

UZ vyšetření periferních tepen

T. Rohan

Klinika radiologie a nukleární medicíny FN Brno a LF MU

Obsah

Normální anatomie

Variety

Technika vyšetření

Indikace

Příklady patologických nálezů

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

Anatomie

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

Aorta

A. iliaca communis et externa

A. femoralis communis

A. femoralis superficialis

A. profunda femoris

A. poplitea

Truncus tibiofibularis

A. tibialis anterior

A. tibialis posterior

A. fibularis

A. dorsalis et plantaris pedis



Aorta

A. iliaca communis et externa

A. femoralis communis

A. femoralis superficialis

A. profunda femoris

A. poplitea

Truncus tibiofibularis

A. tibialis anterior

A. tibialis posterior

A. fibularis

A. dorsalis et plantaris pedis



Aorta

A. iliaca communis et externa

A. femoralis communis

A. femoralis superficialis

A. profunda femoris

A. poplitea

Truncus tibiofibularis

A. tibialis anterior

A. tibialis posterior

A. fibularis

A. dorsalis et plantaris pedis



Aorta

A. iliaca communis et externa

A. femoralis communis

A. femoralis superficialis

A. profunda femoris

A. poplitea

Truncus tibiofibularis

A. tibialis anterior

A. tibialis posterior

A. fibularis

A. dorsalis et plantaris pedis



Aorta

A. iliaca communis et externa

A. femoralis communis

A. femoralis superficialis

A. profunda femoris

A. poplitea

Truncus tibiofibularis

A. tibialis anterior

A. tibialis posterior

A. fibularis

A. dorsalis et plantaris pedis



Aorta

A. iliaca communis et externa

A. femoralis communis

A. femoralis superficialis

A. profunda femoris

A. poplitea

Truncus tibiofibularis

A. tibialis anterior

A. tibialis posterior

A. fibularis

A. dorsalis et plantaris pedis



Aorta

A. iliaca communis et externa

A. femoralis communis

A. femoralis superficialis

A. profunda femoris

A. poplitea

Truncus tibiofibularis

A. tibialis anterior

A. tibialis posterior

A. fibularis

A. dorsalis et plantaris pedis



Aorta

A. iliaca communis et externa

A. femoralis communis

A. femoralis superficialis

A. profunda femoris

A. poplitea

Truncus tibiofibularis

A. tibialis anterior

A. tibialis posterior

A. fibularis

A. dorsalis et plantaris pedis



Aorta

A. iliaca communis et externa

A. femoralis communis

A. femoralis superficialis

A. profunda femoris

A. poplitea

Truncus tibiofibularis

A. tibialis anterior

A. tibialis posterior

A. fibularis

A. dorsalis et plantaris pedis



Aorta

A. iliaca communis et externa

A. femoralis communis

A. femoralis superficialis

A. profunda femoris

A. poplitea

Truncus tibiofibularis

A. tibialis anterior

A. tibialis posterior

A. fibularis

A. dorsalis et plantaris pedis



A. profunda femoris



A.femoralis

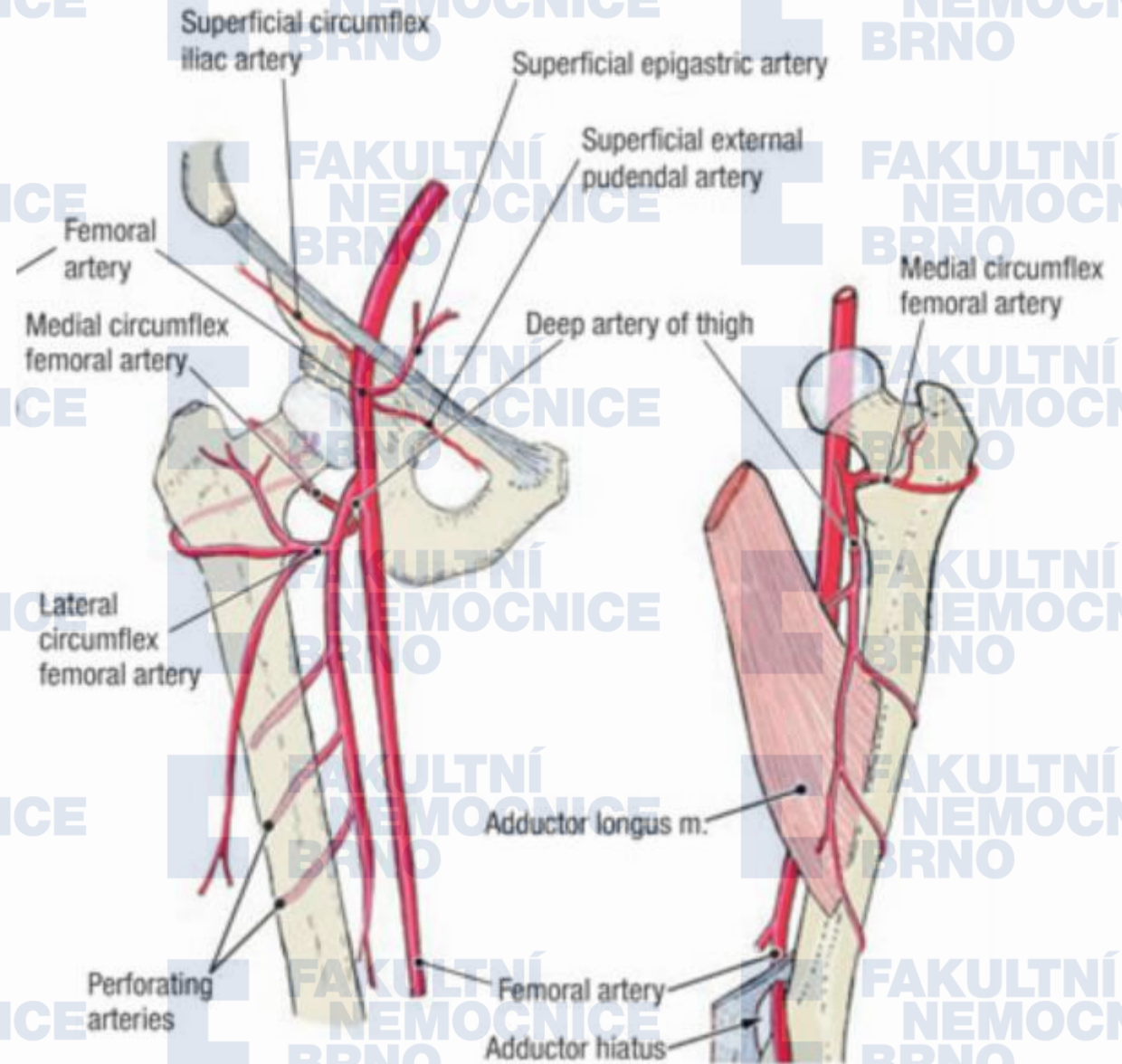
A. femoralis communis

- od ingvinálního vazu po odstup a.profunda femoris

A. femoralis superficialis

- po hiatus adductorius

A. profunda femoris



A.femoralis

A. femoralis communis

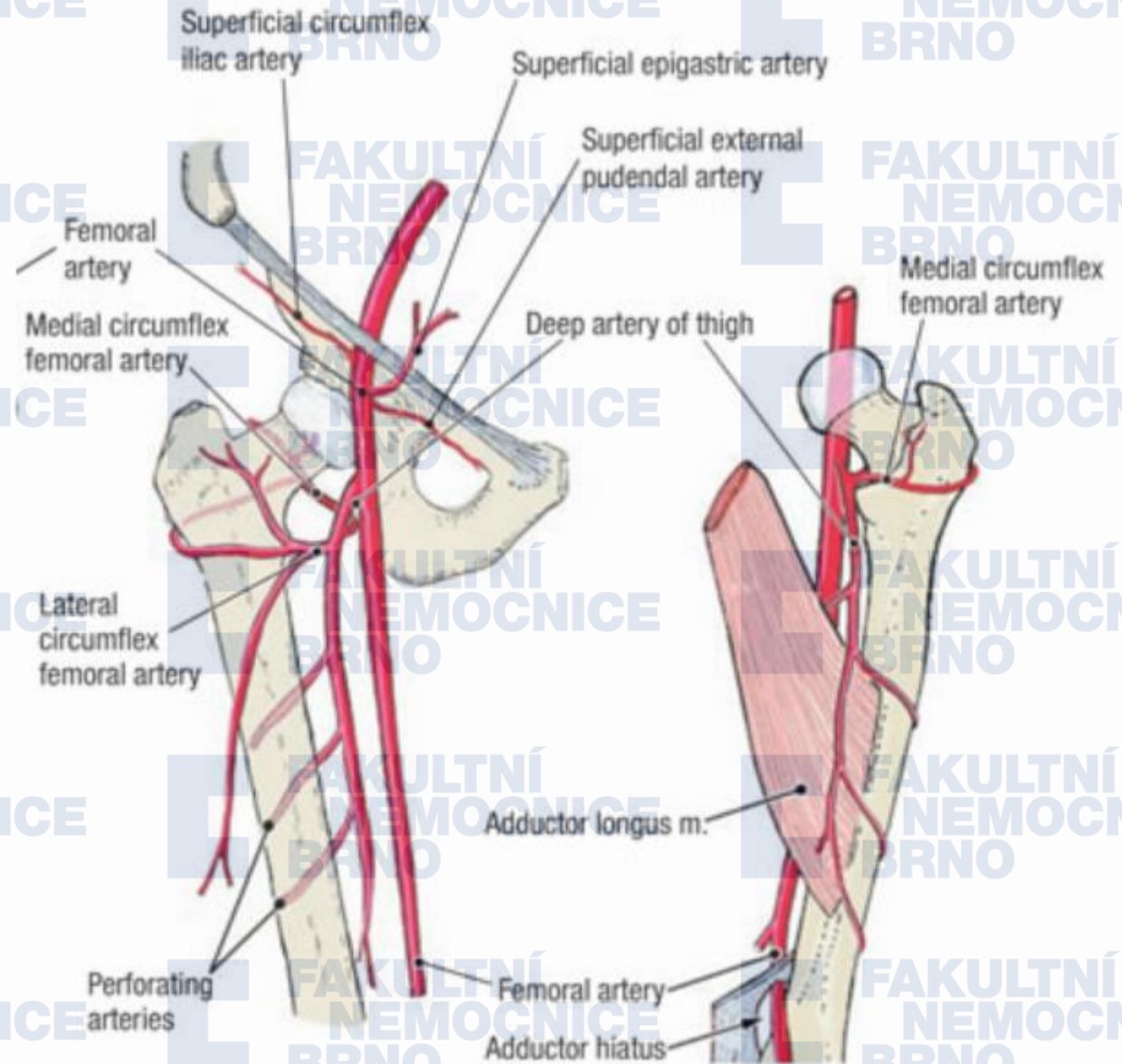
- od inguinálního vazu po odstup a.profunda femoris

