



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Sofistikovaná biomechanická diagnostika lidského pohybu

Reg. číslo CZ.1.07/2.3.00/09.0209

www.biomechanikapohybu.upol.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

**KINEZIOLOGIE,
PATOKINEZIOLOGIE
A FUNKČNÍ TYPOLOGIE NOHY**

Ivan Vařeka

Renata Vařeková

KLASICKÁ typologie

plochá noha

normální noha

vysoká noha

- diagnostika na úrovni dg „vadné držení těla“

- především *vizuální* popis bez hlubšího pochopení (dys)funkce

FUNKČNÍ typologie

Merton Root (od 1964)

- vychází z (pato)biomechaniky nohy dřívějších autorů (Manter, 1941, Hicks, 1953, Elftman, 1960)

- *Biomechanical examination of the foot (1971)*

- důraz na normální a patologickou funkci nohy během krokového cyklu

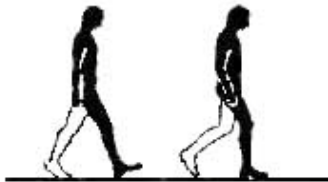
- podklad pro funkční ortézování

- u nás v podstatě neznámá v širší odborné veřejnosti

- žáci, následovníci a kritici (McPoil, Kirby, Kidd, Michaud, Bojsen-Möller)

