

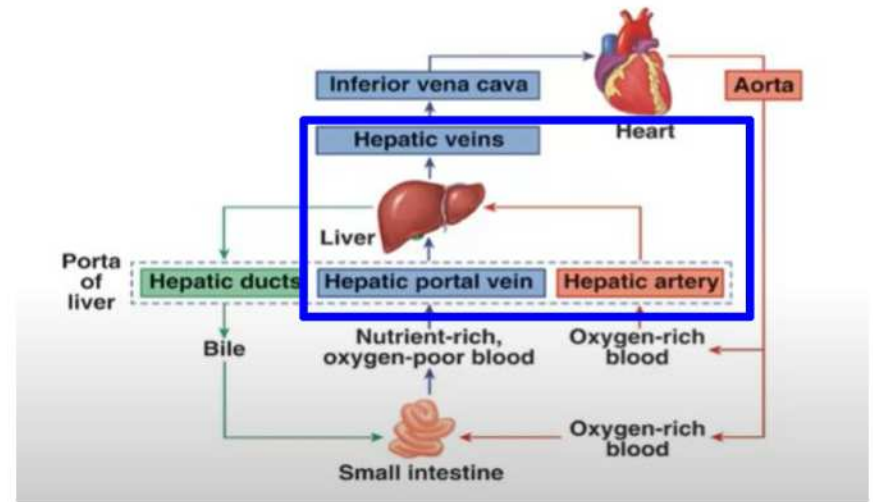
Maksa Doppler-UH

Enna Elismäe
Radioloogia 1. aasta resident

Pärnus
Veebruar 2023

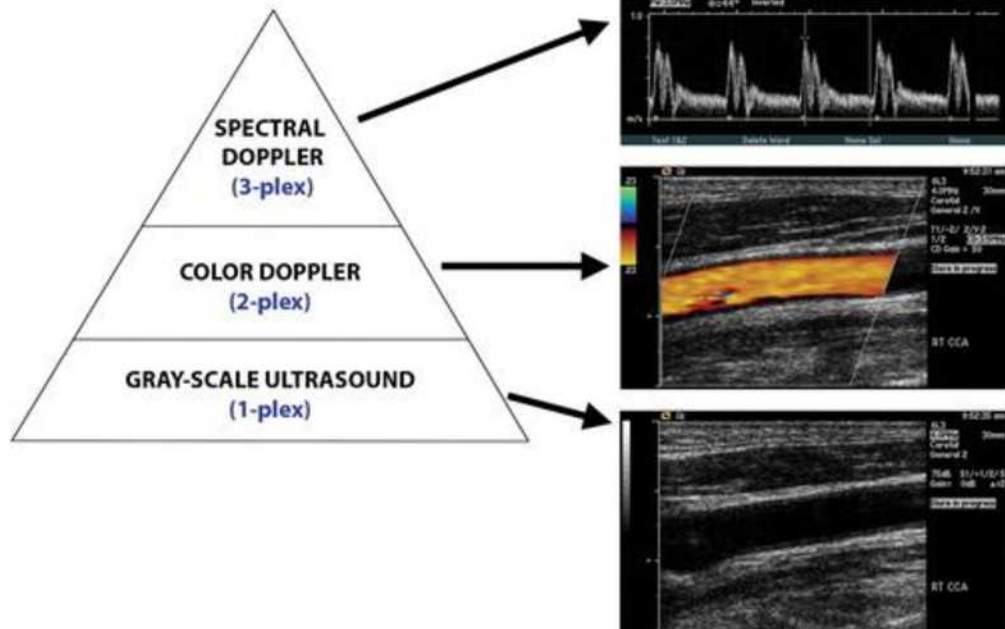
Maksa verevarustus

- **Portaalveen** (75%) <- v. mesenterica superior ja v. lienalis
- **Maksaarter** (25%) <- a. coeliaca
- **Maksaveenid** -> v. cava inferior



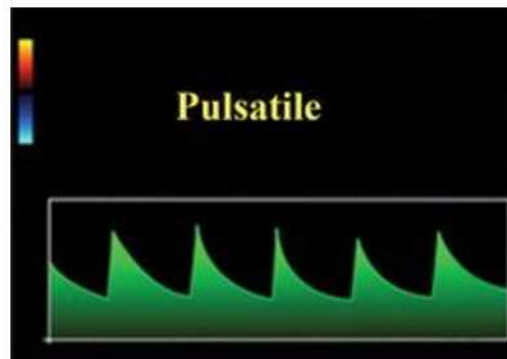
Doppler-UH

- (Hallskaala UH)
- Värvi-Doppler
- Spektraal-Doppler

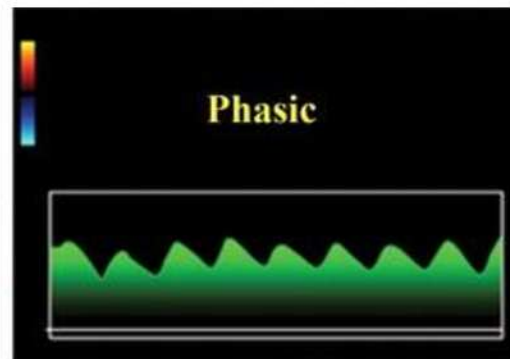


Faasilisus

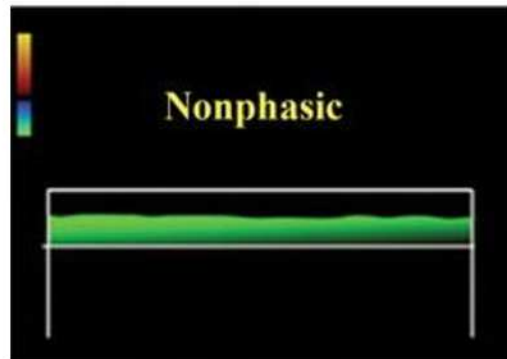
- Faaside arv - ühes tsüklis baasjoonest üles- ja allapoole jäävate lainete arv



