

Real - timová sonoelastografie jaterní fibrózy a cirhózy

Vomáčka J., Aiglová K.

Ústav radiologických metod FZV
Radiologická klinika LF a FN v Olomouci,
II. Interní klinika LF a FN v Olomouci

Etiologie a demografické údaje

- Jaterní cirhóza, úmrtnost ročně 20,3/100 000 obyvatel, 1 500 – 2 000 roční úmrtnost (ČR)
- Virové hepatitidy - **B** novorozenci 90% chron. průběh, dospělí 5-10%, **C** přechod do chronicity 70-90% (50% transplantací v USA)
- Abusus alkoholu až 50% (20% transplantací v USA), v ČR abusus alkoholu, stoupající trend
- Cirrhosis hepatis u 20-30% pacientů probíhá dlouhodobě **asymptomaticky**

Ultrasonografie jater

- Real-timová (2D) US - velikost, tvar, ložiskové či difuzní změny (**steatosis hepatis** – „světlá játra“), echogenita, prim.hepatom, meta, hemangiomy, cysty..
- Doppler portálního řečiště – portální hypertenze (šíře VP, VMS, VL) směr a rychlost toku, kolaterální oběh, nepřímé známky jako jsou ascites, změny velikosti, tvaru jater a sleziny, doppler vv. hepaticae...
- Nově sonoelastografie (fibroscan /transientní elastografie/, 3.generace ARFI/acoustic virtual touch x shear wave elasto, 4.generace **UltraFast shear – wave** elastografie v reálném čase, třetí dimenze)

Teoretické základy, principy I. (lidské tkáně)

- Tuhost tkání je obecně vyjádřena fyzikální veličinou zvanou Youngův modul pružnosti měřenou v jednotkách tlaku, v praxi v **kPa**
- Externí homogenní stlačení vyvolává deformaci – pnutí uvnitř tkáně, tuhost (elasticita) $E = s/e$ poměr mezi aplikovaným tlakem a vyvolaným pnutím
- Typické hodnoty (**prs-tuk** 18-24 kPa, normální žláza 26-66kPa, fibrózní tkáň 96-244kPa, Ca 22-560kPa, **játra**-normální tkáň 0,4-6,0kPa, **cirhosis** 16-85kPa)

Teoretické základy, princip metody II.

(Ultrasonografická elastografie)

- **Palpace** (vyšetření hmatného útvar pohmatem), písemné doklady v Egyptě
- **MR elastografie** (stanovení tuhosti tkáně pomocí MR) nákladné a časově náročné vyšetření, ne zobrazování v reálném čase, limitovaná dostupnost, dynamická elastografie, výsledky jsou slibné
- **US elastografie statická** - stanovení tuhosti tkáně na principu mechanické tlakové vlny (1500m/s) **deformace** (pouze **kvalitativní** měření) nebo nověji
- **US elastografie dynamická** (USE) - pomocí měření rychlosti šíření střížných vln – **shear wave** (1-10m/s, 1-300(500) kPa), jsou výlučně vázané na tuhost tkáně, UltraFast™ **real-time** elastography (kvalitativní i kvantitativní) - 4.generace přístrojů

Neinvazivní stanovení fibrózy (sérové indikátory)

- Fibrotest (senzitivita a specificita více jako 95%), kombinace 6 markerů fibrózy
 - Kyselina hyaluronová
 - APRI (skóre 3,0 - 30,0 závažná fibróza)
 - Fornsův index
 - Meta - analýzy (perfuzní MDCT jater, kontrastní UZ)
- X Invazivní metoda - core cut biopsie (30% výrazněji bolestivých až 3% závažné komplikace)

Vlastní zobrazování jater

UltraFast™ shear-wave

- Mapy elasticity (červená a žlutá barva **tuhá** tkáň, zelená až temně modrá **měkká** tkáň) kvalitativní, závislé na nastavení
- Využitím akustického tlaku a měřením rychlosti následného příčného vlnění v kPa dochází ke **kvantitativnímu** i kvalitativnímu měření bez závislosti na kvalitě vyšetřujícího
- Obraz elasticity je obnovován v reálném čase, rozlišovací schopnost je 1mm (Ultrafast US snímkovací frekvence až 20 000 Hz) lze měřit tuhost lézi i několik mm
- Limitace v játrech a slezině (subkapsulární oblast, lobus sin. hepatis, hluboko uložená oblast zájmu)
- Co přináší kvalitní výsledky: zkušený vyšetřující, spoluprac. pacient, více měření interkostálně v pravém laloku

Diagnostické možnosti elastografie (indikace)

