

Ischemická choroba dolních končetin

- indikace BDUZ, srovnání s ostatními metodami

Jiří Pánek

Klinika radiologie a nukleární medicíny FN Brno a LF MU Brno

Přednosta: prof. MUDr. Vlastimil Válek, CSc., MBA



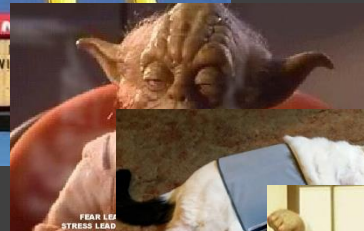
ICHDK

- je charakterizovaná postupným zužováním nebo úplným uzávěrem průsvitu tepen a tím snížením průtoku krve
- etiologie:
 - chronické postižení – aterosklerosa
 - akutní postižení – embolie, trombosa, trauma

ICHDK

- rizikové faktory:

- věk
- diabetes mellitus
- kouření
- hypertenze
- hyperlipidemie



ICHDK

- klinika:
 - Asymptomatická
 - ↓
 - Klaudikace
 - ↓
 - projevy kritické končetinové ischemie

Indikace dopplerovské ultrasonografie tepen DKK

- akutní:

(při kritické končetinové ischemii)

- průkaz tepenného uzávěru
- rychlé, orientační vyšetření

- neakutní:

- detailnější zhodnocení řečiště
- popis aterosklerotických změn
- měření stenóz

Metodika dopplerovské ultrasonografie tepen DKK

- akutní stavy:
 - abdominální aorta
 - pánevní řečiště
 - AFC
 - AFS
 - AP
 - hlavní bérkové tepny
- neakutní stavy – rozsahem to stejné, jen „více detailněji“

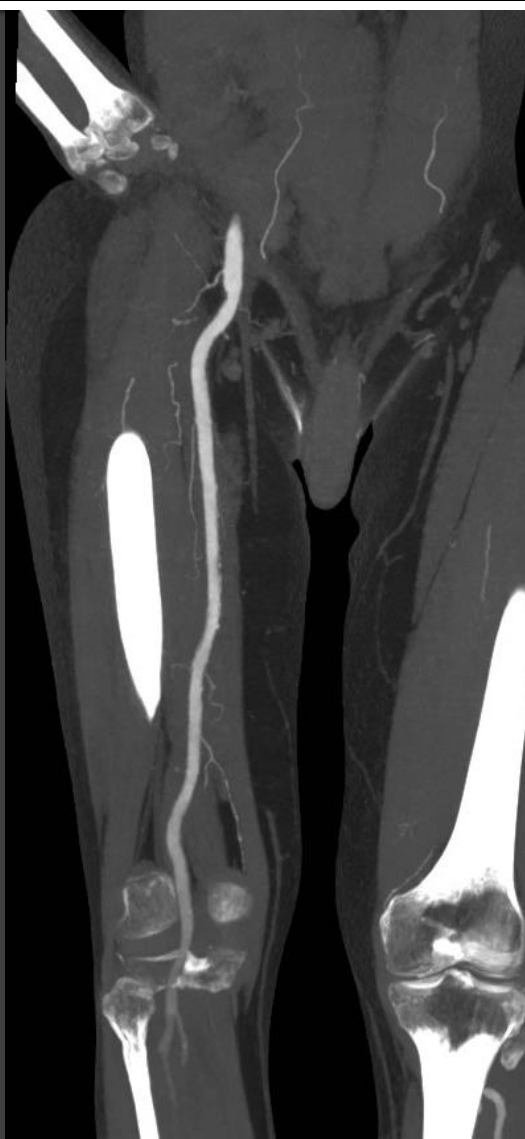
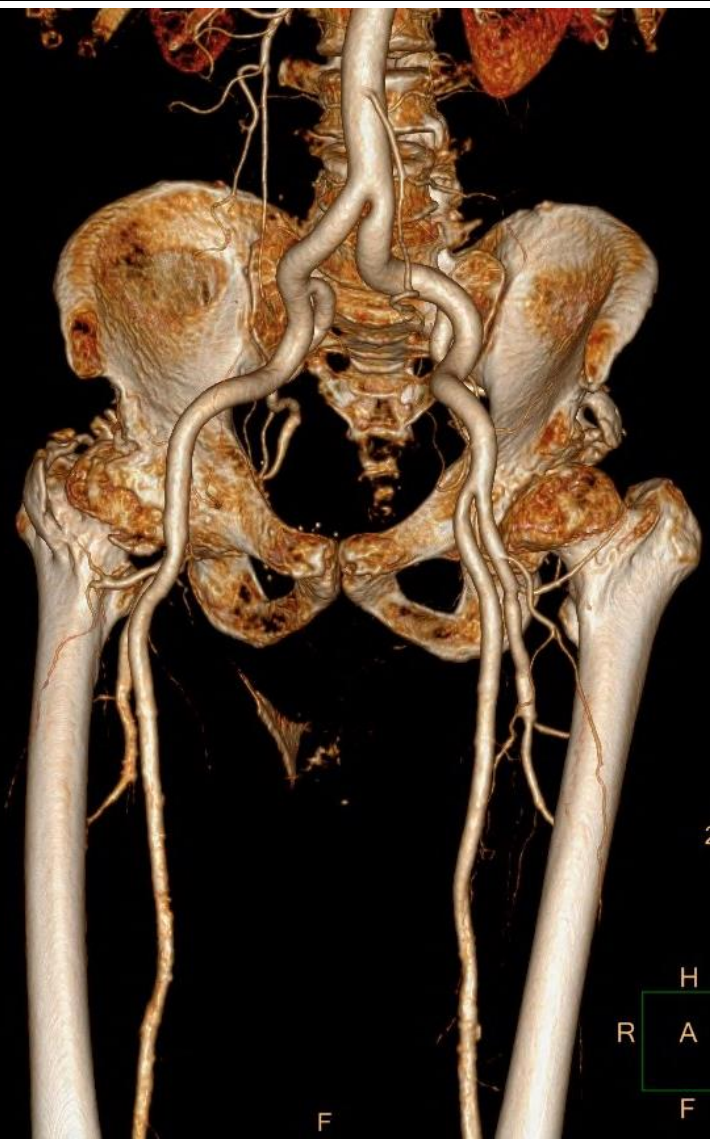
Metodika dopplerovské ultrasonografie tepen DKK

- zhodnocení:
 - aneuryzmata/pseudoaneuryzmata
 - A-V fistule
 - trauma
 - stenoticko-okluzivní změny
 - bypassy

