

Ehokardiogrāfiskā slēdziena interpretācija internajā klīnicista praksē.



Dr. Artem Kalinin,
RAKUS "Gailezers", 3.nodaļa.
MFD "Kardiocentrs".
2. gadā RSU doktorants.

12.03.2010.

Eho-biedrība Latvijā

- 94 ārsti.
- Presidents: - dr. Ainārs Rudzītis (P. Stradiņa UKS).
- Valdes locekli: - dr. Ginta Kamzola (P. Stradiņa UKS)
 - dr. Ingūna Lubaua (Bērnu UKS)
 - dr. Līga Poča (LJMC)
 - dr. Artem Kalinin (RAKUS).

Ehokardiogrāfiskā izmeklēšana

```
graph TD; A[Ehokardiogrāfiskā izmeklēšana] --> B[Pilna vai Ēksperta Eho-kg (TTE)]; A --> C[Skrininga Eho-kg]; B --> D[Transesofageāla Eho-kg (TEE)]; B --> E[Limitējošā vai Fokusējošā Eho-kg];
```

**Pilna vai Ēksperta
Eho-kg
(TTE)**

**Skrininga
Eho-kg**

**Transesofageāla
Eho-kg
(TEE)**

**Limitējošā vai Fokusējošā
Eho-kg**

Ehokardiogrāfiskā izmeklēšana ietver:

- sirds morfoloģisko izmeklēšanu,
- visu sirds kambaru funkcijas,
- visu sirds vārstuļu funkcijas,
- visu lielo asinsvadu funkcijas izvērtēšanu.

Kas ietekmē rezultātu variācijas

- ehokardiogrāfista profesionalitāte:

1. ehokardiogrāfiska “skola”

2. pieredze

3. metodoloģijas zināšanas

- aparātūra

- pacienta “kvalitāte” : svars, pulss, elpošana...

Transtorakālās ehokardiogrāfijas vienotais protokols 2010.g.

Sā

I

II

EHOKARDIOGRĀFIJA

Vārds, uzvārds _____ Dzimšanas gads _____

BSA _____ m² Datums _____ EhoKG aparāts _____

Ritms: _____ x min. ☐ sinusa ☐ cits _____

Eho-kvalitāte:

Parasternāli ☐ laba ☐ vidēja ☐ slikta
Apikāli ☐ laba ☐ vidēja ☐ slikta

I.

Aorta (sinus Valsalva) _____ mm KK diametrs diastolē (EDD) _____ mm

Kreisais priekškambaris (LA) _____ mm KK diametrs sistolē (ESD) _____ mm

KP tilpuma indekss (LAVI) _____ ml/m² KK masas indekss (LVMI) _____ g/m²

Kambaru starpsiena (IVSd) _____ mm Izsviedes frakcija (EF) M-rež _____ %

Mugurējā siena (PWd) _____ mm Fracionētā saīsināšanās (FS) _____ %

II.

KK tilpums diastolē (EDV) _____ ml LP tilpums (RAV) _____ ml

KK tilpums sistolē (ESV) _____ ml LK izejas trakts (RVOT 1) _____ mm

KK tilpums diastolē/BSA (EDV/BSA) _____ ml/m² LK izejas trakts (RVOT 2) _____ mm

KK tilpums sistolē/BSA (ESV/BSA) _____ ml/m² TAPSE _____ mm

Izsviedes frakcija (EF) _____ % (Simpson) Apakšējā dobā vēna (IVC) _____ mm

KK izejas trakts (LVOT) _____ mm ieelpā kolabē ☐ > 50% ☐ < 50% ☐ nekolabē

Ascendējošā aorta (Ao asc) _____ mm Sinotubulārais sav. (ST Jxn) _____ mm

AoV _____ FG _____ cm

MV _____ FG _____ cm

TV _____ FG _____ cm

PV _____ FG _____ cm

Diastoliskā funkcija: ☐ vecuma norma ☐ disfunkcija _____

IVRT _____ ms DT _____ ms E/A _____ E'vid _____ cm/s E/E' _____ S/D _____

Doppler EhoKG:

