

Diastoliskā disfunkcija

Ainārs Rudzītis
Paula Stradiņa klīniskā universitātes
slimnīca
Latvijas Kardioloģijas centrs
04.04.2008

How to diagnose diastolic heart failure: a consensus statement on the diagnosis of heart failure with normal left ventricular ejection fraction by the Heart Failure and Echocardiography Associations of the European Society of Cardiology

Walter J. Paulus^{1*}, Carsten Tschöpe², John E. Sanderson³, Cesare Rusconi⁴, Frank A. Flachskampf⁵, Frank E. Rademakers⁶, Paolo Marino⁷, Otto A. Smiseth⁸, Gilles De Keulenaer⁹, Adelino F. Leite-Moreira¹⁰, Attila Borbély¹¹, István Édes¹¹, Martin Louis Handoko¹, Stephane Heymans¹², Natalia Pezzali⁴, Burkert Pieske¹³, Kenneth Dickstein¹⁴, Alan G. Fraser¹⁵, and Dirk L. Brutsaert⁹

Sirds mazspēja

- Ar samazinātu EF
- Ar saglabātu EF

(prevalējoši diastoliska
disfunkcija)



Tā ir jāpierāda objektīvi

Diastoliskā sirds mazspēja

- I Sastrēguma sirds mazspējas simptomi (elpas trūkums!)
- II Normāla vai viegli samazināta KK izsviedes frakcija ($EF > 50\%$)
- III Pierādīta KK diastoliska disfunkcija (**EhoKG**/sirds kateterizācija)

Proгноze

	Mortalitāte /gadā/²	Atkārtotas hospitalizācijas /gadā/
Sistoliska disfunkcija	10 – 15%	50 – 60%
Diastoliska disfunkcija (38 - 54%)¹	5 – 8%	50%

1. Walter J. Paulus et al, European Heart Journal 2007 28(20):2539-2550

2. Zile M, Brutsaert D, Circulation. 2002;105:1387-1393

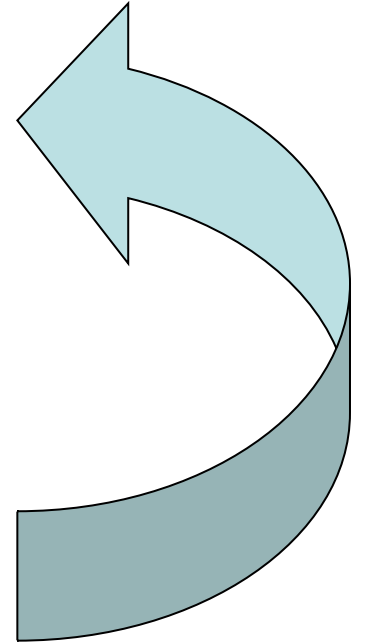
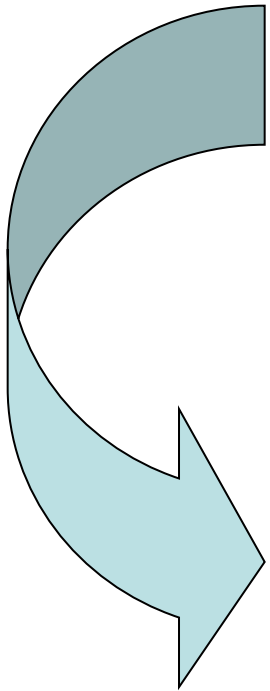
Diastoliska disfunkcija

- Kreisā kambara pildīšanās traucējumi, kas raksturojas ar **KK paaugstinātu pildīšanās spiedienu**
- Diastoliska disfunkcija ir **visos** sistoliskas disfunkcijas gadījumos
- Izolēta diastoliska disfunkcija tiek apšaubīta

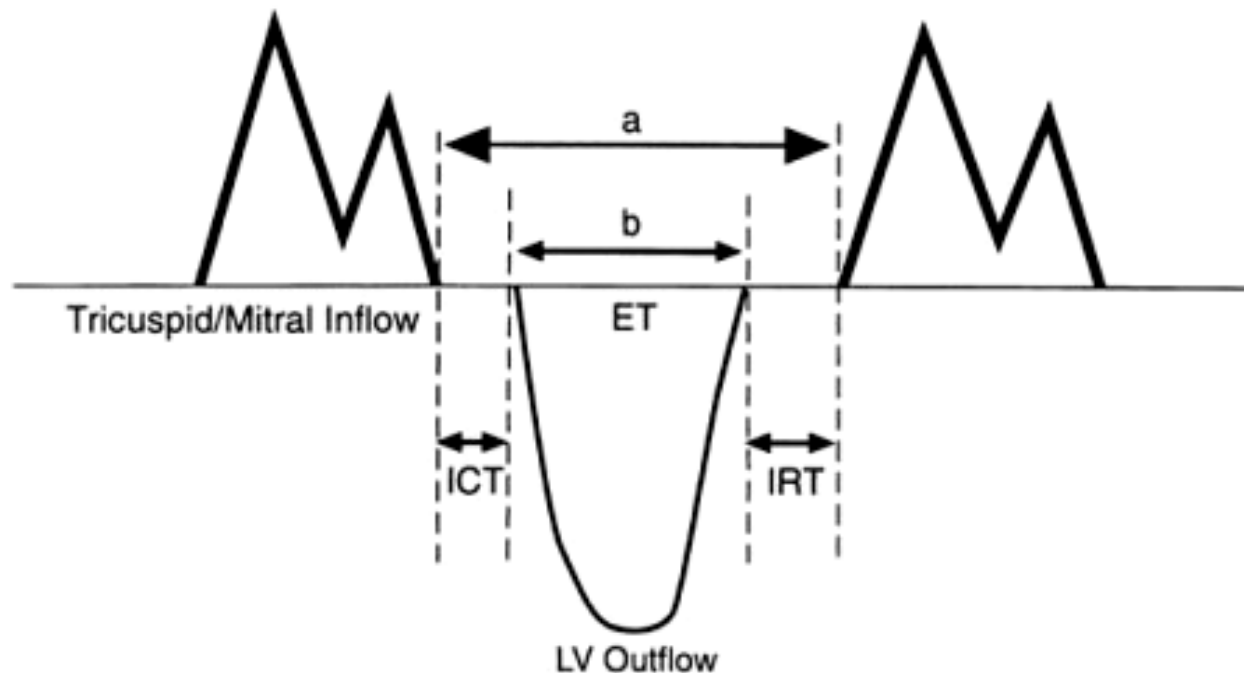
Vista vai ola?

Sistoliska disfunkcija

Diastoliska disfunkcija



Tei index – miokarda performances indekss (atspoguļo S un D funkciju)

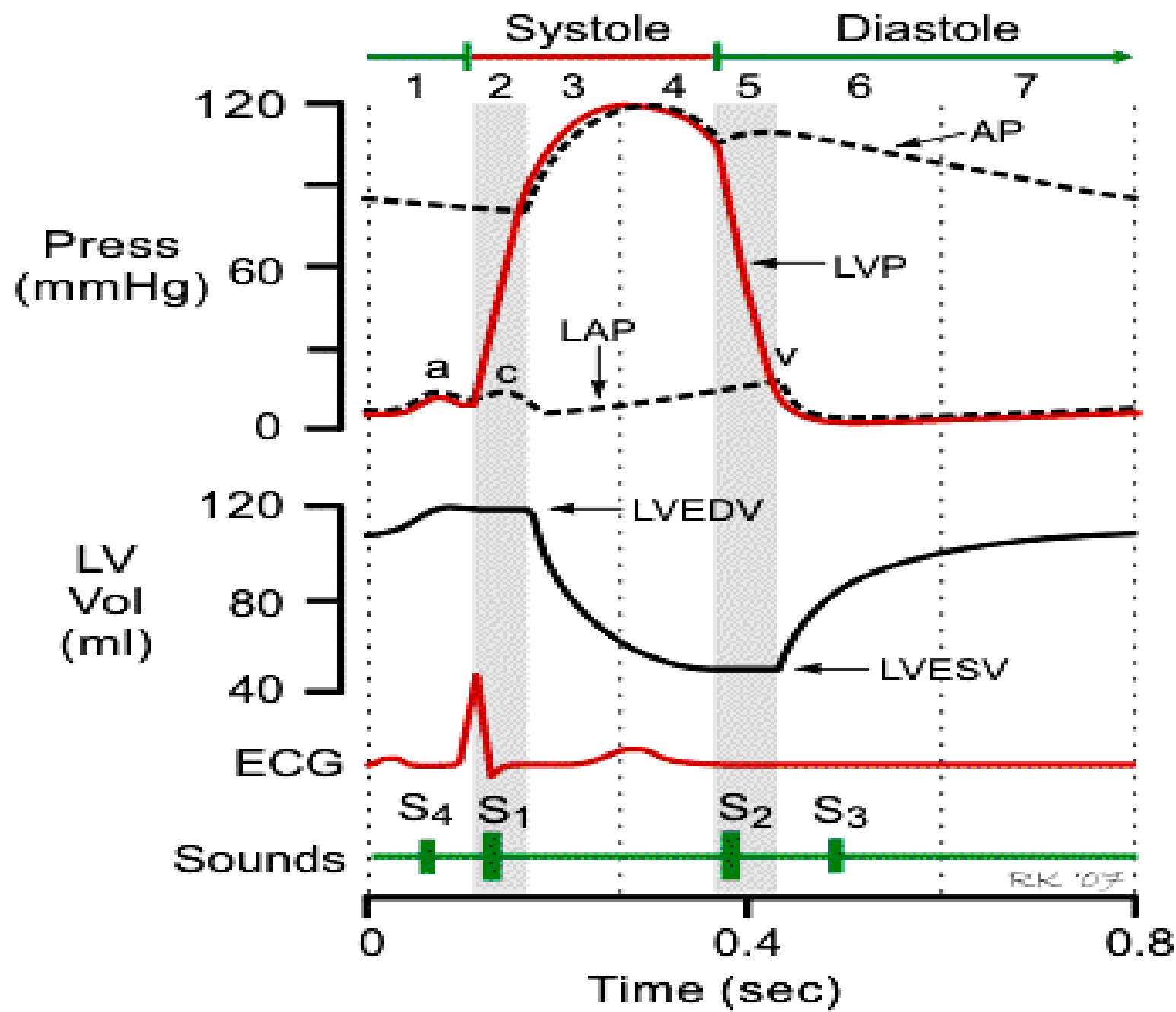


$$\text{Tei Index} = \frac{(\text{ICT} + \text{IRT})}{\text{ET}} = \frac{a - b}{b}$$

Tei index

- Prognostisks rādītājs
- Jo augstāks indekss, jo sliktāka kreisā kambara globālā funkcija (S un D)
- $N < 0.4$
- Smaga disfunkcija > 1.0

(Tei et al, 1995)



Spiedieni

- Plaušu kapilāru ķīlēšanās spiediens (PCWP)
4 – 12 mmHg
- Kreisais ātrijs
2 – 12 mmHg
- Kreisais kambaris
5 – 12 mmHg

Diastoliskā disfunkcija

- “Izolēti” sastop aptuveni **50%** sirds mazspējas gadījumu
- Raksturojas ar progresīvi pieaugošu KK pildīšanās jeb diastolisko spiedienu
- **Morfoloģiski pieaug fibrozo audu daudzums – miokarda iestiepjamība samazinās**

Riska faktori

- **Vecums**
- **Sievietes**
- **Adipozitāte**
- **Diabēts**
- **Hipertenzija**
- **KSS**
- **KMP (HKMP, restriktīva)**
- **Dismetabolisma slimības (amiloidoze, Gaucher sl-ba u.c.)**

