

Vyšetření jaterních cév, portální hypertenze, TIPS

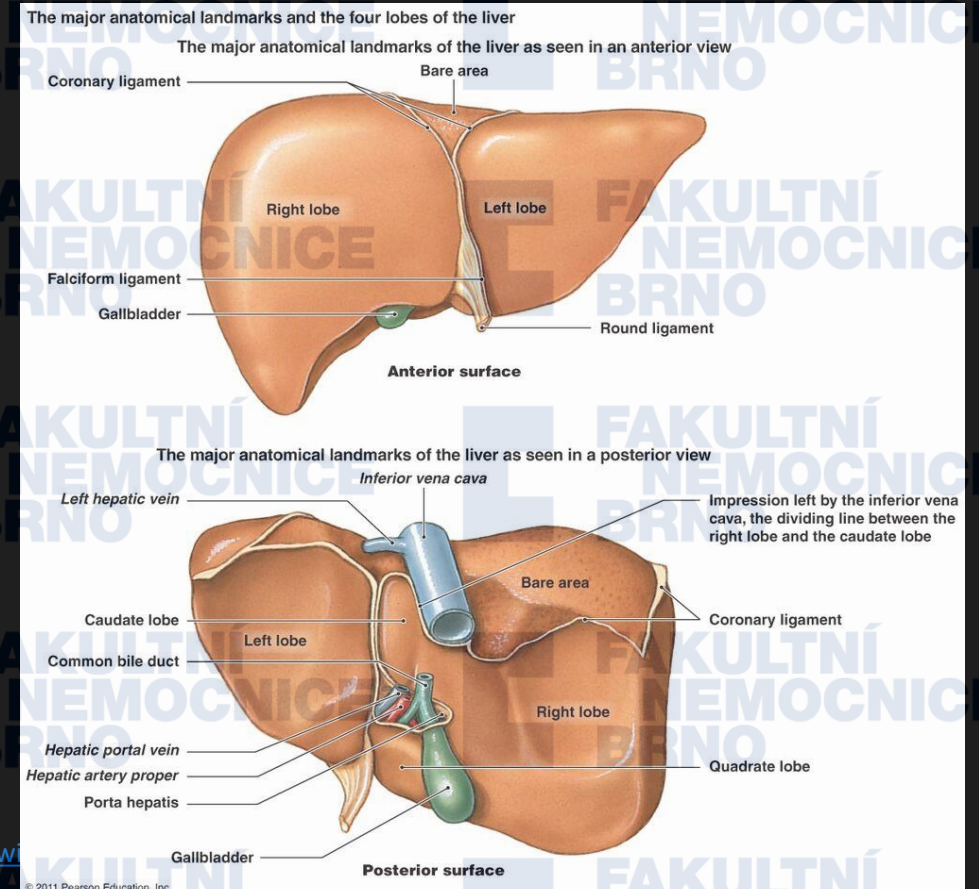
Vlastimil Válek ml., Jakub Hustý

Klinika radiologie a nukleární medicíny FN Brno

Přednosta doc. MUDr. Marek Mechl, Ph.D., MBA

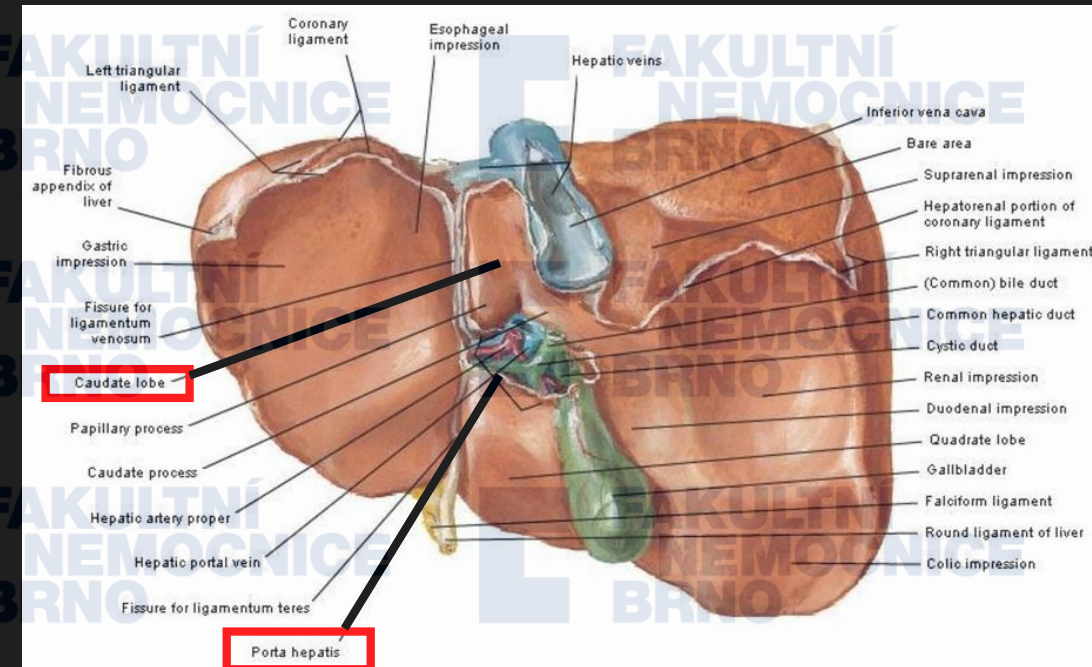
Játra

- největší žláza v lidském těle (1500 g)
- uložena intraperitoneálně v pravém supramezokolickém prostoru
- facies diaphragmatica
- facies visceralis



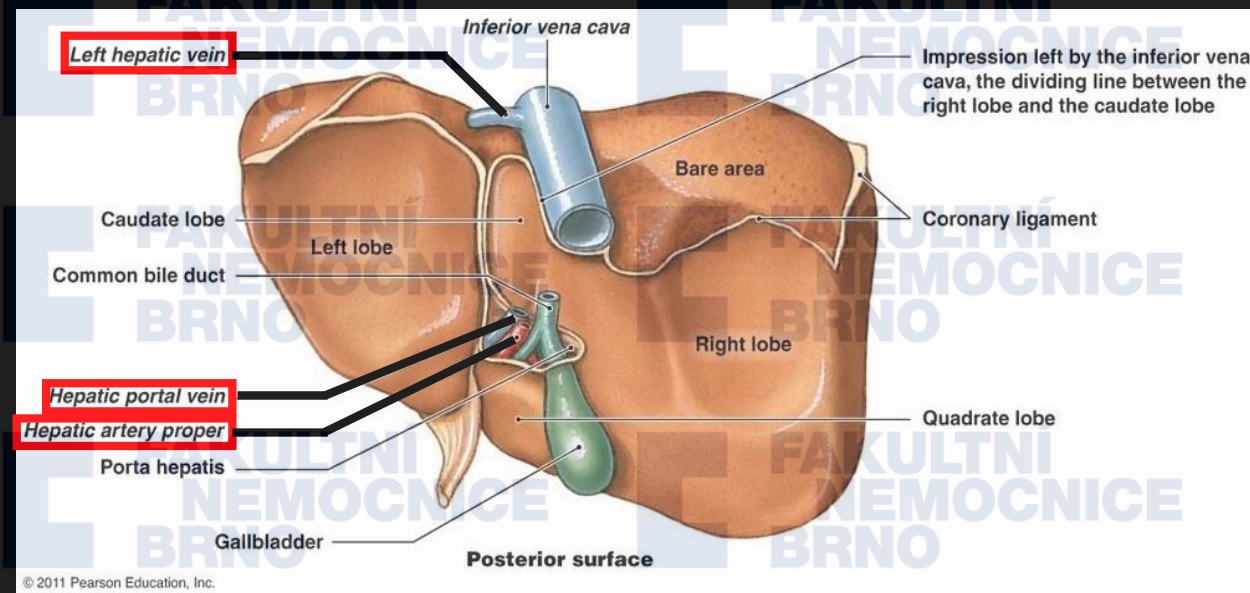
Facies visceralis

- porta hepatis (arteria hepatica propria, vena portae, ductus hepaticus communis, nervy, lymfatické cévy)
- lobus caudatus
 - dorzálně od porta hepatis
 - processus caudatus, processus papillaris
 - samostatné cévní zásobení
 - > hypertrofie u cirhózy při atrofii zbytku parenchymu