	V _{max} (m/s)	PG _{max} (mmHg)	PG _{vid.} (mmHg)	Atveres laukums (cm ²)	PHT (ms)	Regurgitācija (I-IV)
AoV						
MV						
TV						
PV						

Kreisā kambara reģionālā kontraktilitāte:

Normokinēzija – 1

Hipokinēzija – 2

Akinēzija – 3

Diskinēzija – 4

Aneirisma – 5



Perikards: ☐ norma ☐ šķidrums _____

SLĒDZIENS:

Ārsts :

BSA – body surface area (ķermeņa virsmas laukums)

TAPSE – tricuspidal annular plane systolic excursion (trikuspīdālās vārstules fibrozā gredzena ekskursija sistolē)

IVRT – isovolumic relaxation time (izovolumiskās relaksācijas laiks)

DT – deceleration time (decelerācijas laiks)

S1

Standarta protokols

Sā

■ Protokola Sākums:

Iestādes nosaukums

1. **Pacienta dati: vārds, uzvārds**
2. **Dzimšanas gads**
3. **Datums**
4. BSA
5. Ritms, frekvence
6. Ehokardiogrāfa nosaukums
7. US loga kvalitāte

BSA un indeksi

- **BSA** = **Body Surface Area (m²)**
ķermeņa virsmas laukums – morfoloģiskais rādītājs

Mosteller formula $BSA (m^2) = ([\text{augums(cm)} \times \text{svars(kg)}] / 3600)^{1/2}$
DuBois formula $BSA (m^2) = 0.20247 \times \text{augums(m)}^{0.725} \times \text{svars(kg)}^{0.425}$
Haycock formul $BSA (m^2) = 0.024265 \times \text{augums(cm)}^{0.3964} \times \text{svars(kg)}^{0.5378}$

- **Indekss = rādītājs/BSA (.../m²)**

Kreisais kambaris:	diametrs 6,2 cm	tilpums 104 ml	BSA 2,0 m ²
indekss:	3,1 cm/m ² = (6,2 : 2,0)	52 ml/m ² = (104 : 2,0)	

Standarta protokols

I

II

- Pamatdaļa:

Mērījumi un sirds morfoloģijas apraksts

- 2D, 3D
- M-režīms
- Doplers: PW, CW, CF, TDI

Vairāk domāts eho-kg ārstiem

I daļa – pamatmērījumi (M-režīmā un 2D režīmā)

Aorta (sinus Valsalva) _____	mm
Kreisais priekškambaris (LA) _____	mm
KP tilpuma indekss (LAVI) _____	ml/m²
Kambaru starpsiena (IVSd) _____	mm
Mugurējā siena (PWd) _____	mm
KK diametrs diastolē (EDD) _____	mm
KK diametrs sistolē (ESD) _____	mm
KK masas indekss (LVMI) _____	g/m²
Izsviedes frakcija (EF) M-rež _____	%
Frakcionētā saīsināšanās (FS) _____	%

II

daļa – 2 D režīmā

- KK tilpums diastolē (EDV) _____ ml
- KK tilpums sistolē (ESV) _____ ml
- KK tilpums diastolē/BSA (EDV/BSA) _____ ml/m²
- KK tilpums sistolē/BSA (ESV/BSA) _____ ml/m²
- **Izsviedes frakcija (EF) _____ % (Simpson)**
- KK izejas trakts (LVOT) _____ mm
- LP tilpums (RAV) _____ ml
- LK izejas trakts (RVOT 1) _____ mm
- LK izejas trakts (RVOT 2) _____ mm
- TAPSE _____ mm
- Apakšējā dobā vēna (IVC) _____ mm
- ieelpā kolabē ☐ > 50% ☐ < 50% ☐ nekolabē
- Sinotubulārais sav. (ST Jxn) _____ mm
- Ascendējošā aorta (Ao asc) _____ mm

