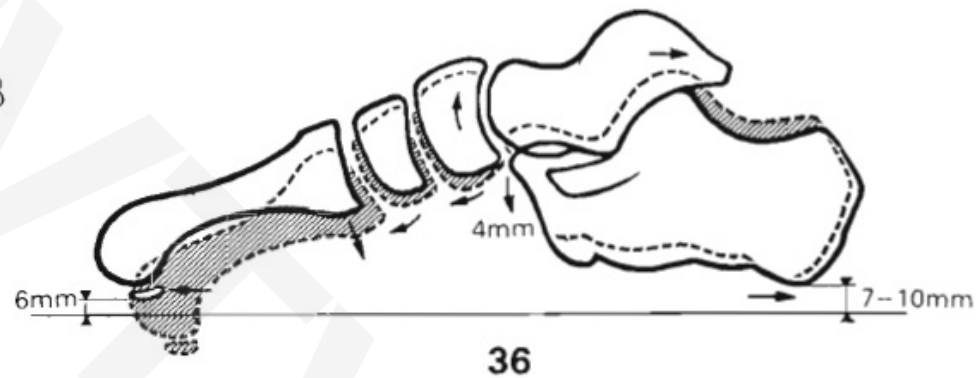
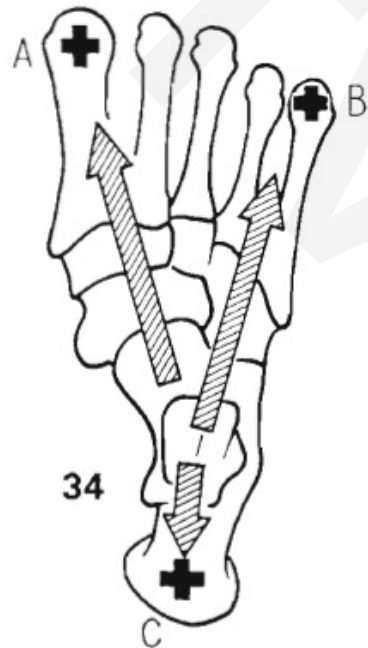
- nižší (3 - 5 mm) a rigidnější oproti mediální klenbě
- **osa:**
 - calcaneus – os cuboideum – metatars V
- **keystone:**
 - processus anterior calcanei
- **významná ligamenta:**
 - lig. plantare longum
- **svaly prohlubující lat. klenbu:**
 - m. peroneus brevis, m. peroneus longus, m. abductor digiti minimi
- **svaly snižující lat. klenbu:**
 - m. extensor digitorum longus, m. peroneus tertius a m. triceps surae

Příčná klenba

- křivka kryta měkkými tkáněmi, výška 6-9 mm (nejvýše II. MTT)
- často pokleslá (flat forefoot) nebo obrácená (convex forefoot)
- **osa:**
 - sezamské kosti I. metatarsu – V. metatars
 - ossa cuneiformia – os cuboideum
 - os naviculare – os cuboideum
- **keystone:**
 - Os cuneiforme intermedium – „hřbetní linie“ v ose s II. metatarsem
- **svaly prohlubující příčnou klenbu:**
 - m. adductor hallucis, m. peroneus longus, m. tibialis posterior
 - m. abductor digiti minimi, m. abductor hallucis, m. flexor hallucis longus, m. flexor digitorum longus a brevis

Klenba a statická zátěž

- **podélná mediální klenba**
- **podélná laterální klenba**
- **příčná klenba**
- **zánoží**
- **přednoží**



(Kapandji, 1987)

Klenba a chůze

- **opěrná fáze** kroku má 4 části:

1. **kontakt paty**

2. **fáze max. kontaktu**

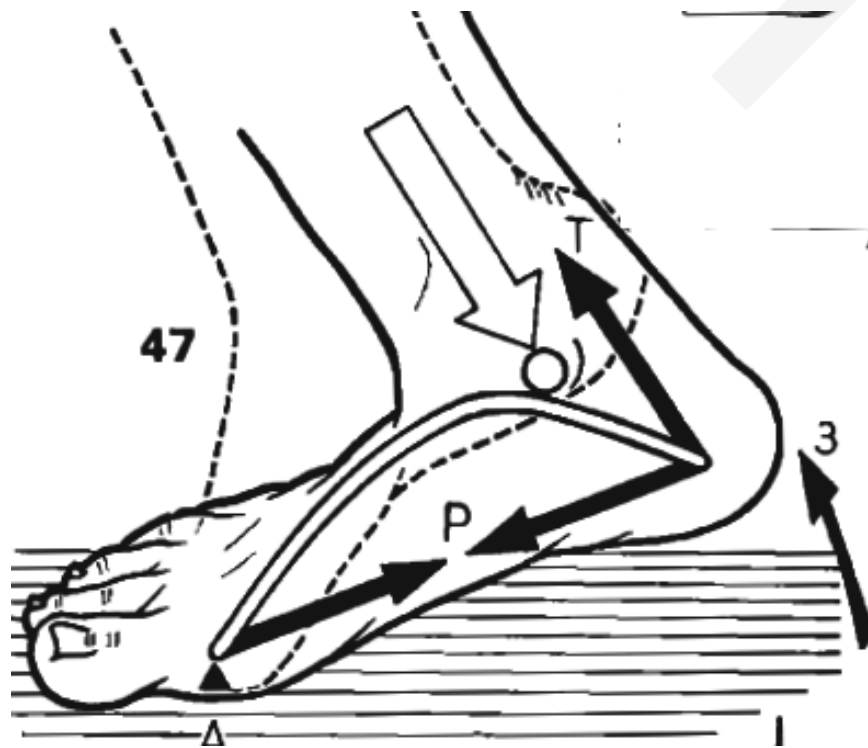
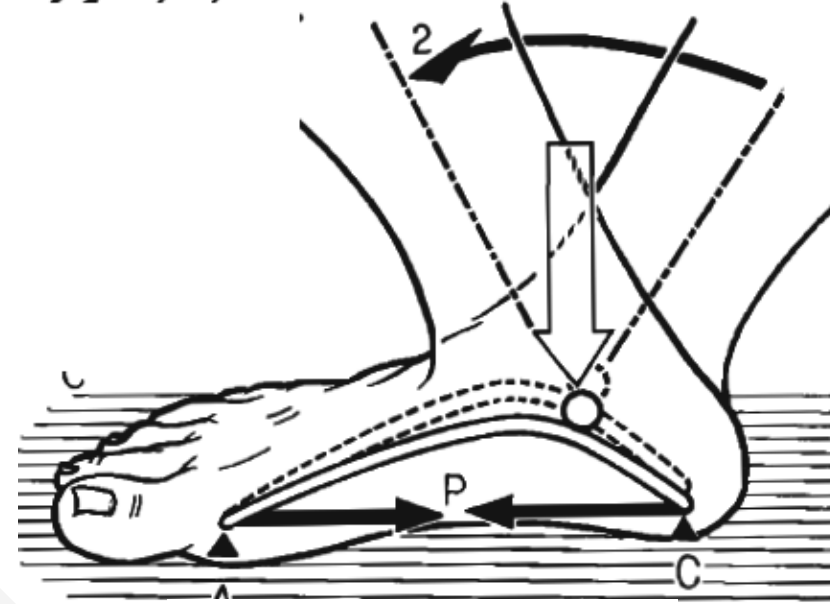
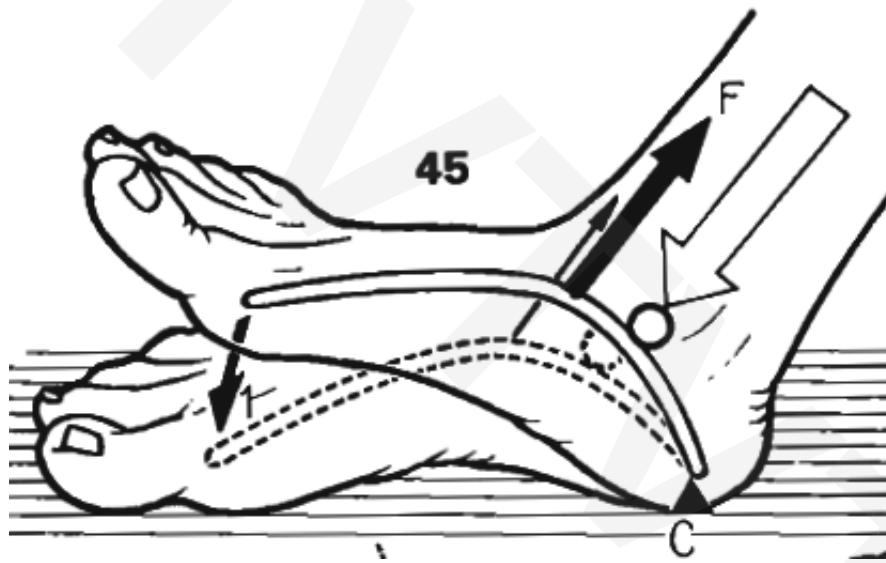
Klenba a chůze