Diastoliskā disfunkcija

↑ KK diastoliskais jeb pildīšanās spiediens

Normā 5 – 12
mmHg

↑ kreisā ātrija spiediens

20 - 25
mmHg

↑ plaušu vēnu spiediens

↑ plaušu kapilāru ķīlēšanās
spiediens

Sastrēguma sirds mazspēja

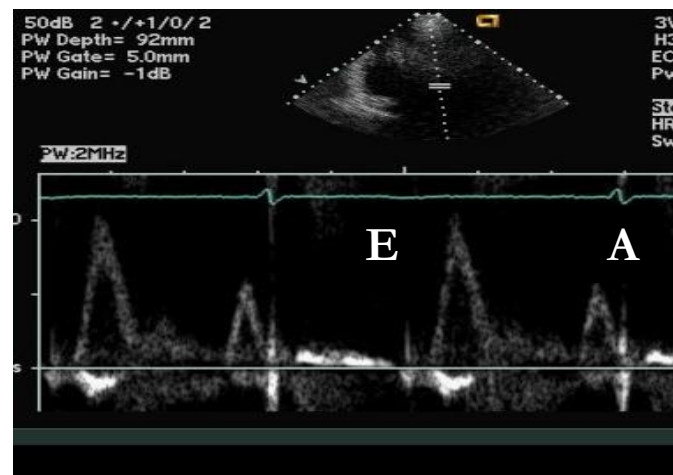
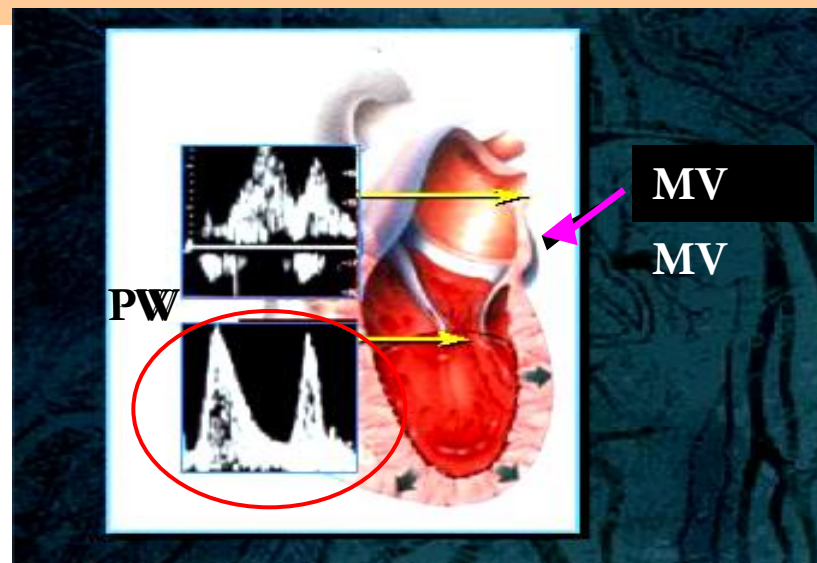
Diastoliskā disfunkcija

- Ehokardiogrāfiskā izmeklēšana balstās galvenokārt uz **doplerogrāfijas** un **audu doplerogrāfijas** (TDI – tissue doppler imaging) parametru analīzi

E, A, E/A, DT, E/E', PV flow analysis,
Color M-mode propagation velocity (V_p)

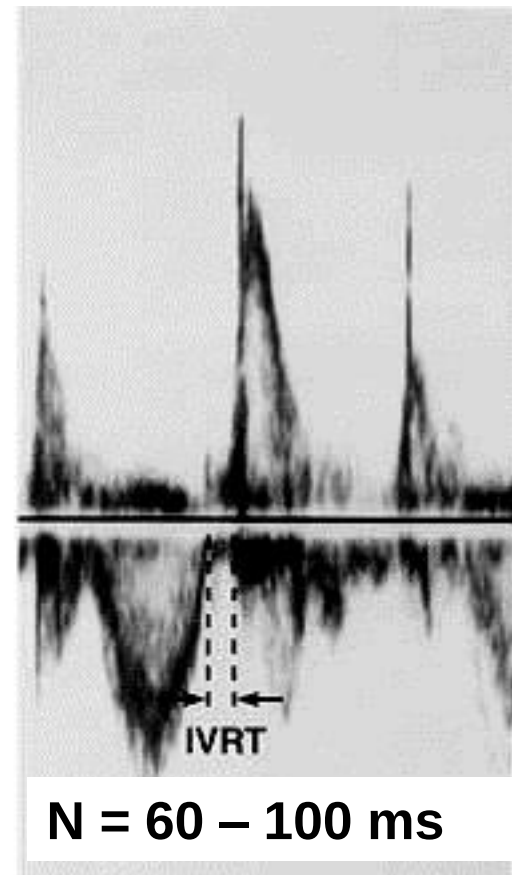
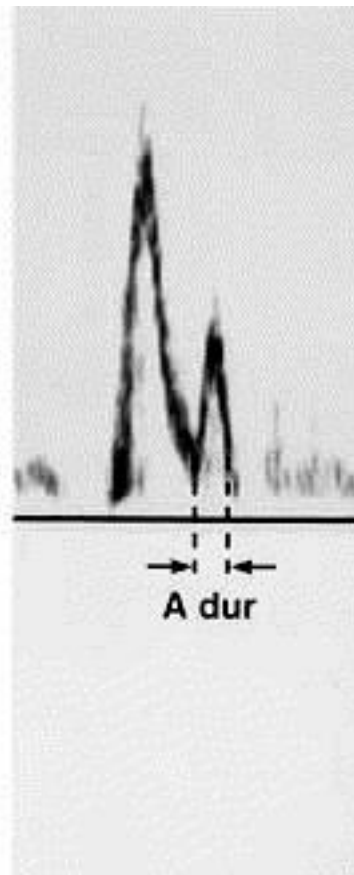
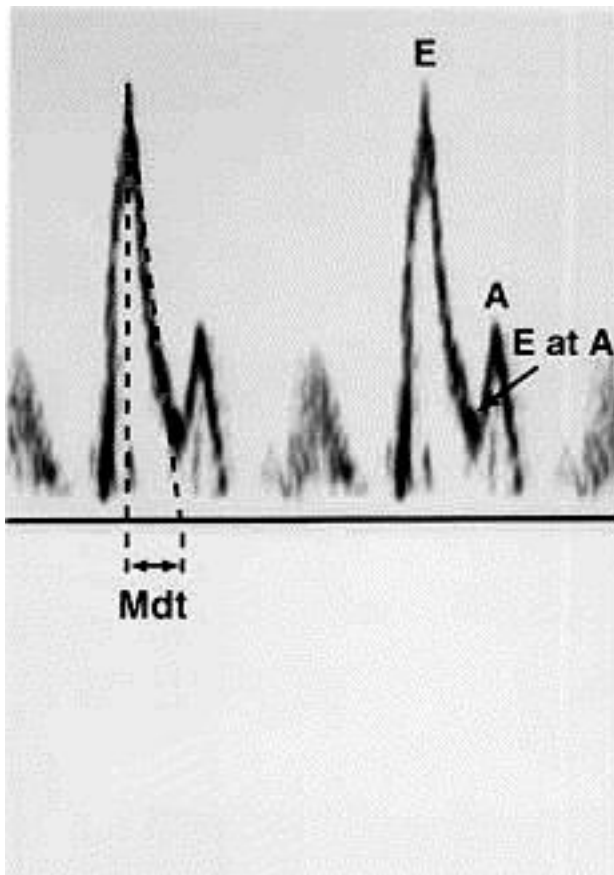
Transmitrālā diastoliskā plūsma

- PW doplers MV viru galu līmenī
- **E** vilnis – (*early*) agrīnā diastoliskā pildīšanās (apm. 60 – 70% no kopējā asins daudzuma)
- **A** vilnis - (*atrial*) ātriju fāze – apm 30% no diastoles

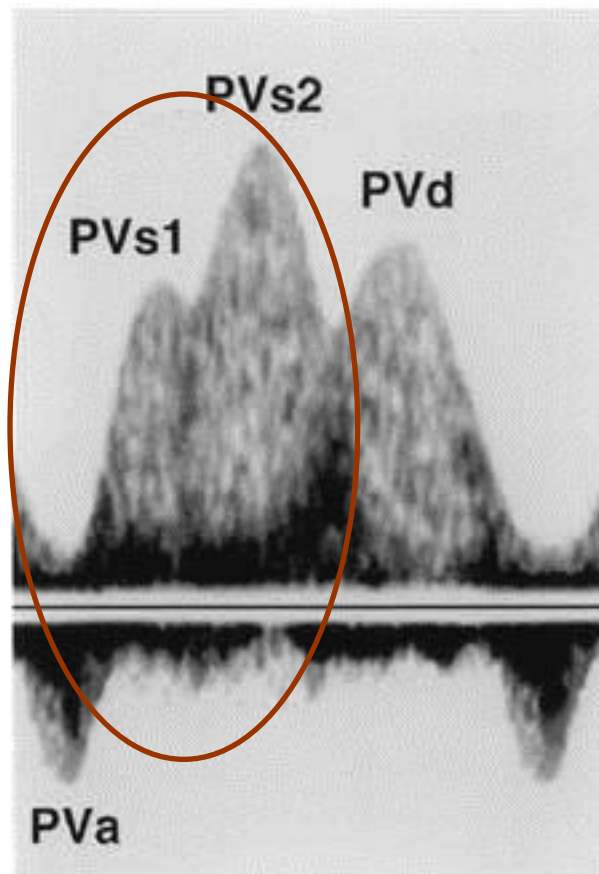
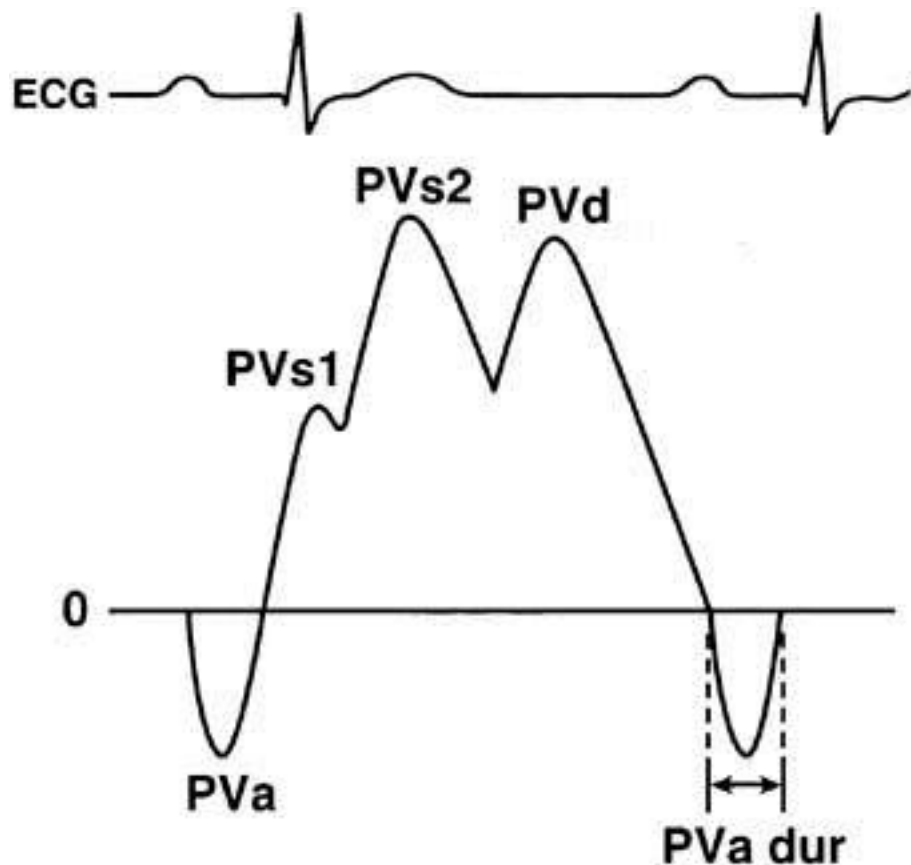


Izovolumiskās relaksācijas laiks (IVRT)

PW starp KK izejas traktu un MV



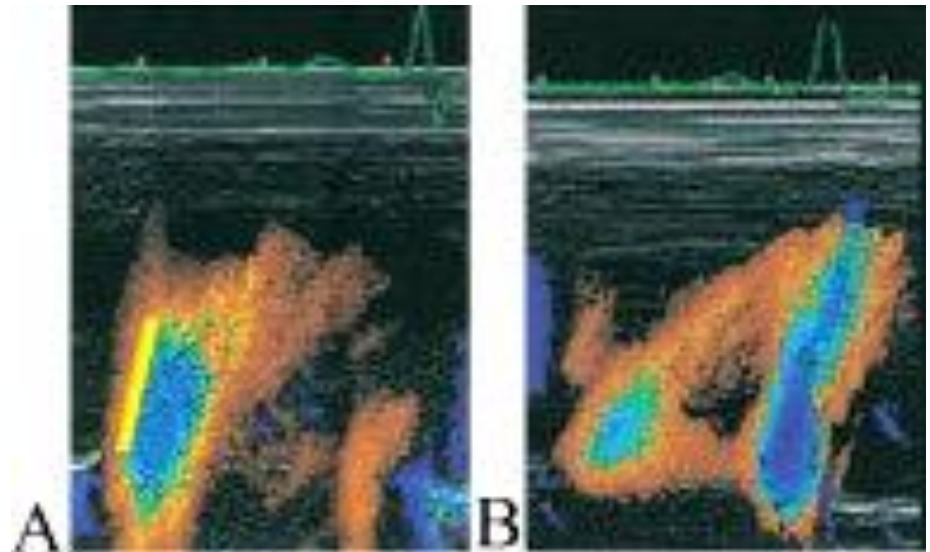
Plaušu vēnu plūsmas ātrums



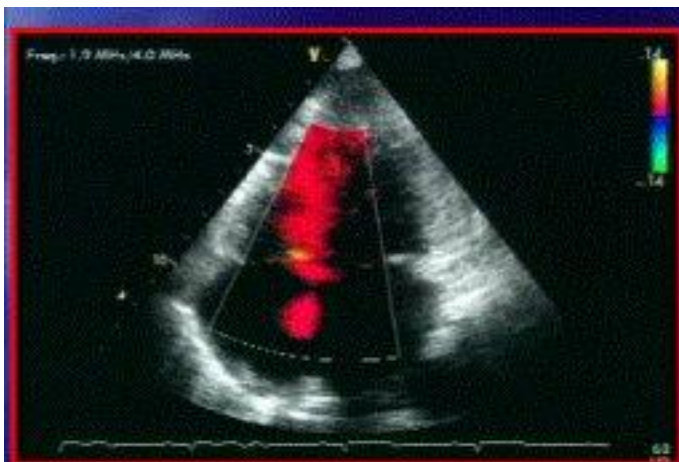
4 K – pozīcijā + krāsu doplers + PW 1 - 2 cm lb. augšējā PV