Standarta protokols

SI

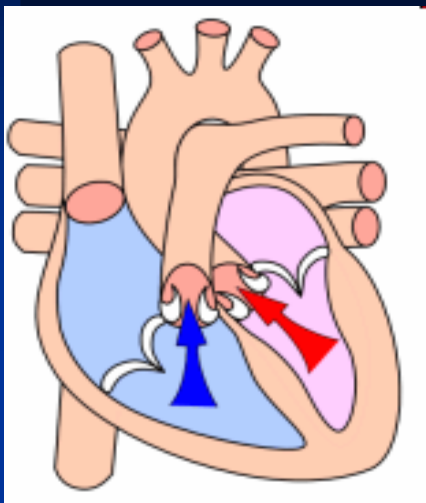
■ Slēdziens:

1. *sistoliskā (dis)funkcija: globāla un segmentāra*
2. *diastoliskā (dis)funkcija*
3. *sirds izmēri*
4. *miokarda hipertrofija*
5. *vārstules funkcija*
6. *starpsienas*
7. *perikards*

Vairāk domāts klīnicistiem

■ Rekomendācijas.

Sistoliskā (dis)funkcija



GLOBĀLĀ

=

izsviedes frakcija

=

EF %



“ZELTA STANDARTS”

Normāla	$\geq$ 55 %
Viegli samazināta	45 - 54 %
Mēreni samazināta	30 - 44 %
Izteikti samazināta	$<$ 30 % *

* J Am Soc Echocardiogr 2005;18:1440-1463.

Sistoliskā (dis)funkcija

SEGMENTĀRĀ
=
reģionālā kontraktilitāte

16 vai 17 segmentu modelis

Novērtējums:

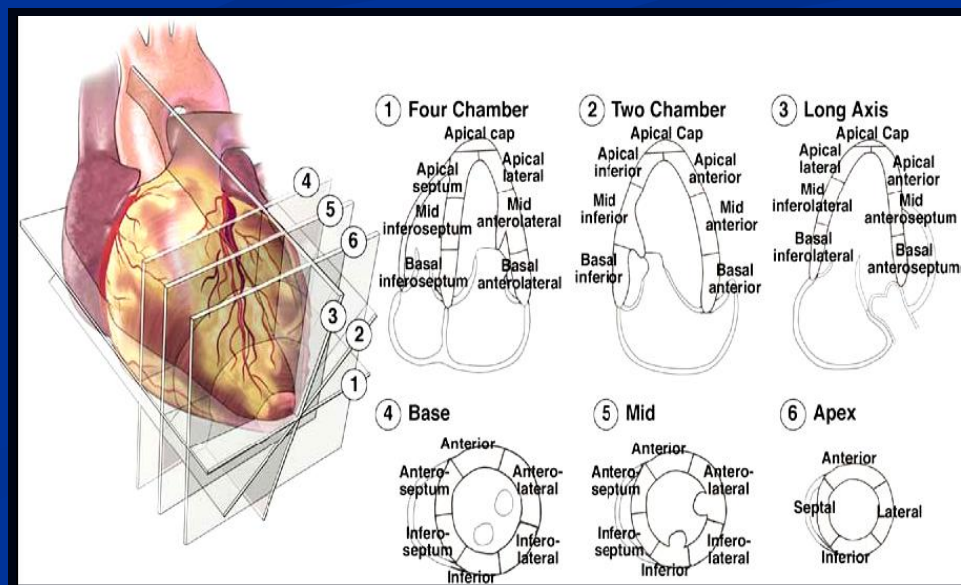
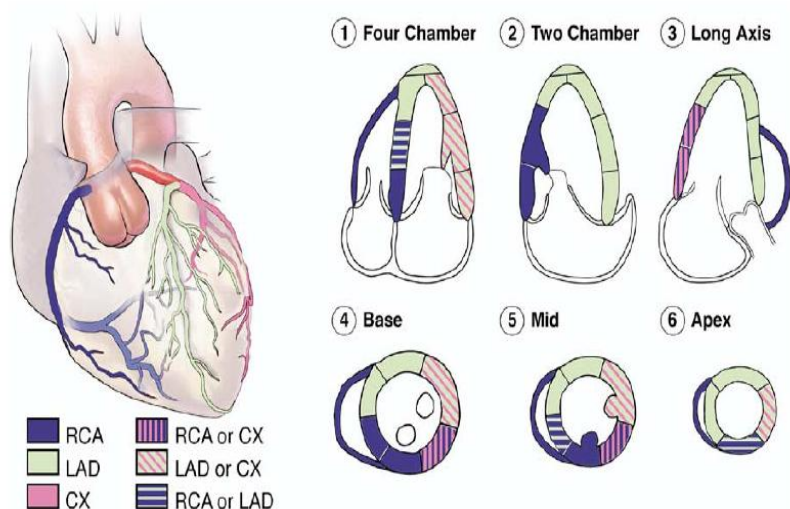
normal or hyperkinesis - 1