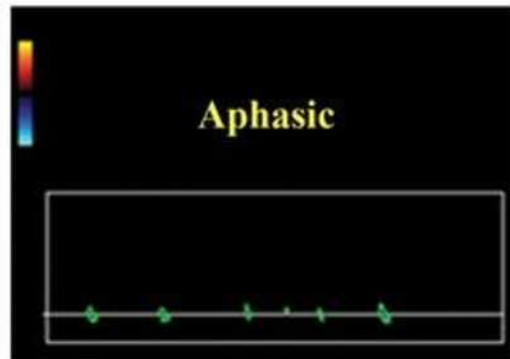
High fluctuation



Low fluctuation



No fluctuation

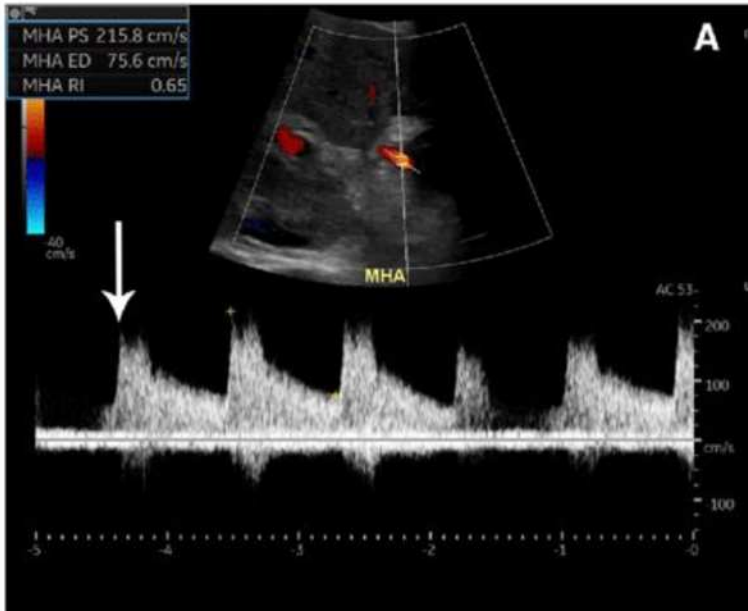


No flow

Maksaarter

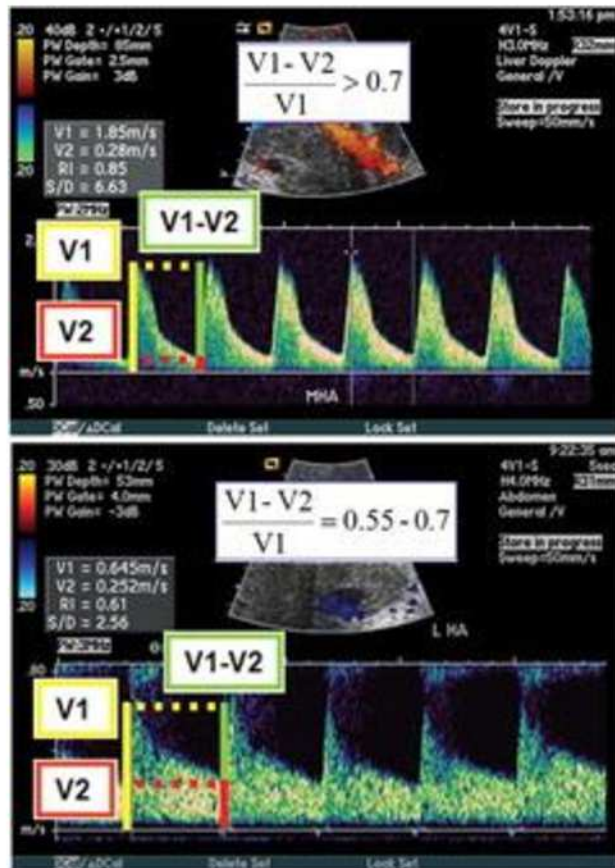
$$RI = (PSV - EDV) / PSV$$

- Madala resistentsusega arter, **RI 0,55-0,7**
- Pulsatiilne vool



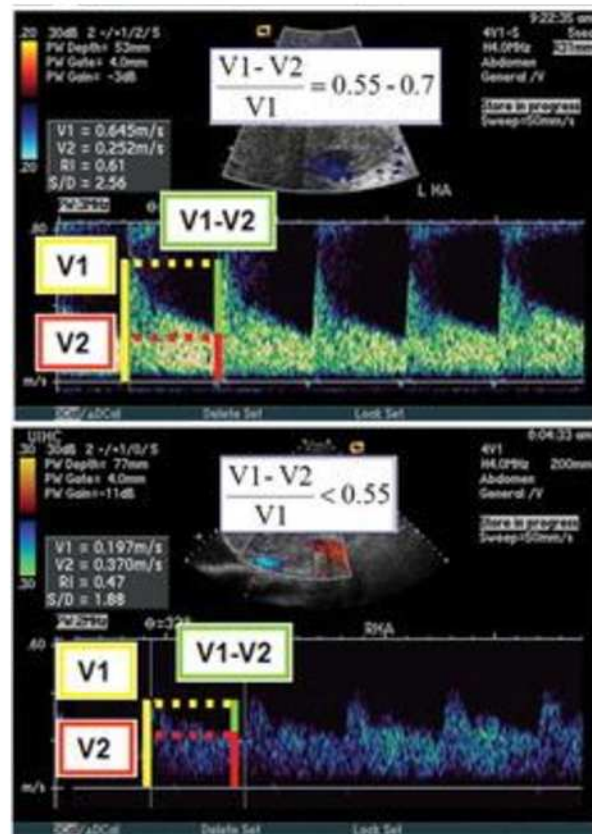
Maksaarter - RI >0,7

- Mittespetsiifiline
 - Söömise järgne seisund
 - Eakad patsiendid
 - Mikrovaskulaarne haigus/kompressioon - krooniline hepatotsellulaarne haigus, venoosne pais, siiriku äratõuge



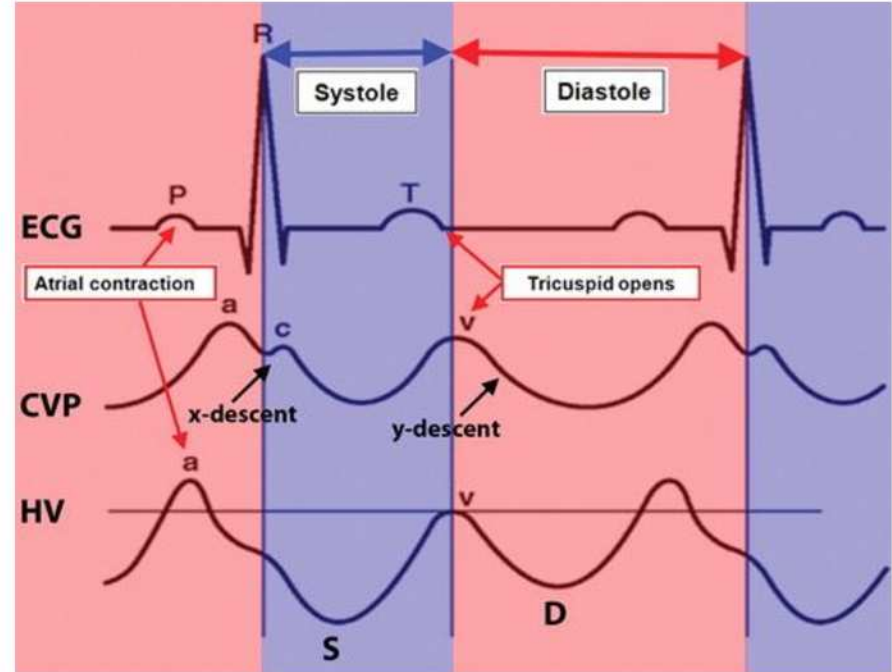
Maksaarter - RI <0,55

- Proksimaalsemal osaline arteri oklusioon
 - Siiriku arteri stenoos/oklusioon
 - A. coeliacuse stenoos
 - MALS
- Distaalsel perifeersed vaskulaarsed šundid (a-v või a-p)
 - Maksa a-v malformatsioonid (pärilik hemorraagiline teleangiektasia)
 - Portaalhüpertensioon
 - Trauma