3. První fáze aktivního odrazu

- váha těla před stojnou DK
- klenba rotuje kolem bodu I. metatarsu

4. Druhá fáze aktivního odrazu

- oploštění podélné klenby zabraňují flexory palce



(Kapandji, 1987)

Plochonoží

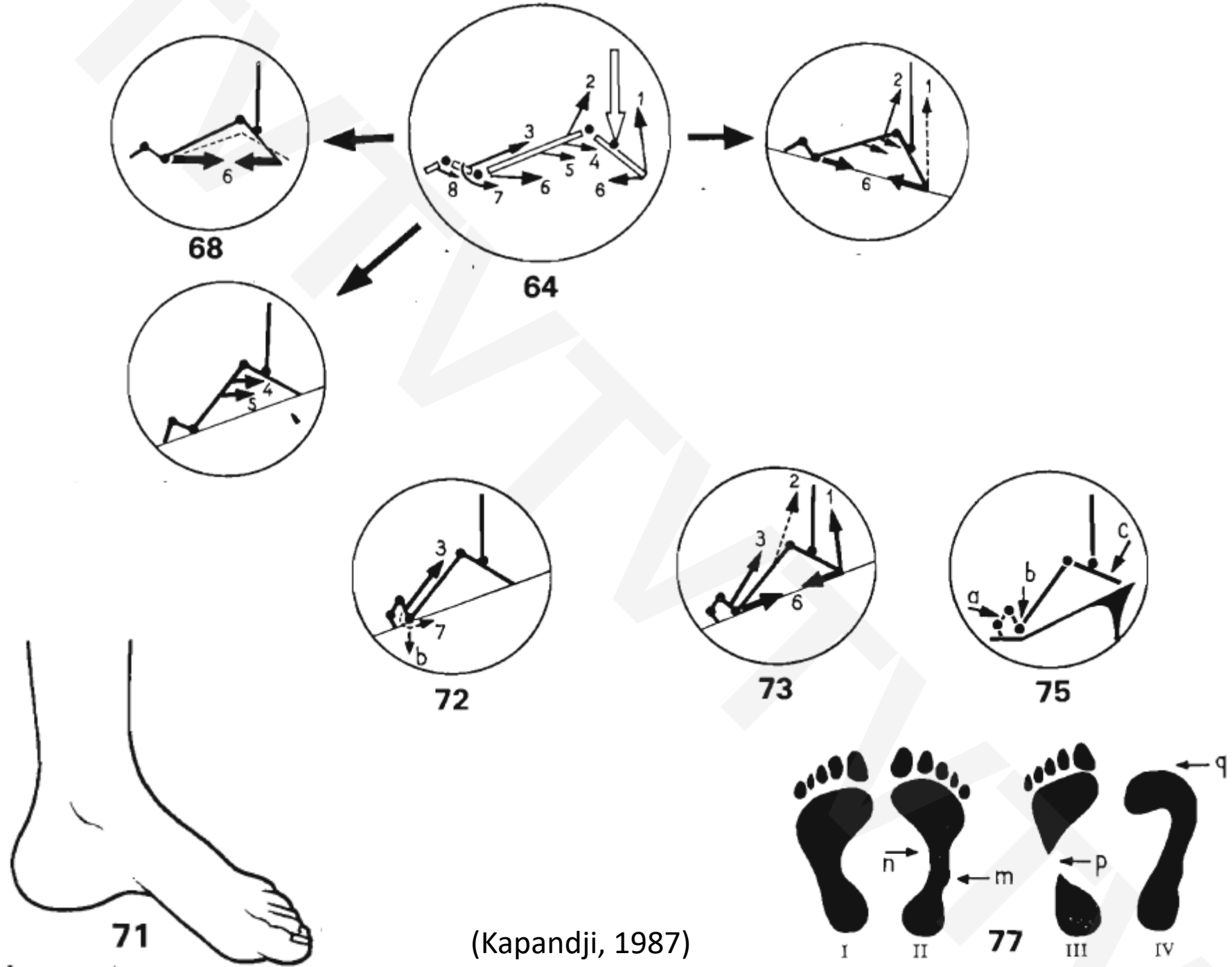
- **Funkční**
 - K poklesu klenby dochází pouze při zatížení
- **Strukturální**
 - Pokleslá klenba i bez zatížení