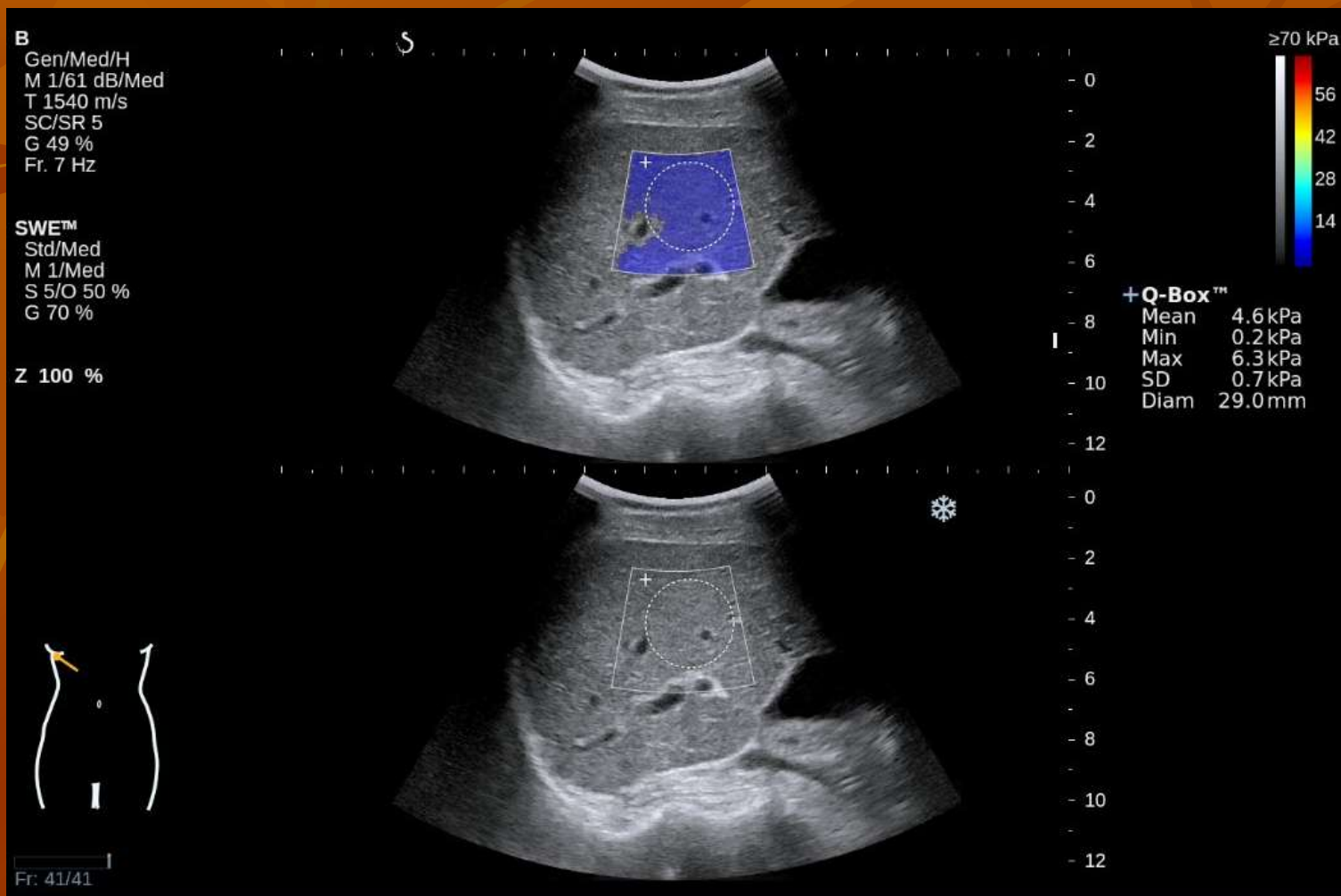
- Ca prsu, rozlišení benigních a maligních lézí?
- Zobrazování v oblasti hlavy a krku (mízní uzliny, štítná žláza, velké slinné žlázy případně další tumory na krku).
- Měkké povrchové tkáně (lipomy, gangliomy..)
- Testes, prostata, ženské pohlavní orgány
- Břicho – **játra (fibróza a cirhóza)**, ložiskové léze v játrech, slezina (F4,1 - F4,3 , F4T)

Stádia fibrózy (v kPa)

