

İNFEKTİF ENDOKARDİTTE VEJETASYON DIŐI EKOKARDİYOĞRAFİK BULGULAR

Dr. A. Ayça BOYACI

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi

Kardiyoloji Kliniğı



2015 ESC İNFEKTİF ENDOKARDİT (İE) KILAVUZU

Tablo 1. Avrupa Kardiyoloji Derneği'nce önerilen enfektif endokardit tanı kriterleri

I. Majör kriterler

1. Pozitif kan kültürü

- A. İki ayrı kültürde enfektif endokardit ile uyumlu tipik mikroorganizmalar
- B. Israrıcı kan kültürlerinden enfektif endokardit ile uyumlu mikroorganizmalar; en az 12 saat arayla alınan ≥ 2 kültür pozitifliği veya ilki ile sonuncu arasında en az bir saat olan üç kültürün hepsinde veya dört kültürün çoğunda pozitiflik
- C. *Coxiella burnetti* için tek kültürde pozitiflik veya IgG antikor titresi $>1:800$

2. Enfektif endokardit için pozitif görüntüleme bulguları

A. Endokardit için ekokardiyografik pozitif bulgular

- Vejetasyon
- Apse, psödoanevrizma veya intrakardiyak fistül
- Kapakta anevrizma, perforasyon
- Protez kapakta yeni kısmi ayrılma

B. Prostetik kapak çevresinde FDG-PET/BT veya lökosit işaretli SPECT/BT anormal aktivite tutulumu

C. Kardiyak BT ile paravalvüler lezyon varlığı

II. Minör kriterler

1. Predispozan kardiyak hastalıklar veya intravenöz ilaç kullanımı

2. Ateş $>38^{\circ}\text{C}$

3. Vasküler belirtiler: konjktival kanama, Janeway lezyonları, arteriyel emboli, pulmoner infarktüsler, mikotik anevrizma veya intrakraniyal kanama (Yeni görüntüleme yöntemleriyle)

4. İmmünolojik belirtiler: Glomerülonefrit, Osler nodülleri, Roth's lekesi ve romatik faktör pozitifliği

5. Mikrobiyolojik deliller: Major kriteri karşılamayan pozitif kan kültürü veya enfektif endokardit ile uyumlu mikroorganizmaların aktif enfeksiyonuna ait serolojik kanıtlar

Kesin tanı: İki majör veya bir majör artı üç minör veya beş minör kriter varlığı

Olası tanı: Bir majör artı bir minör veya üç minör kriter varlığı

FDG-PET: Florodeoksiglikoz pozitron emisyon tomografisi; BT: Bilgisayarlı tomografi; SPECT: Tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi.



- **Vejetasyon**
- **Abse, psödoanevrizma, intrakardiyak fistül**
- **Kapakta anevrizma, perforasyon**
- **Protez kapakta yeni kısmi ayrılma**
- **Non-spesifik valvüler kalınlaşma**
- **Yeni valvüler yetersizlik**



Table 2 Timing of surgery [82••, 83]

AHA/ACC 2014

ESC 2015

♥ Early surgery class I:

Timing of surgery should be made by heart valve team consisting of cardiologists, cardiac surgeons and infectious disease specialists

Heart failure: valve dysfunction causing heart failure/heart block or abscess

Infection: Bacteremia despite antibiotic therapy or fevers greater than 5–7 days after starting antibiotics. In those with prosthetic heart valves with relapsing infection

Infection: *S. aureus*/fungi in blood

Early surgery class IIa:

Prevention of embolization: recurrent emboli and persistent vegetations despite appropriate antibiotic therapy

Early surgery class IIb:

Prevention of embolization: large mobile vegetations > 10 mm

♥ Emergent surgery class I:

Heart failure: aortic/mitral endocarditis causing severe regurgitation, obstruction or fistula with refractory pulmonary edema or cardiogenic shock

♥ Urgent surgery class I:

Heart failure: aortic/mitral endocarditis causing severe regurgitation or obstruction with poor hemodynamic tolerance without pulmonary edema or cardiogenic shock

