

Focus-Assessed Transthoracic Echo czyli FATE

Dariusz Puszczewicz

**Pracownia Echokardiografii Dorosłych
Śląskie Centrum Chorób Serca w Zabrzu**

Cel badania

Wskazania podstawowe :

- ocena osierdza (obecność wysięku, tamponada serca)
- ocena aktywności serca u pacjentów z NZK
- ocena funkcji skurczowej lewej komory serca

Wskazania rozszerzone :

- ocena wolemii
- ocena morfologii i funkcji prawej komory serca
- ocena aorty piersiowej (tętniak, rozwarstwienie)
- kontrola wykonanych procedur (perikardiocentezy, czasowa stymulacja endokawitarna - położenie elektrody)

Cel badania

Stany nagłe, w których należy wykonać TTE :

- ☐ uraz
- ☐ zatrzymanie krążenia
- ☐ niewyjaśniona hypotensja
- ☐ duszność
- ☐ ból w klatce piersiowej

celem rozpoznania bądź wykluczenia następujących patologii :

- **tętniak aorty / rozwarstwienie**
- **zatorowość płucna**
- **wysiłek osierdziowy / tamponada serca**
- **niewydolność LV / RV**
- **ocena wypełnienia serca – ostra hypowolemia**
- **wysiłek opłucnowy**
- **niedokrwienie / zawał serca**
- **aktywność elektryczna serca**
- **ostra zastawkowa dysfunkcja serca**

Schemat badania

- A** - aorta
- B** - both ventricles
- C** - contractility
- D** - dimensions
- E** - effusion
- F** - further structures

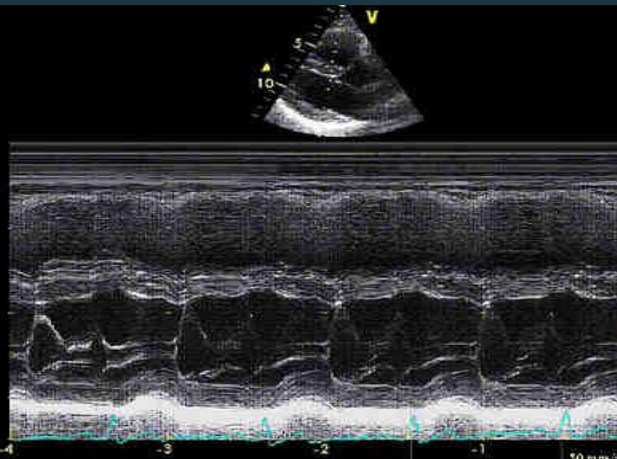
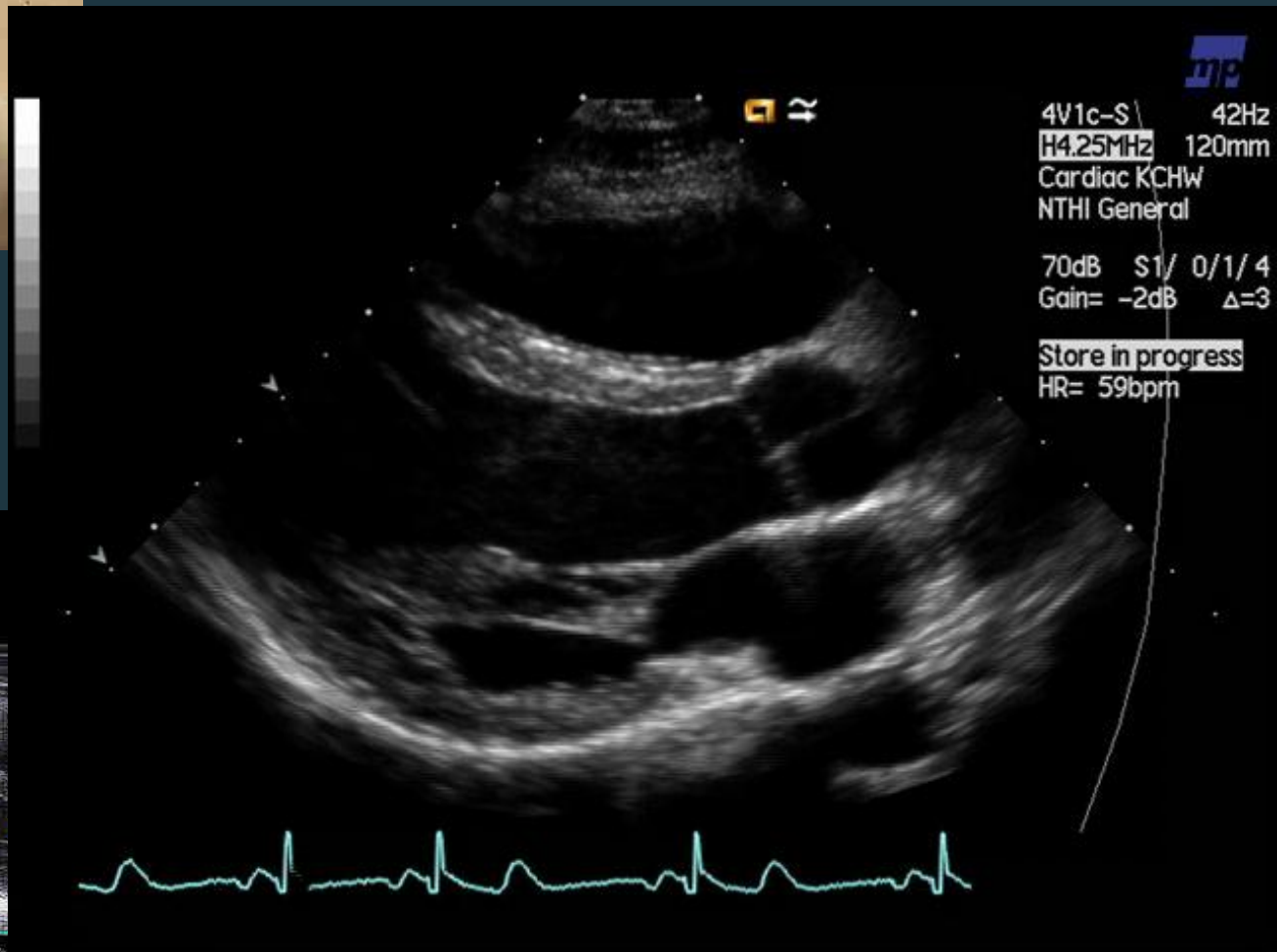
Projekcje echokardiograficzne

Punkty przyłożenia głowicy echokardiograficznej



Projekcje echokardiograficzne

Projekcja przymostkowa w osi długiej - Parasternal LAX



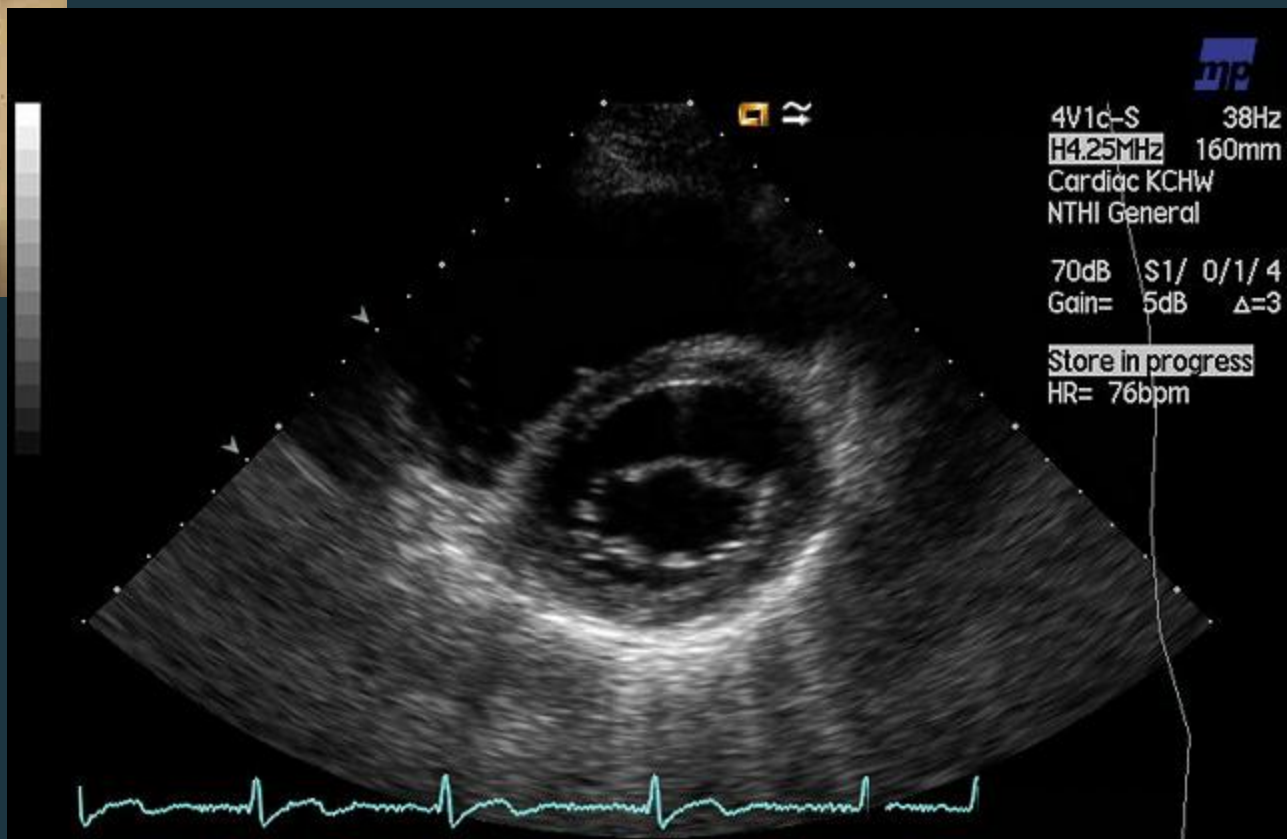
Projekcje echokardiograficzne

Projekcja przymostkowa w osi krótkiej – Parasternal SAX



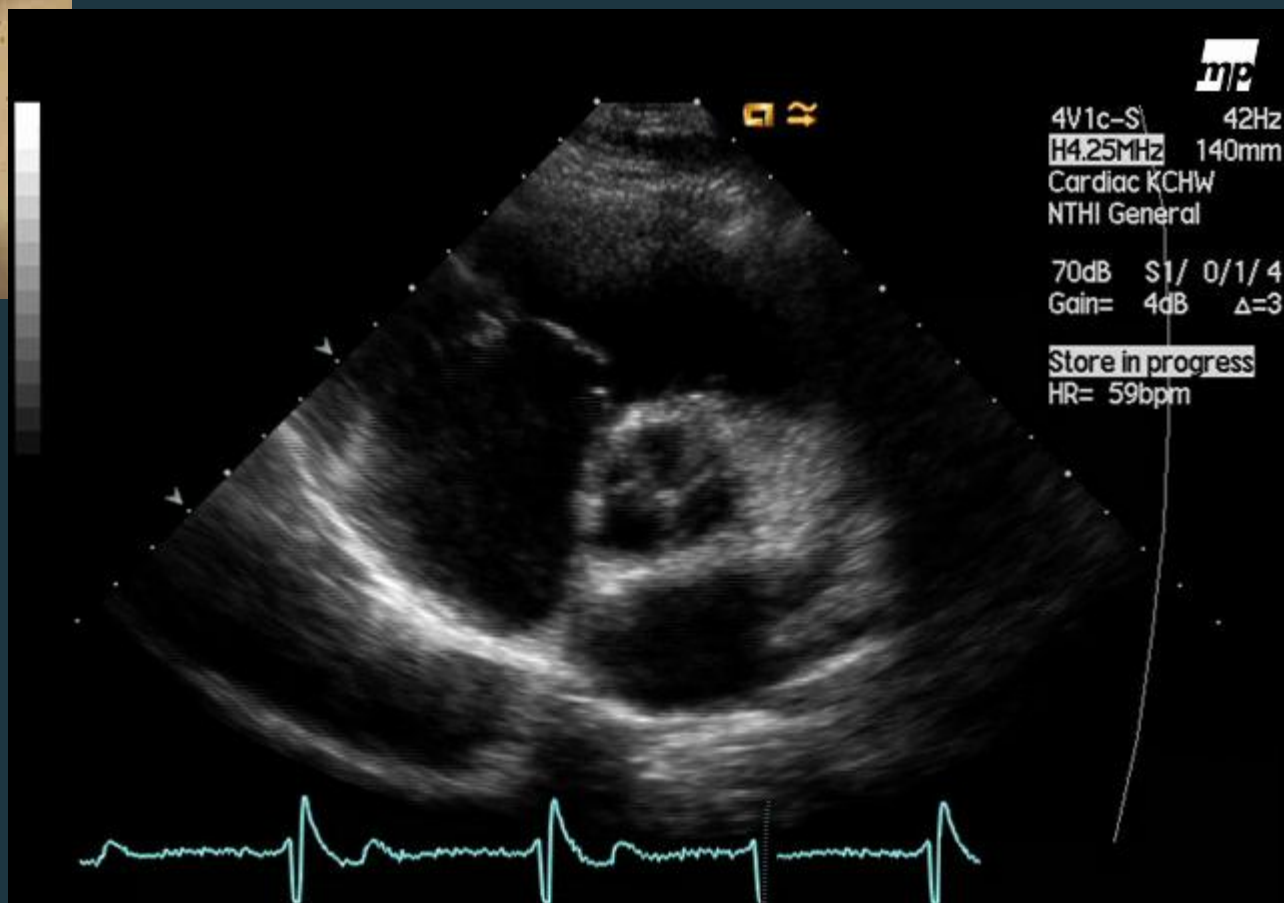
Projekcje echokardiograficzne

Projekcje przymostkowe w osi krótkiej – Parasternal SAX-modyfikacje



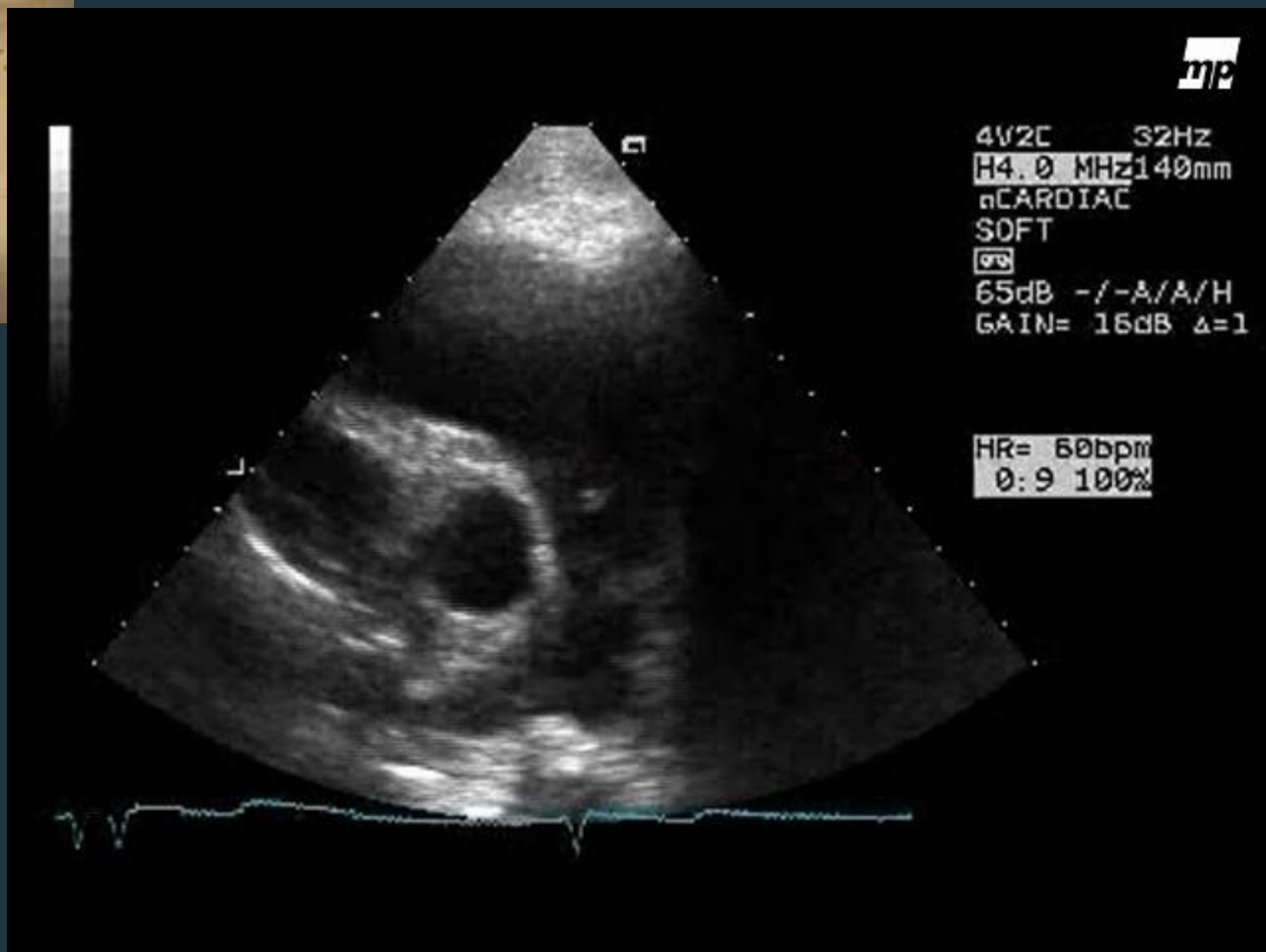
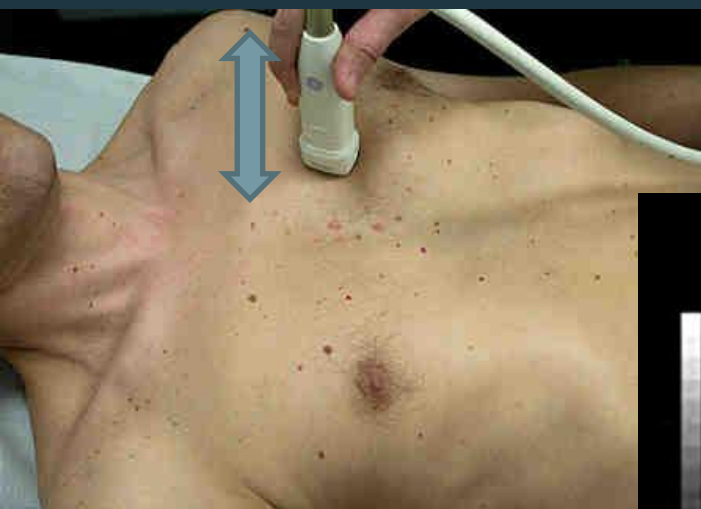
Projekcje echokardiograficzne