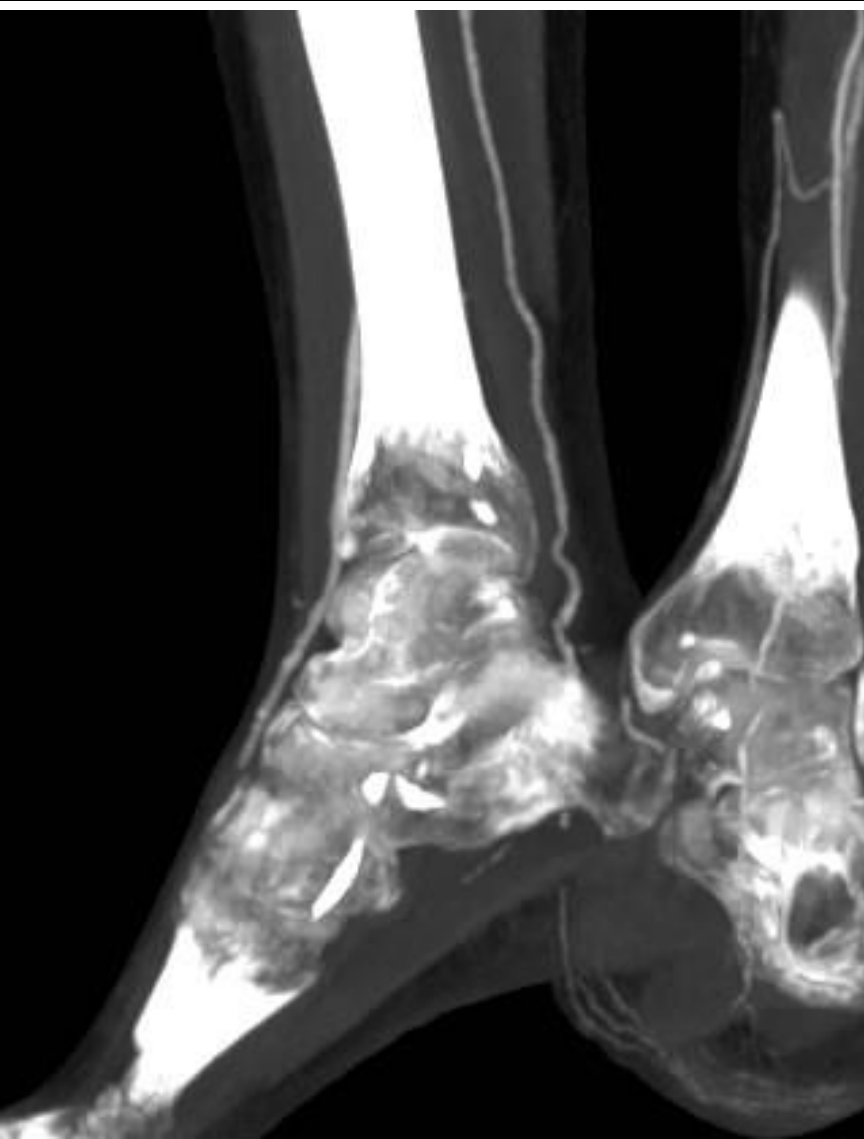
Dopplerovská ultrasonografie

- limitace:
 - habitus pacientů
 - ilické řečiště
 - kalcifikace
 - postižení periferních tepen

Limitace



Limitace



UZ vs. ostatní metody

BMJ

RESEARCH

Duplex ultrasonography, magnetic resonance angiography and computed tomography angiography for diagnosis

Table 2 | Diagnostic accuracy for detection of stenosis 50% or more or occlusion with different assessment methods

Study	No of patients	Fontaine stage II/III/IV* (%)	No of segments	Positive result		Negative result		Sensitivity (%) (95% CI)	Specificity (%) (95% CI)
				True	False	False	True		
Contrast enhanced magnetic resonance angiography									
Cronberg ^{w13}	35	9/3/89	418	227	62	20	109	91.9 (87.8 to 95.0)	63.7 (56.1 to 70.9)
Laissy ^{w16}	20	100/0/0	520	104	14	9	393	92.0 (85.4 to 96.3)	96.6 (94.3 to 98.1)
Lenhart ^{w17}	45	NR	220	79	8	4	129	95.2 (88.1 to 98.7)	94.2 (88.8 to 97.4)
Schäfer ^{w19}	30	NR	576	138	13	9	616	93.9 (88.7 to 97.2)	97.0 (94.9 to 98.6)

	MRA	CTA	US
No. of studies	6	5	7
Sensitivity Median (range)	94 % (89 – 100)	97 % (89 – 100)	90 % (74 – 94)
Specificity Median (range)	99.2 % (97 – 99.8)	99.6 % (99 – 100)	99 % (96 – 100)

doi: 10.1136/bmj.39217.473275.55

summarise available data on adverse events.

Design Systematic review.

Methods Searches of 11 electronic databases (to April 2005), six journals, and reference lists of included papers for relevant studies. Two reviewers independently selected studies, extracted data, and assessed quality. Diagnostic accuracy studies were assessed for quality with the QUADAS checklist.

Results 107 studies met the inclusion criteria; 58 studies provided data on diagnostic accuracy, one on outcomes in patients, four on attitudes of patients, and 44 on adverse events. Quality assessment highlighted limitations in the methods and quality of reporting. Most of the included studies reported results by arterial segment, rather than by limb or by patient, which does not account for the clustering of segments within patients, so

although rare, were mainly associated with contrast angiography.

Conclusions Contrast enhanced magnetic resonance angiography seems to be more specific than computed tomography angiography (that is, better at ruling out stenosis over 50%) and more sensitive than duplex ultrasonography (that is, better at ruling in stenosis 50%) and was generally preferred by patients; contrast angiography. Computed tomography angiography was also preferred by patients on angiography; no data on patients' preference for duplex ultrasonography and contrast angiography available. Where available, contrast enhanced magnetic resonance angiography might be a viable alternative to contrast angiography.

Fontanille ^{w20}	30	0/2/4/34	740	240	80	21	399	92.0 (88.0 to 95.0)	85.3 (79.7 to 88.5)
Duplex ultrasonography									
Aly ^{w23}	90	90/9/1	3108	404	27	34	2643	92.2 (89.3 to 94.6)	99.0 (98.5 to 99.3)
Bergamini ^{w25}	44	NR	404	94	13	24	273	79.7 (71.3 to 86.5)	95.5 (92.4 to 97.6)
Hatsukami ^{w40}	29	NR	243	73	6	12	152	85.9 (76.6 to 92.5)	96.2 (91.9 to 98.6)
Linke ^{w48}	25	100/0/0	134	41	4	2	87	95.3 (84.2 to 99.4)	95.6 (89.1 to 98.8)
Sensier ^{w50}	76	88/0/12	469	214	26	28	201	88.4 (83.7 to 92.2)	88.5 (83.7 to 92.4)
El-Kayali ^{w55}	44	NR	357	123	15	3	216	97.6 (93.2 to 99.5)	93.5 (89.5 to 96.3)
Legemate ^{w58}	61	80/16/3	918	179	30	33	676	84.4 (78.8 to 89.0)	95.8 (94.0 to 97.1)

NR=not reported.

*Stage II=intermittent claudication; stage III=ischæmic rest pain; stage IV=tissue loss.

UZ vs. ostatní metody

- **Conclusions:** DUAM usefulness for detecting and defining lesions in lower extremity arteries is similar to that of DSA and CT-angio. This examination may be successfully used in preoperative diagnostics, particularly for intravascular procedures, which makes possible to reduce exposition to radiation and minimize diagnostics costs.

Polish Journal of Surgery Volume 84, Issue 6 (Jun 2012)

The use of duplex ultrasound arterial mapping (DUAM) and preoperative diagnostics in patients with atherosclerotic ischaemia of lower extremities

Marcin Gabriel¹, Katarzyna Pawlaczyk^{2,4}, Rafał Szajkowski³, Karolina Stefaniak¹, Łukasz Dzieciuchowicz¹, Zbigniew Krasieński¹

UZ vs. ostatní metody

- **Conclusion:** CTA and CDUS show excellent agreement for evaluation of native and in-stent re-stenosis after endovascular treatment of SFA obstructions. CTA is an appropriate non-invasive imaging modality for follow-up after endovascular therapy.

Eur J Radiol. 2012 Sep;81(9):2265-9. doi: 10.1016/j.ejrad.2011.05.035. Epub 2011 Jun 23.

Agreement of duplex ultrasonography vs. computed tomography angiography for evaluation of native and in-stent SFA re-stenosis--findings from a randomized controlled trial.