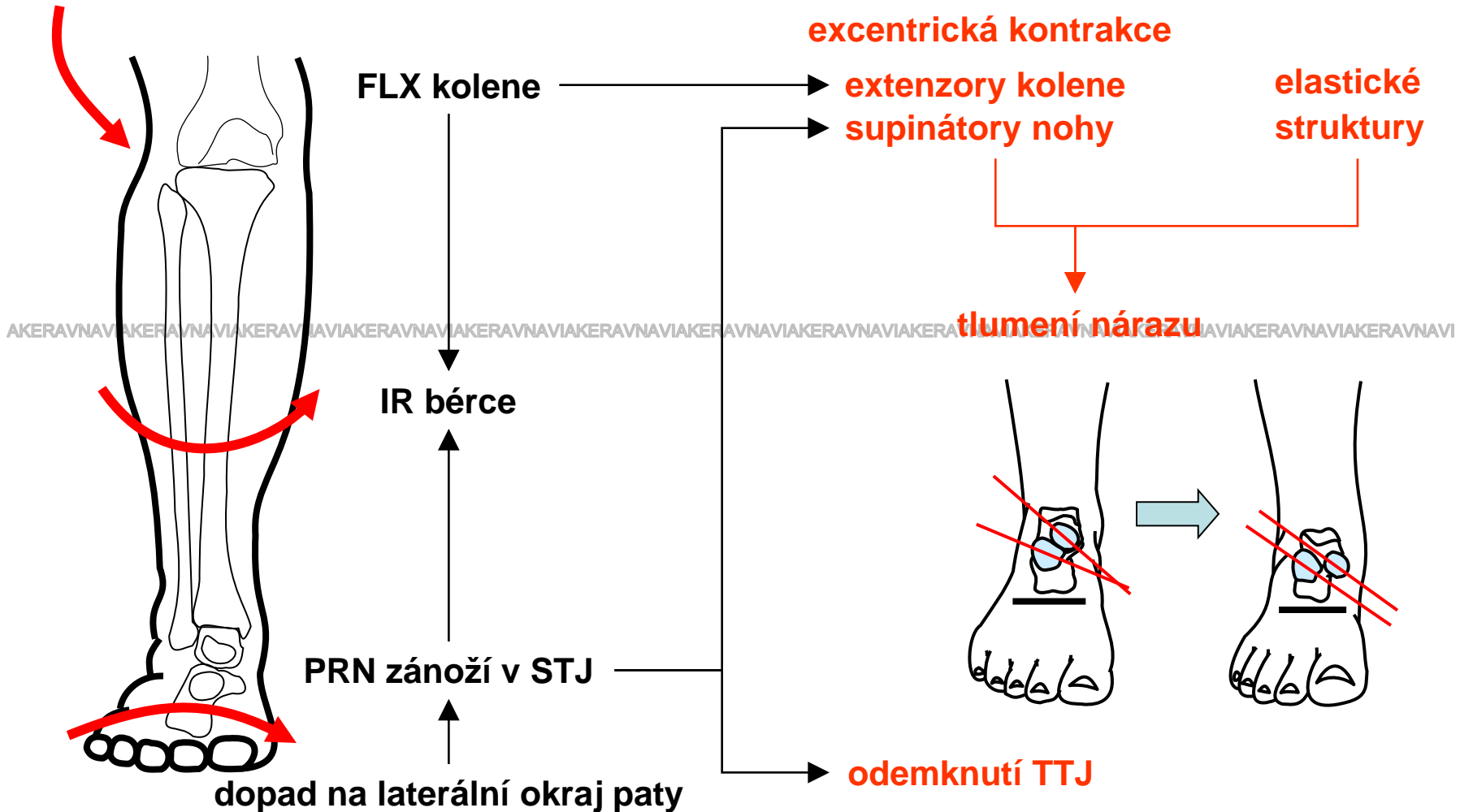
Další použité zkratky

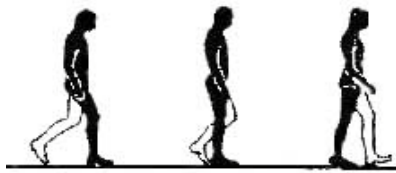
PRON / SUP	pronace / supinace		
reSUP	resupinace		
hyperPRON	hyperpronace		
ER / IR	zevní / vnitřní rotace		
FLX / EXT	flexe / extenze		
STJ	subtalární kloub		
TTJ	transverzotarzální (Chopartův) kloub		
C – C	kalkaneokuboidní kloub		
MT	metatarz		
MTPJ	metatarzofalangeální kloub		
HAV	hallux abductovalgus		
RF / FF	zánoží / předonoží		
PF1st	první paprsek		
TS	m. triceps surae	HC	dopad paty
TP	m, tibialis posterior	FFL	plný kontakt plosky
Gmax	m. glutaemus maximus	HO	odlepení paty
Pir	m. piriformis	TO	odlepení palce



