



Ultraljudsfysik och knappologi

Niklas Jonsson,
MD PhD ÖL



Att skapa och optimera bilden

- Hur genereras bilden?
- Prober
- Gain, djup
- Artefakter, ekogenicitet
- Modaliteter



Utbildningsboken 2022

Fysik (behärska)

Grundläggande fysikaliska principer
såsom:

- Frekvens
- Doppler
- Artefakter, felkällor

Uppnås genom: Kurs



Piezoelektriska kristaller och ultraljud





Piezoelektriska kristaller och ultraljud



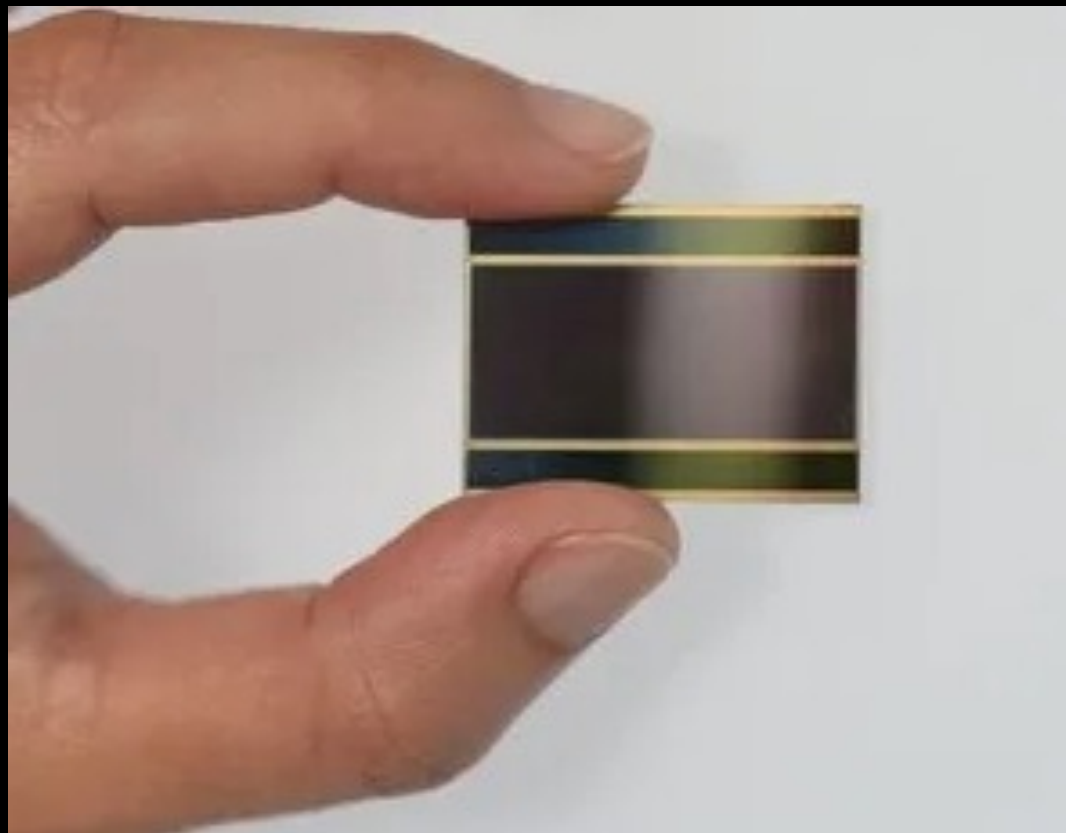


Piezoelektriska kristaller och ultraljud





Mikromaskiner och ultraljud



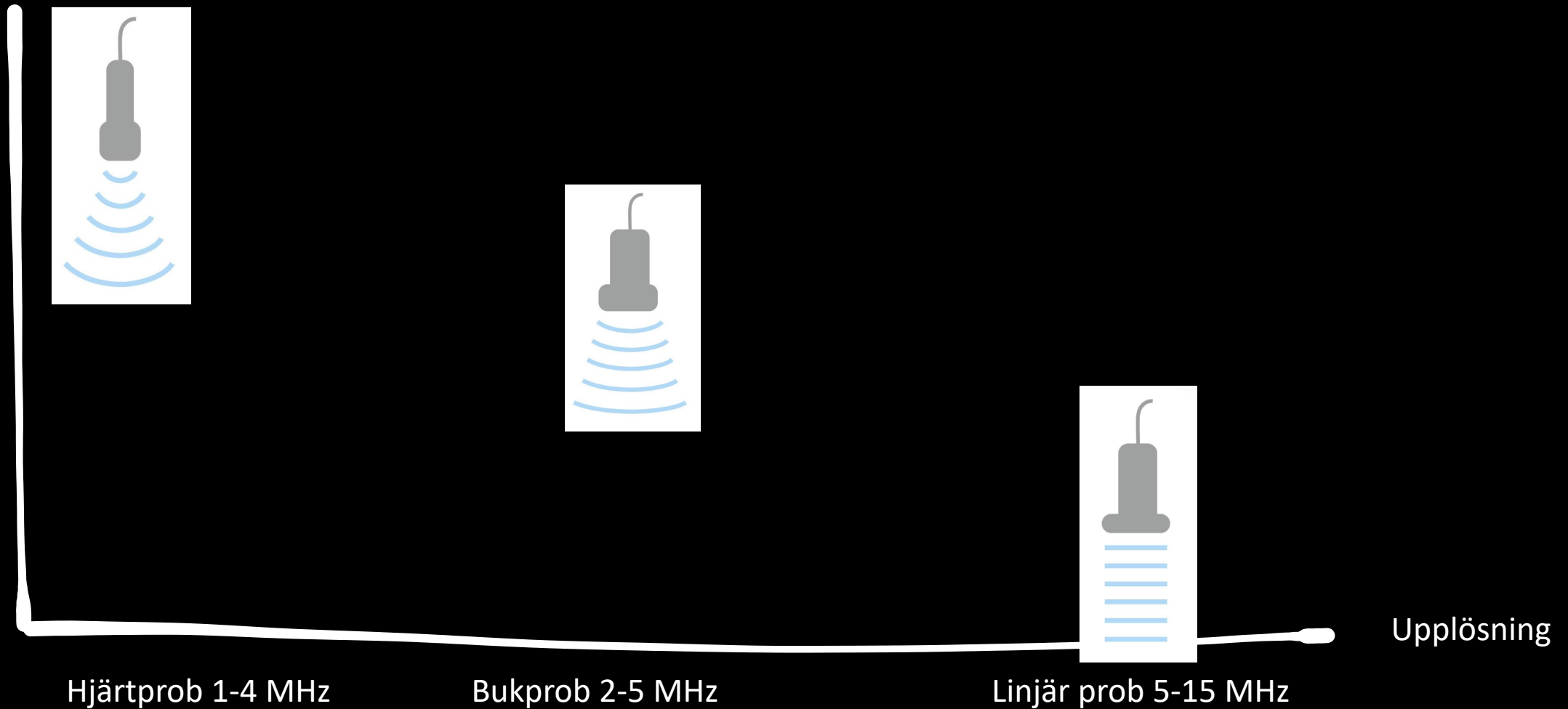


Mikromaskiner och ultraljud



Penetrans vs upplösning

Penetrans





Prober och "footprints"