Projekcje przymostkowe w osi krótkiej – Parasternal SAX-modyfikacje



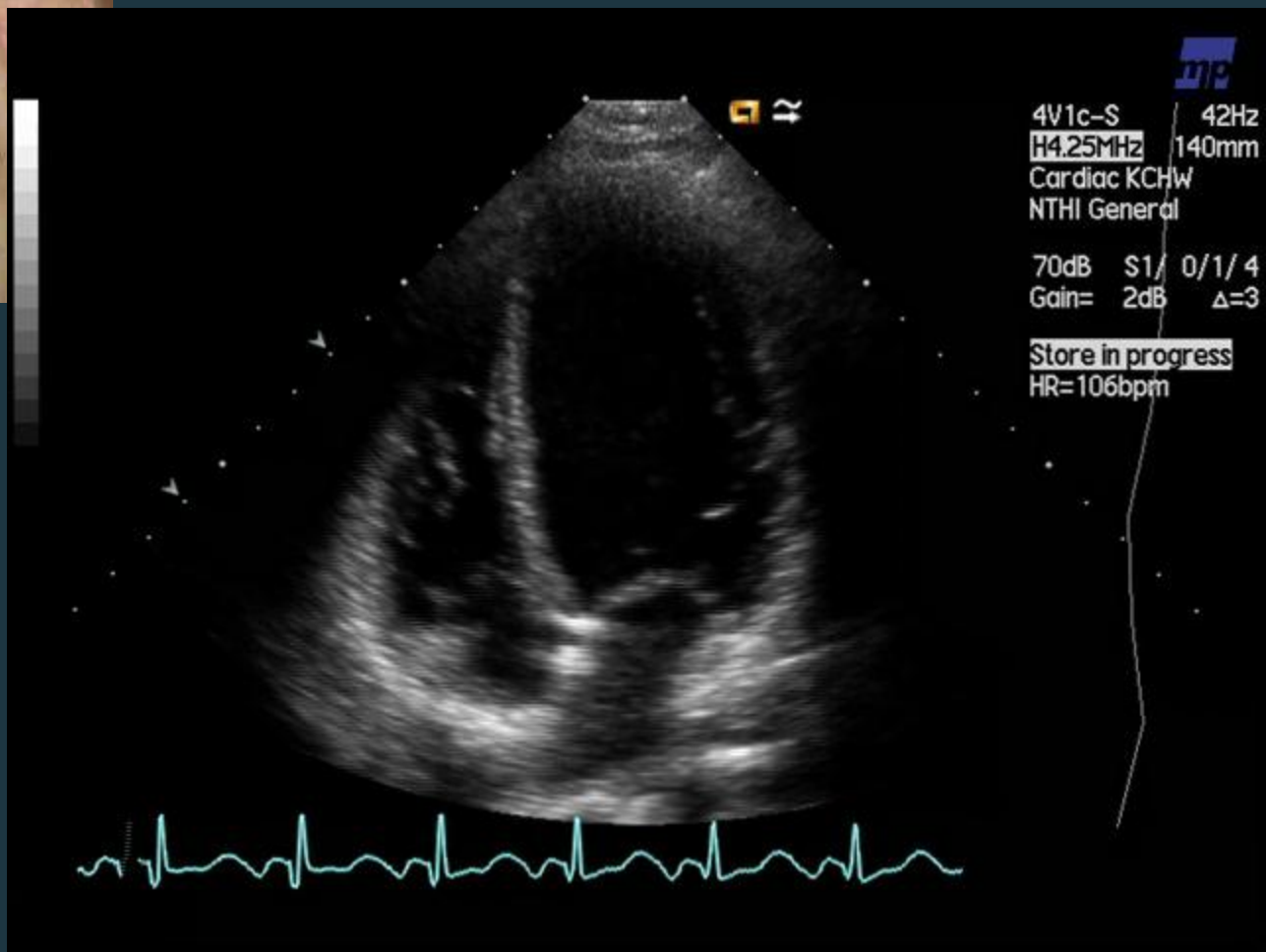
Projekcje echokardiograficzne

Projekcje przymostkowe w osi krótkiej – Parasternal SAX-modyfikacje



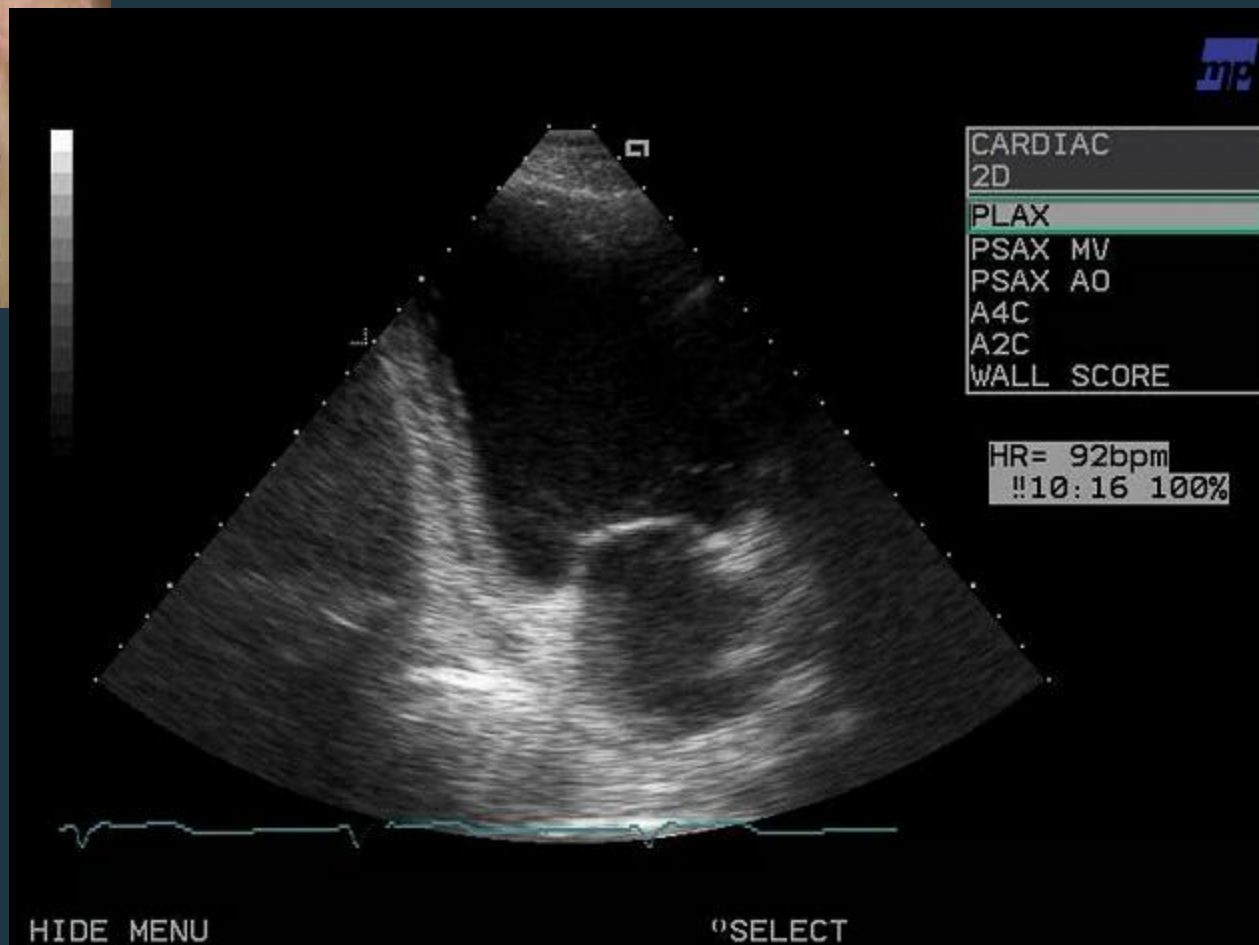
Projekcje echokardiograficzne

Projekcja koniuszkowa czterojamowa w osi długiej – Apical 4 ch



Projekcje echokardiograficzne

Projekcja koniuszkowa dwujamowa w osi długiej – Apical 2 ch



Projekcje echokardiograficzne

Projekcja koniushkowa trójjamowa w osi długiej – Apical 3 ch



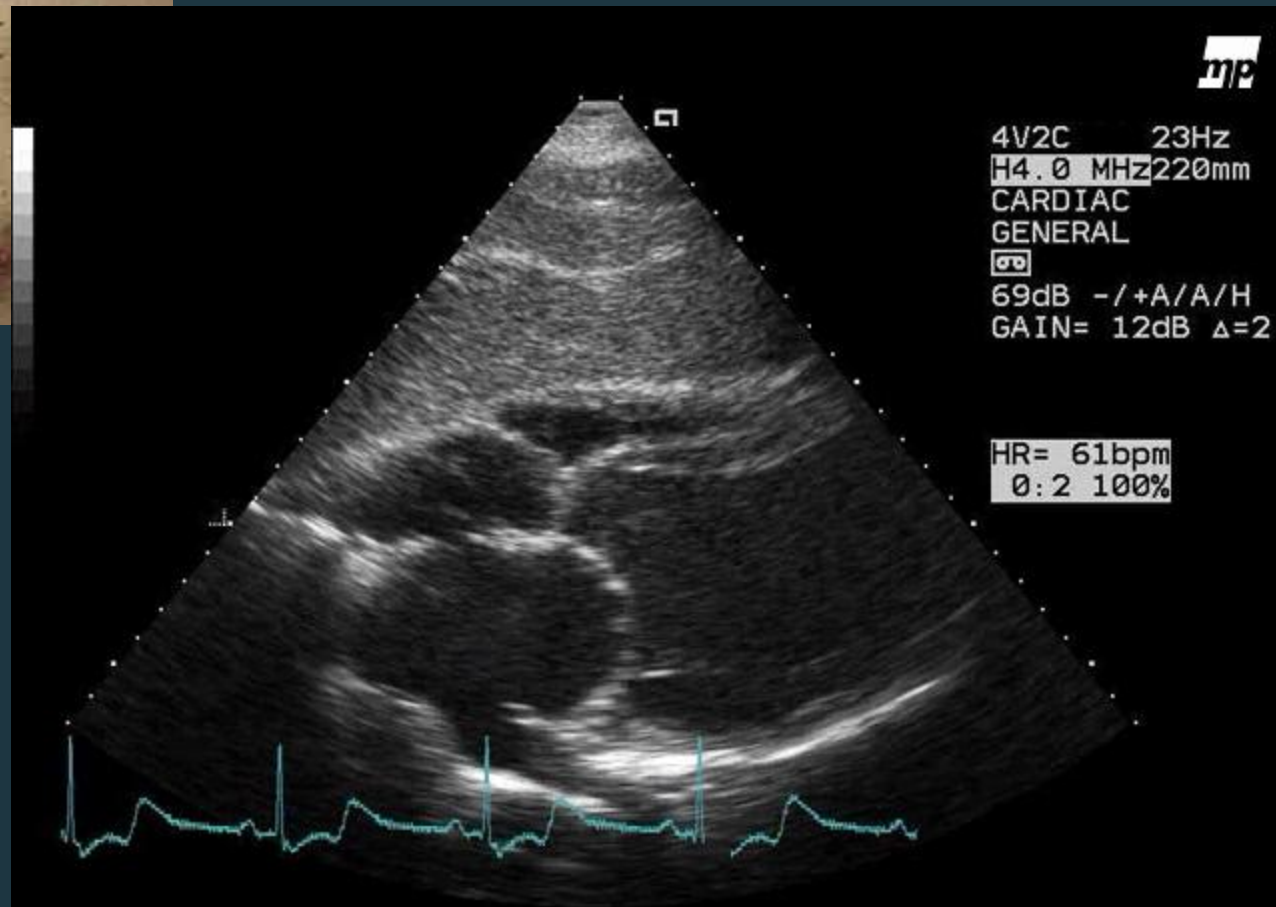
Projekcje echokardiograficzne

Projekcja koniuszkowa pięciojamowa w osi długiej – Apical 5 ch



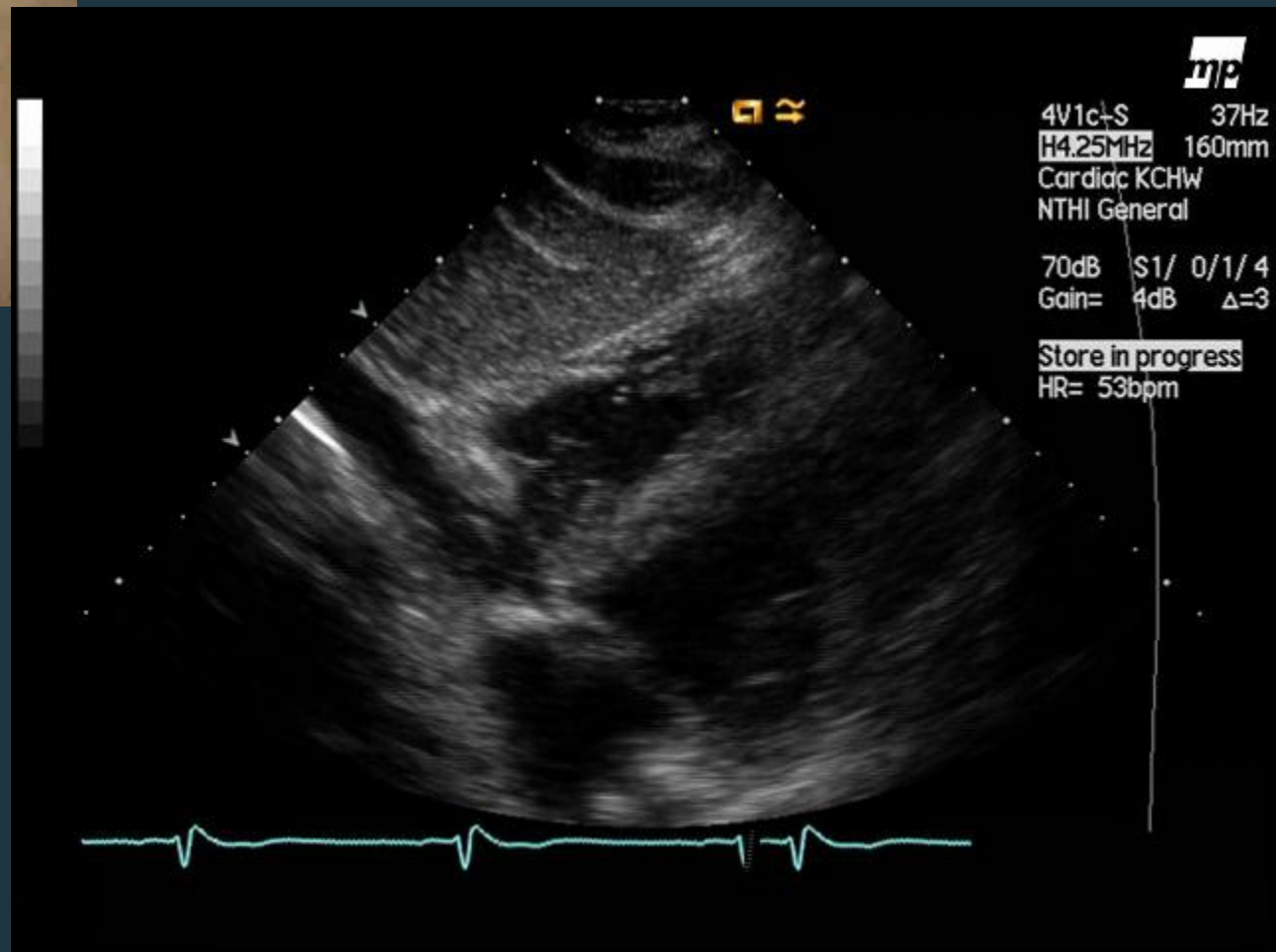
Projekcje echokardiograficzne

Projekcja podmostkowa w osi długiej – subcostal LAX



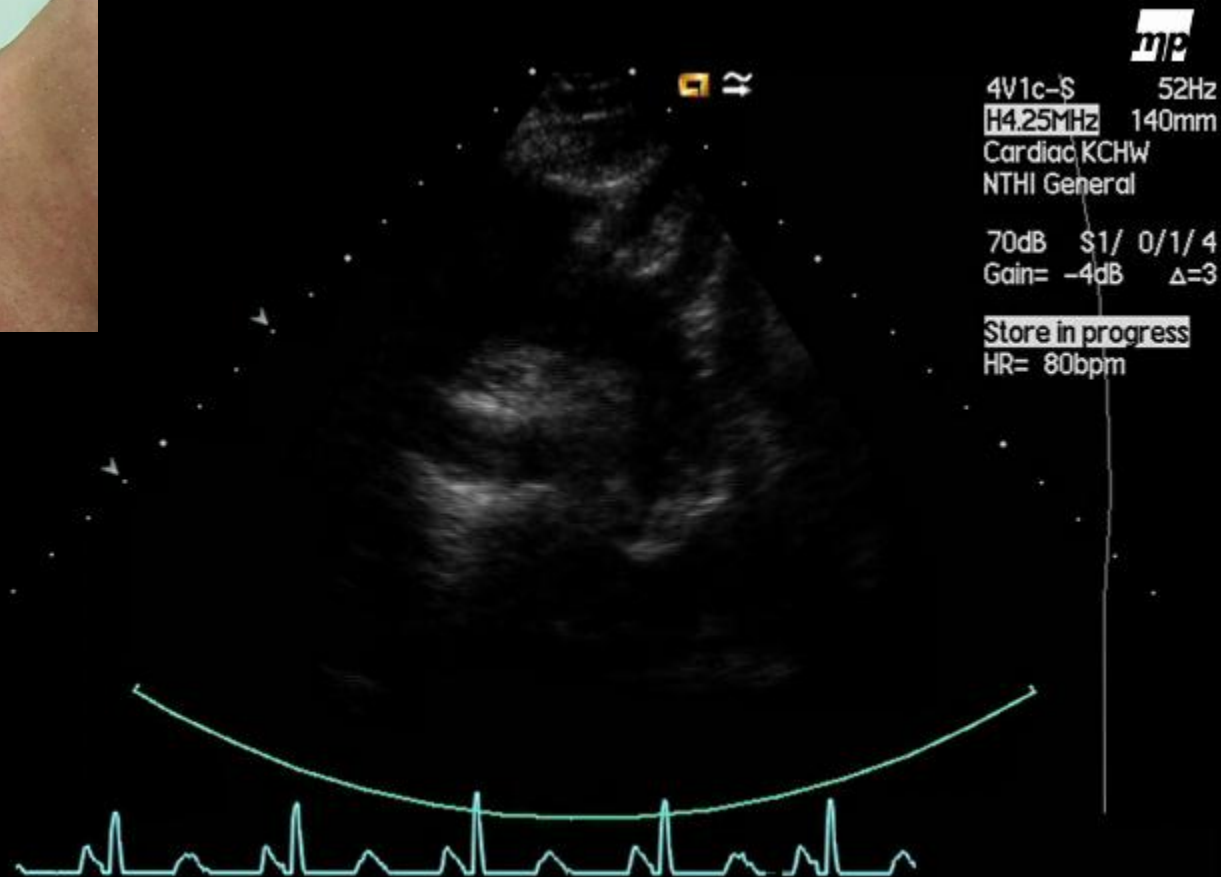
Projekcje echokardiograficzne

Projekcja podmostkowa w osi długiej – subcostal LAX-zmodyfikowana



Projekcje echokardiograficzne

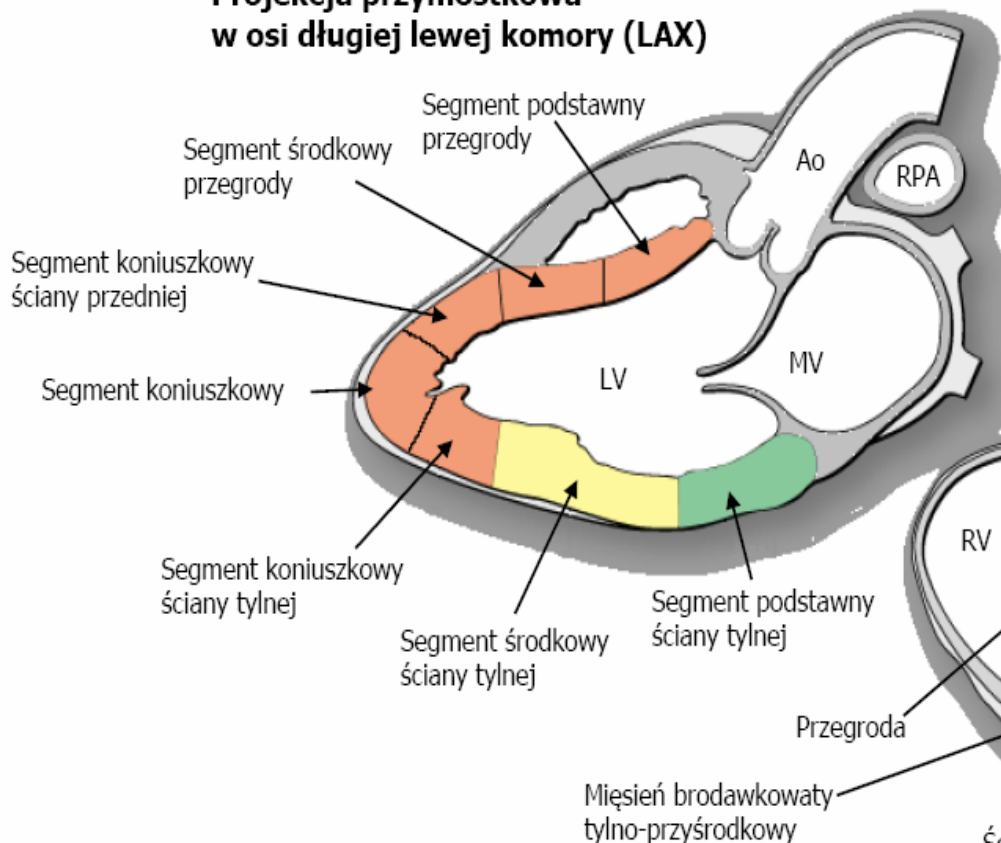
Projekcja nadmostkowaw osi długiej



Ostry zespół wieńcowy - OZW

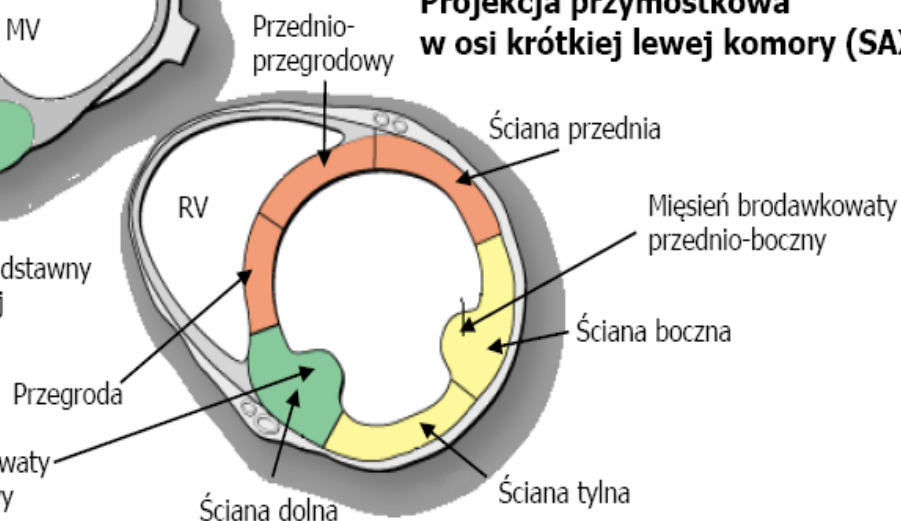
Podział lewej komory serca na segmenty wg ASE

Projekcja przymostkowa w osi długiej lewej komory (LAX)