Langenberger H¹, Schillinger M, Plank C, Sabeti S, Dick P, Cejna M, Lammer J, Minar E, Loewe C.

UZ vs. ostatní metody

- **CONCLUSION:** Results of this prospective comparison between contrast-enhanced MR angiography and duplex US provide evidence that **contrast-enhanced MR angiography is more sensitive** and specific for diagnosis and preinterventional work-up of PAD.

Vascular and Interventional Radiology, May 2005, Volume 235, Issue 2

Peripheral Arterial Disease: Comparison of Color Duplex US and Contrast-enhanced MR Angiography for Diagnosis

Tim Leiner, MD, PhD, , Alphons G. H. Kessels, MD, MSc, , Patricia J. Nelemans, MD, PhD, , G. Boudewijn C. Vasbinder, MD, PhD, , Michiel W. de Haan, MD, PhD, , Peter E. J. H. M. Kitslaar, MD, PhD, , Kai Yiu J. A. M. Ho, MD, PhD, , Jan H. M. Tordoir, MD, PhD, and , Joseph M. A. van Engelshoven, MD, PhD

Normální nález na tepnách DKK

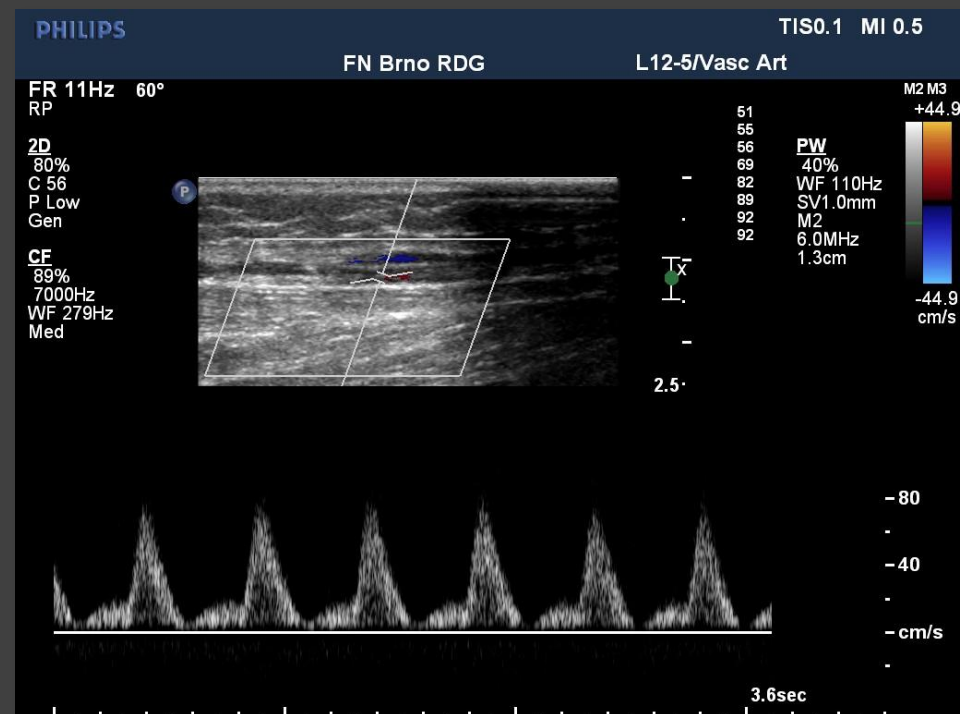
- normální periferní tepna má při spektrálním záznamu typicky trifázický, vysokoodporový tok
- na začátku diastoly obrácený tok při vysoké periferní rezistenci
- třetí, prográdní komponenta je důsledkem compliance – elasticity cévní stěny v centrální části tepenného řečiště (u starších lidí zpravidla chybí)

Normální nálezn

v klidu



po námaze



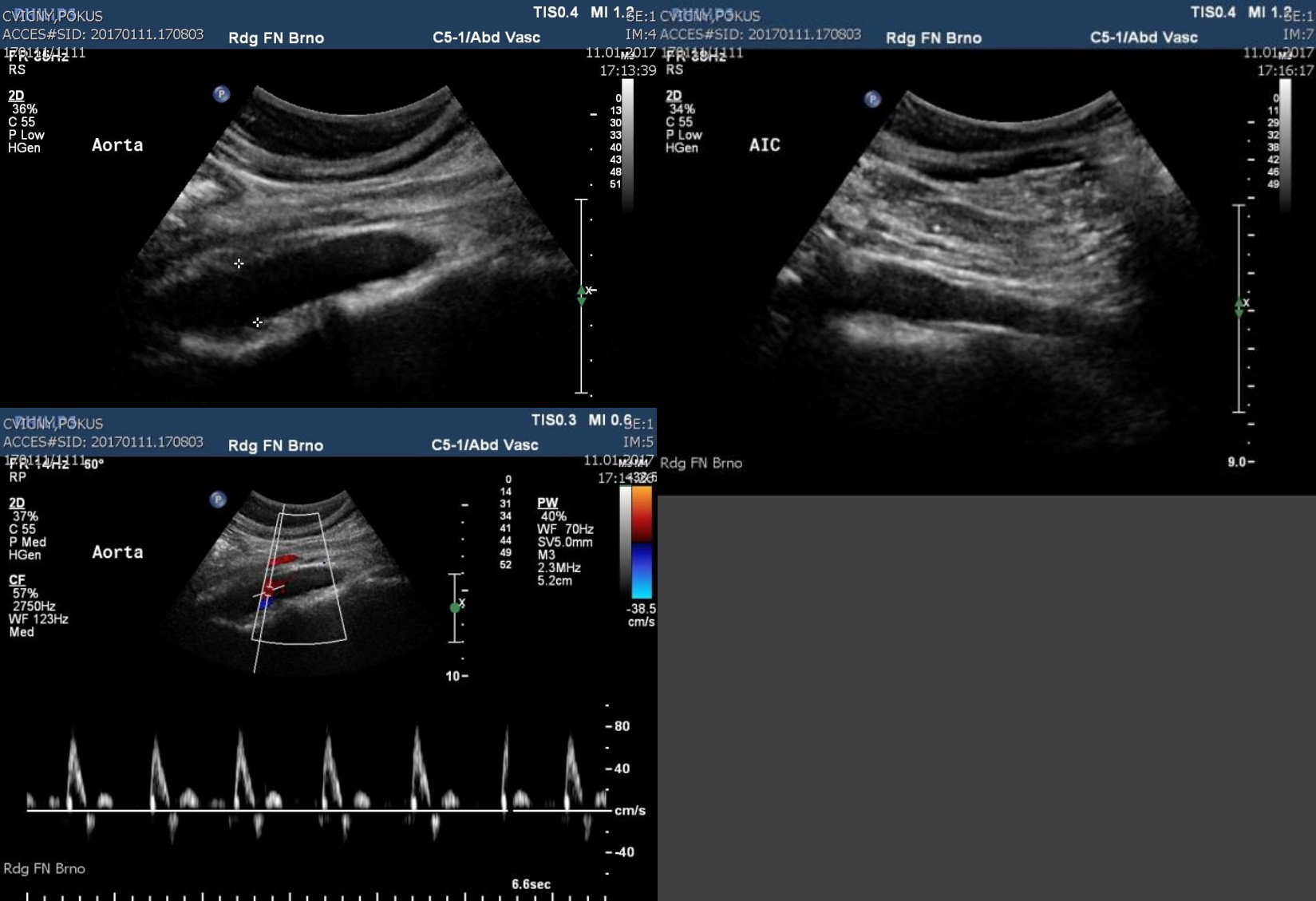
Normální nález

- maximální hodnoty rychlosti v systole jsou obdobné u mužů a žen
 - pánevní tepny – do 150 cm/s
 - a. iliaca ext. – do 120 cm/s
 - a. femoralis comm. – do 110 cm/s
 - a. femoralis superf. prox. – do 90 cm/s
 - a. femoralis superf. dist. – do 90 cm/s
 - a. poplitea – do 70 cm/s