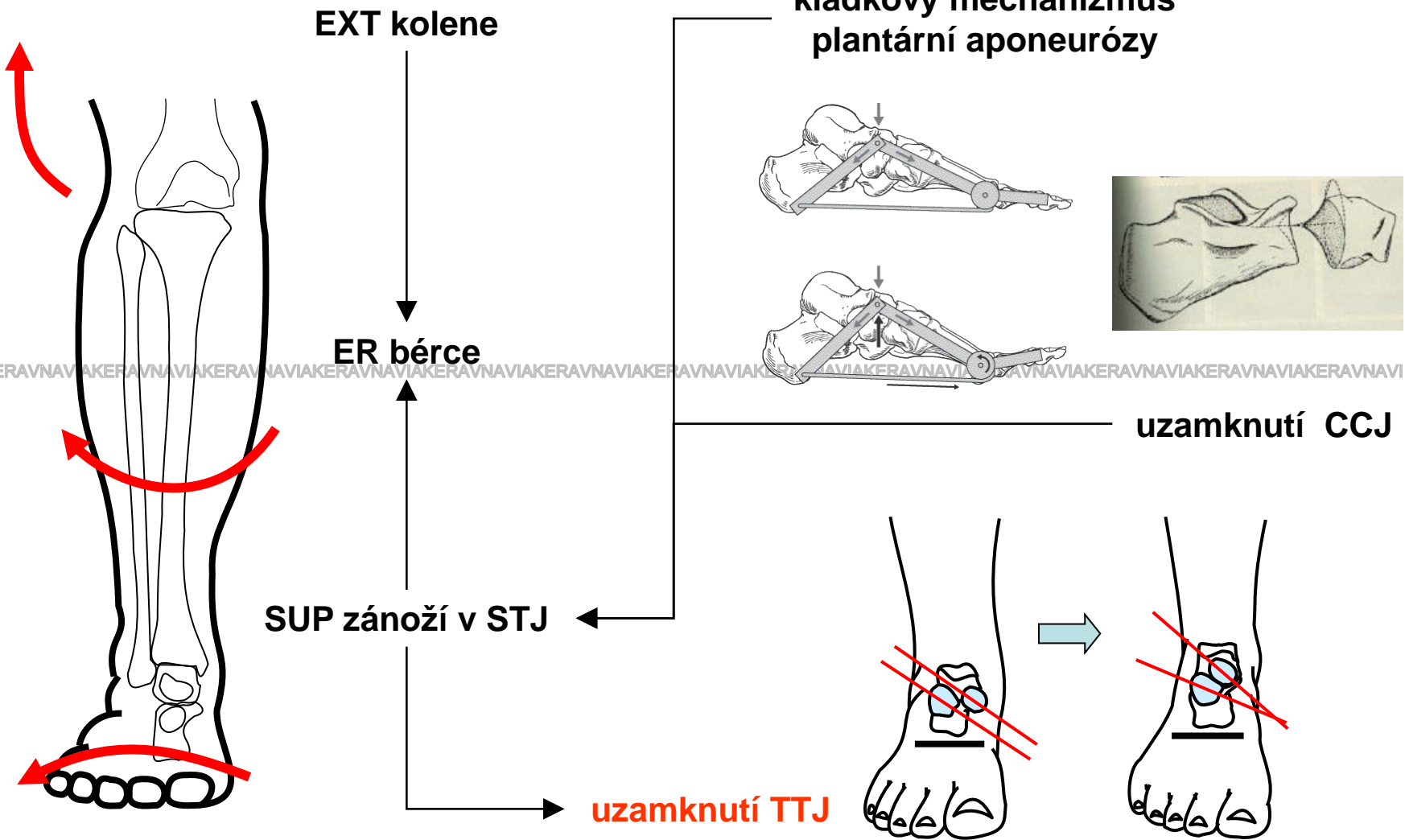
ZAČÁTEK FÁZE OPORY

POSTUPNÉ ZATĚŽOVÁNÍ PLOSKY

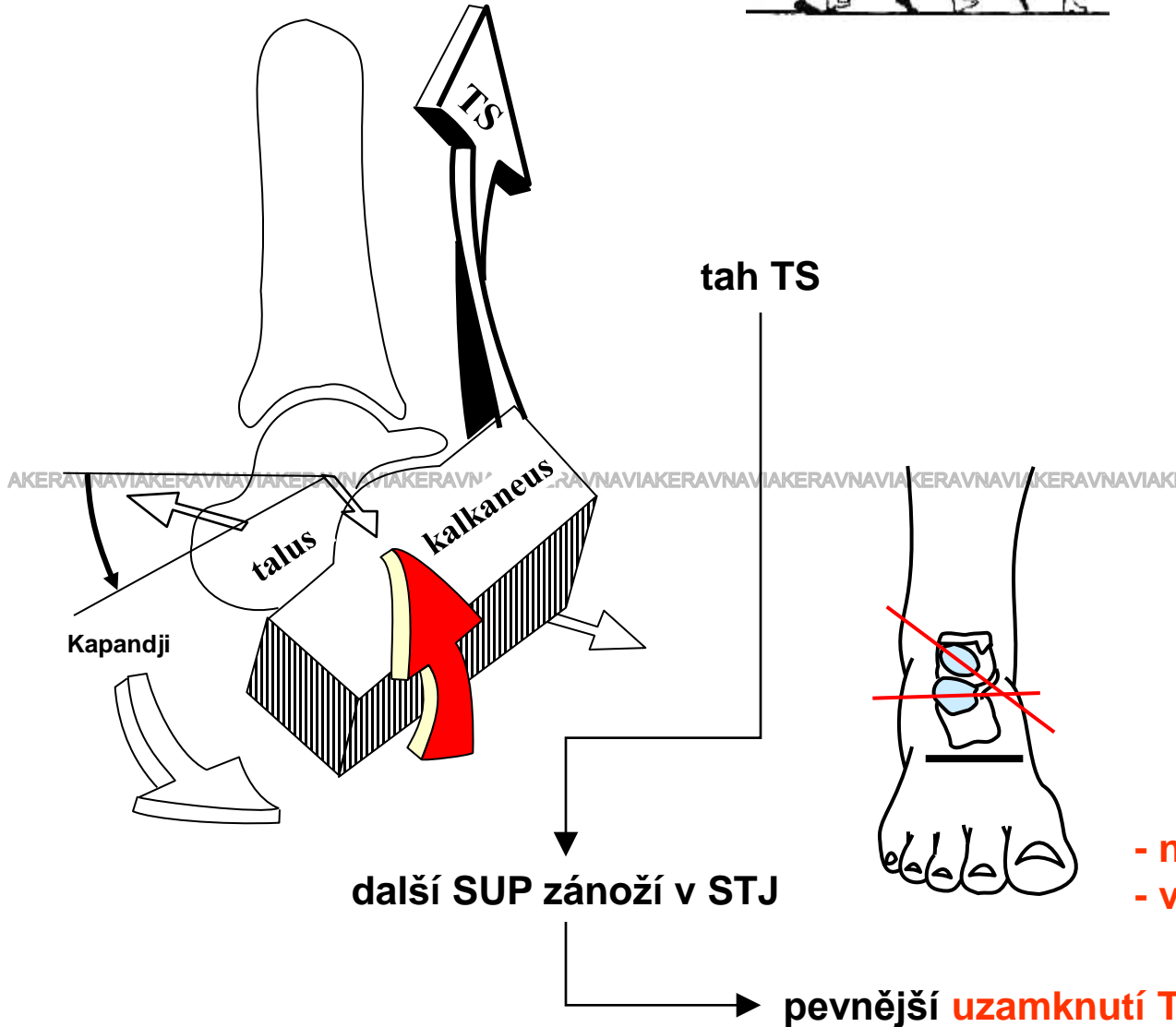
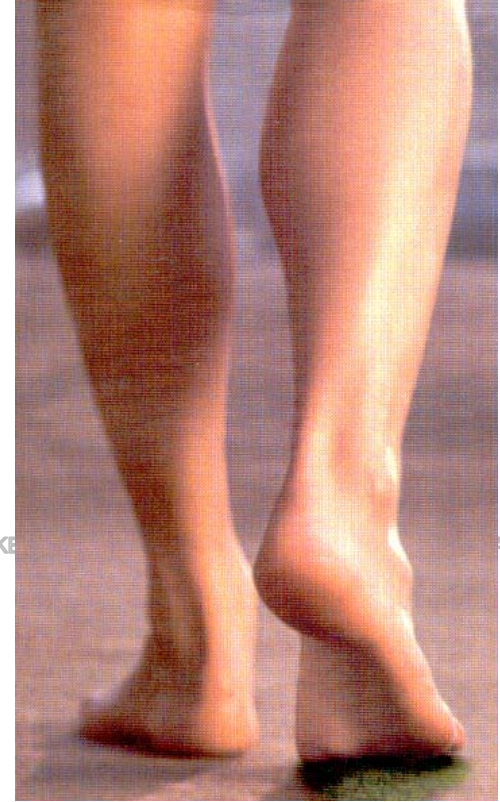
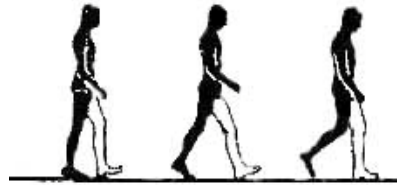