hypokinesis- 2

akinesis – 3

dyskinesis (paradoksāla sistoliska kustība)- 4

aneirisma - 5



Diastoliskā disfunkcija

↑ KK diastoliskais jeb pildīšanās spiediens

Normā 5 – 12
mmHg

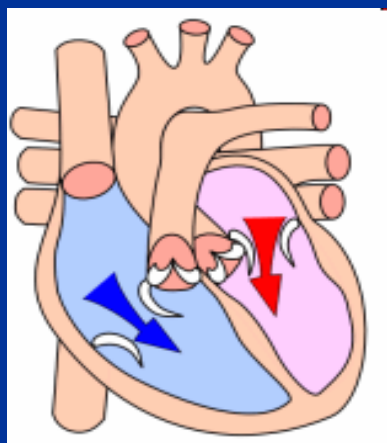
↑ kreisā ātrija spiediens

20 - 25
mmHg

↑ plaušu vēnu spiediens

↑ plaušu kapilāru ķīlēšanās
spiediens

Sastrēguma sirds mazspēja



Diastoliskā disfunkcija

- “Izolēti” sastop ~ **30-50%** sirds mazspējas gadījumu
- Raksturojas ar progresīvi pieaugošu KK pildīšanās jeb diastolisko spiedienu
- **Morfoloģiski pieaug fibrozo audu daudzums**
– miokarda iestiepjamība samazinās