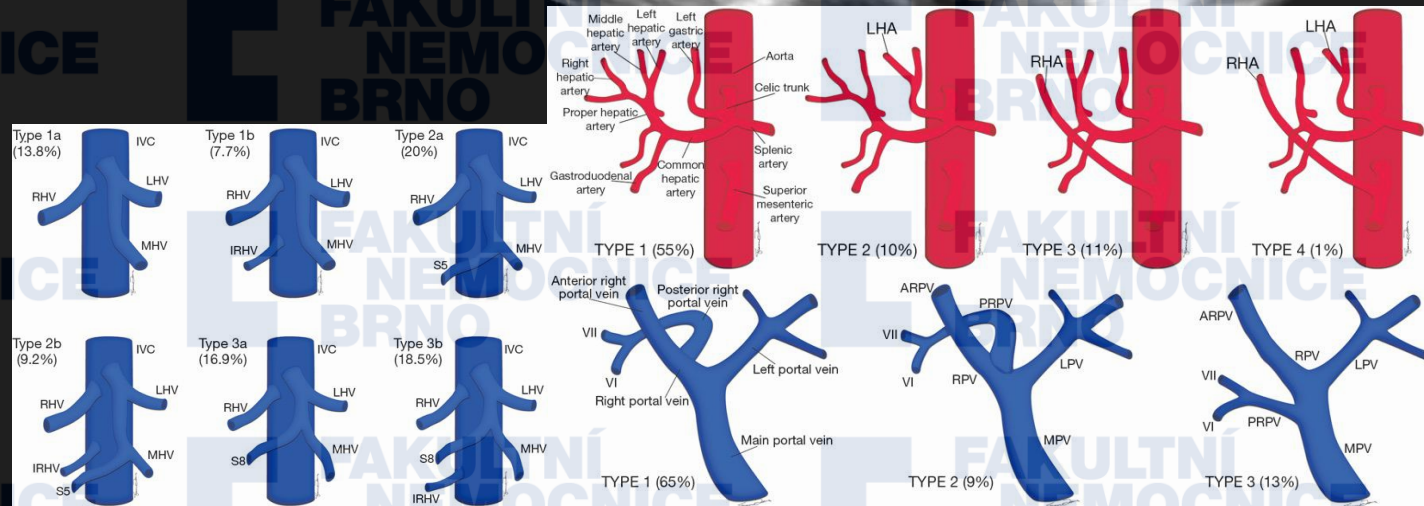
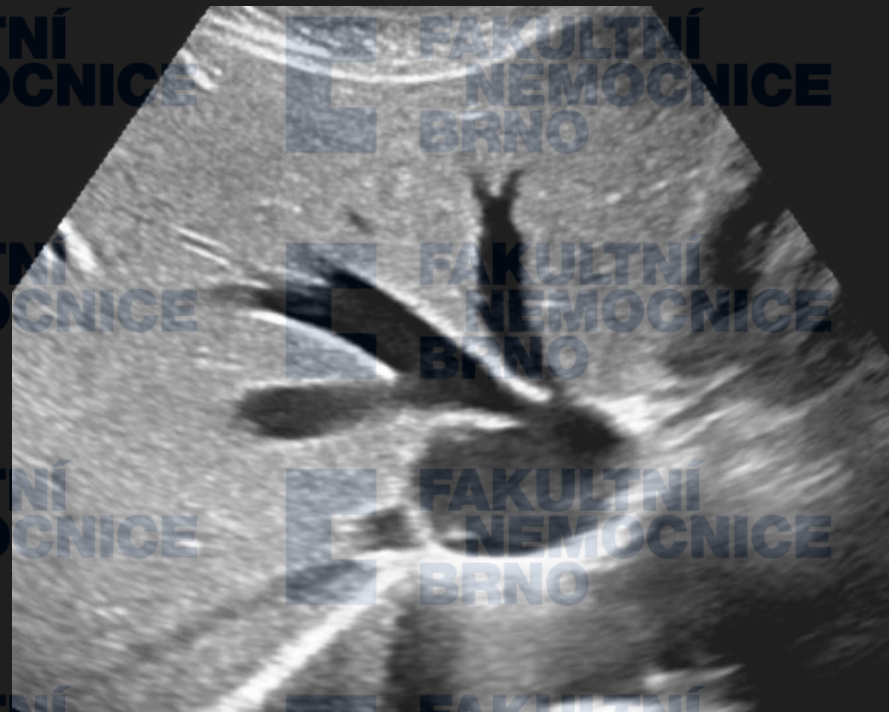
Cévní zásobení

- do jater
 - vena portae (75 %) – živiny a metabolity absorbované ze střeva
 - arteria hepatica propria (25 %) – okysličená krev
 - => jaterní infarkty jsou velmi vzácné
- z jater
 - venae hepaticae -> vena cava inferior



Cévní anomálie

- arteria hepatica communis - 40 – 45 %
 - arteria mesenterica superior -> arteria hepatica dextra - 12,5 %
 - arteria gastrica sinistra -> arteria hepatica sinistra – 7,5 %
- vena portae - 20% - 30 %
 - trifurkace kmene portální žíly – 7,8 – 10,8 %
- venae hepaticae
 - přídatná pravá jaterní žíla – 48 %
 - větvící se pravá jaterní žíla – trifurkace
-> problém segmentární anatomie



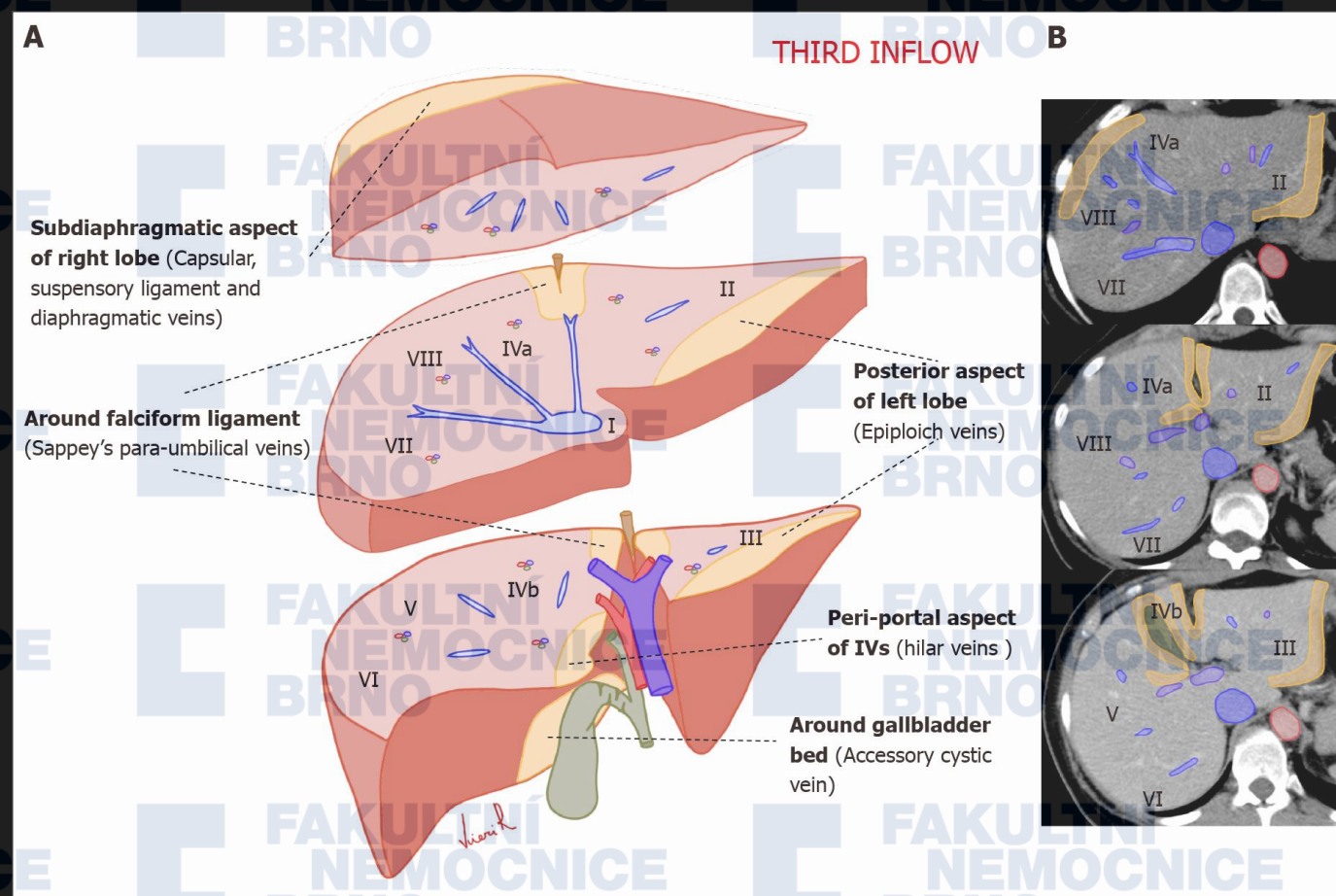
Common hepatic artery. Kenhub. Accessed August 27, 2022. <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/common-hepatic-artery>

Gallego C, Velasco M, Marcuello P, Tejedor D, De Campo L, Frieria A. Congenital and Acquired Anomalies of the Portal Venous System. *RadioGraphics*. 2002;22(1):141-159. doi:[10.1148/radiographics.22.1.g02ja08141](https://doi.org/10.1148/radiographics.22.1.g02ja08141)

Bashir O. Hepatic veins | Radiology Reference Article | Radiopaedia.org. Radiopaedia. doi:[10.53347/rID-16237](https://doi.org/10.53347/rID-16237)

Cévní zásobení

- third inflow areas
 - epigastrické a periumbilikální žíly
 - (vena Sappey, vena Burow)
 - cholecystické žíly
 - parabiliální žíly
- vznik pseudolézí a fokální steatózy v typických místech



**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**

FAKULTNÍ

FAKULTNÍ

FAKULTNÍ

FAKULTNÍ

Vena portae

- soutok vena lienalis a vena mesenterica superior
- šířka 11-13 mm, rychlost 20-40 cm/s
- toky hepatopetální (směrem do jater)
- vyšetření z interkostálního přístupu laterálně při mělkém dýchání/na levém boku subkostálně
 - v hlubokém nádechu se může žíla rozšířit až na 16 mm
- konvexní sonda



Abd Renal
C5-1
28Hz
RS

2D
56%
Dyn R 55
P Low
HGen

✦ Dist 12.5 mm

TIS0.2 MI 1.3 Abd Gen
C5-1
9Hz

2D
66%
Dyn R 55
P Med
HGen
CF
50%
1320Hz
WF 65Hz
2.8MHz
PW
40%
WF 50Hz
SV2.0mm
2.2MHz
7.6cm

14cm

TIS0.6 MI 0.6 Abd Gen
C5-1
7Hz 24°

M3 M4
+18.5
2D
58%
Dyn R 55
P Med
HGen
CF
57%
1080Hz
WF 81Hz
2.3MHz
PW
40%
WF 50Hz
SV2.0mm
2.2MHz
9.5cm

✦ Vel 20.6 cm/s

13cm

36mm/s

TIS1.2 MI 0.7

M3 M4
+18.5
PSV 25.2 cm/s
EDV 13.4 cm/s
MDV 12.4 cm/s
RI 0.47
AT 227 ms

-80

-40

-cm/s

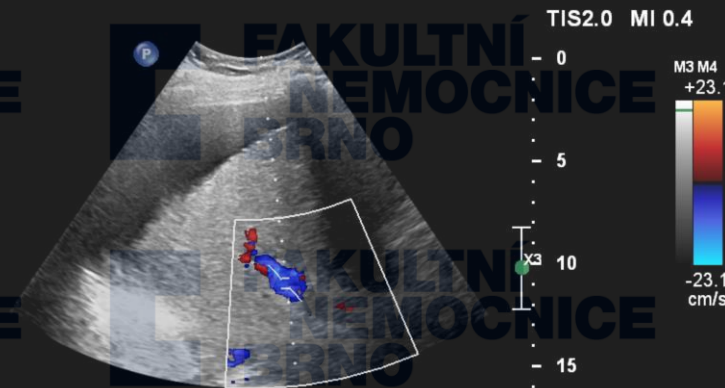
-40

36mm/s

Vena portae - patologie

- >13 mm, <15 cm/s
- známka portální hypertenze
- pulzatilní tok

Abd Gen
C5-1
8Hz 36°
2D 64%
Dyn R 55
P Med
HGen
CF 50%
1500Hz
WF 75Hz
2.5MHz
PW 40%
WF 50Hz
SV5.0mm
2.2MHz
11.0cm