Infection: Locally uncontrolled infection (abscess, false aneurysm, fistula or enlarging vegetation)

Infection: Caused by fungi/resistant organism (may be considered for elective surgery as well)

Prevention of embolization: aortic/mitral valve endocarditis with vegetation > 10 mm after one previous embolic event despite antibiotics

♥ Urgent surgery class IIa:

Infection: Persistent bacteremia despite antibiotics and control of septic foci. PVE caused by staphylococci or non-HACEK gram negative bacteria (may be elective also)

Prevention of embolization: aortic or mitral valve endocarditis with vegetation > 30 mm or > 10 mm with severe valve stenosis, regurgitation and low operative risk

Aortic or mitral valve endocarditis with vegetation > 15 mm and no other indication for surgery (class IIb)

Emergent is defined as within 24 h, urgent is within 48 h and early is defined as during hospitalization prior to completion of antibiotic course

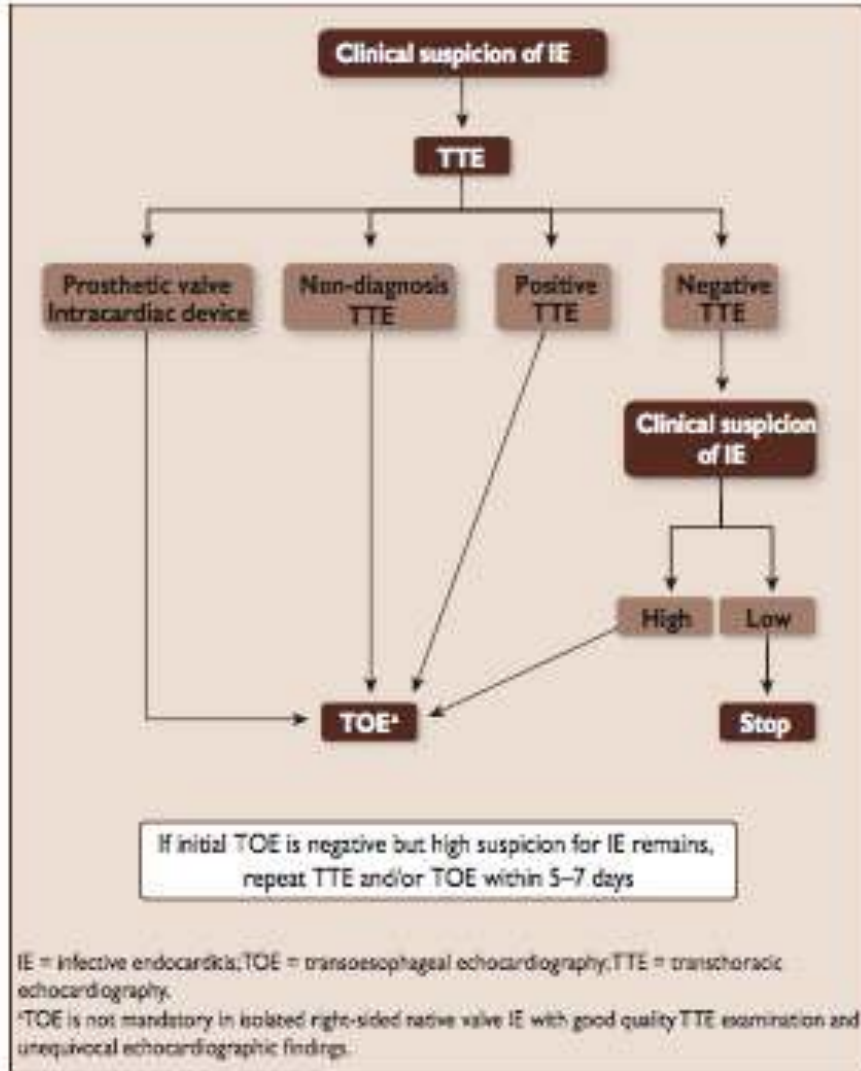


Figure 1 Indications for echocardiography in suspected infective endocarditis.