Transmitrālās plūsmas propagācijas ātrums (V_p)

- Atspoguļo diastoliskās plūsmas ātrumu gradientu KK
- A-4K-pozīcija + color M-mode paralēli diastoliskai plūsmai
- $N > 45$ cm/s



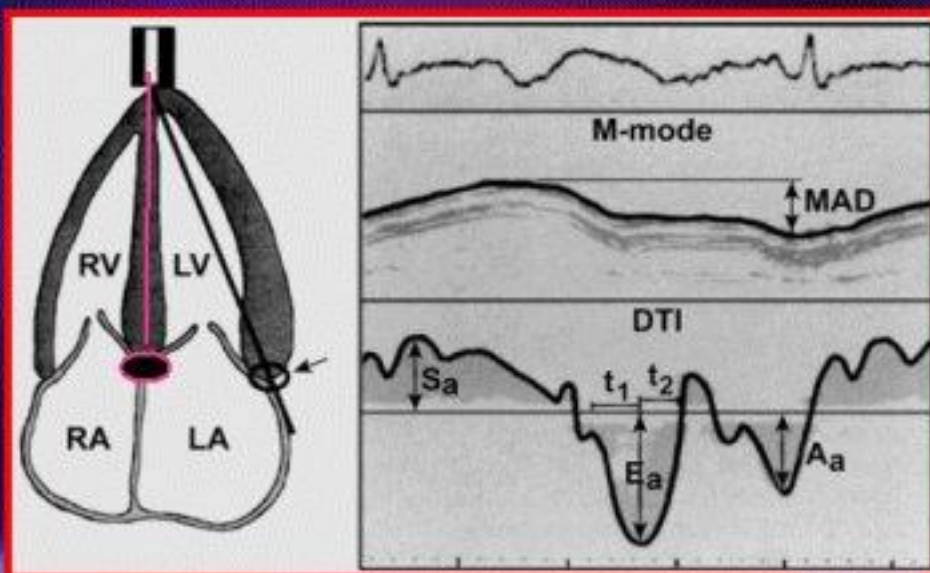
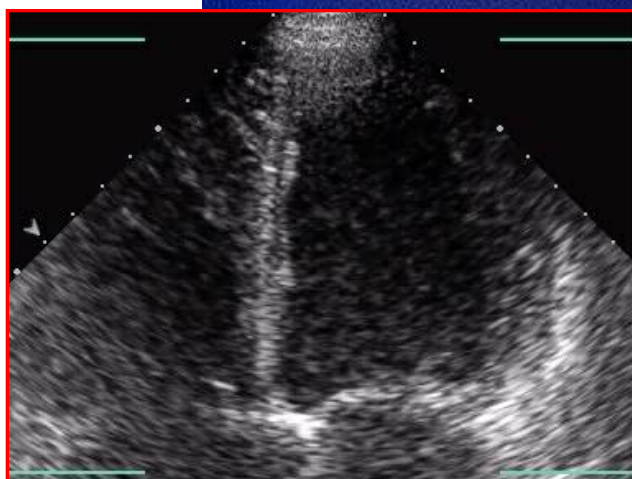
Mitrālā fibrozā gredzena diastoliskās kustības ātrums (E')



Audu doplerogrāfija

(color derived)

PW mitrālā FG līmenī (laterālā vai mediālā)



Mitrālā fibrozā gredzena diastoliskās kustības ātrums (E')

E' mediālajam mitrālajam gredzenam

8 -10 cm/sek

E' laterālajam mitrālajam gredzenam

8 - 12 cm/sek (15 cm/sek)

$E' < 8$ cm/sek liecina par **miokarda** slimību

KK pildīšanās spiediens

Normāls	$E/E' < 8$
Robežnormāls (Non-conclusive) BNP, NT-proBNP	$15 > E/E' > 8$
Paaugstināts (LVDP > 16 mmHg PCWP > 12 mmHg)	$E/E' > 15$

PW

PW TDI

Transmitrālā plūsma E / E' mitrālais FG

- E ir atkarīgs rādītājs no priekšslodzes (pre-load)
- E' nav atkarīgs no priekšslodzes
- **DD:** $E \uparrow$ $E' \downarrow$ $E/E' \uparrow$
- $E/E' \geq 15$ atbilst PCWP > 12 mmHg (prognostiski augstāka mirstība)
- E/E' pieaug līdz ar vecumu

Normāla KK diastoliskā funkcija

- **E/A** **1.0 – 2.0**
- **DT** **160 – 240 ms**
- **IVRT** **60 – 100 ms**
- **S > D**
- **A rev (plaušu vēnā) ≤ A mitr**
- **E/E`** **< 8**

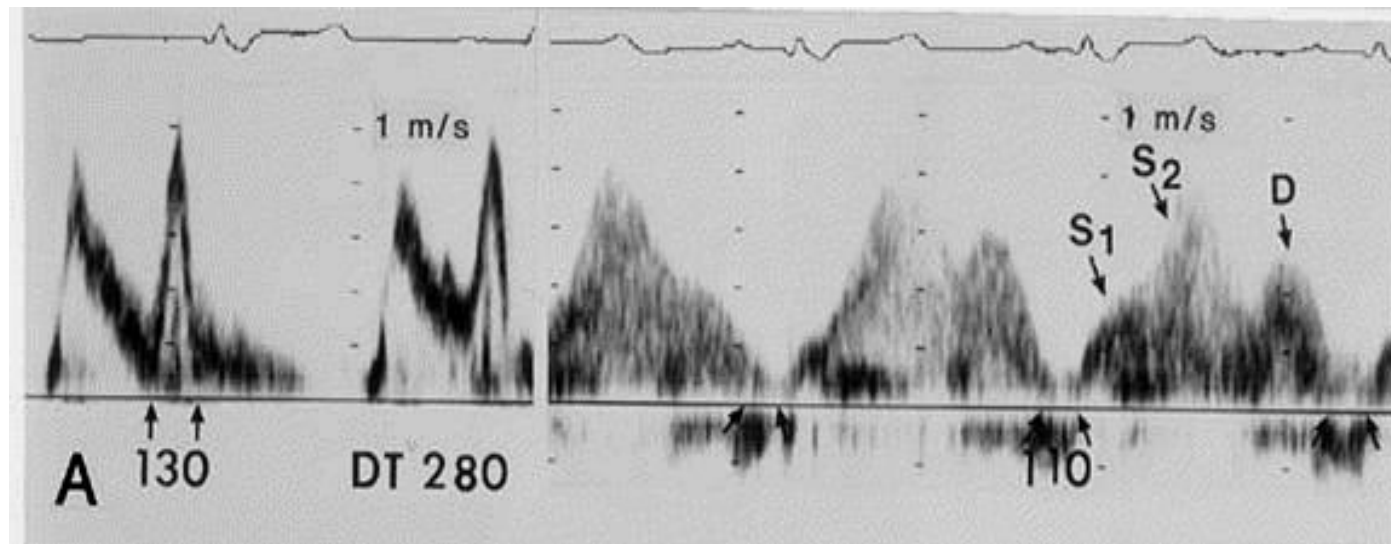
DD pakāpes

- I Traucēta relaksācija**
- II Pseidonormalizācija**
- III Restriktīva tipa (reversibla)**
- IV Restriktīva tipa (nereversibla)**

Traucēta relaksācija (DD I pak.) (delayed relaxation/abnormal relaxation)

- **$E/A < 1.0$**
- **$DT > 240 \text{ ms}$**
- **$IVRT > 100 \text{ ms}$**
- **$S < D$**
- **KK pildīšanās spiediens N vai nedaudz $\uparrow$**
- **$E/E' < 15$ (> 8 $E/E' < 15$)**

Traucēta relaksācija (DD I pak.) (delayed relaxation/abnormal relaxation)



Traucēta relaksācija (DD I pak.) (delayed relaxation/abnormal relaxation)

Mild LV Diastolic Dysfunction

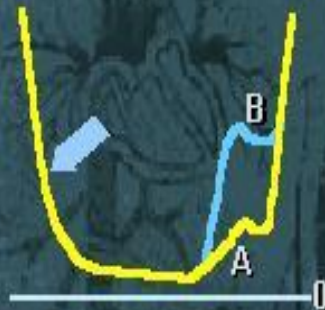
Normal LV
mass, size, stiffness

Impaired LV relaxation

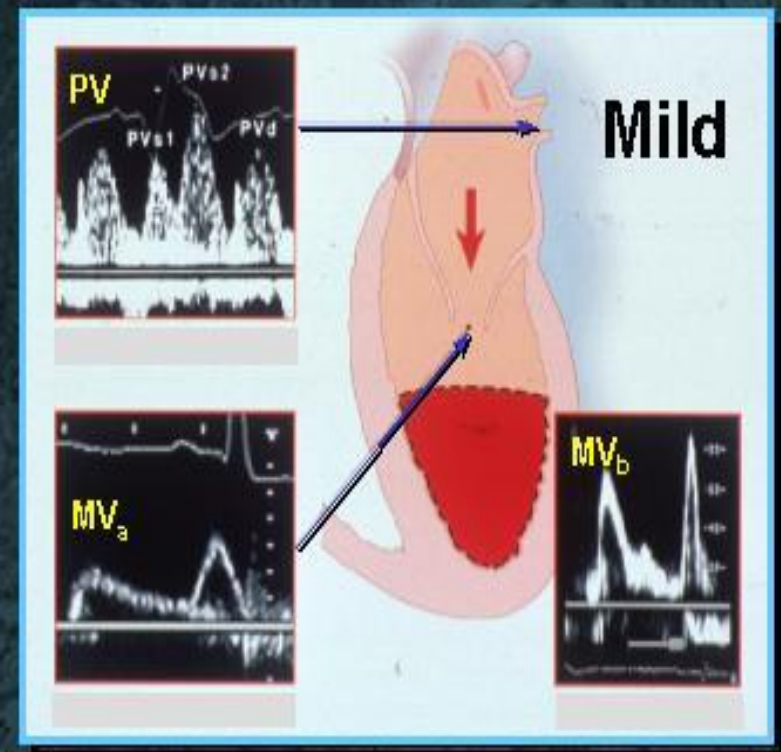
LV filling —  early
 atrial

Normal LA size

LA pressure normal (A) or
mildly increased (B)



17HR07

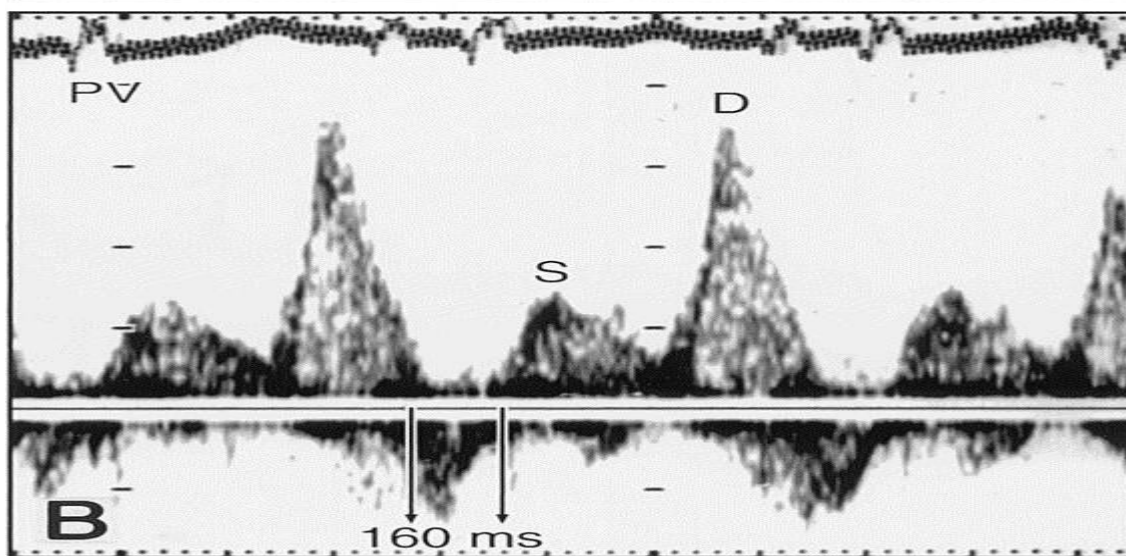
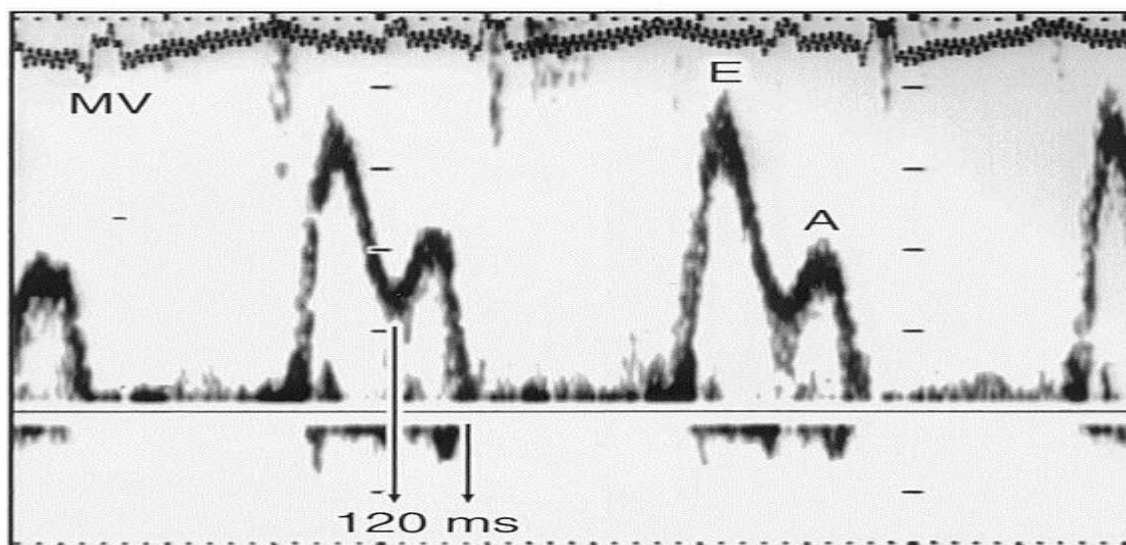


17HR08

Pseidonormalizācija (DD II pak.)