A. femoralis superficialis

- po hiatus adductorius

A. profunda femoris

- variabilita odstupu



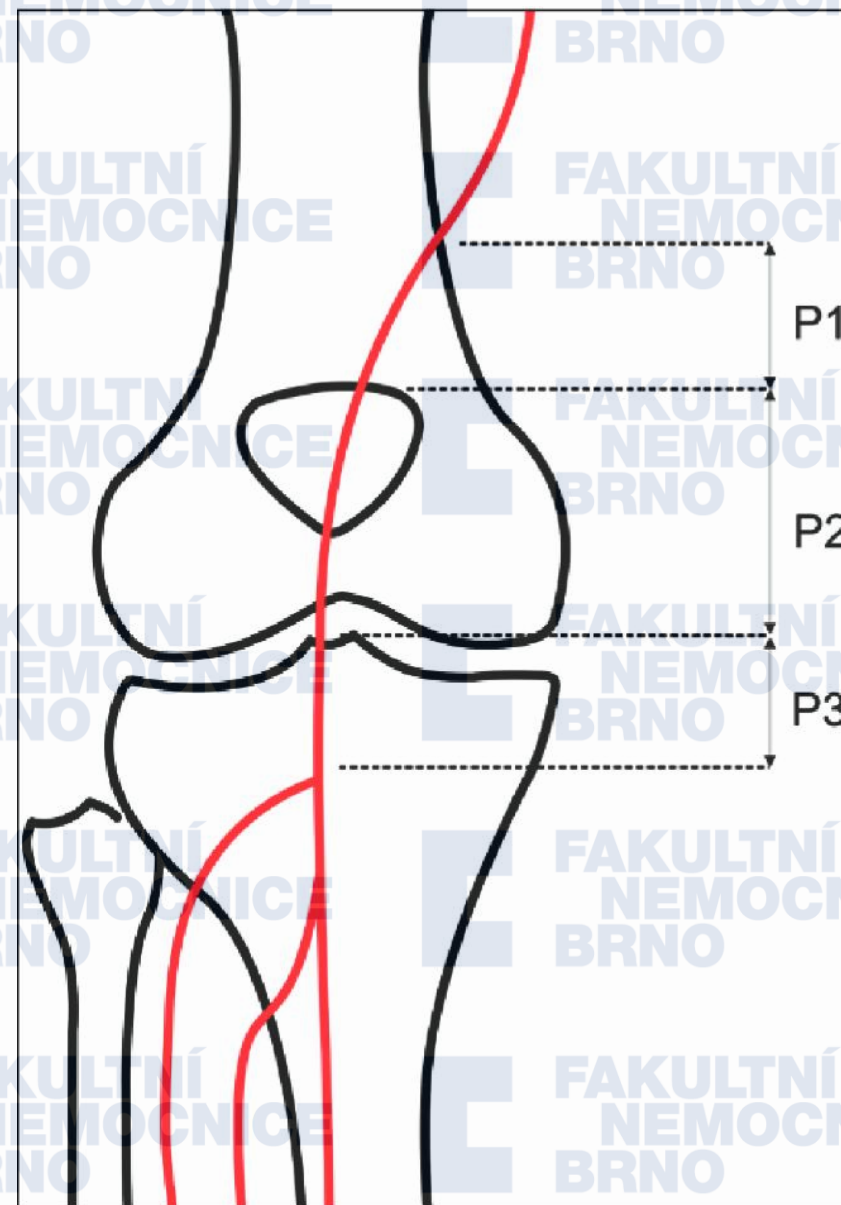
A.poplitea

P1: od hiatus adductoris po proximální okraj patelly

P2: od proximálního okraje patelly po střed kloubní štěrbiny kolenního kloubu

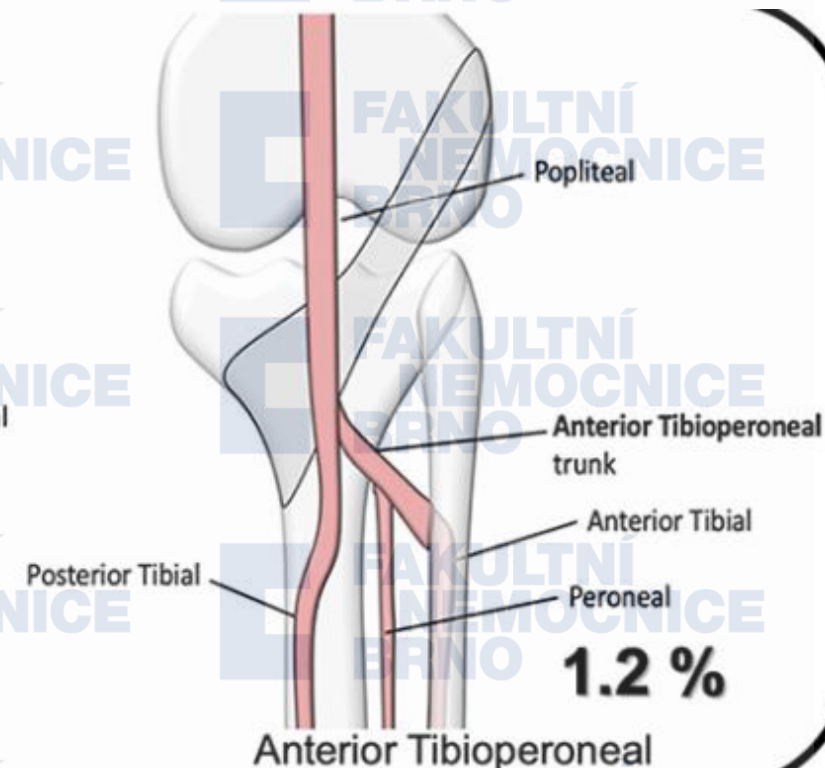
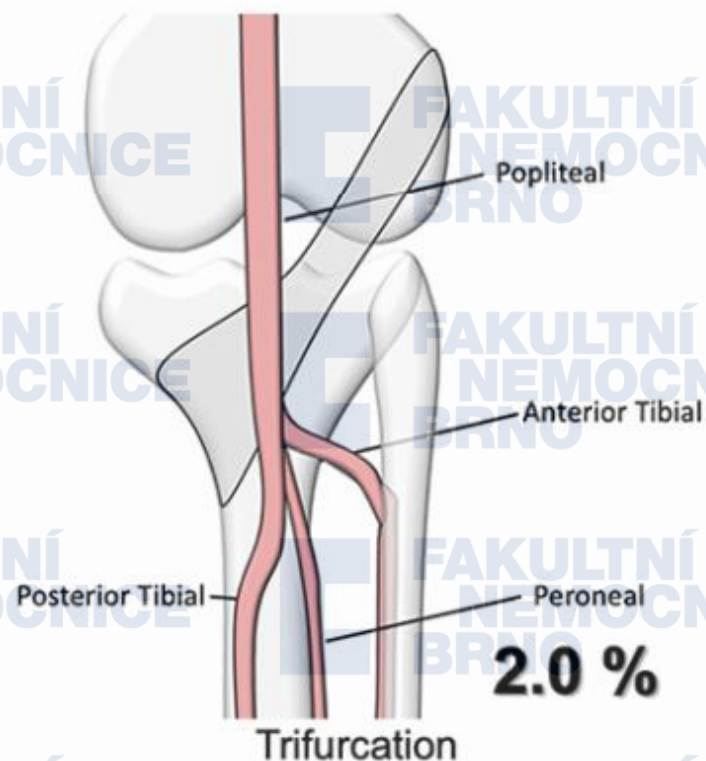
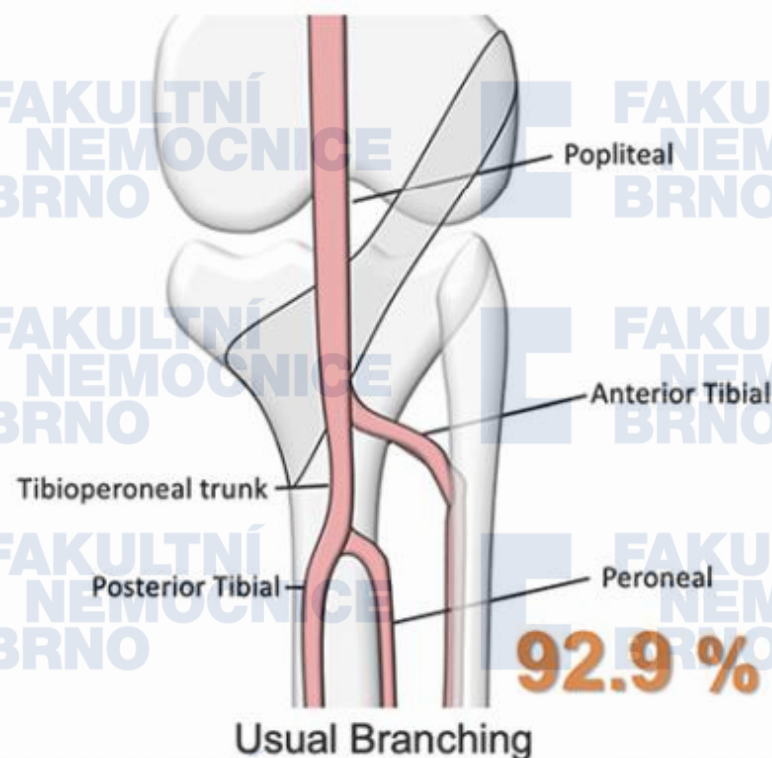
P3: od kloubní štěrbiny kolenního kloubu po odstupu a.tibialis anterior

Význam: etáž nařítí bypassu (nad/pod štěrbinu kolenního kloubu)



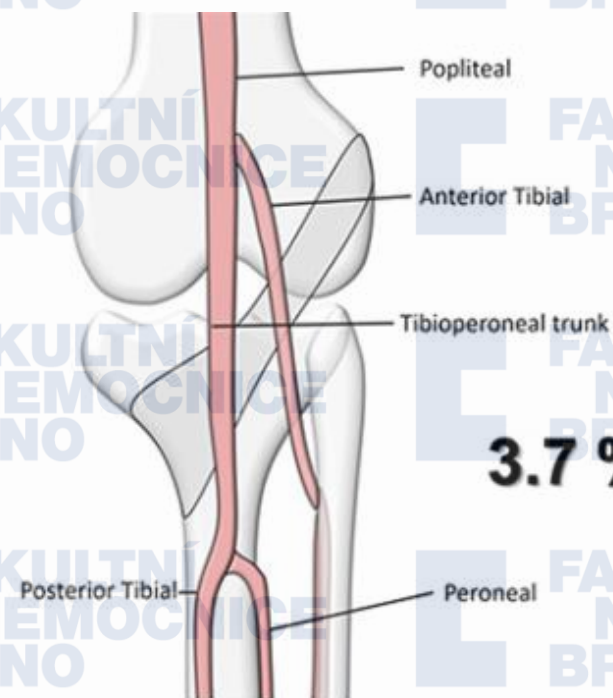
Bércové tepny – varianty odstupu a.fibularis

NORMAL



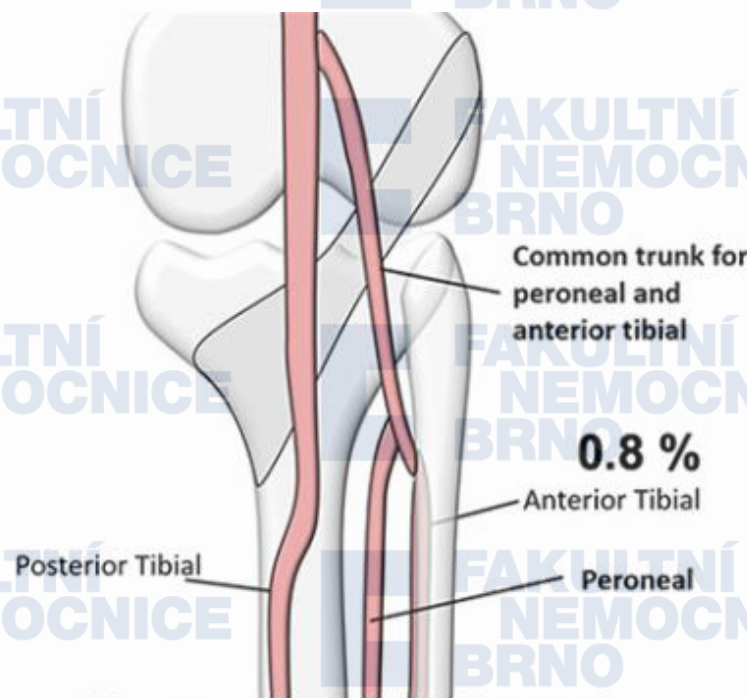
Bércové tepny – vysoký odstup a.tibialis ant.