Phased array
"hjärtprob"

Låg frekvens
Djup penetrans
Smal sektor
Rörliga objekt





Prober och "footprints"

Curvilinear "bukprob"

Låg/mellan frekvens

Djup penetrans

Bred sektor

Bättre upplösning





Prober och “footprints”

Linjär prob

Hög frekvens

Låg penetrans <8cm

Linjär footprint

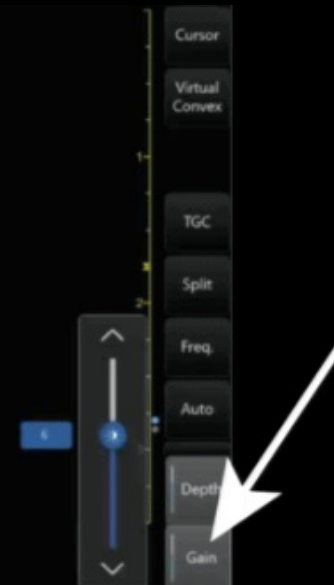
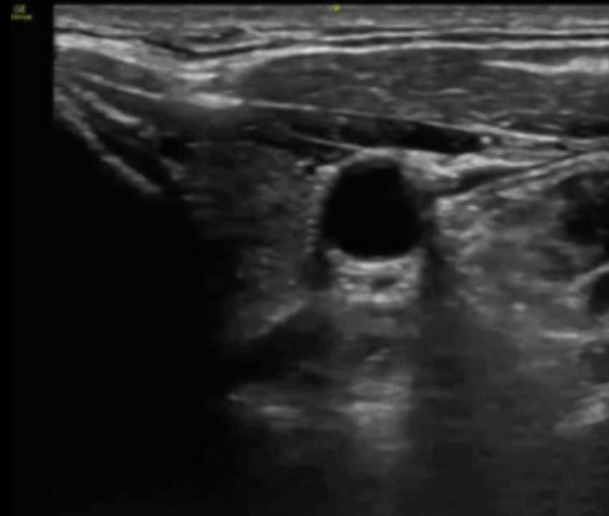
Bäst upplösning