- **E/A** **1.0 – 2.0**
- **DT** **160 – 240 ms**
- **S < D**
- **A rev (plaušu vēnā) – A mitr > 30 ms**
- **PV A rev > 35 cm/sek**
- **Paaugstināts KK pildīšanās spiediens**
 $E/E' > 15$

Demaskē ar Valsalvas manevru, jo samazina priekšslodzi



Pseudonormalization (DD II pak.)

Moderate LV Diastolic Dysfunction

Normal LV
mass, size

LV relaxation impaired

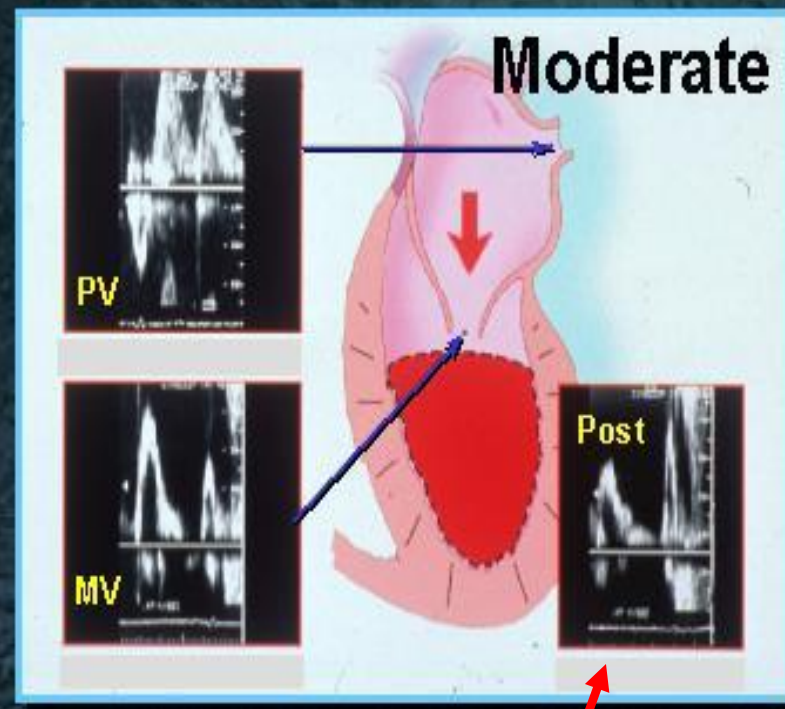
LV stiffness increase

LV filling —
pseudonormal

Increased LA size and
pressure



17HR09



17HR10

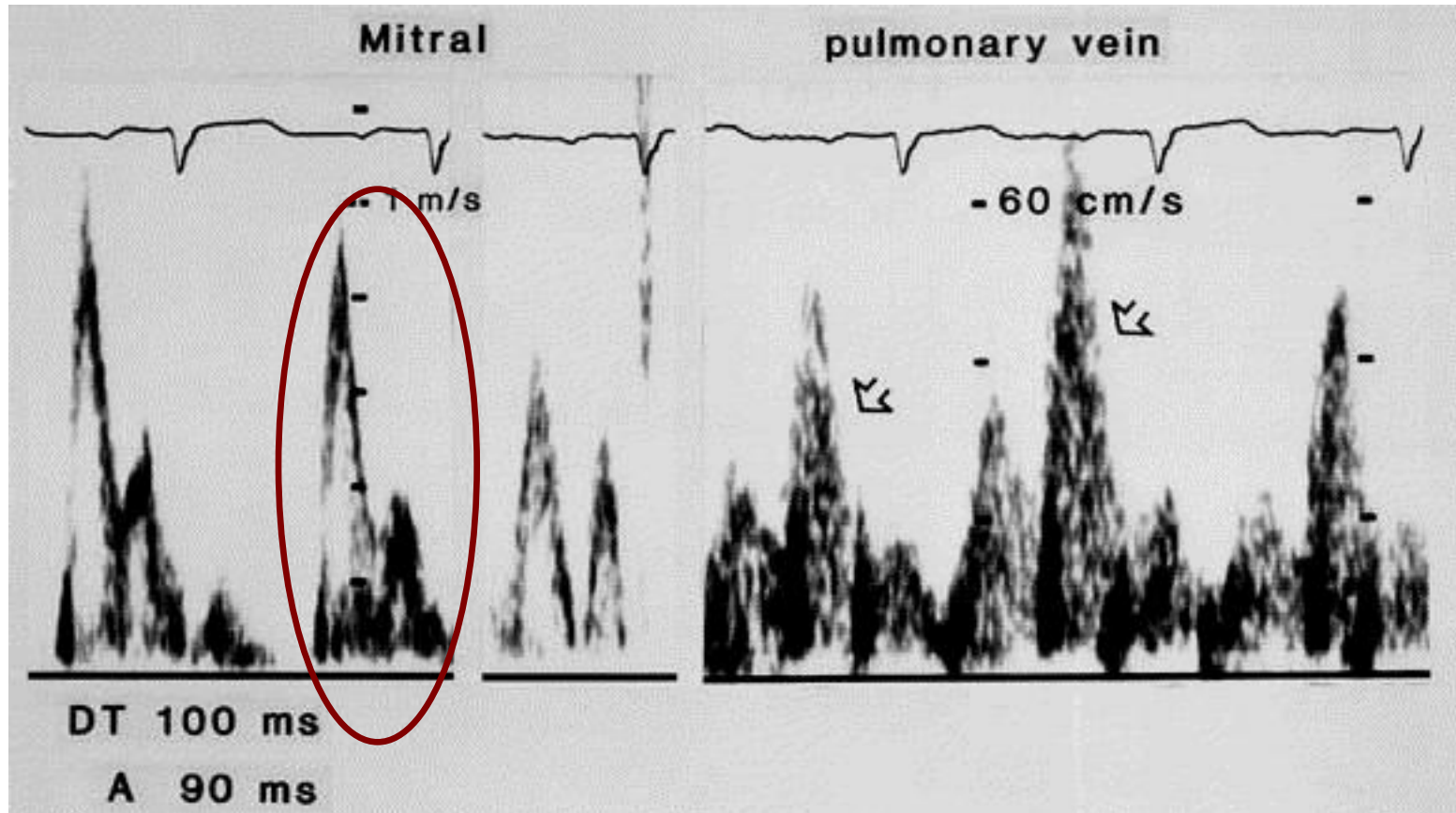
Valsalva

Restriktīva tipa DD (DD III – IV)

- $E/A > 2.0$
- $DT < 150 \text{ ms}$
- $IVRT < 60 \text{ ms}$
- $S \ll D$
- $A_{\text{rev (plaušu vēnā)}} - A_{\text{mitr}} \gg 30 \text{ ms}$
- $PV A_{\text{rev}} > 35 \text{ cm/sek}$
- Paaugstināts KK pildīšanās spiediens
 $E/E' > 15$

Valsalvas manevrs palīdz atšķirt reversiblu no nereversiblas RDD

Restriktīva tipa DD (DD III – IV)



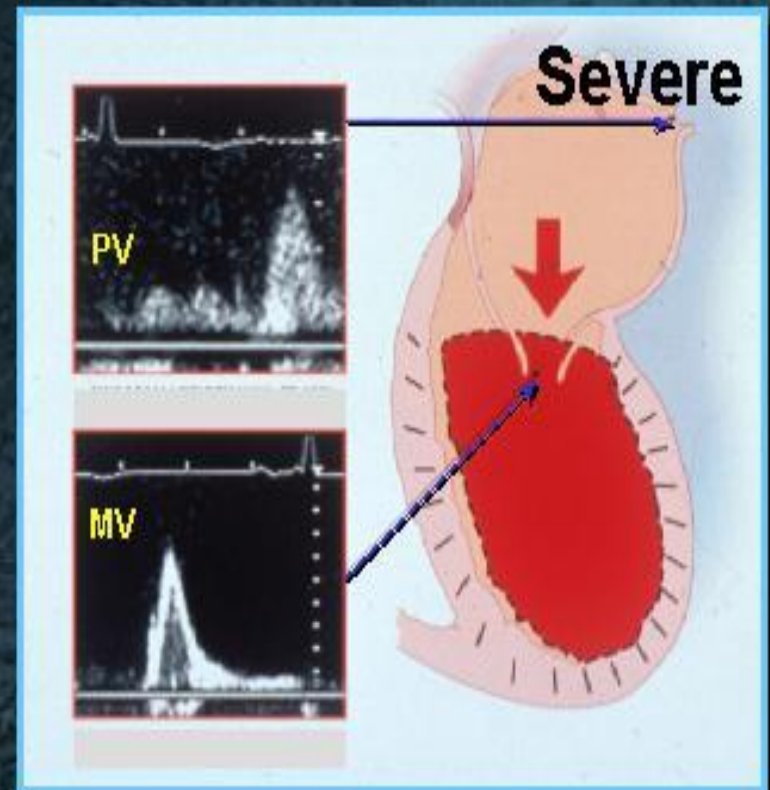
Restriktīva tipa DD (DD III – IV)

Severe LV Diastolic Dysfunction

LV mass and size ↑
LV relaxation impaired
LV stiffness increased
LV filling — early ↑
atrial ↓
LA size and pressure greatly increased



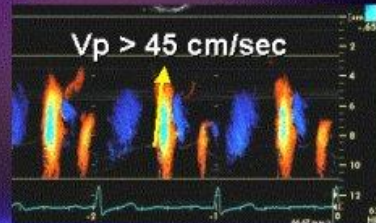
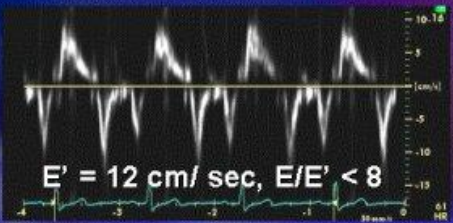
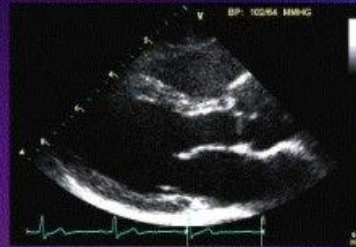
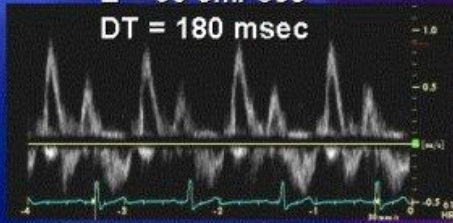
17HR11