HIGH DIVISION



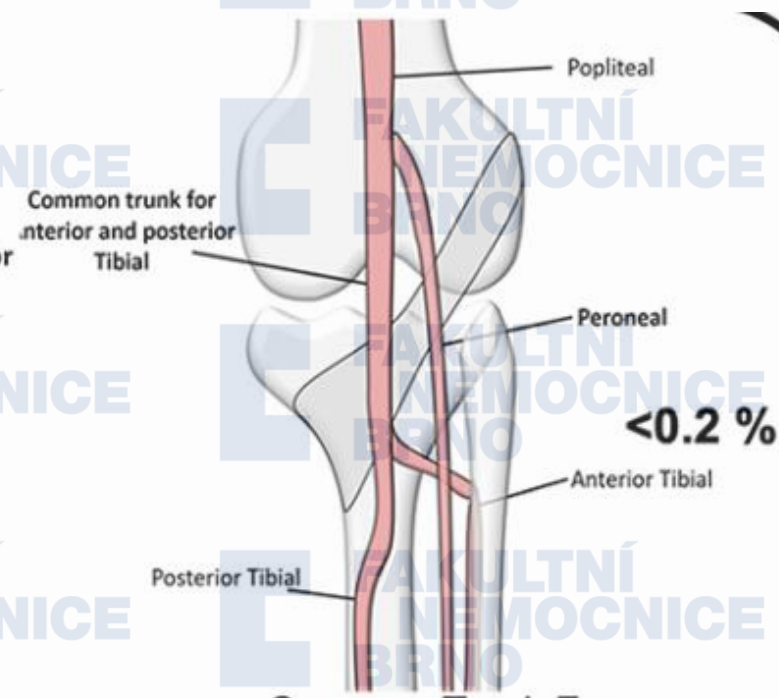
3.7 %

Anterior Tibial **Above** the Knee



0.8 %

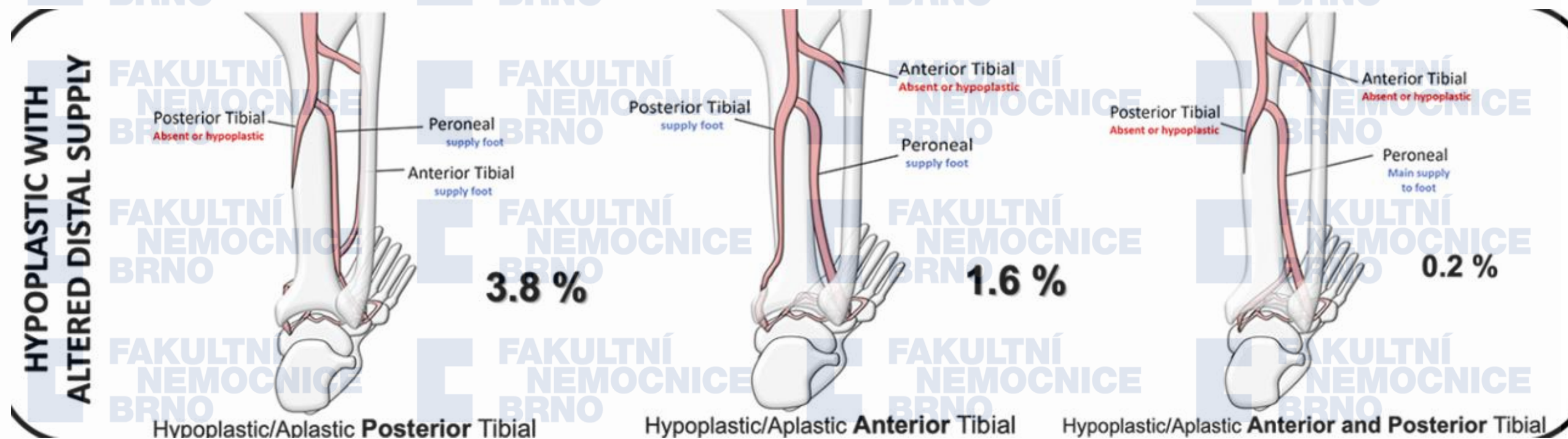
Common Trunk For Peroneal and Anterior Tibial



<0.2 %

Common Trunk For Anterior Tibial and Posterior Tibial

Bércové tepny – hypoplastické tepny



FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

Technika UZ

UZ obraz

B mód

- Šíře lumen (dilatace/stenóza), dissekce
- Přítomnost kalcifikací (mohou limitovat hodnocení)



UZ obraz

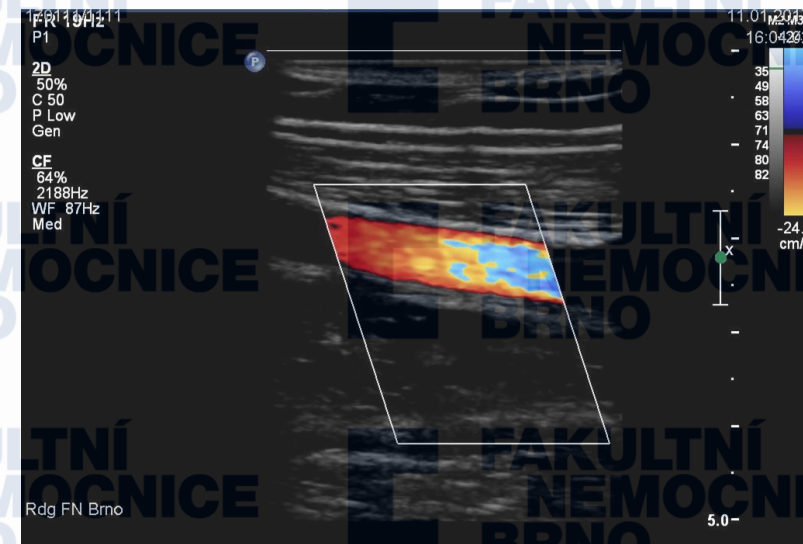
B mód

- Šíře lumen (dilatace/stenóza), dissekce
- Přítomnost kalcifikací (mohou limitovat hodnocení)



B mód + barevný Doppler

- Přítomnost toku



UZ obraz

B mód

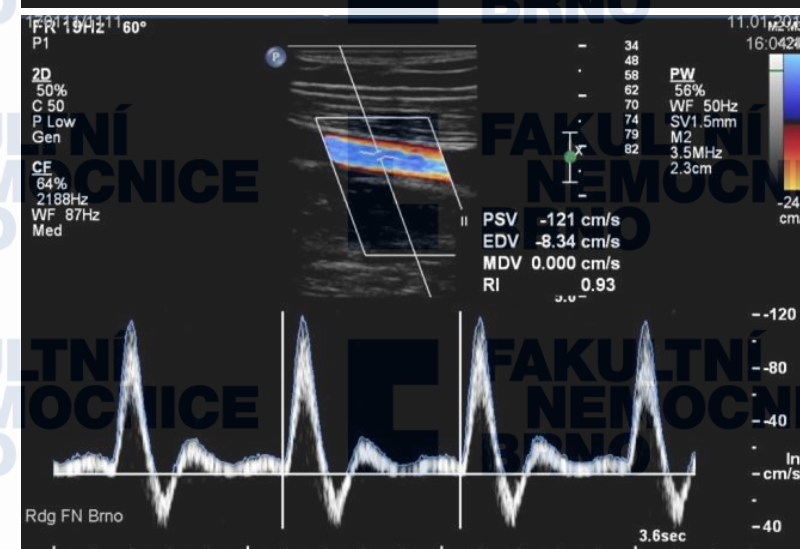
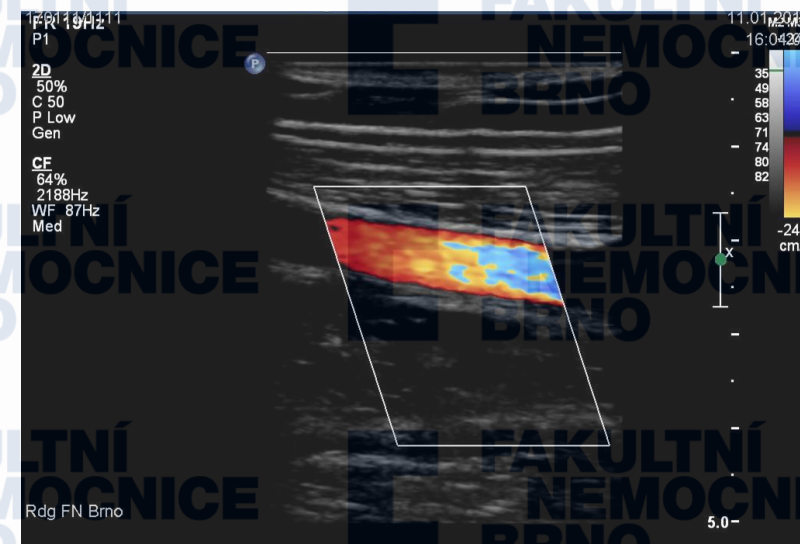
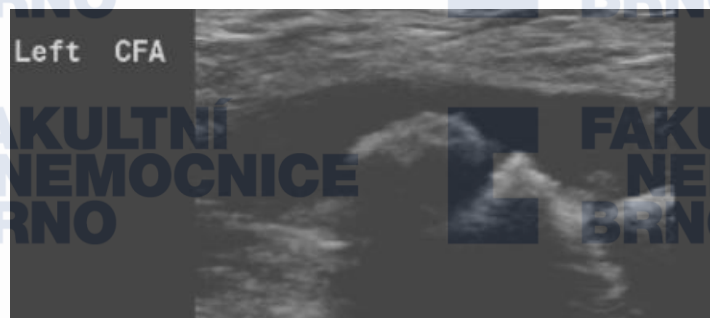
- Šíře lumen (dilatace/stenóza), dissekce
- Přítomnost kalcifikací (mohou limitovat hodnocení)

B mód + barevný Doppler

- Přítomnost toku

Triplexní zobrazení (B mód + Doppler + spektrální záznam)

- Rychlost a směr toku
- Doplerovský úhel max 60°
- Využití steeringu u lineárních sond