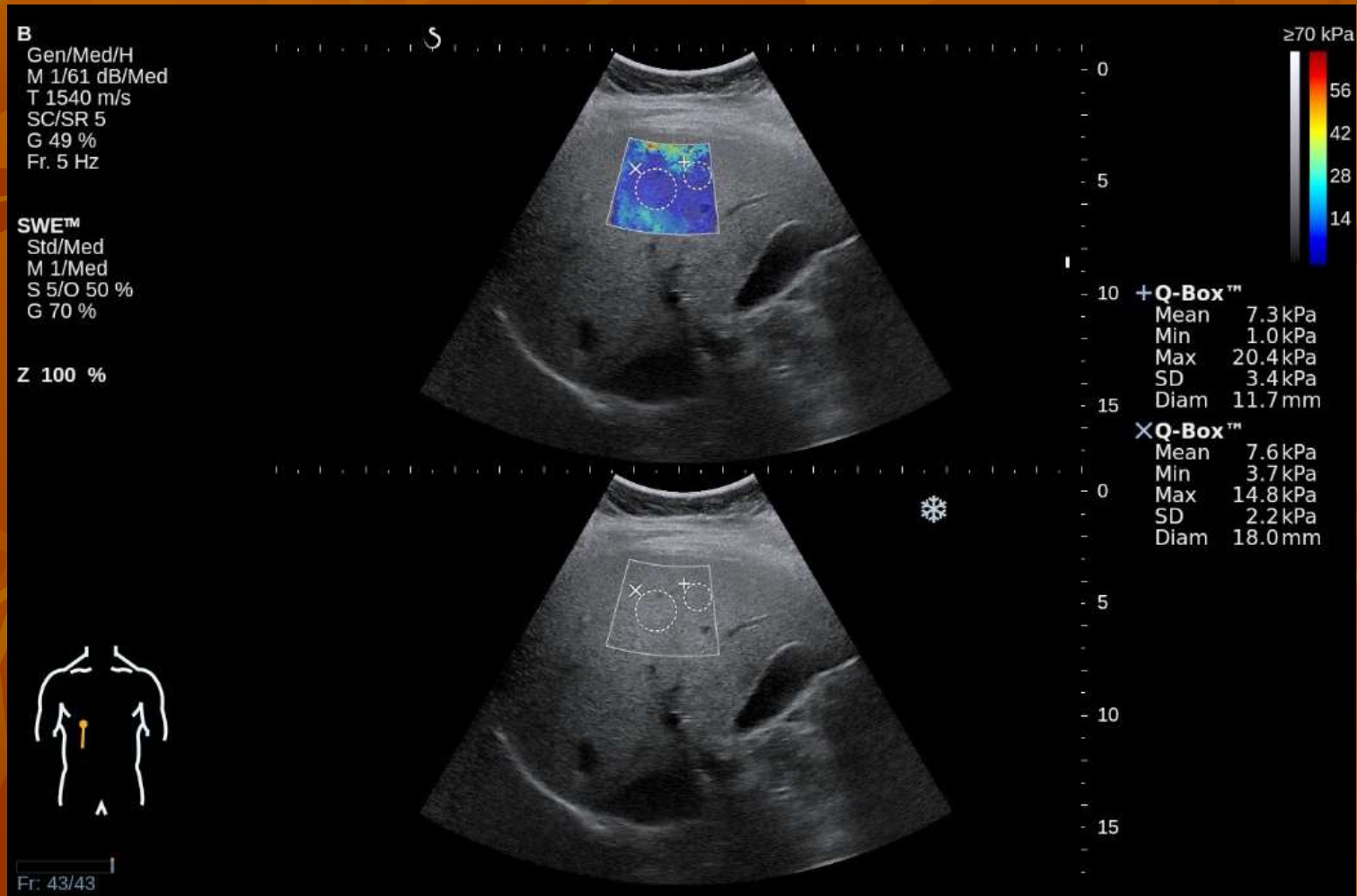
(D.Cosgrove et al.)

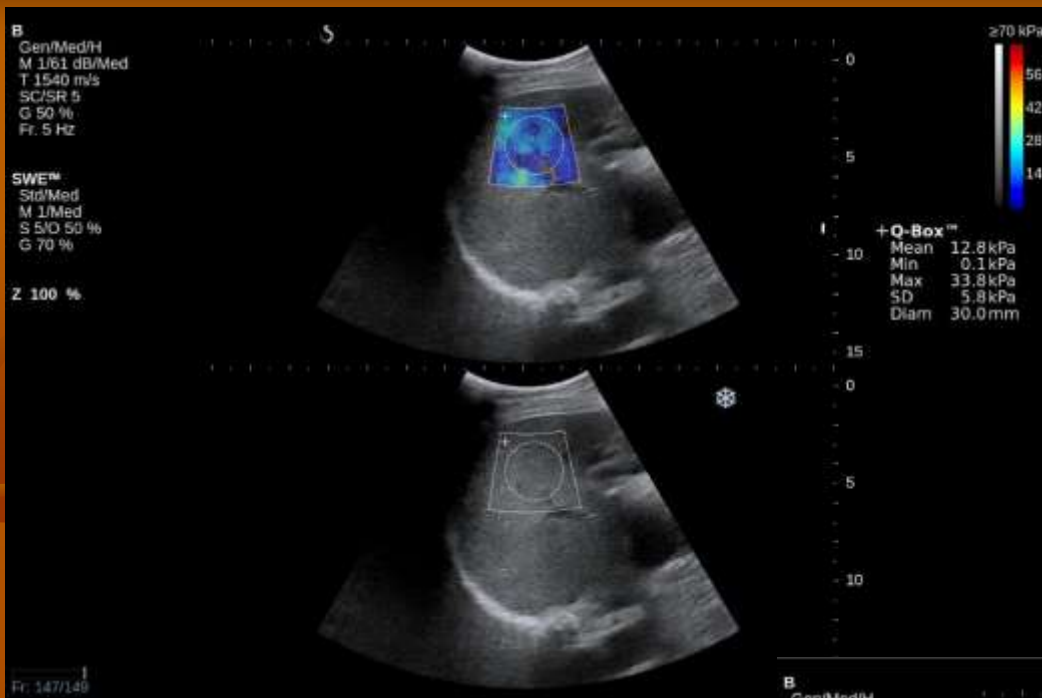
- F0 0,4- 6kPa
- F1 7,1 (6,8/0,7) 6,0 - 8,0
- F2 7,8 (9,8/1,6) 8,0 - 10,0
- F3 10,7(11,3/1,7) 10,0 - 12,0
- F4 16,4 (22,3/2,1) F4.1(kompenzovaná) F4.2 (varixy), F4.3 (portální hypertenze)
- Cirrhosis 16-70 (85)
- FT fibrosis + primární hepatom