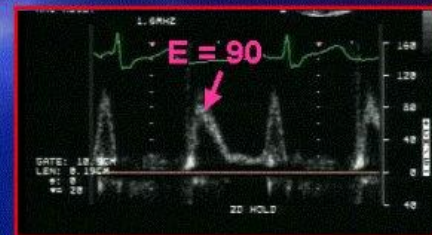
17HR12

Normal Systole and Diastole

$E = 90 \text{ cm/sec}$
 $DT = 180 \text{ msec}$



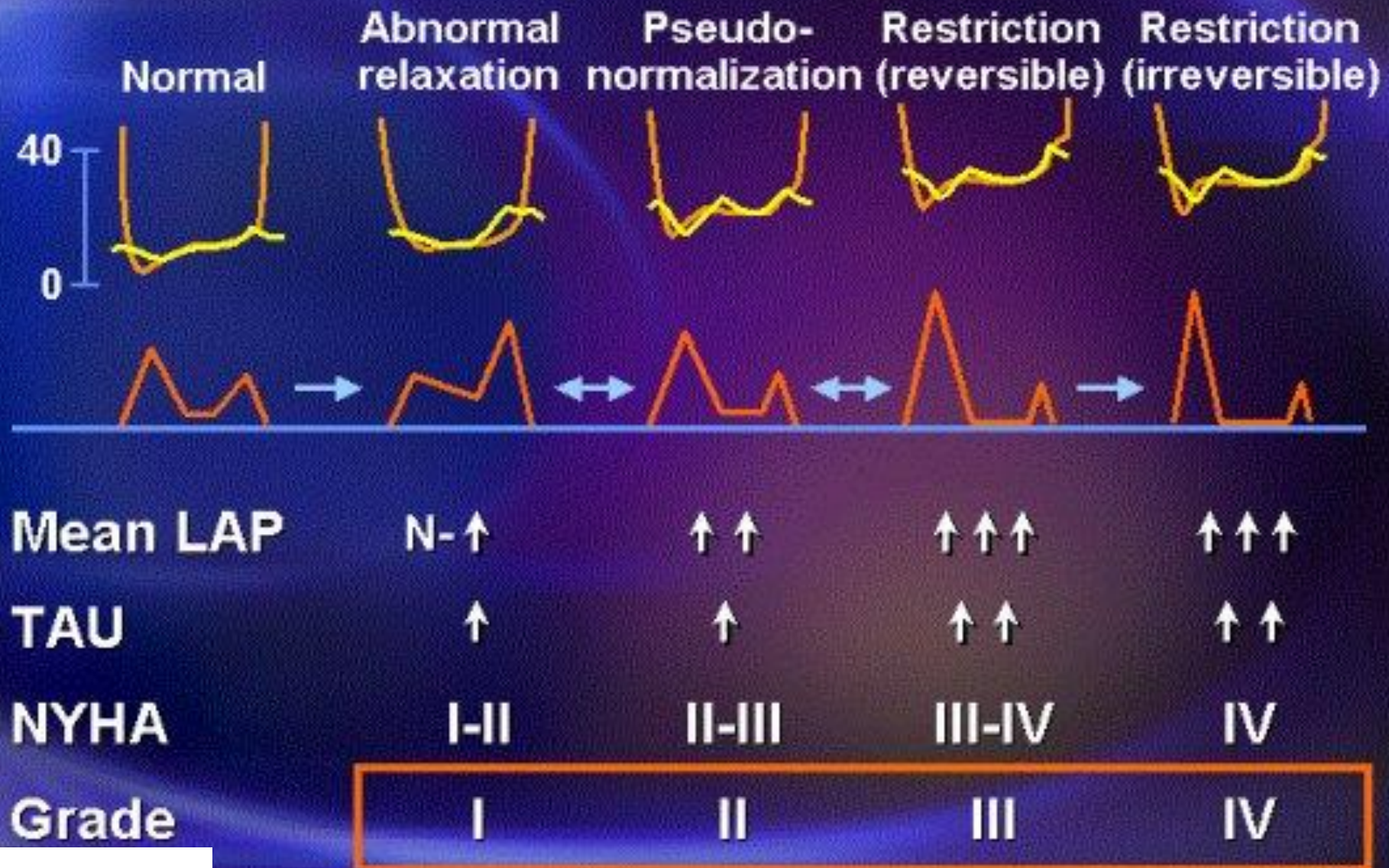
Diastolic filling pressure is elevated

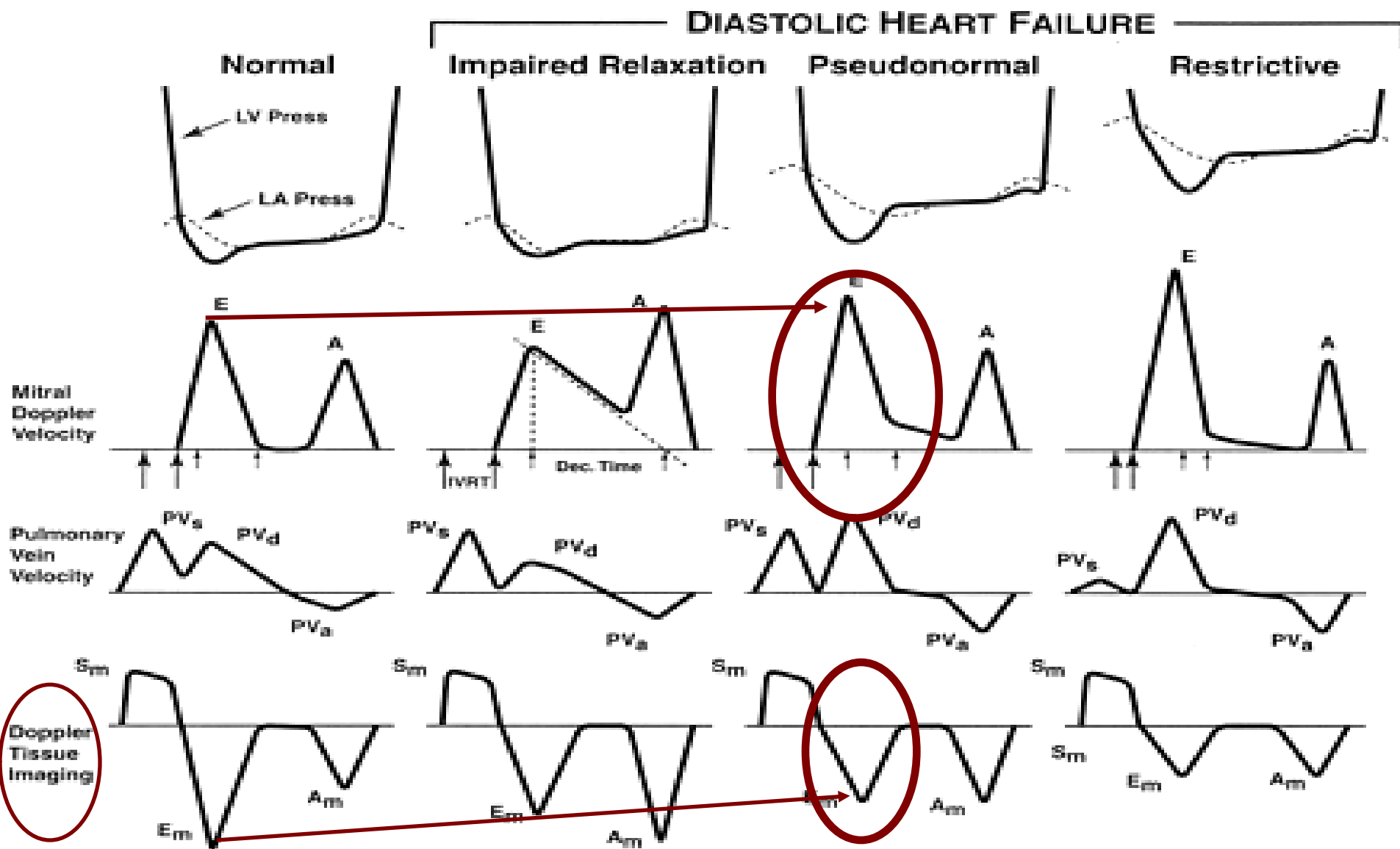


90 / 4

$E/E' = 22$

Diastoliskas disfunkcijas pakāpes





Vai ir diastoliskā disfunkcija?

- **Ko mērīt 2 D ECHO? :**
- **EF ($> 50\%$)**
- **EDV $> 97 \text{ ml/m}^2$ ($n < 76 \text{ ml/m}^2$)**
- **KK sienīņu biezums (hipertrofija)**
- **kreisā ātrija tilpums $> 40 \text{ ml/m}^2$
($n < 26 \text{ ml/m}^2$)**

Ātriju fibrilācija?

Vai ir diastoliskā disfunkcija?

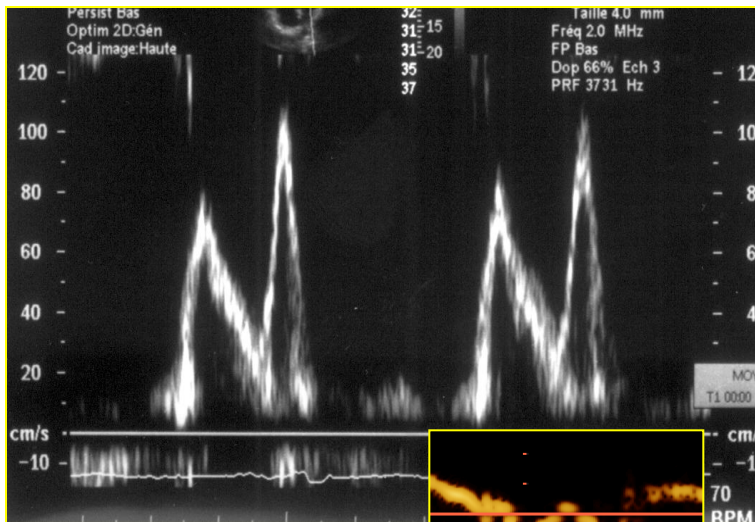
- Vai transmitrālā diastoliskā plūsma ir izmainīta?
(E vilnis, A vilnis, E/A attiecība, DT – plūsmas decelerācijas laiks)
- Vai plaušu vēnu plūsma ir izmainīta?
(S,D, PV a rev)
- Vai miokarda relaksācija ir samazināta?
(E' audu doplerogrāfijā)
- Vai KK pildīšanās spiediens ir paaugstināts?
(E/E')

Terapijas konsekvences

- DD I pak. (BAB)
(CD, AH, KSS, adipozitāte)
- DD II (AKE-I, AT2 RB)
- DD III – IV (diurētiķi, AKE – I, AT2 RB)