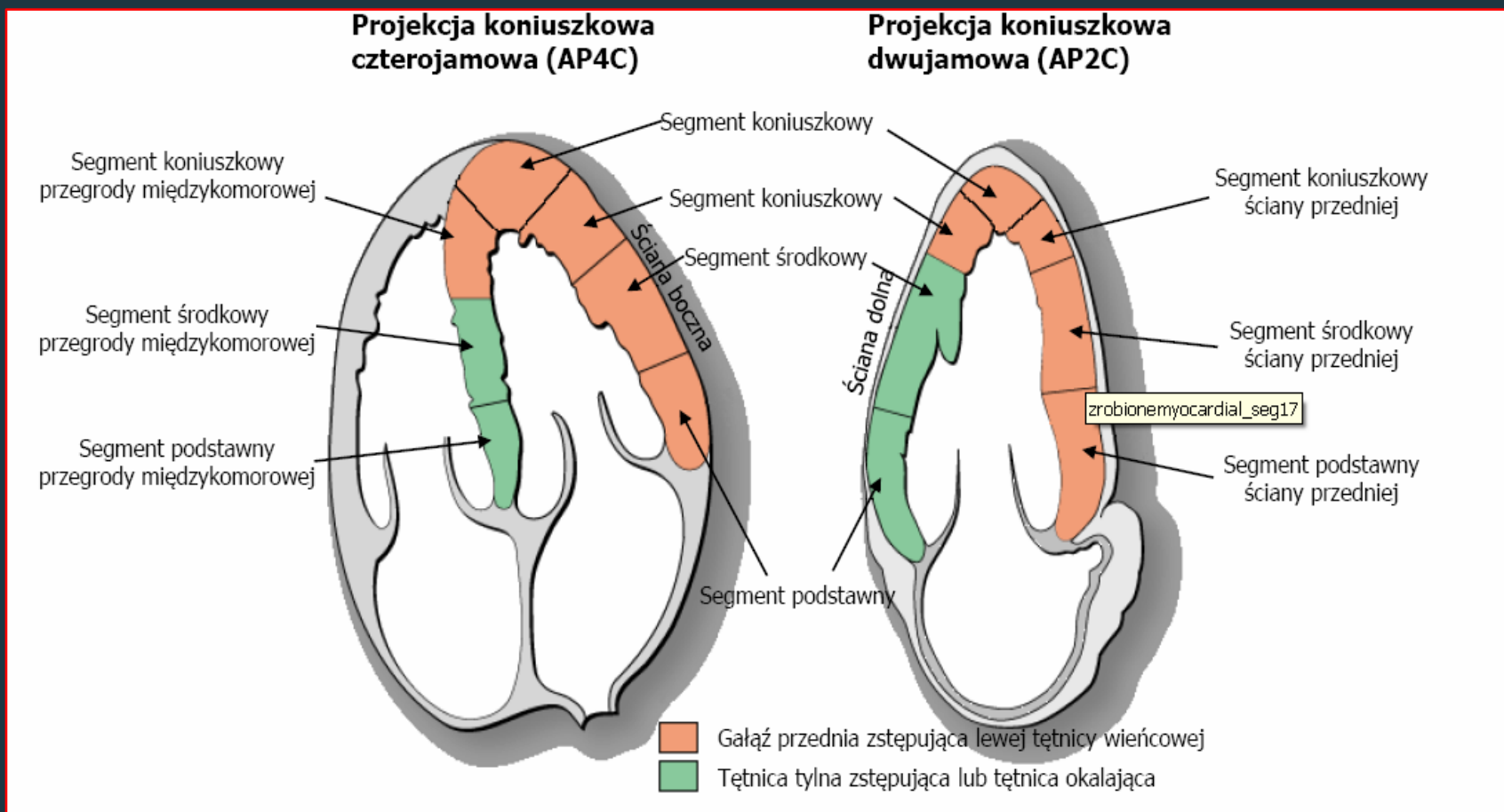
- Gałąź przednia zstępująca lewej tętnicy wieńcowej
- Gałąź okalająca lewej tętnicy wieńcowej
- Tętnica tylna zstępująca lub tętnica okalająca

Projekcja przymostkowa w osi krótkiej lewej komory (SAX)



Ostry zespół wieńcowy - OZW

Podział lewej komory serca na segmenty wg ASE



Ostry zespół wieńcowy - OZW

Podział lewej komory serca na segmenty wg ASE

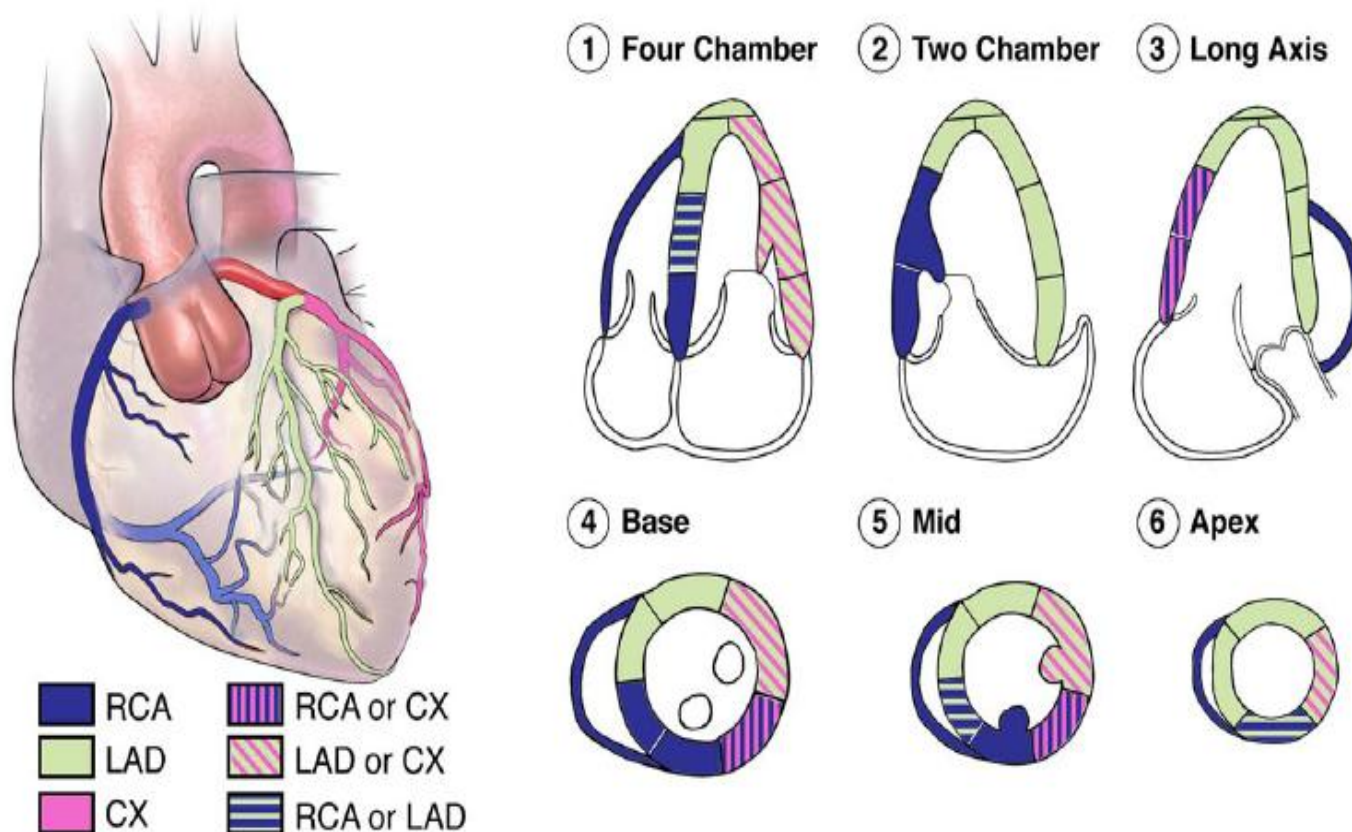
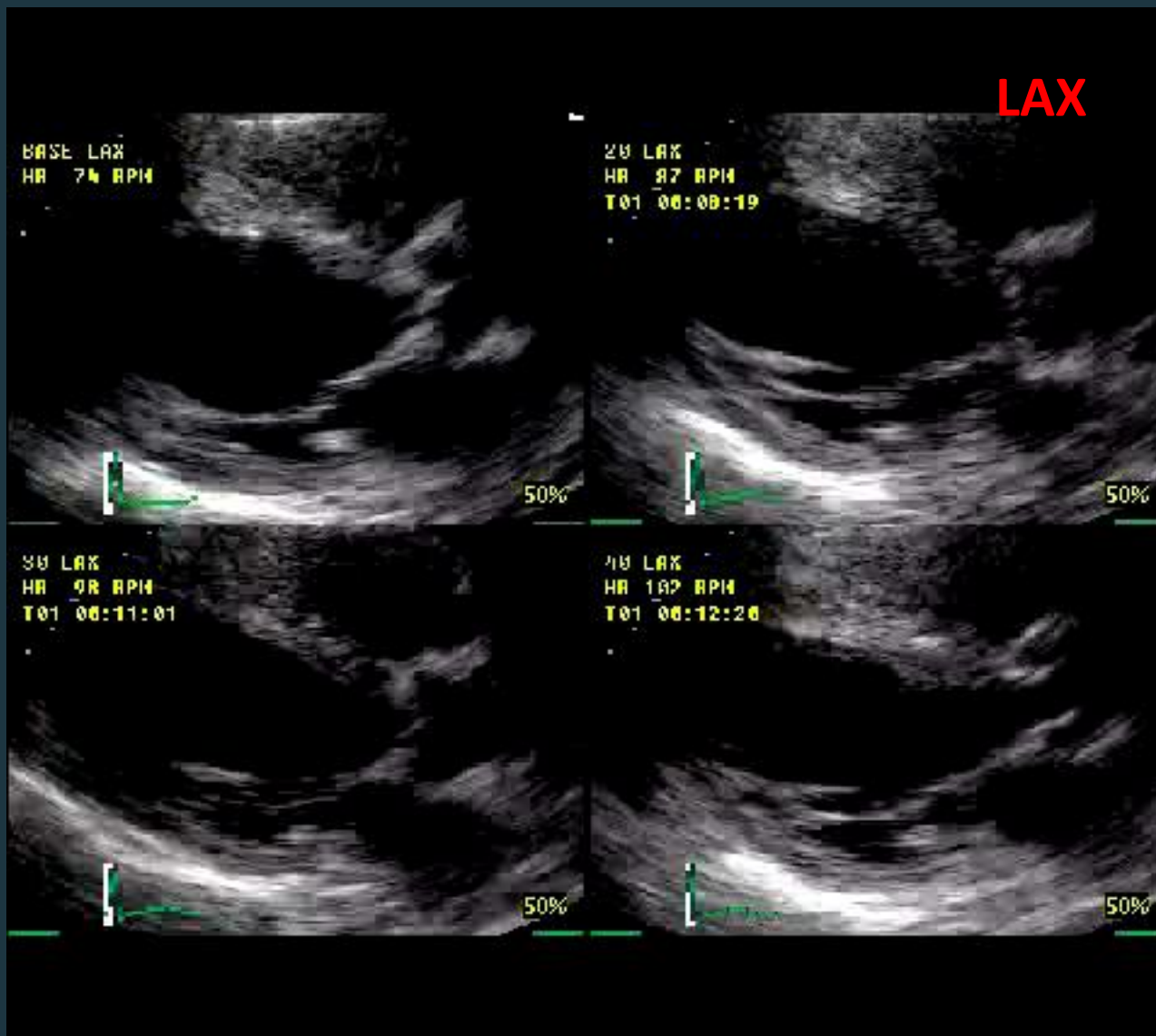


Figure 9 Artist's diagram showing the position of three long axis views and one short axis view of the left ventricle, showing the typical distributions of the right coronary artery (RCA), the left anterior descending (LAD), and the circumflex (Cx) coronary arteries. The arterial distribution varies between patients. Some segments have variable coronary perfusion.