Normální nález



Obrazová galerie (patologické nálezy)





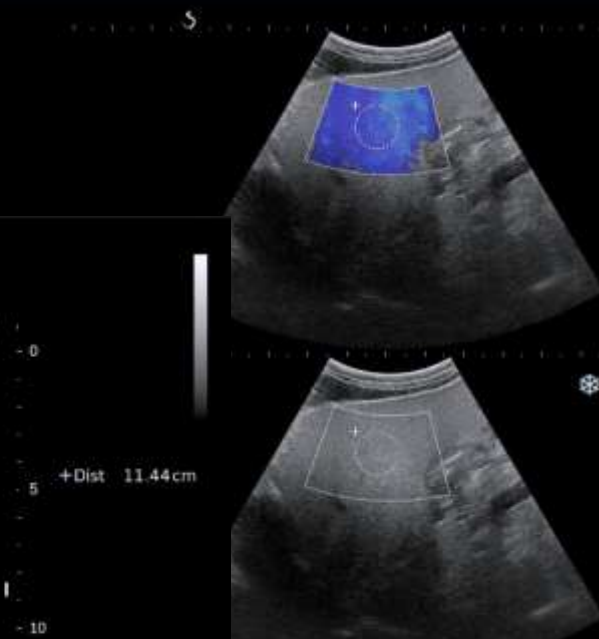
B
Gen/Med/H
M 1/61 dB/Mod
T 1540 m/s
SC/SR 5
G 50 %
Fr. 21 Hz

Z 100 %



B
Gen/Med/H
M 1/61 dB/Mod
T 1540 m/s
SC/SR 5
G 50 %
Fr. 5 Hz

SWE™
Std/Mod
M 1/Mod
S 5/0 50 %



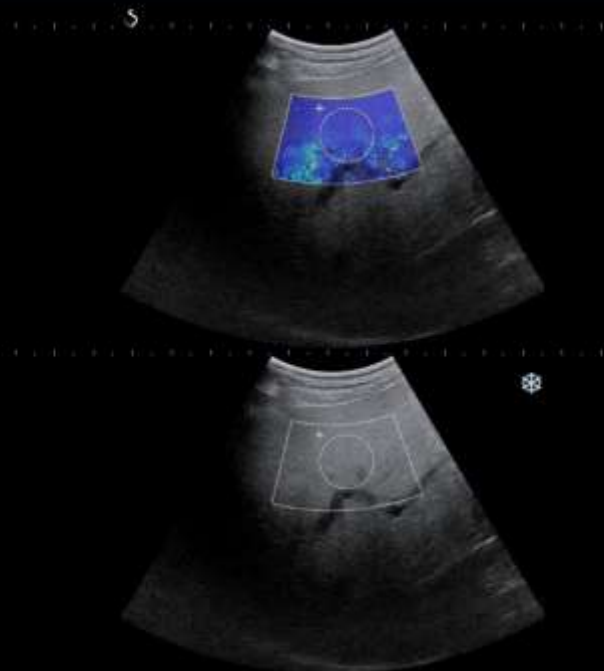
+Q-Box™
Mean 10.7 kPa
Min 6.7 kPa
Max 15.0 kPa
SD 1.8 kPa
Diam 22.0 mm

≥70 kPa
56
42
28
14

B
Gen/Med/H
M 1/61 dB/Mod
T 1540 m/s
SC/SR 5
G 50 %
Fr. 5 Hz

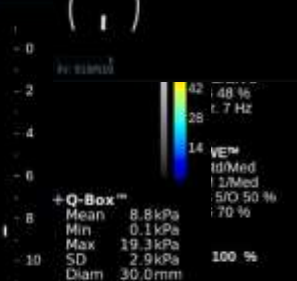
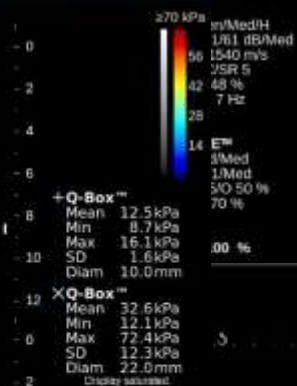
SWE™
Std/Mod
M 1/Mod
S 5/0 50 %
G 70 %