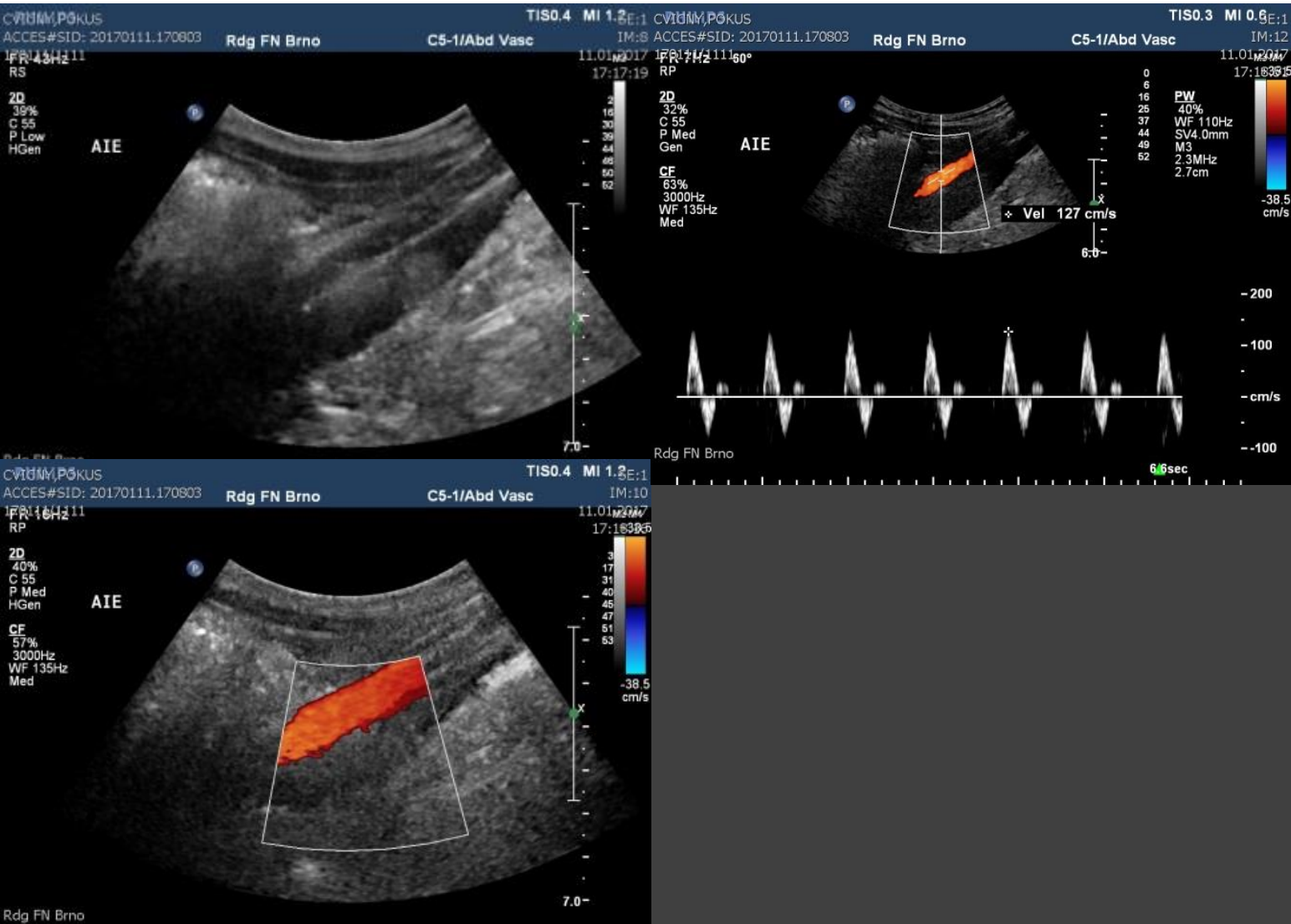
metodika



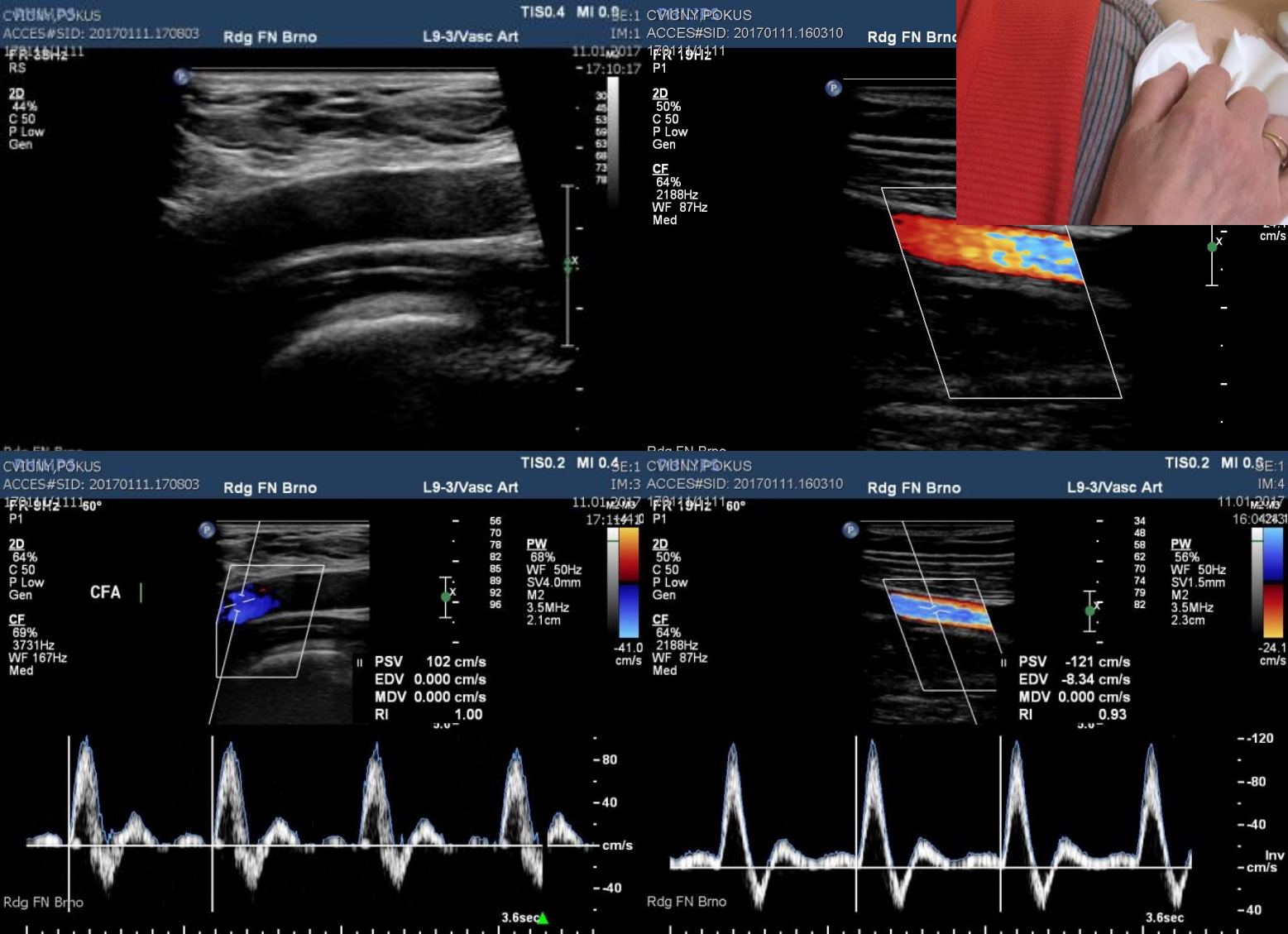
metodika

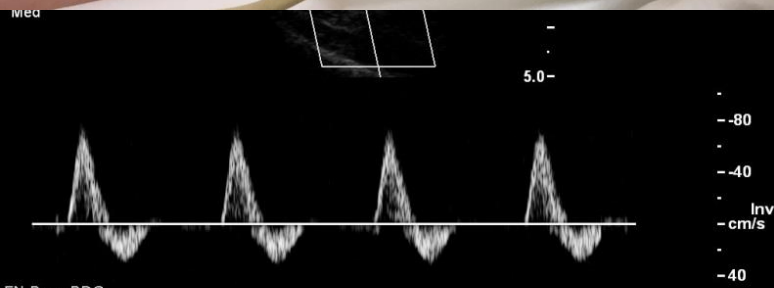


metodika



metodika





FN Brno RDG

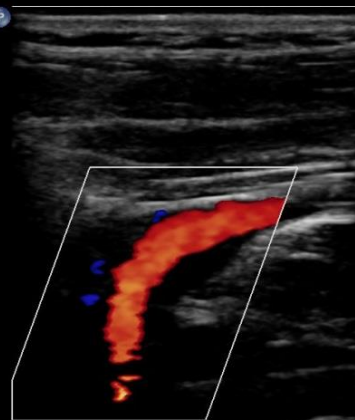
doppler dvou a více tepen

CVIDNY POKUS
ACCES#SID: 20170111.160310
FR 15Hz
P1

Rdg FN Brno

L9-3/Vasc Art

2D
50%
C 50
P Low
Gen
ATA Prox
CF
64%
2188Hz
WF 87Hz
Med



Rdg FN Brno



Rdg FN Brno

TISC
CVIDNY POKUS
ACCES#SID: 20170111.160310
FR 15Hz
RS

Rdg FN Brno

L9-3/Vasc Art

2D
45%
C 50
P Low
Gen
ATA Prox



Rdg FN Brno

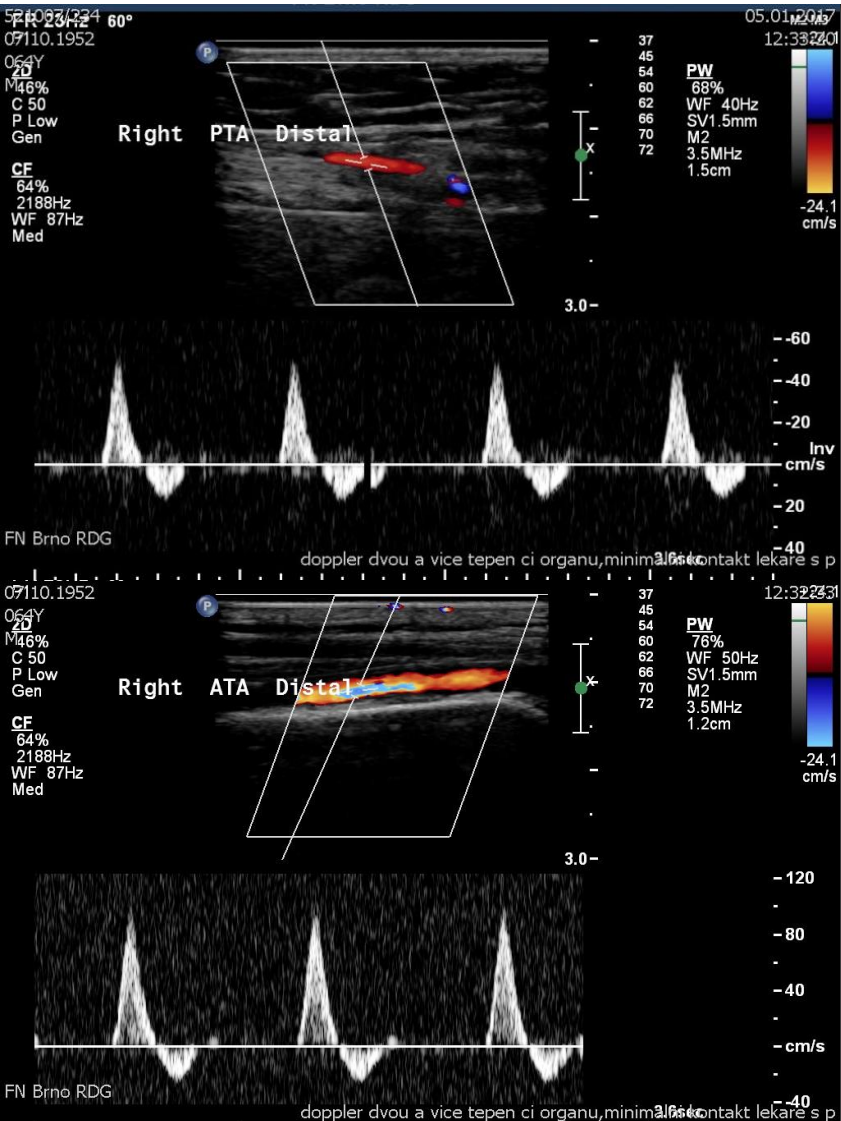
TISO.4 MI 0.8
E:1
IM:8
11.01.2017
16:06:36

