

Barevná duplexní ultrasonografie přívodných tepen mozkových

Technika, indikace, dg.algoritmus

M.Mechl

*Klinika radiologie a nukleární medicíny
LF MU a FN Brno*

Kdo provádí vyšetření ?

Neurosonolog (neurolog), angiolog, cévní chirurg, internista, intenzivista, praktický lékař..... radiolog

Kdo za to může ?

Stojí radiolog o ultrazvukové vyšetření ?

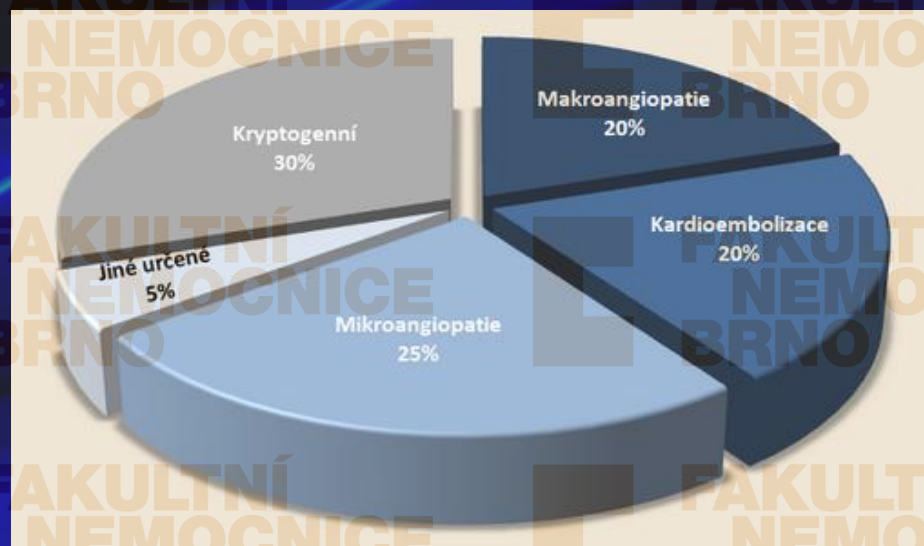


Pokud ano, tak jej musí nejen **dělat lépe**, ale i **znát** klinické souvislosti, léčbu a její očekávané a reálné výsledky.

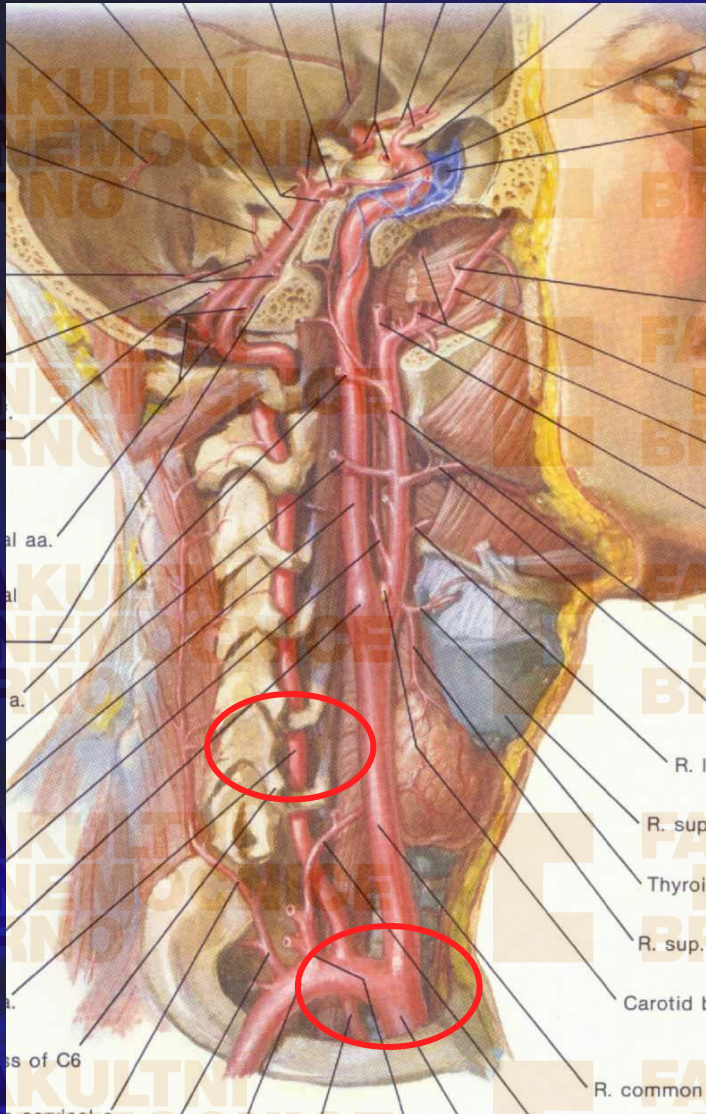
Indikace

Ischemická cévní mozková příhoda

- etiologie - TOAST (Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment)
- lokalizace - teritoriální, lakunární, border zone
- doba trvání - TIA, infarkt, stroke in evolution



Anatomie



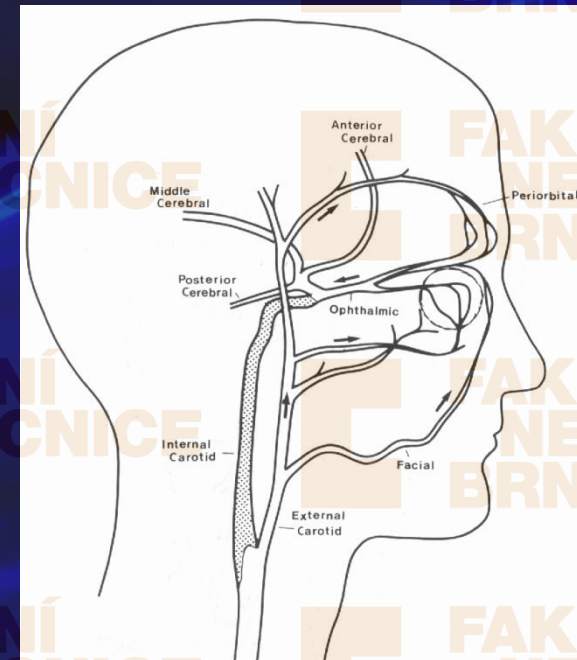
Společná krkavice

Vnitřní krkavice

Vnější krkavice

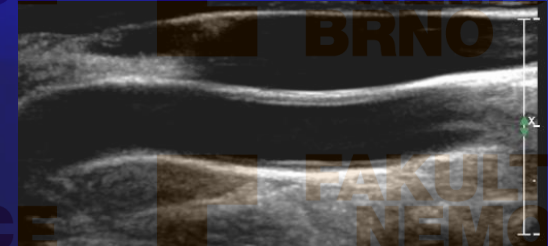
Vertebrální tepny

Oční tepny

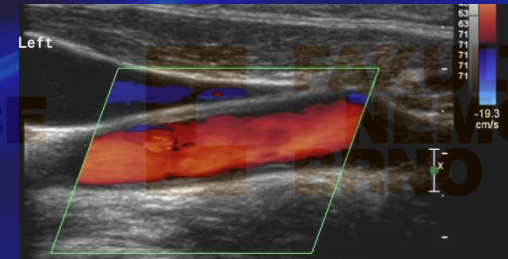


Barevná duplexní ultrasonografie

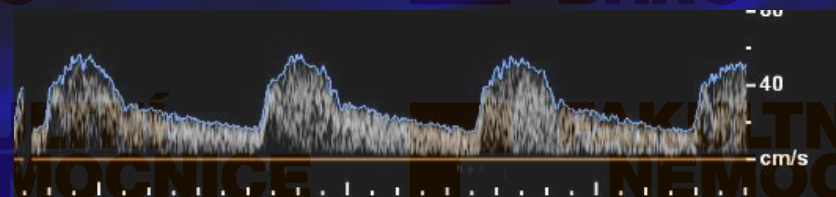
- B mod - základní orientace - podélně i příčně !
- intraluminální obsah
 - okolí cévy



- Barva - snadnější orientace - směr toku, turbulence
- POZOR na artefakty
 - sklon bar.výseče - 60° !!