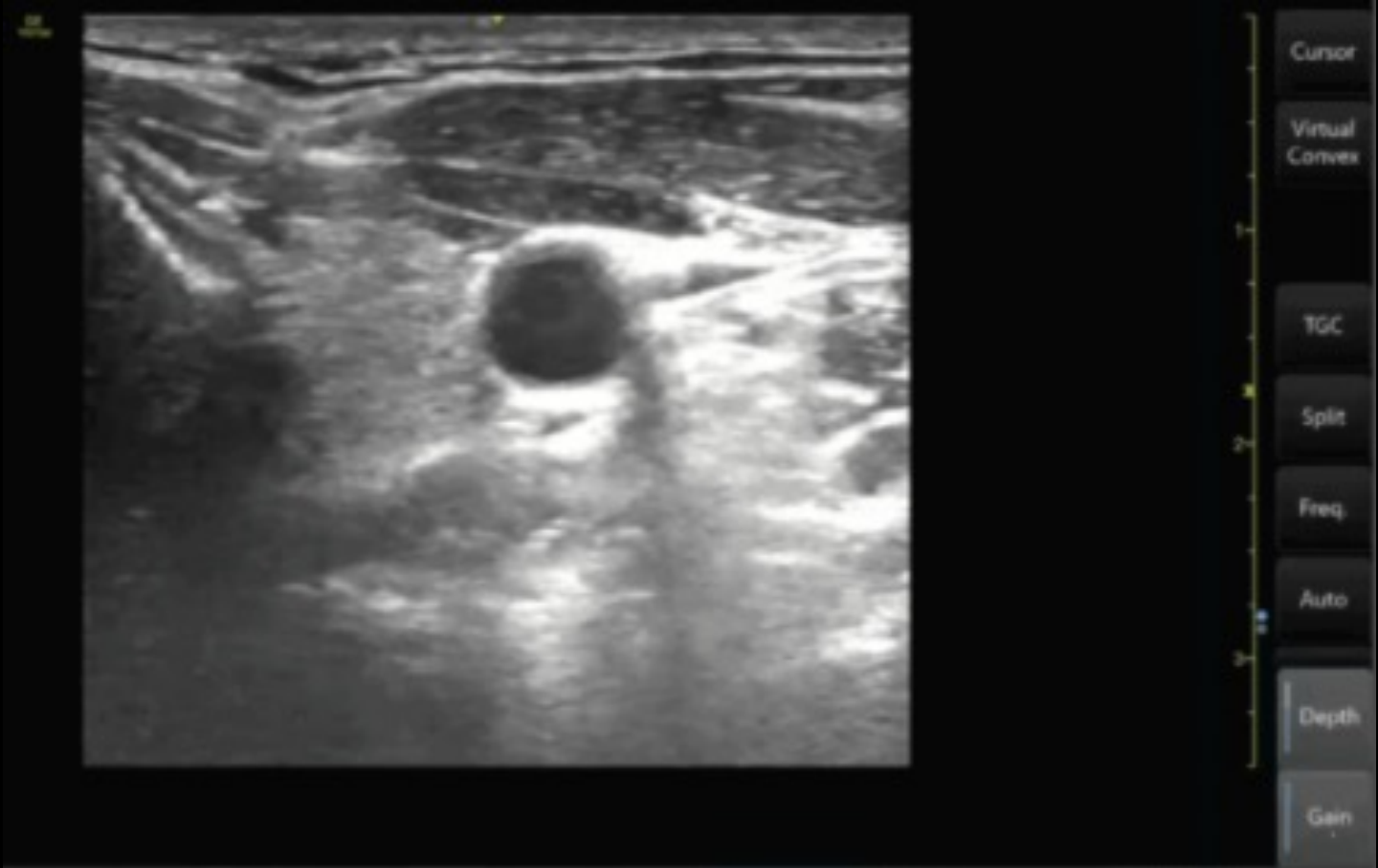


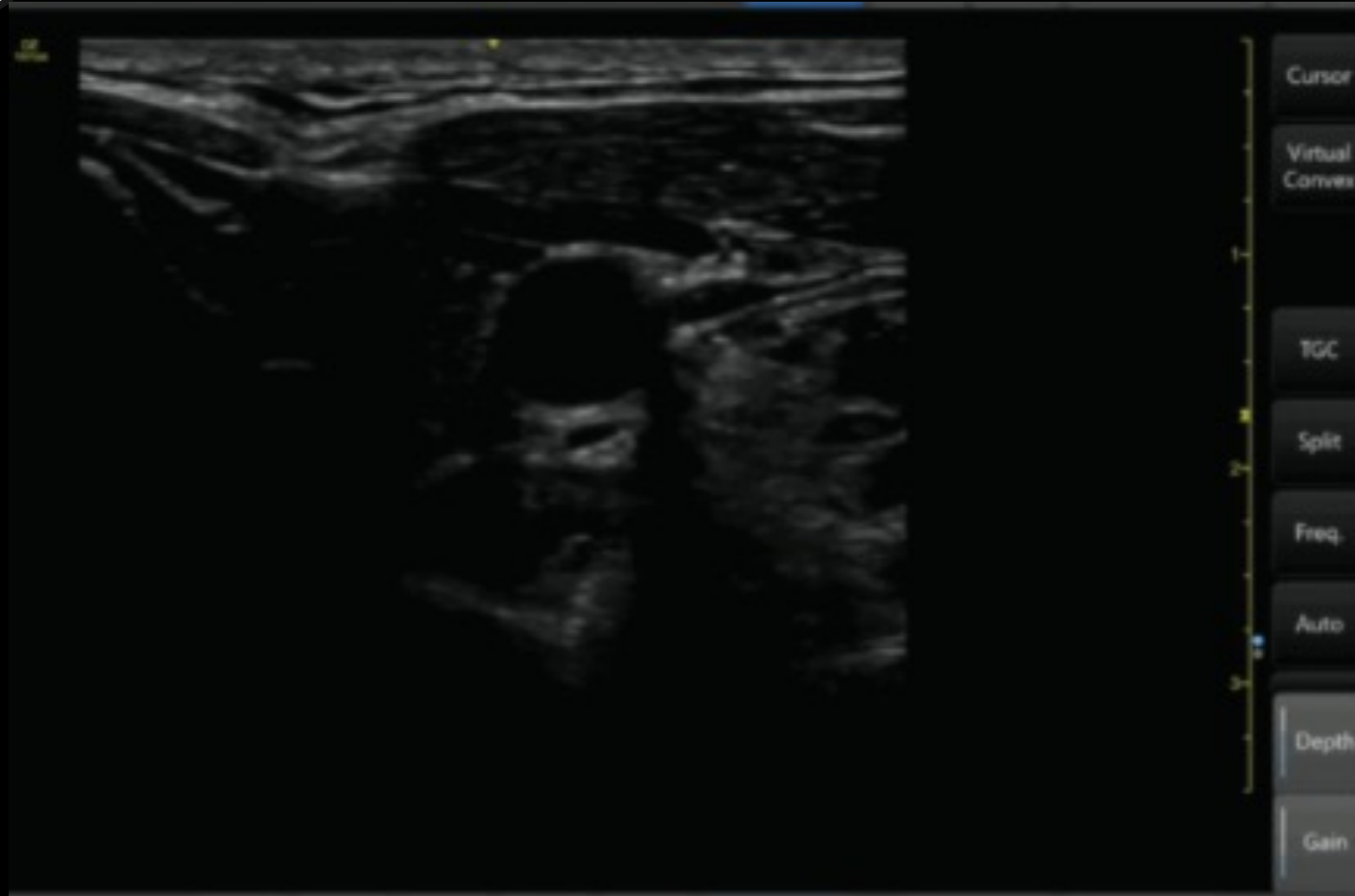


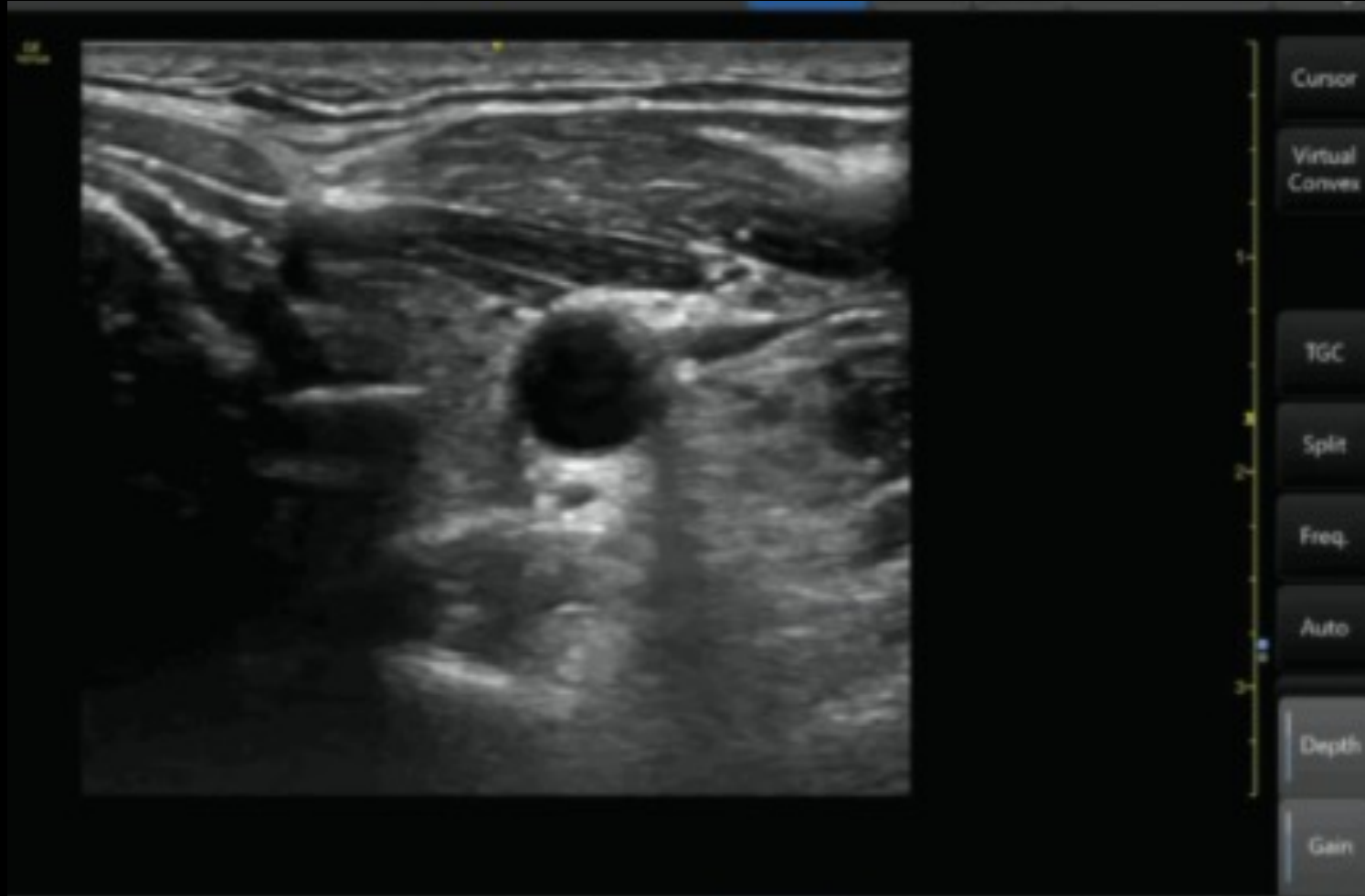
Gain

- Förstärker signalen in
- Vätska ska vara svart
- Använd auto-gain











Djup och fokuspunkt

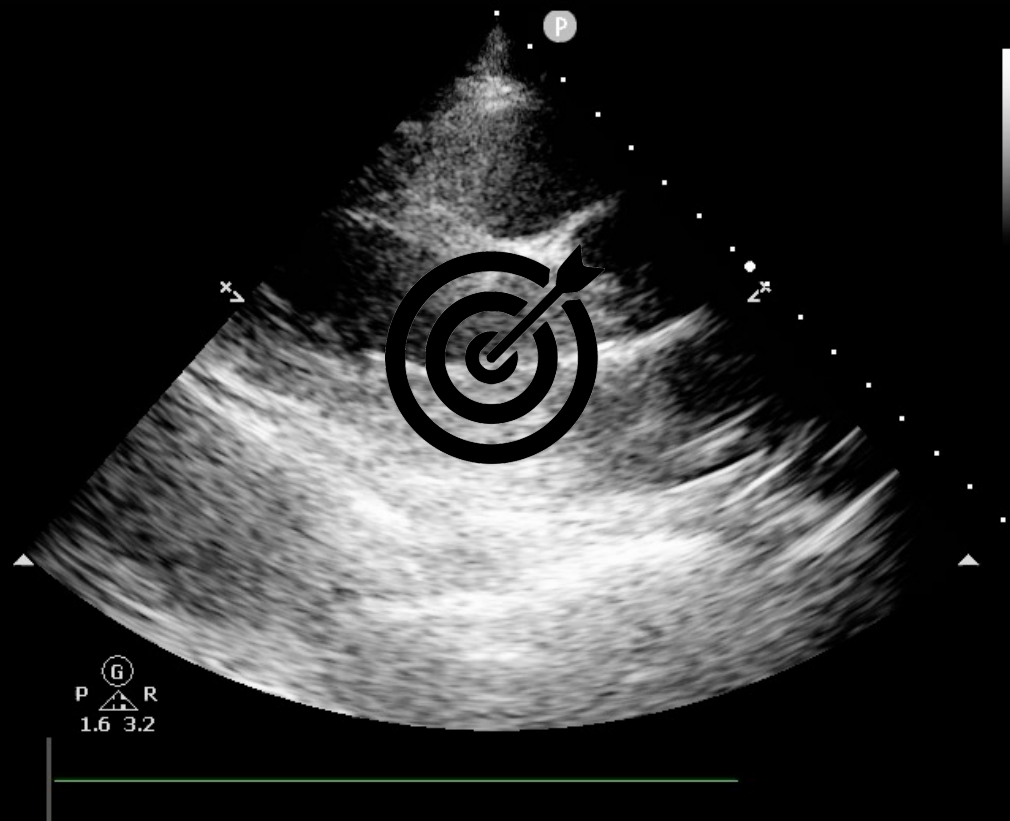
PHILIPS

MI 1.3

TIS 0.5

Adult Echo
S5-1
34 Hz
15.0cm

2D
HGen
Gn 50
C 50
3/2/0
75 mm/s



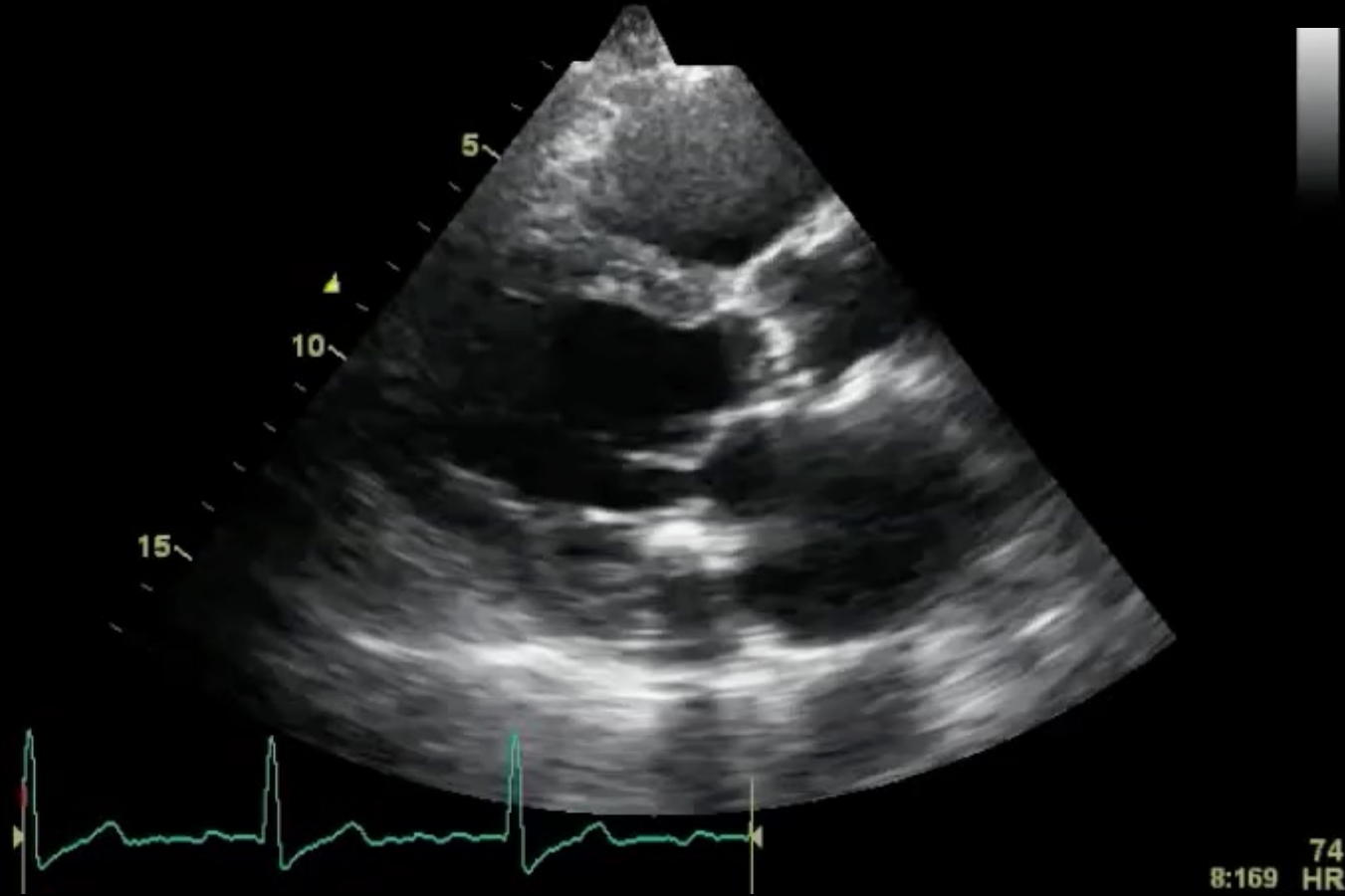