• 2-D TTE vs. 2-D TEE

• Nativ kapak

sensitivite %50-90 vs %90-100

spesifisite %90 vs >%90

• Protez kapak

sensitivite %40-70 vs %85

• 2-D TTE

• Ventrikül boyutları / fonksiyonu

• Kapak hst.nın hemodinamik önemi

• Anterior prostetik aort kapak absesi

(akustik gölgelenme nedeniyle TEE ile görüntülenmesi zor)



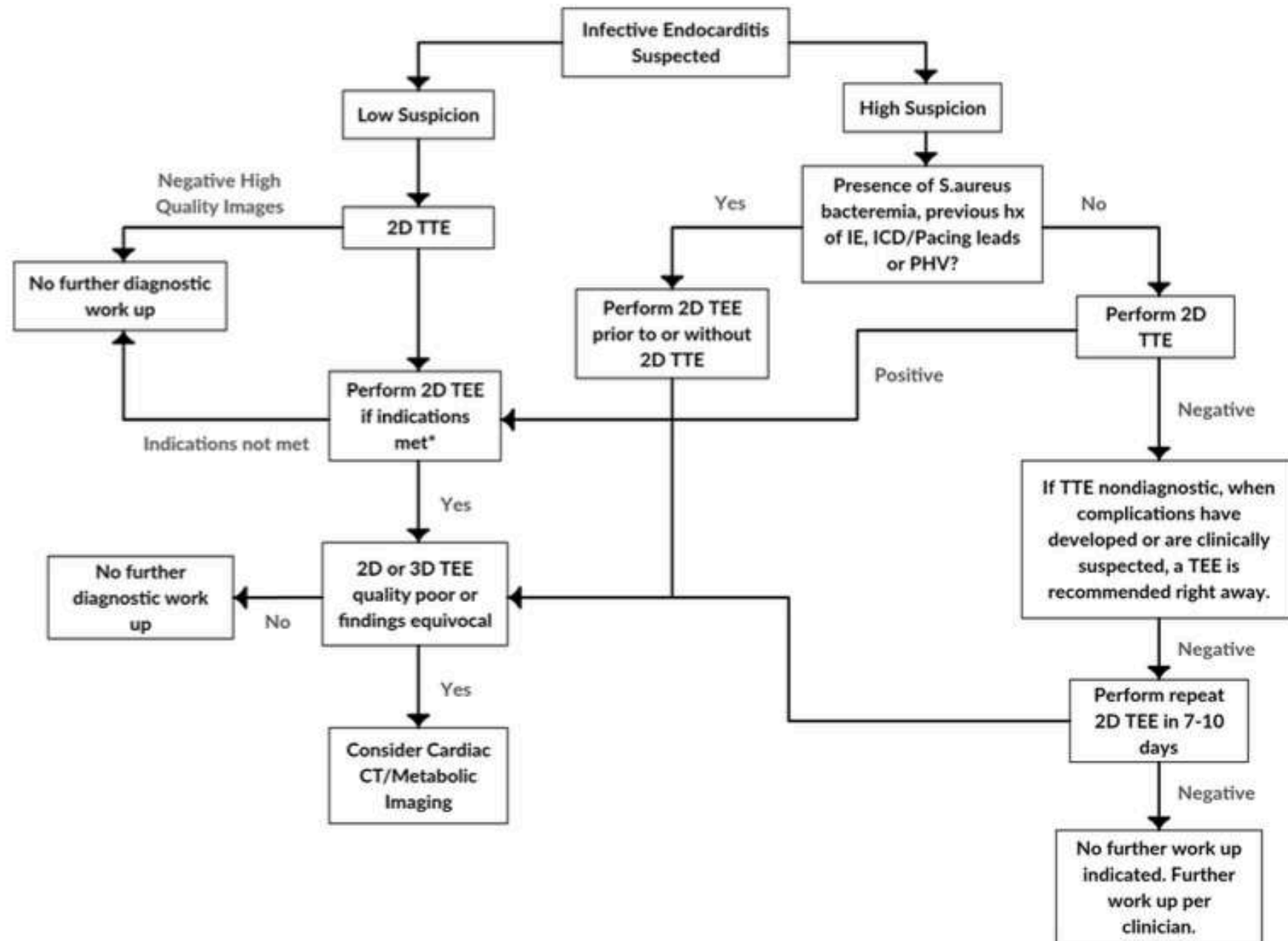


Fig. 6 Workup of infective endocarditis. * Indication for TEE includes: severe valve dysfunction, PHV endocarditis, lead or cardiac device present, poor visualization due to body habitus