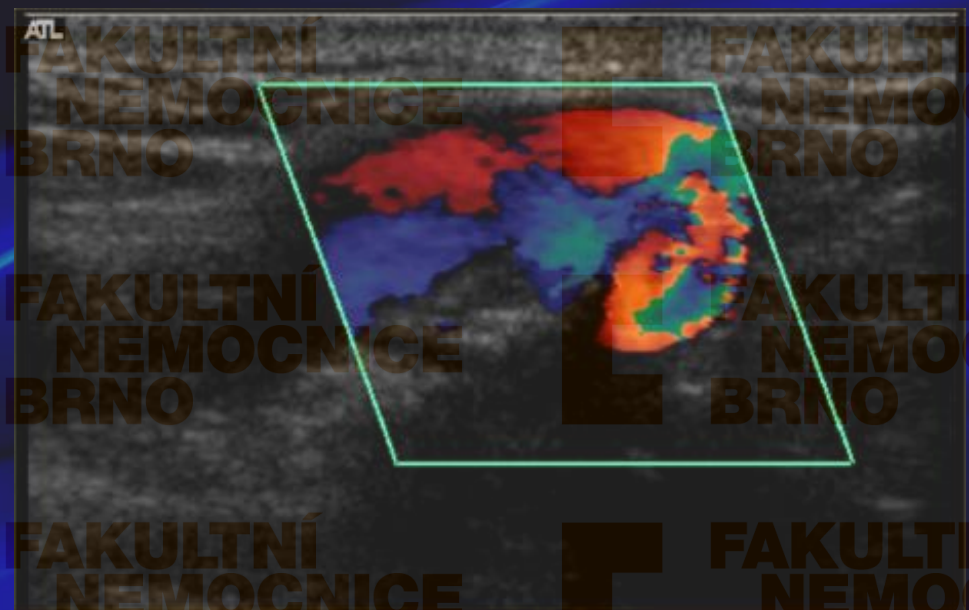
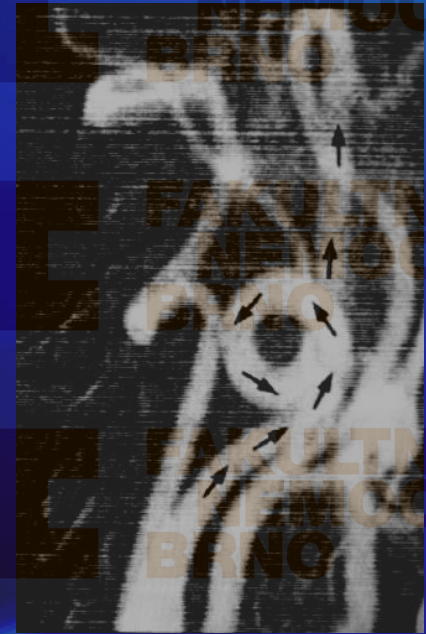


- Dopplerovský záznam (pulsní)
- křivka - parametry, turbulence....



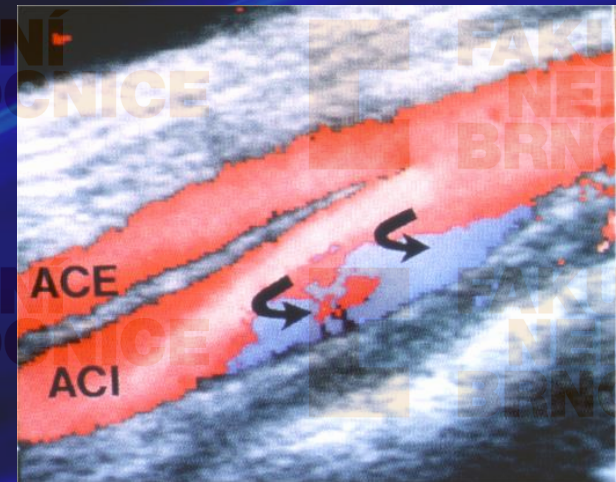
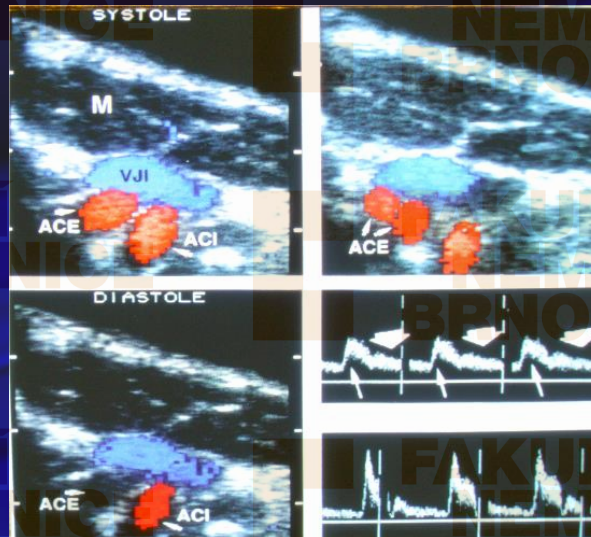
Společná krkavice

- přehlédnout celý průběh
- pozor na vinutí - turbulence
- okolí - štítná žláza, uzliny



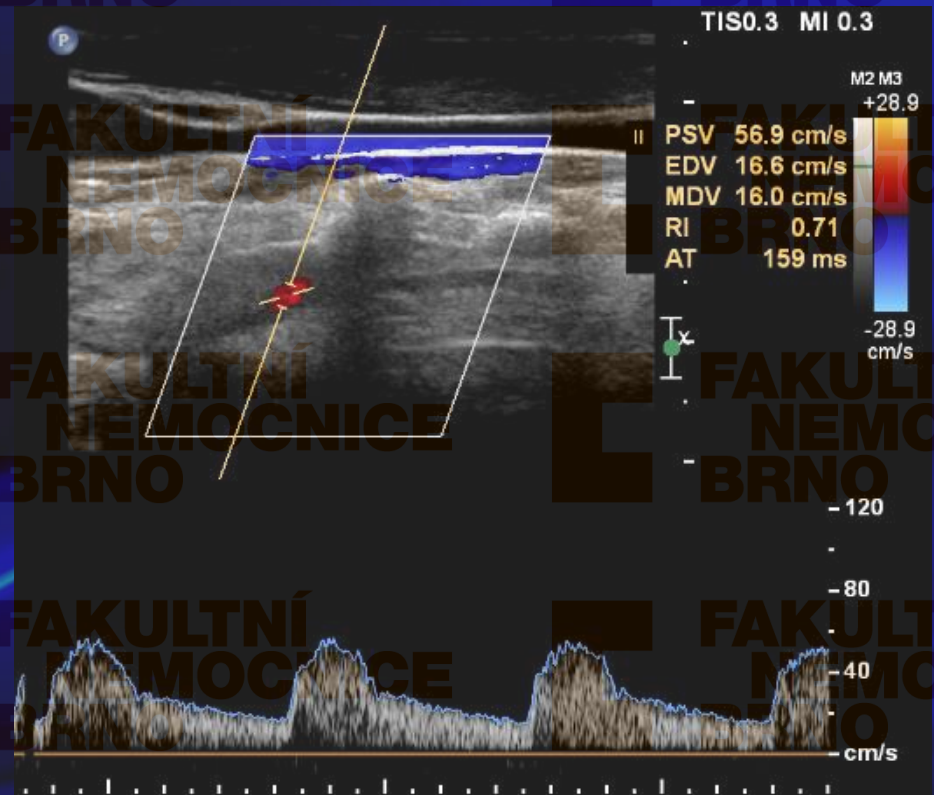
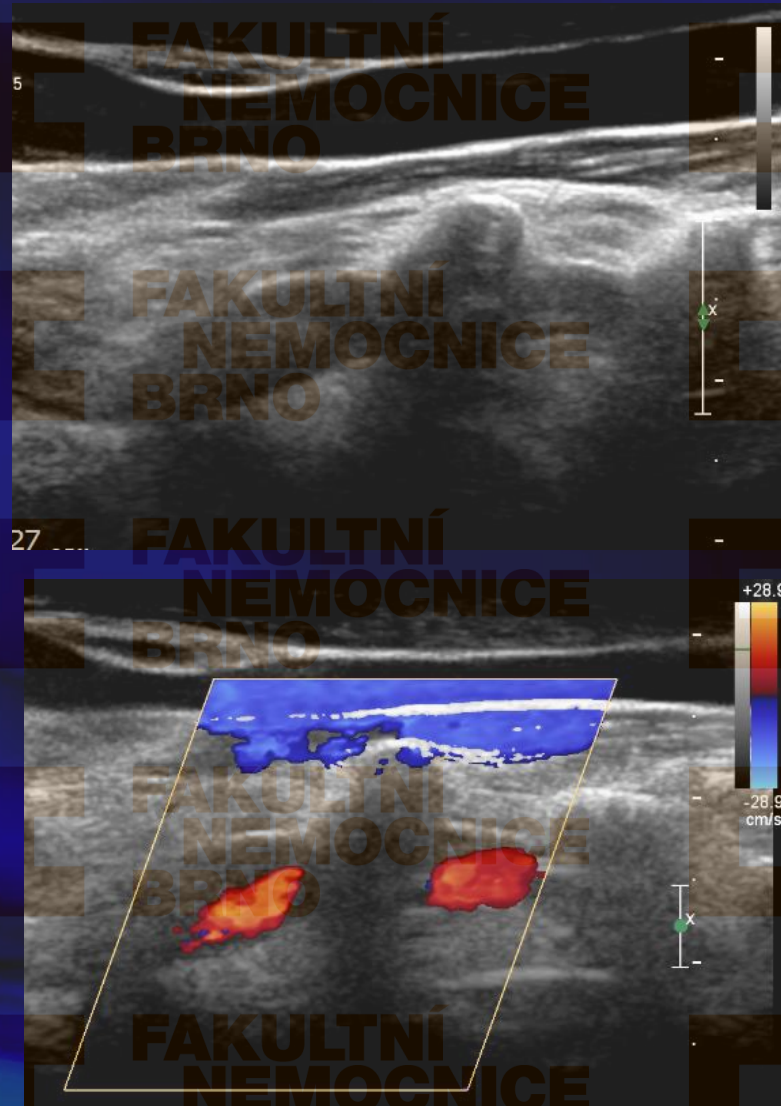
Bifurkace a vnitřní krkavice