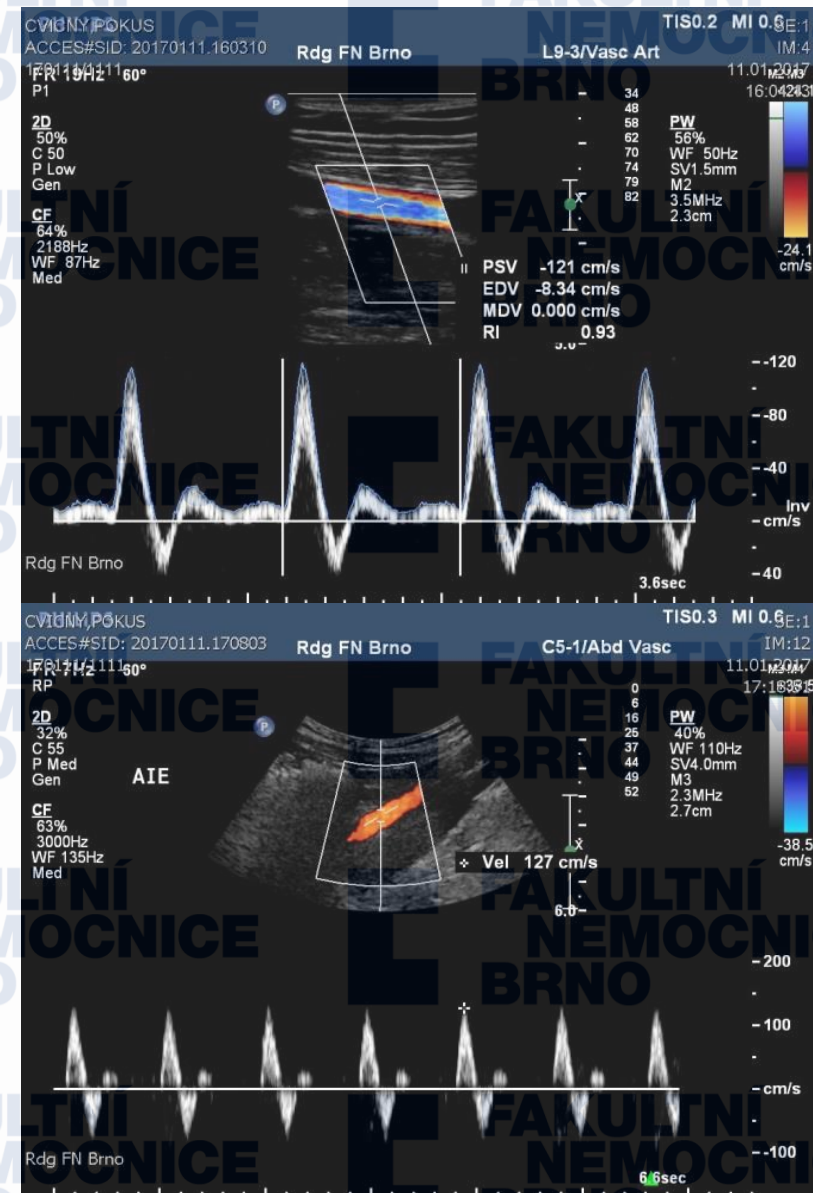


Volba UZ sondy

Ideálně s co nejvyšší frekvencí při zachování penetrace
UZ do vyšetřované oblasti

Lineární sonda

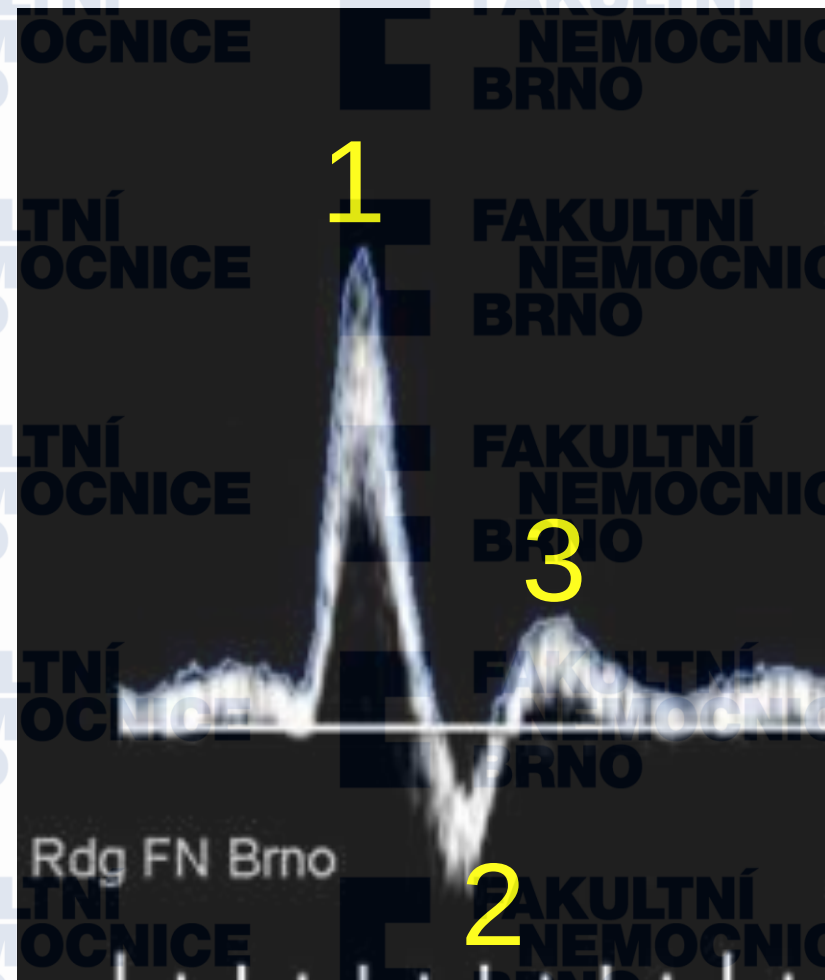
nejde-li použít lineární, tak konvexní (aorta, ilické
tepny, obézní pacient)



Normální náález

normální periferní tepna má při spektrálním záznamu typicky **trifázický, vysokoodporový** tok

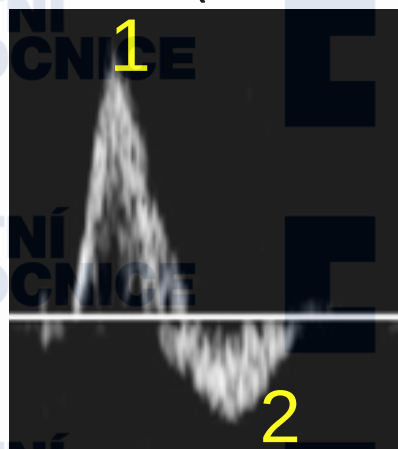
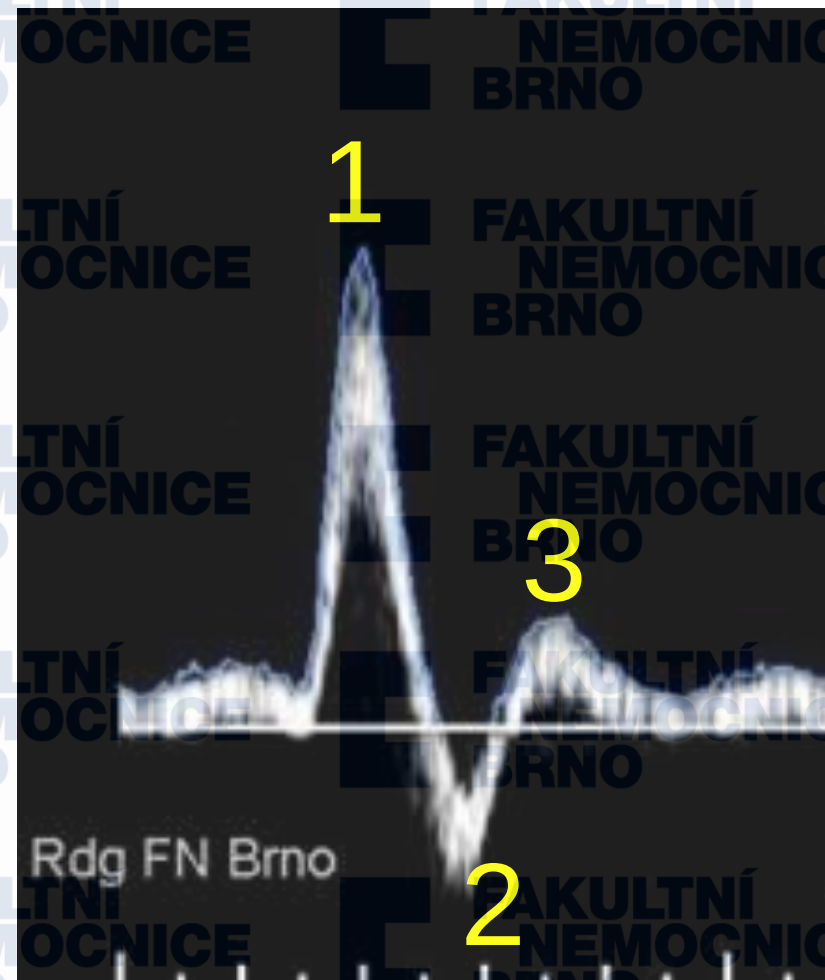
1. Rychle nastupující prográdní tok - systola
2. na začátku diastoly obrácený tok při vysoké periferní rezistenci
3. prográdní komponenta je důsledkem elasticity cévní stěny v centrální části tepenného řečiště



Normální náález

normální periferní tepna má při spektrálním záznamu typicky **trifázický, vysokoodporový** tok

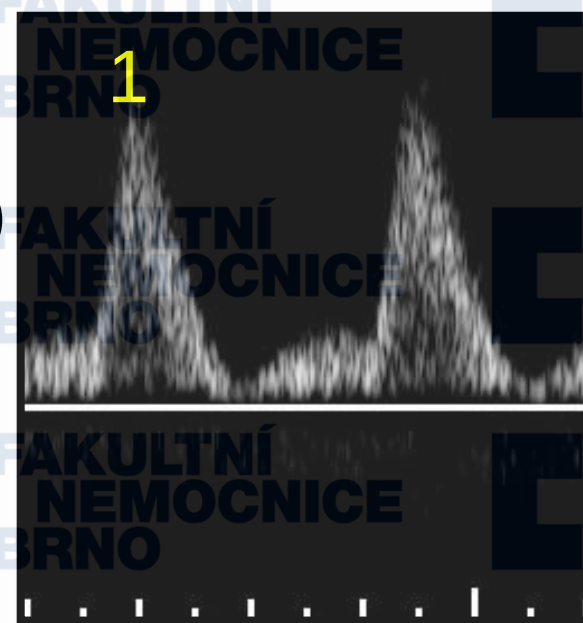
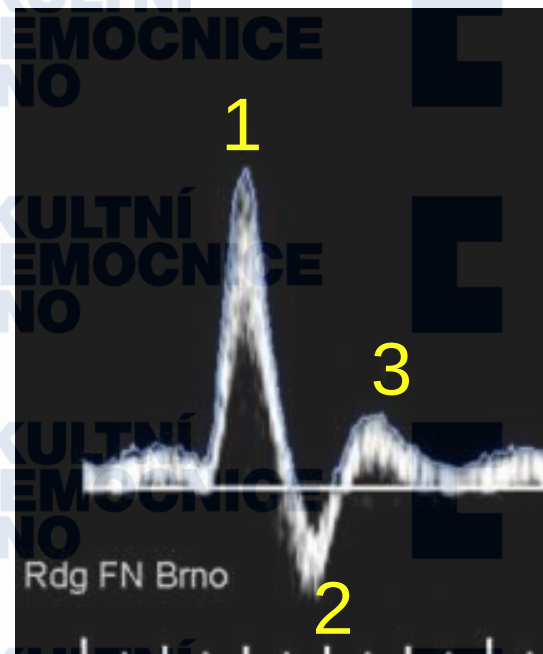
1. Rychle nastupující prográdní tok - systola
2. na začátku diastoly obrácený tok při vysoké periferní rezistenci
3. prográdní komponenta je důsledkem elasticity cévní stěny v centrální části tepenného řečiště (u starších lidí zpravidla chybí = bifazická křivka)