Table 10 Role of echocardiography in infective endocarditis

Recommendations	Class ^a	Level ^b	Ref. ^c
A. Diagnosis			
• TTE is recommended as the first-line imaging modality in suspected IE.	I	B	64,65
• TOE is recommended in all patients with clinical suspicion of IE and a negative or non-diagnostic TTE.	I	B	64, 68–71
• TOE is recommended in patients with clinical suspicion of IE, when a prosthetic heart valve or an intracardiac device is present.	I	B	64,71
• Repeat TTE and /or TOE within 5–7 days is recommended in case of initially negative examination when clinical suspicion of IE remains high.	I	C	
• Echocardiography should be considered in <i>Staphylococcus aureus</i> bacteraemia.	IIa	B	66,67
• TOE should be considered in patients with suspected IE, even in cases with positive TTE, except in isolated right-sided native valve IE with good quality TTE examination and unequivocal echocardiographic findings.	IIa	C	
B. Follow-up under medical therapy			
• Repeat TTE and/or TOE are recommended as soon as a new complication of IE is suspected (new murmur, embolism, persisting fever, HF, abscess, atrioventricular block).	I	B	64,72

Table 10 Continued

Recommendations	Class ^a	Level ^b	Ref. ^c
• Repeat TTE and/or TOE should be considered during follow-up of uncomplicated IE, in order to detect new silent complications and monitor vegetation size. The timing and mode (TTE or TOE) of repeat examination depend on the initial findings, type of microorganism, and initial response to therapy.	IIa	B	64,72
C. Intraoperative echocardiography			
• Intraoperative echocardiography is recommended in all cases of IE requiring surgery.	I	B	64,73
D. Following completion of therapy			
• TTE is recommended at completion of antibiotic therapy for evaluation of cardiac and valve morphology and function.	I	C	

HF = heart failure; IE = infective endocarditis; TOE = transoesophageal echocardiography; TTE = transthoracic echocardiography.

^aClass of recommendation.

^bLevel of evidence.

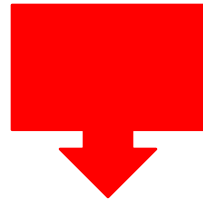
^cReference(s) supporting recommendations.

Continued



TTE  **TEE**

- Protez kalp kapakları
- Geçirilmiş endokardit öyküsü
- Etiyolojisi bilinmeyen Staph. aureus bakteriyemisi
- ICD / pil leadleri



- **TTE (-) / şüpheli ise TEE** (TTE nin sensitivitesi )
- **Klinik şüphe yüksekse TEE NR olsa bile 7-10 gün sonra tekrar TEE**
- **3-D TEE** (*vejetasyon, abse, perforasyon, paravalvüler kaçak, protez kapakta ayrılma, periannüler tutulum*)



Sağ-kalp Endokarditleri

- Genç popülasyonda ve IV ilaç bağımlılarında sık.
- Mortalitesi daha düşük.
- **TTE** özellikle görüntü kalitesi iyi olan hastalarda yeterli, İE tanısı alan hastalarda TEE???
- İzole sağ-kalp İE'nde (non-Staph.aureus endokardit), kardiyak cihaz implantasyonu, perzistan bakteremi ya da prostetik cihaz yoksa ve hastanın TTE görüntüleri yeterliyse TEE yapılmayabilir.
- **3D-TEE** > **TTE & 2D-TEE**: triküspid protez kapak / annüloplastili hst vejetasyon
- **3D-TEE** > **2D-TEE**: triküspid nativ kapak İE'nde de kapak aparatı, vejetasyon ve bölge anatomisinin değerlendirilmesi (örn; kapak perforasyon)