Akūta dispnoja

Doplerogrāfija



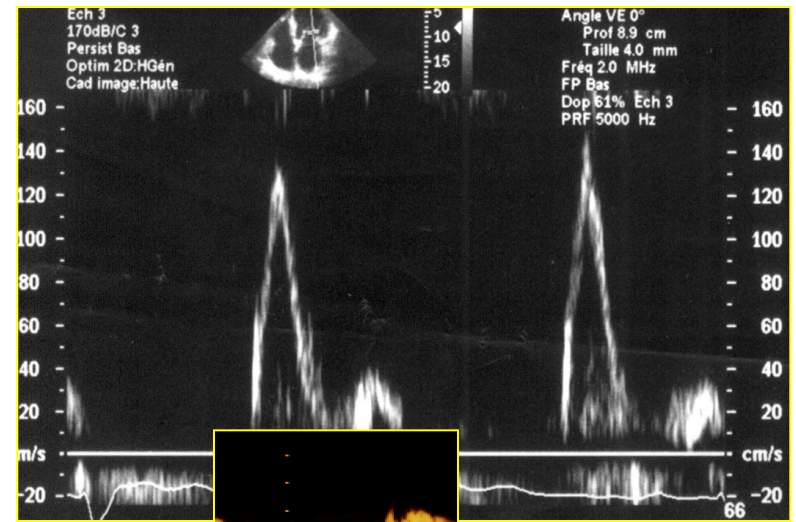
$E/E' < 8$

N vai zems KK pildīšanās spiediens

PATE

Pneimonija, ARDS

HOPS

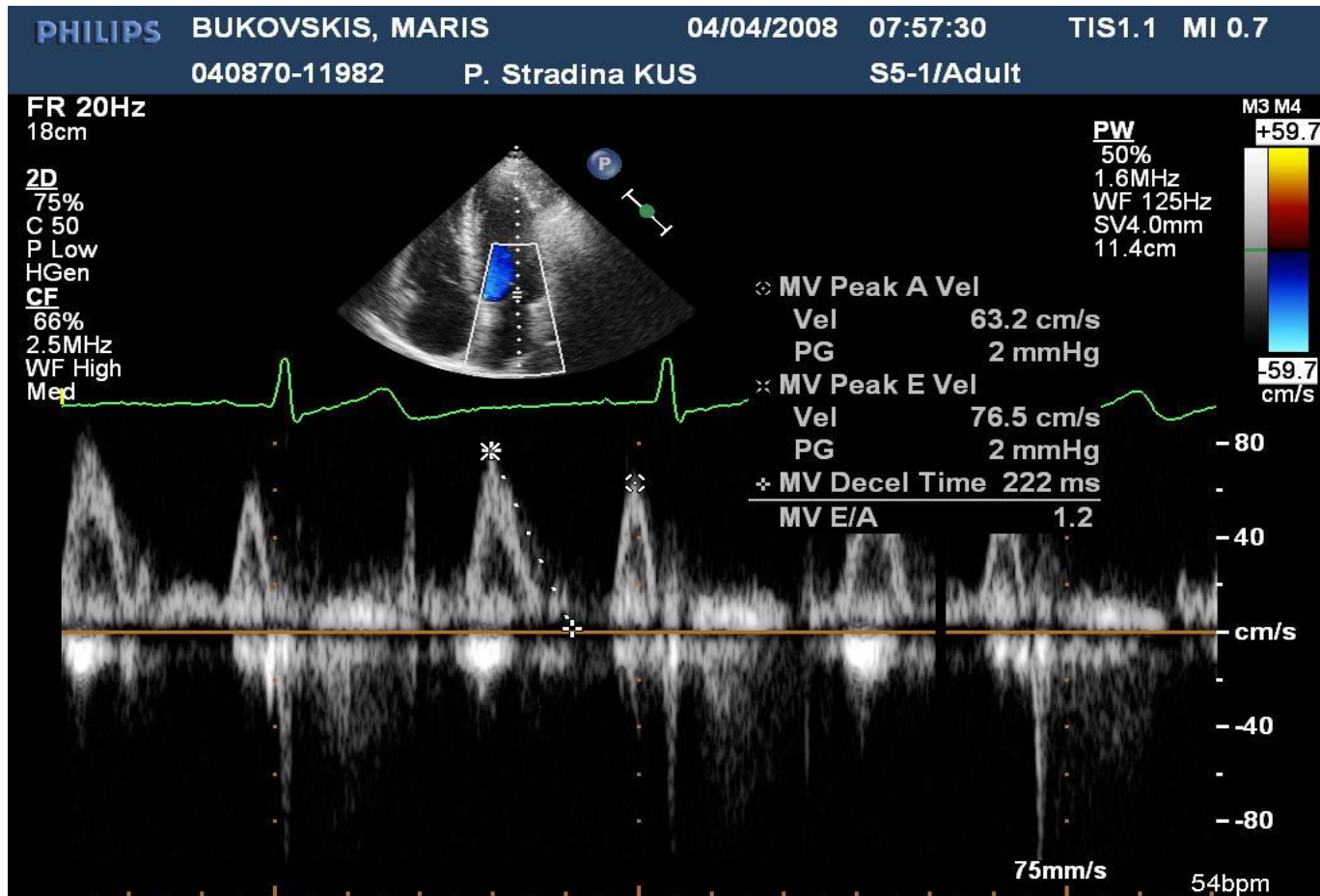


$E/E' > 15$

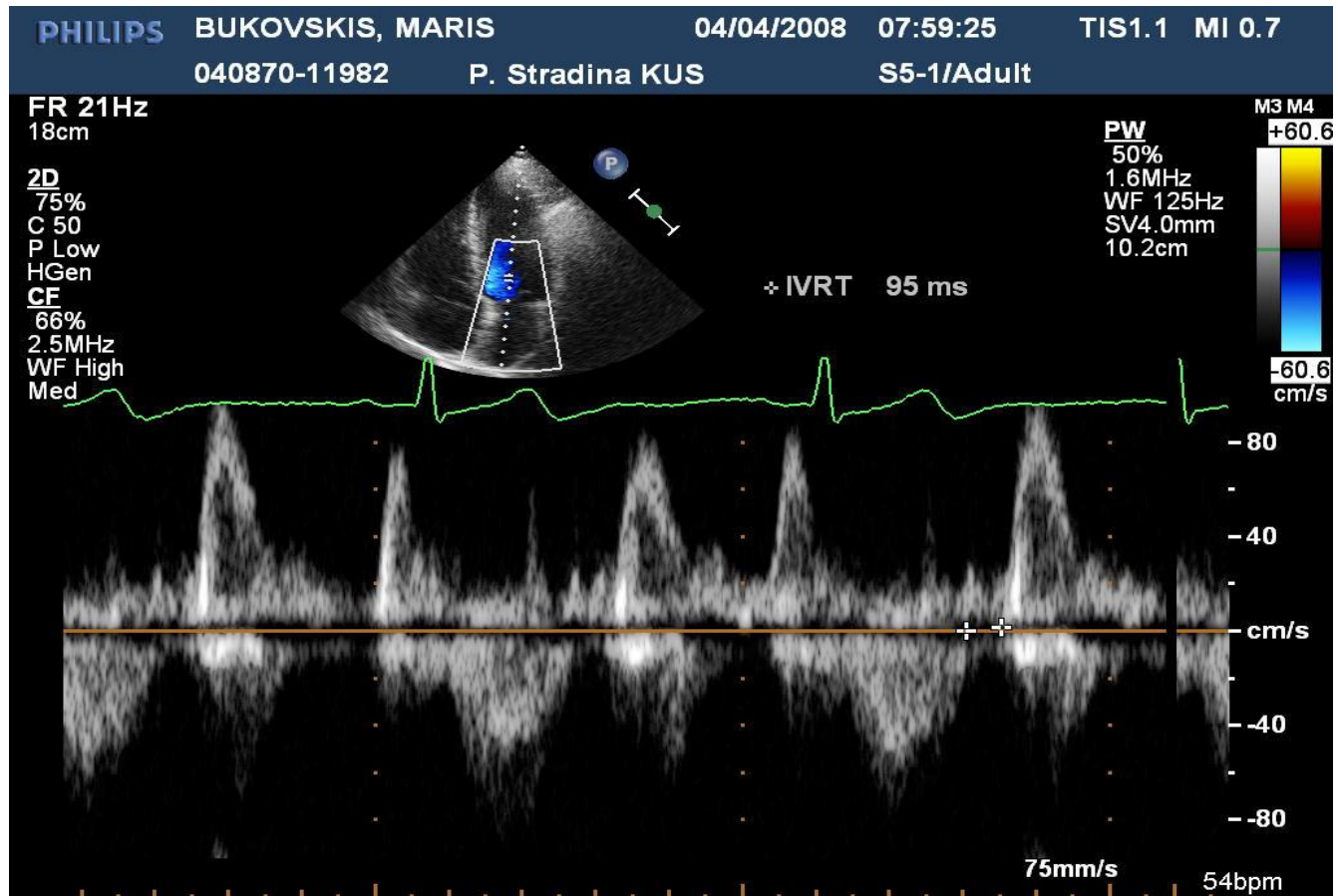
Augsts KK pildīšanās
spiediens

Sirds mazspēja

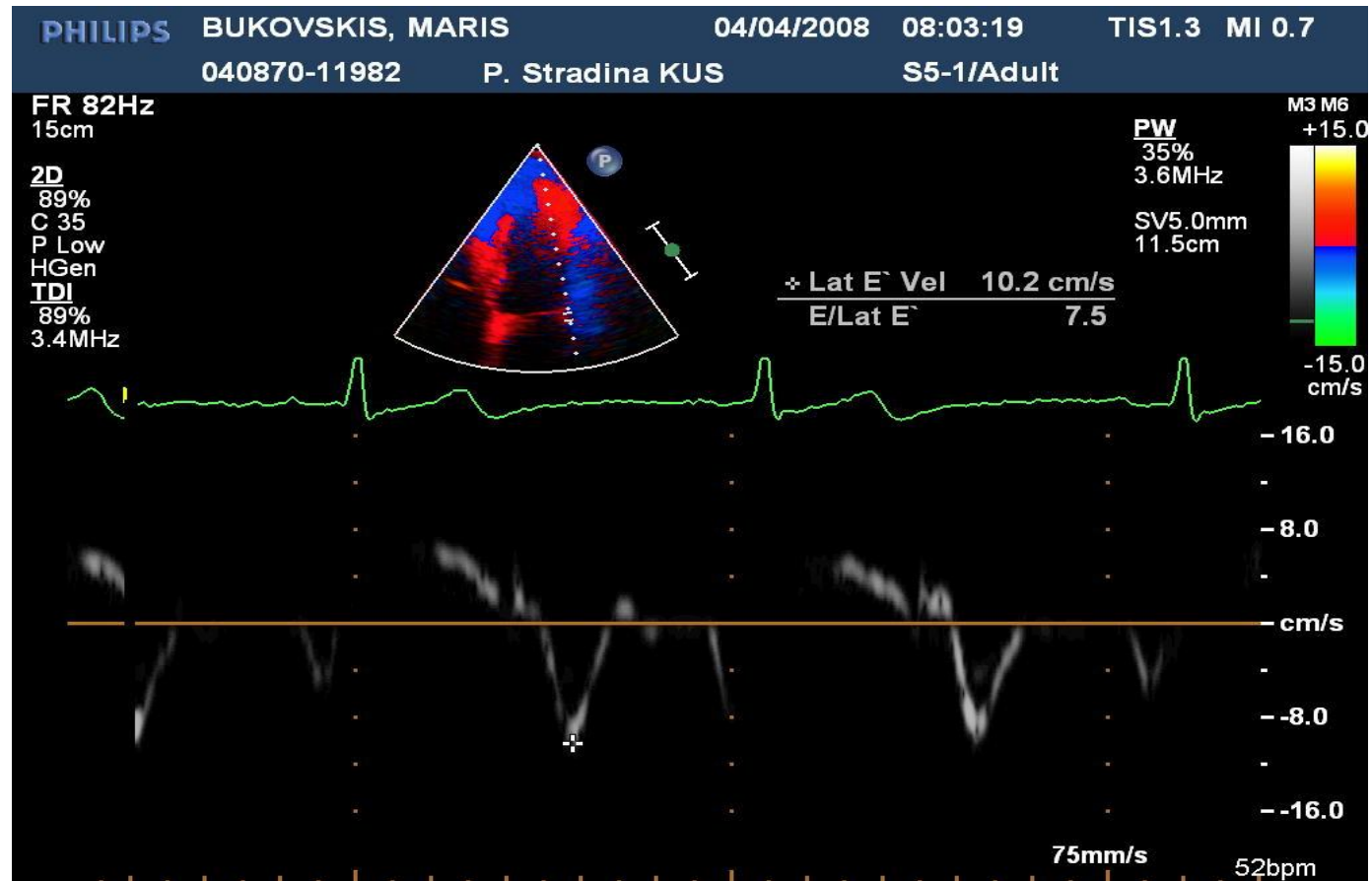
Norma?



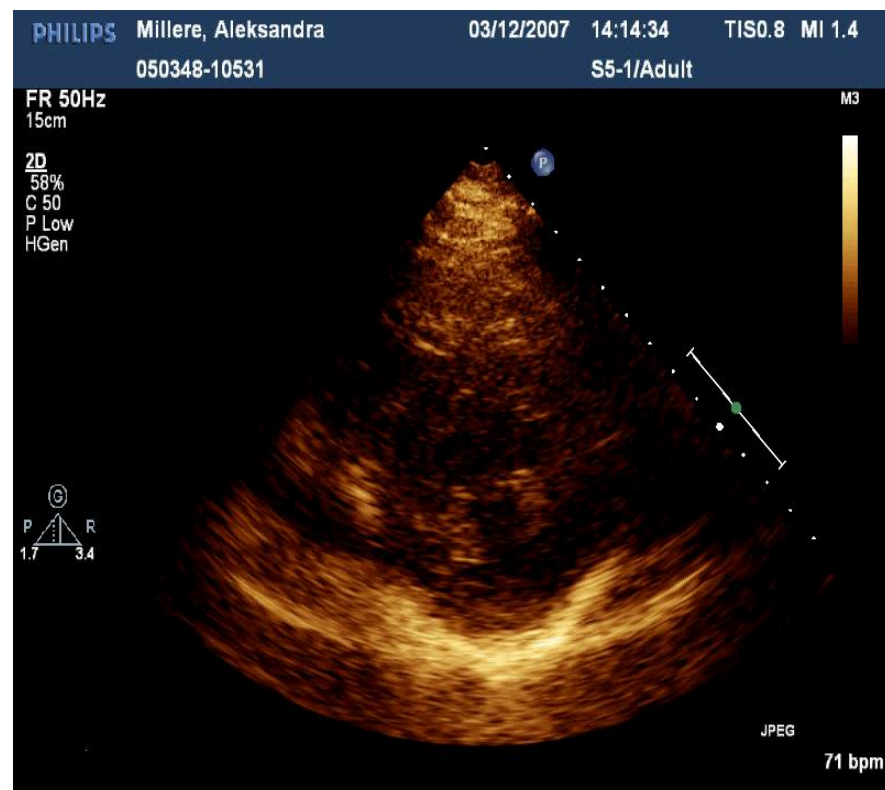
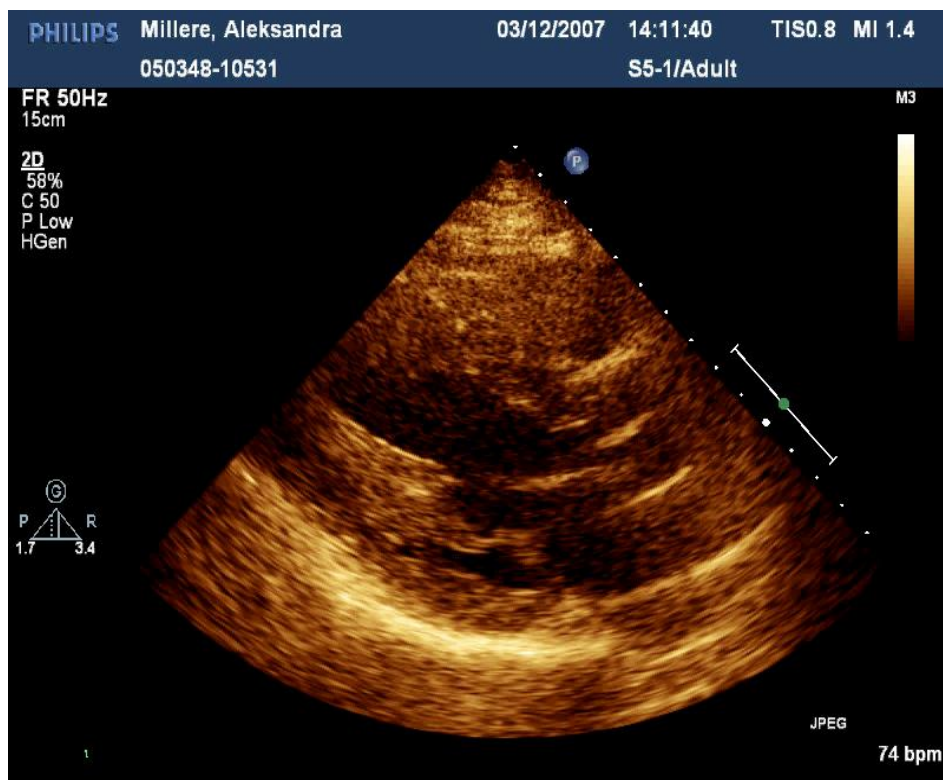
IVRT