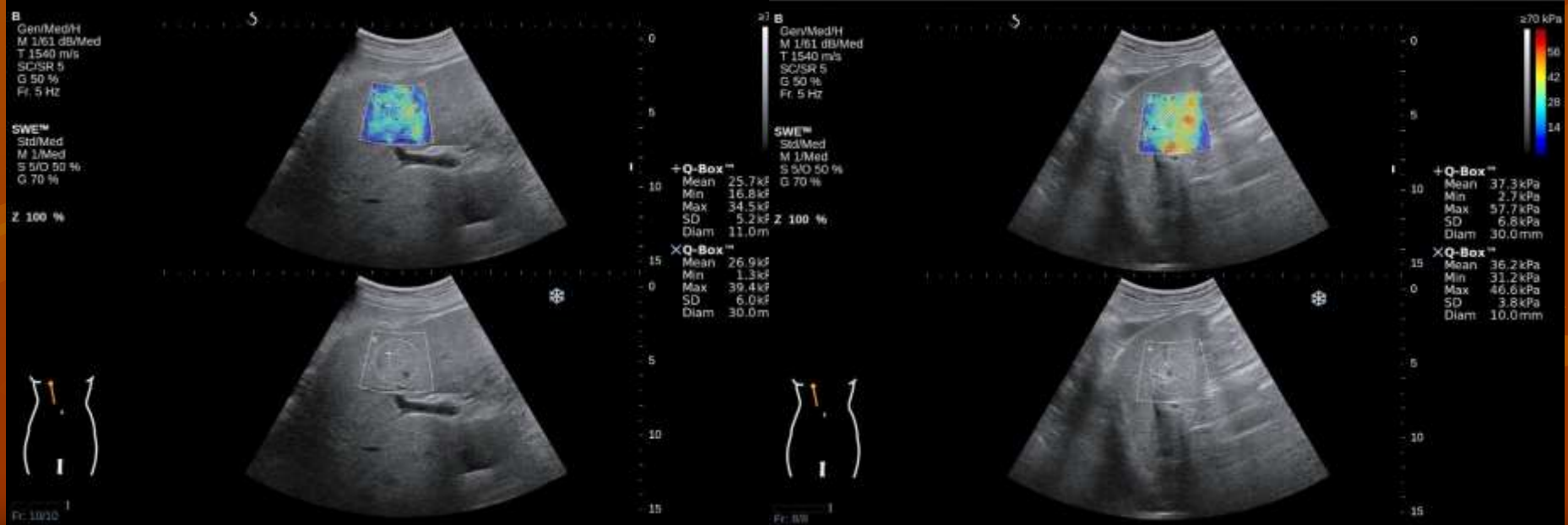
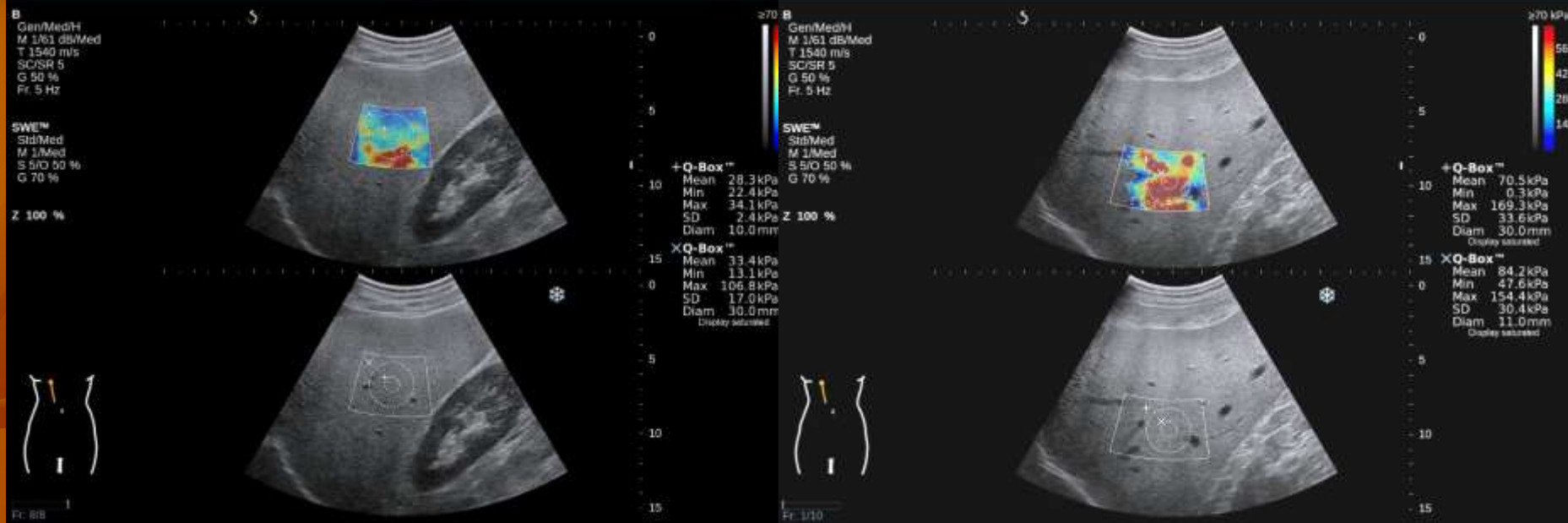
Z 100 %