- rozlišení vnitřní od vnější - větve ! (*vnitřní nemá*)
 - širší lumen
 - tvar dopp.křivek
- v bulbu a.carotis interna je turbulence normální !
- přehlédnout co nejdelší úsek



A. vertebralis

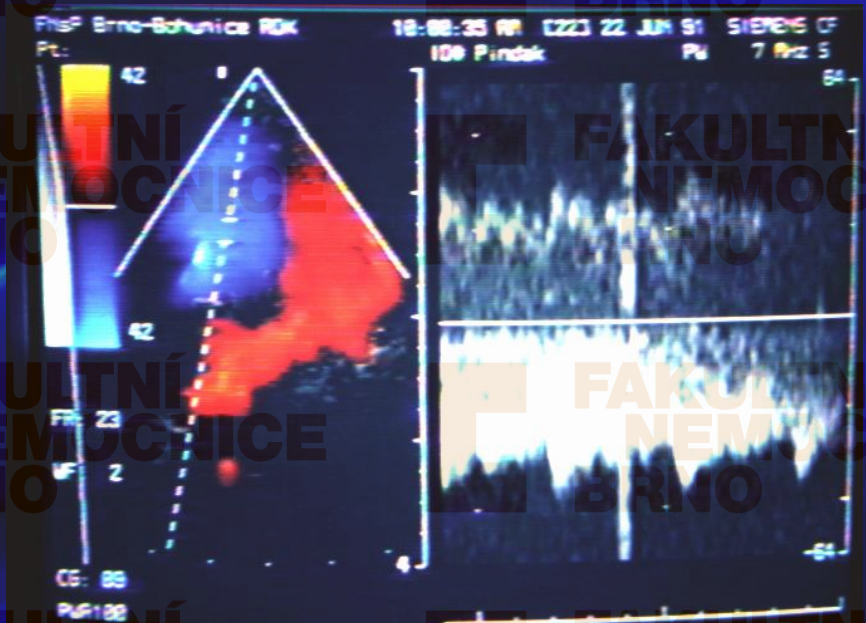
- sagitální rovina, výběžky obratlů
- směr toku, tvar křivky



A.ophtalmica



SV Angle -60°
Dep 3.2 cm
Size 2.0 mm
Freq 6.0 MHz
WF Low
Dop 77% Map 2
PRF 8333 Hz

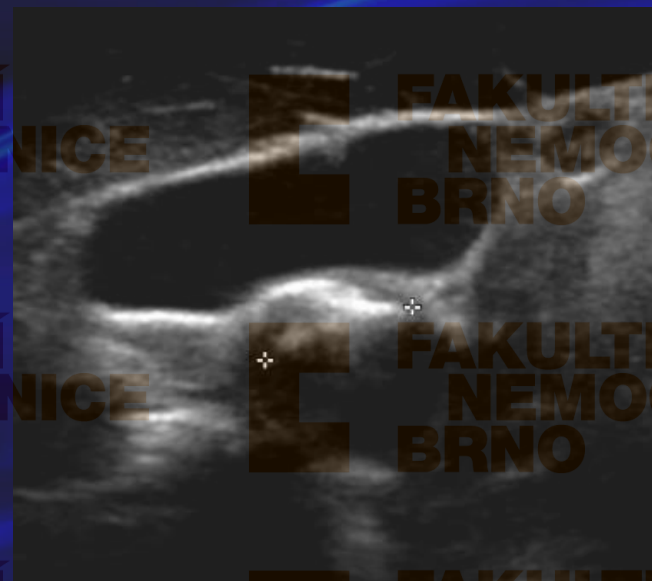
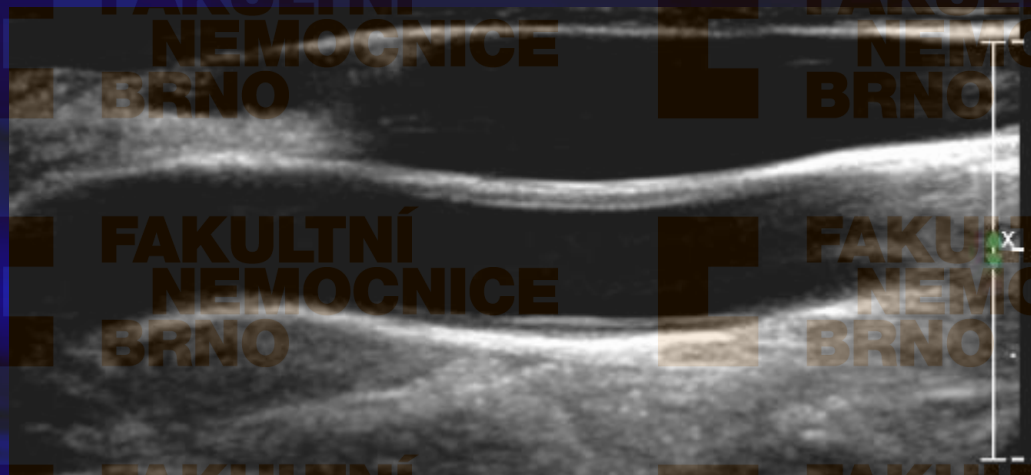
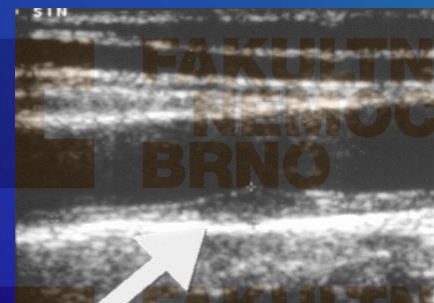