2-D TTE: TRİKÜSPİD KAPAKTA VEJETASYON



Protez Kapak Endokarditi

- Protez kapak varlığında İE tanısı daha zor
- Pannus / trombus / vejetasyon
- Prostetik strandler, gevşek sütür materyali, mitral subvalvüler doku artıkları, mikrokavitasyonlar (yüksek hızlı, küçük, parlak ekolar– spontan bubble kontrast, inflow zone da görülür; MVR de AVR den daha sık)
- Habets ve ark meta-analizinde TEE ile vejetasyonlar olguların %18'inde, periannüler yayılım olguların %14'ünde atlanmıştır.
- 3D-TEE : protez kapak İE'nde kardiyak anatomi, vejetasyon, periannüler yayılımın görüntülenmesinde daha iyi.



Protez Kapak Endokarditi

- **Protez kapak obstrüksiyonu / kitle** (*pannus / trombus / vejetasyon*) → **3D-TEE**
>2D-TEE
- **Paravalvüler kaçakların görüntülenmesinde 3D-TEE > 2D-TEE**
 - Protez kapak leafletlerinin hareketi / fonksiyon bozukluğu
 - Protez kapak ayrılması
- **TAVR – İE:** hastalar implantasyondan sonraki ilk bir yıl daha duyarlı, mortalite yüksek, agresif tdv





2-D TEE: BİYOPROTEZ - VEJETASYON & MY

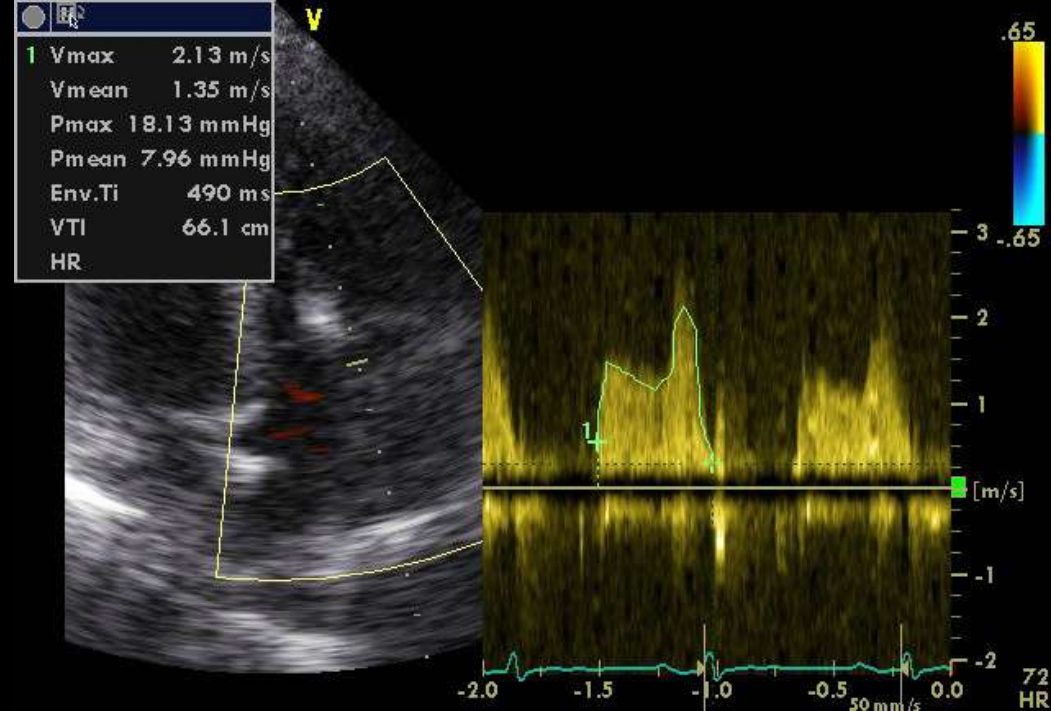
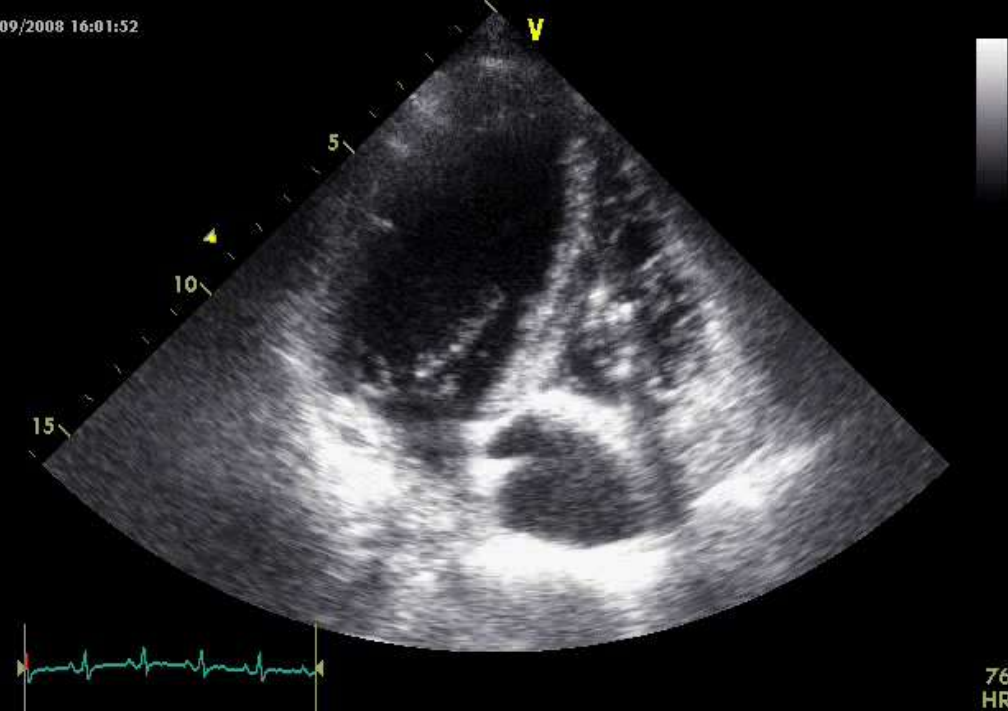