TIS2.0 MI 0.4
0
-5
10
15
-80
-40
-cm/s
-40



Abd Gen
C5-1
8Hz

2D 63%
Dyn R 55
P Med
HGen

CF 50%
1320Hz
WF 65Hz
2.8MHz

TIS0.7 MI 1.2

M3 M4 +18.5
-18.5 cm/s

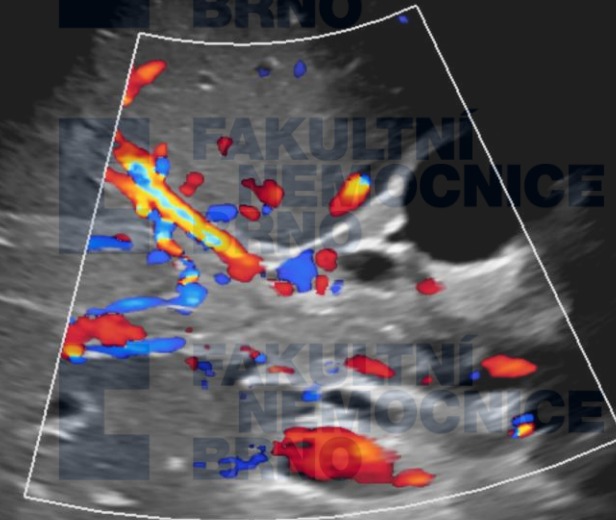
ředční selhání

(stavba porty)

Right

Abd Ge
C5-1
7Hz
2D 62%
Dyn R 55
P Med
HGen

CF 50%
1200Hz
WF 66Hz
2.5MHz
PW 40%
WF 30Hz
SV2.0mm
2.2MHz
11.5cm



✦ Dist 2.09 cm

:10.1148/rg.311105093

Vena hepatica

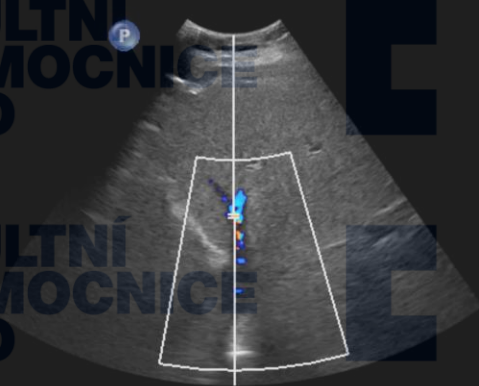
- šíře do 8 mm při ústí do dolní duté žíly
- trifazický tok (čtyři vlny)
- vyšetření na zádech subkostálně při mělkém dýchání
- konvexní sonda



FR 7Hz
RP

2D
59%
C 55
P Med
Gen

CF
49%
700Hz
WF 52Hz
Med

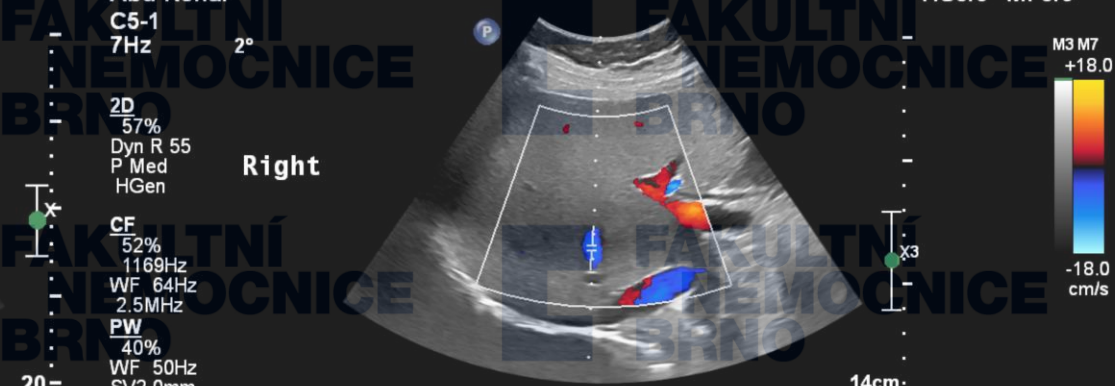


Abd Renal
C5-1
7Hz

Right

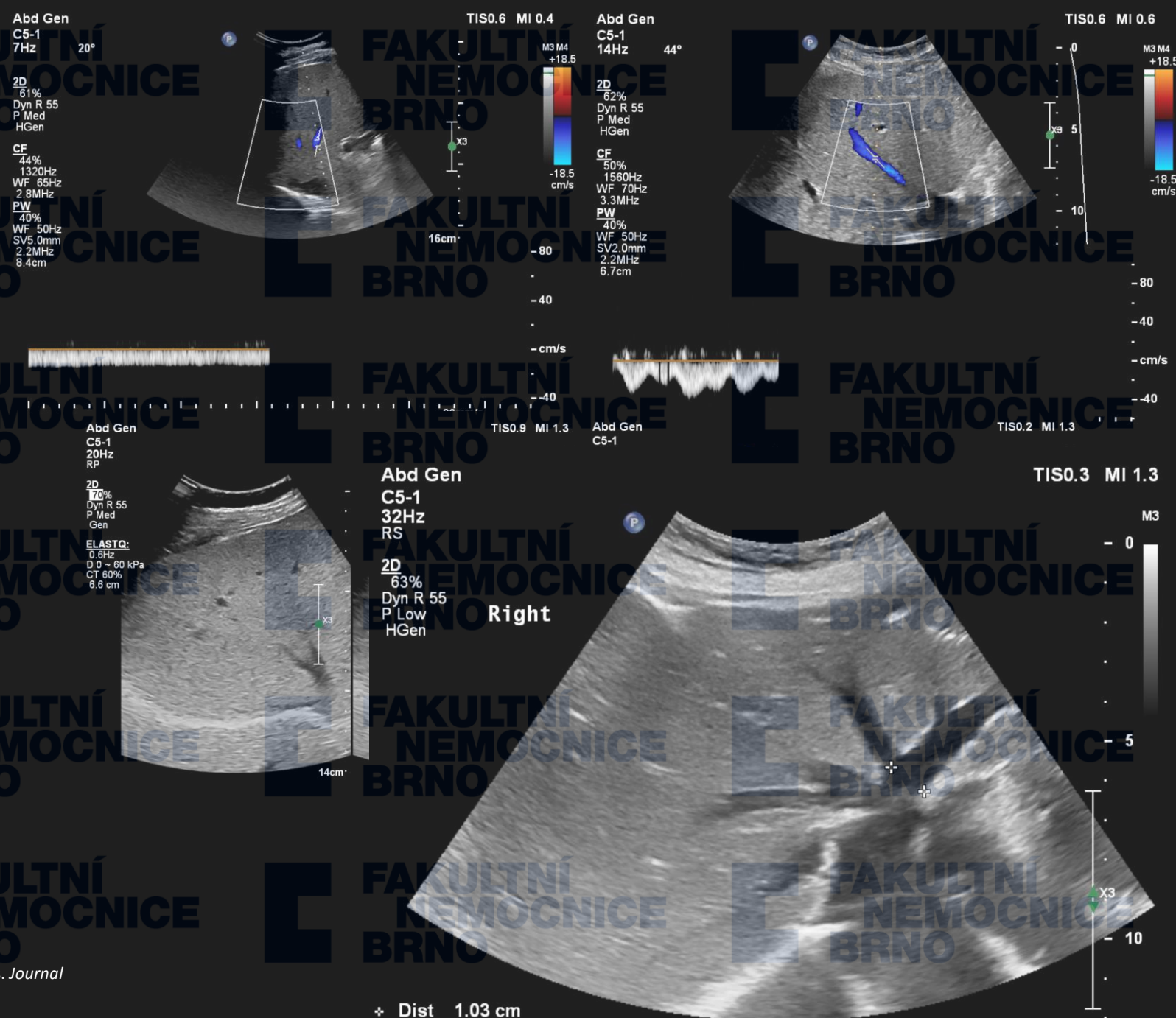
2D
57%
Dyn R 55
P Med
HGen

CF
52%
1169Hz
WF 64Hz
2.5MHz
PW
40%
WF 50Hz
SV2.0mm
2.2MHz
8.5cm



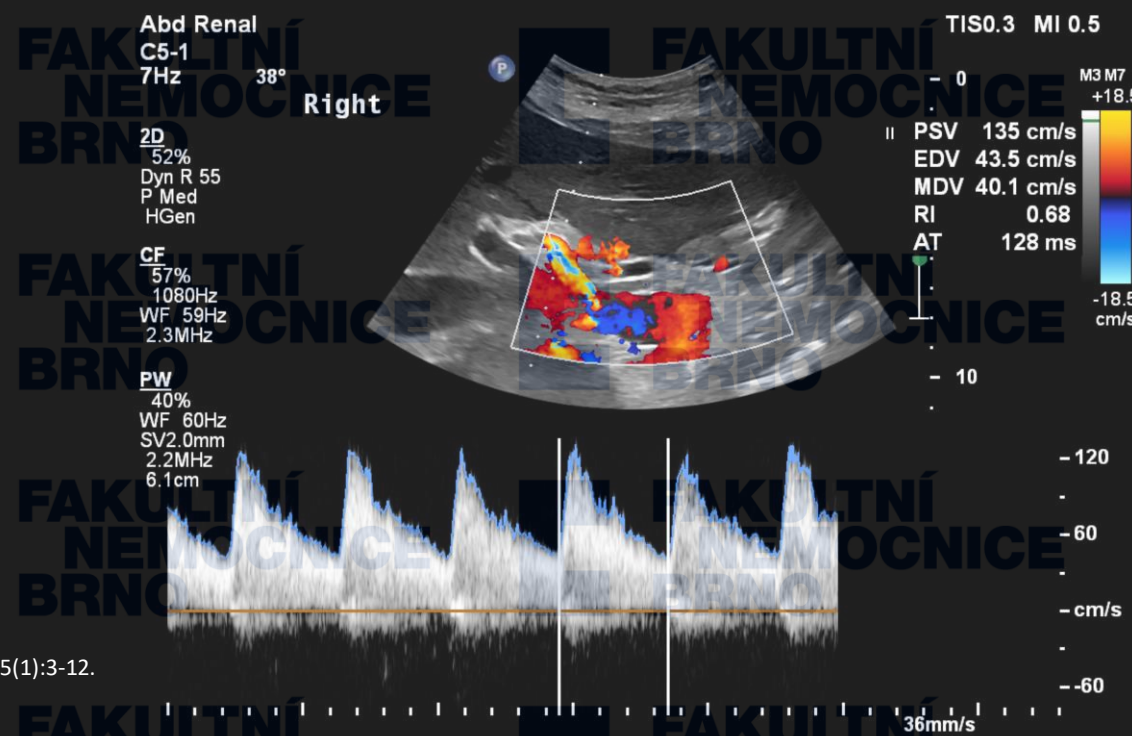
Vena hepatica -

- >8-10 mm
- městnavé srdeční selhání
- monofazický tok
 - cirhóza
 - budd-Chiariho syndrom
- bifazický
 - městnavé srdeční selhání
 - steatóza
 - Valsalvův manévř