32
46
58
60
64
69
74
78



5.0-

metodika



Stenoticko-okluzivní změny

- akutní příčina je embolizace ze srdce či proximálnějších tepen nebo lokální trombosa v místě preexistujícího zúžení
- chronické postižení je nejčastěji při aterosklerotickém onemocnění

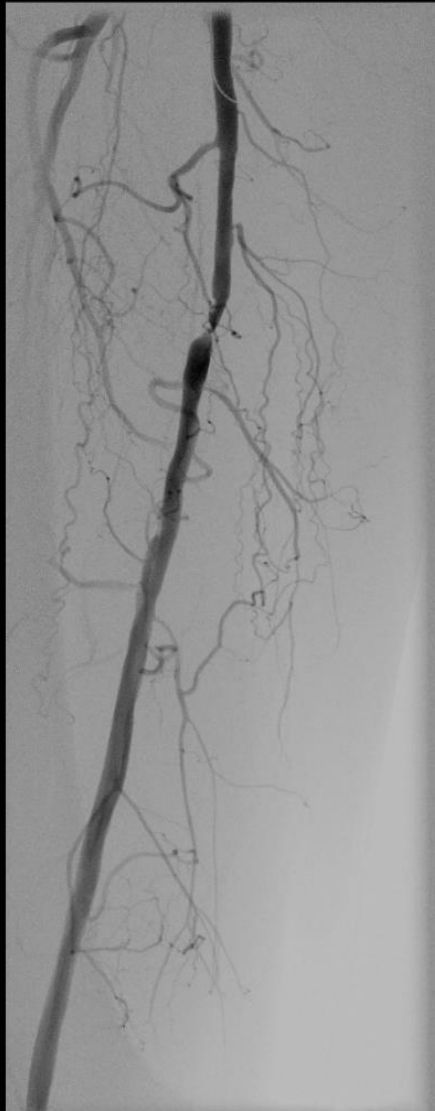
Stenoticko-okluzivní změny

- místo stenosis či okluze
 - pánevní řečiště
 - tepny DK
- stupeň postižení
 - max. rychlost ve stenose (velmi nepřesný ukazatel)
 - poměr max. systolické rychlosti ve stenose a nad stenosou
 - hodnota nad 2 ~ stenosa cca 50 %
 - hodnota nad 4 ~ stenosa nad 75 %
 - hodnota nad 7 ~ stenosa nad 90 %