Pes planus

- kolaps podélné klenby
- faktory vzniku valgozity:
 - insuf. m. peroneus longus – oploštění příčné i podélné klenby
 - přednoží rotuje k zemi a laterálně
 - pronace calcaneu – sekundárně/insuf. Interosseálních ligament
 - centrum zátěže mediálně
- dg
 - aspekce zezadu – postavení calcaneu
 - footprint – med. hrana nohy se rozšiřuje

Pes cavus

- klenba zvýšená
 - kontrakcí svalů konkávu nohy x relaxací svalů konvexu nohy
 - insuficience m. triceps surae, převaha svalů, zkrácení plant. aponeurózy, kontraktura plantárních svalů, equinózní deformita, snížení předního pilíře
 - kontraktura m. tib. posterior/mm. peronei, dysbalance MTT, snížení hlaviček MTT, nošení krátkých bot, nebo bot s podpatkem
- dg. – footprint – mizení lat. a med. hrany chodidla, „rozdělování“ chodidla, vymizení obtisku prst



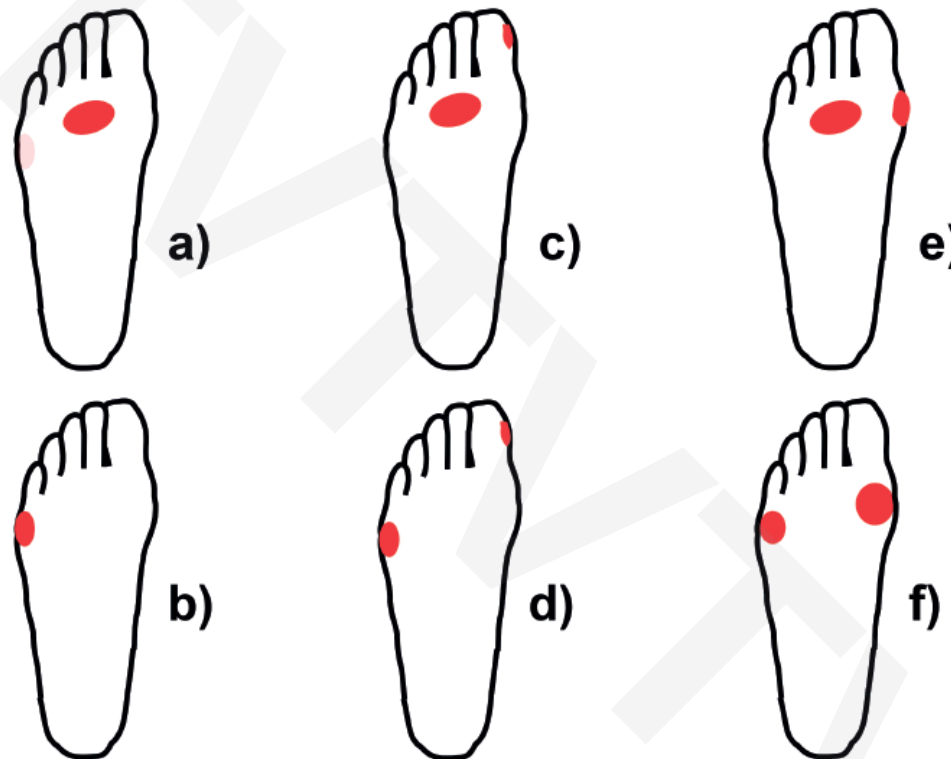
(Kapandji, 1987)