Normální náález

normální periferní tepna má při spektrálním záznamu typicky **trifázický, vysokoodporový** tok

Při **zátěži** dochází k poklesu periferní rezistence a křivka se mění na **monofázickou** (chybí zpětný tok)



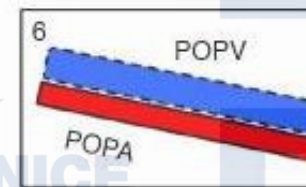
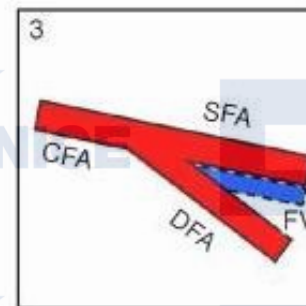
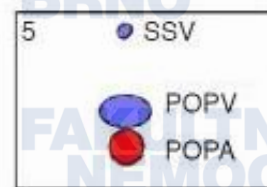
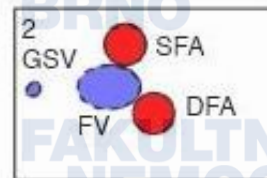
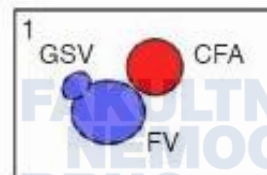
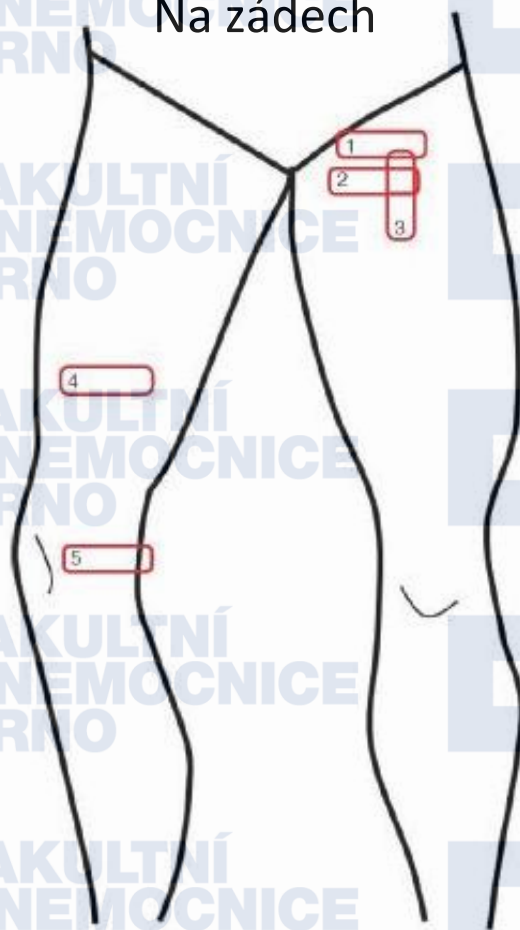
Kde a jak vyšetřovat ?

**Descendentně (od třísel
do periferie) x
ascendentně**

Vleže na zádech s mírnou
abdukcí a flexí kyčelních a
kolenních kloubů

Bércové tepny (vyjma
a.tibialis anterior) a
a.poplitea vleže na břiše

Na zádech



Na břiše



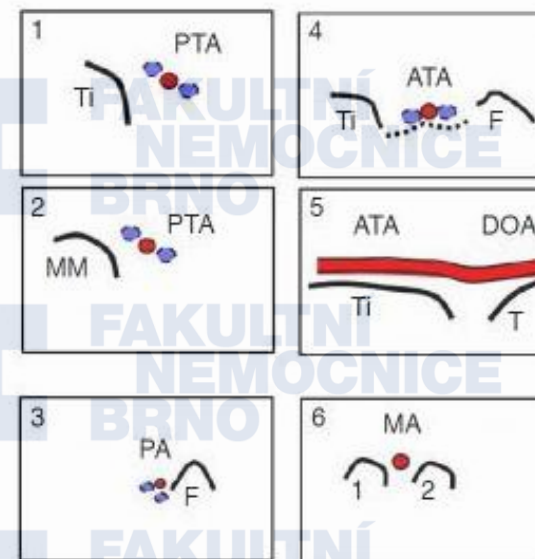
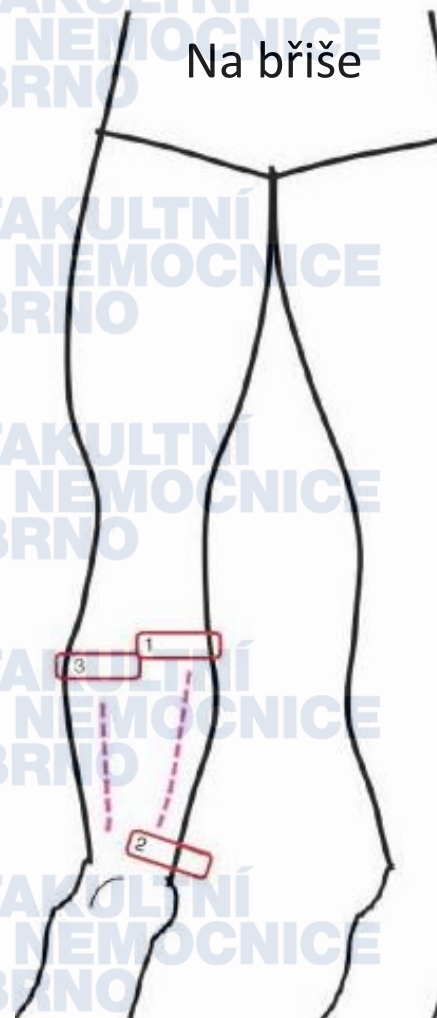
Kde a jak vyšetřovat ?

**Descendentně (od třísel
do periferie) x
ascendentně**

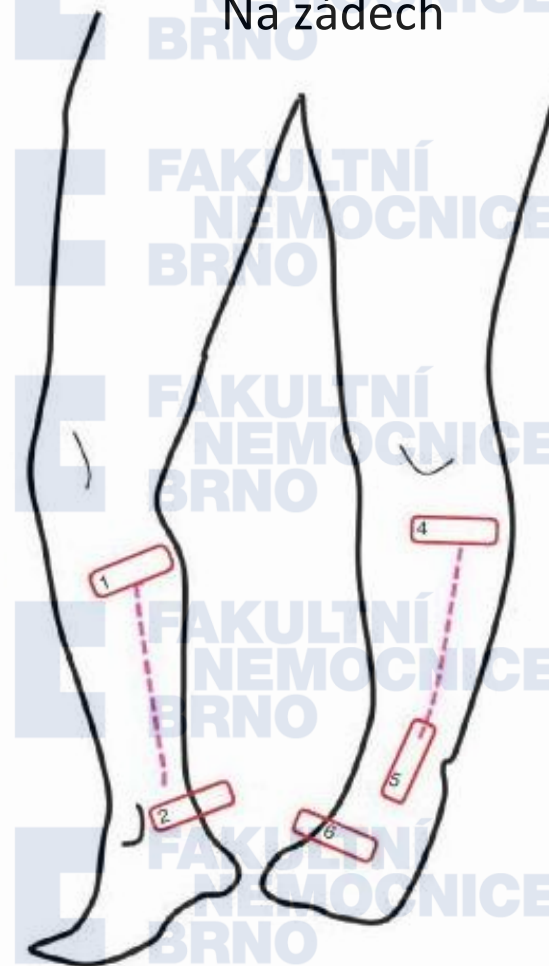
Vleže na zádech s mírnou
abdukcí a flexí kyčelních a
kolenních kloubů

Bércové tepny (vyjma
a.tibialis anterior) a
a.poplitea vleže na břiše

Na břiše



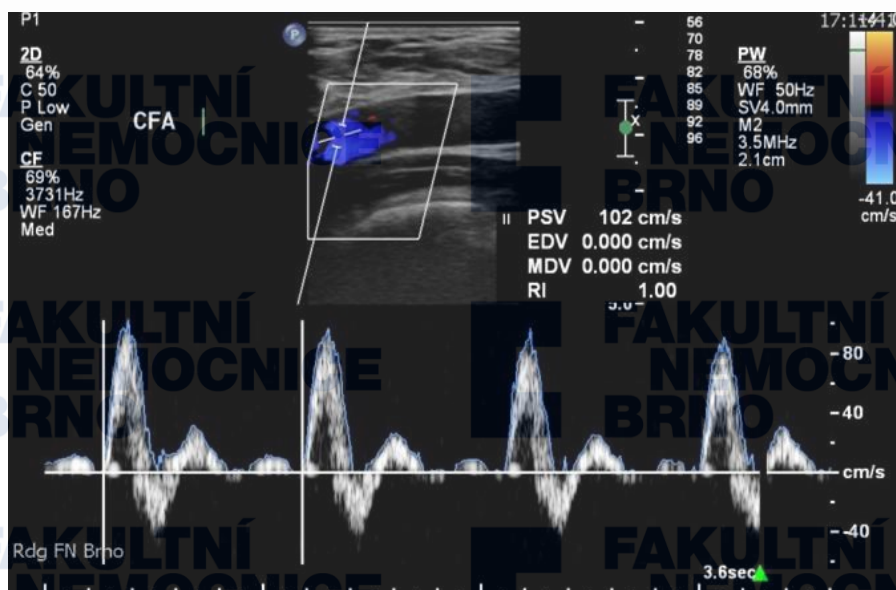
Na zádech



Kde a jak vyšetřovat ?