Stenoticko-okluzivní změny

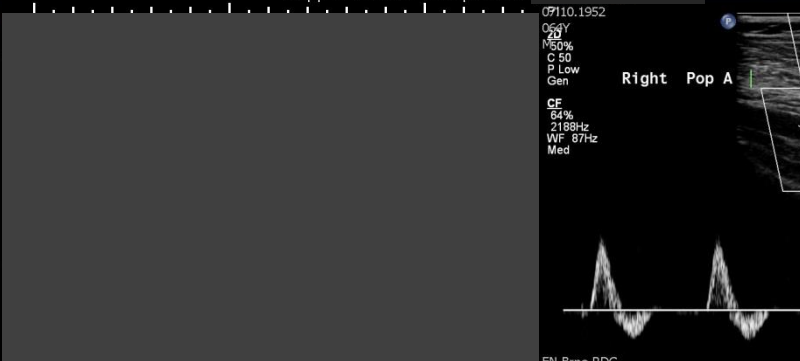
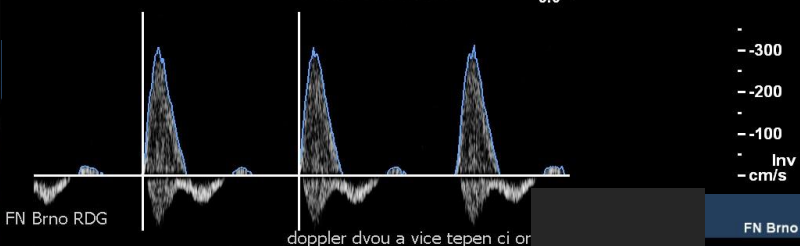
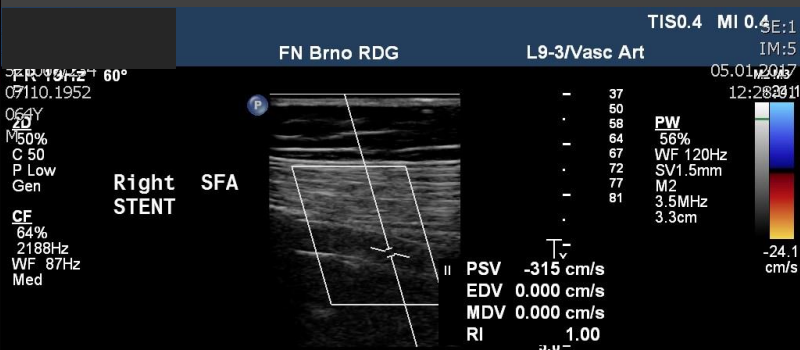
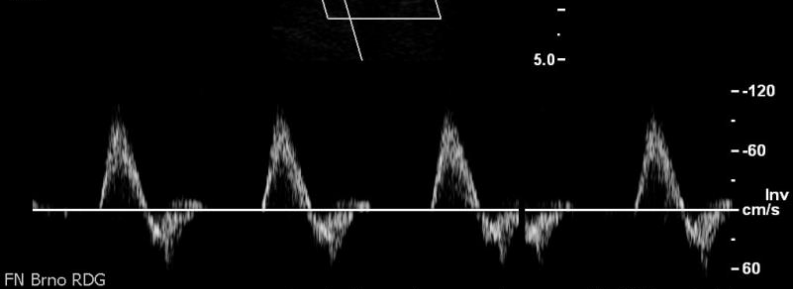
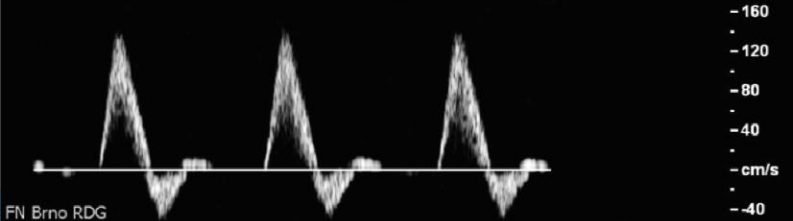
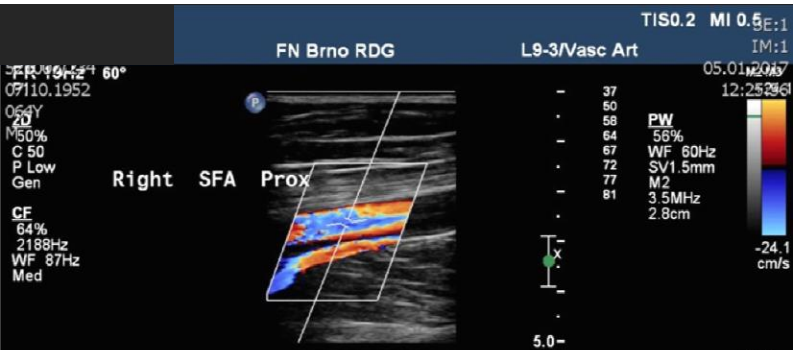
- nad stenosou bývá křivka redukována na monofázickou s poklesem amplitudy a chyběním diastolického toku
- pod stenosou je tok zpomalený, často s nízkoodporovou křivkou
- při velmi zpomaleném toku někdy nález falešně pozitivní ve smyslu okluze