Poruchy příčné klenby

- většinou sekundárně – při pes cavus, pes planus
- často při pes cavus – equinozita nohy
- pes planus
 - přetížení hlaviček všech MTT
- křivka obrácená
 - zátěž na hlavičku II., III. a IV. MTT
 - u tzv. anterior convex foot

Funkční diagnostika plosky

- Popis funkční patologie dle Vařeky a Vařekové
- porovnáváme otlaky plosky
 - patologie: ztráta opory mezi paprsky přednoží vlivem hyperpronace subtalárního kloubu během odrazové fáze kroku
 - funkční typy nohy:
 - a) kompenzované varózní zánoží,
 - b) nekompenzované varózní zánoží,
 - c) komp. varózní přednoží,
 - d) nekomp. varózní přednoží,
 - e) flexibilní valgózní přednoží,
 - f) rigidní valgózní přednoží



Antropologické typy nohy

- **Egyptská noha**

- Palec nejdelší, ostatní prsty se postupně zkracují
- Sklon ke vzniku hallux valgus/rigidus
- Většina evropské populace

- **Řecká noha**

- Druhý prst nejdelší; 1. a 3. prst téměř stejné délky
- Nejlepší přenos zátěže na předonoží (Kapandji, 2019)

- **Polynéská noha**

- První tři prsty stejně dlouhé

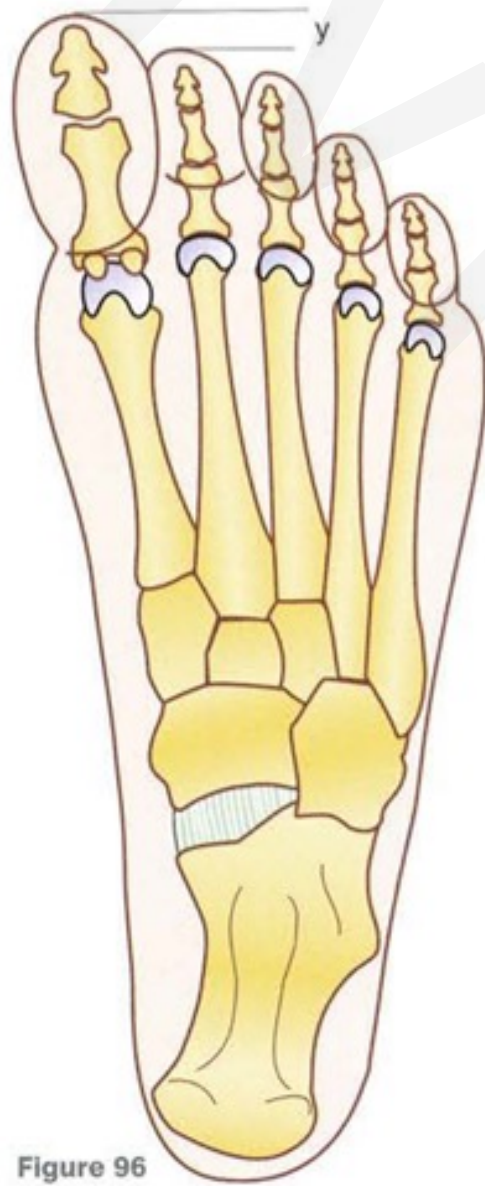


Figure 96

Egypstská noha



Figure 95

Řecká noha

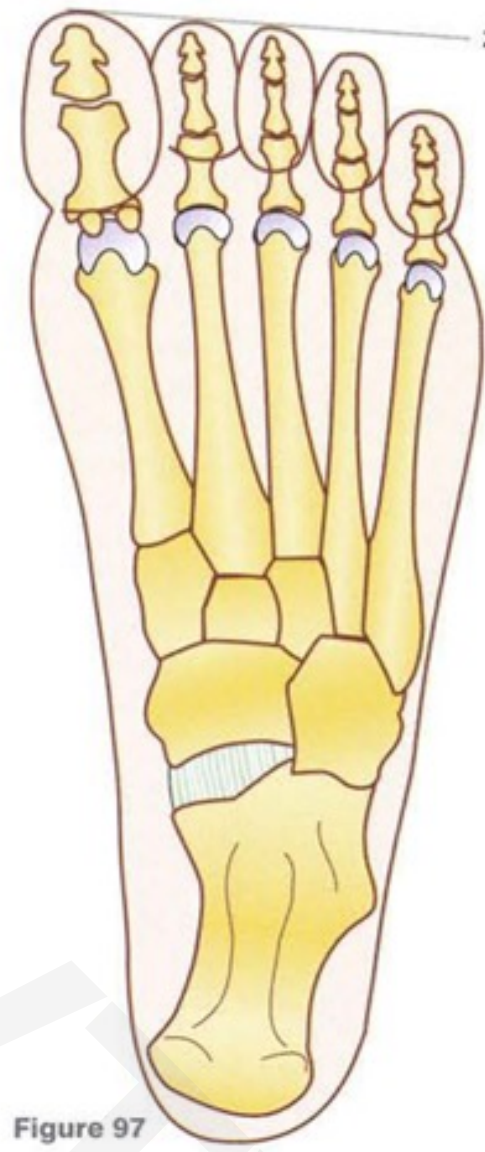
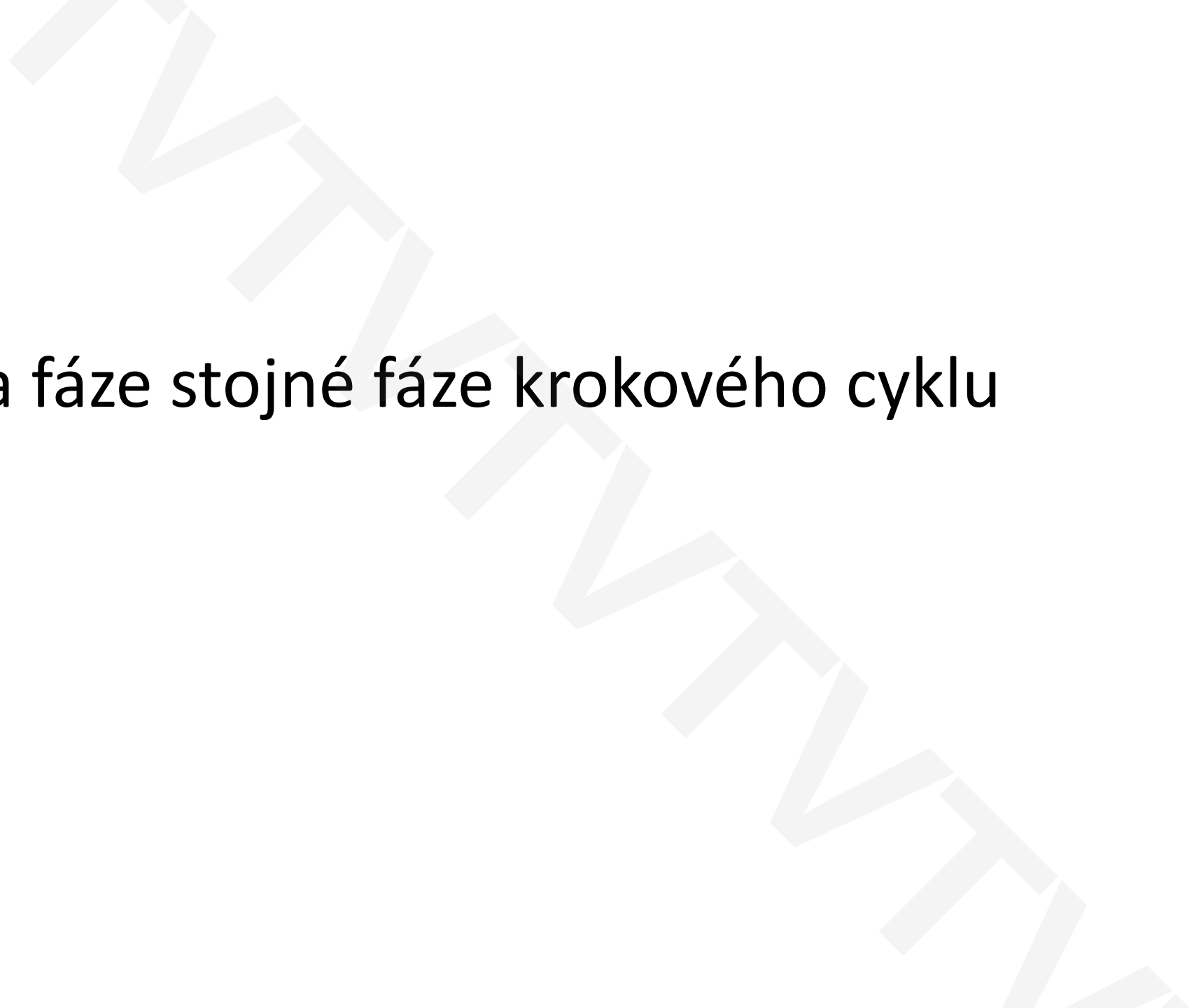