Arteria hepatica propria

- peak systolic velocity kolem 100 cm/s
- rezistenční index 0,55-0,8
- toky hepatopetální (do jater)
- vyšetření z interkostálního přístupu laterálně/na levém boku subkostálně
 - mělké dýchání
- konvexní sonda



Arteria hepatica propria - patologie

- vzestup rychlosti
 - portální hypertenze, trombóza porty
- pokles rychlosti
 - trombóza tepny
- zvýšený resistenční index
 - cirhóza
 - postprandiálně
 - staří pacienti
- snížený resistenční index
 - portální hypertenze
 - AV malformace
 - stenóza truncus coeliacus

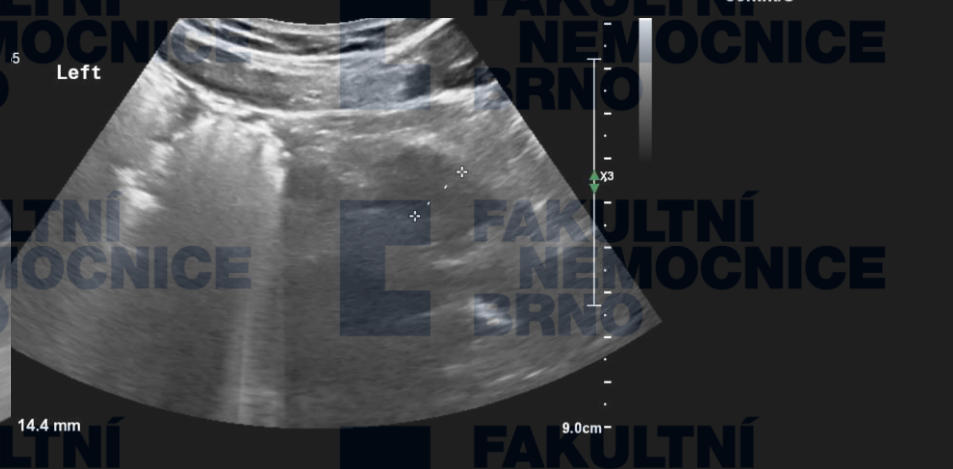
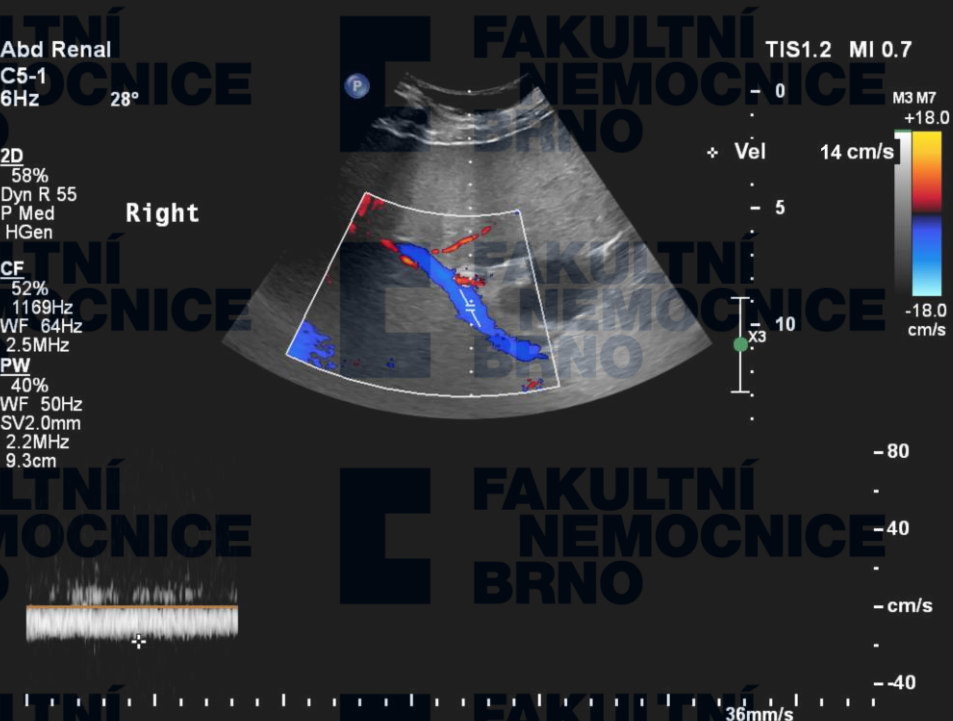
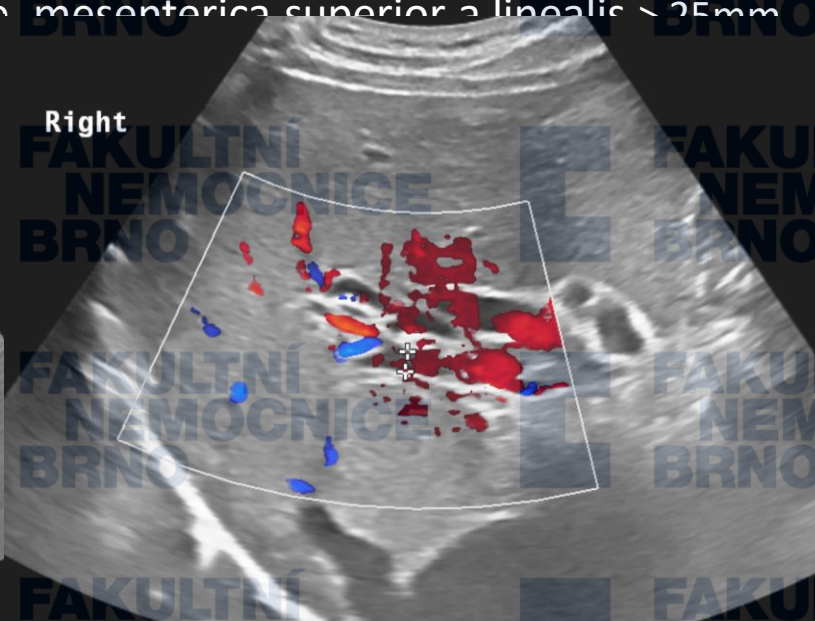
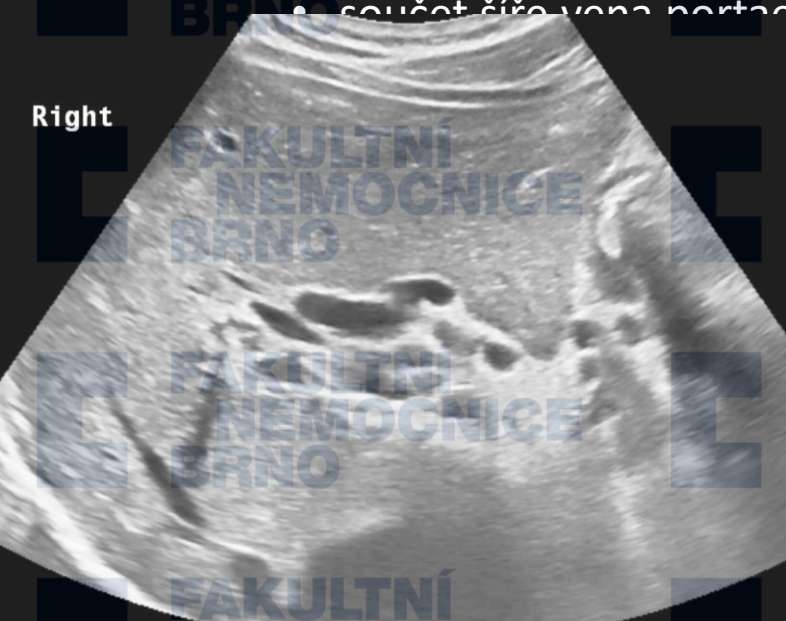
Portální hypertenze

- portosystémový gradient >5 mmHg (měříme HVPG (*hepatic venous pressure gradient*))
- >12 mmHg – riziko krvácení z varixů
 - > cirhóza
 - > Budd-Chiari syndrom