STŘEDNÍ OPORA



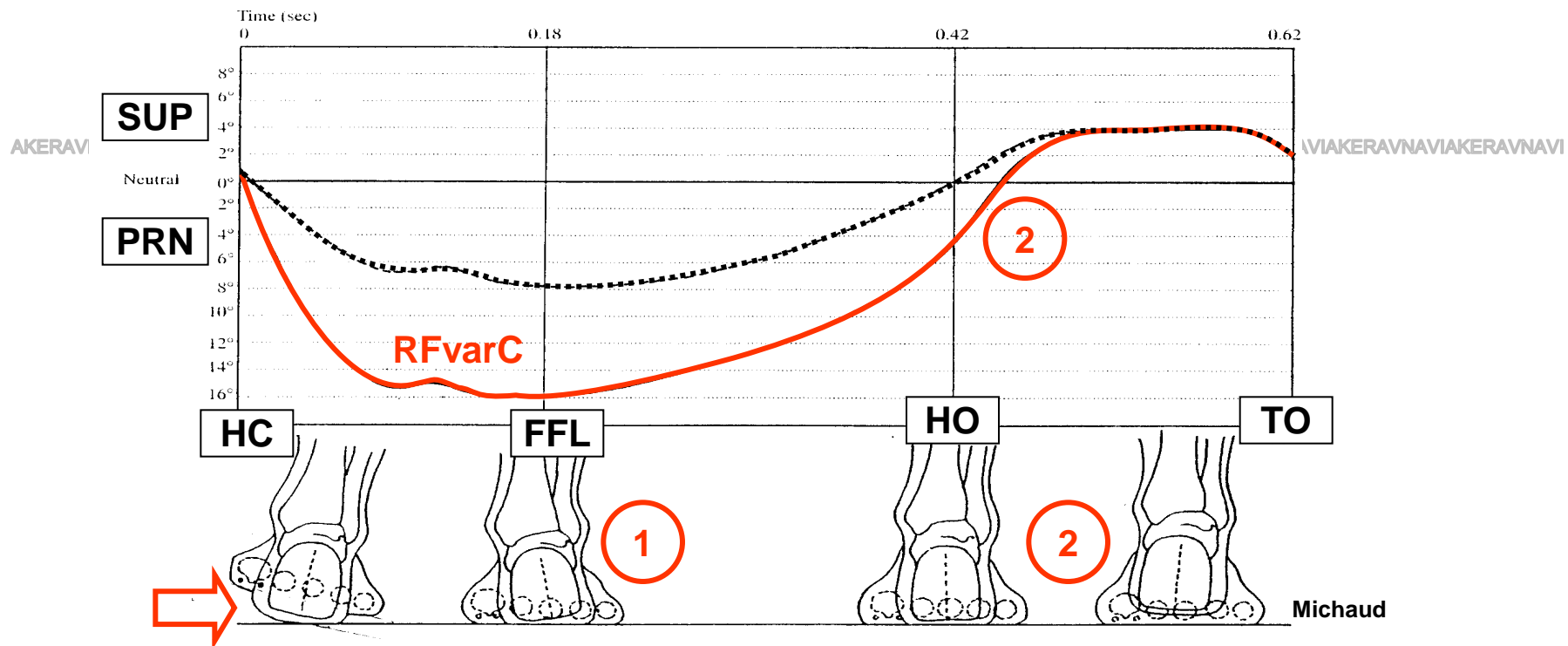
ODRAZ



- noha jako rigidní páka
- využití tahu TS pro odraz

RFvarC

- kompenzační PRN v STJ umožní zatížení mediálního okraje zánoží **1**
- velmi rychlá PRN při dopadu, velký PRN moment
- PRN trvá dokud se neodlepí pata, opožděná reSUP **2**



Projevy hyperPRN v STJ

oblast nohy

mediální oblouk

- vysoký v odlehčení, lehce snížený při zatížení

mírný pes planus (planovalgus)

laterální přetížení zánoží

nadměrné ochození bot laterálně

Haglundova deformita

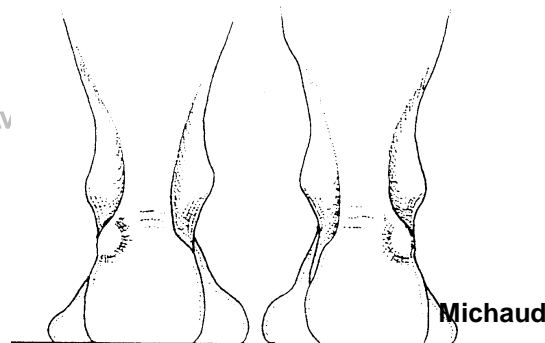
přetížení supinátorů

tendinitida TP

opožděné uzamknutí TTJ

- opožděná funkce rigidní páky při odrazu

- FF opožděně chráněno při odrazu



PROXIMÁLNĚ *další typické patologie při relativní (hyper)PRN v STJ*

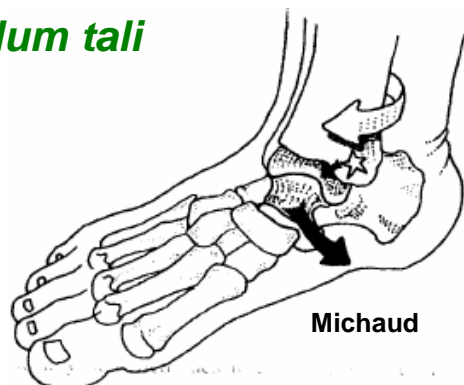
Biomechanický konflikt ve střední opoře při hyperPRON v STJ