Normální obraz v B modu

- stěny tepny - intima, media, adventitia
- intimomediální index (IMT) – vzdálenost dvou echogenních linií

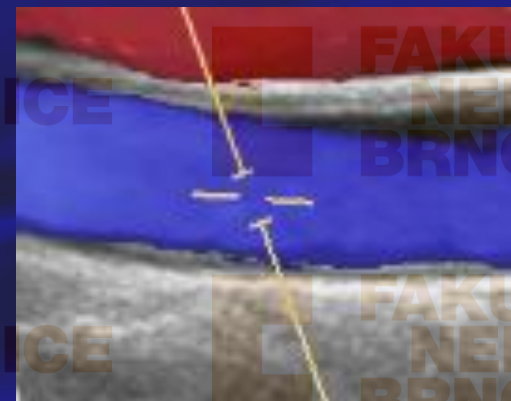
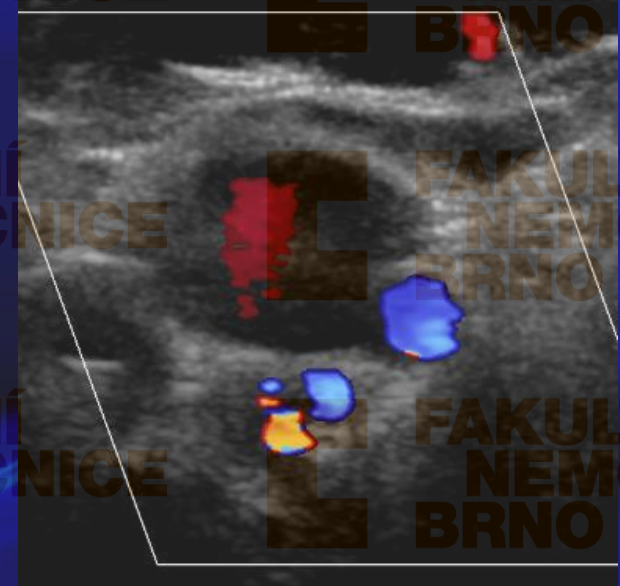
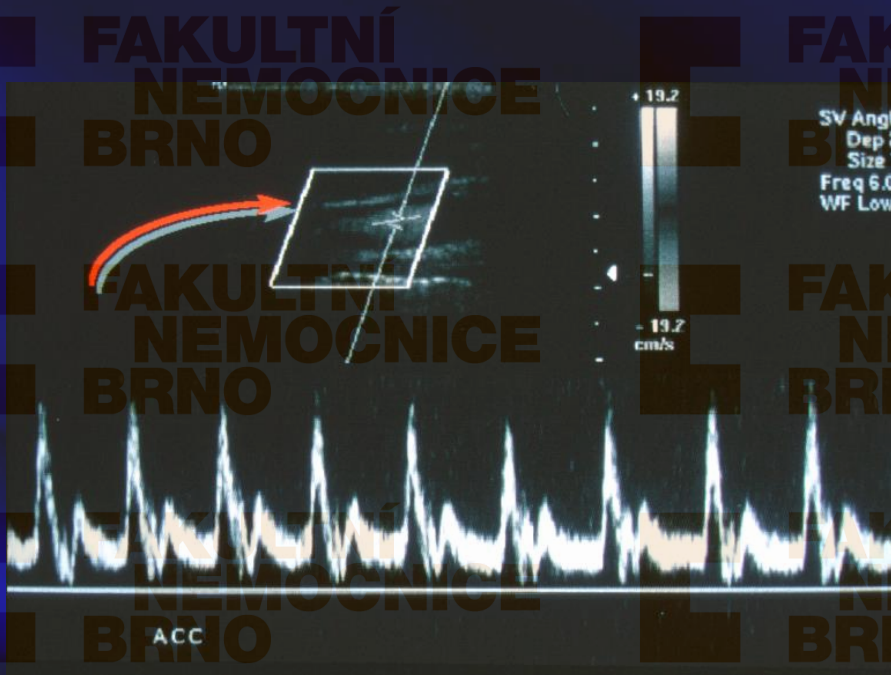
Žena			Muž		
45 let	55 let	65 let	45 let	55 let	65 let
0,73	0,91	1,04	0,89	1	1.3
95.percentil [Howard, 1993]					

- lumen - anechogenní - pozor na artefakty
- okolí
- vždy dvě roviny !!



Normální obraz v barevném zobrazení

- pozor na sklon barevného segmentu
- pozor na barvy - podle směru toku
- nález hodnotit jen orientačně !



Normální obraz dopplerovské křivky

Tři typy křivek

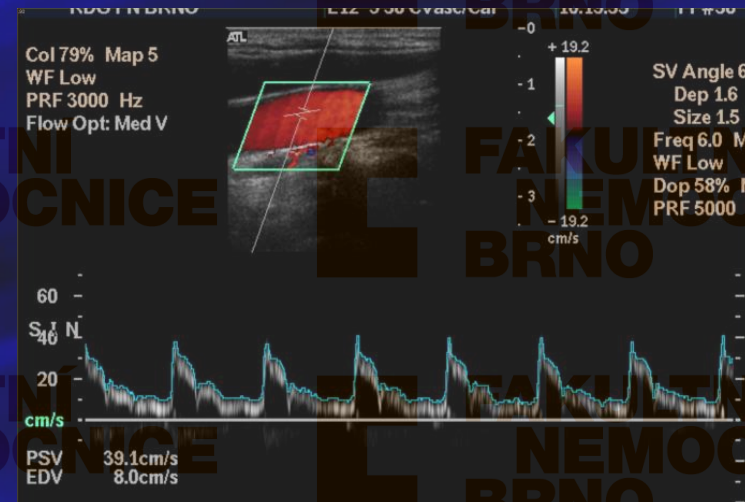
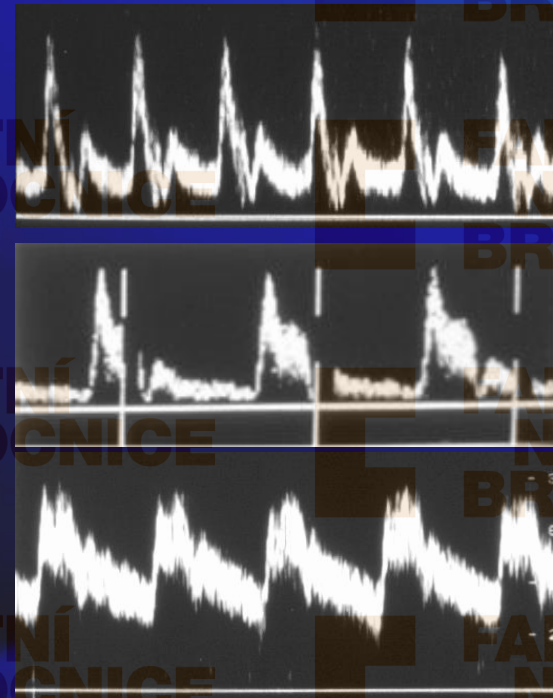
1) ACC - smíšená