Artefakter – saker som maskinen hittar på

- Skuggor
- Reverberation
- Förstärkning pga olika ljudledningshastighet
- Spegling
- Sidolober
- Med mera, med mera



Ultraljudsskugga





Reverberation

PHILIPS	civa 2:2 2 NOV	MI 0.5	2014-11-02
JONSS	14-11-02-131221	KS Solna, CIVA	TIS 0.2 13:28:20

Vasc L15
L15-7io
33 Hz
7.0cm

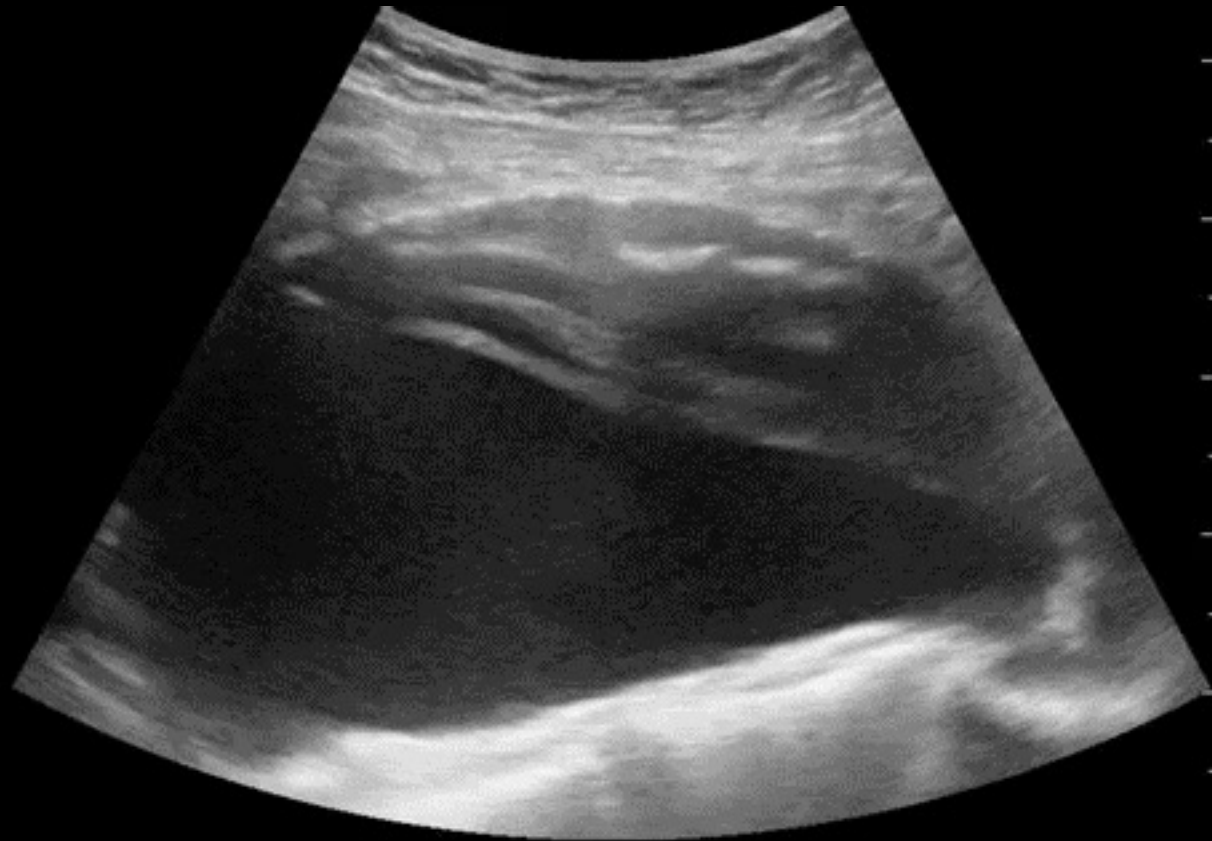
2D
Gen
Gn 92
C 50
3/3/2



G
P ▲ R
7.0 15.0



Förstärkning pga olika ljudledningshastighet

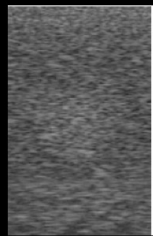




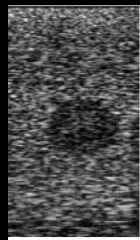
Olika vävnaders ekogenicitet (=förmåga att reflektera ultraljudsvågor)

En ultraljudsbild visas i svart-grå-vit skala

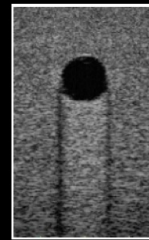
Tät struktur (ben) är kraftigt reflekterande = vitt
vätska = svart