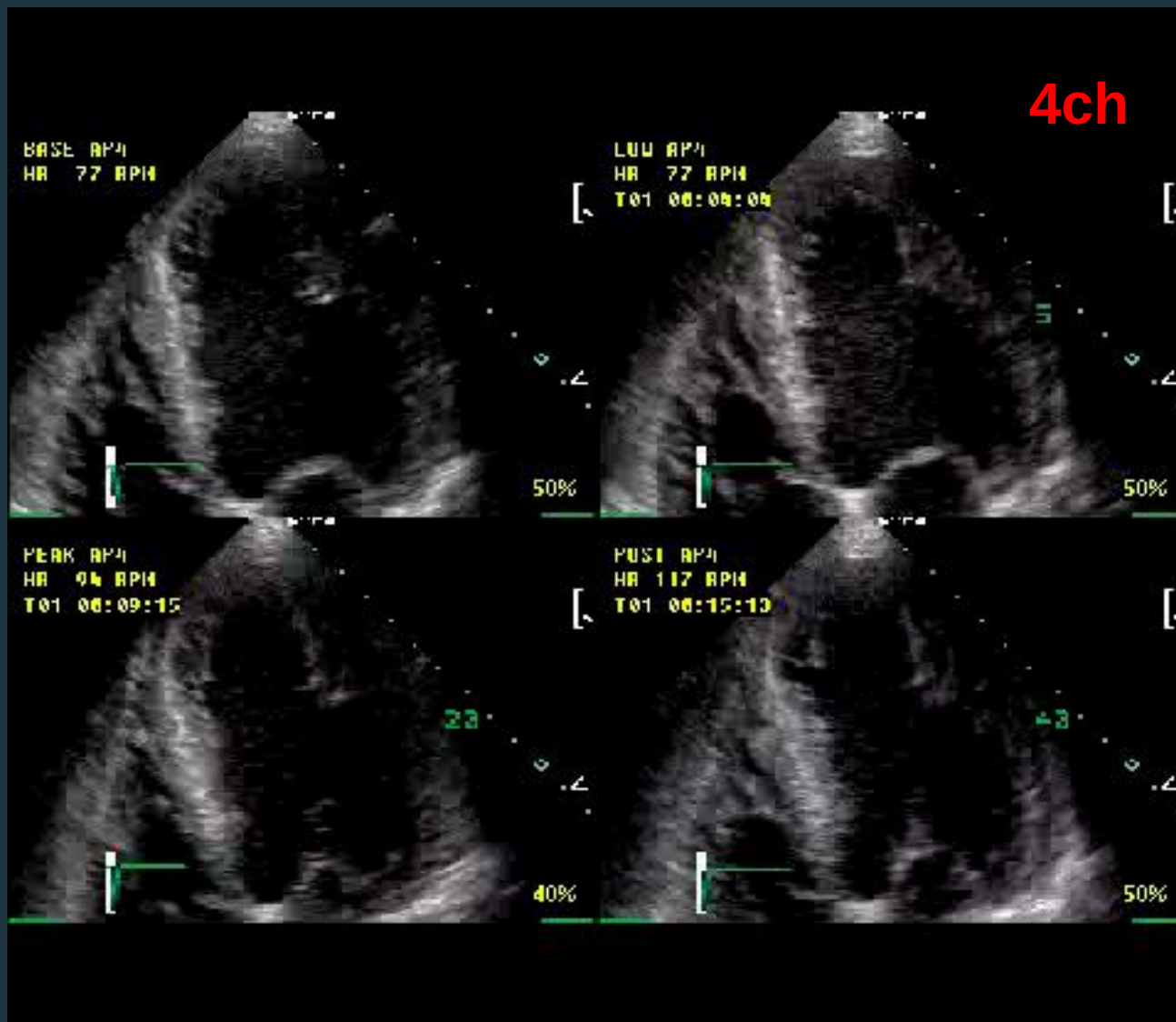
Ostry zespół wieńcowy - OZW

Odcinkowe zaburzenia kurczliwości LV



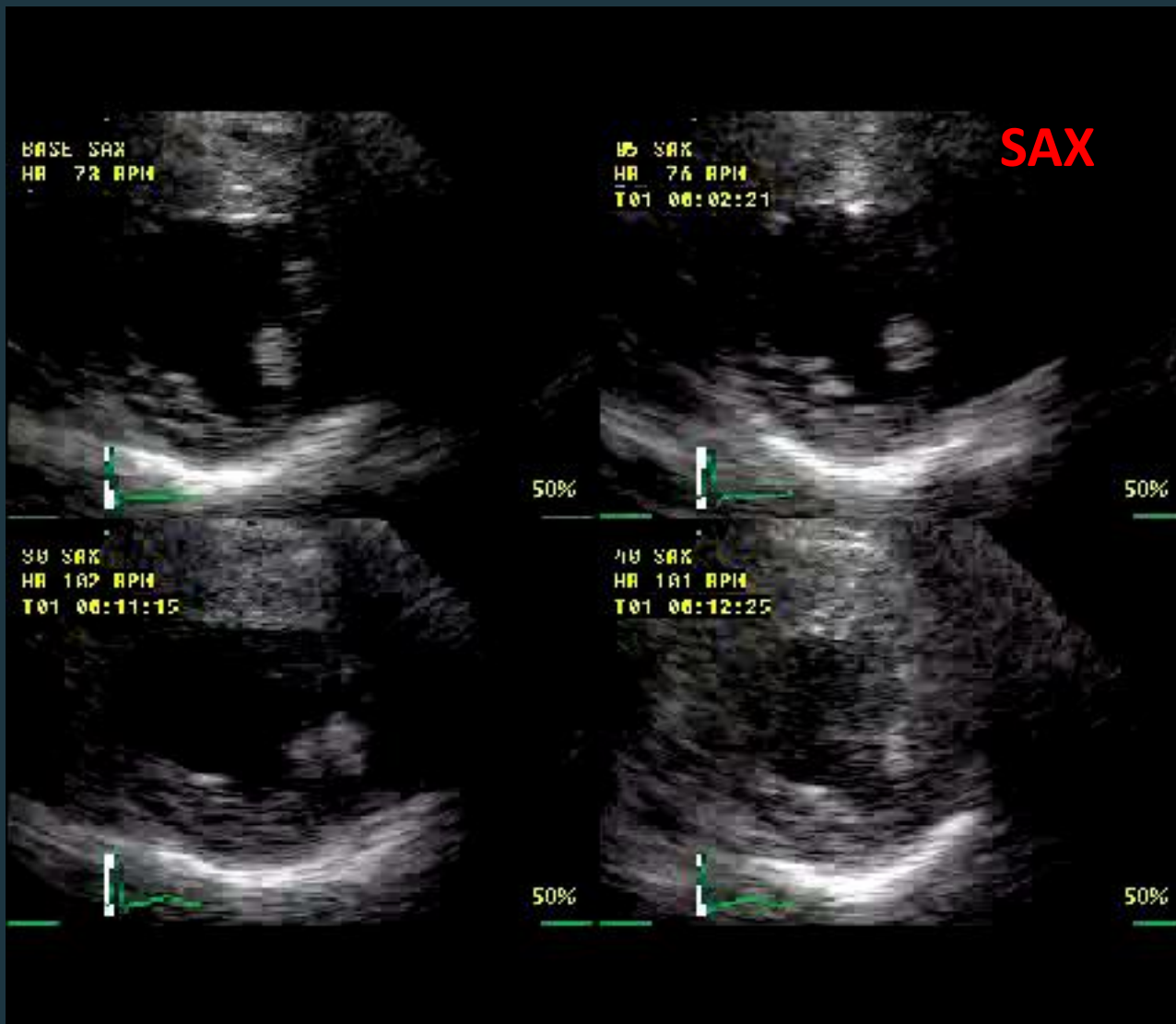
Ostry zespół wieńcowy - OZW

Odcinkowe zaburzenia kurczliwości LV



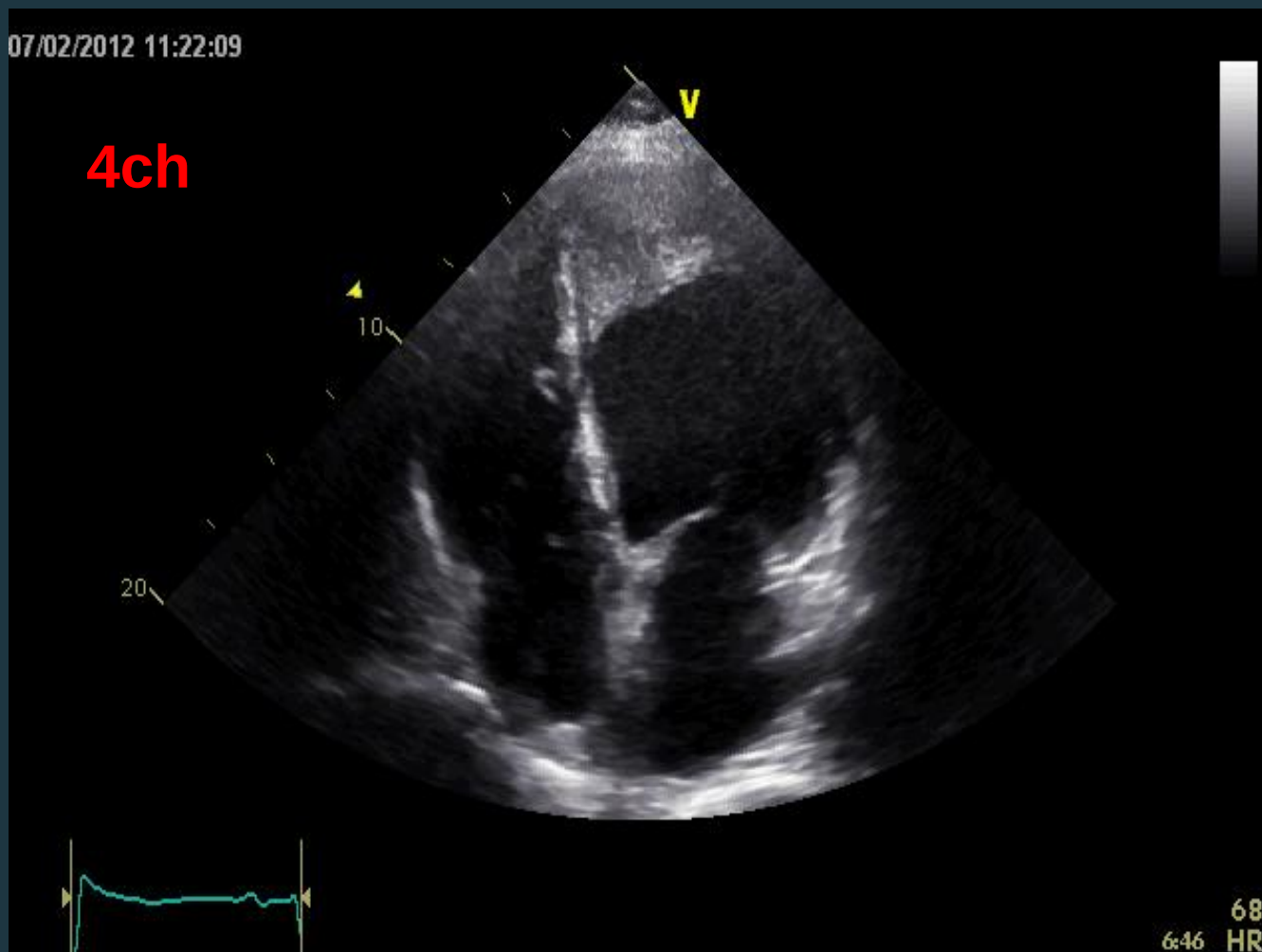
Ostry zespół wieńcowy - OZW

Odcinkowe zaburzenia kurczliwości LV



Mechaniczne powikłania zawału serca

Tętniak koniuszka LV wypełniony skrzepliną

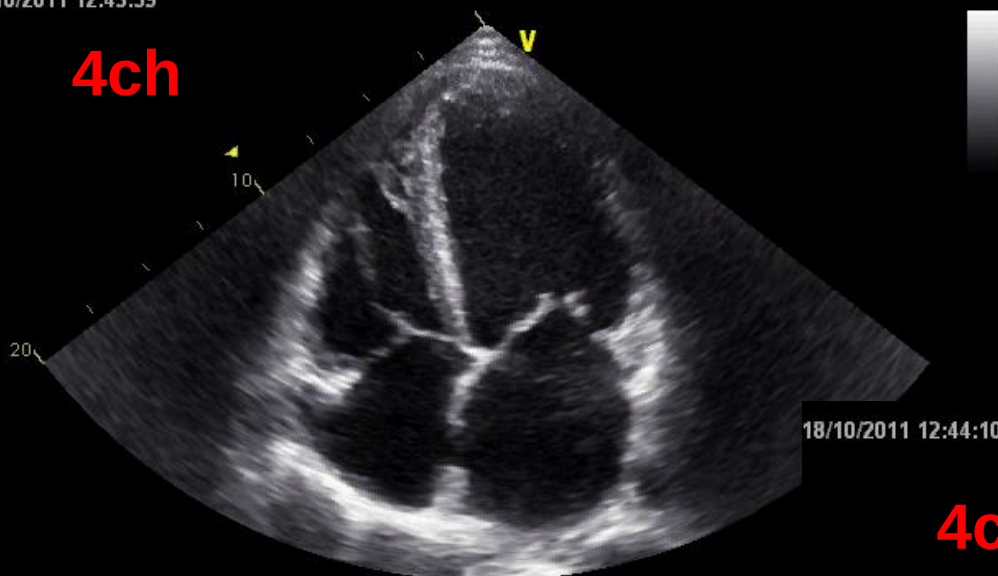


Mechaniczne powikłania zawału serca

Ciężka niedokrwienna niedomykalność zastawki mitralnej

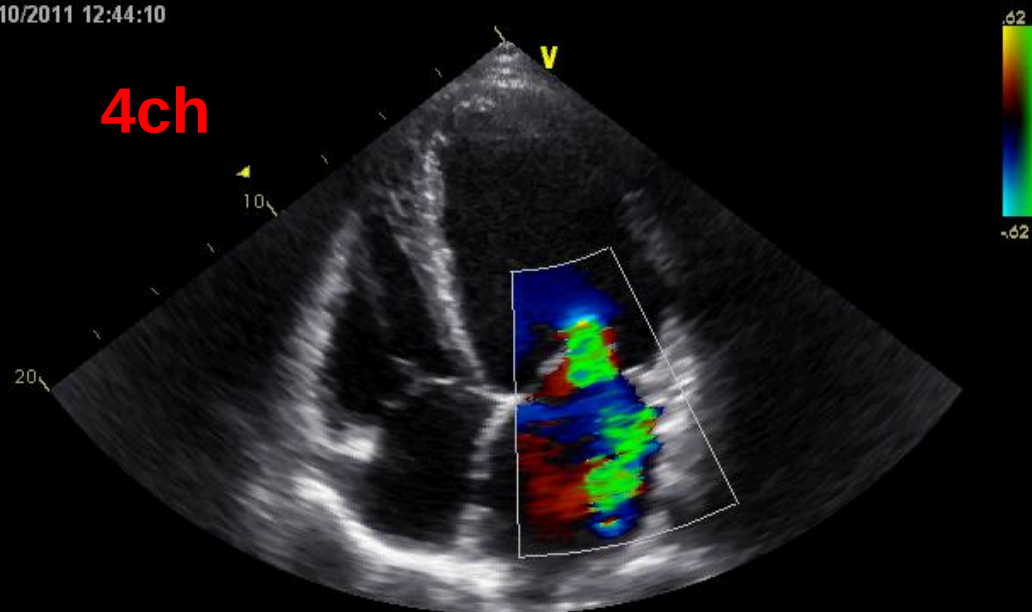
18/10/2011 12:43:59

4ch



18/10/2011 12:44:10

4ch

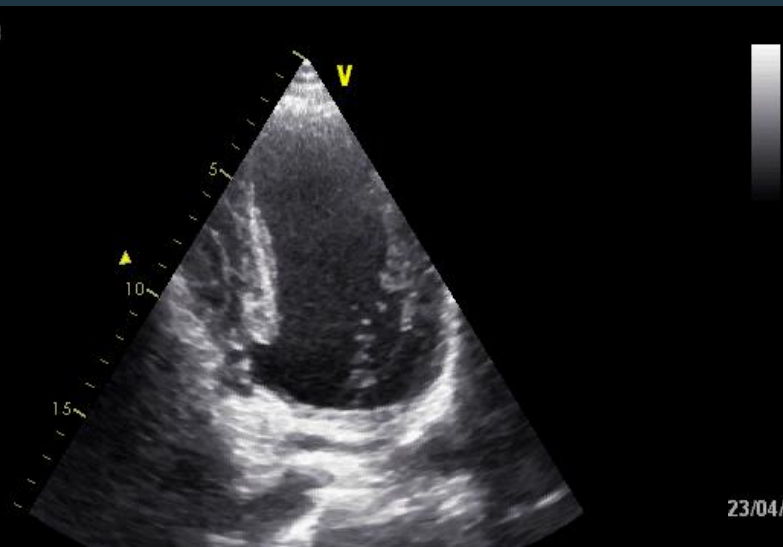


Mechaniczne powikłania zawału serca

Pozawałowe VSD

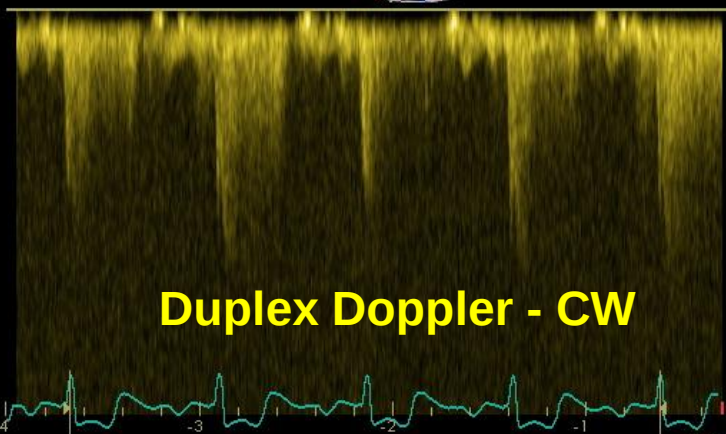
23/04/2012 13:40:18

4ch



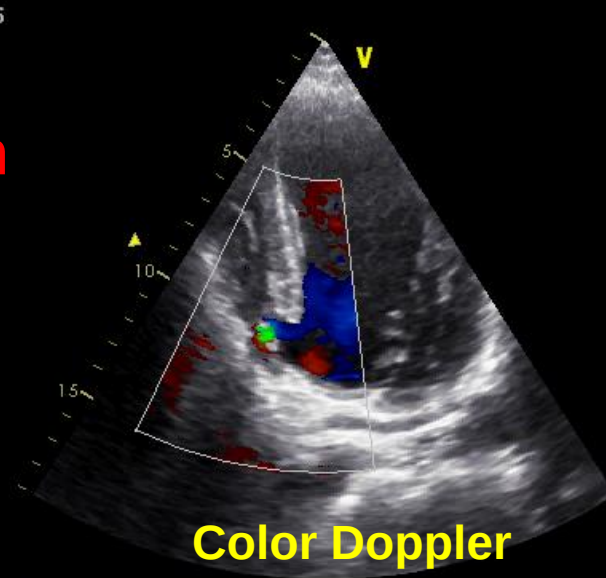
Ubytek w górnej części IVS
Przeciek LV → RV skurczowy

23/04/2012 13:30:53



23/04/2012 13:40:26

4ch



Color Doppler

Przewlekła niewydolność serca

Parametry oceny funkcji skurczowej LV

Funkcja globalna

Frakcja skracania (FS)
Frakcja wyrzutowa (EF)
Objętość wyrzutowa (SV)
Rzut serca (CO)
Dp/dt
MAPSE
MPI

Funkcja regionalna

Metody jakościowe:

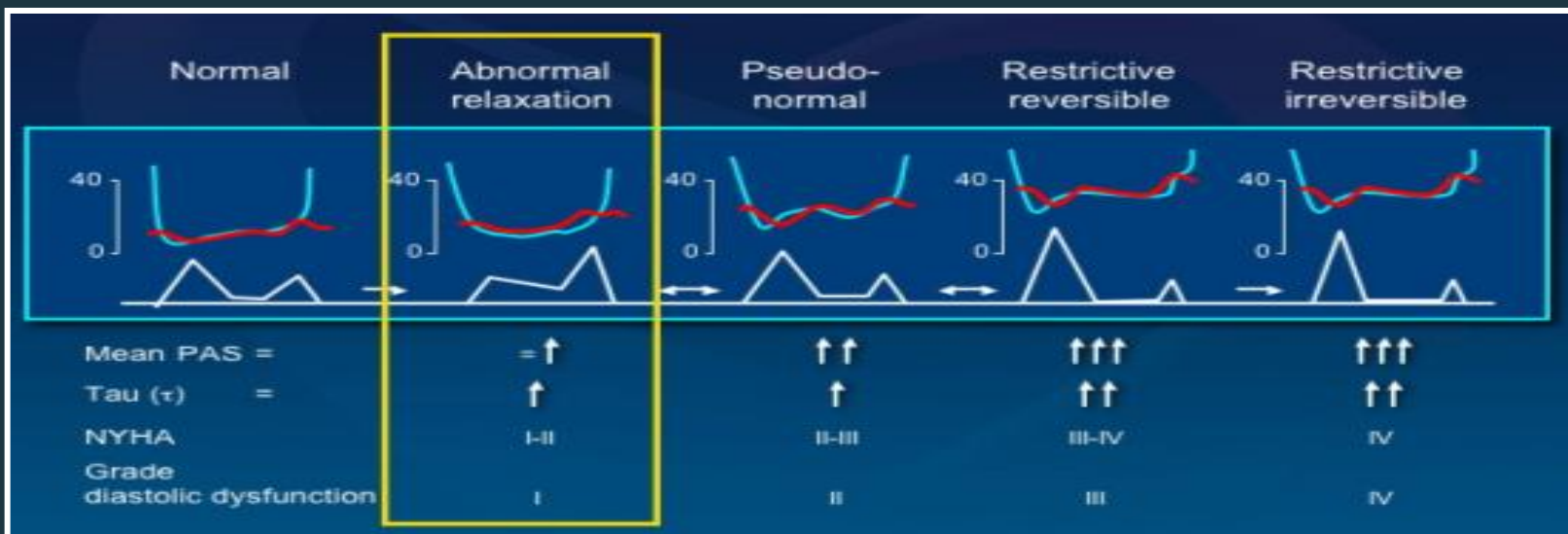
normo-, hypo-, a-, dys- kineza

Metody półilościowe: WMSI

Metody ilościowe – TDI:

gradient prędkości, odkształcenie,
tempo odkształcenia

Parametry funkcji rozkurczowej LV-widmo napływu mitralnego



Przewlekła niewydolność serca

Parametry oceny funkcji skurczowej RV

Funkcja globalna

Fractional Area Change (FAC)
Frakcja wyrzutowa (EF)
IVA
RV Dp/dt
TAPSE
RV MPI
Skurczowa prędkość TV

Funkcja regionalna

Metody jakościowe:

normo-, hypo-, a-, dys- kineza

Metody ilościowe: (TDI)

odkształcenie, tempo odkształcenia

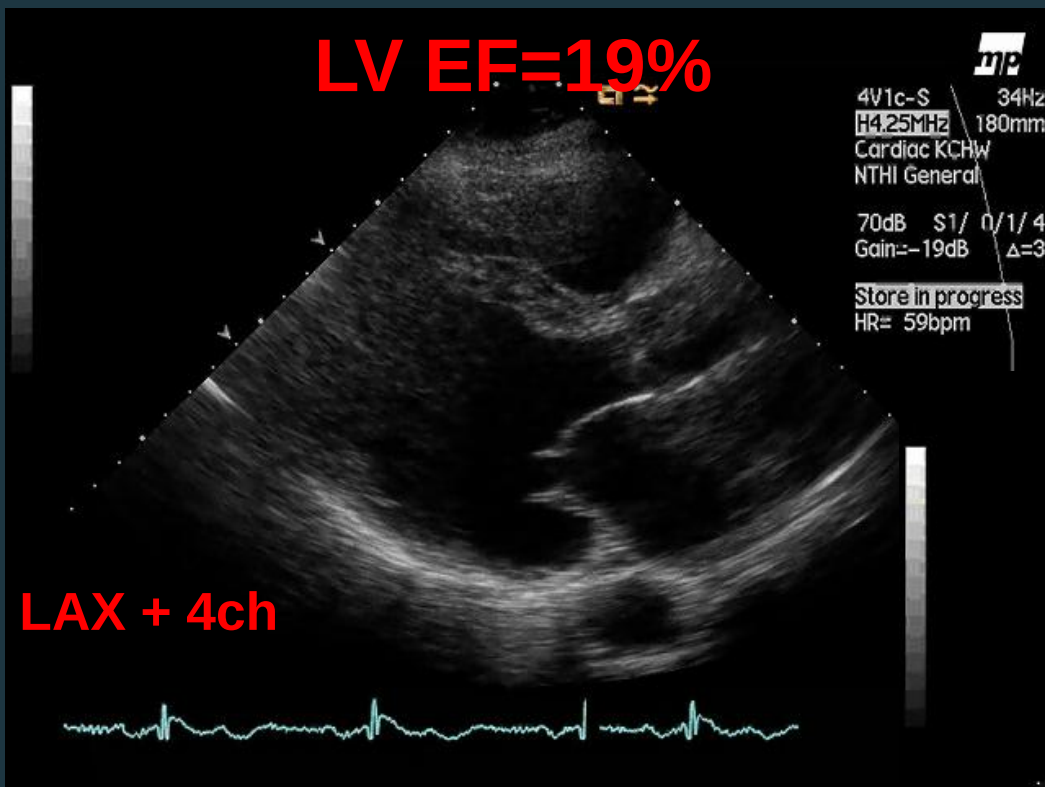
Parametry oceny funkcji rozkurczowej RV

Indeks	Norma	Kliniczne znaczenie
RA ciśnienie	1-5 mmHg	Podwyższone-zaburzenie funkcji rozkurczowej RV
ŻGD	≤ 17 , $\geq 50\%$	Ocena pośrednia RA
E/A	1.5 0.3	>2 napływ restrykcyjny
E czas deceleracji	198 23 ms	DT<160ms sugeruje napływ restrykcyjny
Żyłę wątr. S/D	>1 ,<1 w FA	Ciężka TR lub dysfunkcja rozkurczowa