Lead Endokarditi

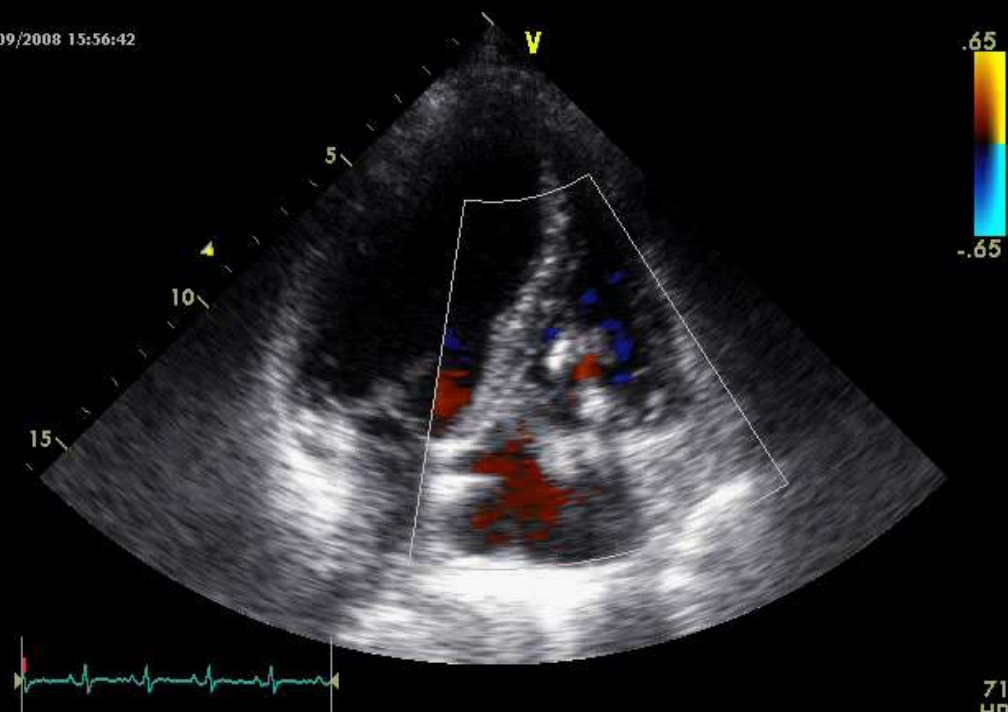
- Pil implante edilen olguların ≤%1'inde İE
- 2D-TEE >2D-TTE
- TEE ile birlikte kapak İE'inin varlığı da araştırılır.
- 3D-TEE ile leadlerin triküspid kapağı geçişi, kardiyak anatomi, varsa başka vejetasyonlar da görüntülenebilir
- Benign mobil fibrin trombüsleri *