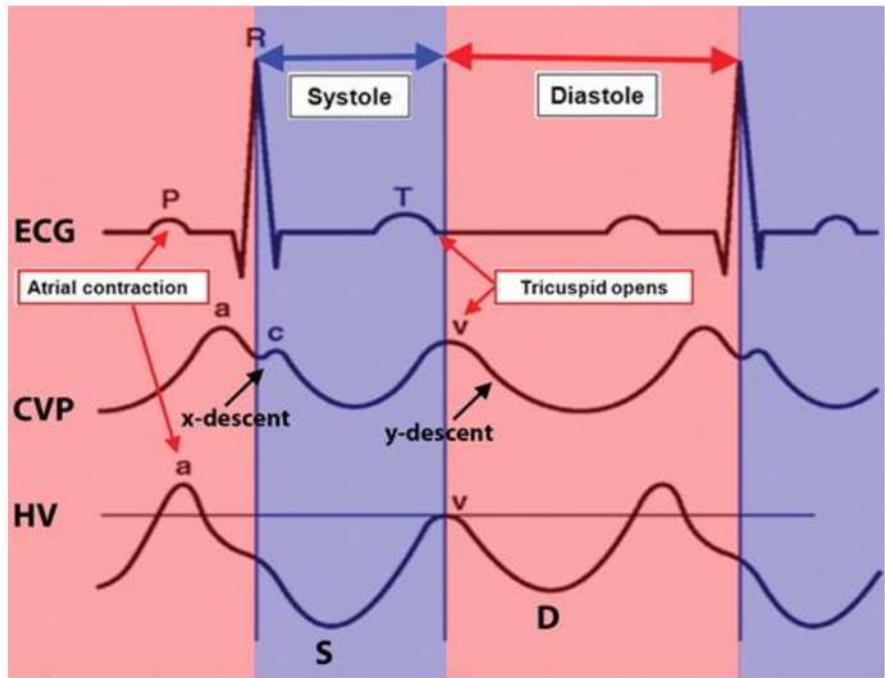
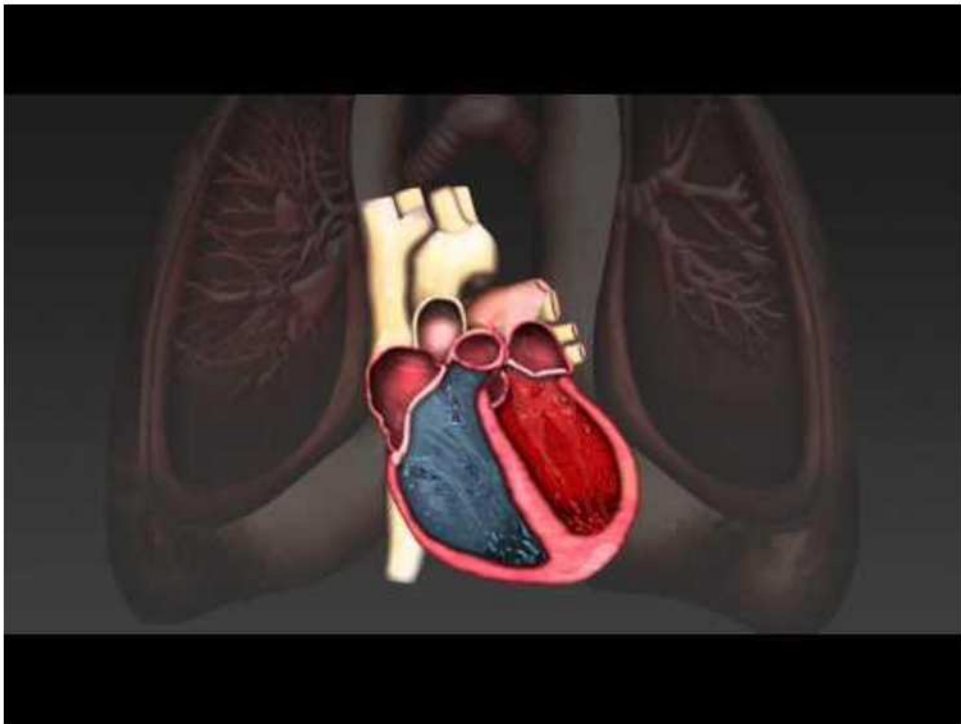
Maksaveenid

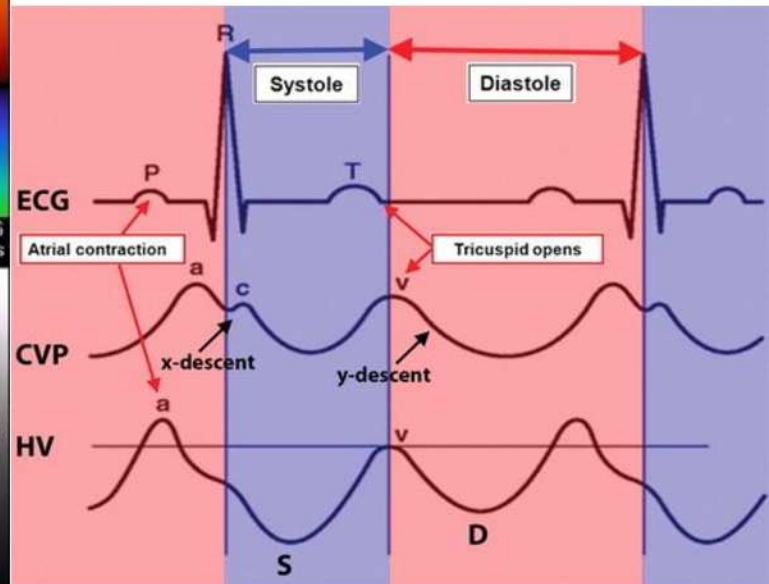
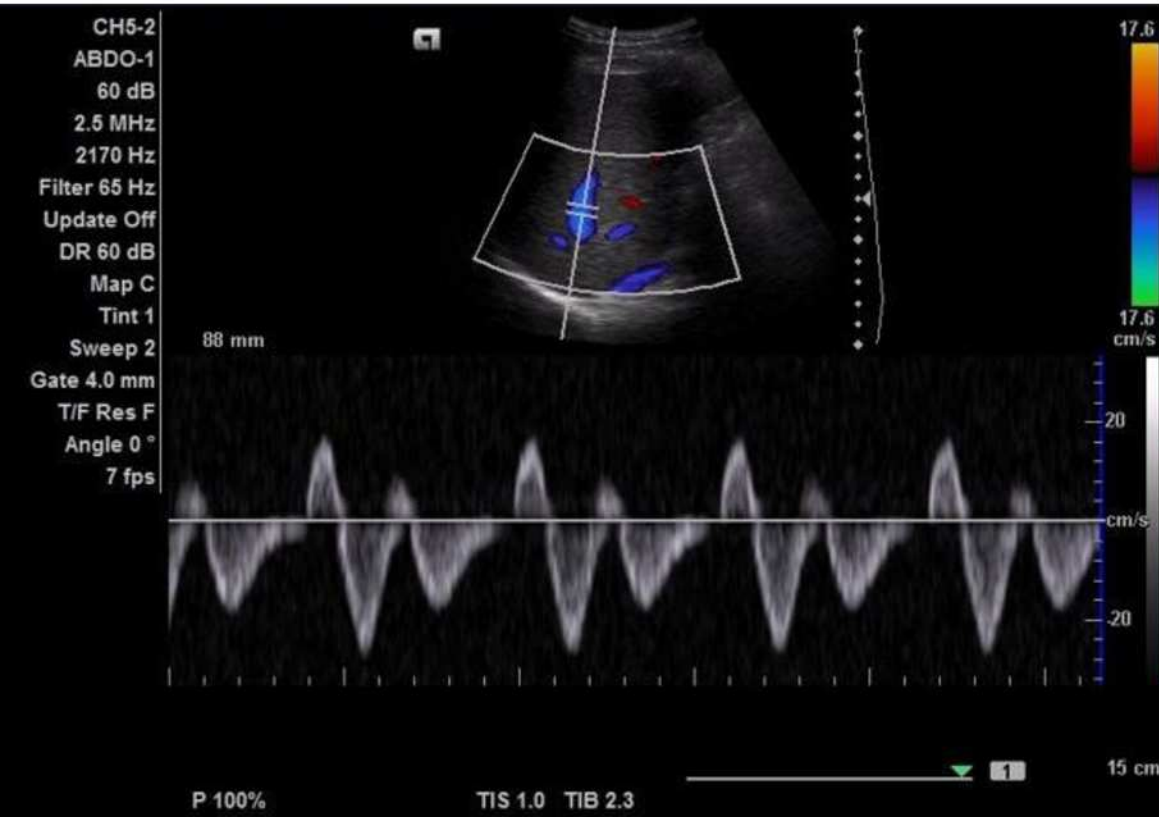
- Faasiline ja peamiselt antegraadne
- Normis kujuneb voolugraafik südame parema poole rõhkude muutumisel
 - a-laine - koja kontraktsioon diastoli lõpus, rõhk tõuseb
 - S-laine - süstolis atrioventikulaarne vahesein liigub allapoole, rõhk väheneb
 - v-laine - süstoli lõpus veri täidab koja, rõhk tõuseb
 - D-laine - diastolis koda tühjeneb, rõhk langeb