- v STJ by mělo normálně dojít k SUP
- ve skutečnosti (relativní) hyperPRN

oblast vnitřního kotníku

- zánoží setrvává v PRN
- bérce brzděn v automatické ER

bolesti talu a sustentaculum tali



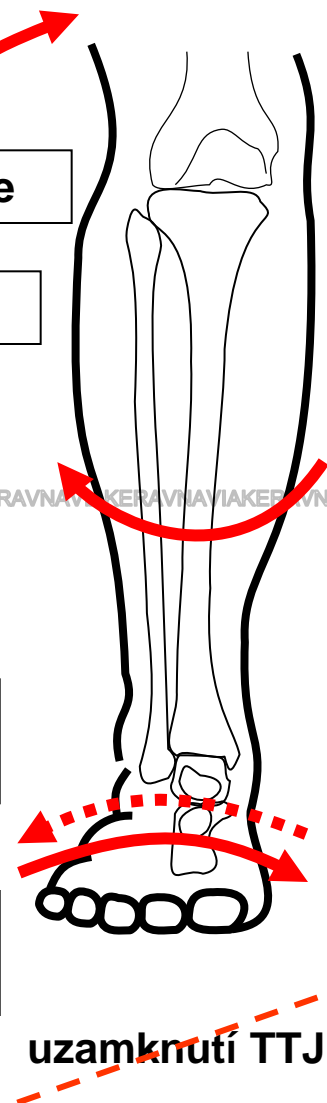
EXT kolene

ER bérce

SUP zánoží
v STJ

PRN zánoží
v STJ

uzamknutí TTJ



Biomechanický konflikt ve střední opoře při hyperPRON v STJ

oblast kolene

- bércec brzděn v automatické ER

shinsplints, stres. frakt

- brzděna EXT kolene, (částečně VALG)

bol. kolene, patelofem. sy, IT sy

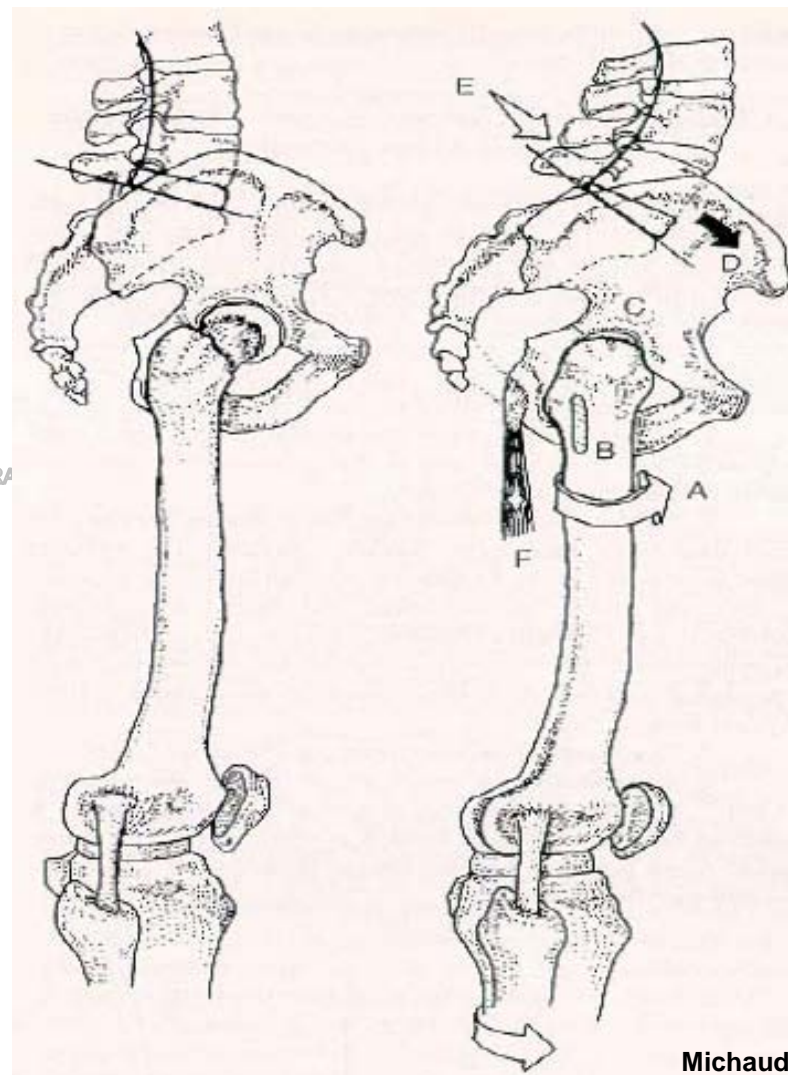
oblast kyčle a dolního kříže

- femur „tažen bércecem“ do IR

přetížení úponu GMax a Pir

- anteverze pánve s hyperlordózou

přetížení úponů hamstringů, LBP



- po operaci či úrazu
- minimální pohyb v ST nahrazen PF1st
- dopadá laterálně, trvale v SUP