Przewlekła niewydolność serca

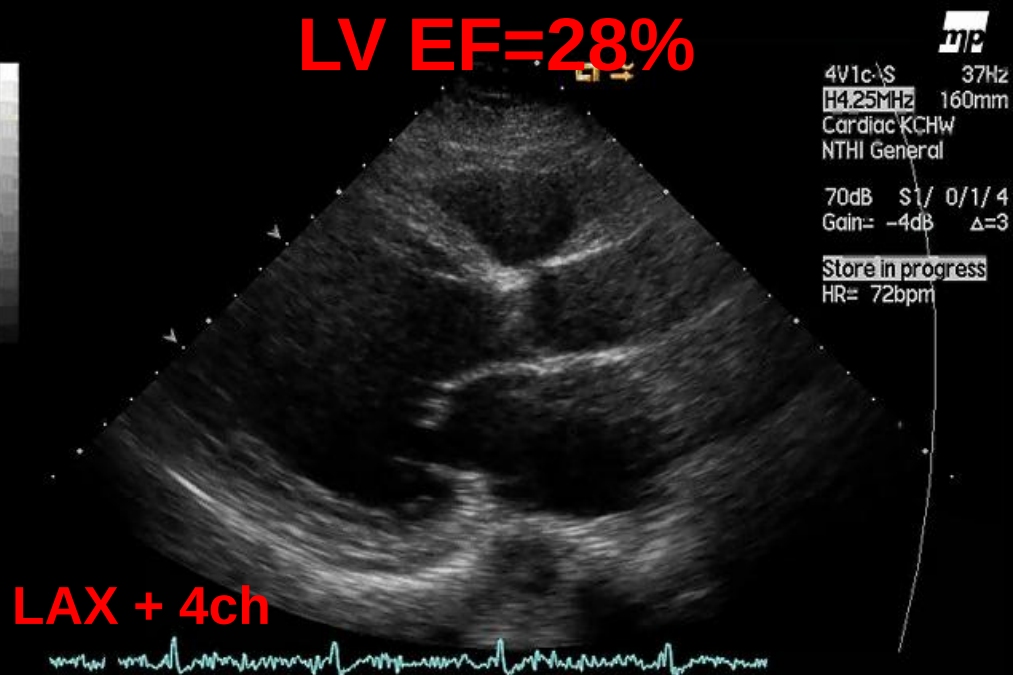
Kardiomiopatia pozawałowa

LV EF=19%

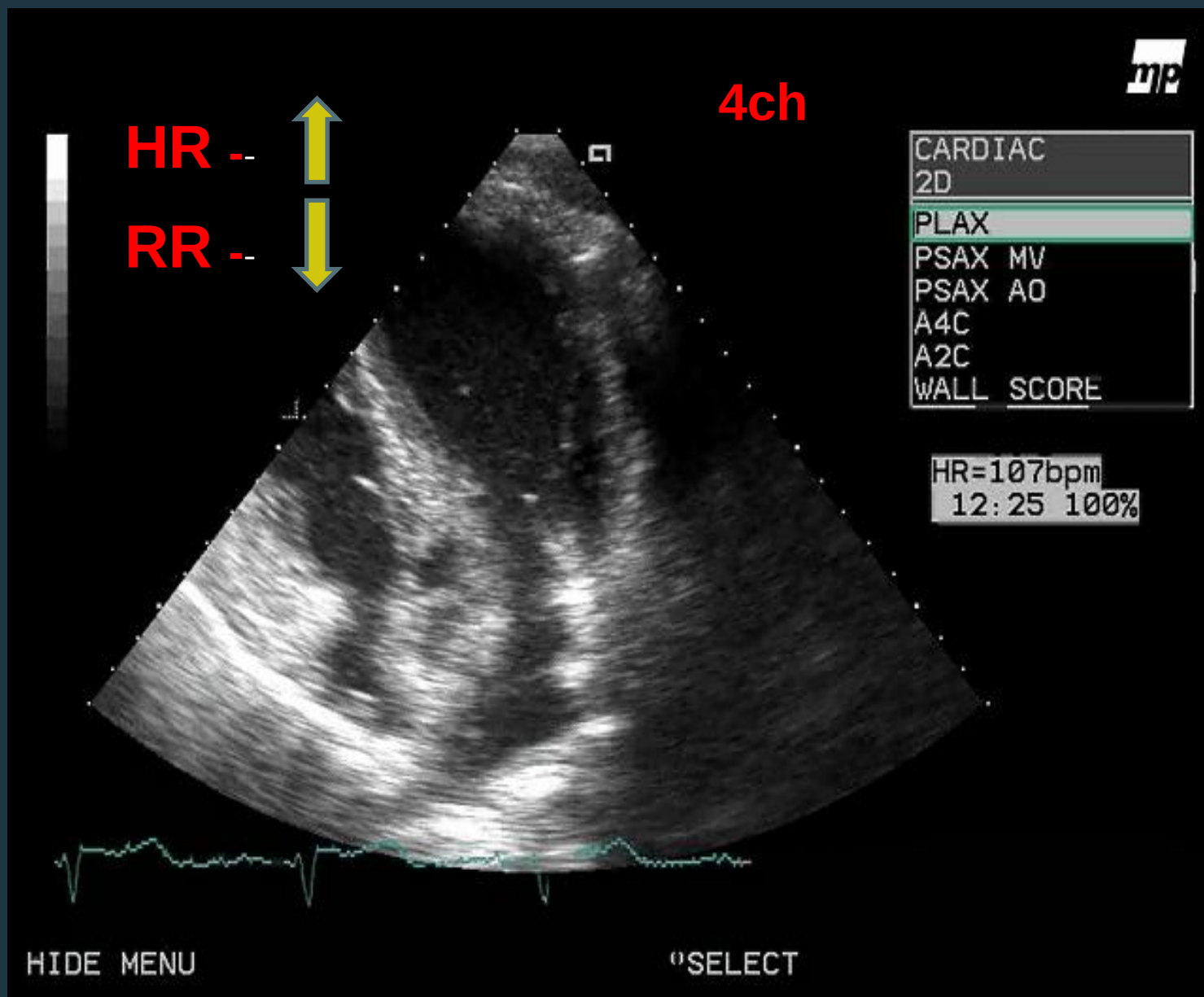


Kardiomiopatia pozapalna

LV EF=28%



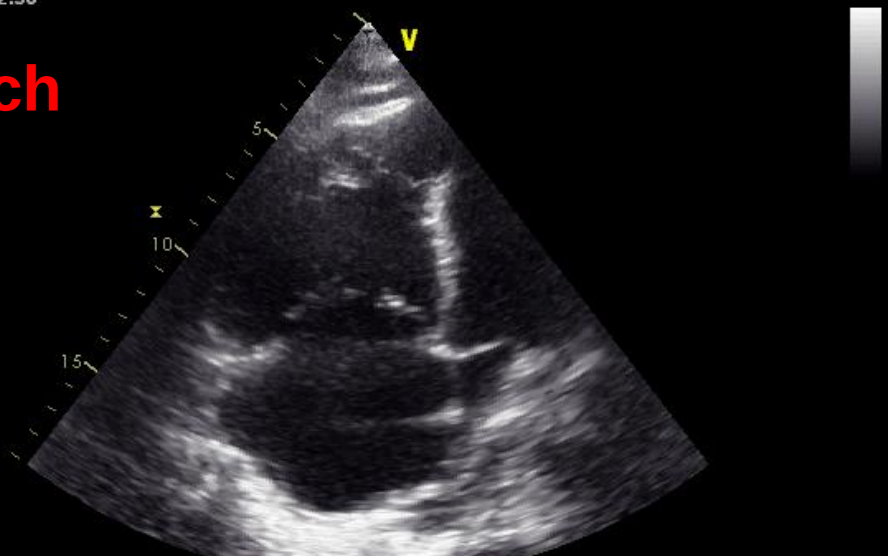
SAM – systolic anterior motion



Zatorowość płucna

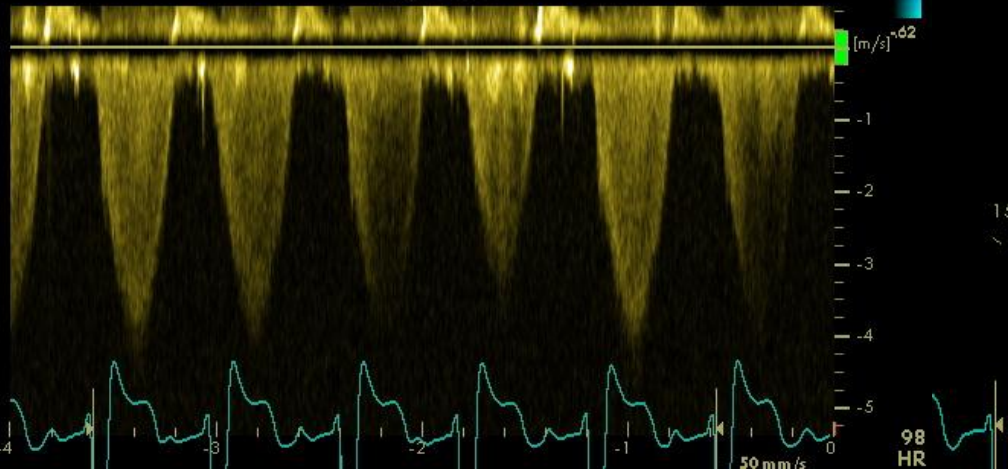
11/12/2011 01:42:36

4ch

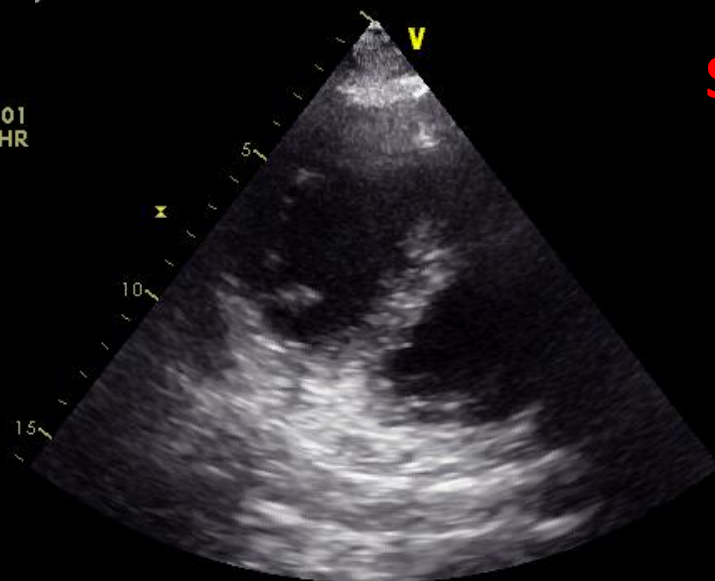


RVSP=80mmHg

11/12/2011 01:35:12

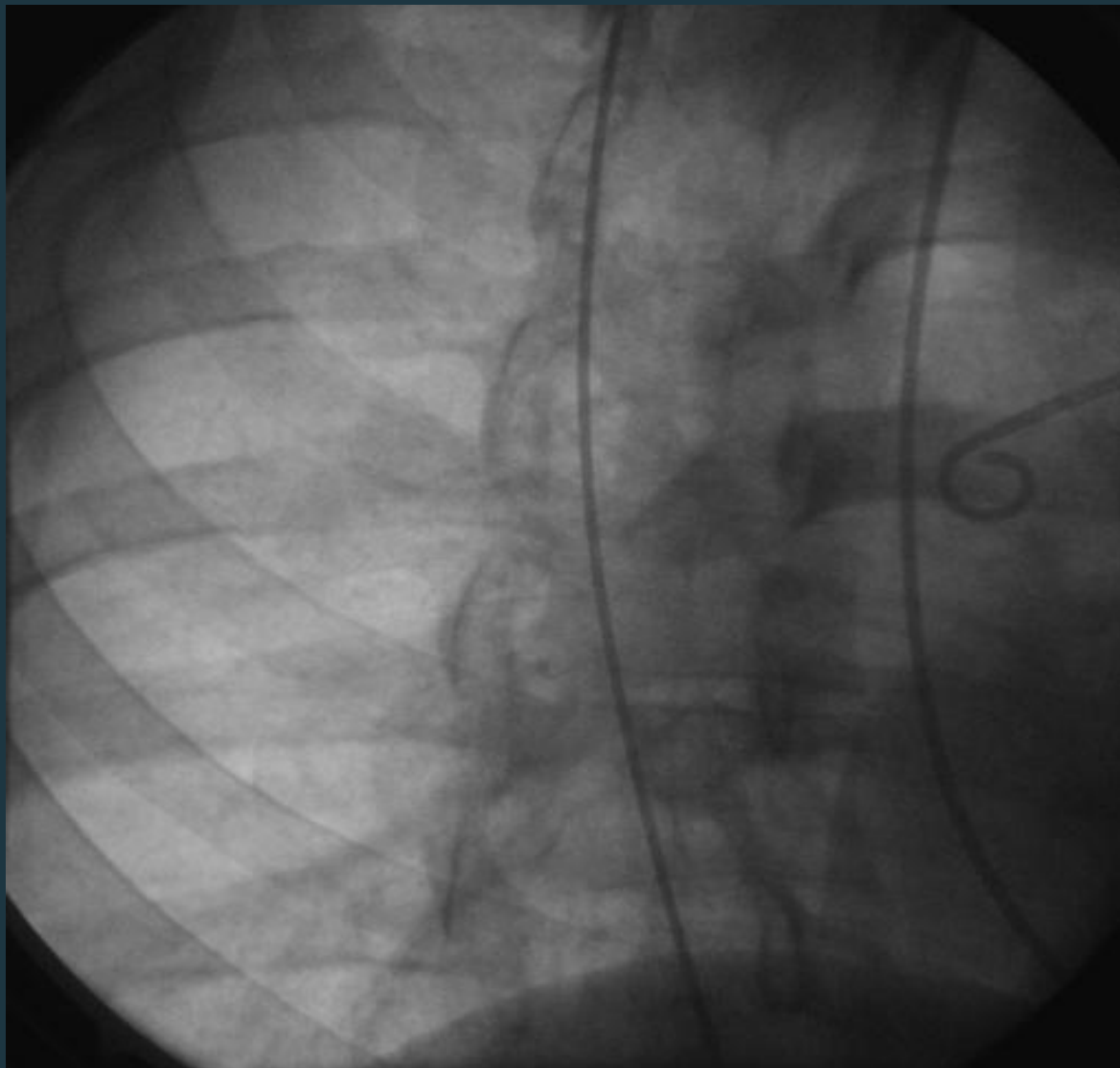


SAX



Zatorowość płucna

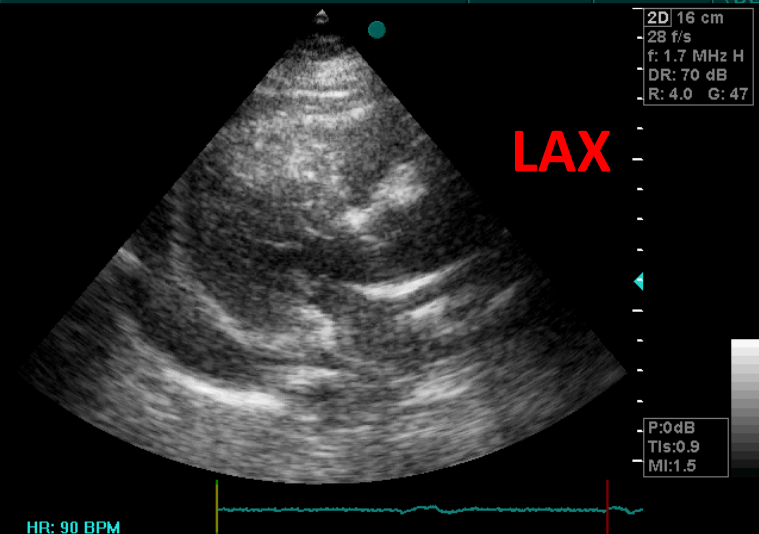
Angiografia płucna



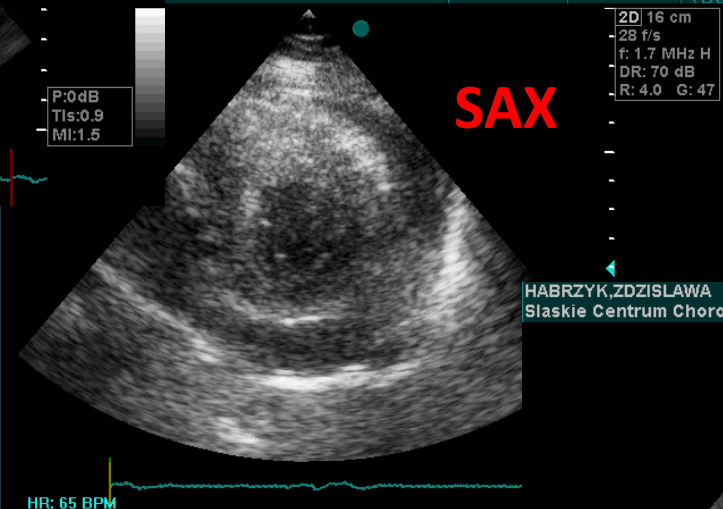
Płyn w worku osierdziowym

Tamponada serca

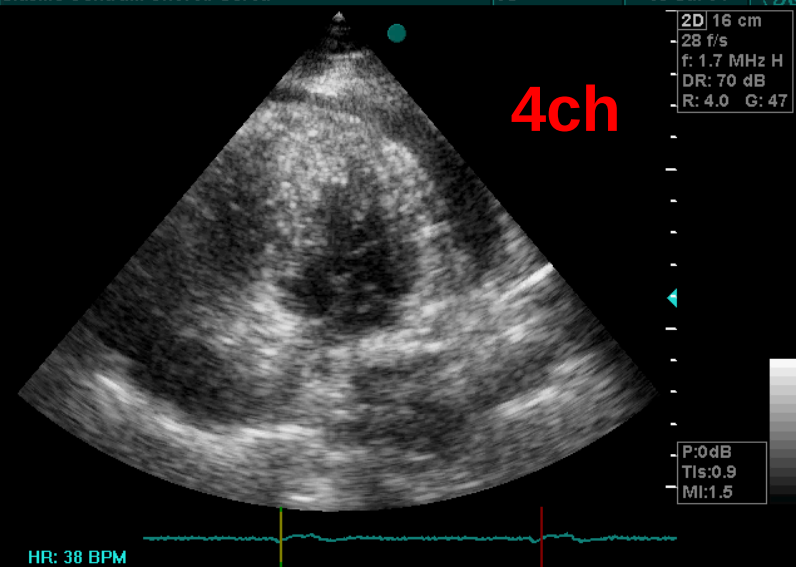
HABRZYK,ZDZISLAWA ID:zator ostry Cardiac 3S 4:38:58 pm 09-Jul-04



ID:zator ostry Cardiac 3S 4:39:34 pm 09-Jul-04



HABRZYK,ZDZISLAWA ID:zator ostry Cardiac 3S 4:37:30 pm 09-Jul-04

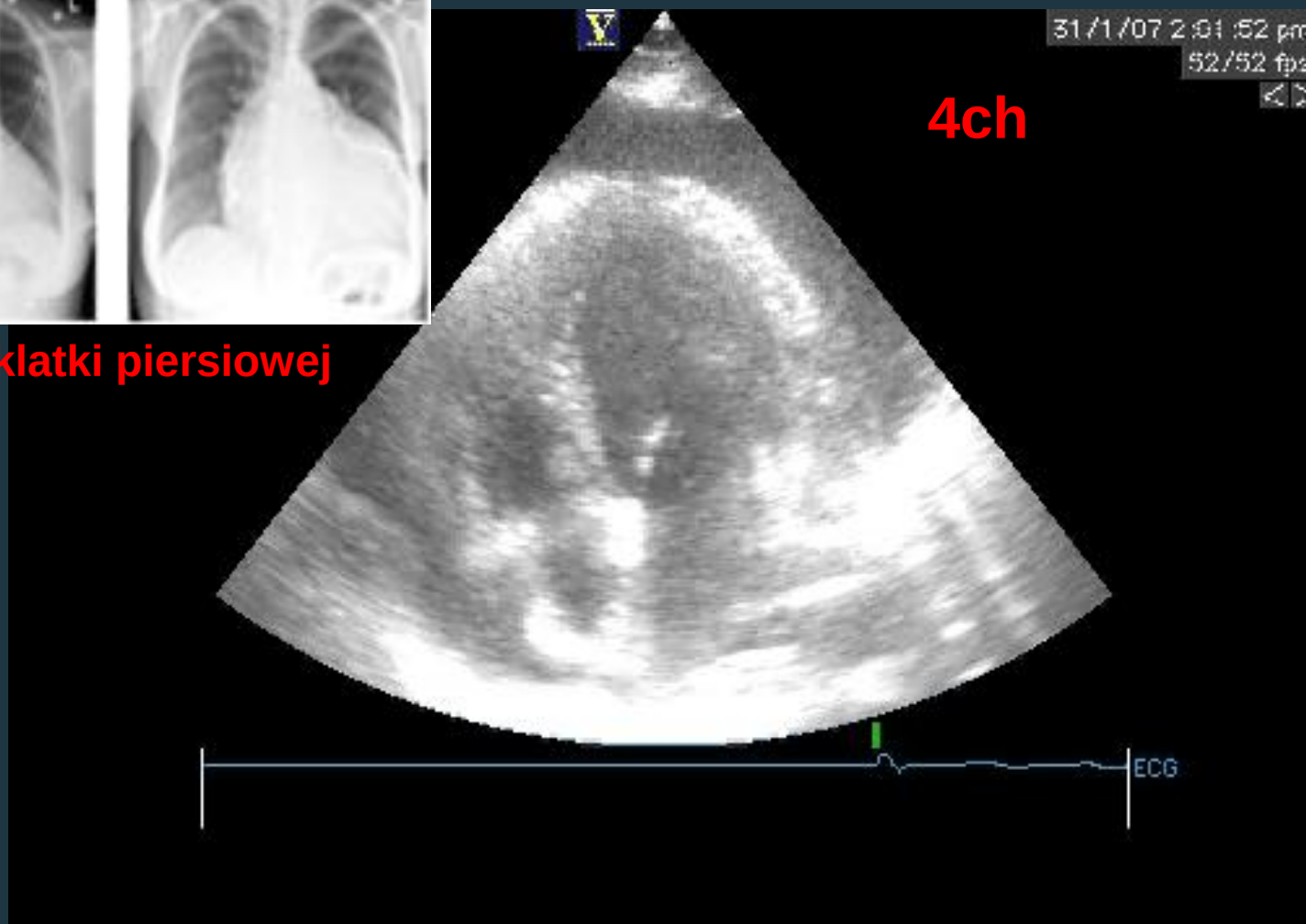


Płyn w worku osierdziowym

Tamponada serca

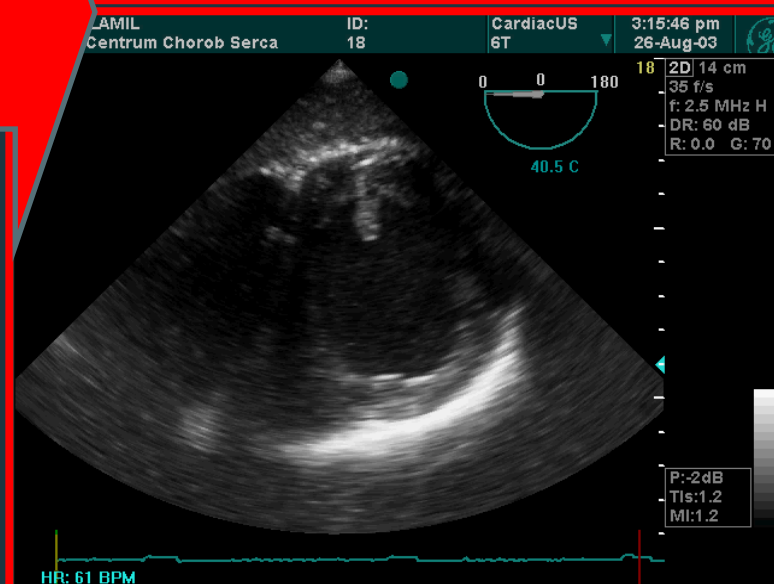
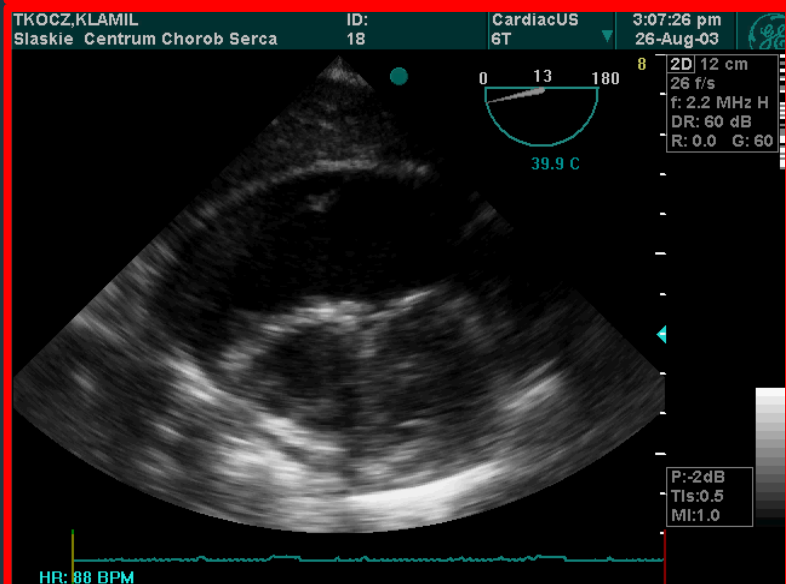
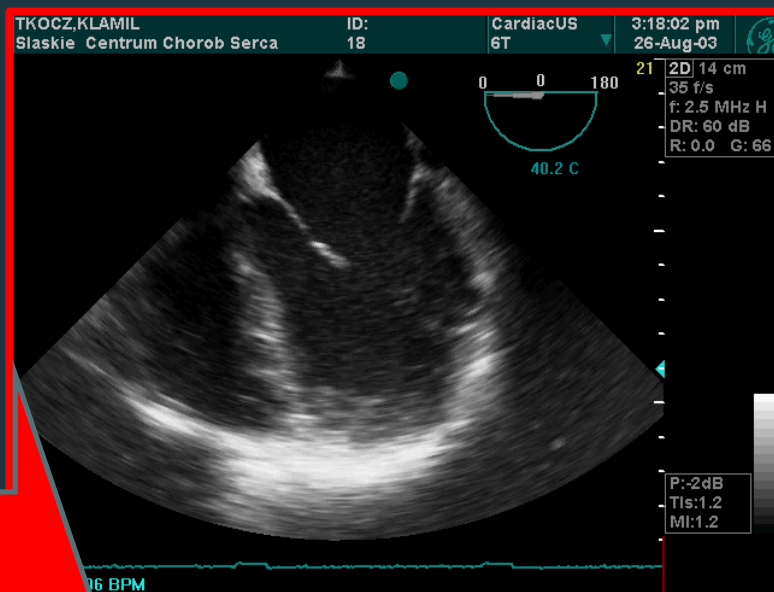
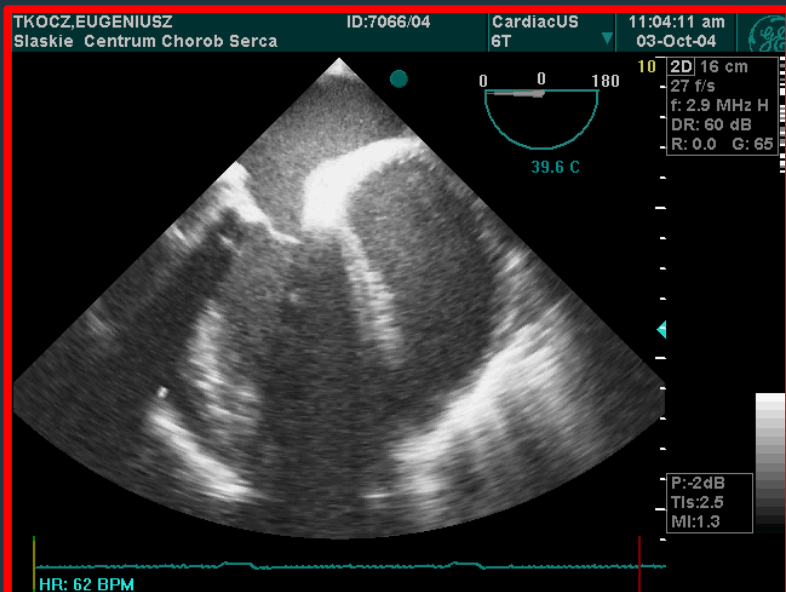


