



EX0-da SMAF ařađı gördük- hansı parametrlərə diqqət edək?

Dr.Lalə Babayeva
Bakı Sađlamlıq Mərkəzi

SM sistolik funksiyası

- Bir çox kardiovaskulyar xəstəliyin klinik sonlamasını təxmin etməkdə çox güclü prediktordur
- *Exokardiografiya müayinəsinin əsas major hədəfi Sol mədəcik sistolik funksiyasının dəyərləndirilməsidir.*

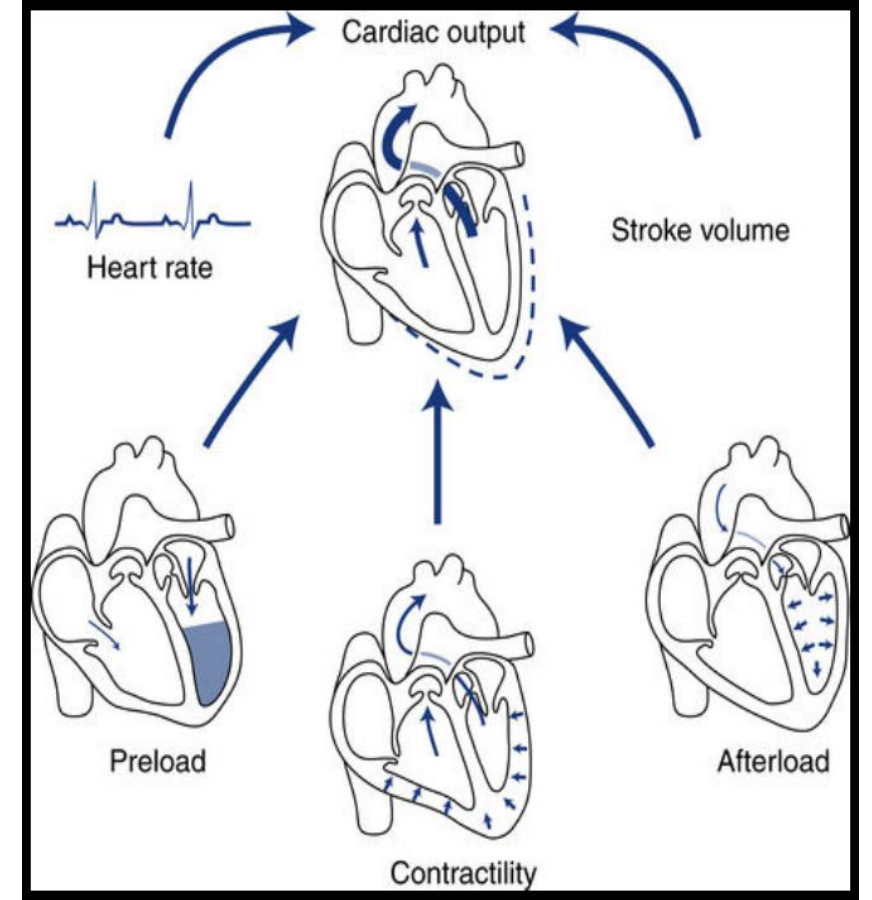
- Ürəyin işemik xəstəyi
- Kardiomiopatiyalar(DKMP)
- Qapaq patologiyaları(MÇ,AÇ, AS)
- Aritmiyalar (TKMP)
- Miokardit

Kardiak tskıl v  hemodinamika

Sistolanın fazaları

- ✓ İVCT
- ✓ ET
- ✓ İVRT

Önyük (preload) başlanğıc ventrikul həcmi
Ardy k (afterload) sistola sonu divar stresi



- SM sistolik funk.göstərən exokardioqrafik parametrlər xəstəliklərin diaqnostikasında, risk dəyərləndirilməsi və müalicənin idarə edilməsində mühüm rol oynayır
- Sol mədəcik geometriyasında hər hansı bir dəyişikliyi müəyyən etmək üçün hərtərəfli ölçümlərdən istifadə etməklə keyfiyyət və kəmiyyət baxımından qiymətləndirilə bilər
- Həmçinin SM sistolik funksiyasının dəyərləndirilməsində qlobal və regional qiymətləndirmə tövsiyə olunur
- Viziual dəyərləndirmə

Vizual dəyərləndirmə

- Müayinəni icra edən operatorun təcrübəliyi
 - Xəstə ilə bağlı(pozisiya, obez xəstə, nəfəs tutması)
 - Cihaz ayarları(transduserin frekansı, gain , fokal dərinlik)
 - Endokard sərhəddininin təyini

- Kontrastlı EXO

Qlobal

- Xətti və həcm ölçümləri
- *Divar qalınlığı, divar stressi, sahə, atım fraksiyası, SM kütlə*
- *M-mod, 2D, 3D*
- Doppler hemodinamik ölçümlər
- *Atım həcmi, Kardiak output, Kardiak indeks, dP/dT , MPI və ya Tei*

Regional

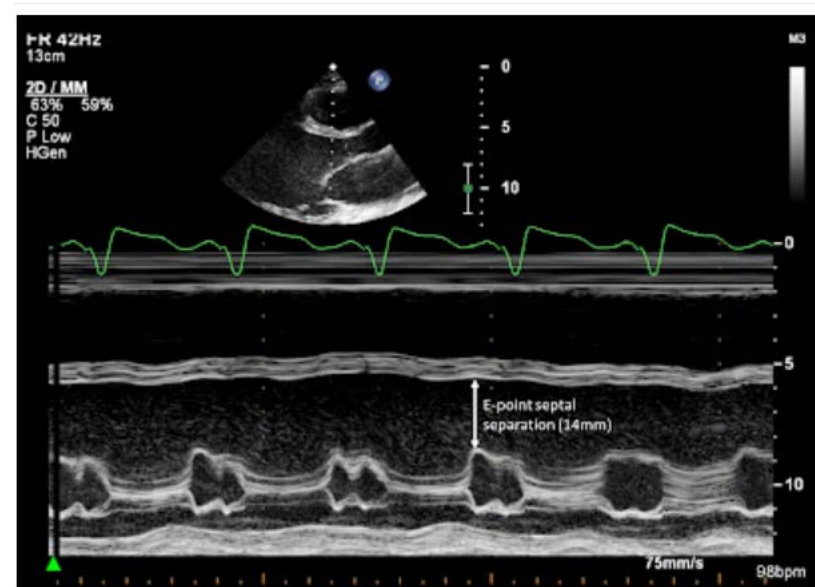
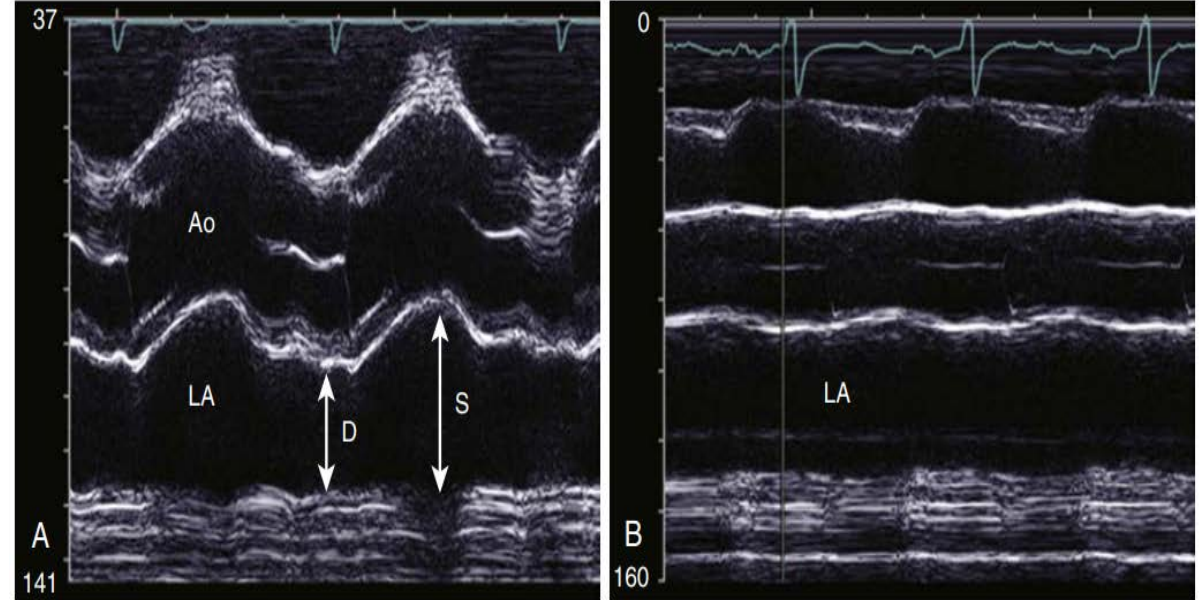
- Divar mexanizmi
- *Divar hərəkəti, Divar hərəkət skoru və ya indeksi (WMSI)*
- Miokardial sürət və deformasiya ölçümləri
- *Toxuma doppleri və Strain*