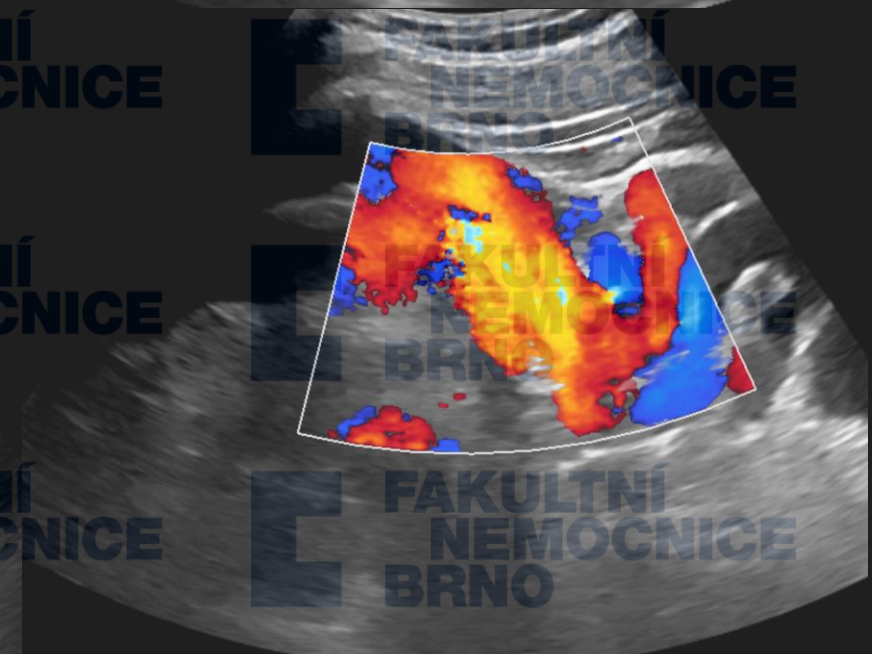
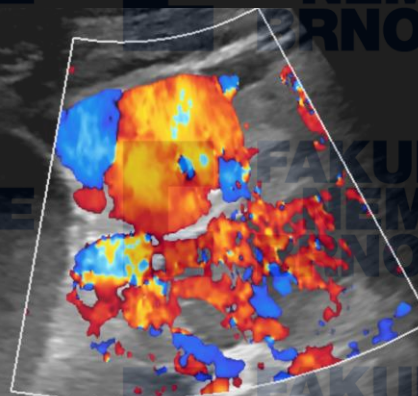
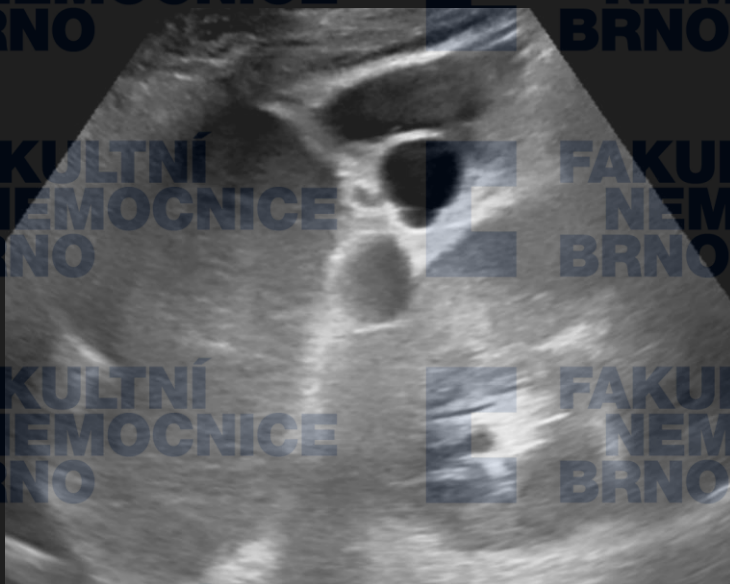
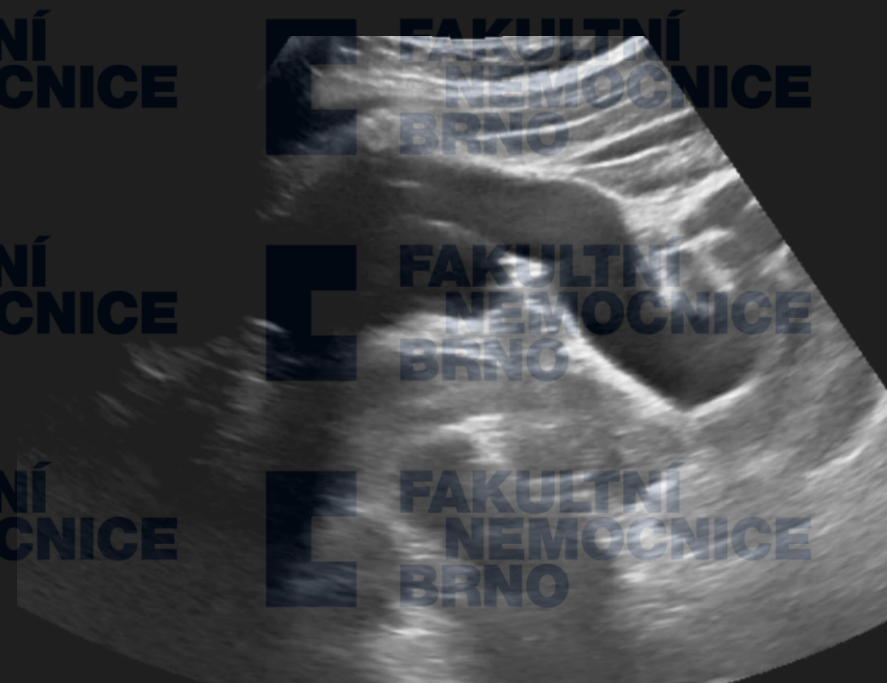
UZ známky portální hypertenze

- portální žíla
 - rychlost <15 cm/s (senzitivita 88 %, specificita 96 %)
 - šíře >13 mm
 - toky bifazické/hepatofugální
 - kavernózní přestavba portální žíly
- šíře vena lienalis a vena mesenterica superior > 10 mm
- součet šíře vena portae, mesenterica superior a lienalis < 25 mm



UZ známky portální hypertenze

- otevřené portosystémové kolaterály (senzitivita 70-83 %)
 - paraumbilikální (30-35 %)
 - splenorenální (20 %)
 - omentální a mezenterické
 - retrogastrické
 - esophageální



UZ známky portální hypertenze

- splenomegalie (v dlouhé ose >13 cm)
- ascites

Abd Renal
C5-1
23Hz
RS

2D
63%
Dyn R 55
P Low
HGen

Left

TIS0.2 MI 1.3

M3

x3

✦ Dist 174 mm
✦ Dist 77.6 mm

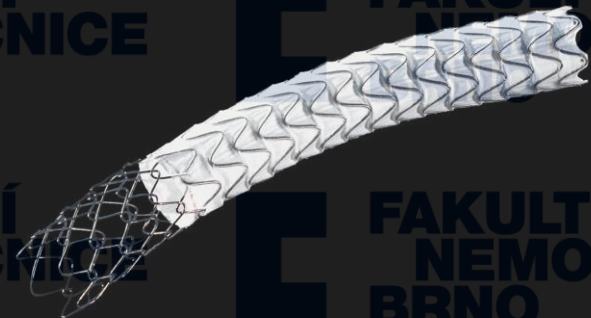
18cm

UZ známky portální hypertenze - checklist

- portální žíla
 - rychlost <15 cm/s
 - šíře >13 mm
- toky – hepatofugální
- ascites
 - šíře vena portae + lienalis + mesenterica superior > 25 mm
 - paraumbilikální žíla

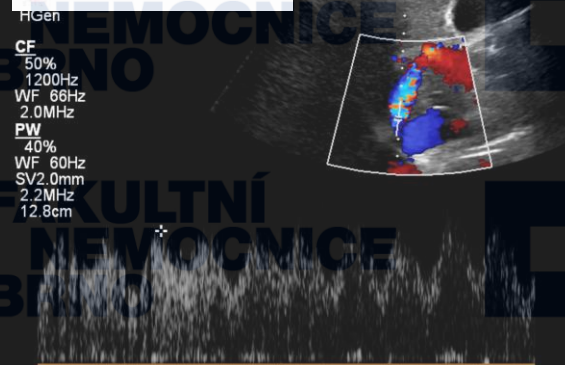
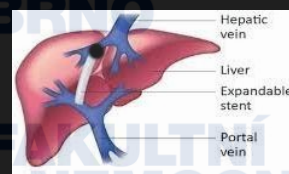
TIPS

- transjugulární intrahepatický portosystémový shunt
- vytvoření kanálu mezi jaterní a portální žilou (ideálně pravostranné větve)
- indikace
 - **komplikace portální hypertenze – krvácení z varixů**
 - Budd-Chiari syndrom
 - trombóza portální žíly
 - hepatorenální syndrom
- kontraindikace
 - jaterní/renální/srdeční selhání
 - hepatická encefalopatie
 - biliární obstrukce
 - sepse



Hodnocení funkce

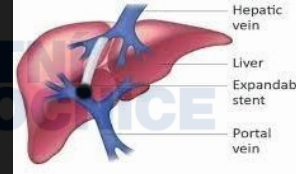
- 1. kontrola 7-10 po zavedení, pak po 6 měsících
- hepatopetální toky ve kmeni porty
- rychlost v kmeni porty >30 cm/s
- rychlost toku v shuntu
 - 60-200 cm/s
- stejná rychlost v průběhu shuntu, měříme na
 - portálním konci
 - uprostřed
 - venózním konci



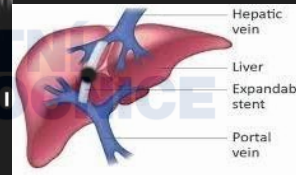
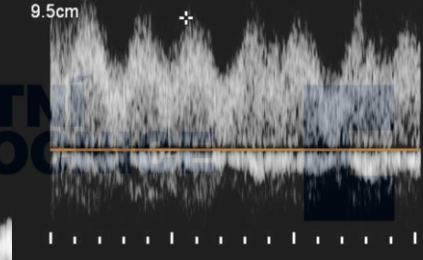
Abd Gen
C5-1
11Hz 52°