Figure 97

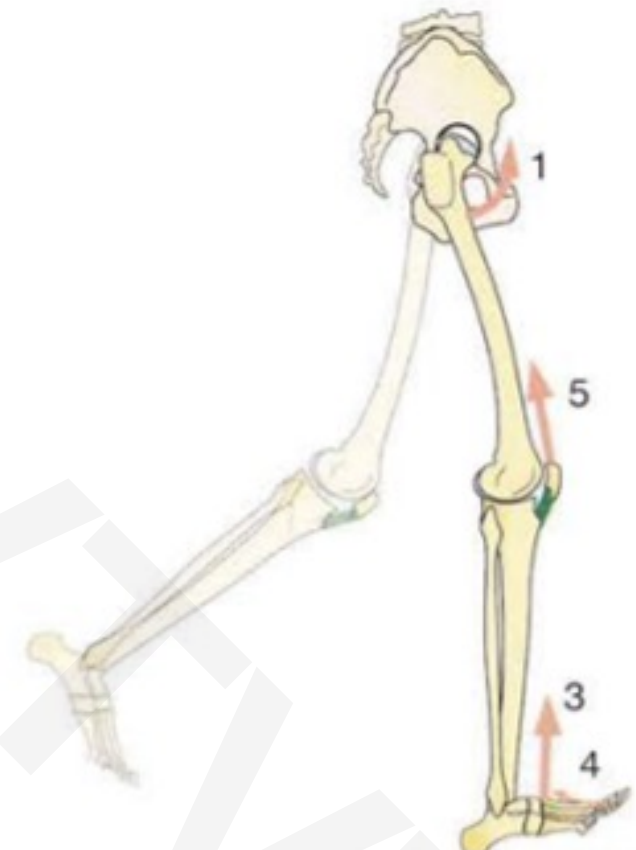
Polynéská noha



Noha a fáze stojné fáze krokového cyklu

Oporná fáze

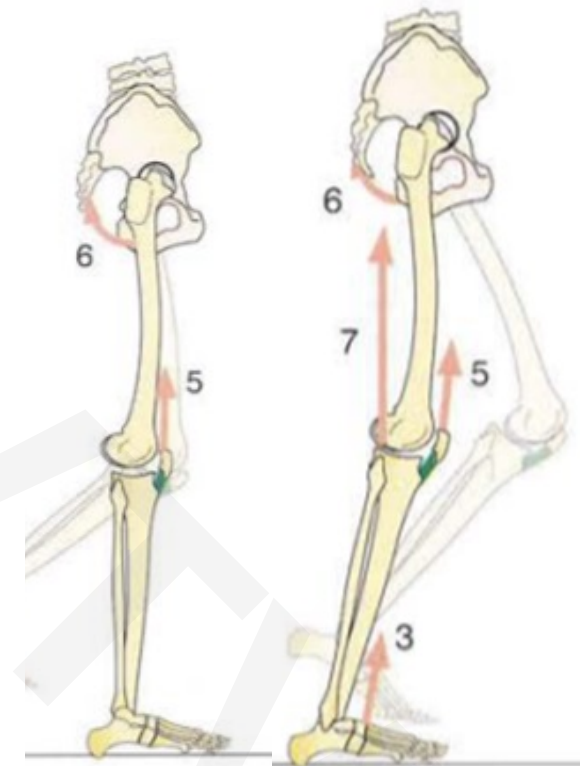
1. (Dopad paty na podložku - *heel strike*)
2. Období postupného zatěžování (*loading response*)
 - PF v hlezenním kloubu **exc. brzděná** extenzory nohy a prstců
 - Pronace subtalárního kloubu
 - = relativní supinace v Chopartově kloubu
 - Vyvolává addukci talu a VR bérce + flexe KOK
 - Pánev rotuje na stranu nové SDK = VR KYK



Oporná fáze – pokr.

3. Období střední opory (*midstance*)

- „Pasivní“ DF (pomocná DF extenzory)



(Kapandji, 2019)