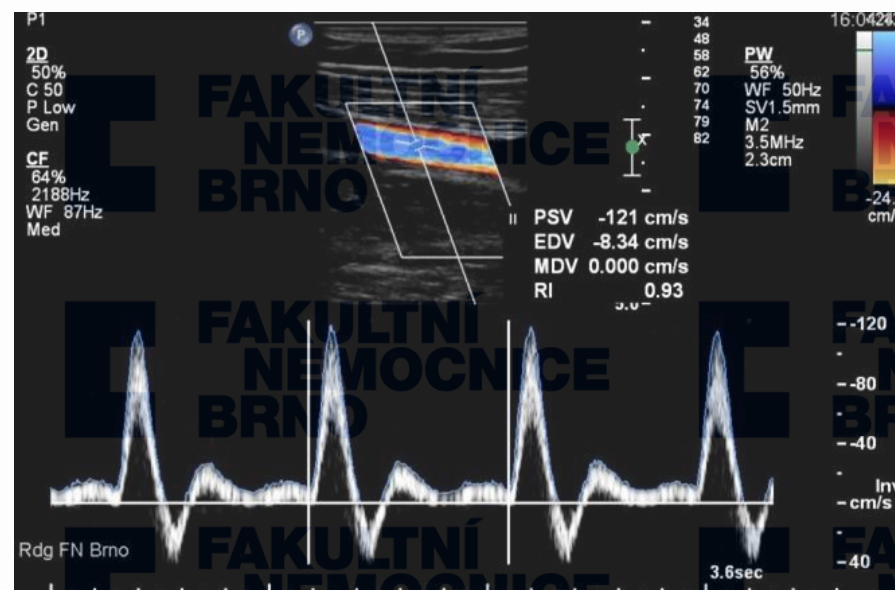
Stehenní tepny

Vleže na zádech s mírnou abdukcí a flexí kyčelních a kolenních kloubů



A.femoralis communis

průměr 7-9 mm; rychlost 114 ± 25 cm/s



A.femoralis superficialis

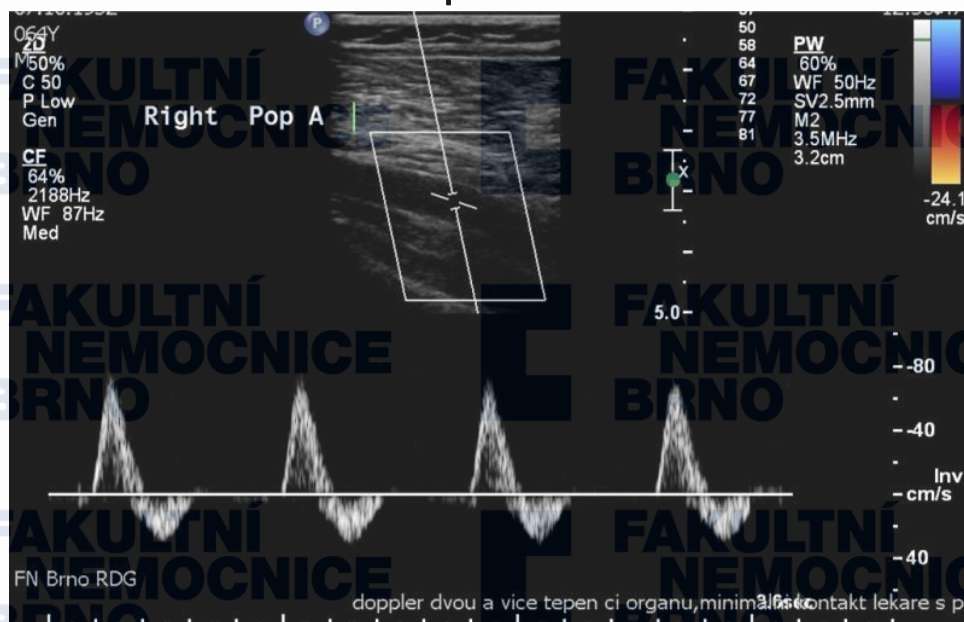
průměr 5-8 mm; rychlost 91 ± 14 cm/s

Kde a jak vyšetřovat ?

A.poplitea a proximální bérkové tepny vyjma a.tibialis anterior

Vleže na břiše

U hůře mobilních pacientů lze i vleže na zádech nebo na boku



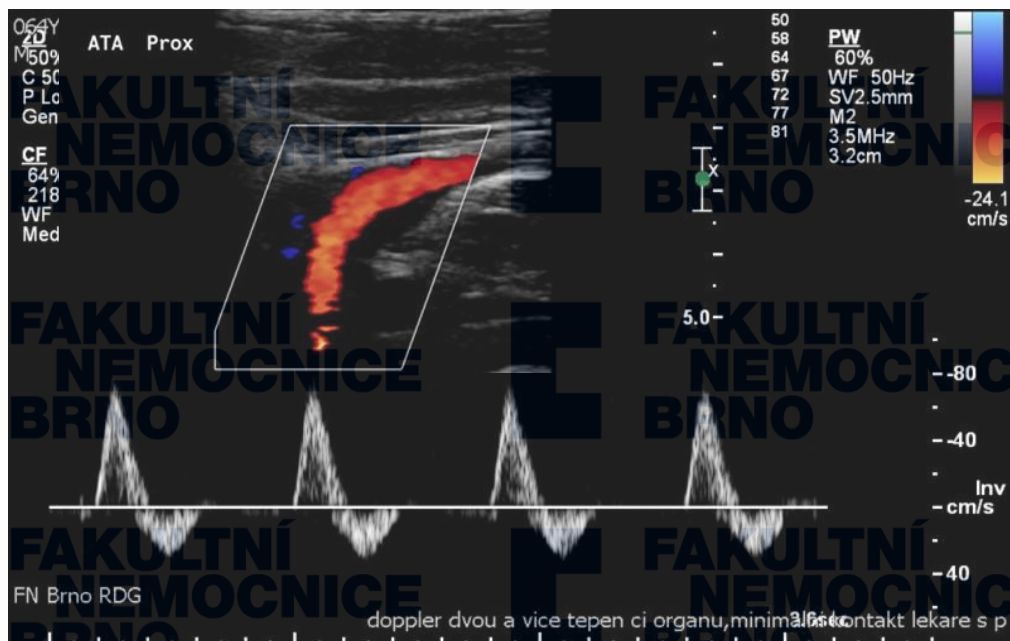
A.poplitea

průměr 4-6 mm; rychlost 69 ± 14 cm/s

Kde a jak vyšetřovat ?

A.tibialis anterior proximálně

Vleže na zádech

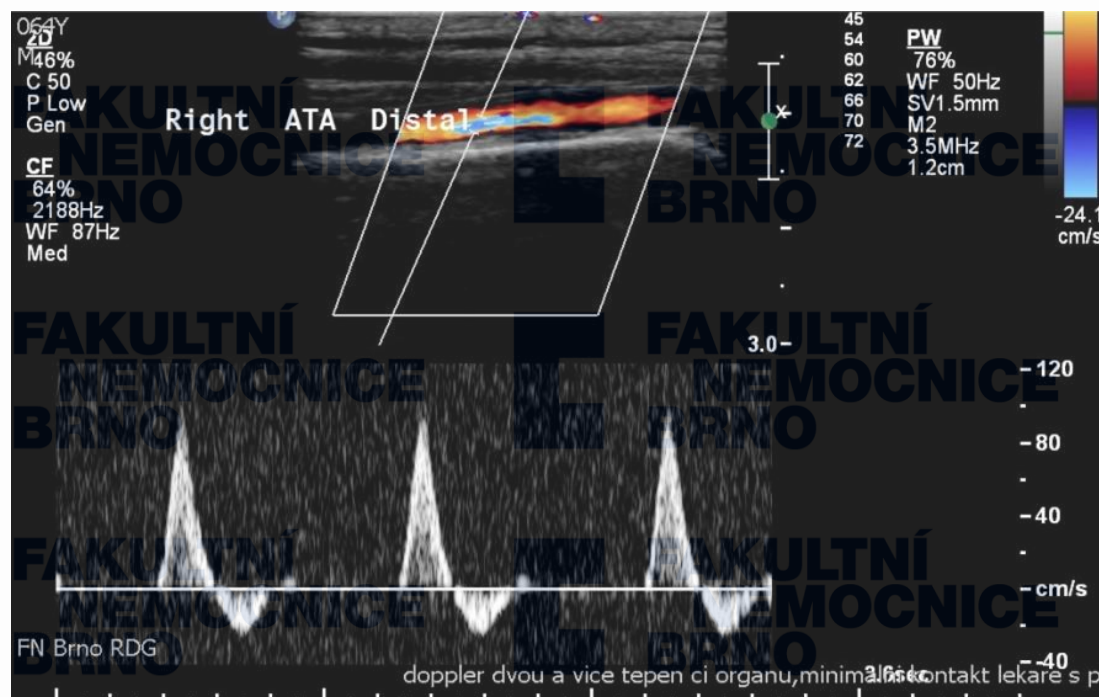


A.tibialis anterior prox.

Kde a jak vyšetřovat ?

A.tibialis anterior distálně

Vleže na zádech

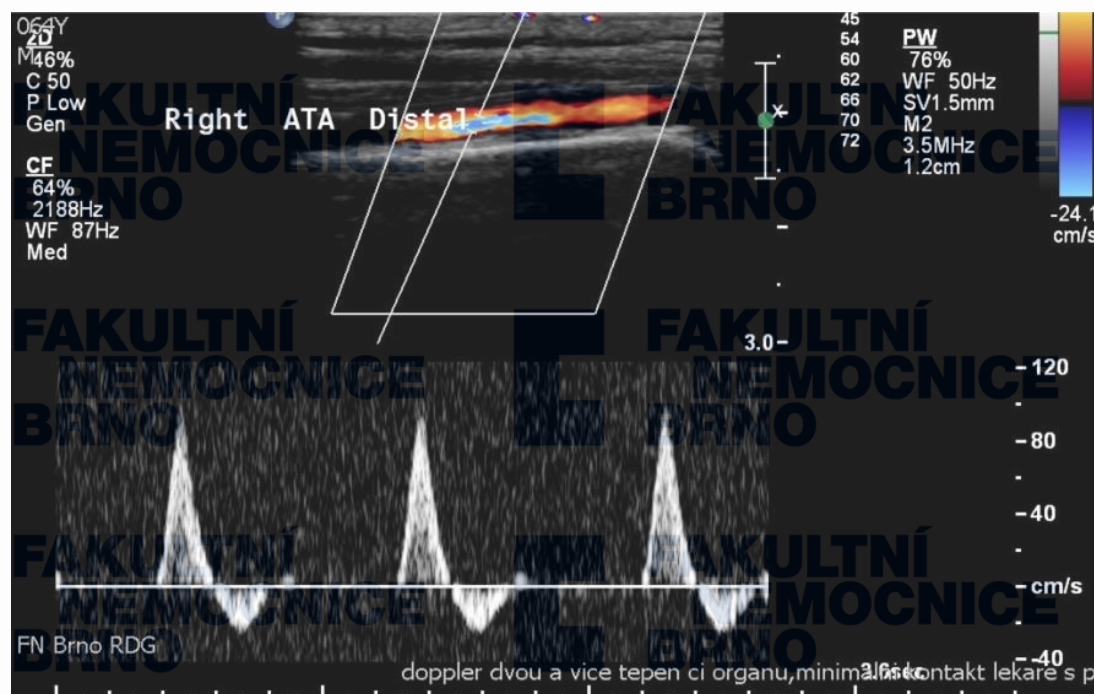


A.tibialis anterior dist.

Kde a jak vyšetřovat ?

A.tibialis posterior distálně

Vleže na zádech



A.tibialis posterior dist.