2D
57%
Dyn R 55
P Med
HGen

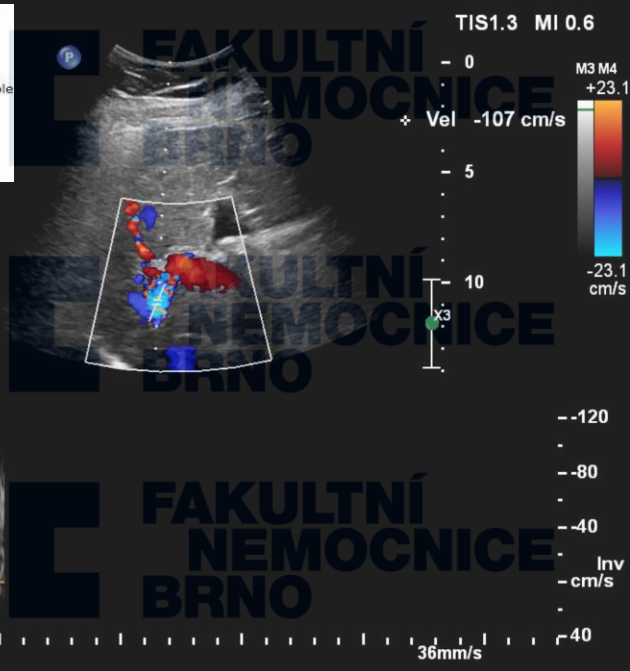
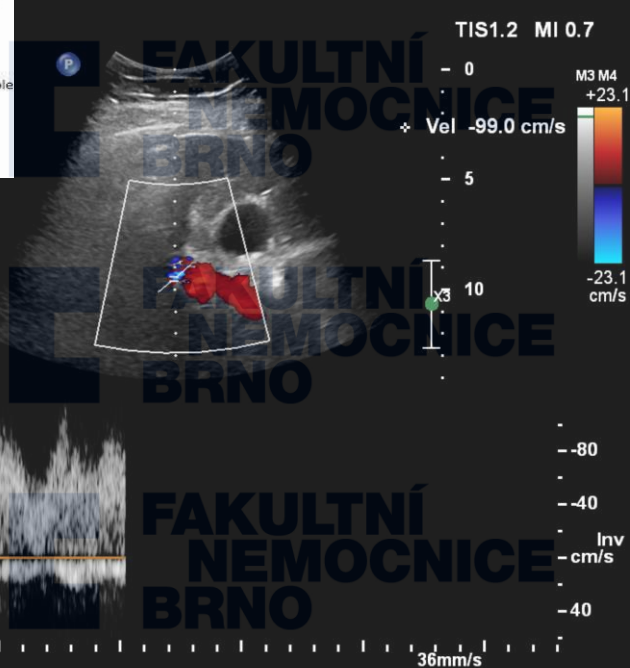
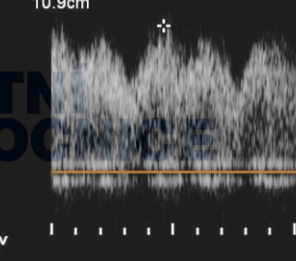
CF
50%
1440Hz
WF 72Hz
3.0MHz
PW
40%
WF 50Hz
SV2.0mm
2.2MHz
10.4cm



CF
50%
1500Hz
WF 75Hz
2.5MHz
PW
40%
WF 50Hz
SV2.0mm
2.2MHz
9.5cm



CF
50%
1350Hz
WF 67Hz
2.3MHz
PW
40%
WF 60Hz
SV2.0mm
2.2MHz
10.9cm

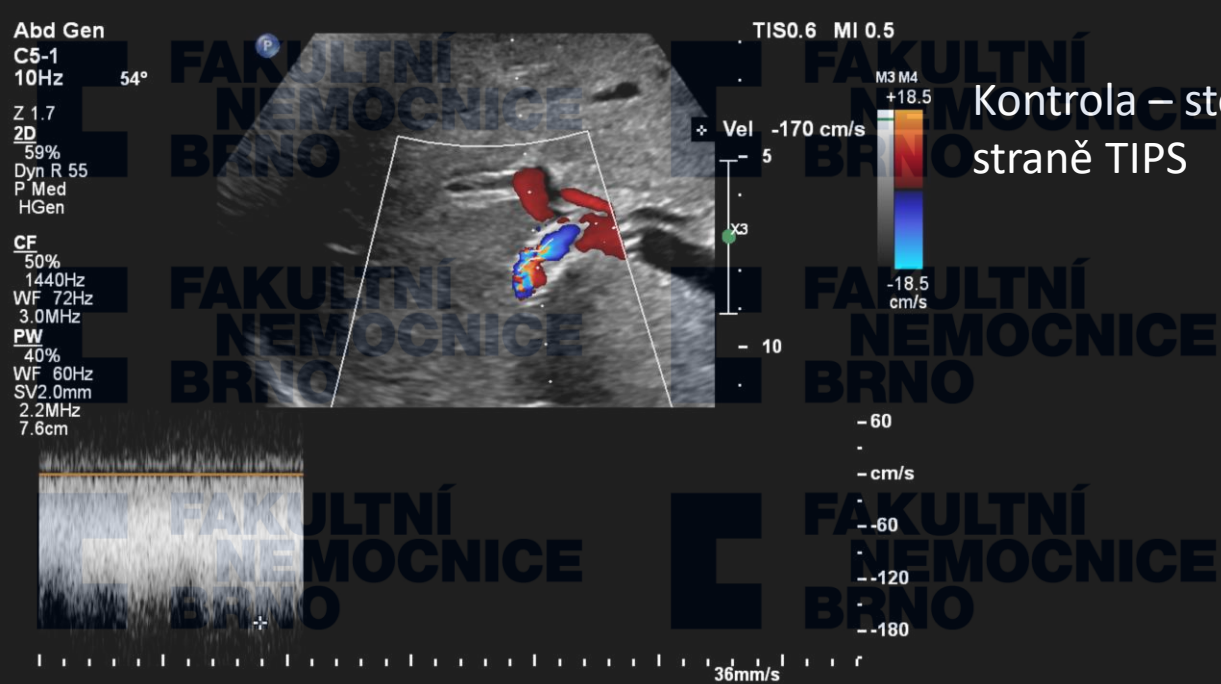


Komplikace

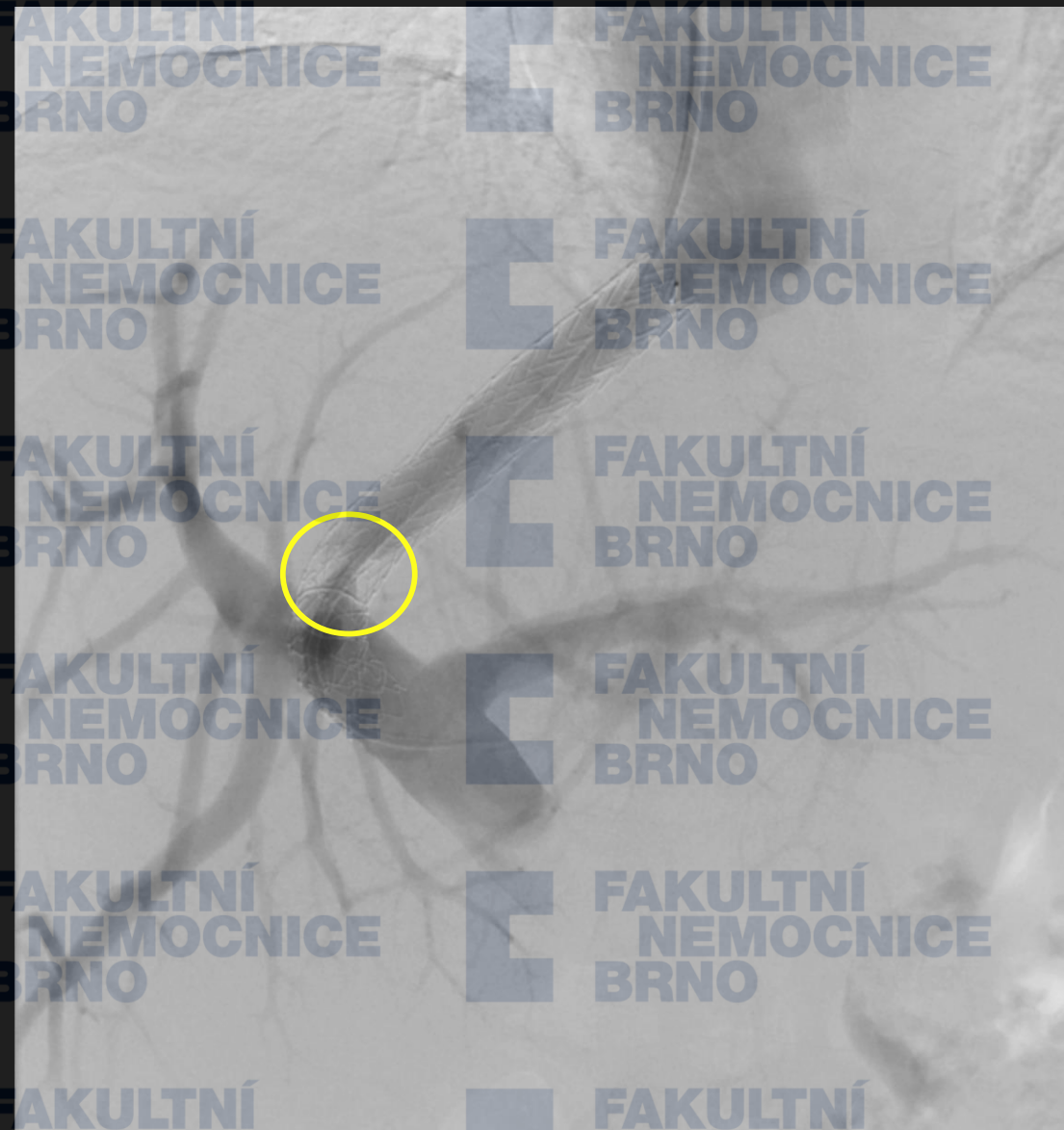
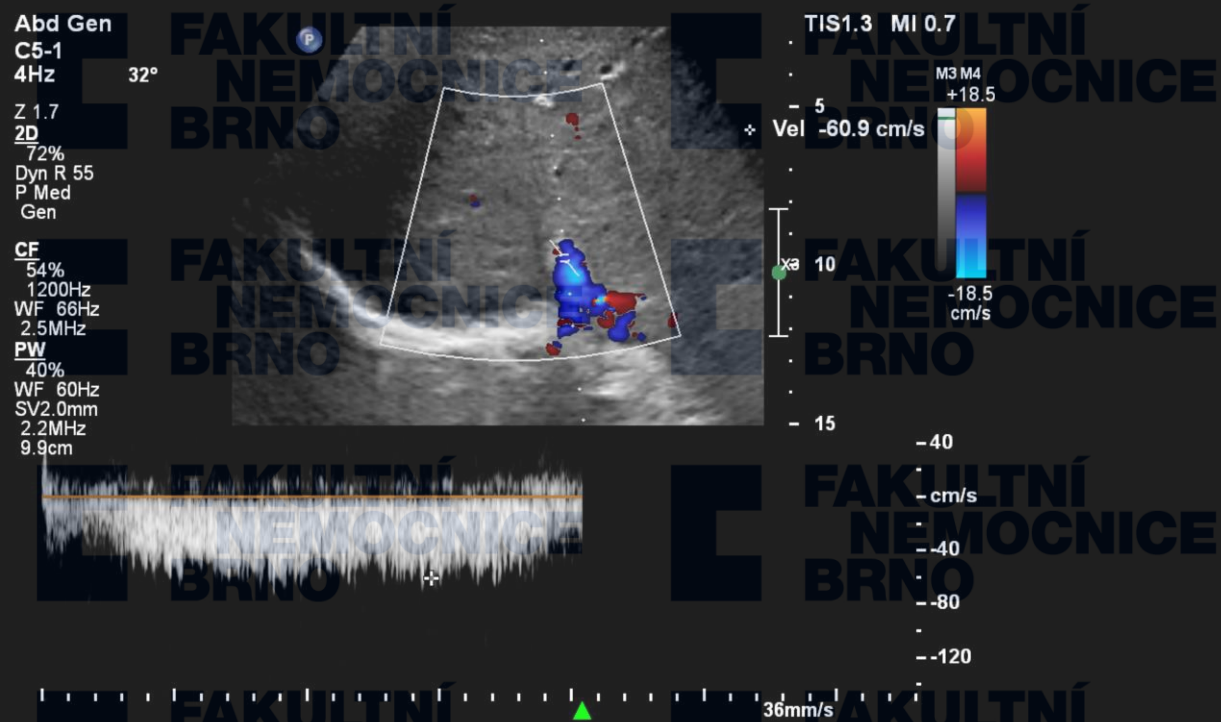
- život ohrožující (2 %)
- dysfunkce shuntu (15-43,9 %)
- jaterní encefalopatie (20-50 %)
- malpozice a migrace stentu
- poranění jaterní tepny (1-6 %, symptomatické <2 %)
- poranění portální žíly
- trombóza jaterní žíly
- poranění žlučovodu (5 %)
- poranění okolních orgánů (žlučník, střevo...)
- hematom, ischemie jater
- akutní okluze TIPSu (5 %)