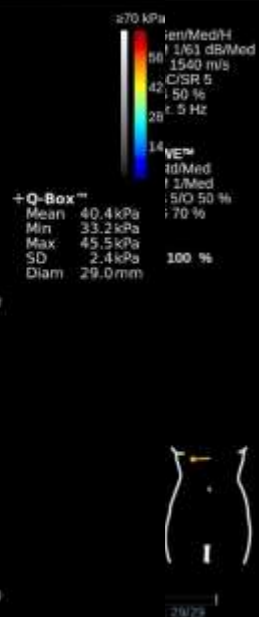
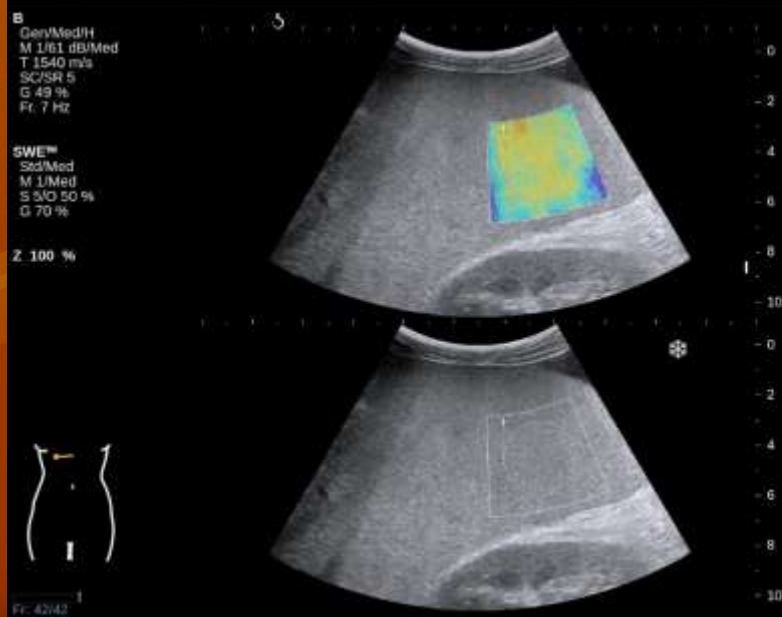