Keyfiyyət

- Divar qalınlığı
- divar hərəkəti
- EPSS <5mm
- Aort kökünün önə-arxaya hərəkəti

Kəmiyyət

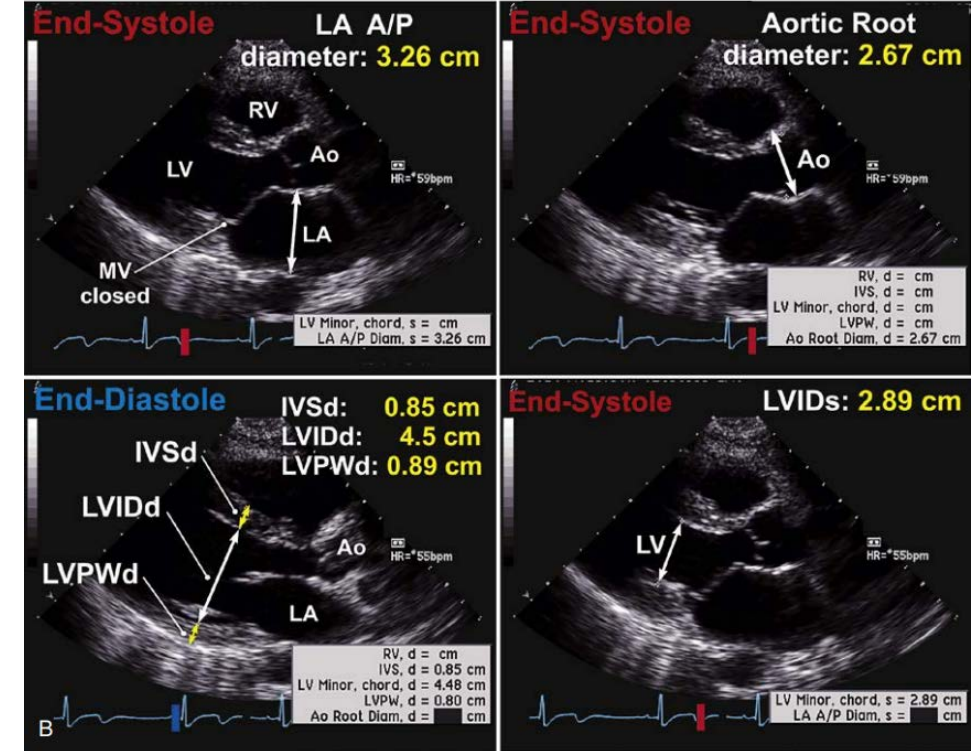
- Xətti ölçümlər
- Doppler ölçüm



Increased EPSS in severe dilated cardiomyopathy

SM Xətti ölçümləri

- Boşluq və divarların ölçümü – 2D PLAX SM genişliyini xarakterizə etmək üçün ,sadə m
- SM uzun oxuna perpendikulyar
- Mitral qapaq ucu səviyyəsində
- M-mod ölçümlər tövsiyə olunmur(RUTİN)
- Çəp ölçümlərin qaçmaq



Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography in Adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging

- ☐ Amerika Exokardioqrafiya Cəmiyyəti ucdan- uca metoddan istifadə edərək xətti ölçümlərin (2D) aparılmasını tövsiyə edir
- ☐ 2021 ESC ÜÇ
- ☐ AFaÜÇ AF ≤40%
- ☐ AFmÜÇ AF 41-49%
- ☐ AFsÜÇ AF ≥50%

Supplemental Table 3 Normal ranges and severity partition cutoff values for 2DE-derived LV size, function and mass

	Male				Female			
	Normal range	Mildly abnormal	Moderately abnormal	Severely abnormal	Normal range	Mildly abnormal	Moderately abnormal	Severely abnormal
LV dimension								
LV diastolic diameter (cm)	4.2-5.8	5.9-6.3	6.4-6.8	>6.8	3.8-5.2	5.3-5.6	5.7-6.1	>6.1
LV diastolic diameter/BSA (cm/m ²)	2.2-3.0	3.1-3.3	3.4-3.6	>3.6	2.3-3.1	3.2-3.4	3.5-3.7	>3.7
LV systolic diameter (cm)	2.5-4.0	4.1-4.3	4.4-4.5	>4.5	2.2-3.5	3.6-3.8	3.9-4.1	>4.1
LV systolic diameter/BSA (cm/m ²)	1.3-2.1	2.2-2.3	2.4-2.5	>2.5	1.3-2.1	2.2-2.3	2.4-2.6	>2.6
LV volume								
LV diastolic volume (mL)	62-150	151-174	175-200	>200	46-106	107-120	121-130	>130
LV diastolic volume/BSA (mL/m ²)	34-74	75-89	90-100	>100	29-61	62-70	71-80	>80
LV systolic volume (mL)	21-61	62-73	74-85	>85	14-42	43-55	56-67	>67
LV systolic volume/BSA (mL/m ²)	11-31	32-38	39-45	>45	8-24	25-32	33-40	>40
LV function								
LV EF (%)	52-72	41-51	30-40	<30	54-74	41-53	30-40	<30

Həcm ölçümləri

- Xətti ölçümdən həcim hesabı dəqiq olmaya bilər.
- Volumetrik ölçümlər kompakt miokard ilə boşluğun sərhədinin çizilməsi ilə hesablanır.
- Biplan disklərin cəmlənməsi və sahə-uzunluq metodları istifadə oluna bilər.