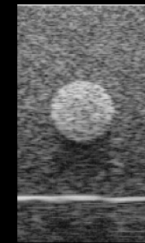
Isoechoic



Hypoechoic



Anechoic



Hyperechoic



Gen THI
S MB

Abd
P21



29%

MI

1.2

TIS

0.8

A

B

10



Gen



0



Guide



MB On

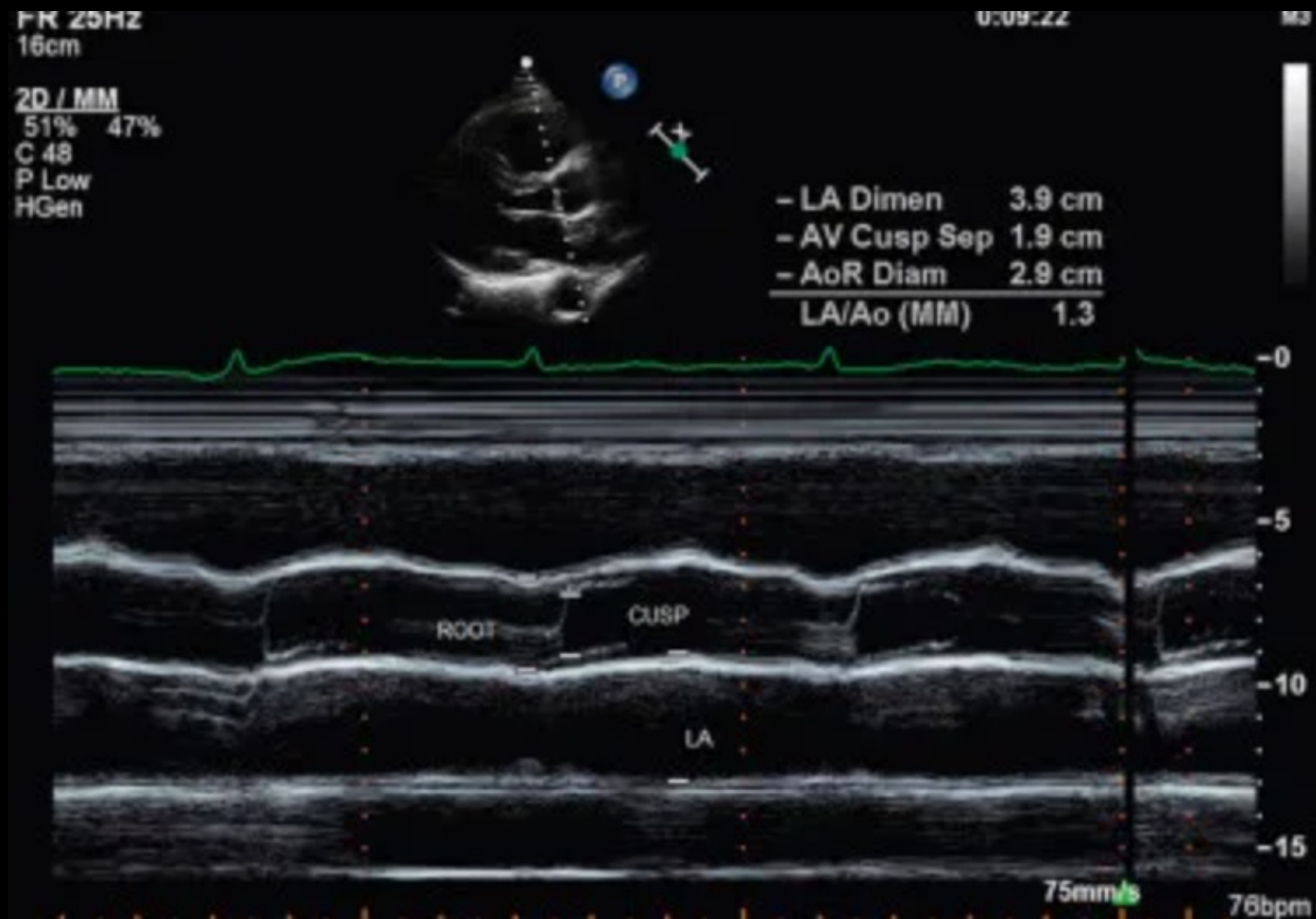


On

Page 1/2



M-mode: Rörelser och tid