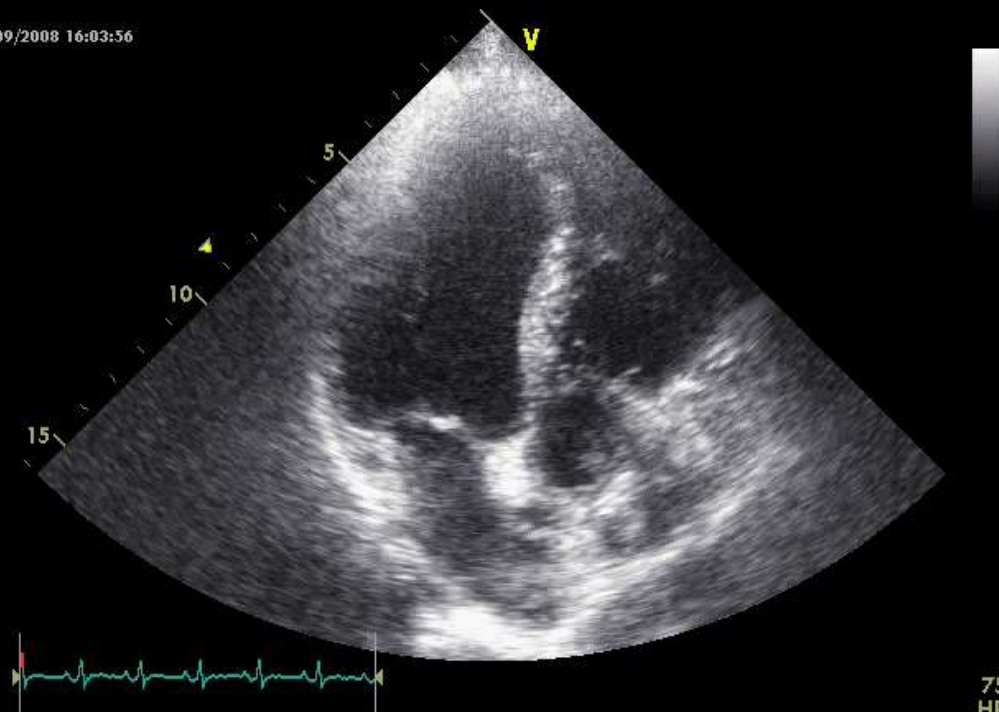
30/09/2008 16:01:52