RTG klatki piersiowej



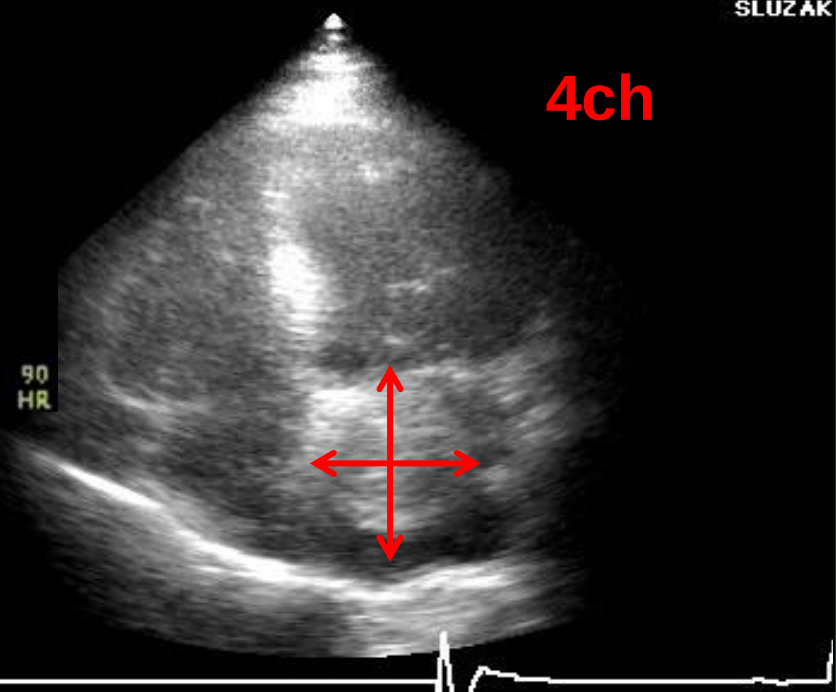
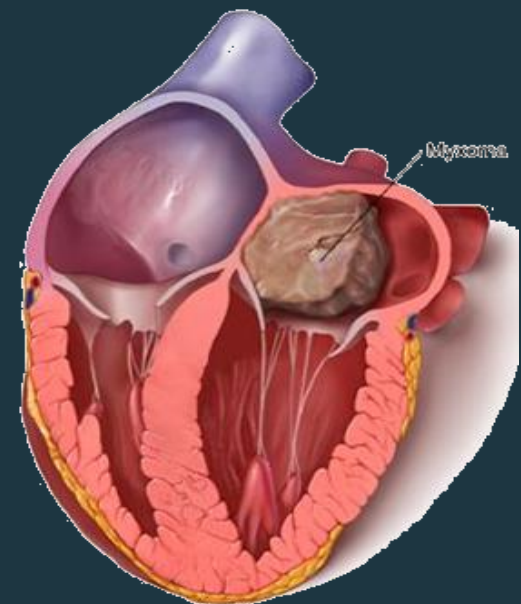
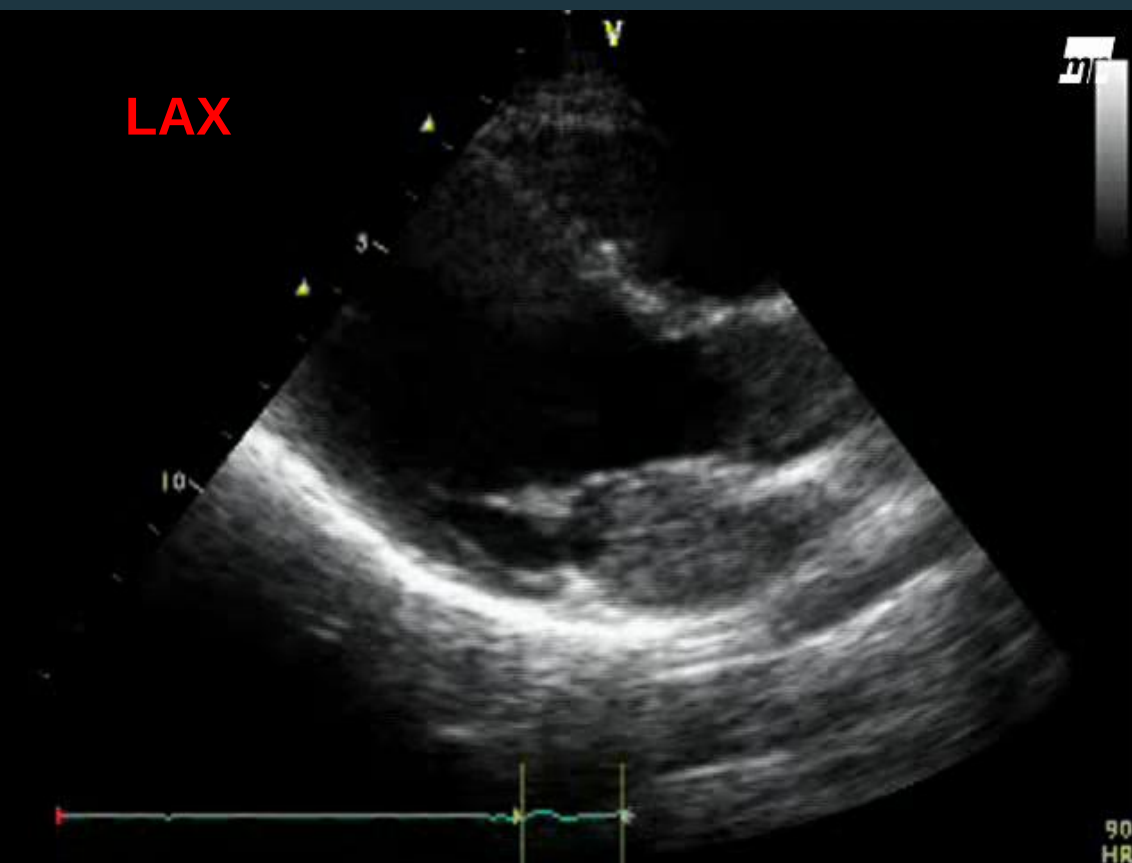
Płyn w worku osierdziowym Tamponada serca-odbarczenie

TEE



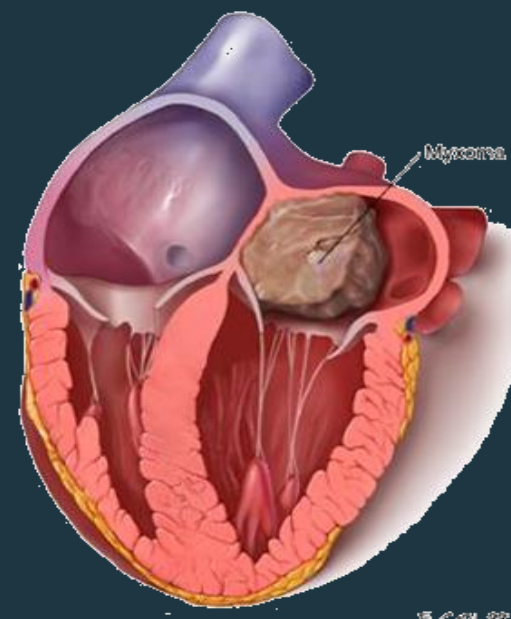
Guzy serca

Śluzak LA



TREPETA
SLUZAK

Guzy serca Śluzak LA



KOSTRZEWA ŚLUZZAK
Slaskie Centrum Chorob Serca

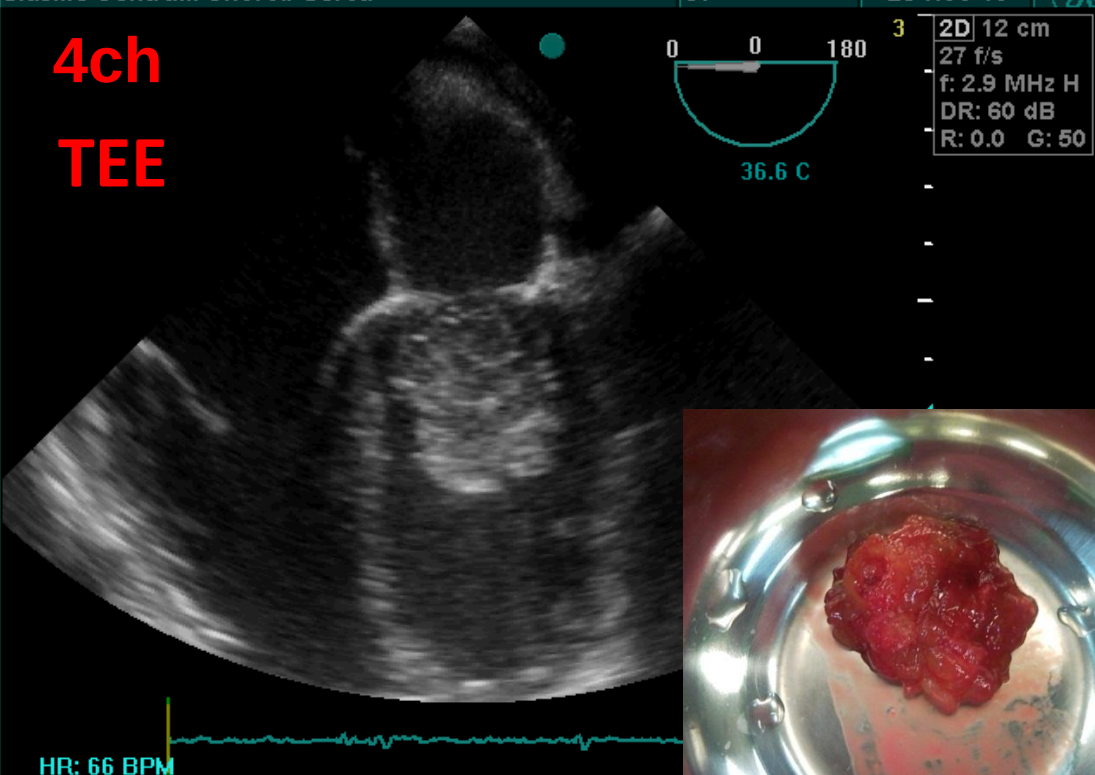
ID:87877y75896

CardiacUS
6T

10:03:06 am
26-Nov-10



4ch
TEE

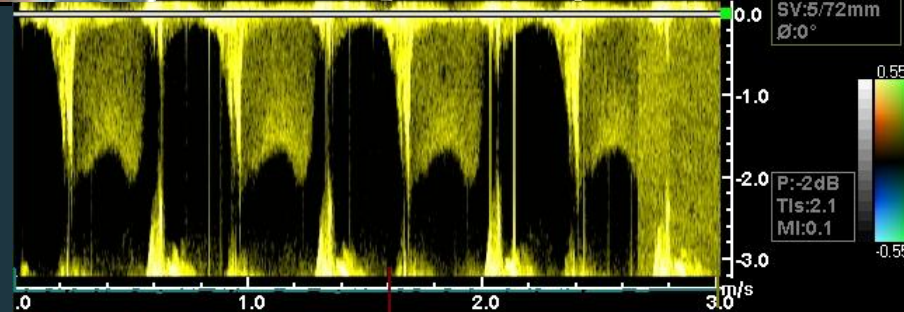
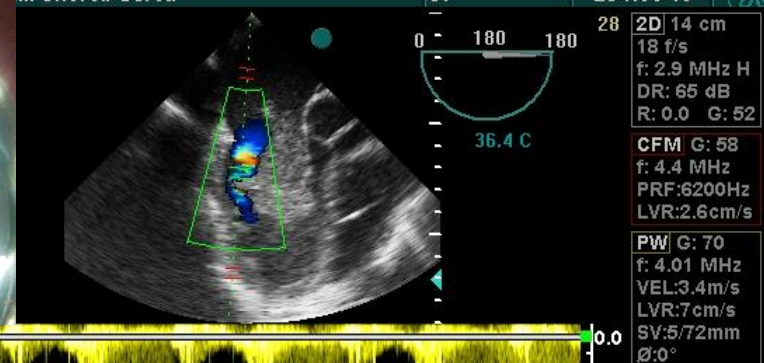