Biomechanický konflikt

na začátku opory při SUP v STJ

nedostatečná absorpce nárazu

bolesti kolen, kyčlí, zad

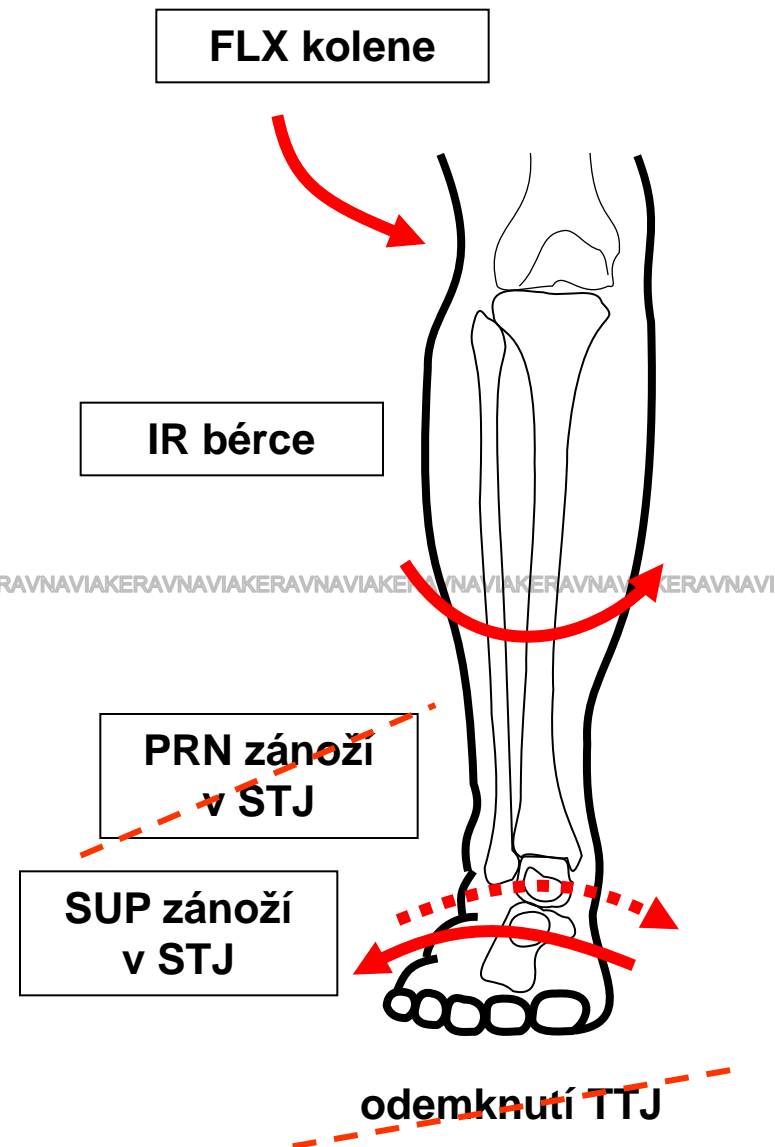
laterální instabilita

inverzní distorze

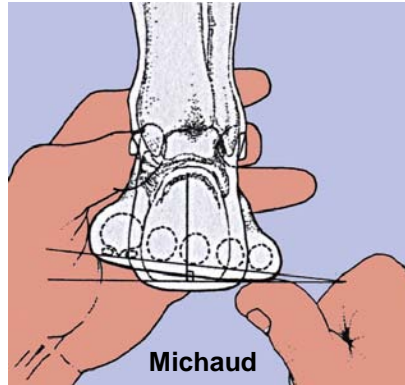
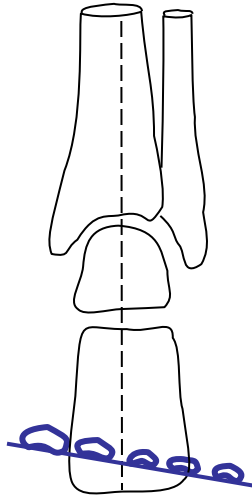
přetížení laterálně