Stenoticko-okluzivní změny

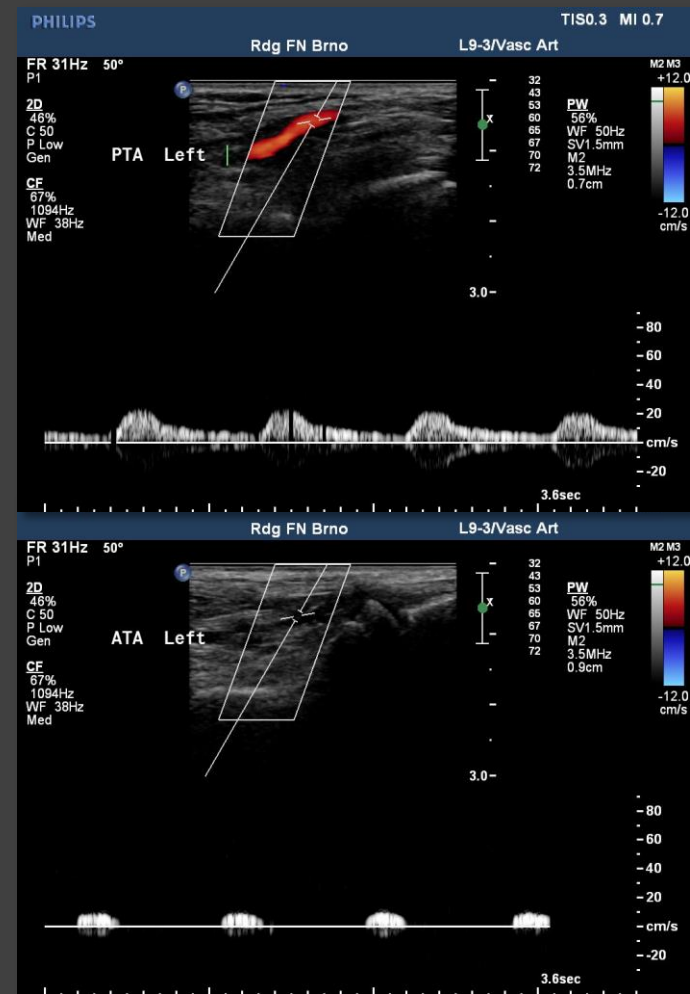
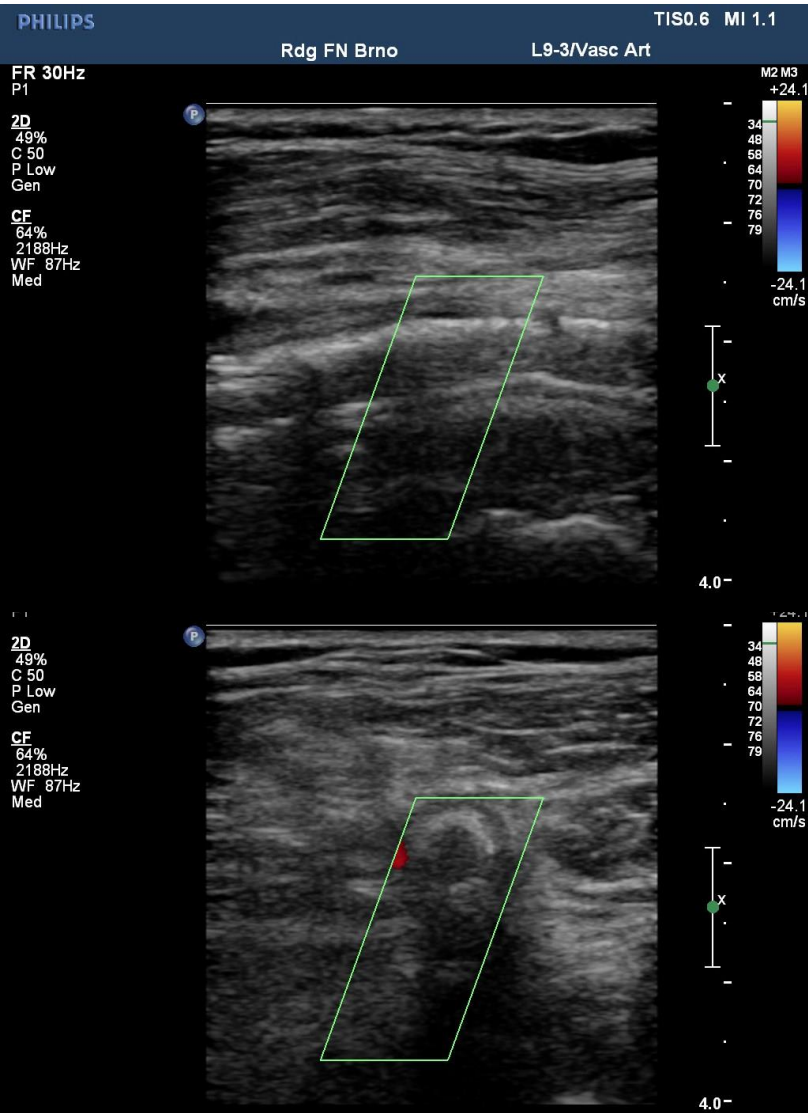