LUZZAK
m Chorob Serca

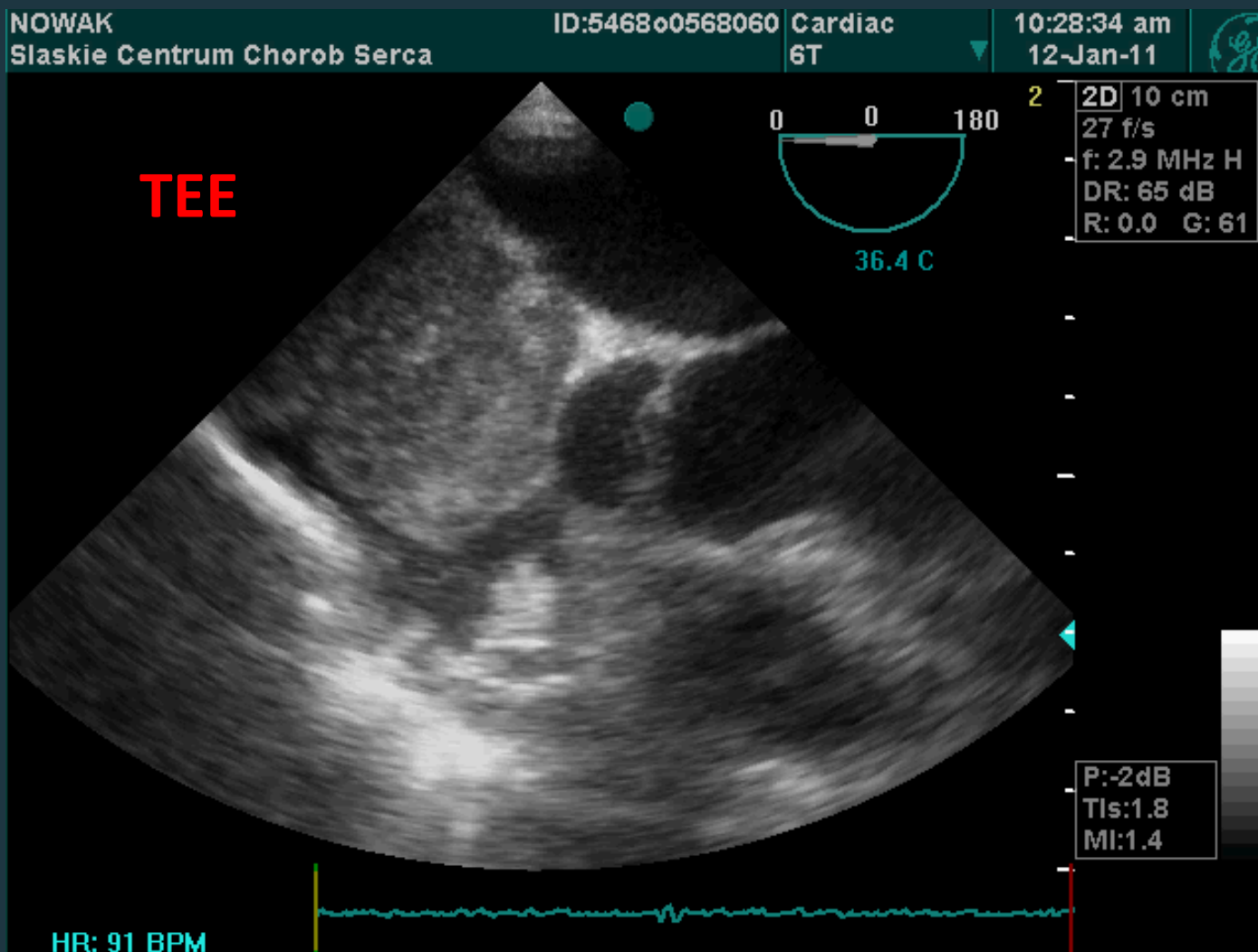
ID:87877y75896

Cardiac
6T

10:20:36 am
26-Nov-10

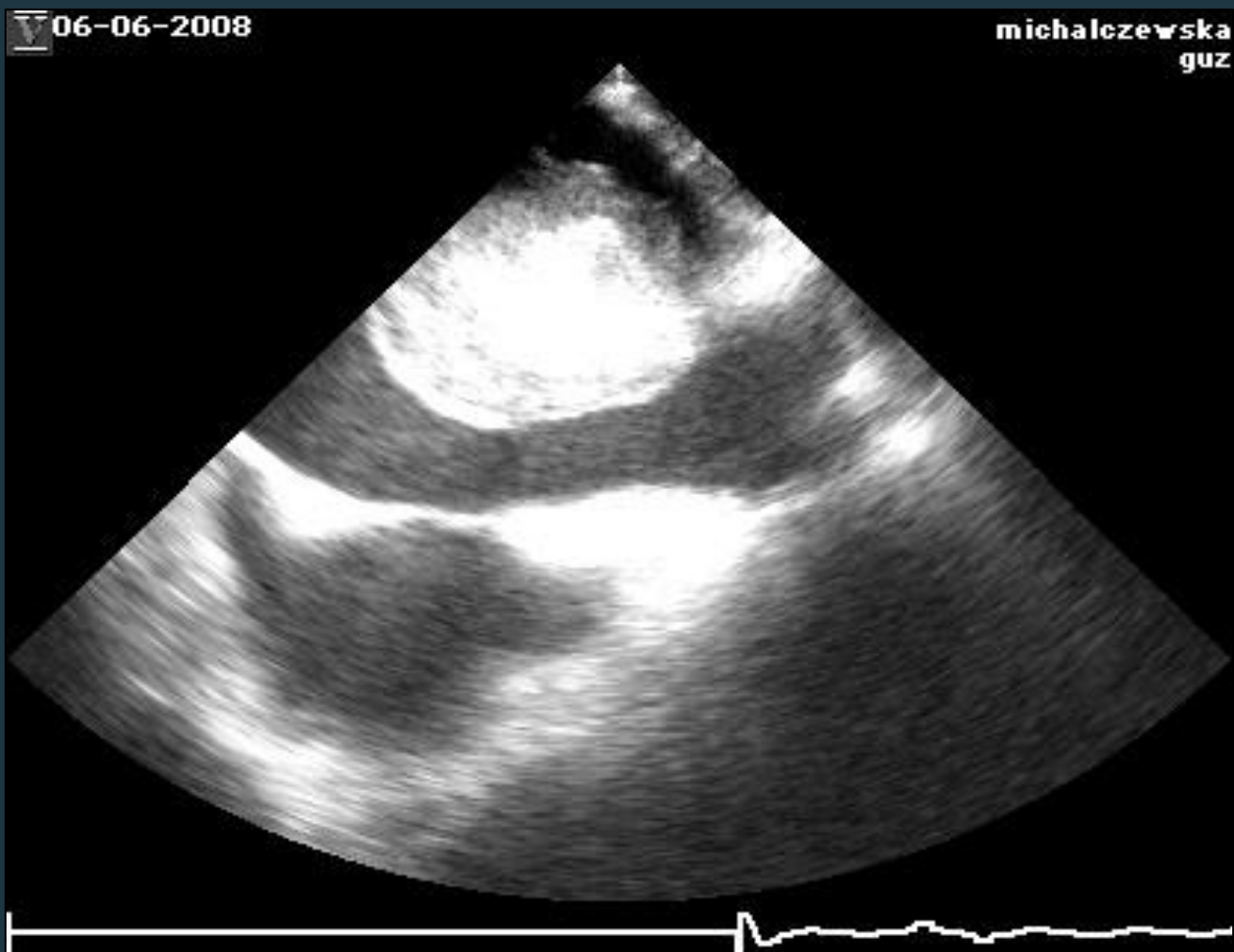


Guzy serca Śluzak RA



Guzy serca

Skrzeplina w RA



Guzy serca

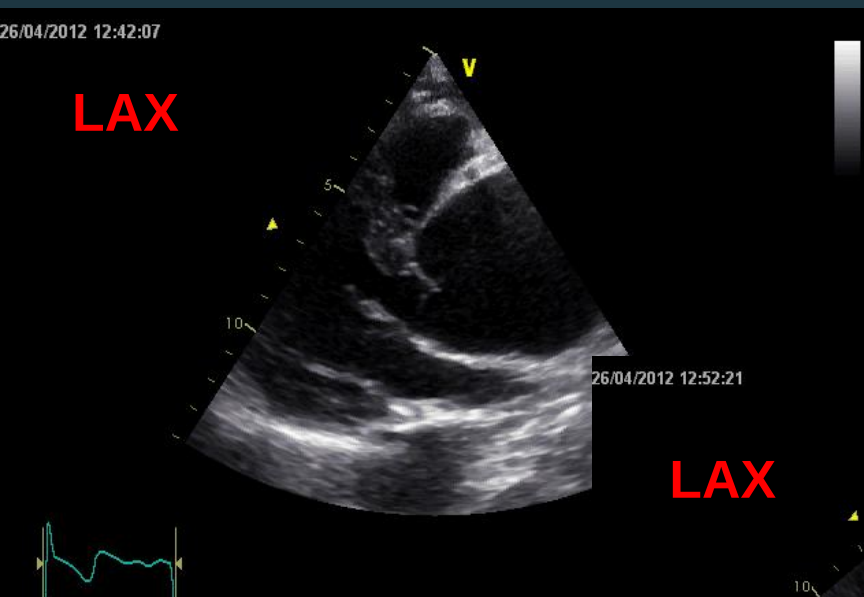
Wegetacje w świetle prawego serca - IZW



Tętniak aorty wstępującej

26/04/2012 12:42:07

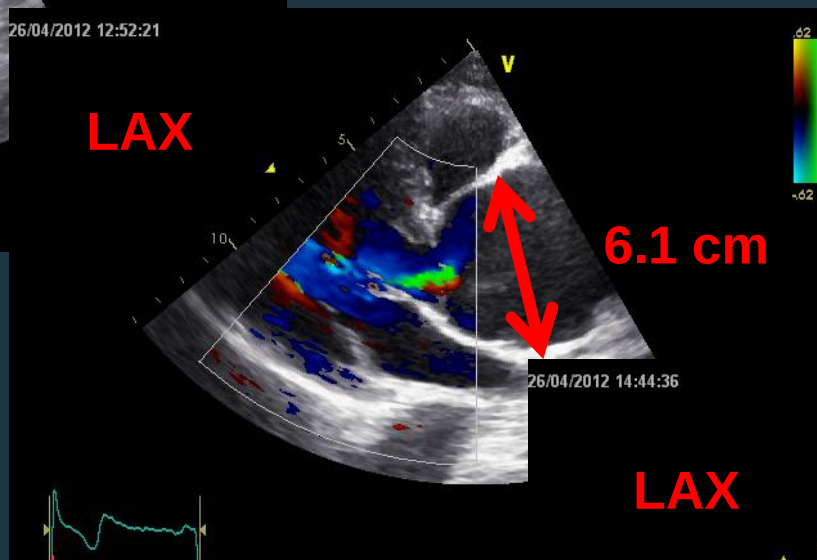
LAX



Rozwarstwienie rozpoczynające się na poziomie STJ - RCC

26/04/2012 12:52:21

LAX

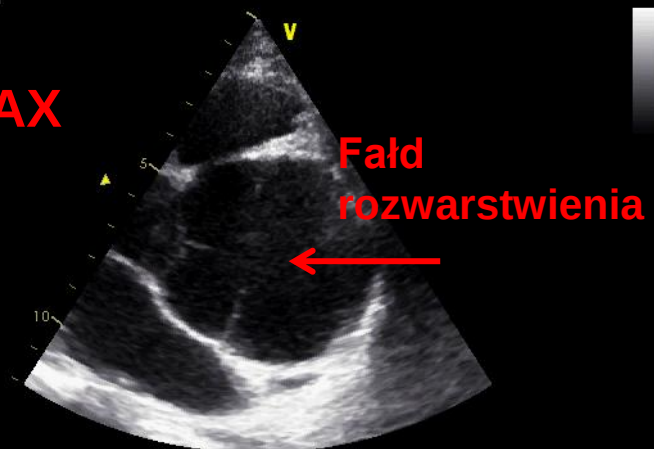


6.1 cm

26/04/2012 14:44:36

LAX

Fałd rozwarstwienia

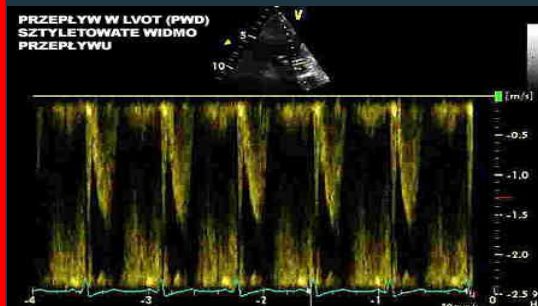
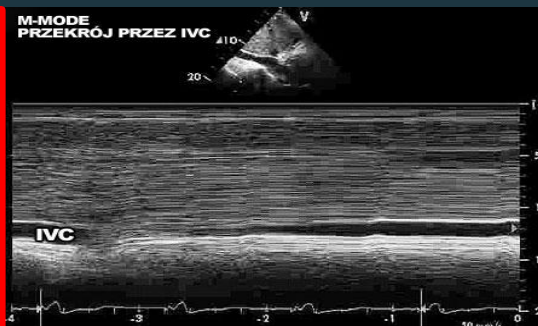


**Niedomykalność zastawki aortalnej
Typ Ia wg El Khouriego**



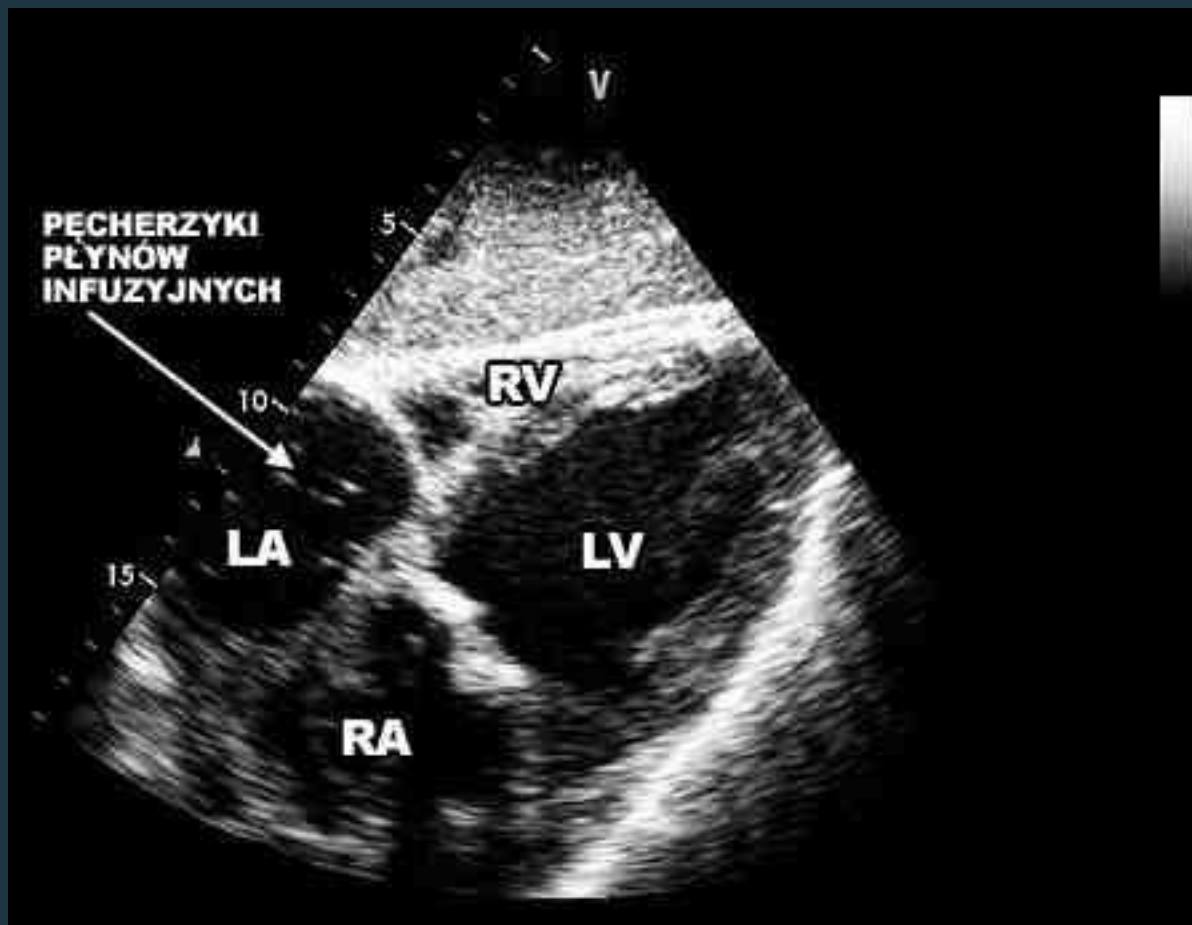
Echokardiograficzna ocena hypowolemii

1. Zmniejszenie wymiaru i całkowite zapadanie się IVC na wdechu - subcostal SAX
2. Zmniejszenie wymiaru obu komór - LAX, SAX
3. Hyperkinetyczna czynność lewej komory-SAX
4. Sztyletowate widmo przepływu w LVOT - 4ch



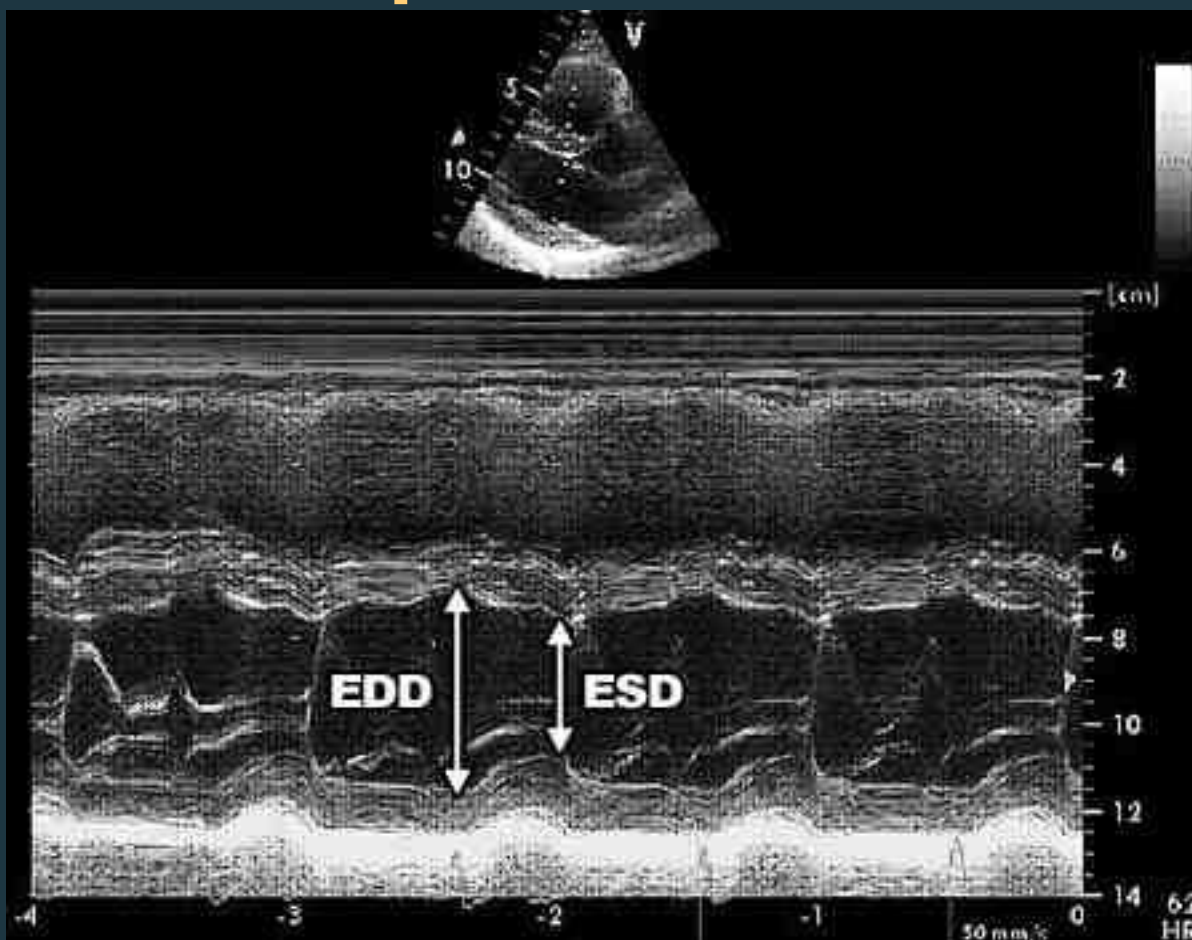
W skrajnych postaciach PEA -
czynność elektryczna bez tętna

Nagłe zatrzymanie krążenia PEA-aktywność elektryczna bez tętna



- brak czynności skurczowej lewej komory
- serce nieruchome
- dodatkowe echa w prawym sercu i żż wątrobowych

Nagłe zatrzymanie krążenia pseudo-PEA



- zachowana aktywność skurczowa serca
- lewa komora kurczy się nieefektywnie
- zjawisko pozornej aktywności elektrycznej bez tętna

Zaburzenia rytmu serca

Bradykardia

EKG- Rytm zatokowy. Blok A-V III°



UKG- obrazowanie Doppler PW



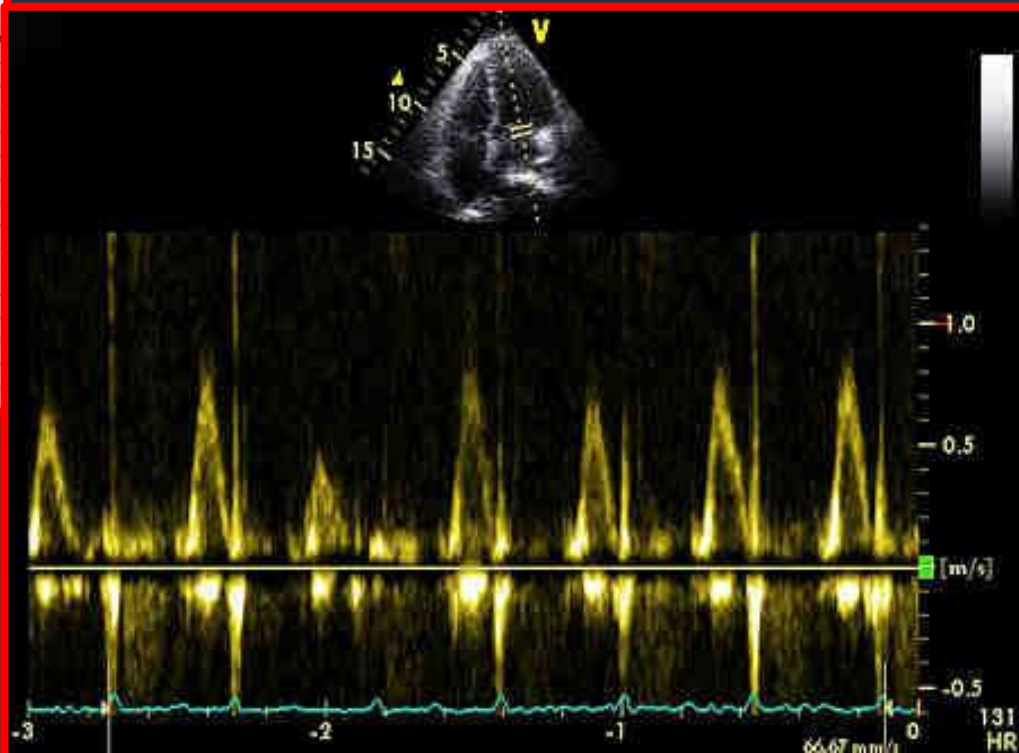
Zaburzenia rytmu serca

Migotanie przedsionków

EKG- migotanie przesionków



UKG- obrazowanie Doppler PW



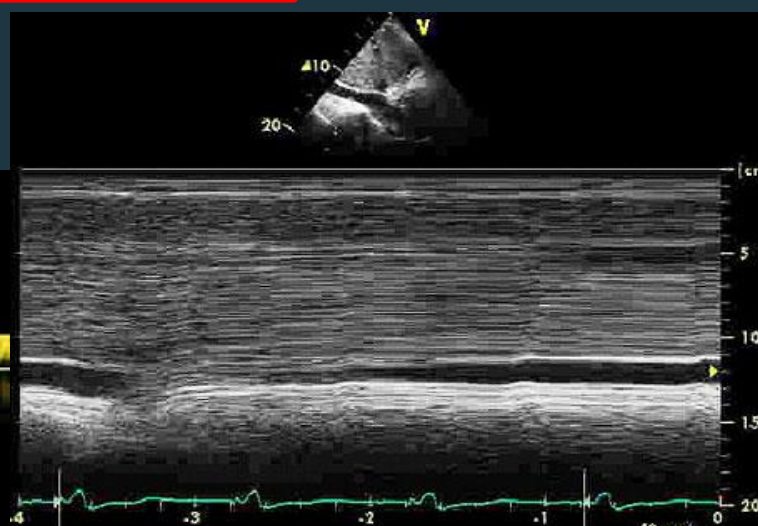
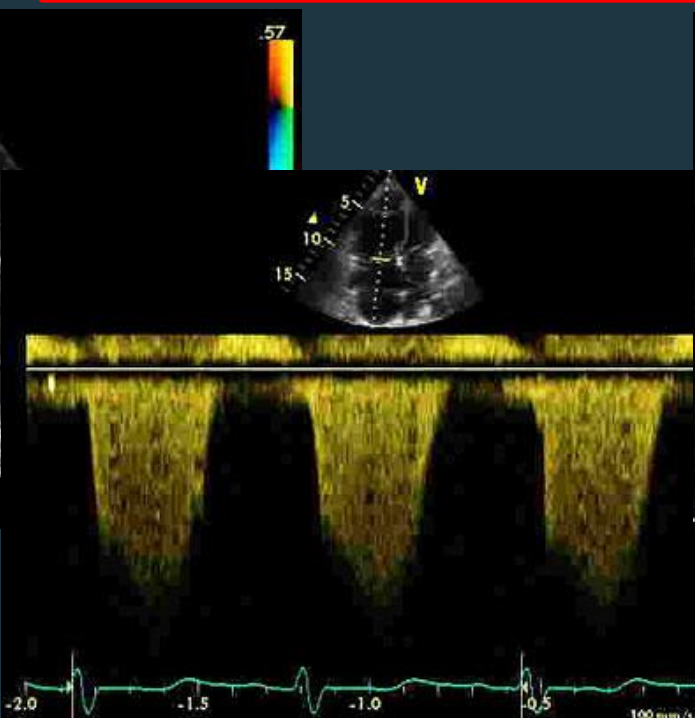
Ocena ciśnień w tętnicy płucnej

- sPAP - systolic pulmonary artery preassure
- dPAP - diastolic pulmonary artery
preassure
- mPAP - mean pulmonary artery preassure

Ocena ciśnienia w tętnicy płucnej

sPAP - systolic pulmonary artery pressure

$$\text{RVSP} = \max \text{ RV/RA gradient} + \text{RAP}$$



Ocena ciśnienia w RA

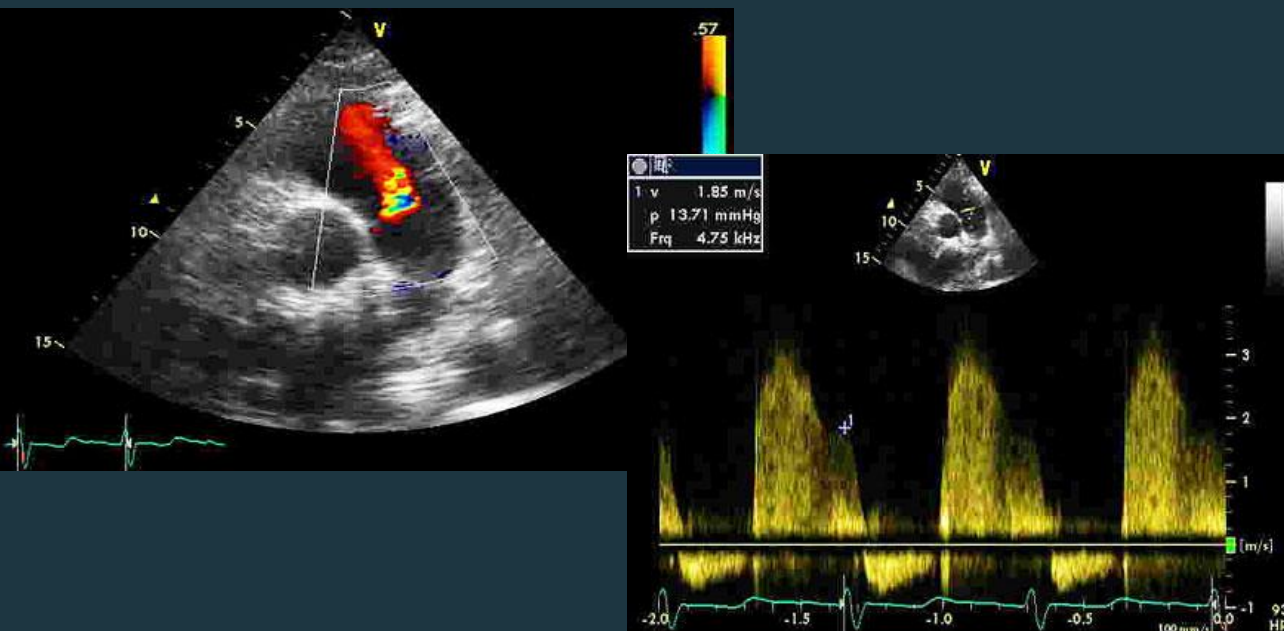
IVC (cm)	Zmienność oddechowa	RAP (mmHg)
< 1.5	zapada się	0 - 5
1.5 – 2.5	zmniejsza się o > 50%	5 - 10
1.5 – 2.5	zmniejsza się o < 50%	10 - 15
> 2.5	zmniejsza się o < 50%	15 - 20
> 2.5+posz ż.w	bez zmian	> 20