McNaughton et al (2011) Doppler US of the Liver Made Simple. Radiographics.

Sõltub ka hingamistsüklist - parim hinnata kerges (osalises) inspiiriumis



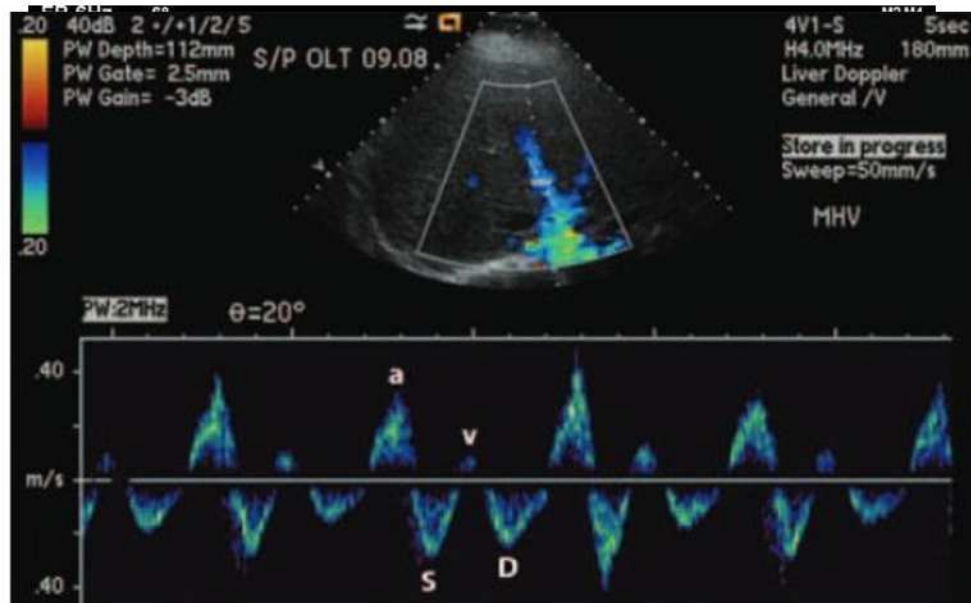


Maksaveenid - suurenenud pulsatiilsus

- Trikuspidalklapi puudulikkus

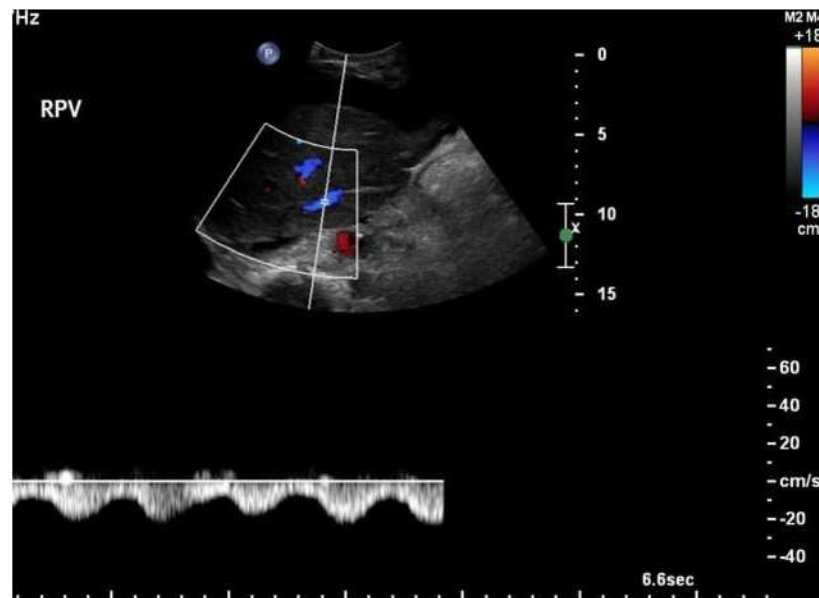
->

- Kõrged a- ja v-lained, madal S-laine või a-S-v kompleks
- Parema südame poole puudulikkus (ilma trikuspidalklapi regurgitatsioonita)
 - Kõrge a-laine, aga S-laine normaalne