Dysfunkce shuntu

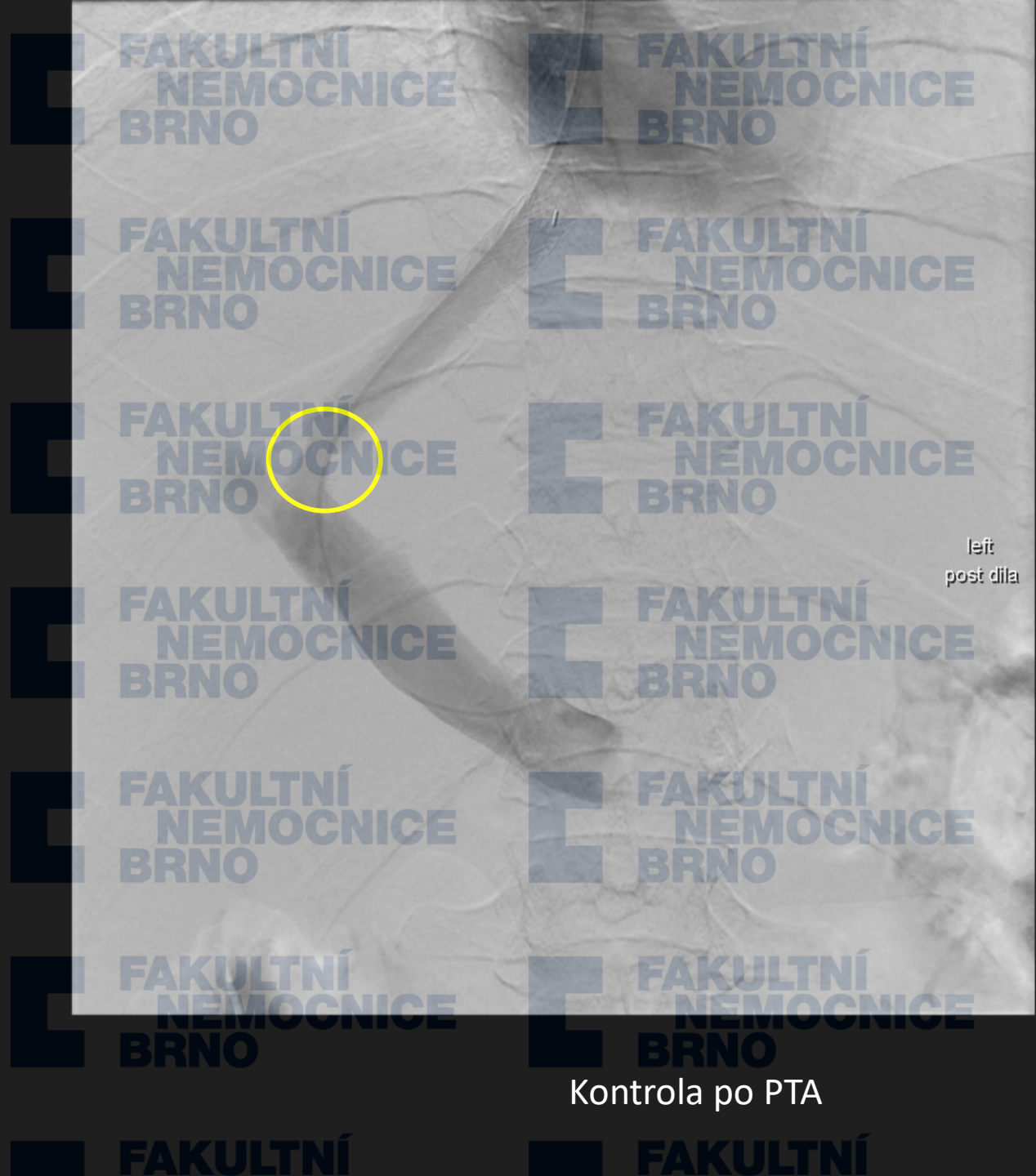
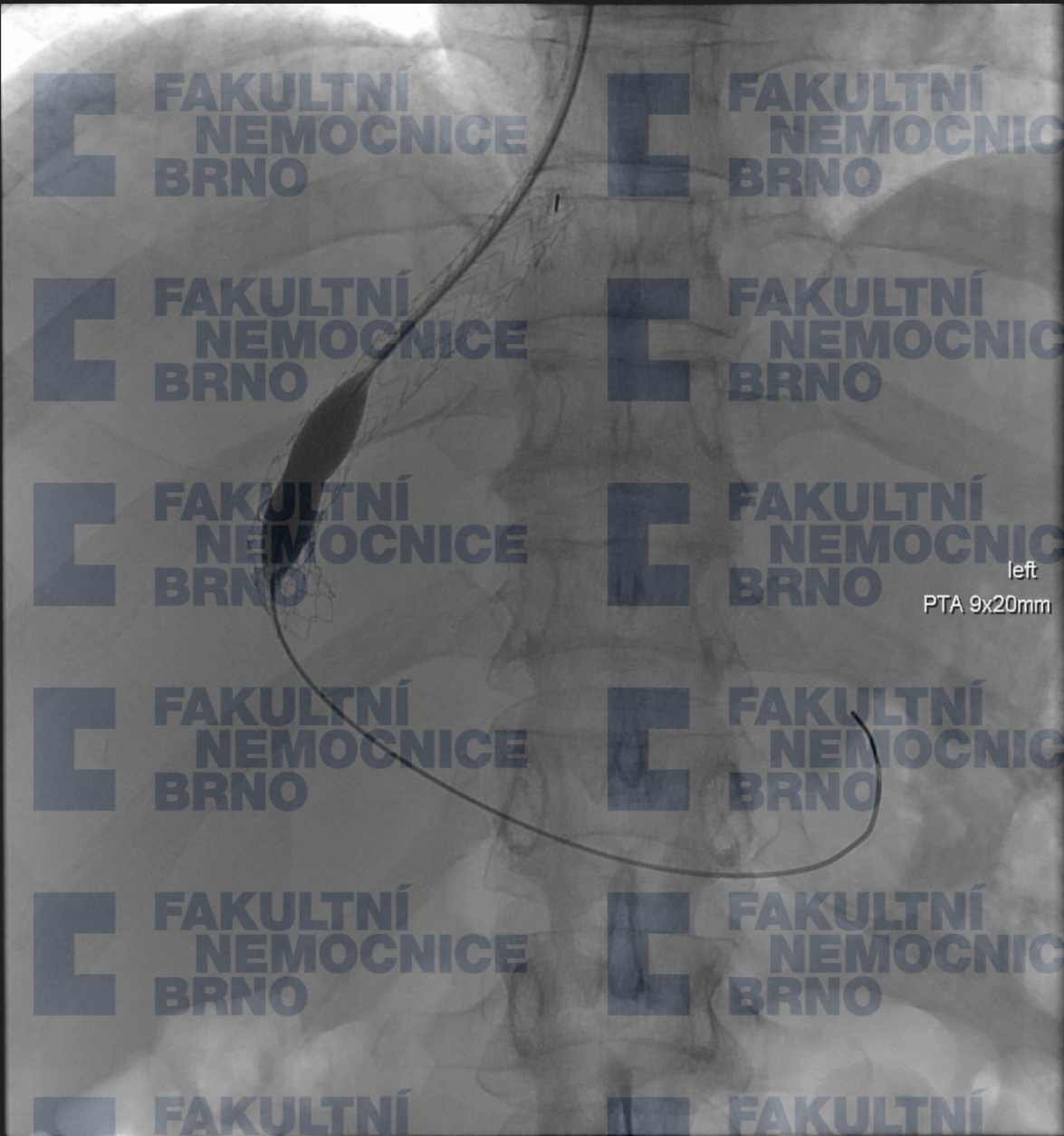
- obrácení toku ve větvení porty (z hepatofugálního na hepatopetální) (specifita 81-100 %)
- rychlost toku v shuntu <60 cm/s a >200 cm/s
- kolísání rychlosti v různých částech shuntu >50 cm/s
- rychlost v kmeni porty <30 cm/s (senzitivita 63 %, specifita 68 %)
- průchodnost stentu je první rok u 86-90 %