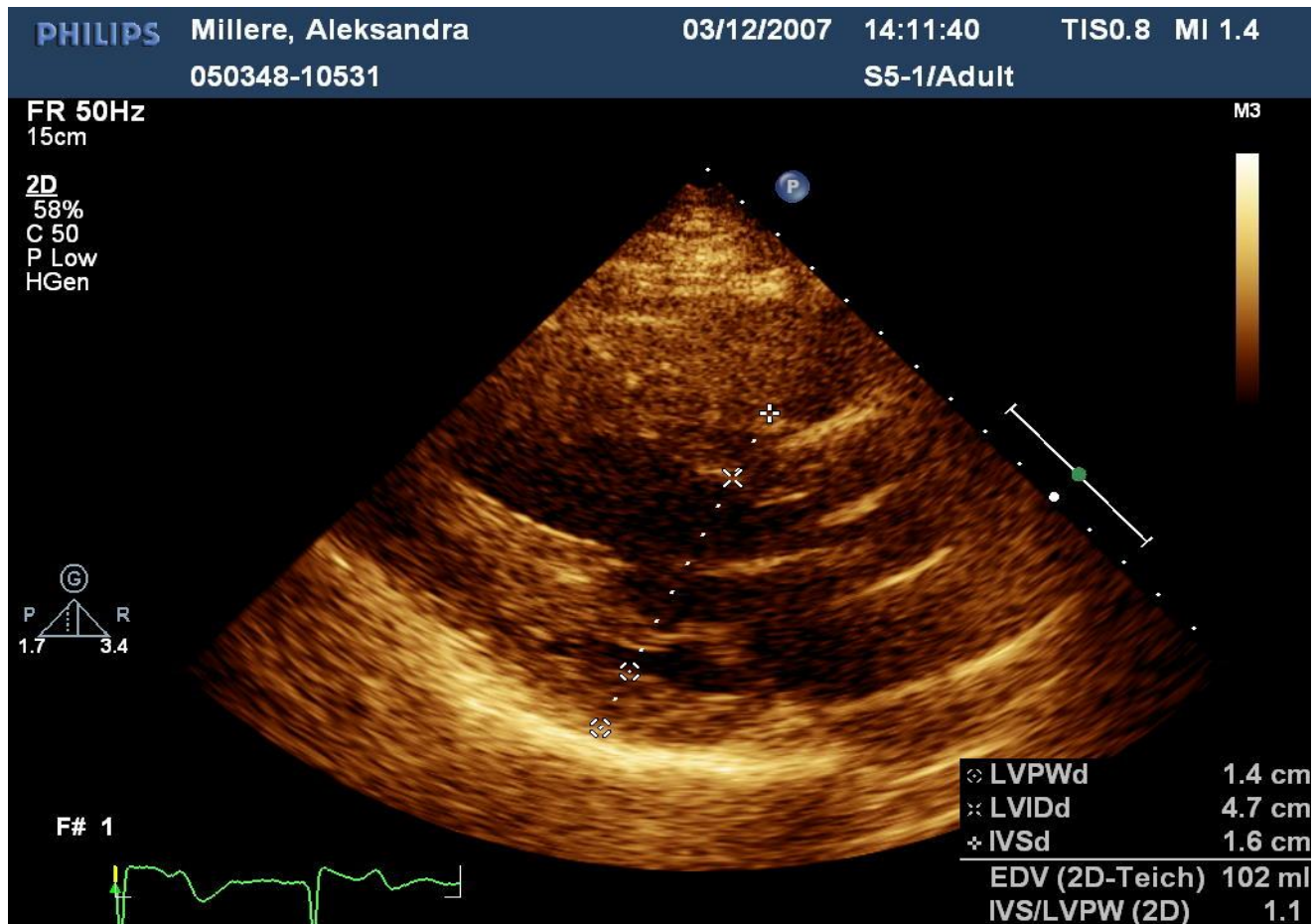
$$E/E' = 7.5$$



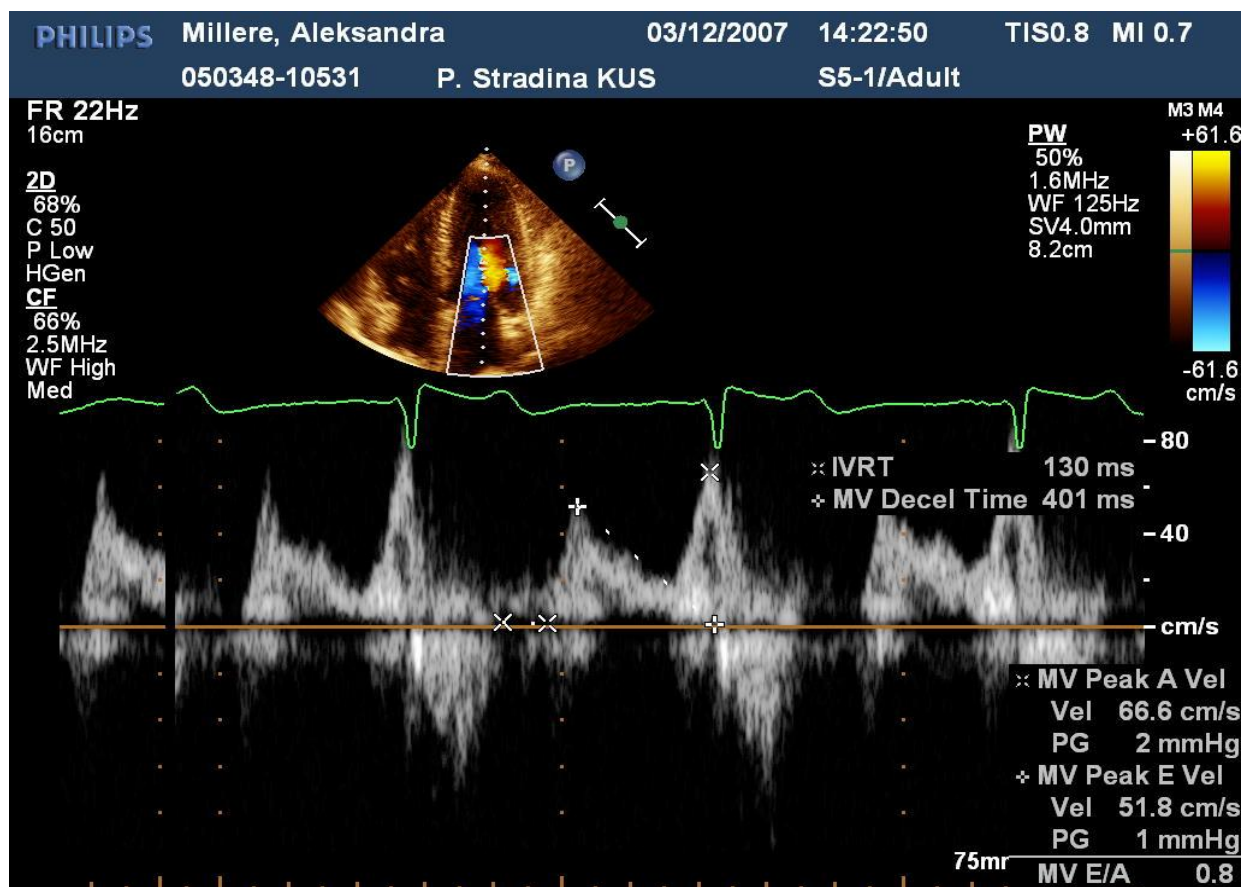
KKH



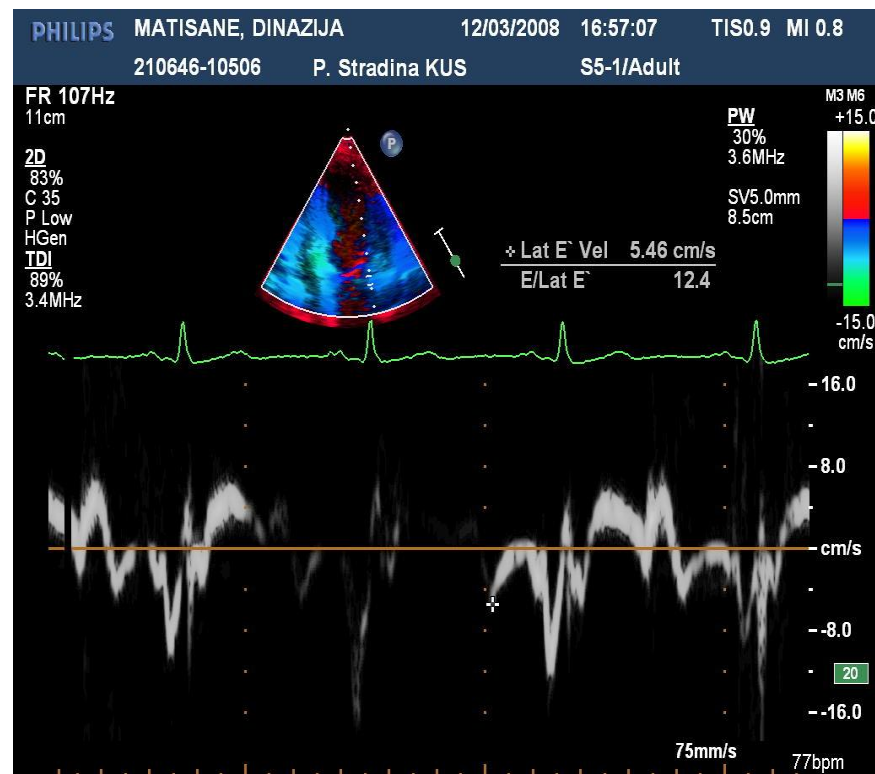
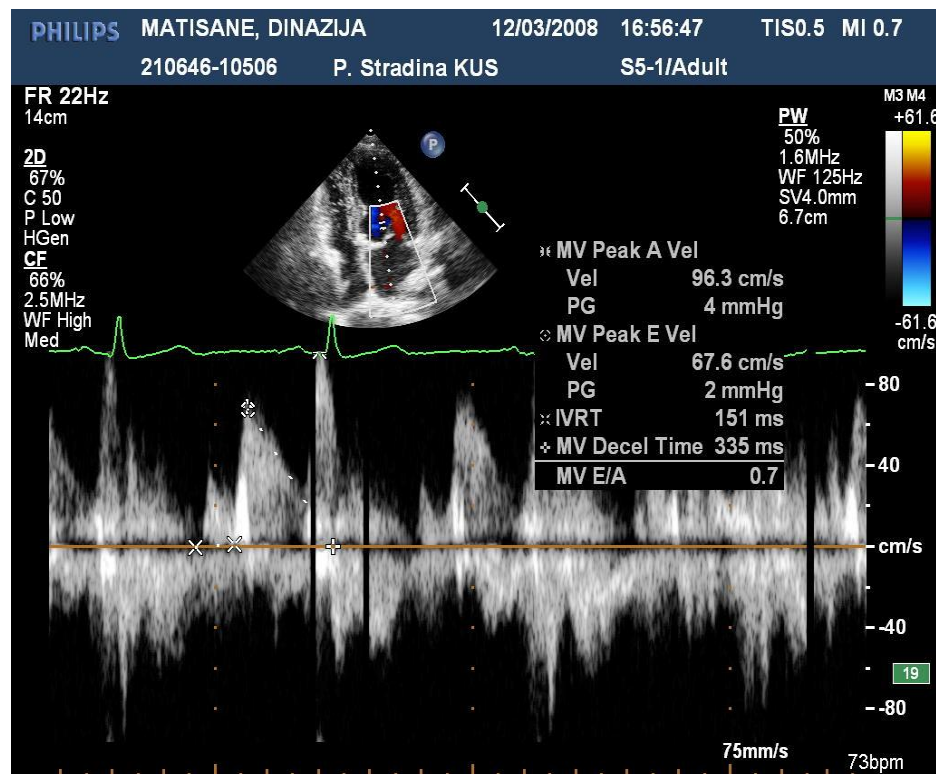
KKH