□ 2D

- Apikal 4 və 2 boşluq

□ 3D

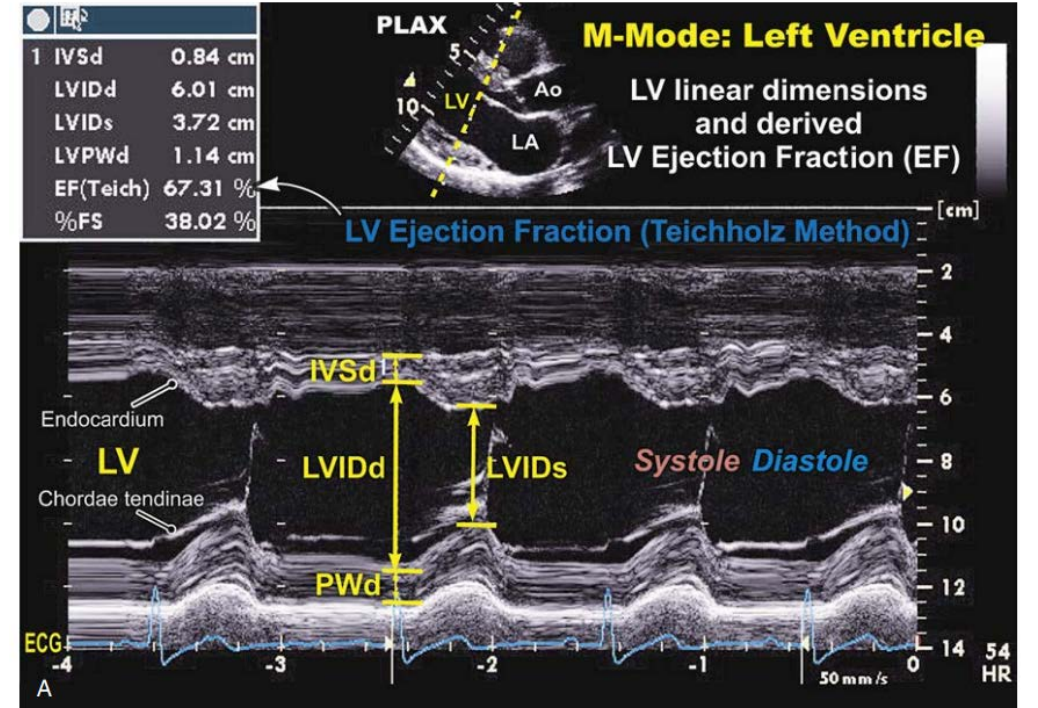
- Apikal 4,3,2 boşluq

Atım fraksiyası

- $AF = \frac{EDV - ESV}{EDV} \times 100\%$
 - M-mod
 - Simpson
 - 3D EXO
-
- Yüklənmə vəziyyətindən, ÜVS, dissinxroniyadan asılıdır.
 - Vurğu həcmi və LVED həcmindən asılıdır.
 - ÜÇ klinikası ilə asılılıq yoxdur
 - Bariz olmayan disfunksiyaları aşkarlamada yetərsiz

M-mod

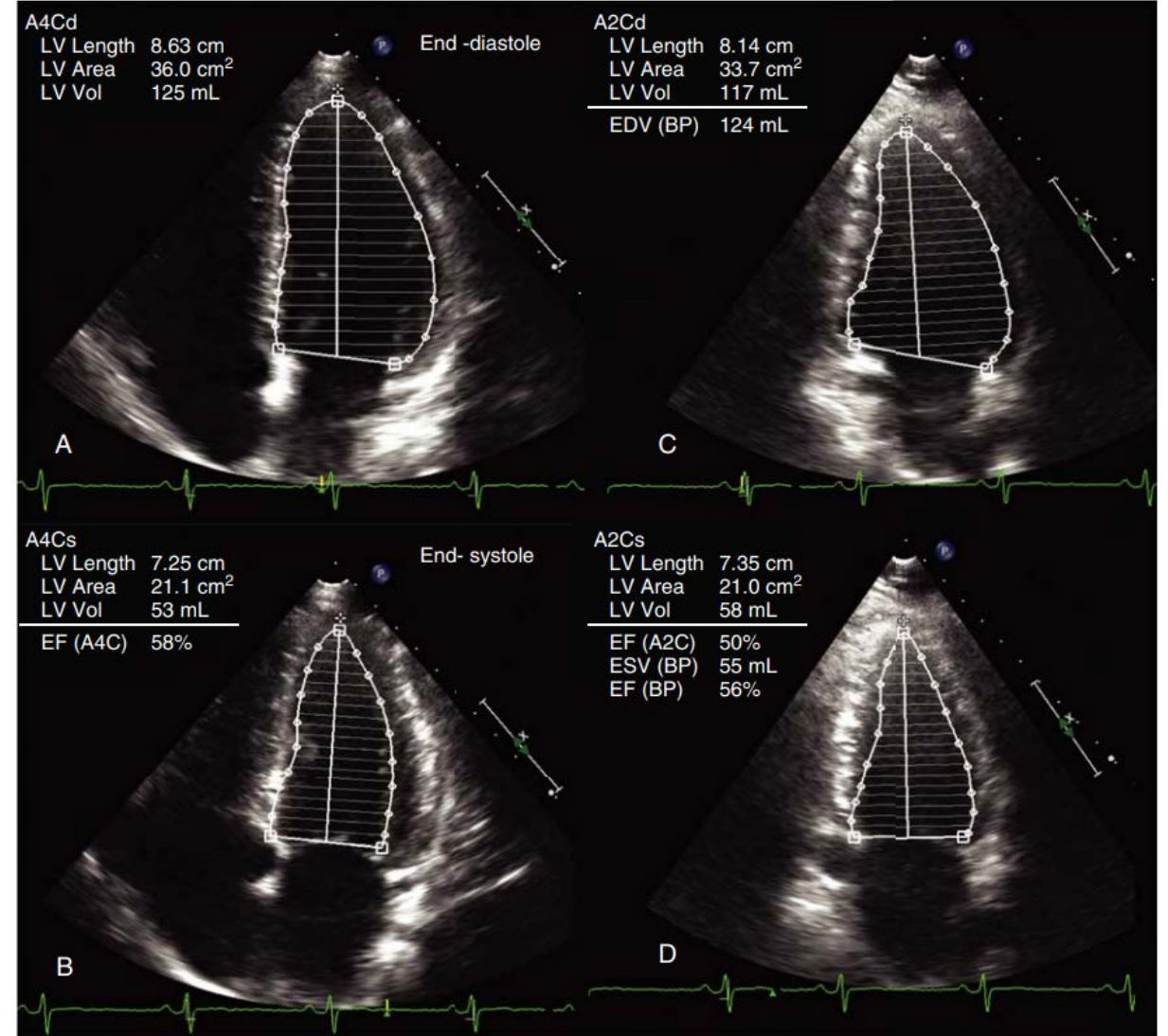
- ❑ M-rejimi sadədir, təkrarlana bilər .
- ❑ Anormal LV geometriyası (ÜİX,KMP) zamanı azalır.
- ❑ M rejiminə əsaslanan mədəcik boşluğunun diametri ölçülərindən həcmi hesablaymaq üçün bir neçə düsturdan istifadə edilə bilər. İstifadə olunan əsas üsul Teichholz metodudur [Teichholz formula: $Volume = [7.0 / (2.4 + LVIDd)] (LVIDd)^3$]. Bu üsul yalnız mədəciklərin həndəsəsi nisbətən normal olduqda faydalıdır.