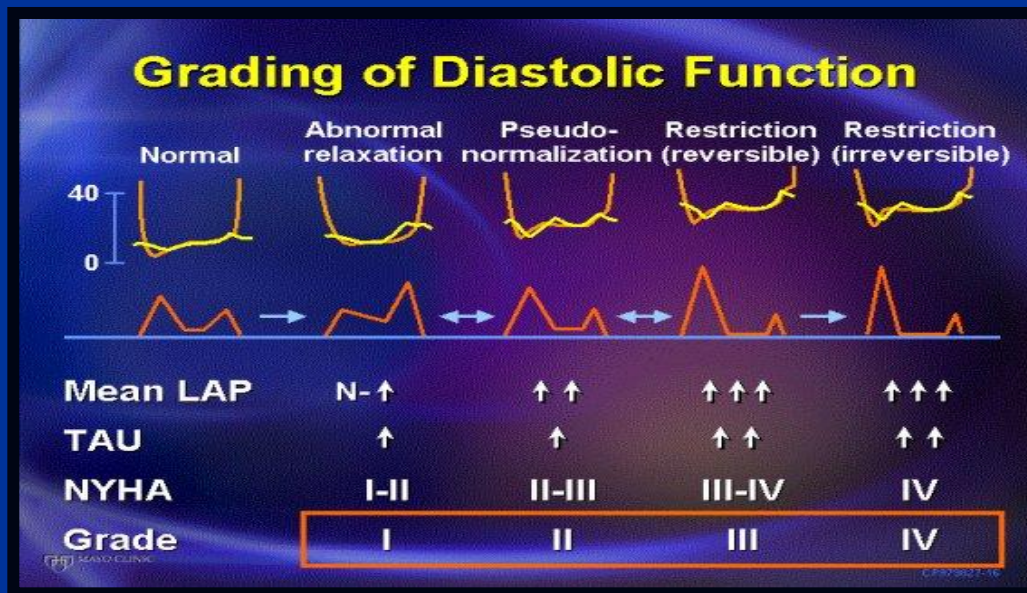
Kreisā kambara pildīšanās spiediens

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

Diastoliskās disfunkcijas gradācija

- I Traucēta relaksācija - viegla
- II Pseudonormalizācija - mērena
- III Restriktīva tipa - smaga

	NYHA
➡	I - II
➡	II - III
➡	III - IV



Sirds mazspēja

- Ar samazinātu EF

- Ar saglabātu EF

(prevalējoši *Diastoliska Disfunkcija*)



Tā ir jāpierāda objektīvi

Prognose

	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

Koronārā sirds slimība

- Globālā sistoliskā funkcija → EF %
- Segmentārā sistoliskā funkcija → asinergijas zonas
- Diastoliskā funkcija → E/E'
- Kreisā kambara, ātrija izmēri → tilpumi, diametri
- Mitrālā regurgitācija → pakāpes (I-IV)

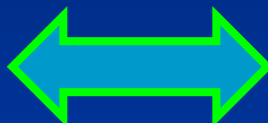
Pacientu Novērošana:

- PTCA 1 reizi gadā.
- MI 1-2 reizi gadā.
- AKŠ pēc 3, 6, 12 mēn. un pēc tam 1 reizi gadā.

Arteriāla hipertensija

Kreisā kambara miokarda masa

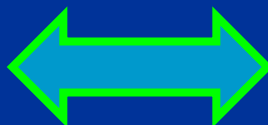
sieniņu biezums



masa / masas indekss

Kreisais priekškambaris

diametrs



tilpums / tilpuma indekss

Diastoliskā funkcija KK

pakāpes



E/E'

Kreisā kambara hipertrofija (KKH) un Kardiovaskulārais (KV) risks: saslimstība un mirstība

■ Pacienti ar hipertensiju:

- Framingham (138 pac) & Cornell (253 pac)
- 5. g. laikā **mirstība** ar KKH: sievietes **20 %** ; vīrieši **35 %** ; vecāki par 65. gadiem **50 %**
bez KKH : **2-6%**.

■ Pamata populācija:

- Framingham Study (1141 pac) & Offspring (3220 pac)
- Ja KK miokarda masas indekss palielinājas par **50 g/m²**,
tad 4.-5. g. laikā relatīvi KV **saslimstības** risks pieaug par **1.5 - 2.0 reizes**.