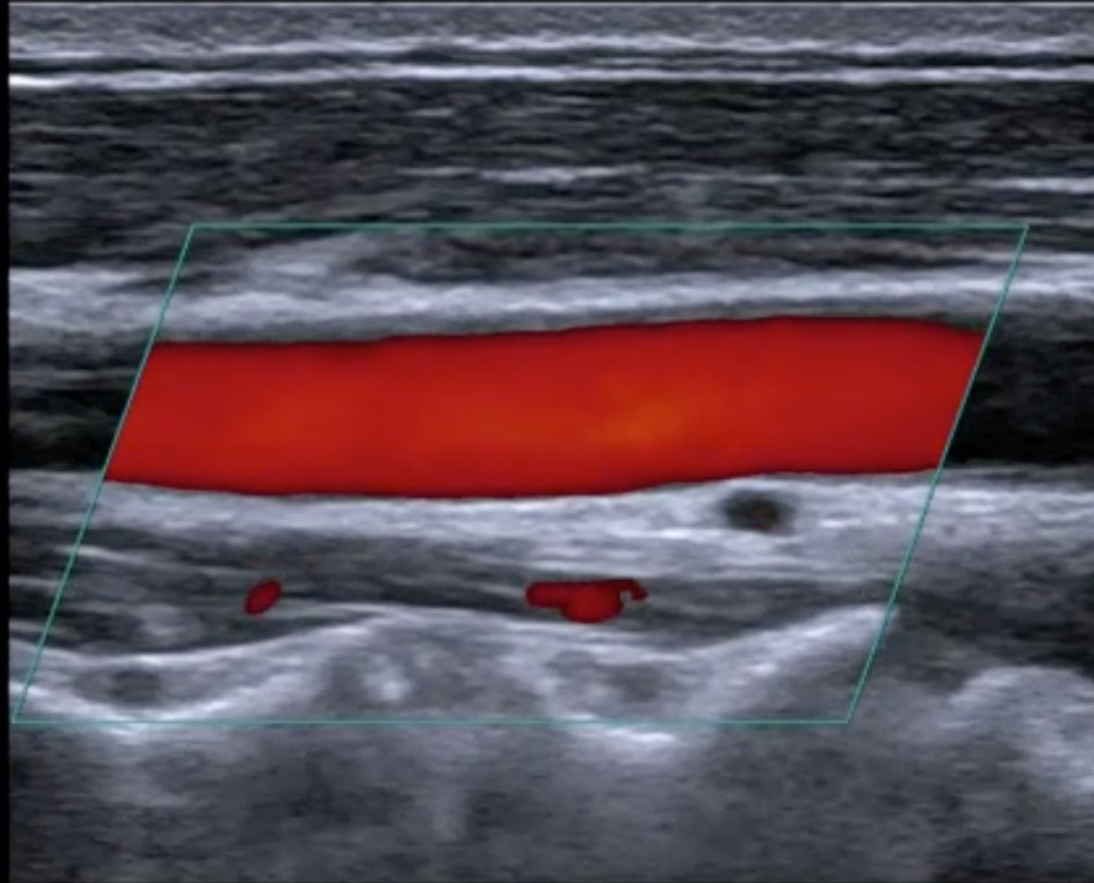




Color doppler: Blue Away, Red towards

28.2
28.2
cm/s

□



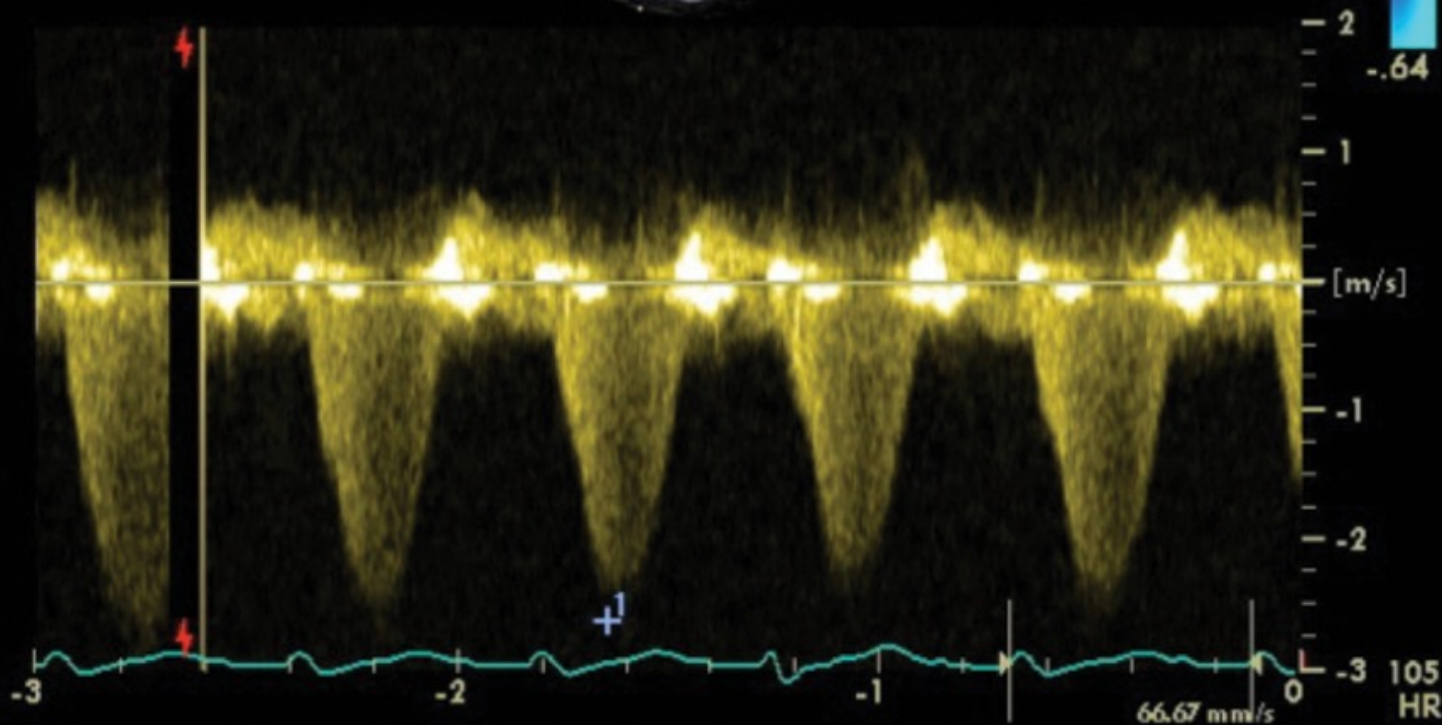
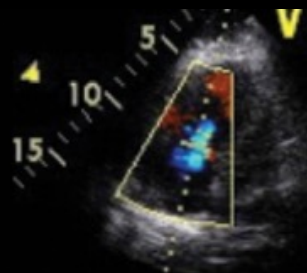
3cm

TCVT
Carotid
TIB 0.76
TIC 2.09
TIS 0.76
MI 1.02
20 fps
98%
2D
H Mid
0 dB
DR 65
LD 2
UA 2
C
Pen
-2 dB
PRF 2934
General