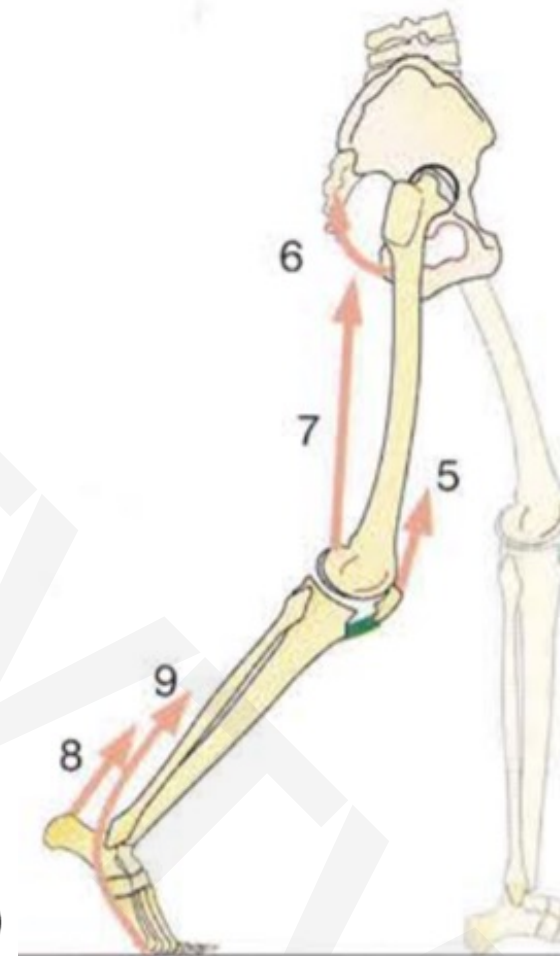
Oporná fáze – pokr.

4. Období aktivního odrazu (*active propulsion*)

5. Období pasivního odlepení (*preswing*)

- Pokračuje trend z období aktivního odrazu
- Souběžně probíhá fáze dvojí opory

6. (Odlepení palce – *toe off*)



(Kapandji, 2019)

FUNKCE NOHY

Noha plní funkci:

- statickou (nosná) - je oporou vzpřímeného těla
- dynamickou (lokomoční) - nezbytná pro chůzi a běh
- adaptační - tlumení nárazů, přizpůsobení nohy povrchu podložky apod.
 - Pro správnou funkci, musí být noha jak dostatečně flexibilní, tak i rigidní
- **gnostická**
- **Rigidita a flexibilita**