2) ACE - vysokoodporová

3) ACI - nízkooodporová

Hodnocení křivek

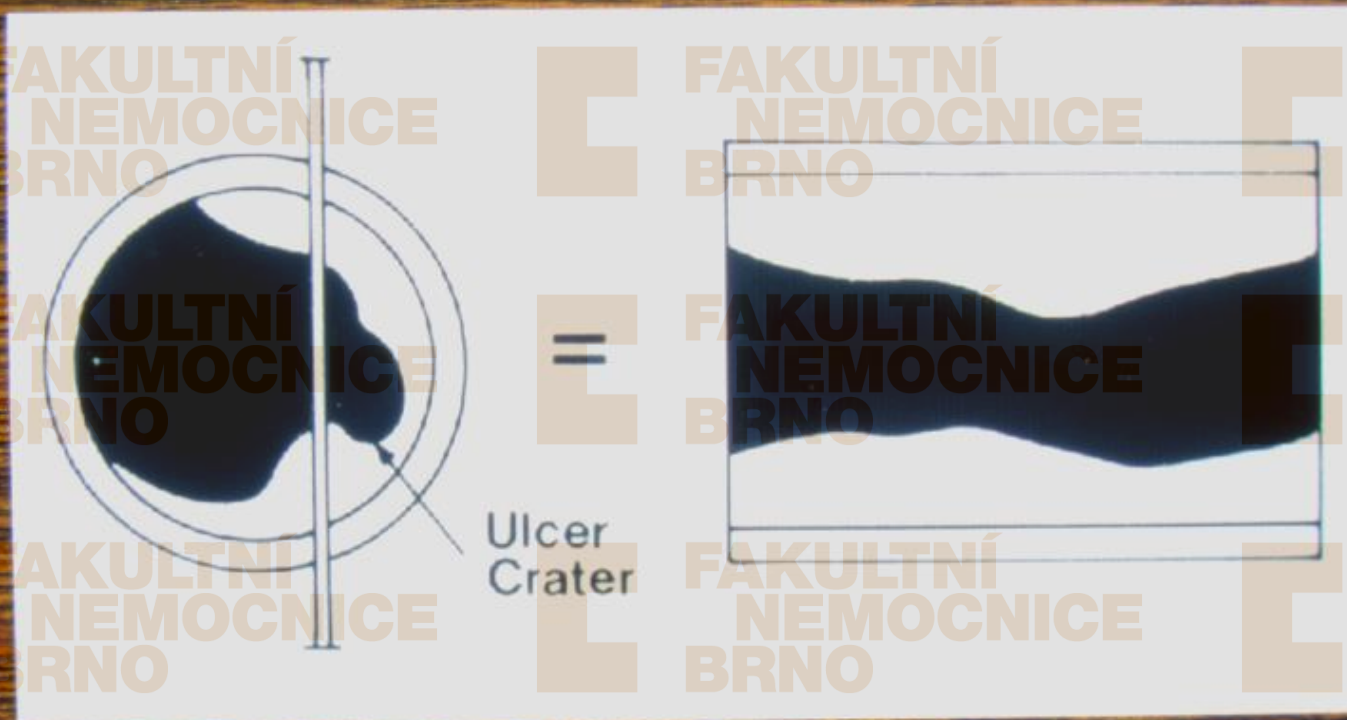
- absolutní hodnoty průtoků
cm/s (S/D)
- tvar křivek podle tepny
- turbulence



Hodnocení patol.nálezů

Nejčastější patologie - AS změny - pláty

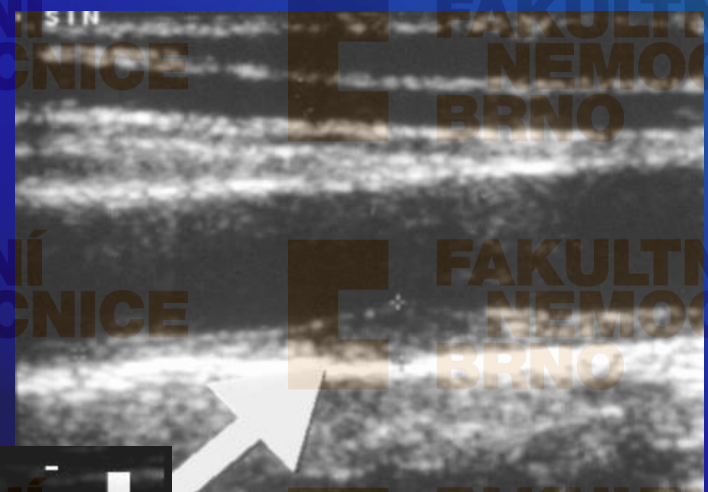
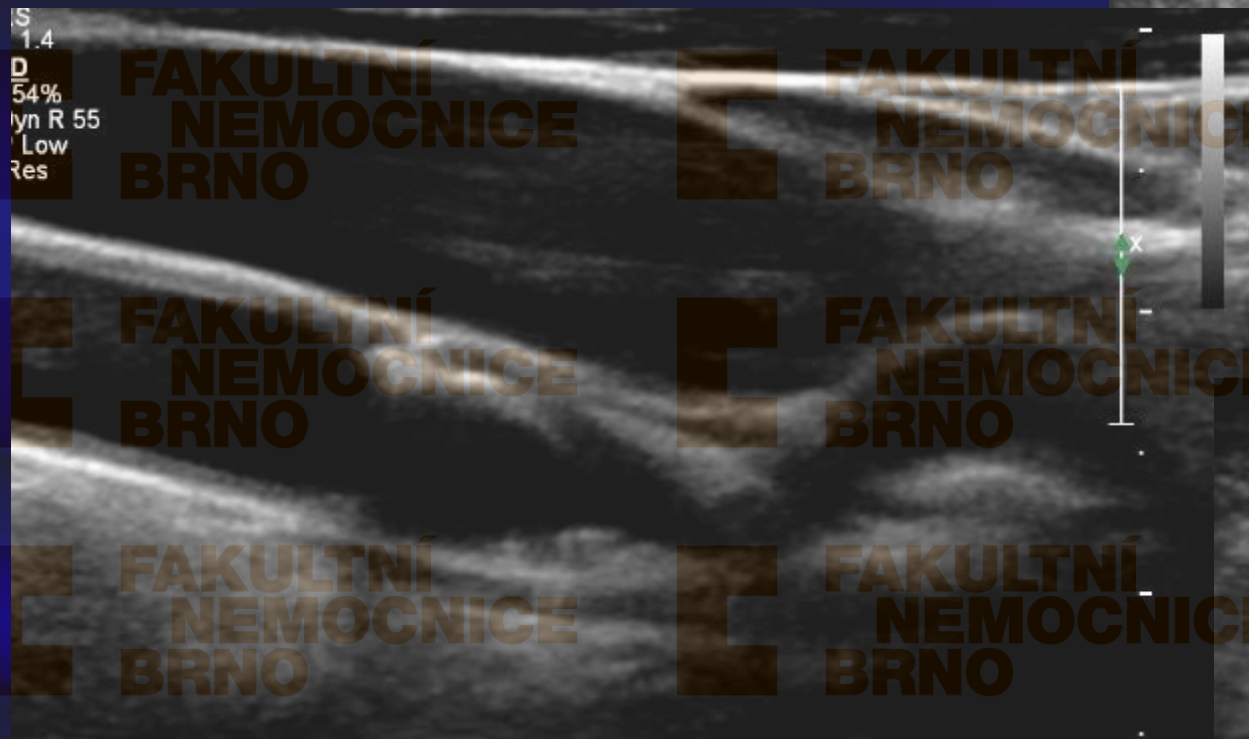
POZOR na nadhodnocení plaku (stenózy).....



POZOR na podhodnocení plaku (stenózy).....