$$\max \text{ RV/RA gradient} = 4(V \text{ max.}^2)$$

Ocena ciśnienia w tętnicy płucnej

dPAP - diastolic pulmonary artery preassure

$$\text{dPAP} = \text{end diast PA/RV gradient} + \text{RAP}$$



Ocena ciśnienia w RA

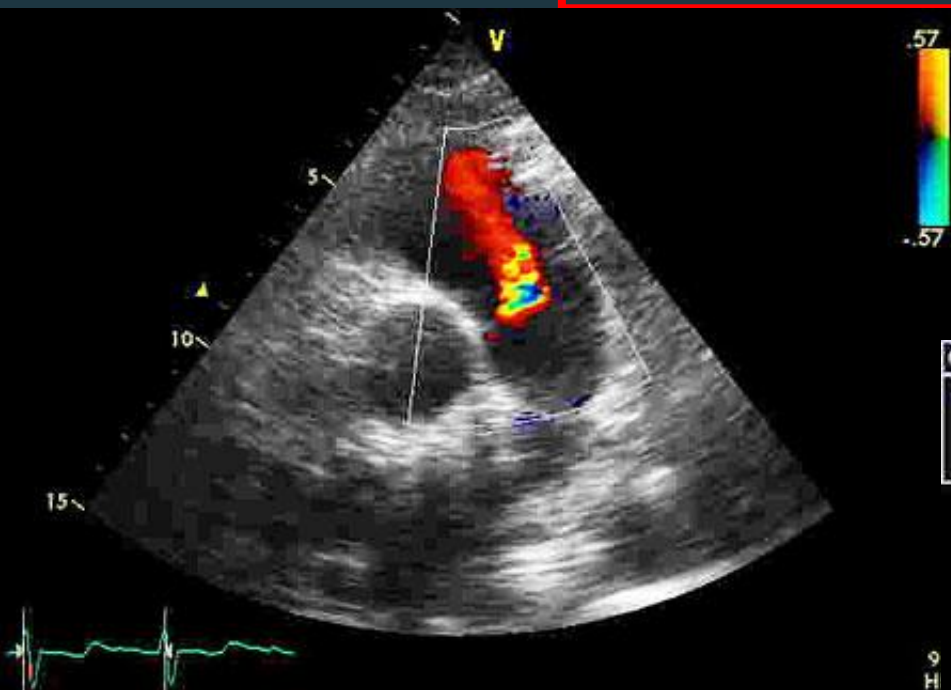
IVC (cm)	Zmienność oddechowa	RAP (mmHg)
< 1.5	zapada się	0 - 5
1.5 – 2.5	zmniejsza się o > 50%	5 - 10
1.5 – 2.5	zmniejsza się o < 50%	10 - 15
> 2.5	zmniejsza się o < 50%	15 - 20
> 2.5+posz ż.w	bez zmian	> 20

$$\text{end diast PA/RV gradient} = 4 (\text{Vmax.}^2)$$

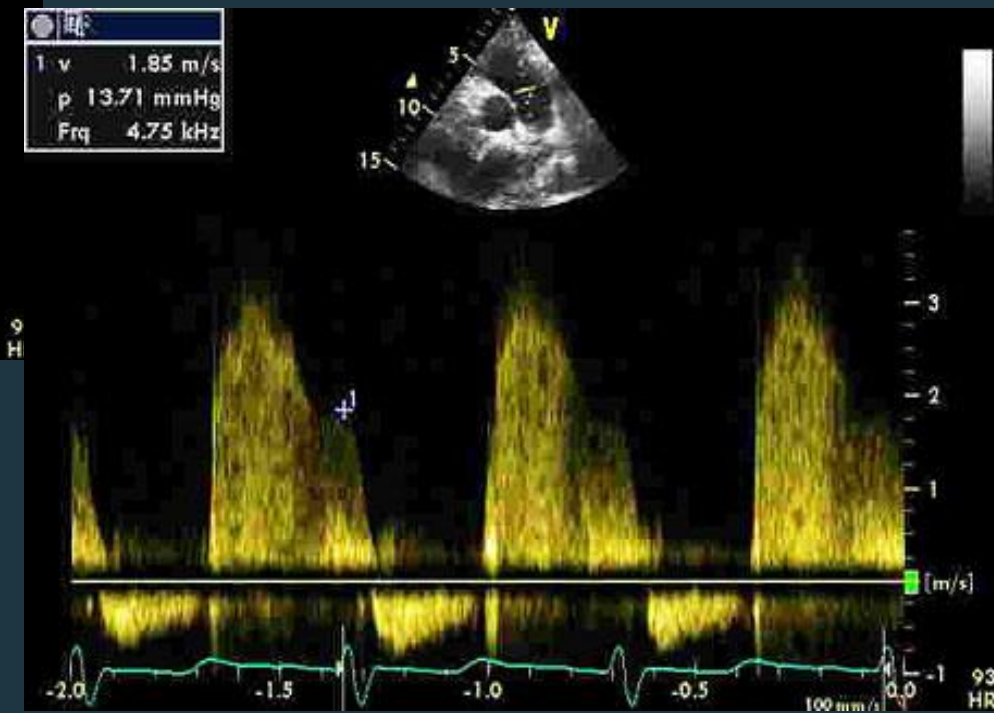
Ocena ciśnienia w tętnicy płucnej

mPAP - mean pulmonary artery pressure

$$\text{mPAP} = 4 \times (\text{PA/RV V max}^2)$$



1 v 1.85 m/s
p 13.71 mmHg
Frq 4.75 kHz



Nieinwazyjne metody pomiaru CO/CI

$$SV = EDV - ESV$$

$$CO = SV \times HR$$

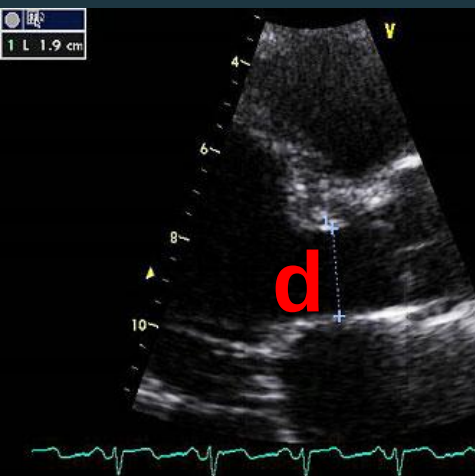
$$CI = CO / BSA$$

Nieinwazyjne metody pomiaru CO/CI

$$SV = 0.785 \times d^2 \times VTI$$

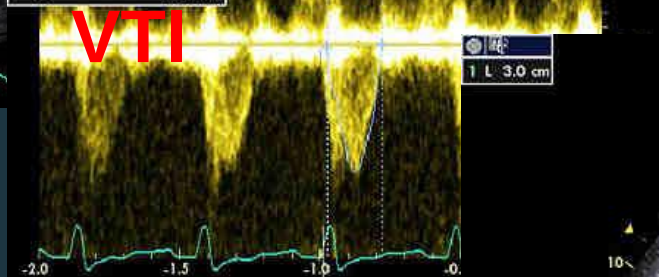
metoda dopplerowska

1 L 1.9 cm

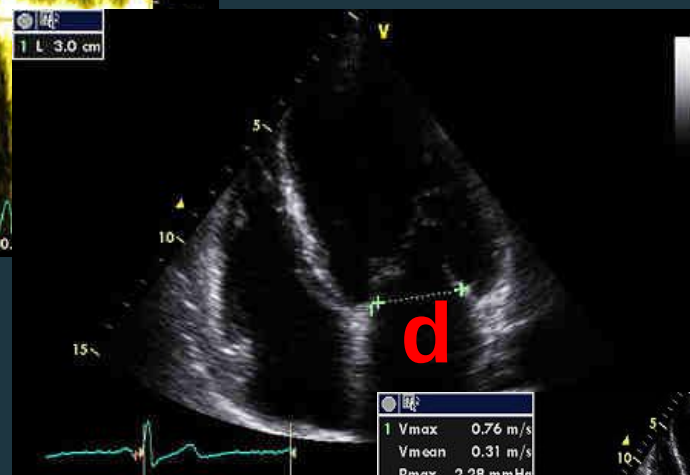


P LAX - LVOT

1 LVOT Vmax	0.84 m/s
LVOT Vmean	0.52 m/s
LVOT maxPG	2.89 mmHg
LVOT meanPG	1.34 mmHg
LVOT VTI	10.3 cm
LVOT Env.TI	196 ms
HR	306 BPM

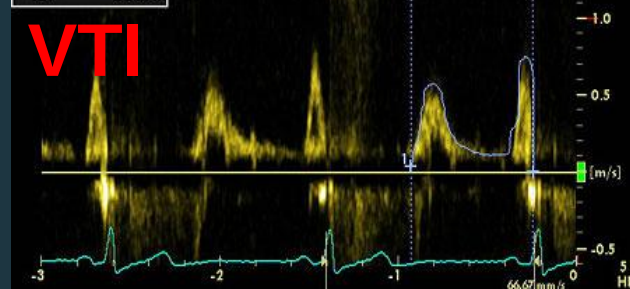


Projekcja
koniuszkowa
3 CH



Projekcja
koniuszkowa
4 CH

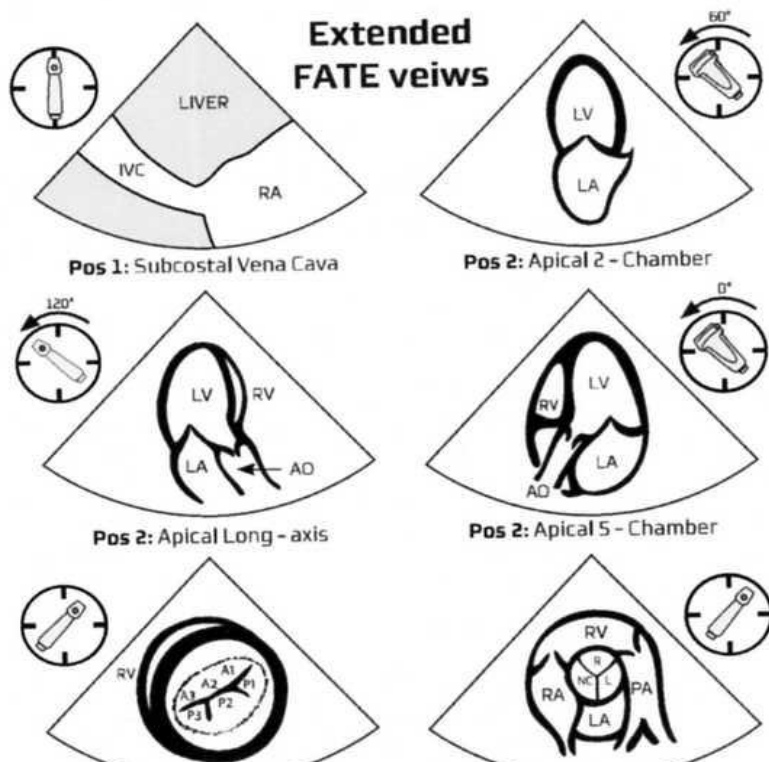
1 Vmax	0.76 m/s
Vmean	0.31 m/s
Pmax	2.28 mmHg
Pmean	0.57 mmHg
Env.TI	688 ms
VTI	21.3 cm
HR	88 BPM



$$CO = SV \times HR$$

$$CI = CO / BSA$$

Protokół badania FATE



Pos 1: Subcostal Vena Cava Pos 2: Apical 2-Chamber
Pos 2: Apical Long-axis Pos 2: Apical 5-Chamber
Pos 3: Parasternal short axis mitral plane Pos 3: Parasternal aorta short axis

CW: Peak pressure: $V^2 \times 4$; $AO < 2$ m/s; $PA < 1$ m/s; $TI < 2.5$ m/s
PW: Mitral Inflow desc. time 140 - 240 m/s; $MAX E < 1.2$ m/s; $E/A > 1$
TVI: $E/e' < 12$; $IVC < 20$ mm

Systolic Ventricular Function

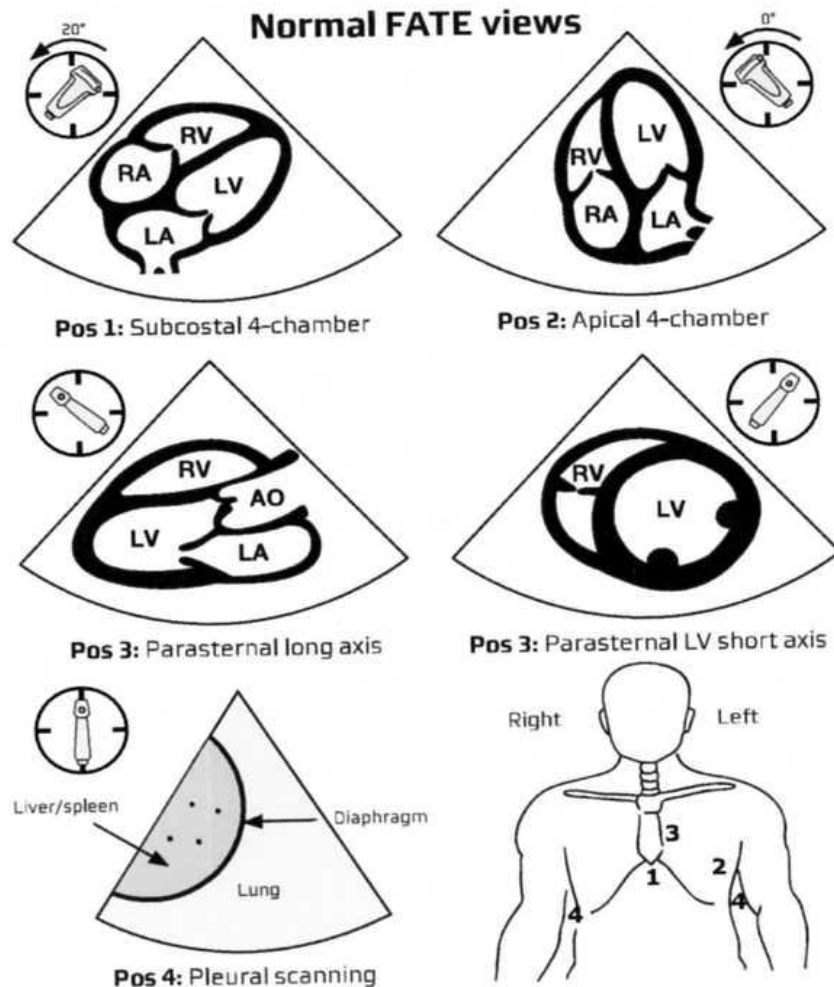
Ventricle	M-Mode	Normal	Mild ↓	Moderately ↓	Severely ↓
LV	EF (Teich) (%)	≥ 55	45 - 54	30 - 44	< 30
LV	FS (%)	≥ 25	20 - 24	15 - 19	< 15
LV	MSS (mm)	< 10	7 - 12	13 - 24	> 24
LV	Mapse (mm)	≥ 11	9 - 10	6 - 8	< 6
RV	Tapse (mm)	16 - 20	11 - 15	6 - 10	< 6

For additional information: www.usabcd.org

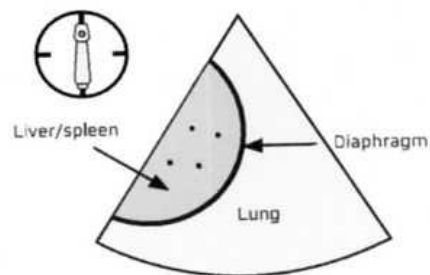
Disclaimer: The authors do not assume any responsibility for the use of this FATE card. Layout: Department of Communication, Aarhus University Hospital, Skjoldh • ES041018

Focus Assessed Transthoracic Echo (FATE)

Scanning through position 1-4 in the most favourable sequence



Pos 1: Subcostal 4-chamber
Pos 2: Apical 4-chamber
Pos 3: Parasternal long axis
Pos 3: Parasternal LV short axis



Pos 4: Pleural scanning

Protokół badania FATE

Focus Assessed Transthoracic Echo (FATE)

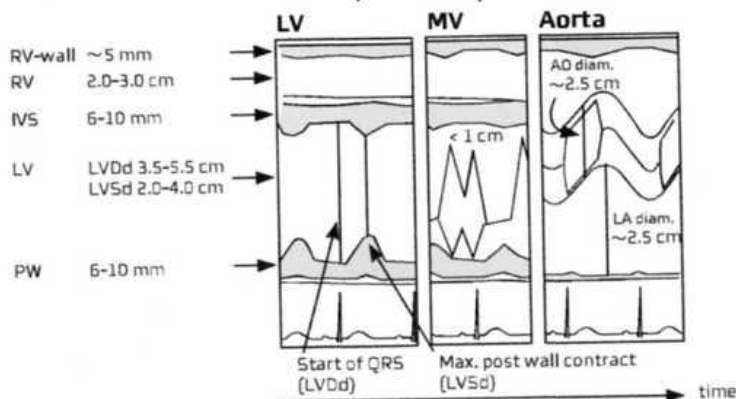
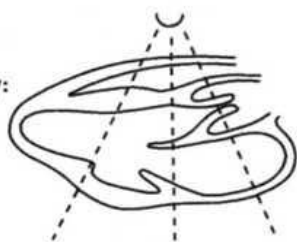
(European Journal of Anaesthesiology 2004; 21: 700-707)

1. Look for obvious pathology
2. Assess wall thickness + chamber dimensions
3. Assess bi - ventricular function
4. Image pleura on both sides
5. Relate the information to the clinical context
6. Apply additional ultrasound

Dimensions and contractility:

$$FS = \frac{(LVDd - LVsd)}{LVDd}$$

$$EF \sim 2 \times FS$$

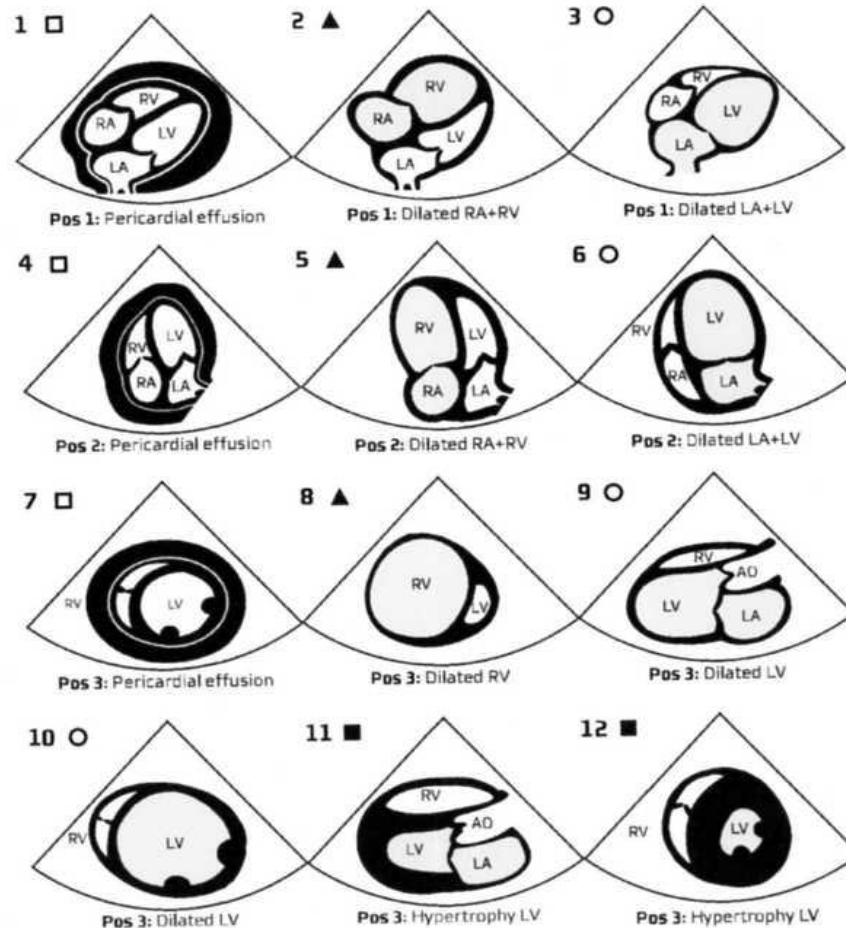


The global function of the heart is determined by the interaction between:

Right ventricle		Left Ventricle	
Systole:	Diastole:	Systole:	Diastole:
Preload	Compliance	Preload	Compliance
Afterload	Relaxation	Afterload	Relaxation
Contractility	Heart rate	Contractility	Heart rate
Heart rate		Heart rate	

Hemodynamic instability, perform a systematic evaluation of these determinants plus concomitant pathology: (e.g. pericardial effusion, pulmonary embolus, pleural effusion, pneumothorax, valvulopathy, dissection, defects)

Important pathology



PATHOLOGY TO BE CONSIDERED IN PARTICULAR:

- Post OP cardiac surgery, following cardiac catheterisation, trauma, renal failure, infection.
- ▲ Pulmonary embolus, RV infarction, pulmonary hypertension, volume overload.
- Ischemic heart disease, dilated cardiomyopathy, sepsis, volume overload, aorta insufficiency.
- Aorta stenosis, arterial hypertension, LV outflow tract obstruction, hypertrophic cardiomyopathy, myocardial deposit diseases.

Formularz przyłózkowego badania echokardiograficznego

**CRITICAL
USG**

ALL CONTENTS COPYRIGHT 2012 © CRITICAL USG ALL RIGHTS RESERVED. www.criticalusg.pl

FORMULARZ PRZYŁÓŻKOWEGO BADANIA ECHOKARDIOGRAFICZNEGO

Imię i nazwisko pacjenta		Oddział	
Data urodzenia		Archiwizacja	
Data badania		Ctk (mmHg)	
Hr (u/min.)			

Wskazania do badania:

☐ NZK ☐ niestabilność hemodynamiczna ☐ inne

Uzyskane projekcje:

☐ PLAX ☐ PSAX ☐ 4CH ☐ Subcostal ☐ Pleural ☐ inne

Jakość uzyskanych obrazów:

☐ dobra ☐ zła ☐ średnia ☐ nie do interpretacji

Rytm serca (EKG):

☐ rytm zatokowy ☐ AF ☐ SVT
☐ PEA ☐ asystolia ☐ VT ☐ VF

Lewa komora:

Wielkość: ☐ mała ☐ prawidłowa ☐ powiększona
Kurczliwość: ☐ brak czynności skurczowej (asystolia)
☐ prawidłowa ☐ hiperkinetyczna
☐ lekko/umiarkowanie upośledzona ☐ ciężko upośledzona
☐ zaburzenia kurczliwości odcinkowej

Prawa komora:

☐ mała ☐ prawidłowa ☐ powiększona ☐ PK/LK > 1
☐ cechy przeciążenia PK ☐ upośledzona kurczliwość wolnej ściany PK

Aorta wstępująca:

☐ prawidłowej szerokości ☐ poszerzona ☐ rozwarstwienie

Osierdzie:

☐ wolne ☐ niewielka ilość płynu ☐ duża ilość płynu ☐ cechy tamponady

Płyn w jamach opłucnych:

☐ lewa ☐ prawa

Przedsionki

Zastawki

WNIOSKI

Podpis

Dziękuję za uwagę