Simpson metodu

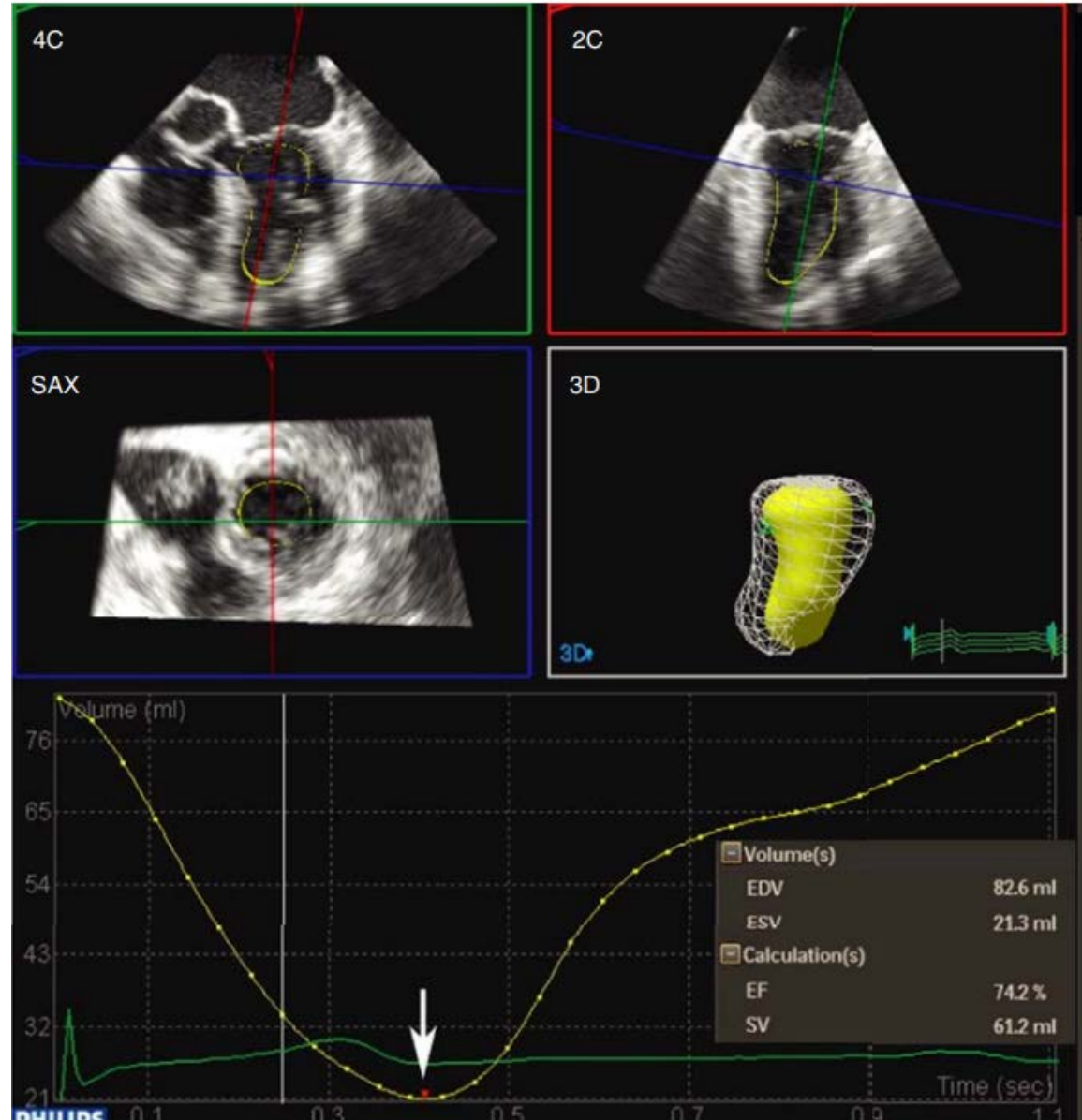
Mədəciyin uzunluğu boyunca əsasından zirvəyə doğru disklərə ayrılmaqla endokard sərhəddi çizilərək əldə olunmuş ventrikul həcminə əsasən SMAF hesablanır

- Sistola və diastolada
- Apikal 4 və 2 boşluq



3D EXO

- Apikal 4 və 2 boşluq
- PSAX
- Endokard sərhəddi aydın çizilərək



SMSF Doppler exo ilə dəyərləndirilməsi

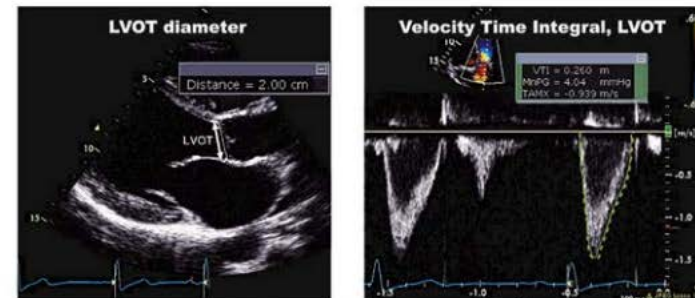
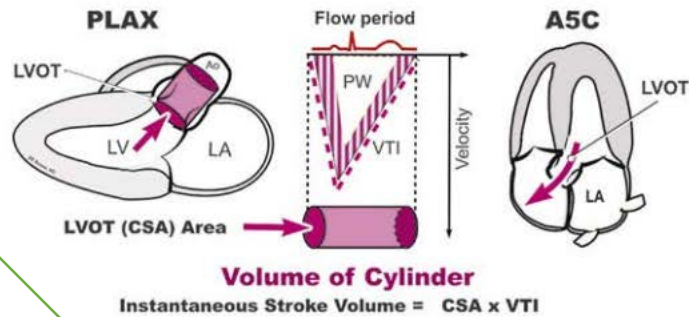
AH və CO hesablanmasına əsaslanır

AH hər vuruşda SM qovduğu qanın miqdarıdır (LVOT, RVOT, MV)

$$AH = CSA \times VTI \quad ; \quad CSA = \pi(D/2)^2$$

$$CO = AH \times \ddot{U}VS$$

Hemodynamic Doppler Assessment of LV Stroke Volume



$$CSA \text{ (Area of assumed circular valve)} = \pi \times \text{radius}^2$$

LVOT: LV outflow tract
PW: Pulsed-wave Doppler
VTI: Velocity time integral
HR Heart rate