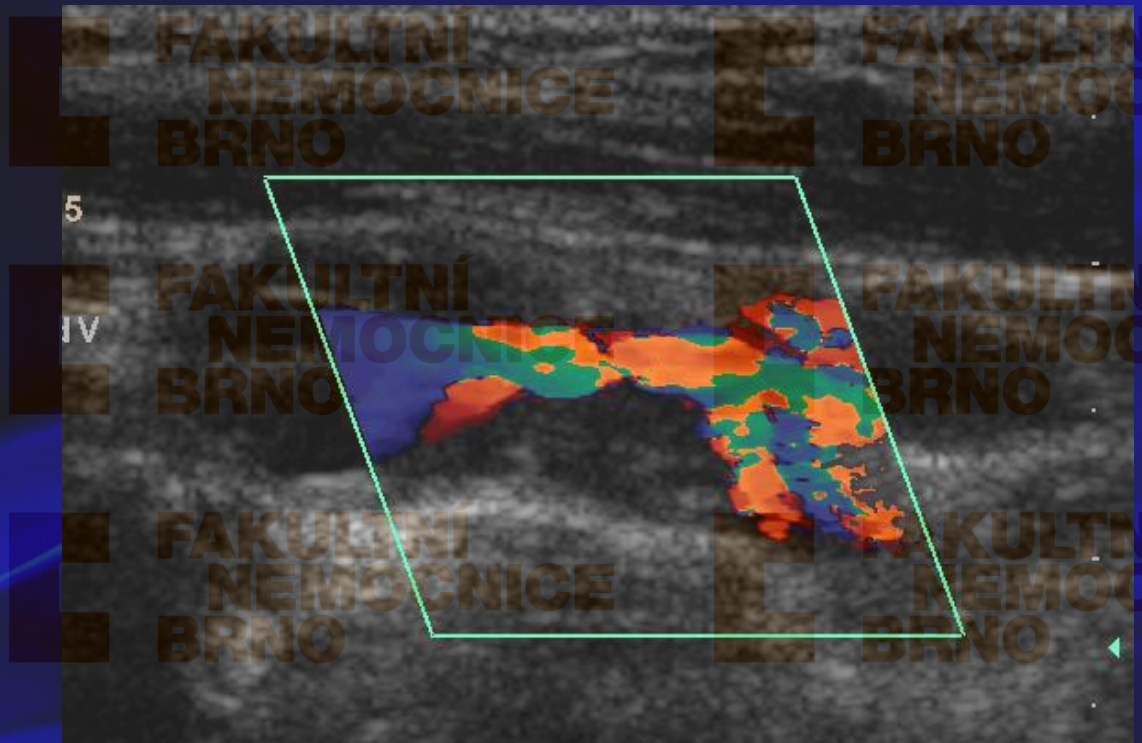
Podrobné hodnocení plátu

- kde je uložen
- délka, šířka v mm
- tvar - ulcerace !!

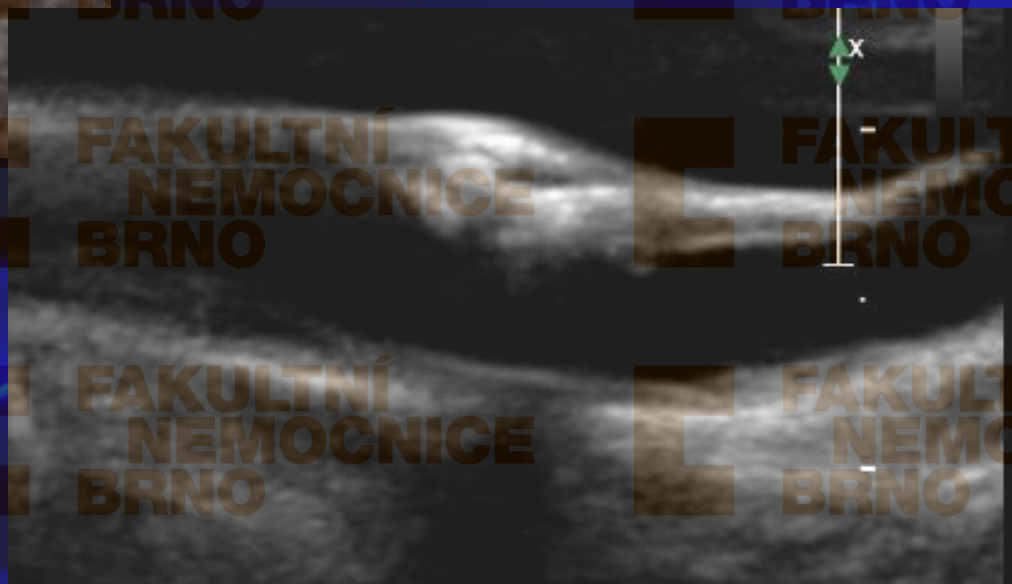
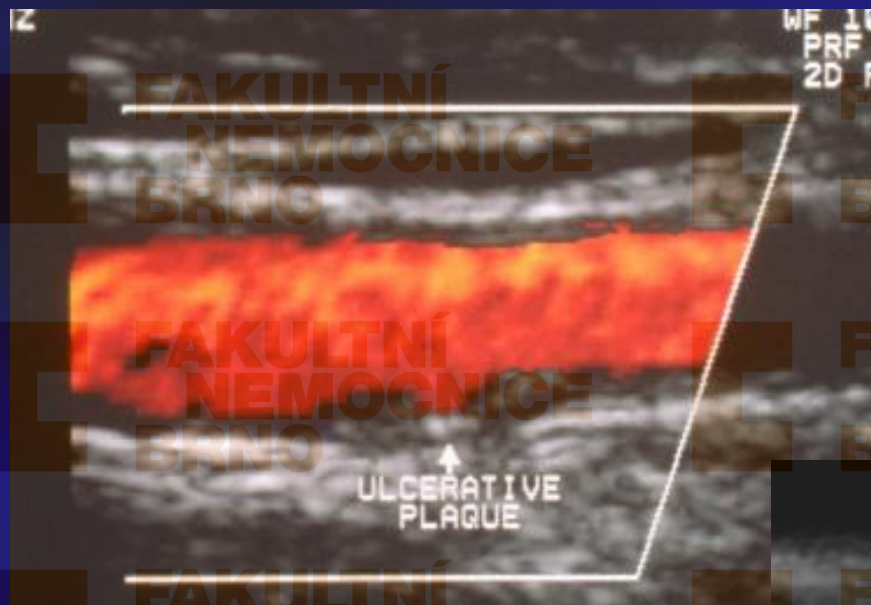


Typy plátů - morfologie !!

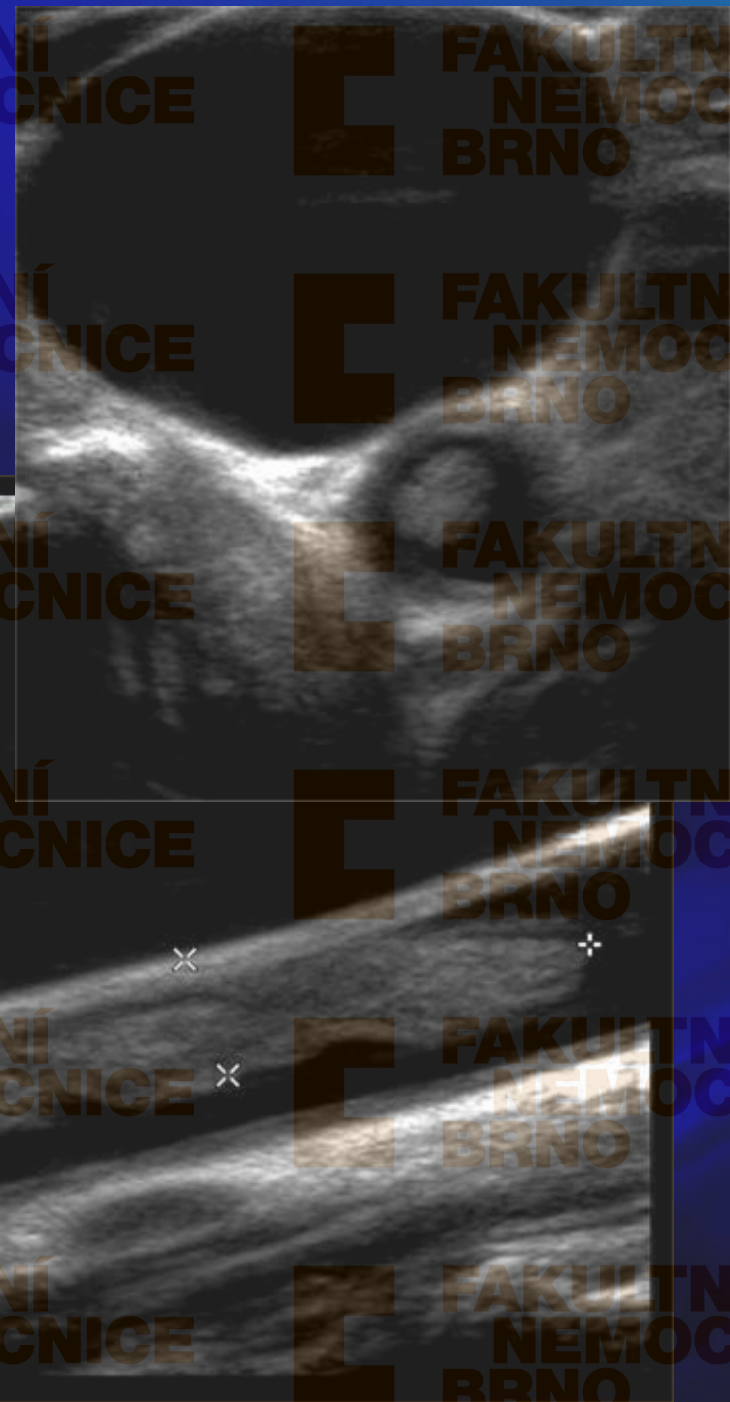
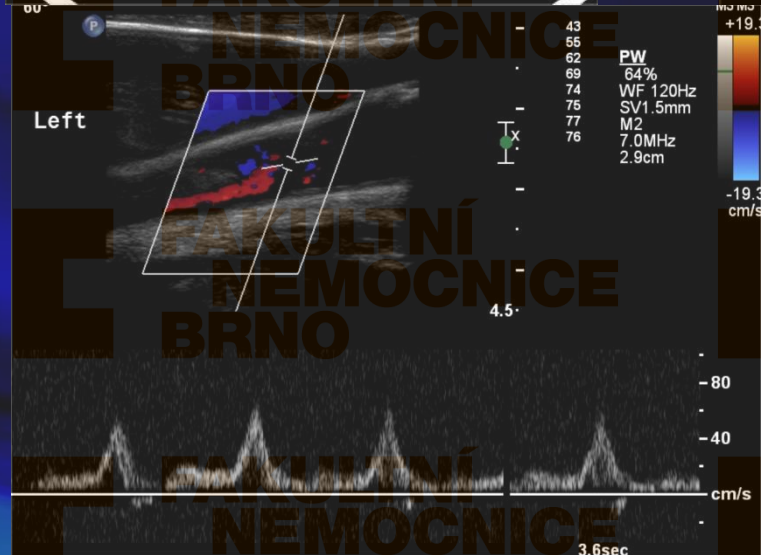
- tukový (fibrózně-tukový), „měkký“
- fibrózní
- kalcifikovaný