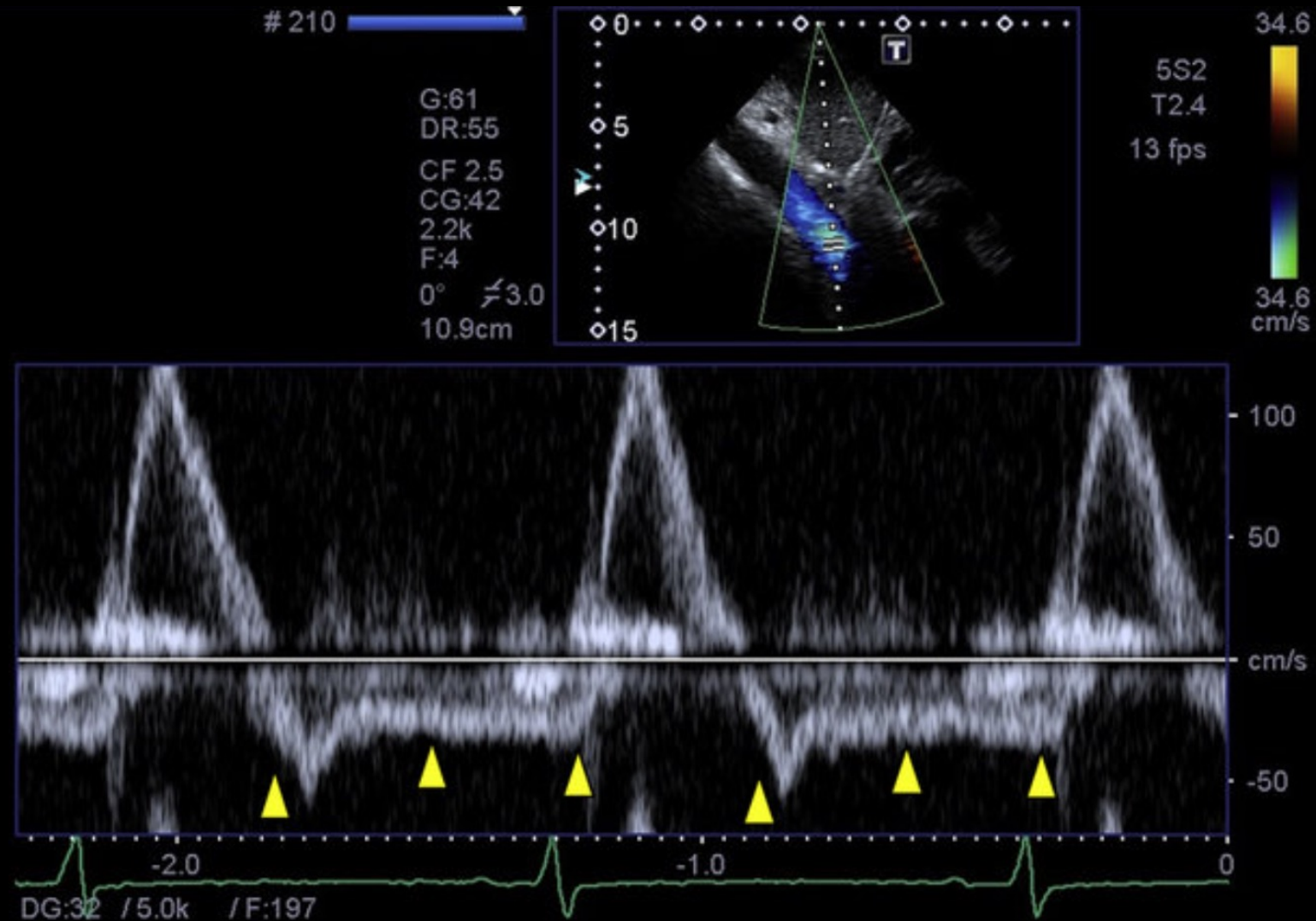
CW-doppler: Pos nedanför, neg ovan

1 TR Vmax 2.63 m/s
TR maxPG 27.72 mmHg



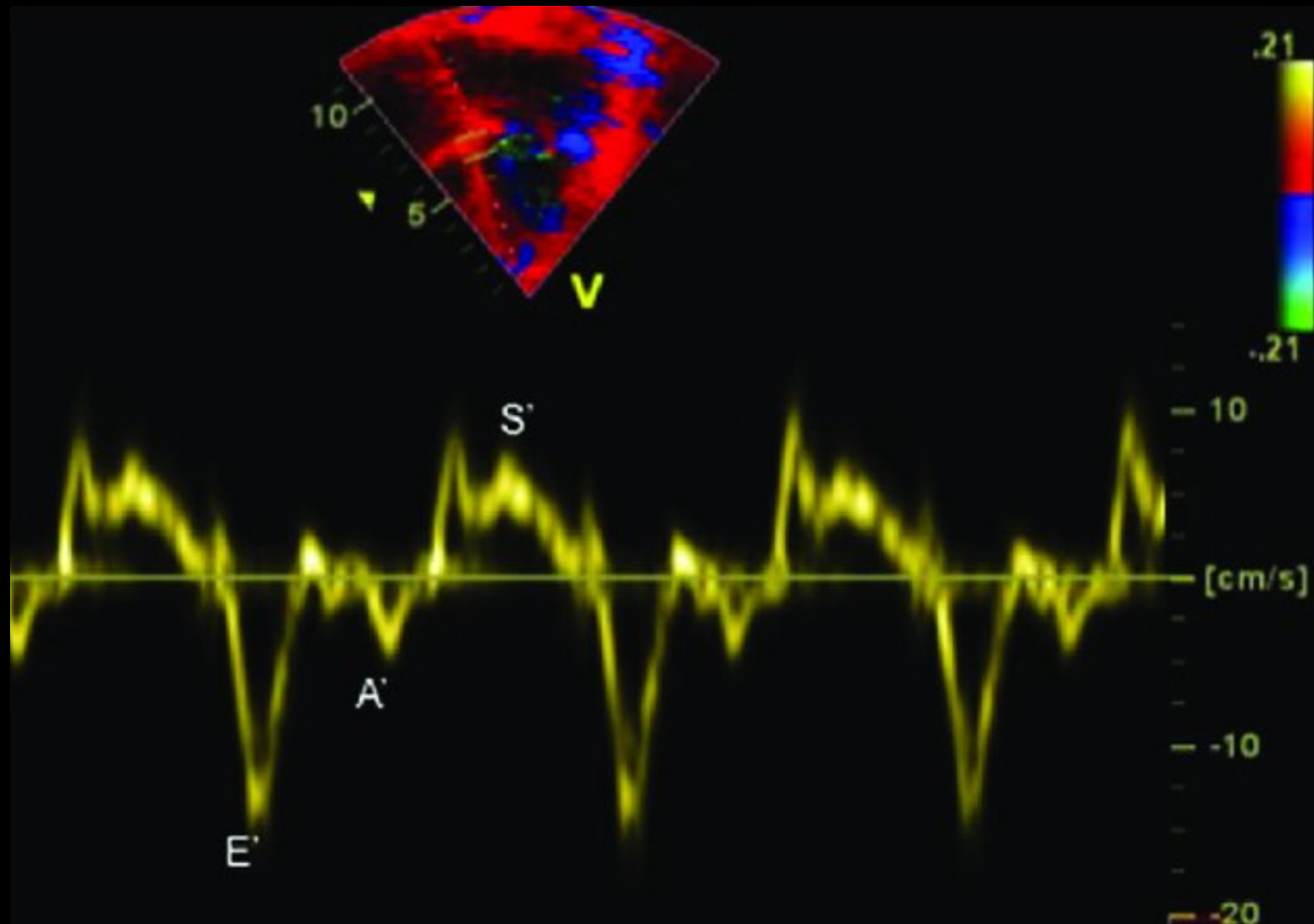


PW-doppler: Pos nedanför, neg ovan





Vävnads-doppler: Pos nedanför, neg ovan





Knappologi: Vad ska vi öva på?

- Probens rörelser (inkl ergonomi!) och snittens nomenklatur
- Djup, gain, freeze, record, caliper
- Verklighet vs artefakter
- Modaliteter