$$\pi(\text{Radius}_{LVOT})^2 \times VTI_{LVOT}$$

LV Stroke Volume
Cardiac Output
= SV x HR

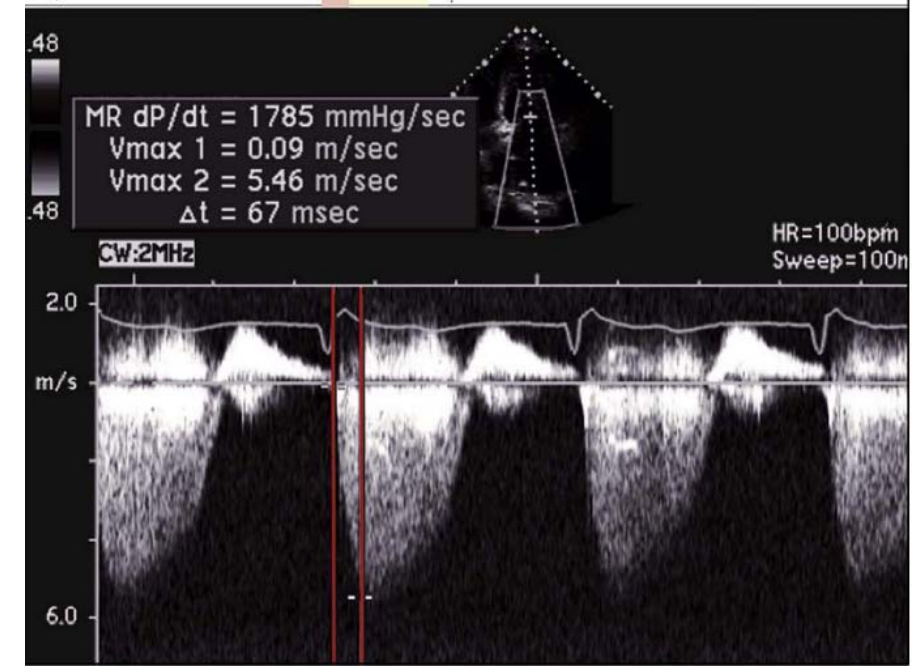
HOKMP
Aort stenozu
Amiloidoz
LVH

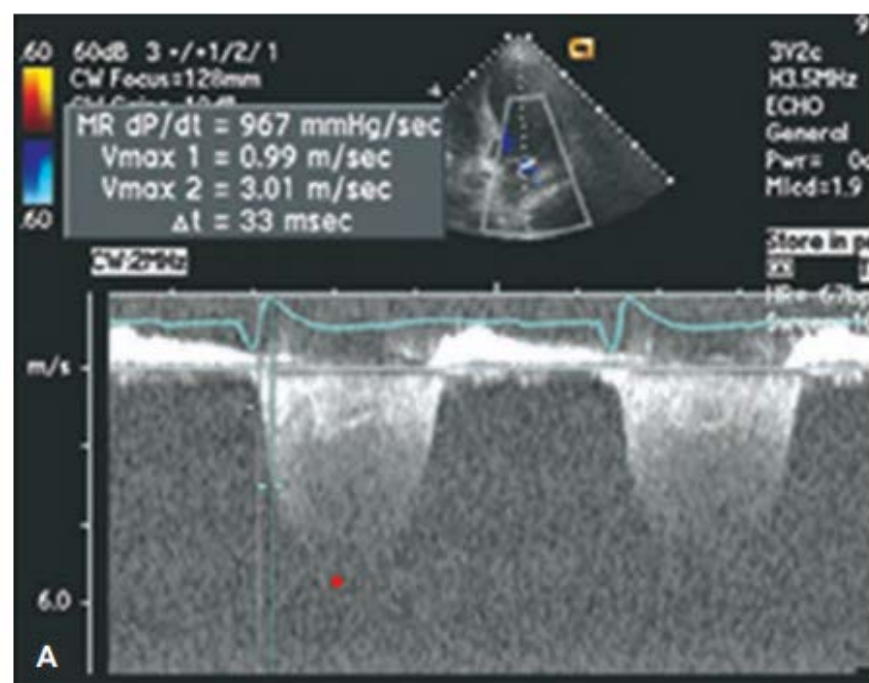
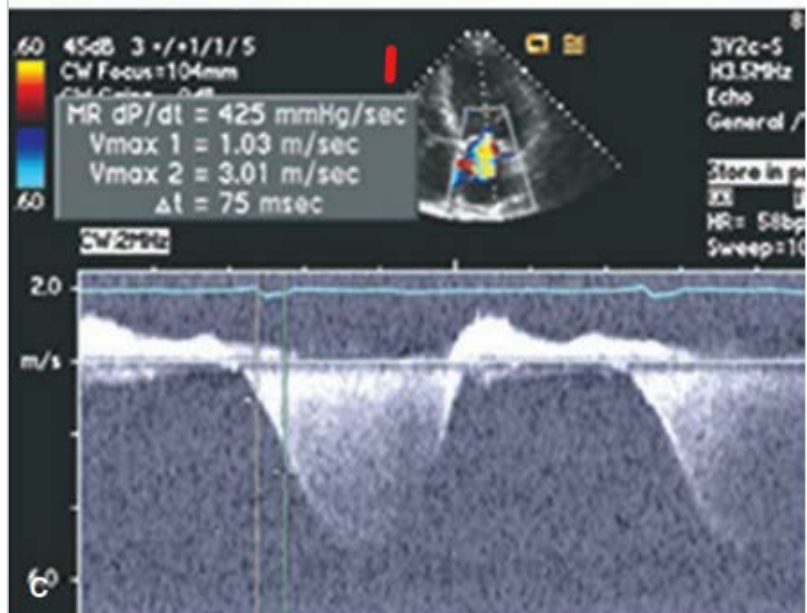
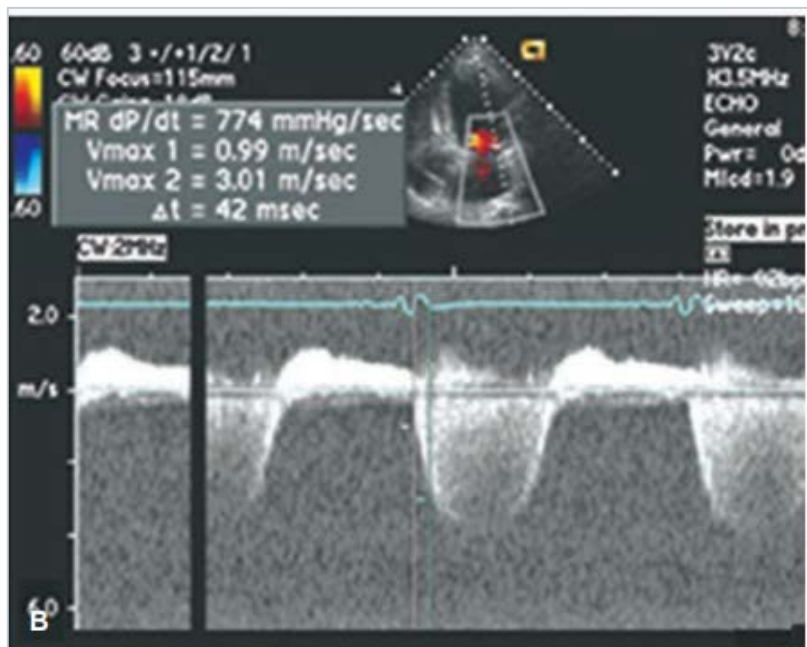
SM sistolik funk. dəyərləndirilməsində digər Doppler ölçümləri

❖ dp/dt

❖ *Mədəcik daxilində təzyiqin yüksəlmə sürəti və ya zamanla təzyiqin (dP) dəyişməsi (dt) mədəcik funksiyasının yükdan asılı olmayan ölçüsüdür.*

- Sol mədəcikdə vahid zaman ərzində təzyiq artışı nisbətini göstərir
- dp/dt mitral çatışmalıq -jet sürətinin 1m/s və 3m/s olduğu nöqtələr arasında təzyiq fərqinin Bernouli qanu ($4V^2$) hesablanaraq əldə edilə bilər. Bu ölçmə mədəcik disfunksiyası və ya əhəmiyyətli mitral çatışmazlığı olan seçilmiş xəstələrdə faydalıdır.
- Normal dp/dt dəyəri $>1200\text{mm.hg/sn}$