Maksaveenid - vähenenud faasilisus ja spektraalne laienemine

- Maksatsirroos
- Maksaveenide tromboos (Budd-Chiari sündroom)
- Maksa veno-oklusiivne haigus
- Muu maksaveenide äravoolutakistus

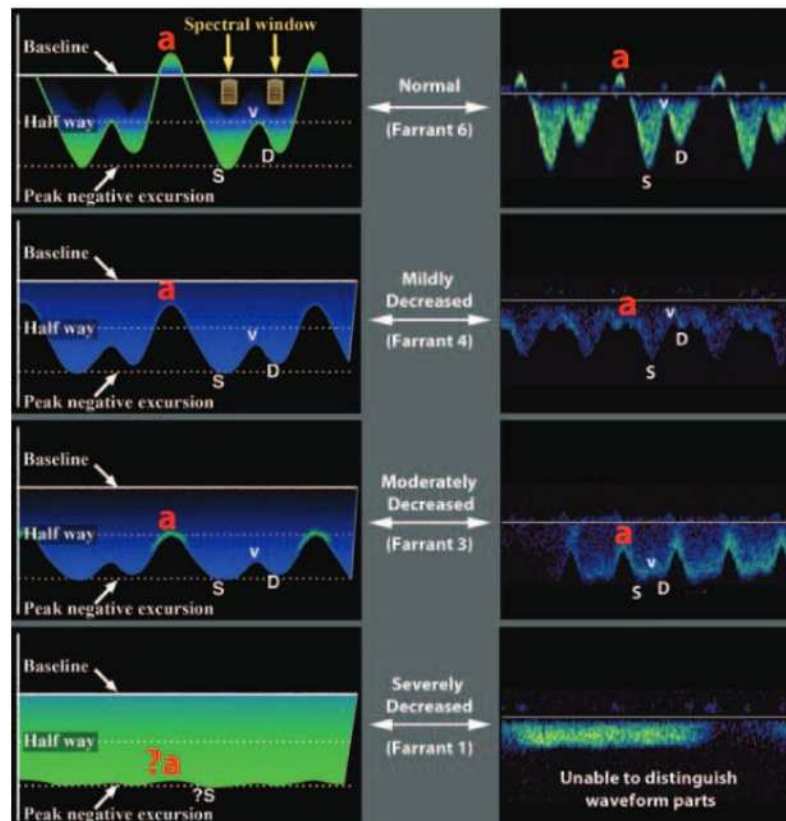


Maksaveenid - vähenenud faasilisus

Raskuse hindamine a-laine sügavuse järgi.

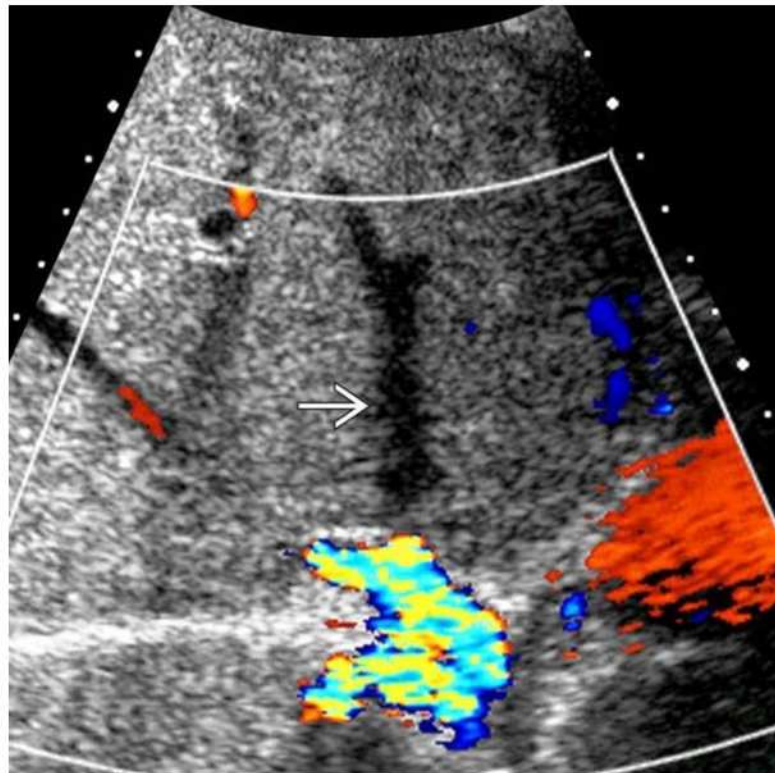
- Allpool baasjoont - kergelt vähenenud faasilisus (10% tervetest pt-st)
- Üle $\frac{1}{2}$ S-laine sügavusest - mõõdukalt vähenenud (**patoloogiline!**)
- Faasilisuse kadu - raskelt vähenenud