+Q-Box™
Mean 9.0 kPa
Min 0.3 kPa
Max 14.8 kPa
SD 2.5 kPa
Diam 28.0 mm

≥70 kPa
56
42
28
14







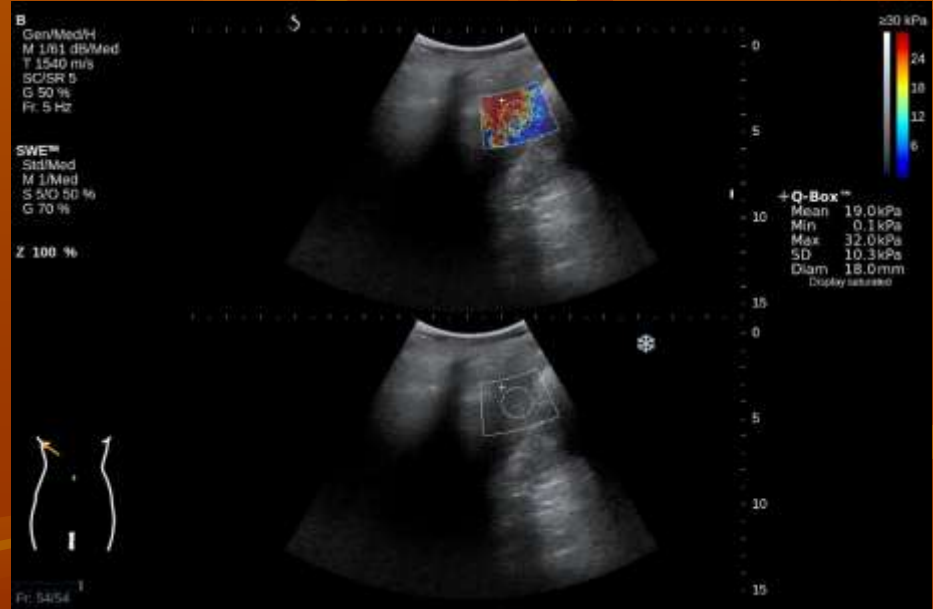
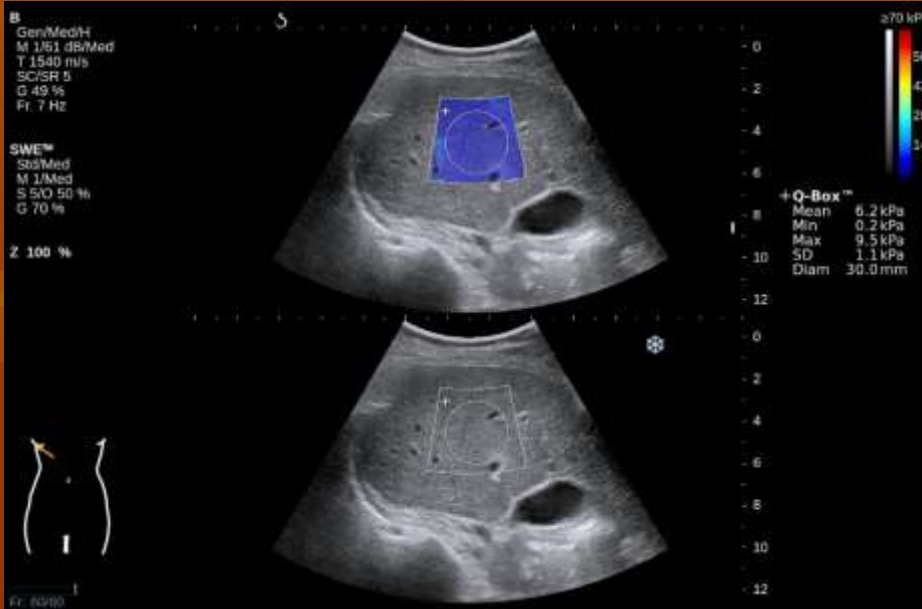
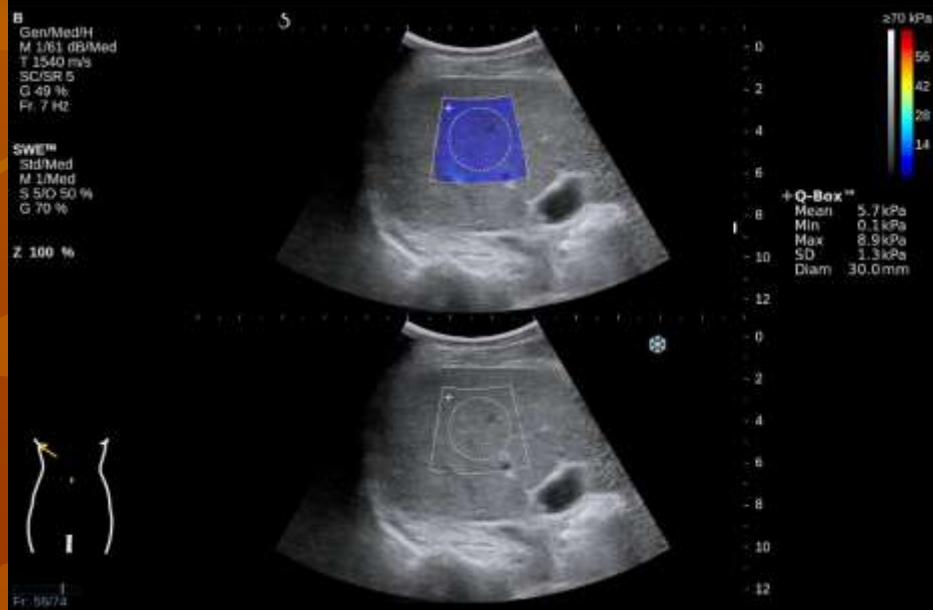