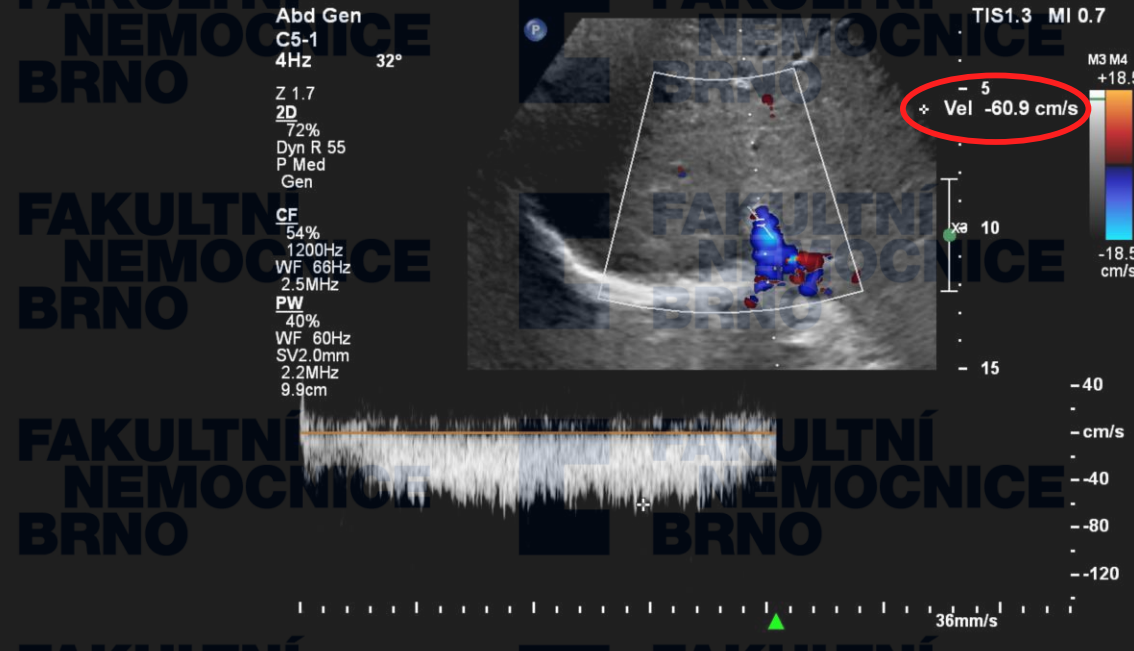
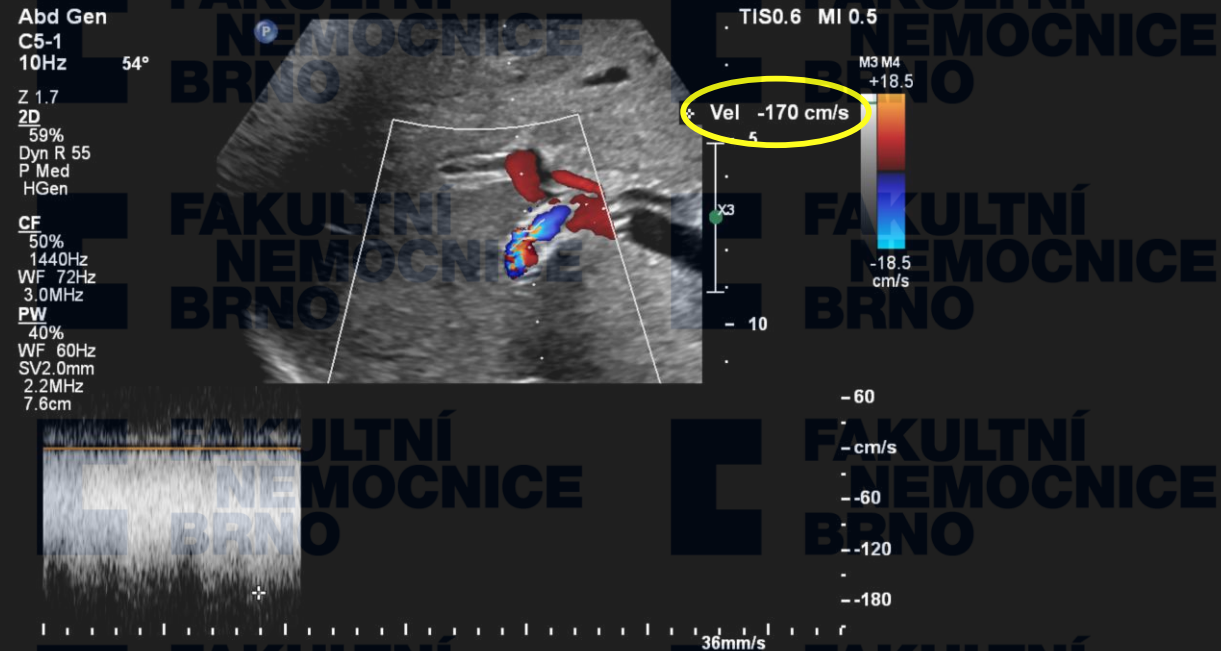
Kontrola – stenóza na portální straně TIPS



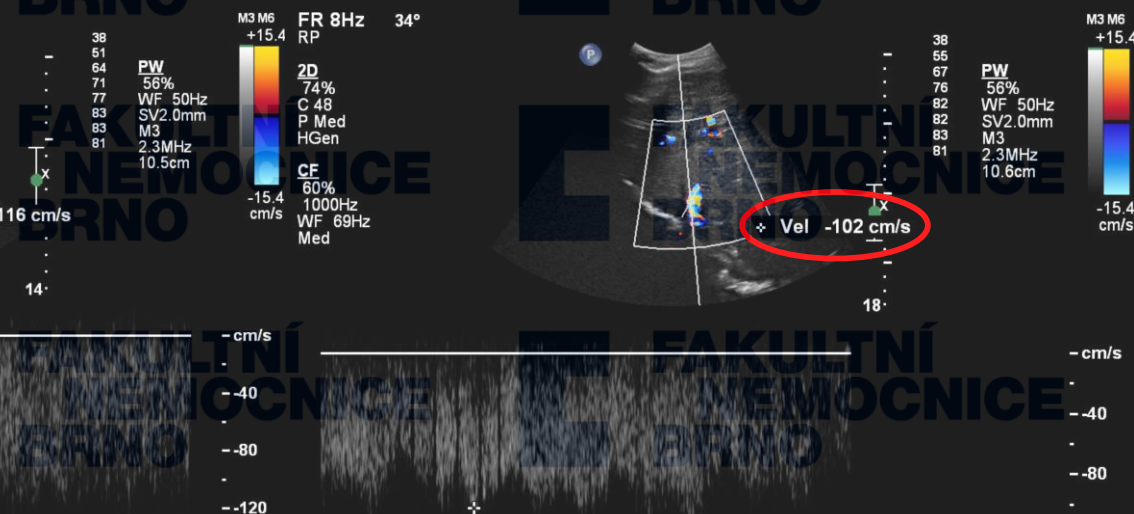
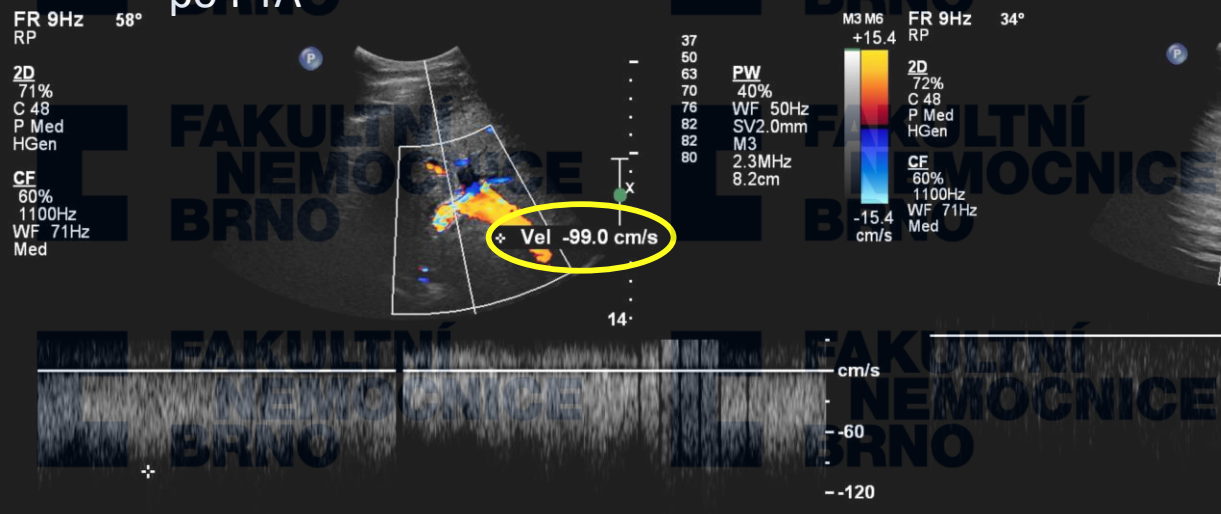
Dilatace cestou PTA



před PTA



po PTA



Závěr

- doppler portální žíly u každého UZ jater (břicha)
- abnormální tvar spektrální křivky vena portae -> další známky portální hypertenze?
- došetření příčiny portální hypertenze
 - hepatopatie (nejčastěji cirhóza -> elastografie)
- indikace intervence?
- TIPS
- pravidelné UZ kontroly TIPSu
 - uzávěr a hemodynamicky významná stenóza TIPS
 - při nejasnostech konzultace intervenčního radiologa

 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

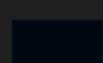
 FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

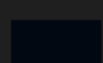
 FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

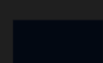
 FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

 FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

 FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

 FAKULTNÍ

 FAKULTNÍ

 FAKULTNÍ

 FAKULTNÍ

Děkuji za pozornost