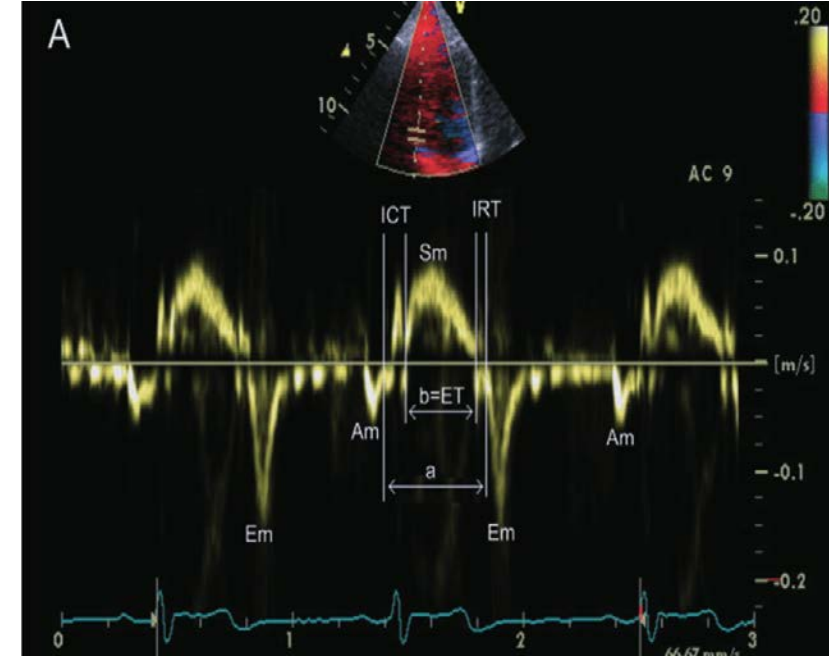
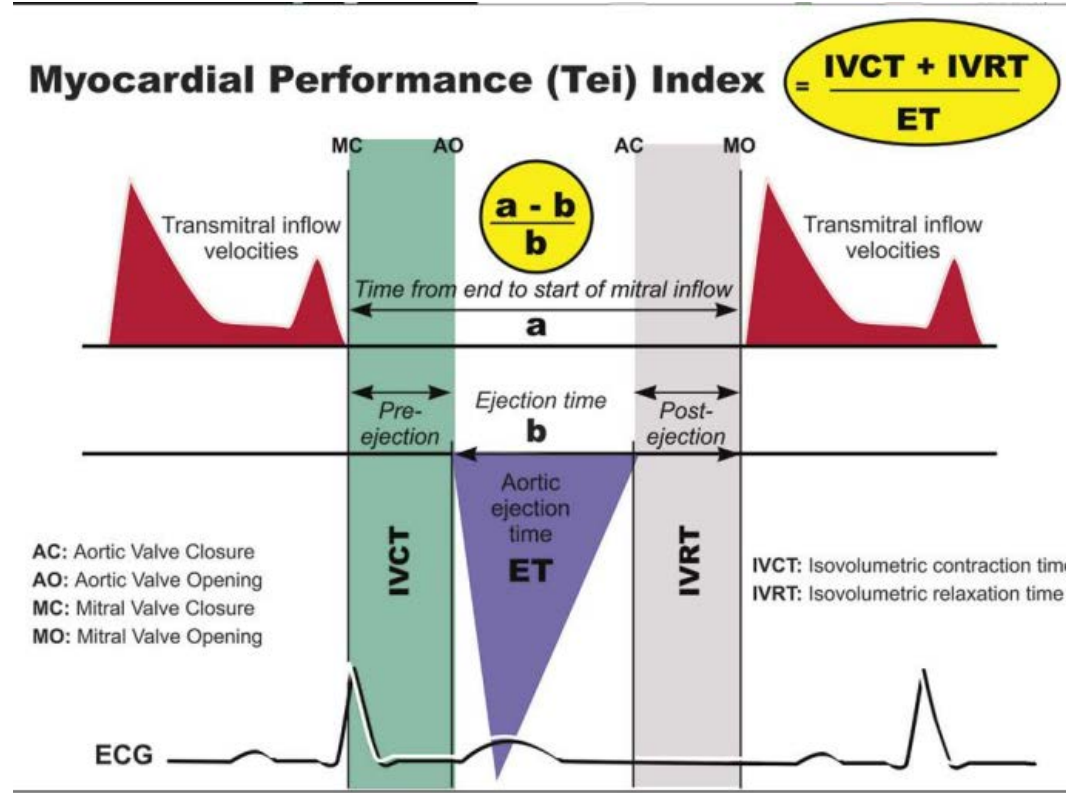
Miokardial performans indeksi(MPI)

Üç xəstələrində mühüm prognostik əhəmiyyət daşıyır. Bir çox çalışmada sağqalım ilə əlaqəli olduğu göstərilmişdir