Podrobné hodnocení plátu

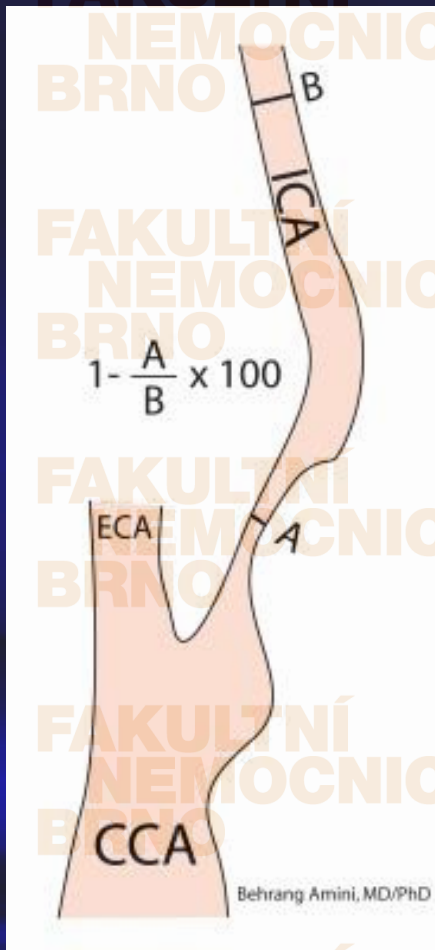


Vlající trombus



NASCET

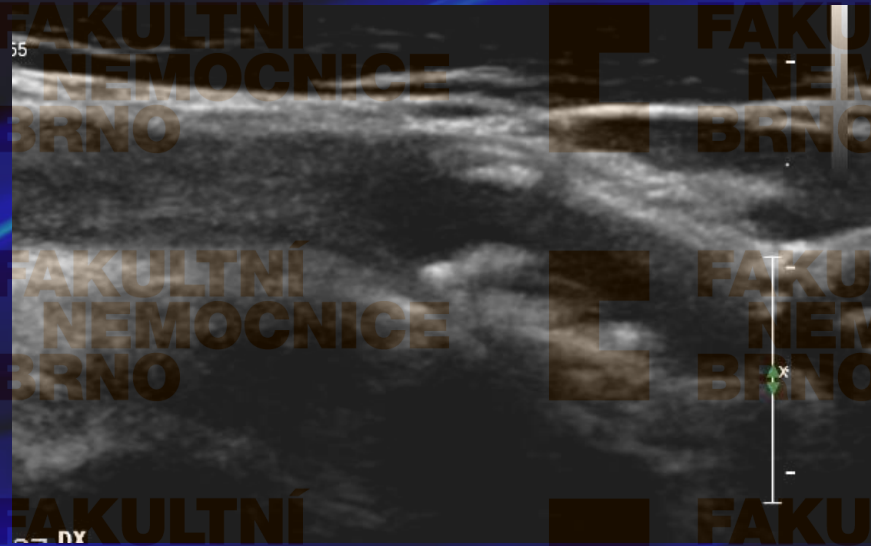
North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial



$$A = 3 \text{ mm}$$

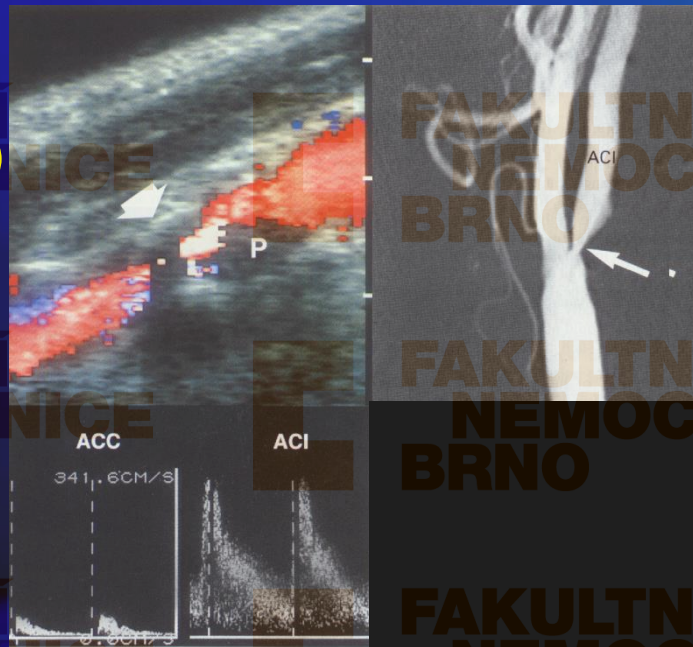
$$B = 7 \text{ mm}$$

$$1 - \frac{3}{7} \times 100 = 57 \%$$



Nepřímé známky stenóz

- < 50 % - absence zpětného toku v bulbu ACI
 - obrácený tok za stenózou (při stěně)
- < 75 % - obrácený tok za stenózou
 - lehké vyplnění syst.okna
- > 75 % - výrazná turbulence za stenózou
 - více jak polovina „okna“ je vyplněna
- > 95 % - těžká turbulence, vibrace cévy
 - kompletní vyplnění okna



Subtotální okluze - výrazné zpomalení toku za místem zúžení
ve srovnání s druhou stranou

Okluze - absence toku, pulzace trombu mohou napodobit tok !

Hodnocení patol.nálezů - všeobecná pravidla

1) **Symetrie toků** ($ACC \text{ dx/sin} = 0,7-1,3$)

2) Norma - systol.rychlosti do 125 cm/s, prázdné „okno“,
bez plaků, ostré spektrum

0 - 15 % - min.plak, min.rozšíření spektra

16 - 50 % - plak, vyplnění okna, rozšíření spektra

51 - 80 % - syst.rychl.na 125 cm/s, mírné zvýšení

diastol.rychlostí

81 - 99 % - diastola nad 135 cm/s

3) Při postižení ACI **vždy vyšetřit a.ophtalmica**

4) **Turbulentní toky** potvrdit doppel.křivkou !