hyperkeratózy pod V. MTP, laterální okraj

paty, laterálně ošlapaná podrážka



FFvar



Při odlehčení nohy

FF - vzhledem k zánoží v supinaci

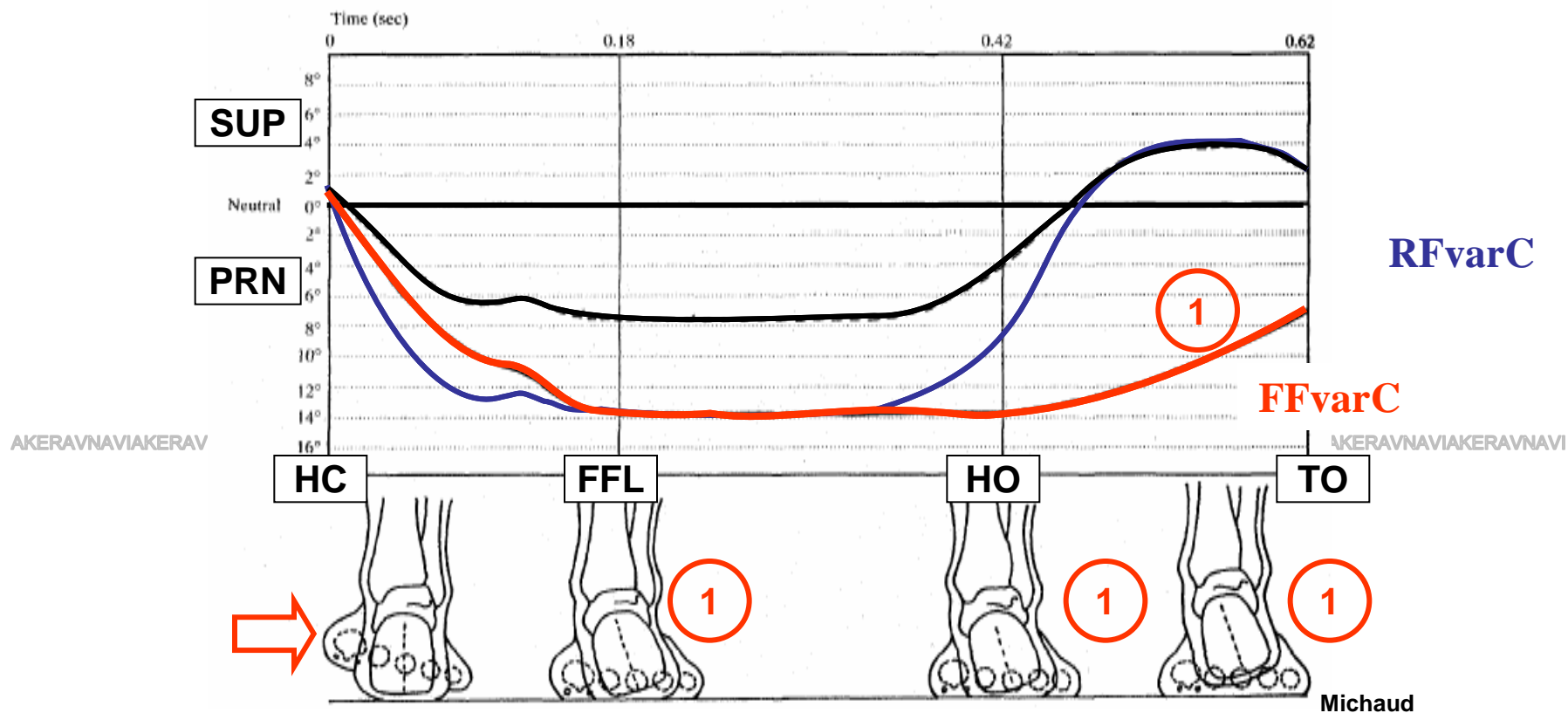
RF - v neutrálním (mírně supinovaném) postavení k ose bérce

Při zatížení nohy

výrazná valgozita paty („rearfoot vagus“)

mylné rozhodnutí při ortézování při neznalosti patokineziologie nohy

FFvarC



- téměř zcela chybí reSUP během celého odrazu !!! 1 (u RFvarC „jen“ opožděná)
- projevy hyperPRON v STJ jako u RFvarC, ale vystupňované
- navíc odemknutí TTJ během celého odrazu, FF nezpevněno, vzniká HAV

FFvalgF

v odlehčení *vysoký oblouk*, při zatížení *oploštění a rozšíření předonoží*
flexibilní pes planus (bez valgozní paty)

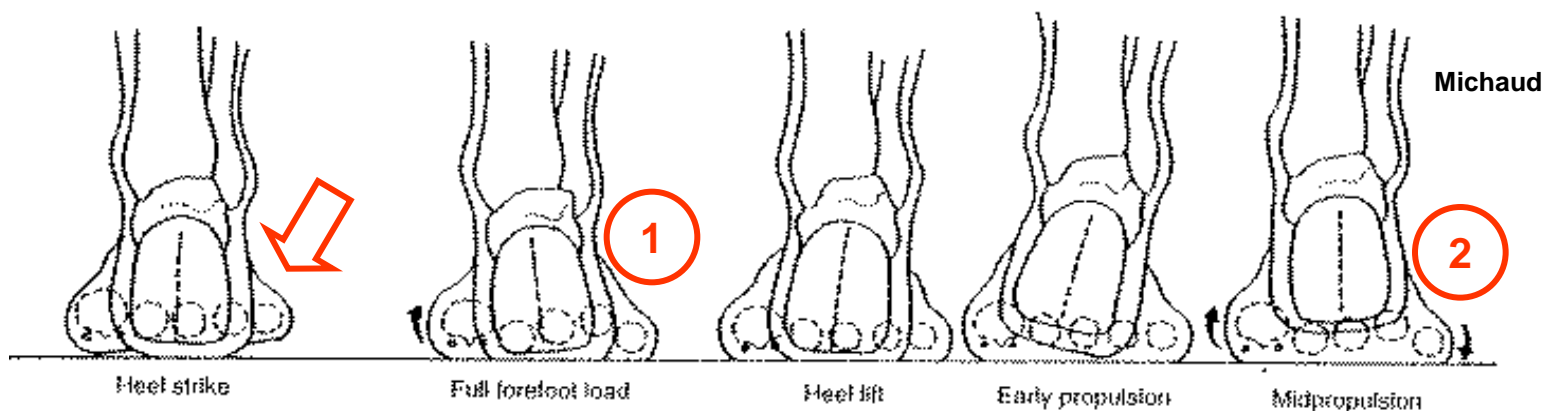
ve střední opoře

- přetížení mediálního předonoží
- SUP v TTJ (odemknutí) **1**
- hypermobilita FF