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

Indikace

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

Indikace UZ – akutní vs neakutní

Podezření na tepenné stenózy a uzávěry – dominantně na podkladě ischemické choroby dolních končetin – UZ hlavních tepen dolních končetin

Podezření na krvácení/pseudoanerysma po intervenci či po úrazu – cílený UZ

Podezření na jiné patologie (aneurysma, AV fistula, disekce, cévní malformace) – cílený UZ

Sledování léčených i neléčených pacientů s patologií na tepnách dolních končetin – UZ hlavních tepen dolních končetin

Objasnění nejasného nálezu na tepnách z jiné zobrazovací metody – cílený UZ

Obvykle
objektivizace
nálezu na CTA
či MRA

Indikace – Ischemická choroba dolních končetin

Asymptomatictí – neakutní UZ; konzervativní léčba + možné sledování na UZ

Klaudikace – neakutní UZ; na podkladě aterosklerotických změn; indikování k revaskularizačnímu výkonu pouze pokud klaudikace omezují jejich životní styl

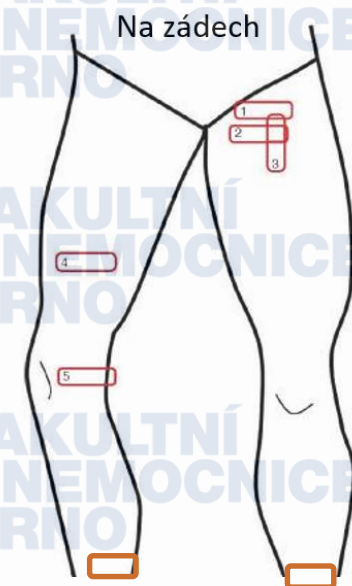
Kritická končetinová ischemie (klidová bolest, nekróza) – akutní UZ či CT; na podkladě embolizace či aterosklerotických změn; indikování k revaskularizačnímu výkonu

Rozsah a preciznost vždy dle cíle vyšetření !

Klaudikace – bolesti vždy pod stenózou či uzávěrem (např. bolesti lýtka při významné stenóze distální části a.femoralis superficialis – zaměřím se na ni); stenózy v pánvi se projeví již na a.femoralis communis

Defekty palce – je potřeba se podívat i na distální bérkové kmeny a na a.dorsalis pedis

V naprosté většině případů není potřeba vyšetřovat celou tepnu, ale jen jedno její místo, tzn. přiložím sondu do třísla, do podkolení a ke kotníkům – ke zjištění etáže uzávěru/významné stenózy je to dostatečné



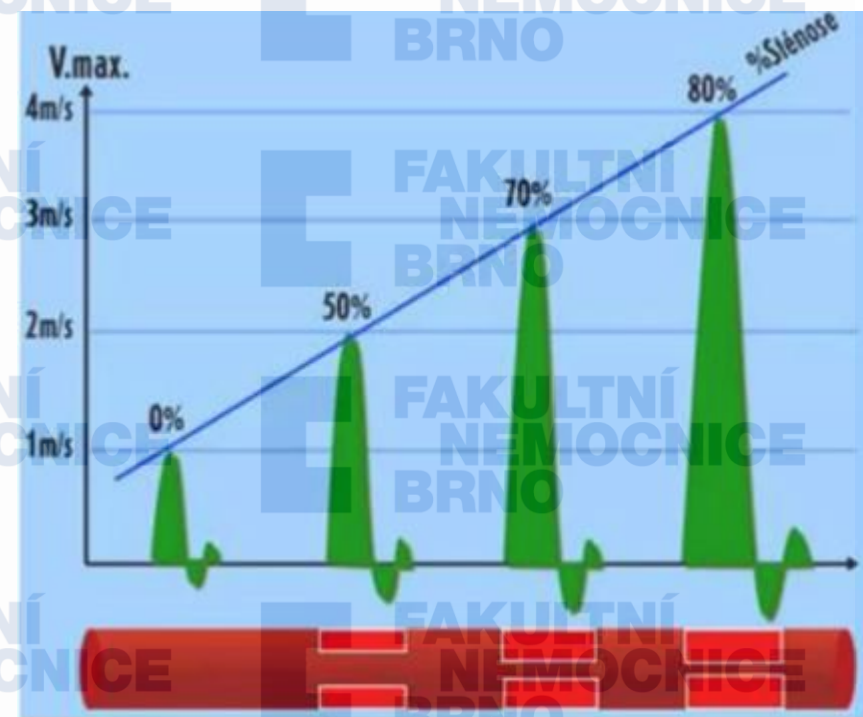
Stenózy a uzávěry

Stenóza

Ve stenóze dochází ke zrychlení toku ve snaze zachovat průtok

Poměr max. systolické rychlosti ve stenóze a nad stenózou

- hodnota nad 2 - stenóza cca 50 %
- hodnota nad 4 - stenóza nad 75 %
- hodnota nad 7 - stenóza nad 90 %



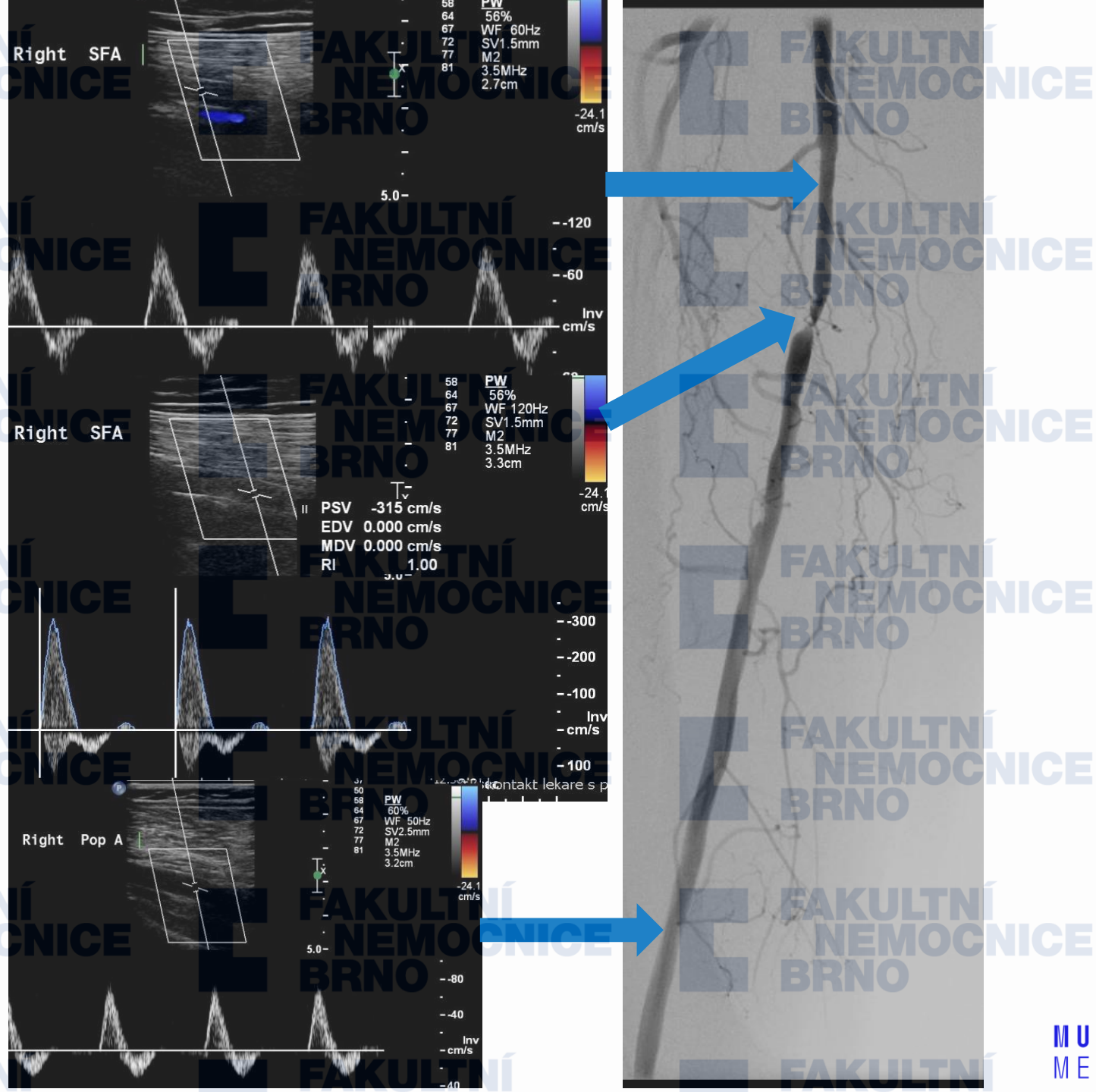
<https://www.slideshare.net/shaffar75/doppler-ultrasound-of-lower-limb-arteries>

Stenóza - příklad

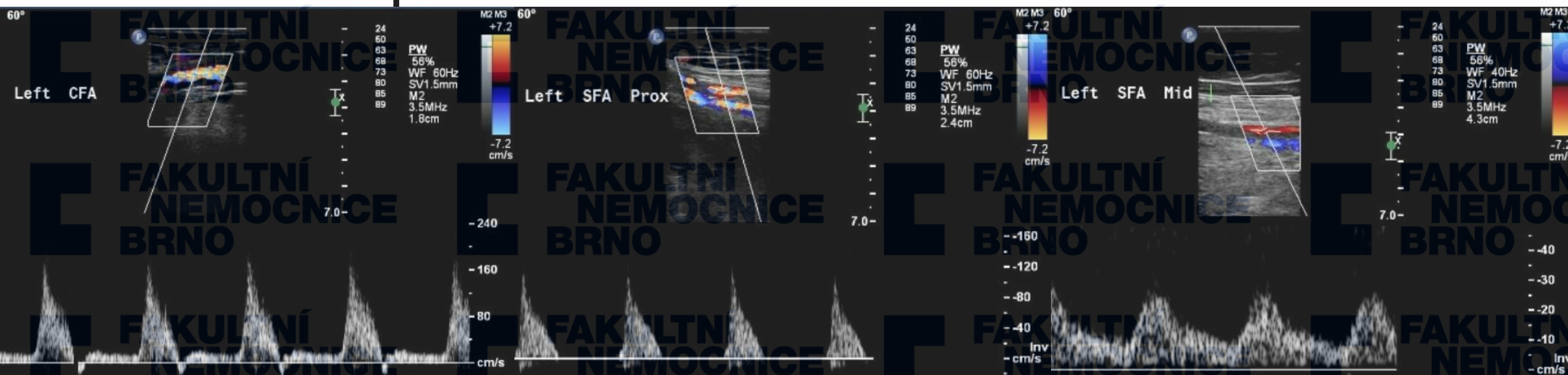
Poměr max. systolické
rychlosti ve stenóze a
nad stenózou

$$315 / 85 = 3,7$$

(stenóza kolem 75 %)