Spektraalne laienemine - kitsam veen -> turbulentne vool



Maksaveenid - puuduv vool

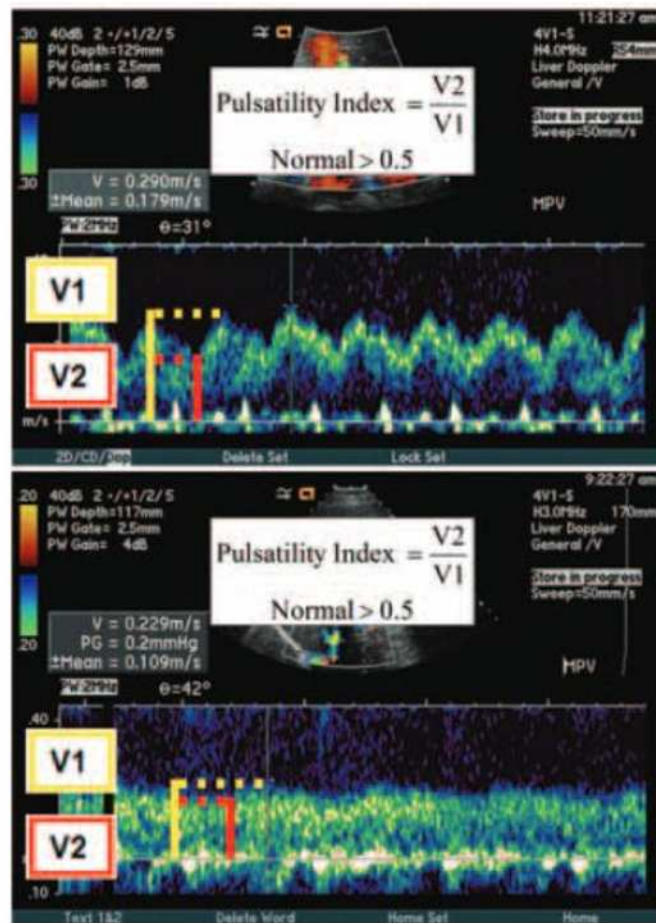
- Diagnostiline venoossele äravoolutakistusele (Budd-Chiari sündroom)
 - Tüüp 1 - IVC (+/- maksaveenide) oklusioon
 - Tüüp 2 - suurte maksaveenide oklusioon
 - Tüüp 3 - veenulite tasemel oklusioon (veno-oklusiivne haigus)



$$PI = V(\min)/V(\max)$$

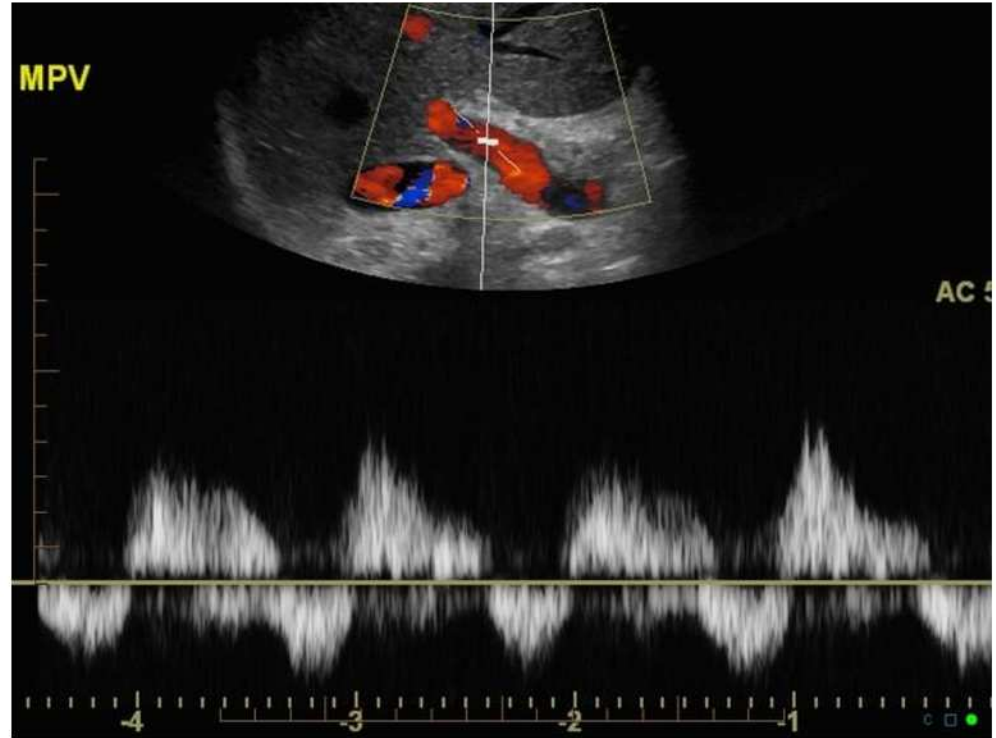
Portaalveen

- Füsioloogiliselt vool alati antegraadne (=hepatopetaalne) ja faasiline (unduleeruv)
- Voolukiirus normis 16-40 cm/s
- Pulsatiilsusindeks normis >0,5 (e madal pulsatiilsus)