$$MPI = (TST - ET) / ET$$

Normal MPI ≤ 0.40

Bu dəyər nə qədər artarsa ventrikul funksiya pozğunluğu o qədər artar

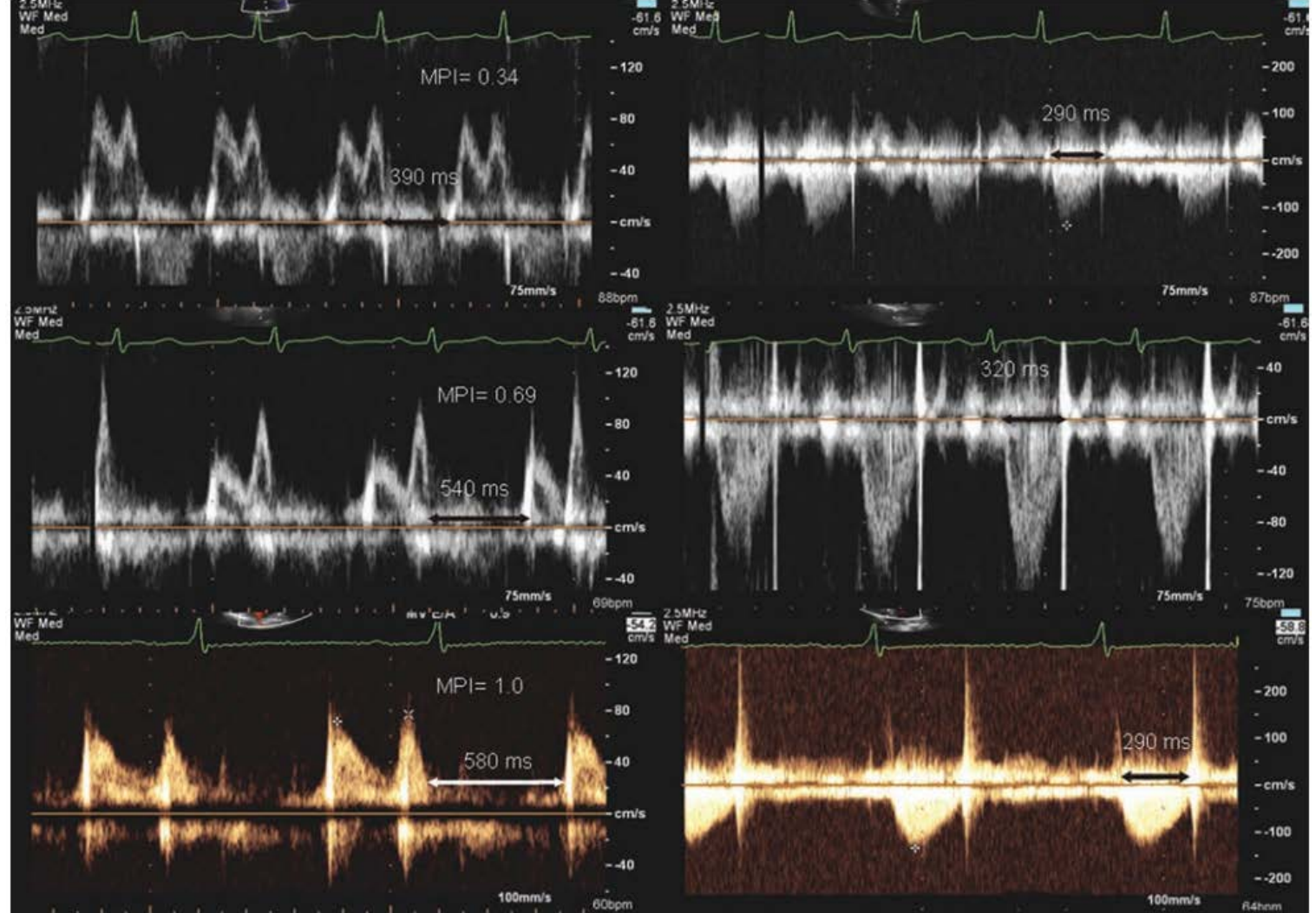


Xəstə örnəkləri

3 fərqli xəstədən hesablanmış MPI(Tei) göstərilmişdir

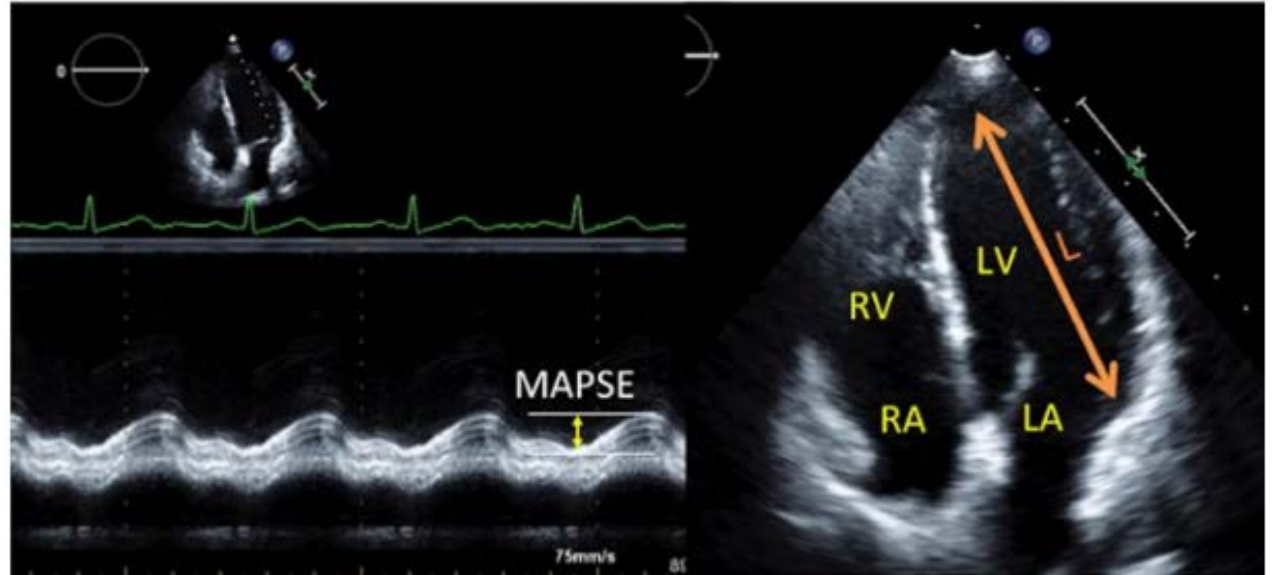
Hər xəstə üçün mitral giriş yolu və SM çıxış yolu sürətləri qeyd edilərək ,MQ qapanmasından açılmasına qədər olan zaman və ejetiya zamanlar ölçülmüşdür.

- 1ci paneldə yüngül AH və SMAF 63% olan xəstədə MPI 0.34 olaraq hesablanmışdır
- 2ci paneller SMAF 30 % və yüngül DKMP olan xəstə MPI 0.69
- 3cü panel SMAF 22%, ciddi DKMP olan xəstədə MPI 1.0



MAPSE

- Mitral annulusun sistolik ekskursiya (MAPSE) sol mädäciyin (LV) funksiyasını qiymätländirmäk için getdikcä daha çox istifadə edilän exokardioqrafiya üsuludur.
- Apikal 4
- M-mod
- MAPSE >15mm

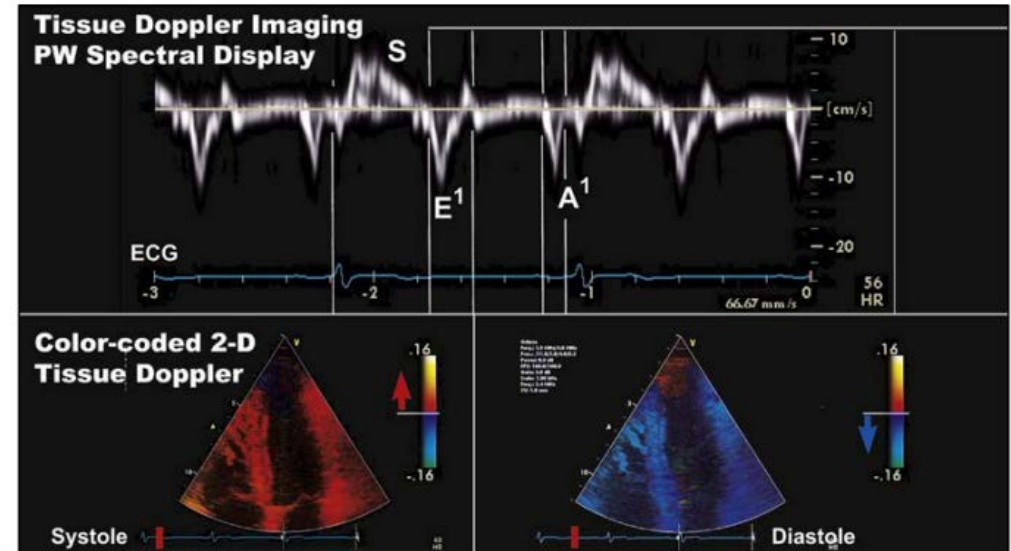


Toxuma doppləri

- ❑ TDI miokardın hərəkət sürətini uzunlamasına (qısalma sürətini) ölçür
- ❑ Bu global və regional LV sistolik performansını qiymətləndirməyə imkan verir. TDI parametrləri adətən apikal pəncərədən ya medial, ya da lateral mitral annulusdan əldə edilir. Hesablanmış S dalğası SMAF ilə yaxşı korrelyasiya göstərir.