Normāls KK sieniņu biezums

6 - 10 mm

KK masas indekss, g/m²

siev. 43–95

vīr. 49–115

Kreisā priekškambara tilpums un Kardiovaskulārais risks

2360 Abhayaratna et al
Left Atrial Size

KP tilpuma indekss < 29 mL/m²

JACC Vol. 47, No. 12, 2006
June 20, 2006:2357-63

Table 2. Maximum Left Atrial Volume as a Predictor of Cardiovascular Outcomes

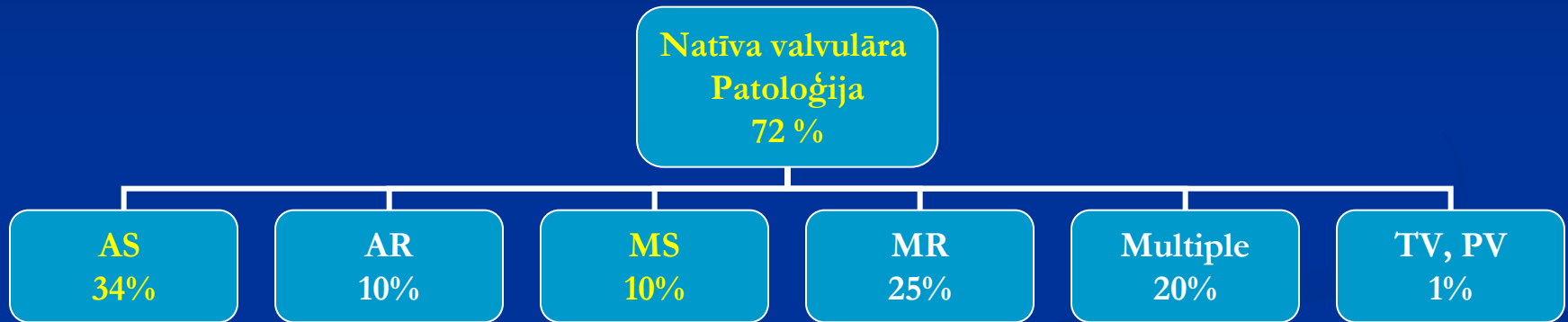
Author (Year Published) (Ref. #)	Study Design	Study Population	Sample Size (Age, yrs)	Study Outcome	Volume Method	Discriminatory Threshold (mL/m ²)	Risk Ratio
Tsang et al. (2001) (62)	Retrospective cohort	Clinic based	1,655 (75 ± 7)	AF	A-L	Quartiles	—
Tsang et al. (2002) (63)	Retrospective cohort	Clinic based	840 (75 ± 7)	AF	A-L	Tertiles	—
Rossi et al. (2002) (64)	Prospective cohort	DCM patients	337 (60 ± 13)	Death or heart Tx	A-L	>68.5	3.8
Tsang et al. (2003) (65)	Retrospective cohort	Clinic based	1,160 (75 ± 7)	Combined events*	A-L	≥32	—
Moller et al. (2003) (66)	Retrospective cohort	AMI patients	314 (32–94)	Death	A-L	>32	6.1
Tsang et al. (2004) (67)	Retrospective cohort	Mild LVDD patients	569 (76 ± 7)	AF, CHF	A-L	>27	—
Tani et al. (2004) (68)	Case control	HCM patients	141 (61 ± 13)	AF	A-L	≥34	—
Losi et al. (2004) (69)	Prospective cohort	HCM patients	150 (4–83)	AF	A-L	>27	—
Barnes et al. (2004) (70)	Retrospective cohort	Clinic based	1,554 (75 ± 7)	Ischemic stroke	A-L	≥32	1.6
Beinart et al. (2004) (71)	Prospective cohort	AMI patients	395 (62 ± 12)	Death	MOD	>32	2.2
Sabharwal et al. (2004) (72)	Prospective cohort	ICM patients	109 (63 ± 9)	Death	PE	≥60	—
Takemoto et al. (2005) (73)	Retrospective cohort	Clinic based	1,495 (75 ± 7)	CHF	A-L	≥32	2.0
Gottdiener et al. (2006) (74)	Prospective cohort	Community based	851 (78 ± 6)	CHF	PE	Quartiles	—
Tsang et al. (2006) (75)	Prospective cohort	Clinic based	423 (71 ± 8)	Combined events*	A-L	34–<40 ≥40	3.2 6.6

All discriminatory limits have been indexed to body surface area. *Atrial fibrillation (AF), myocardial infarction, congestive heart failure (CHF), coronary revascularization, transient ischemic attack, stroke, or cardiovascular death.

A-L = area length method (biplane unless specified); AMI = acute myocardial infarction; BSA = body surface area; DCM = dilated cardiomyopathy; LVDD = left ventricular diastolic dysfunction; HCM = hypertrophic cardiomyopathy; ICM = ischemic cardiomyopathy; MOD = method of discs by Simpson's rule; PE = prolate-ellipsoid method; Tx = transplantation.