- stenóza AFS
- řešeno PTA + stentem

$$\text{PSVR: } 315/85 = 3,7$$



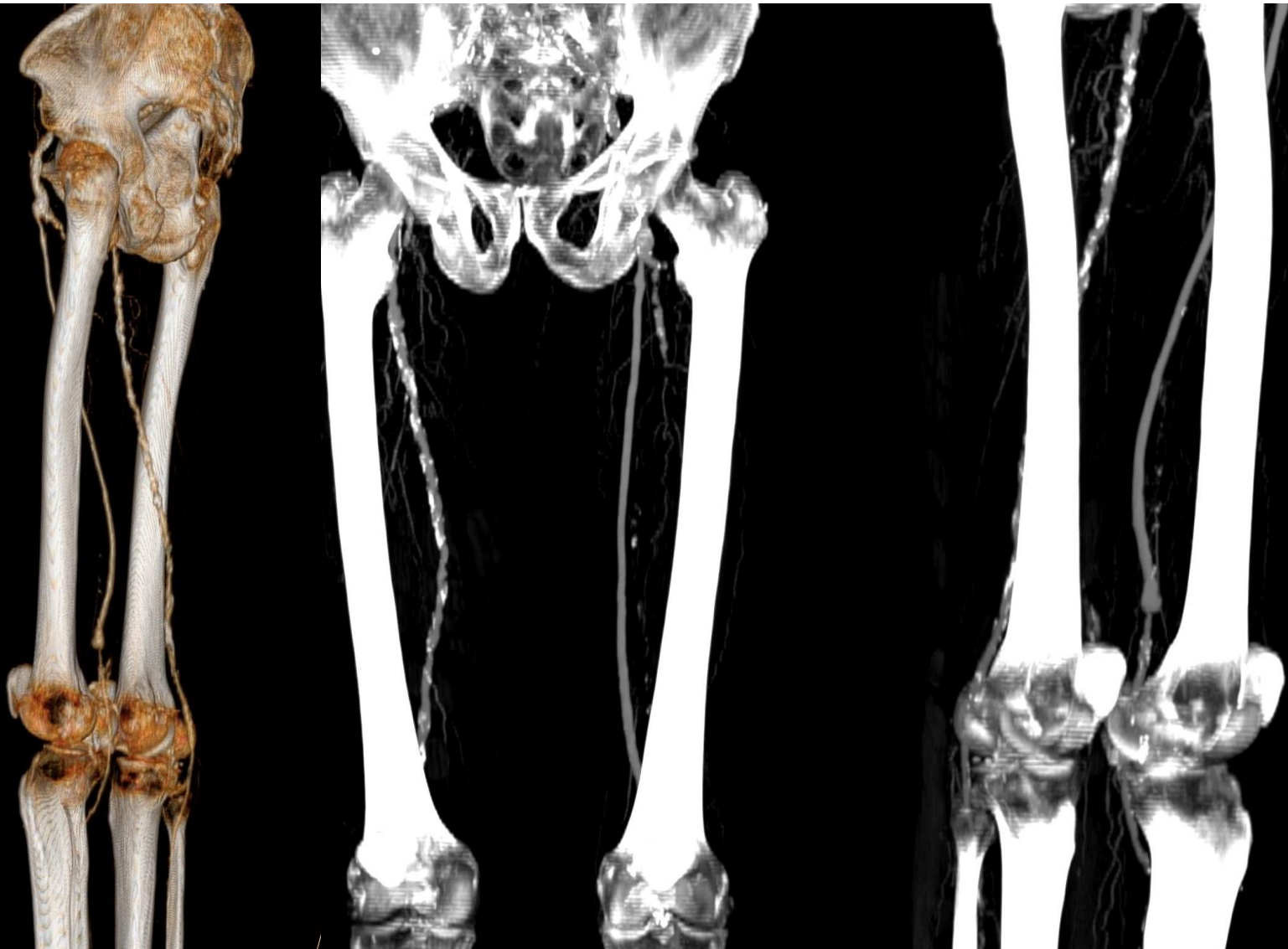
- okluze stentu v AFS





- kontrolní CTAG

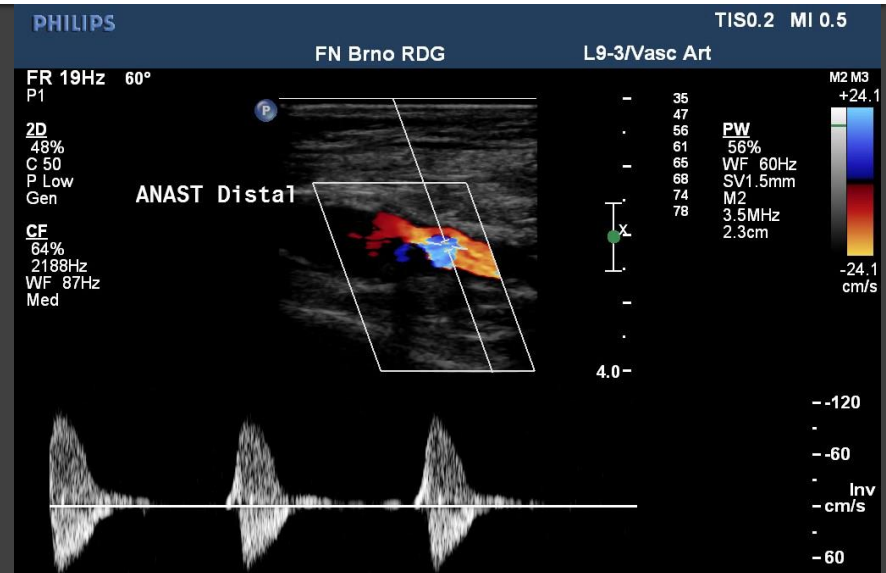
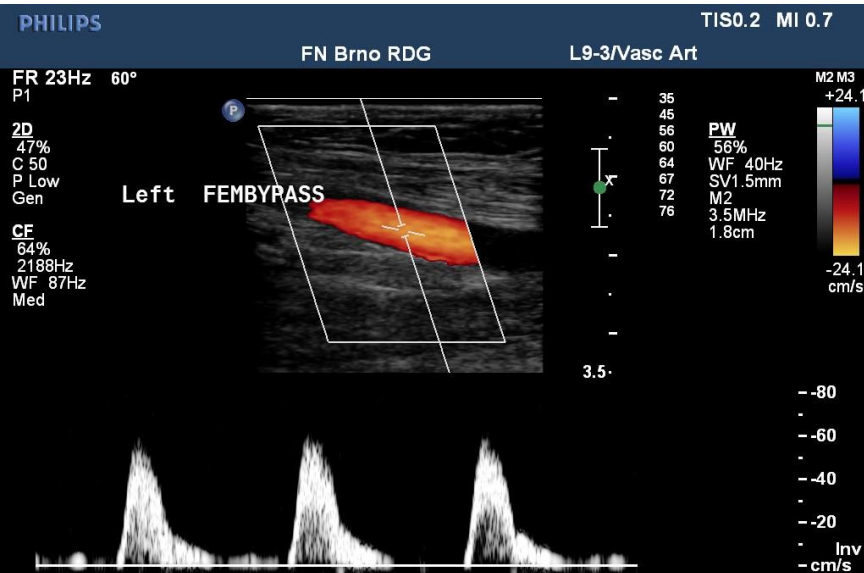
- F-P bypass
- stenotizace prox. i dist. anastomózy





- řešeno PTA

- kontrolní Dopplerovský UZ



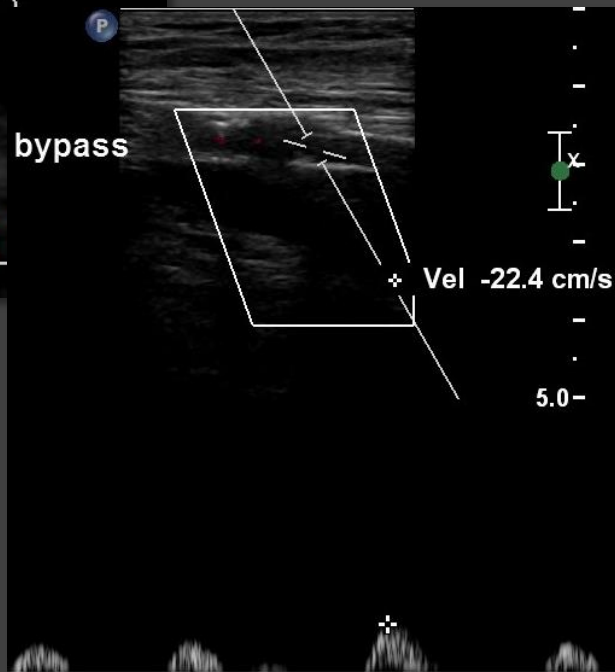
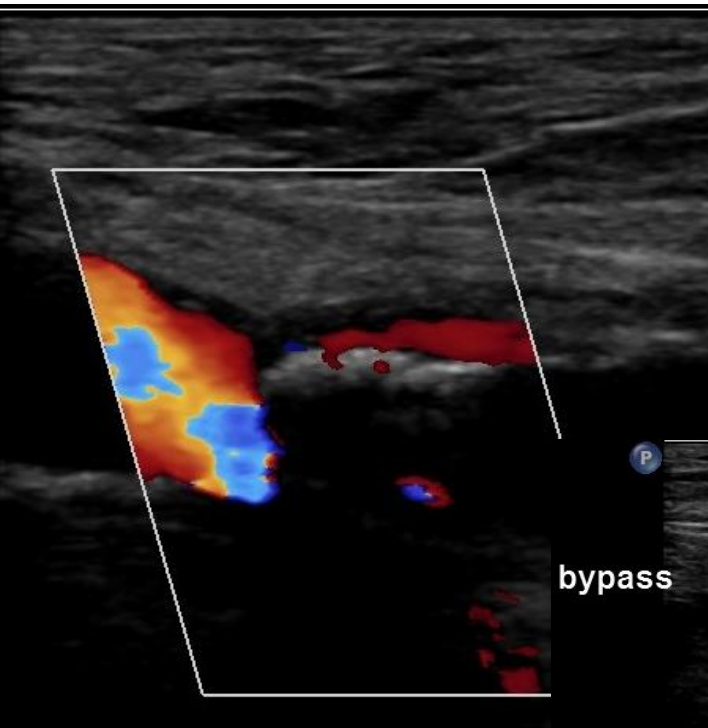
Pacienti po revaskularizacích

- chirurgické zákroky - syntetické protézy, autologní štěpy, extraanatomické bypassy, endarterektomie, plastika záplatou
- perkutánní výkony – PTA, stentáž, trombolýza, embolektomie
- hybridní výkony (kombinace bypassu a PTA)
- ACCF/AHA Practice Guidelines for the Management of Patients With PAD, 2005, 2011

Bypassy

- selhání průchodnosti bypassu:
 - technické problémy
 - intimální hyperplázie a fibroprodukce v anastomózách
 - progrese vlastního arteriosklerotického postižení
- hodnocení průchodnosti bypassu:
 - PSVR = 2 průměřený výsledek
 - PSVR 2,5 – 3,5 stenóza 50-75%
 - PSVR nad 3,5 kritická stenóza nad 75%
- stanovení nejnižší PSV v morfologicky nezúženém úseku – hodnota 45 cm/s je kritická

Bypassy



Shrnutí

- dopplerovský UZ tepen dolní končetin je přínosná, velmi přesná metoda k detekci stenotických a okluzivních změn
- dodržovat metodiku vyšetření
- ...a pokud jsme v koncích, indikujme CTAG a přehodíme to tak kolegu na CT...😊



Děkuji za pozornost