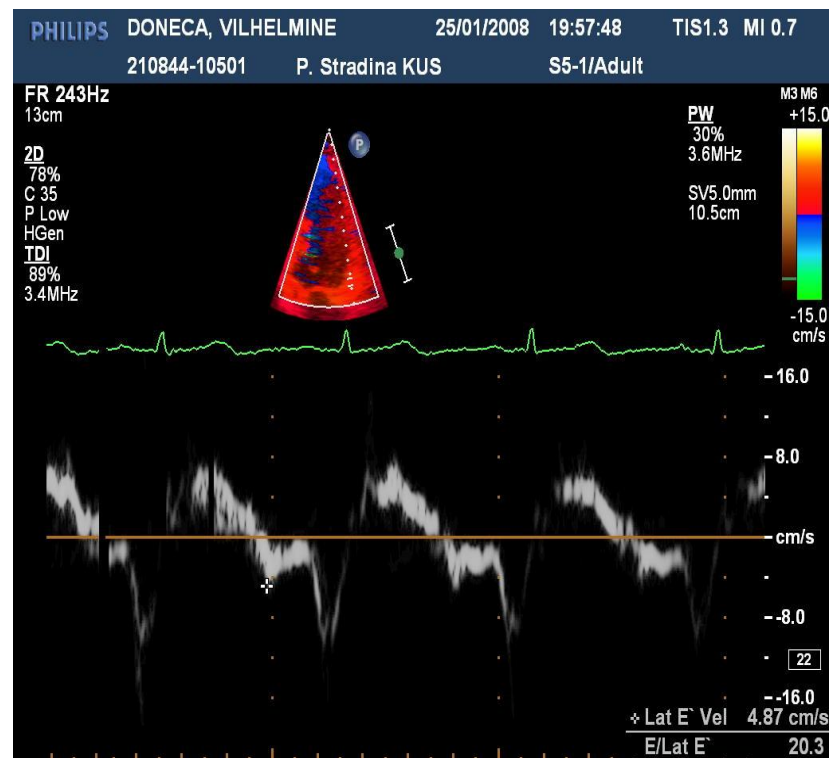
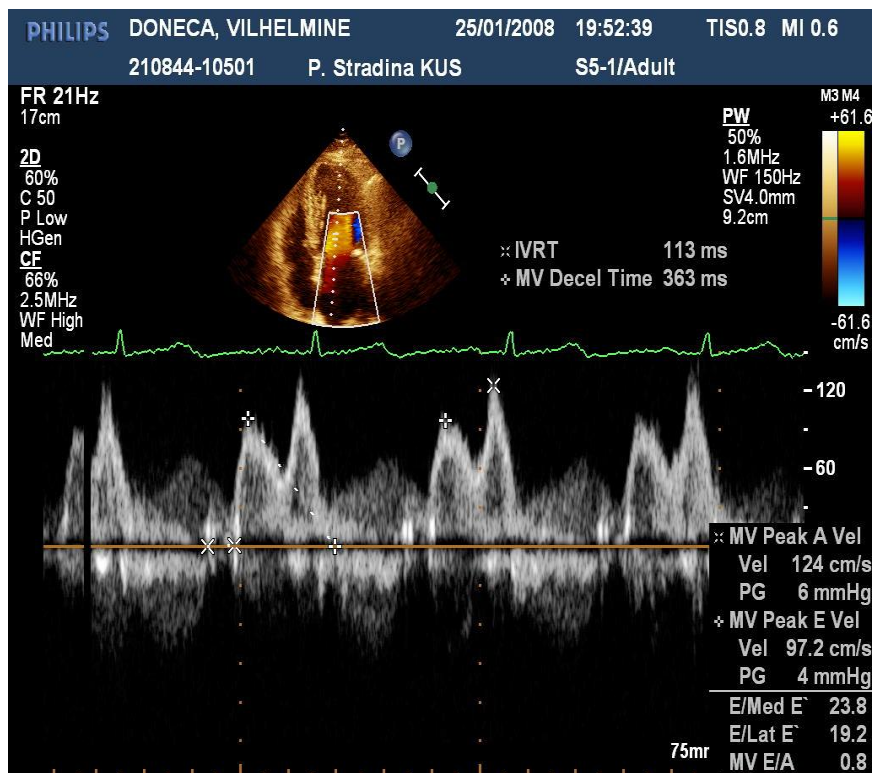
Relaksācijas traucējumi



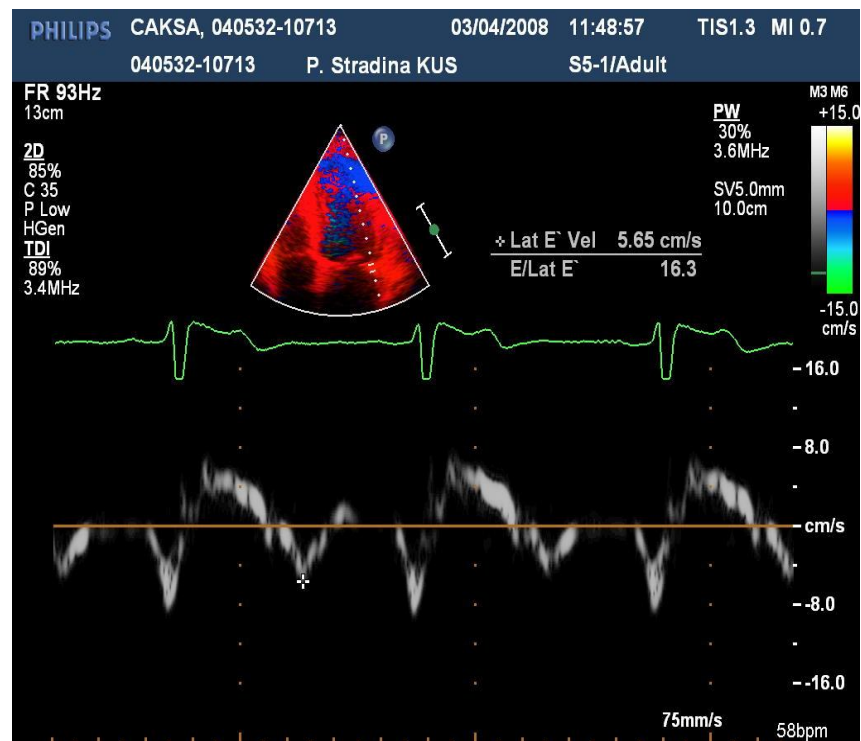
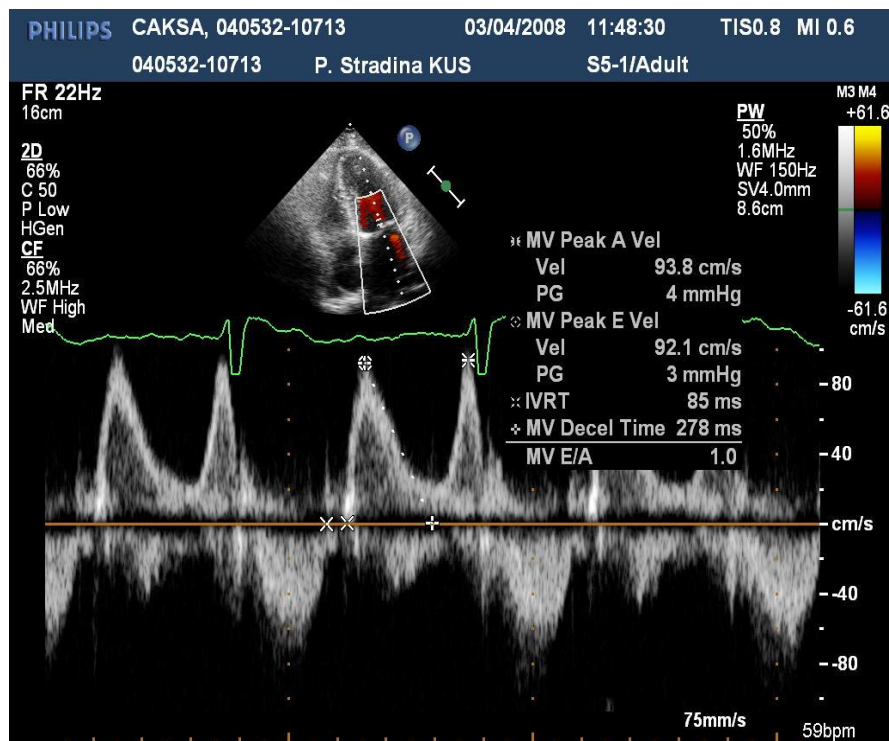
Traucēta relaksācija ar E/E' 12.4



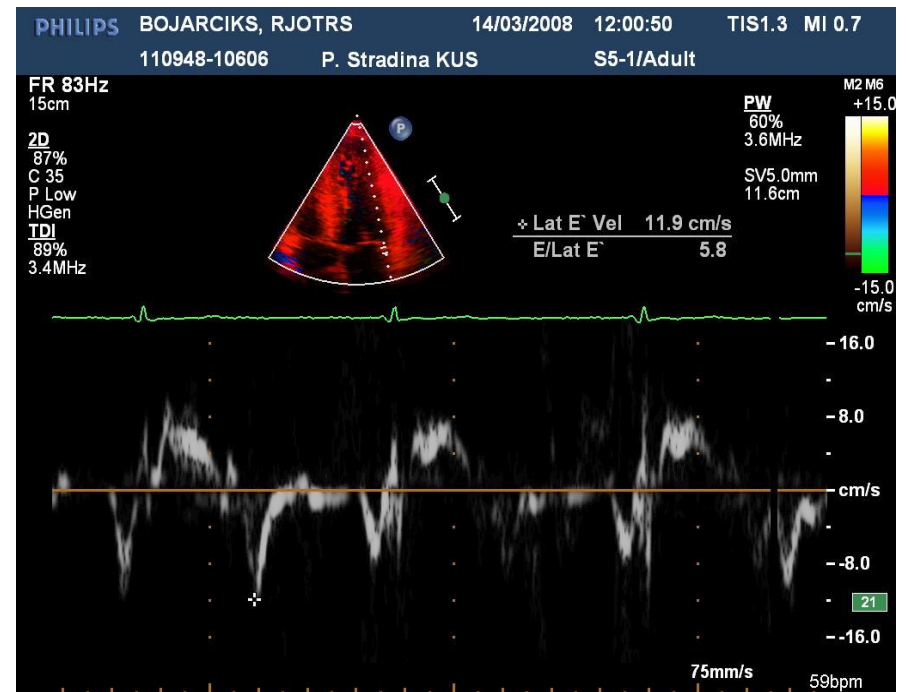
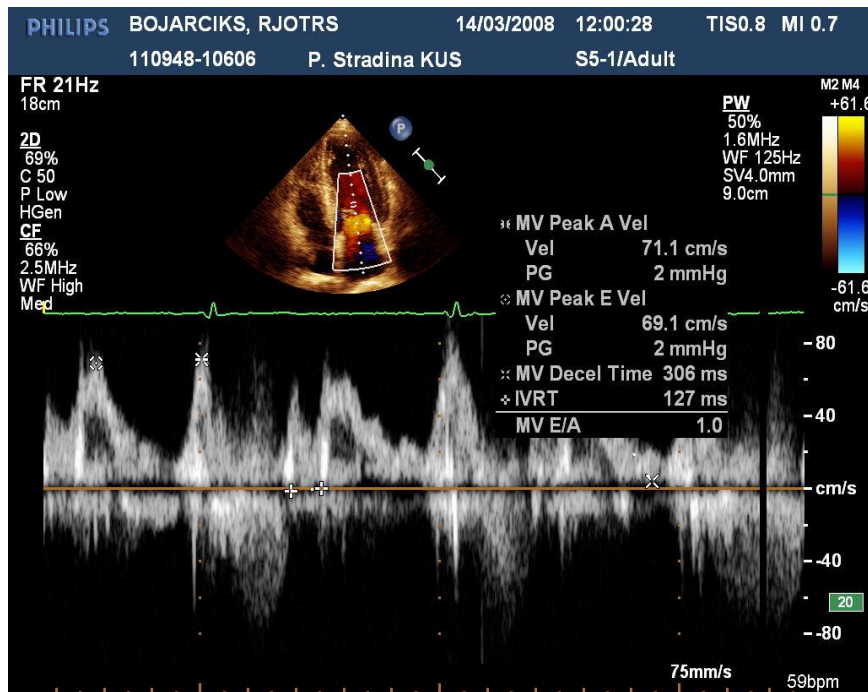
Traucēta relaksācija ar E/E' 20



Pseidonormalizācija



?



Paldies par uzmanību!