Valvulāra patoloģija

5001 patients :



Stenozes:

laukums, vidējais spiediena gradients (PG vidējais = mmHG)

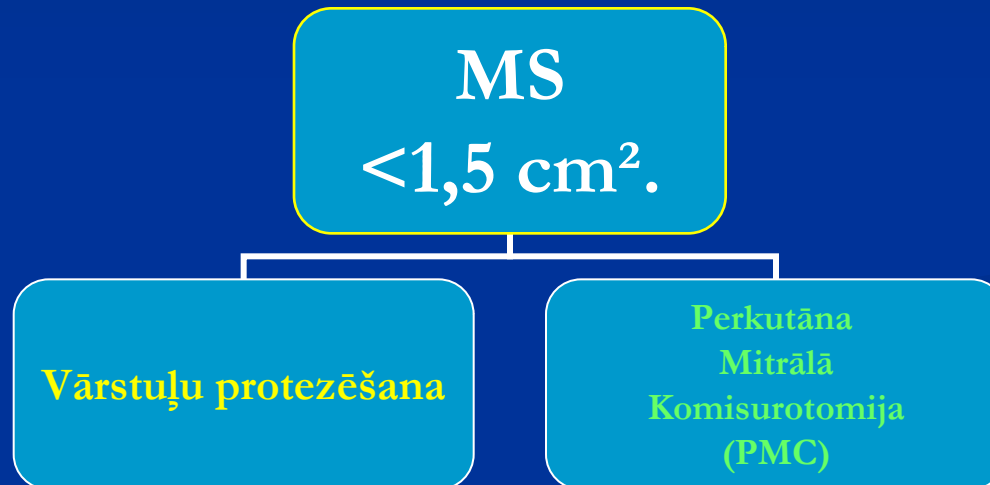
Nepietiekamība:

regurgitācijas pakāpe

Mitrālā Stenoze (MS)

VHD Guidelines 2007 :

Klīniski nozīmīga MV stenoze
laukums $< 1,5 \text{ cm}^2$.



SMAGA stenoze : laukums $< 1 \text{ cm}^2$, PG vid $> 10 \text{ mmHG}$, SSLK $> 50 \text{ mmHG}$

MS Prognoze: (VHD Guidelines 2007)

1. Asimptomātiska MS : vidējais dzīves ilgums ~10 g.
2. Simptomātiska MS : slikta prognoze .
3. PMC – mirstība procedūras laikā – 0.5-4%.
4. Pēc PMC : periods bez simptomiem 10-15 g.

Pacientu Novērošana:

- *Ja ir diagnoze MS* *1 reizi gadā.*
- *pēc vārstuļa protezēšanas* *6 un 12 nedēļā, un pēc tam*
1 reizi gadā.

Aortālā stenoze (AS)

- Ilgstošs “latents” periods (10-20 gadi).
- Simptomi parādās pakāpeniski. Parasti 60-70 g.v.
- Labi kompensējama sirdskaite.

SMAGA stenoze : laukums $< 1 \text{ cm}^2$, PG vid $> 50 \text{ mmHG}$, EF $> 50\%$

AS un prognoze

- “pēkšņa nāve” 3-5 %.
- Ja parādās viens no simptomiem , tad “pēkšņa nāve” pieaug līdz 15-20 % un dzīves ilgums ~ 5 gadi.
- Mirstība ~ 9% / gadā .
- AoV stenoze un stenokardijas vai syncope pievienošanās:

Pacientu Novērošana:

- *Ja ir diagnoze AS* *1 reizi gadā.*
- *pēc vārstuļa protezēšanas* *6 un 12 nedēļā,*
un pēc tam 1 reizi gadā.