při odrazu

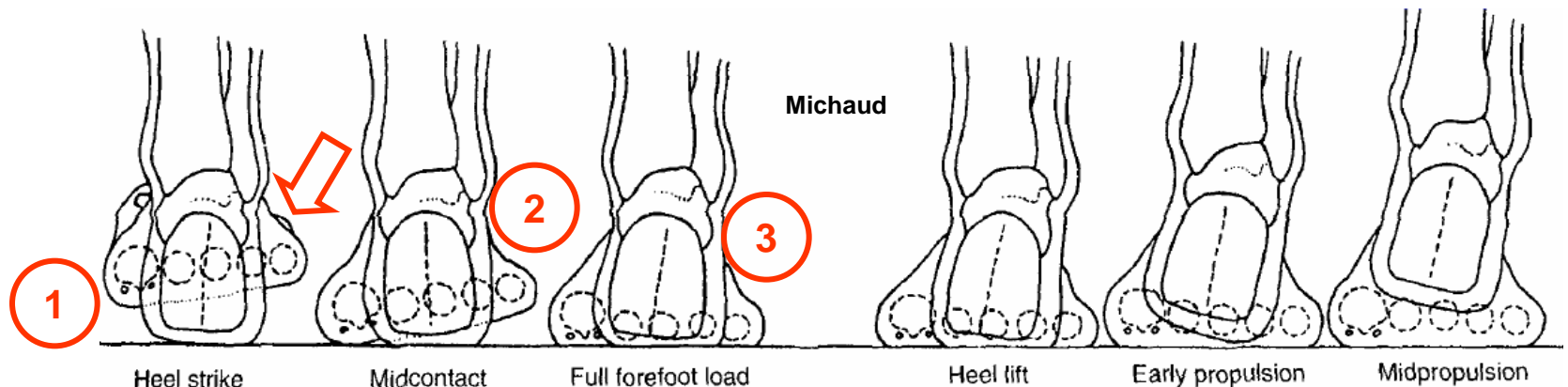
- PRN v STJ!!! **2**
- kolaps mediálního FF

- *hyperkeratóza pod II. MTPJ*
- *exostóza I. MT +os cuneiforme*
- *normální či hypermobilní TTJ*
- *HAV (zvláště děti)*
- *deformity II.-V. prstu*
- *Mortonovo neuroma*
- *plantární fasciitida*



FFvalgR

- při zatížení není kompenzace v TTJ
- jen minimální či žádná PRN v STJ po dopadu paty **1**
- na předonoží nejdříve kontakt mediální okrajem **2**
- poté SUP v STJ k dosažení kontaktu laterálního předonoží (“supinační rock“) **3**
- zánoží převážně v SUP a předonoží v PRN („rigidní pes cavus“)
- špatné tlumení nárazu při došlapu
- biomechanický konflikt především na začátku opory jako u RFvarN, ale výraznější



Bojsen-Møller, F. (1979). Calcaneocuboid joint and stability of the longitudinal arch of the foot at high and low gear push off. *J. Anat.* 129(1), 165–176.

Hunt, G.C. (1990). Examination of lower-extremity dysfunction. In J. A. Gould III (Ed), *Orthopaedic and sports physical therapy* (2nd ed.) (pp. 395–401). St. Louis: Moshby.

Kapandji, I. A. (1987). *The physiology of joints. Volume two. Lower limb.* London: Churchill Livingstone.

Magee, D. J. (1992). *Orthopaedic Physical Assessment.* 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders.

Michaud, T.C. (1997b). Foot orthoses and other forms of conservative foot care. Newton, Massachusetts: Thomas C. Michaud.

Root, M. L., Orien, W. P., Weed, J. H., & Hughes, R. J. (1971). *Biomechanical examination of the foot.* Volume 1. Los Angeles: Clinical Biomechanics Corporation

Valmassy, R. L. (1996) Pathomechanics of lower extremity function. In R. L. Valmassy (Ed.), *Clinical biomechanics of the lower extremities* (pp. 59–84). St. Louis: Mosby.

Vařeka, I. (2004b). Pronace/everze v subtalárním kloubu vyvolaná flexí v kolením kloubu v uzavřeném kinematickém řetězci. *Rehabil. fyz. Lék.*, 11(4), 163–168.

Vařeka, I., & Vařeková, R. (2003). Klinická typologie nohy. *Rehabil. fyz. Lék.*, 10(3), 94–102.

Vařeka, I., & Vařeková, R. (2005). Patokineziologie nohy a funkční ortézování. *Rehabil. fyz. Lék.*, 12(4), 155–166.

Vařeka, I., & Vařeková, R. (2008a). Srovnání výskytu funkčních typů nohy u mužů a žen. *Rehab. fyz. Lek.*, 15(2), 57–62.

Vařeka, I., & Vařeková, R. (2008b). The height of the longitudinal foot arch assessed by Chippaux-Smirak index in the compensated and uncompensated foot types according to Root. *Acta Gymnica*, 35–41.

Vařeka, I., & Vařeková, R. (2009). *Kineziologie nohy.* Olomouc: Vydavatelství UP.