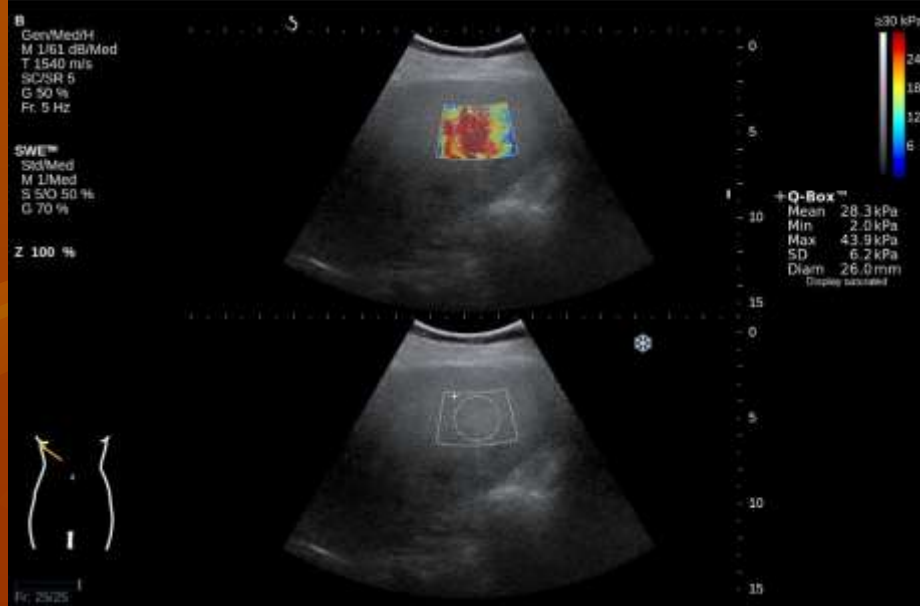
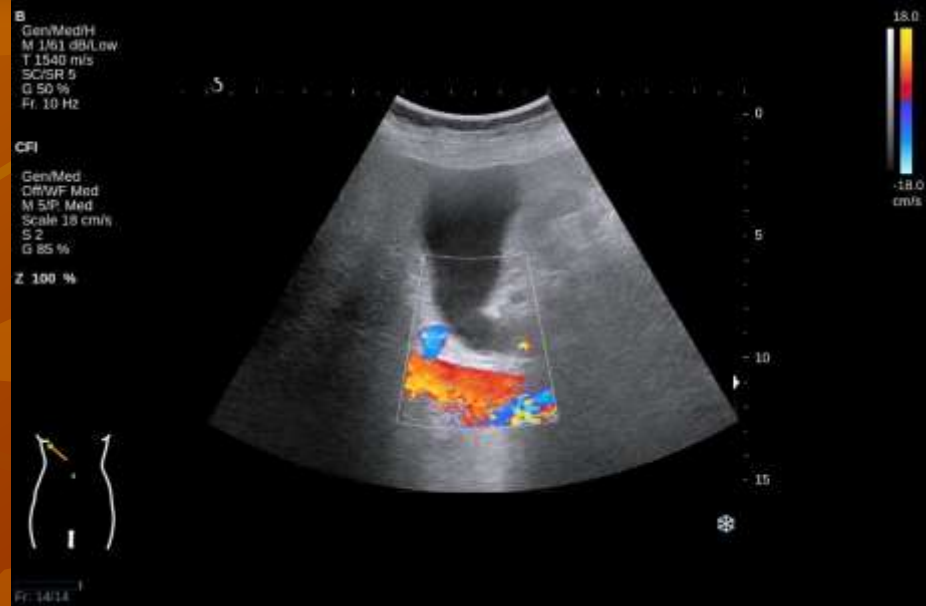
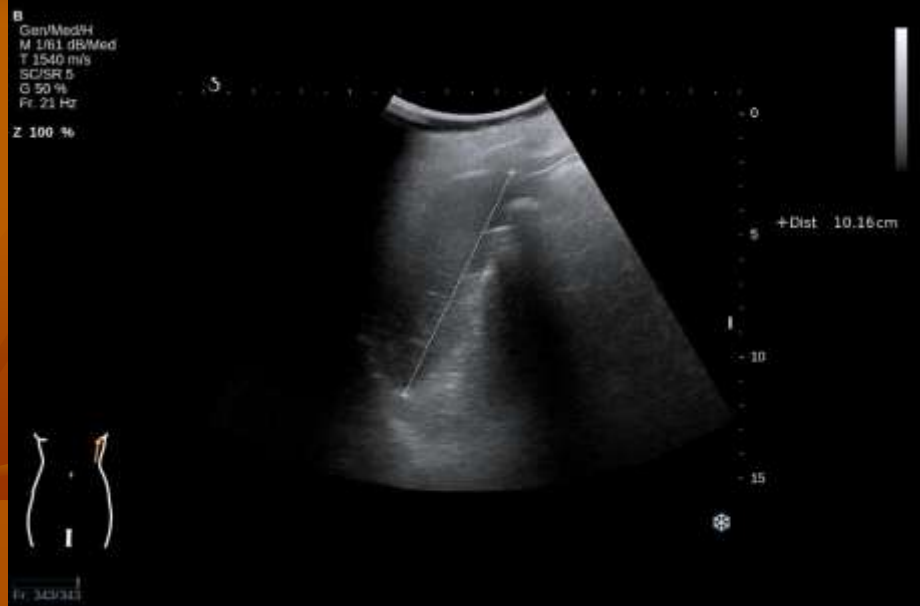


Portální hypertenze

F 4,3 (2) - dekompenzovaná cirhóza

- VP šíře 13-15mm tzv. šedá zóna, nad 15mm PH, součet VP+VMS+VL do 27mm - norma
- Nalačno rychlost toku ve VP 12 - 24cm/s
- Jaterní žíly 15-39cm/s, TIPS 70-200cm/s
- Průtok - průměr x rychlost 460-1200ml
- Průkaz kolaterálního oběhu!
- Nepřímé známky – ascites, změny velikosti jater, trombóza portální žíly





Závěry (sonoelastografie)

- Délka vyšetření 10 – 15 minut
- Jednoduché a levné vyšetření
- Vyšetření bez kontraindikací
- Snadná opakovatelnost a srovnávání nálezů
- Možnost využití v urgentní medicíně!
- Vysoká senzitivita a specifita (okolo 90%)
- Nelze vyšetřit cca 5 % pacientů



Děkuji za pozornost