Vārstules nepietiekamība. Fakti

- Fizioloģiska regurgitācija : MV, TV, PV, ~~AoV~~
- Pakāpes: I – viegla, II – mērena,
III – mērena/smaga, IV – smaga
- **NB!** Lielākā daļa no pacientiem - **ASIMPTOMĀTISKA!**
- 💣 Efektīvākā kontrole progresējošas vārstules nepietiekamības gadījumā –
simptomi ↔ EF% ↔ sirds dobumu izmēri

Indikācijas AoR ķirurģiskai ārstēšanai. Smaža AoR:

“55” likums: Operācija vēlama kamēr:

1. KK beigu *sistoliskais* diametrs < 55 mm
2. EF > 55 %

Indikācijas AoR ķirurģiskai ārstēšanai neatkarīgi no AoR smaguma pakāpes:

Pacienti ar Ao saknes slimību ar maksimālo Ao diametru:

- a. ≥ 45 mm, pie Marfana sindromu.
- b. ≥ 50 mm, pie 2 viru AoV.
- c. ≥ 55 mm, citie pacienti.

Pie MR - Labas prognozes rādītāji:

1. KK beigu *sistoliskais* diametrs ≤ 45 mm
2. EF ≥ 60 %

MV prolaps

MV priekšējās, mugurējās vai abu viru nobīde uz kreiso priekškambari.

MVP pakāpes (galotnes pozīcijā)

!!!	Līdz 5mm	norma	!!!
	6 – 9 mm	I pakāpe	
	9 – 12 mm	II pakāpe	
	> 12 mm	III pakāpe	

Indikācijas CRT

(cardiac resynchronization therapy)

KLĪNISKĀS



Sirds mazspēja
III-IV FK (NYHA)

EKG

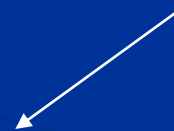


Sinusa ritms
 $QRS \geq 120 \text{ ms}$

EHOKG



$EDD > 55 \text{ mm}$
($EDD > 30 \text{ mm/m}^2$)
 $EF \leq 35\%$



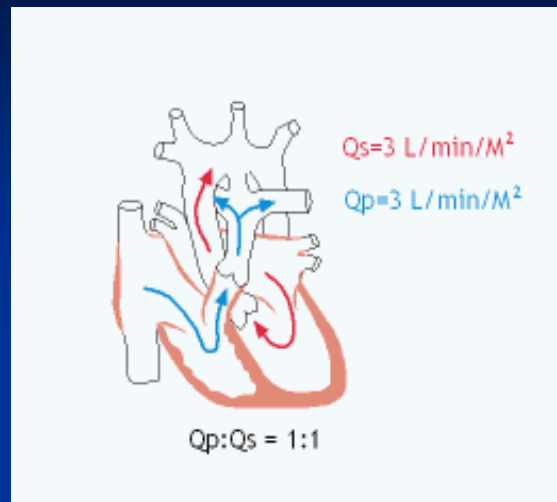
Miokarda disinhronija

Problēmas

- ✓ Nav vienotu EhoKG kritēriju disinhronijas izvērtēšanai
- ✓ Disinhronijas izvērtēšana pacientiem
 - pēc miokarda infarkta
 - ar pastāvīgu ātriju mirdzēšanu
- ✓ 30% pacientu ar sirds mazpēju un $QRS \geq 120$ ms pēc CRT ierīces implantācijas nav uzlabošanās

Defekti: DSV, DSA, DBA

- ja ir defekts ar šuntu, tad
 - Q_p/Q_s norma ~ 1



- labā kambara/priekškambara funkcija:
 - izmēri
 - labā kambara sistoliskais spiediens ($< 30 \text{ mmHg}$)
 - TR
 - Vena Cava Inferior ($< 17 \text{ mm}$)

Secinājumi:

- ❖ Eho- KG neinvazīva metode.
- ❖ Laba piejamība.
- ❖ Nekaitīga, var atkārtot vairākas reizes.

Šie dati nozīmīgi agrīnas sirds funkcijas izmaiņu konstatēšanai un slimības attīstības prognozei.

Eho-kg viena no svarīgākajām metodēm sirds patoloģijas izmeklēšanā.

Paldies par uzmanību!