❑ $S > 6$ sm/s

- Septal S dalğa 8
- Lateral S dalğa 9

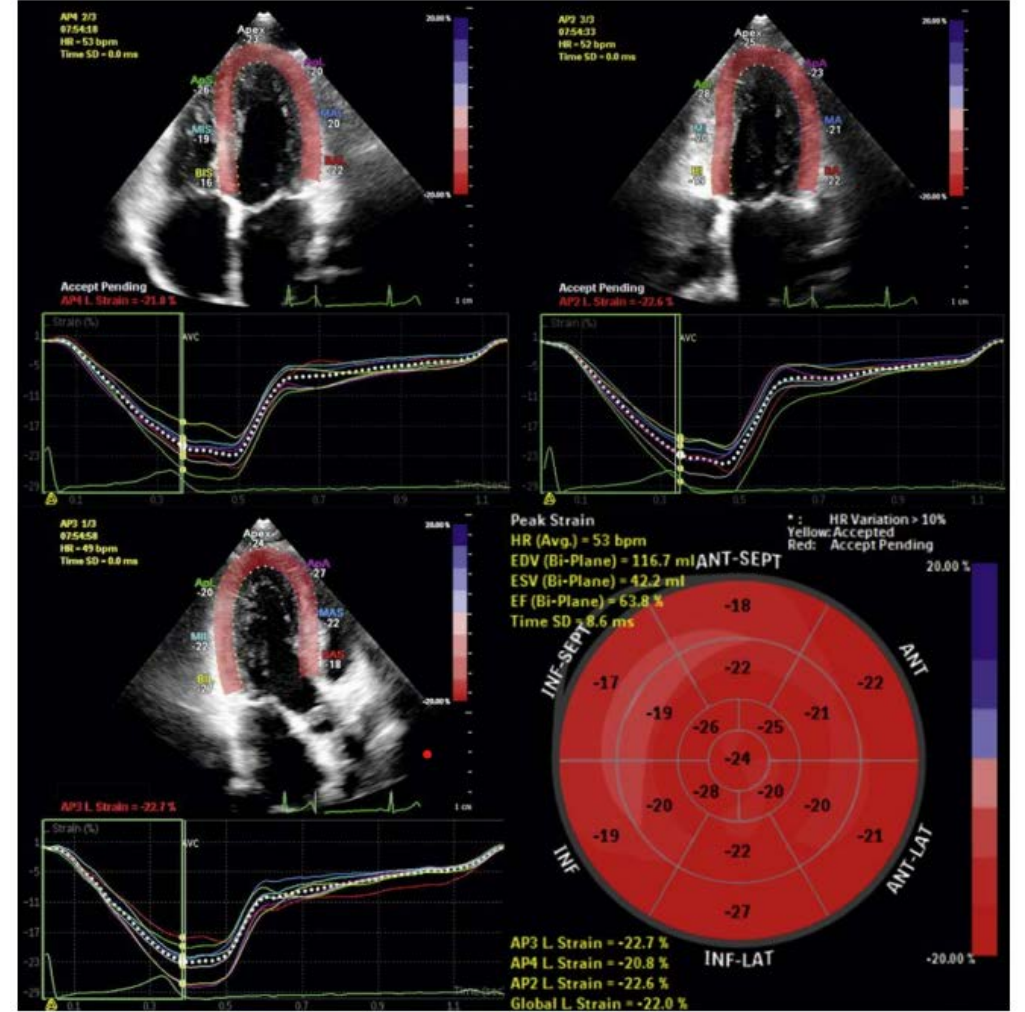


STRAIN EXO

- TDI və "speckle tracking" yontəmindən istifadə edərək regional miokard funksiyasının yüksək dəqiqliklə qiymətləndirilməsini təmin edir.
- Miokardial yığılma sürəti ayrı ayrı segmentlər səviyyəsində müəyyən edir
- Pozitiv strain dəyərləri uzanmamasını, neqativ dəyərlər segmentin qısalmasını göstərir
- Longitudinal, dairəvi, radial

GLS

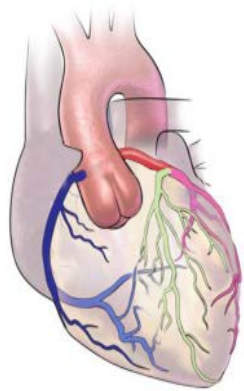
- GLS ÜÇ-nin bütün mərhələlərində prognostik qiymətləndirmə, diaqnostika, müalicənin idarə ediləndə və təqib zamanı artımlı məlumat verir. Daha çox AFsÜÇ faydalıdır



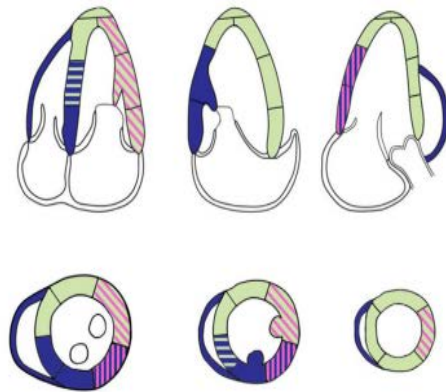
Regional olaraq SMSF dəyərləndirmə koronar anotomiyasına uyğun seqmentlərə bölünərək
 1.normal 2. hipokinetik;
 3. akinetik 4 .diskinetik

SM divarının hərəkəti apikal 4, , 2
 PLAX,PSAX qiymətləndirilir.
 endokardial sərhədin dəqiq müəyyən edilməsinə diqqət yetirilməlidir.

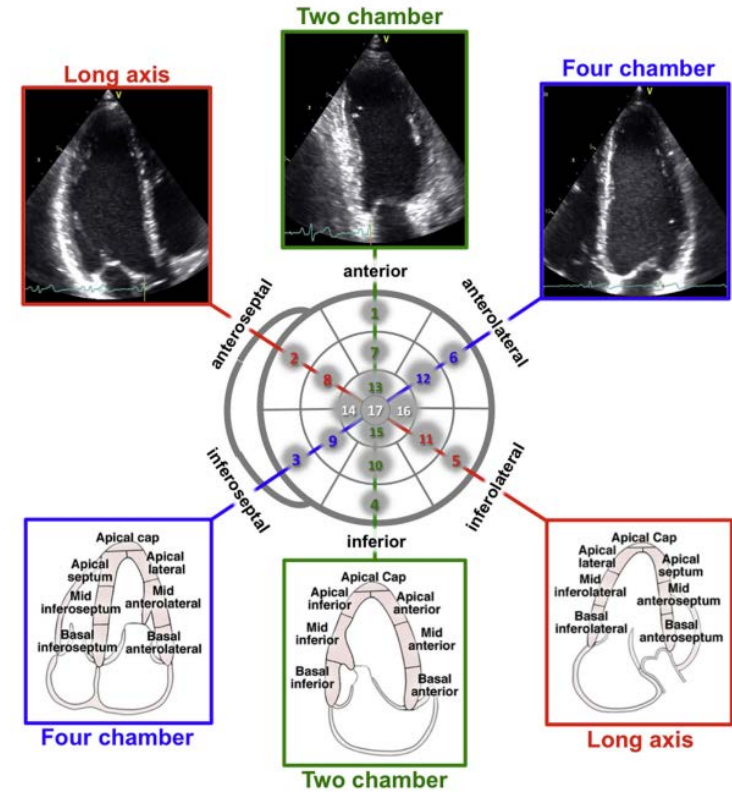
Journal of the American Society of Echocardiography
 Volume 28 Number 1



- | | |
|-----|------------|
| RCA | RCA or CX |
| LAD | LAD or CX |
| CX | RCA or LAD |



Lang et al 13



DHQ indeksi(WMSI)

- ❑ DHQ i göstəricisi qeyd olunan seqmentar dəyərlərin cəmini miokard seqmentlərinin sayına bölməklə hesablanır
- ❑ 1.0 (16/16) WMSI normokinetik hesab olunur və KMR hesablanmış ejeksiyon fraksiyasının 64% ilə əlaqələndirilir,
- ❑ 3.0 WMSI isə 12% ejeksiyon fraksiyası ilə əlaqələndirilir və akinetik hesab olunur. 1.5, 2.0 və 2.5 WMSI-lər müvafiq olaraq mülayim hipokineziya, hipokineziya və ağır hipokineziya olaraq təyin olunur

Table 20.7 Methods for evaluation of regional wall motion abnormalities

Visual/subjective	Normal, hypokinetic, akinetic, dyskinetic
Semi-quantitative WMS or WMSI	1 = normal
	2 = hypokinetic, i.e. reduced endocardial excursion and wall thickening
	3 = akinetic, absent endocardial excursion and thickening
	4 = dyskinetic, systolic bulging with no thickening

NƏTİCƏ

- AF yeganə parametr kimi qiymətləndirilməməlidir
- Hemodinamik dəyərləndirmə vacibdir
- 3D exo təcrübəliyini artırmaq

Diqqətiniz üçün təşəkkürlər