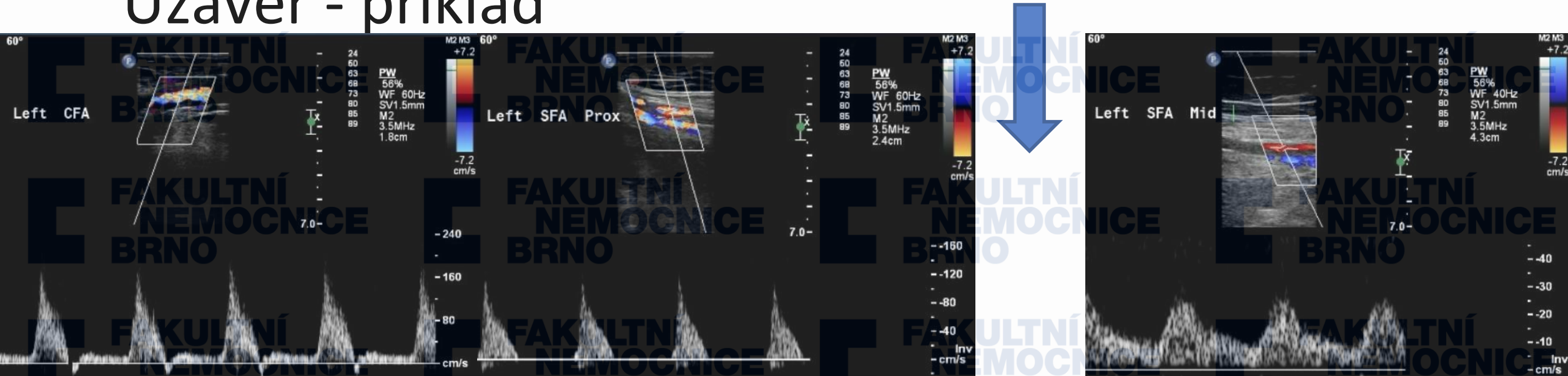
Uzávěr - příklad



- nad významnou stenózou/uzávěrem bývá křivka redukována na **monofázickou** s poklesem amplitudy a chyběním diastolického toku, může dojít k **prodloužení systolické komponenty**
- pod významnou stenózou/uzávěrem je **tok zpomalený**, často s **nízkoodporovou křivkou**

Uzávěr - příklad

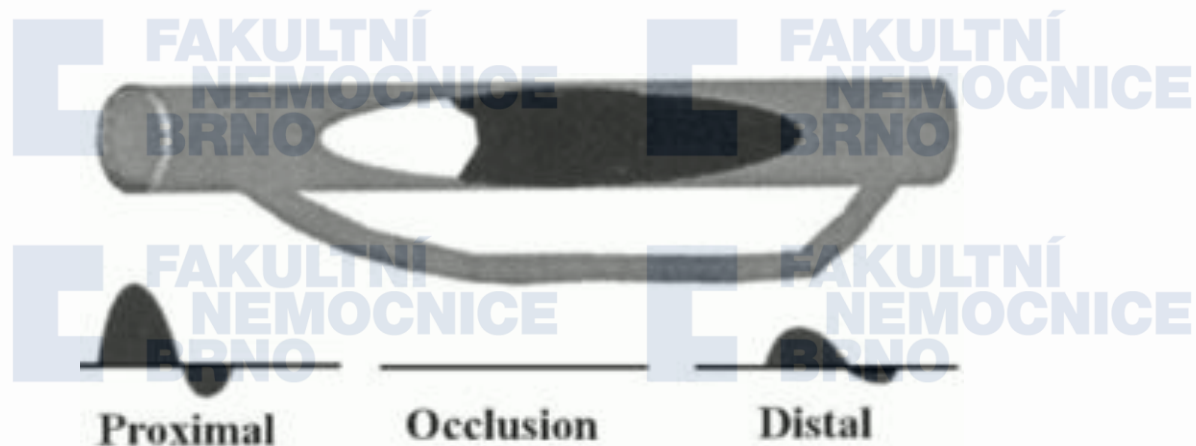
Místo uzávěru (mezi proximálním a středním úsekem a.femoralis superficialis)



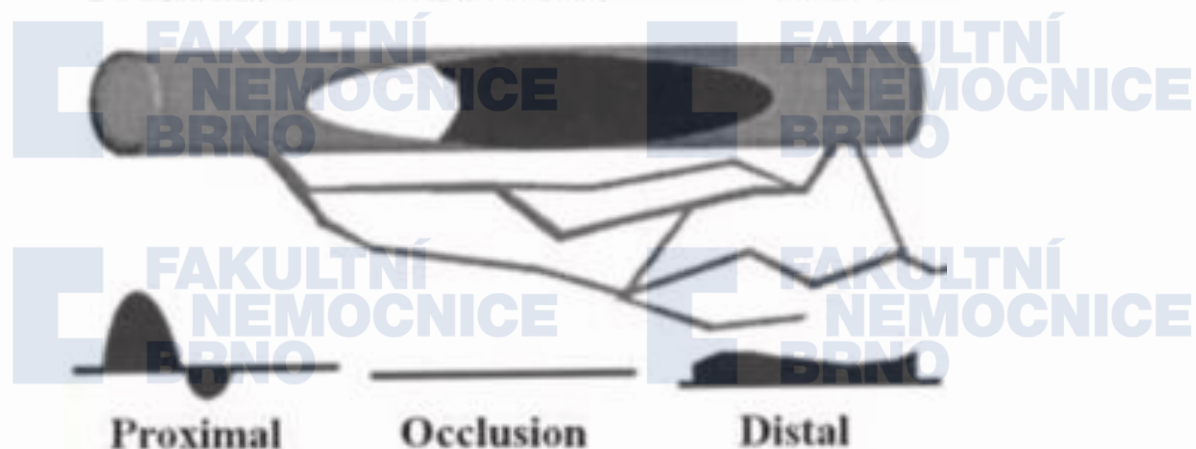
- nad významnou stenózou/uzávěrem bývá křivka redukována na **monofázickou** s poklesem amplitudy a chyběním diastolického toku, může dojít k **prodloužení systolické komponenty**
- pod významnou stenózou/uzávěrem je **tok zpomalený**, často s **nízkoodporovou křivkou**

Vliv kolaterál

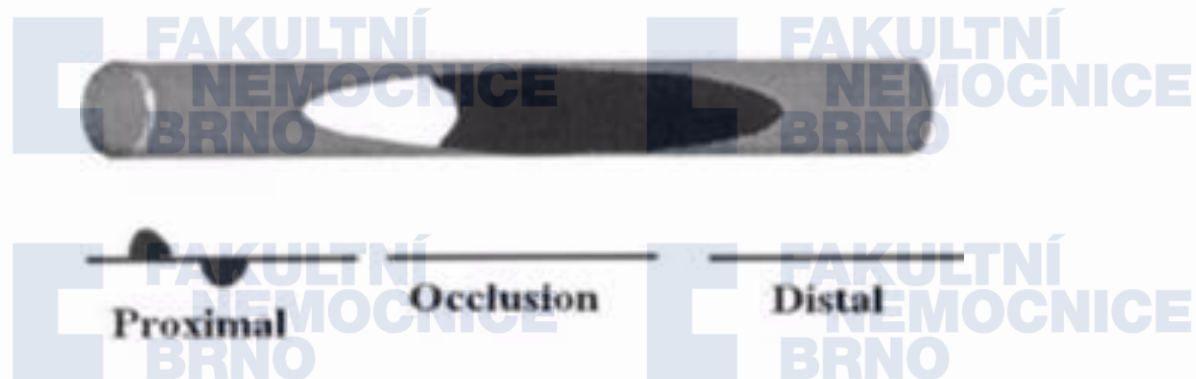
Excelentní
kolaterály



Chabé
kolaterály



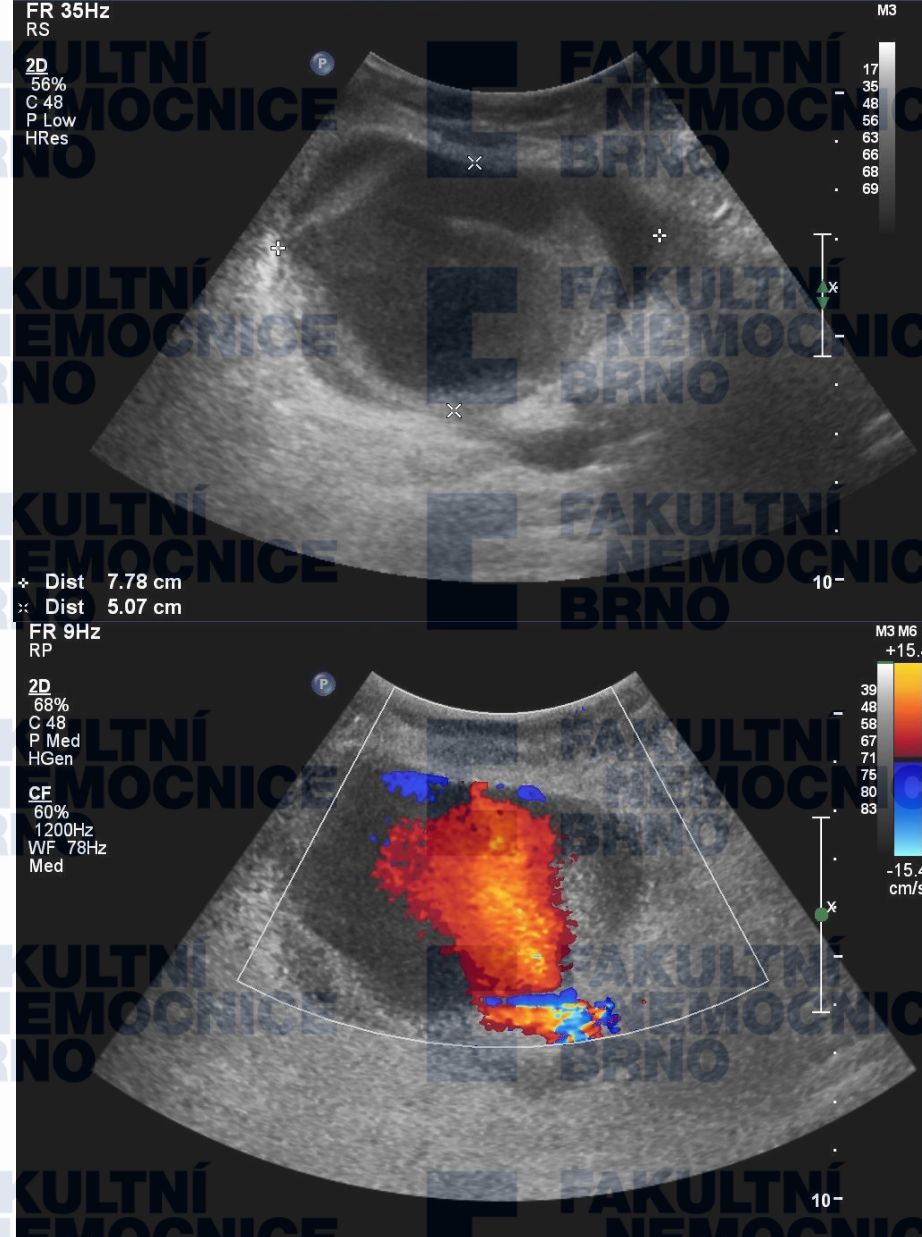
Žádné
kolaterály



Pseudoaneurysma

Excentrická, krví promývaná dutina,
ohraničená pouze okolními tkáněmi,
prostřednictvím krčku komunikuje s
tepnou

postkatetrizační, v místech anastomóz
bypassů, potraumaticky



Shrnutí

Správná technika vyšetření je podmínkou správné interpretace nálezu a umožňuje jeho srovnání v čase

Rozsah a preciznost vždy dle cíle vyšetření (není vždy nutné vyšetřovat celou tepnu)

Důležité je určit etáž stenózy/uzávěru

Na základě výsledku UZ tepen je možné indikovat intervenci