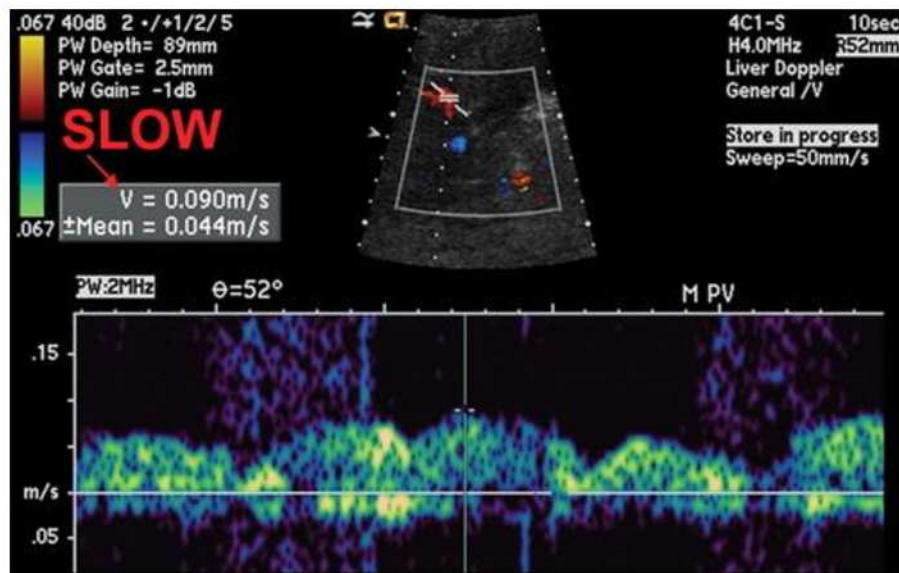
Portaalveen - $PI < 0,5$

- Trikuspidaalklapi puudulikkus ja parempoolne kongestiivne südamepuudulikkus
- A-v šundid (raske tsirroosiga) või fistlid (pärilik hemorraagiline teleangiektasia)



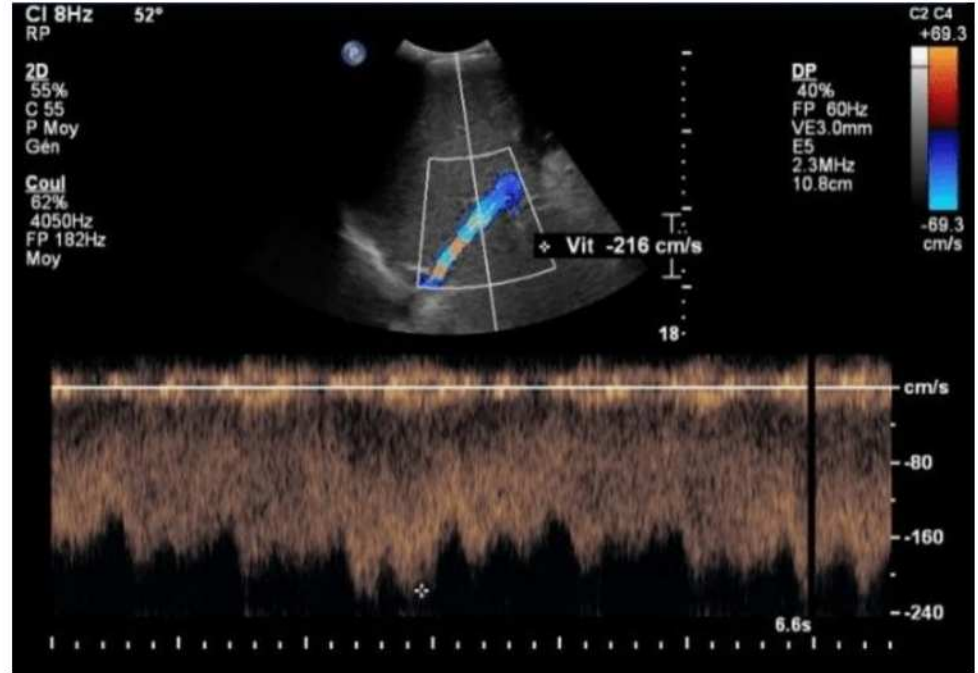
Portaalveen - aeglane vool

- Kiirus <16 cm/s on diagnostiline portaalhüpertensioonile
- Enamasti tsirroosi tõttu
- Prehepaatilised
 - Nt portaalveeni tromboos
- Intrahepaatilised
 - Nt tsirroos (olenemata etioloogiast)
- Posthepaatilised
 - TV puudulikkus, paremp SP, B-C sündroom



Portaalveen - retrograadne vool

- Retrograadne = hepatofugaalne
- Portaalhüpertensioon!



Portaalveen - puuduv vool

- Loid vool (portaalhüpertensiooni korral “konversiooni” periood)
- Oklusiivne haigus (beniigne või maligne tromboos)
 - NB: malignes trombis võib olla vool!

Portaalhüpertensioonile diagnostilised:

- Portaalveenide voolukiirus <16 cm/s
- Hepatofugaalne vool portaalveenis
- Portosüsteemide šundid (sh rekanaliseerunud umbilikaalveen)
- (Laienenud portaalveen >13 mm)



Aitäh!

Kasutatud kirjandus

- 1) McNaughton, D.A.; Abu-Yousef, M.M. Doppler US of the liver made simple. *Radiographics* 2011, 31, 161–188, Erratum in *Radiographics* 2011, 31, 904.
- 2) El-Nakeep S, Ziska SK. Doppler Liver Assessment, Protocols, And Interpretation Of Results. [Updated 2022 Jul 22]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan
- 3) Radiopaedia. Loetud: www.radiopaedia.org
- 4) Iranpour P, Lall C, Houshyar R, Helmy M, Yang A, Choi JI, Ward G, Goodwin SC. Altered Doppler flow patterns in cirrhosis patients: an overview. *Ultrasonography*. 2016 Jan;35(1):3-12. doi: 10.14366/usg.15020. Epub 2015 May 27. PMID: 26169079; PMCID: PMC4701371.