5) V ACC musí být tok v diastole

Významnost stenózy

Diameter Stenosis	Peak Systolic Velocity (cm/s)	End Diastolic Velocity (cm/s)	Systolic Velocity Ratio (VICA/VCCA)	Diastolic Velocity Ratio (VICA/VCCA)
0%	<110	<40	<1.8	<2.8
1-39%	<110	<40	<1.8	<2.6
40-59%	<130	<40	<1.8	<2.6
60-79%	>130	>40	>1.8	>2.6
80-99%	>250	>100	>3.7	>5.5
100%	NA	NA	NA	NA

Abbreviations: VICA, velocity internal carotid artery; VCCA, velocity common carotid artery; NA, not available.



5000

RDG FN BRNO-BOHUNICE

L12-5 38 CVasc/Car

21:58:48

Fr #125 3.0 cm

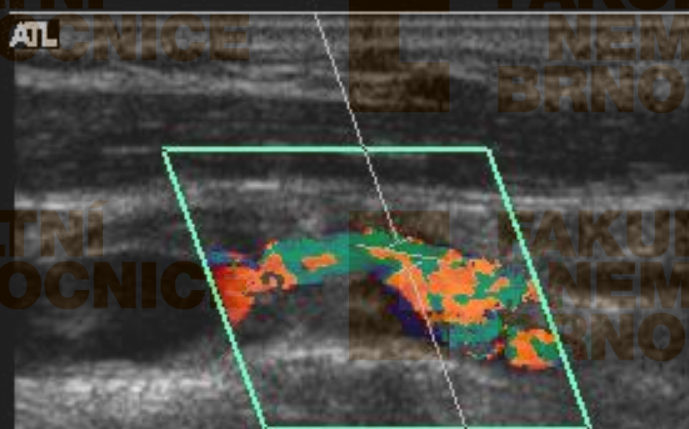
Col 69% Map 5

WF Low

PRF 3500 Hz

Flow Opt: Med V

ATL



+ 22.4

- 22.4

cm/s

SV Angle -60°

Dep 1.4 cm

Size 1.5 mm

Freq 6.0 MHz

WF Low

Dop 58% Map 3

PRF 14286Hz

-240

-180

-120

-60

cm/s

60

-240

-180

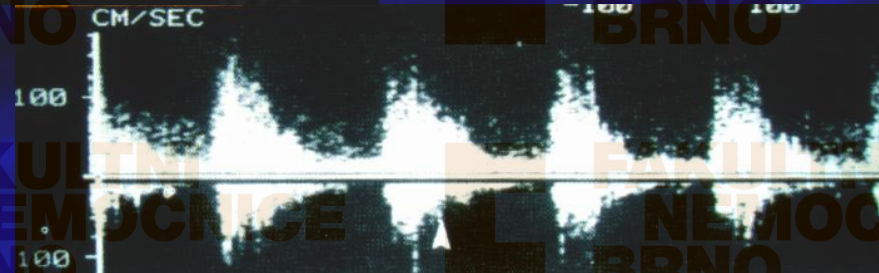
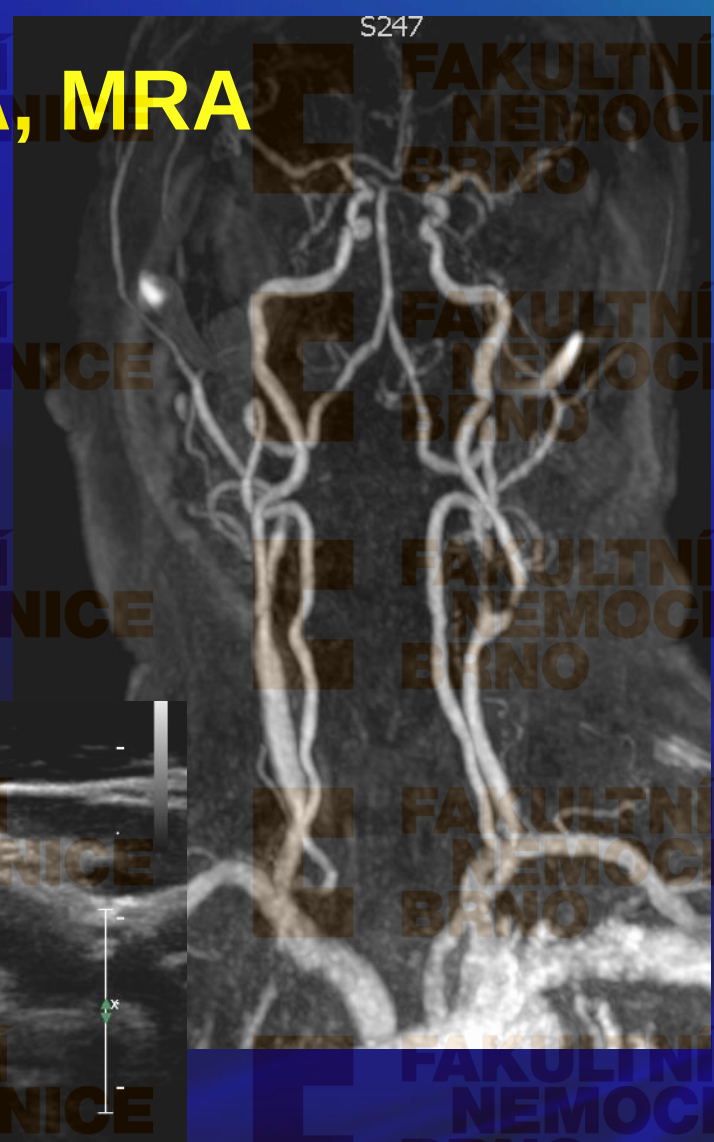
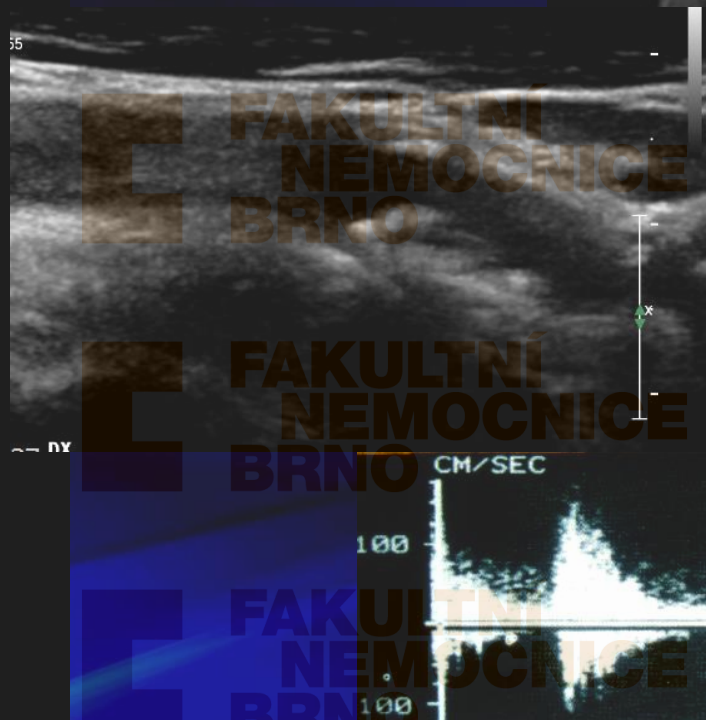
-120

-60

cm/s

60

Ultrazvuk, CTA, MRA



Srovnání zobrazovacích metod

Metoda	Výhody	Nevýhody
Ultrazvuk	• Struktura stěny • Struktura plátu • Průtoky • Bez záření • Dostupnost, cena	• Subjektivní • Dokumentace • Omezený rozsah
CTA, MRA	• Komplexní • Dokumentace	• Jen náplň lumen • Složité • Kontrastní látka • U CT záření
DSA	• Terapie	• Intervence • Záření

Indikace zobrazovacích metod

Ultrazvuk

- cévní mozková příhoda
(od závratí po bezvědomí)
- pooperační stavy

CTA, MRA

- předoperační

DSA

- terapie, komplikované stavy