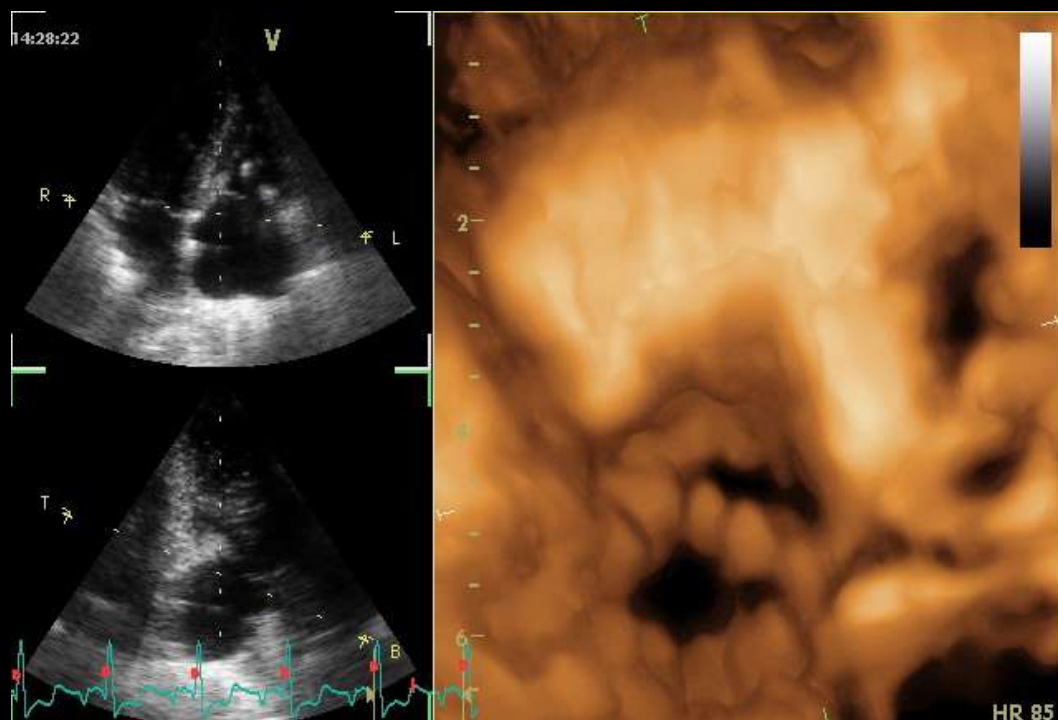
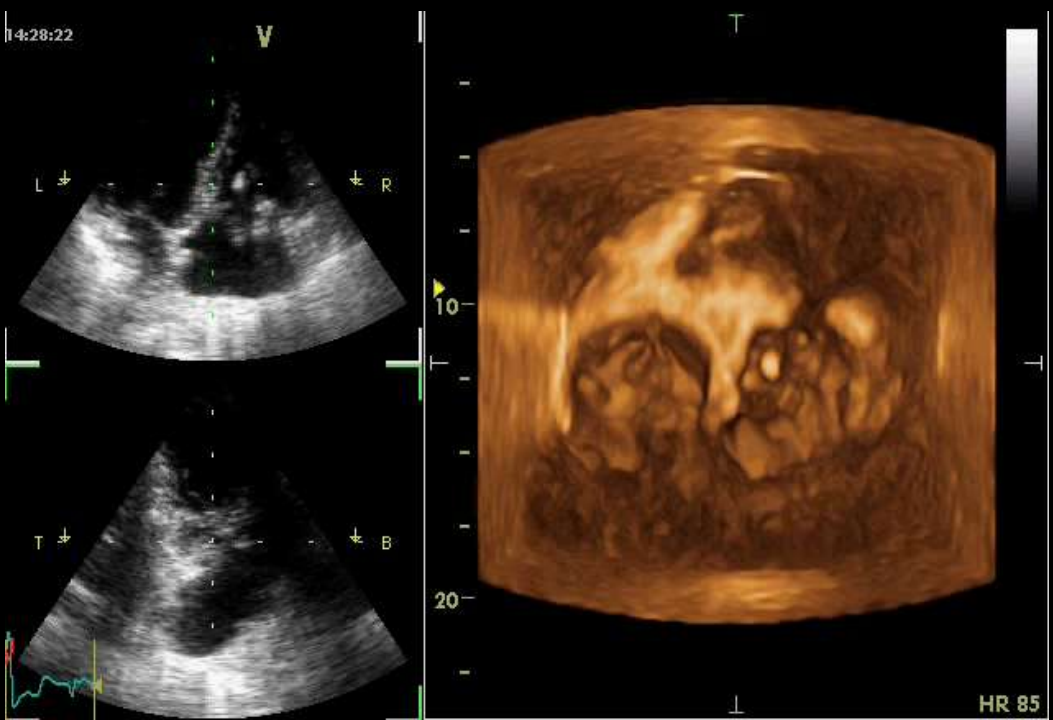
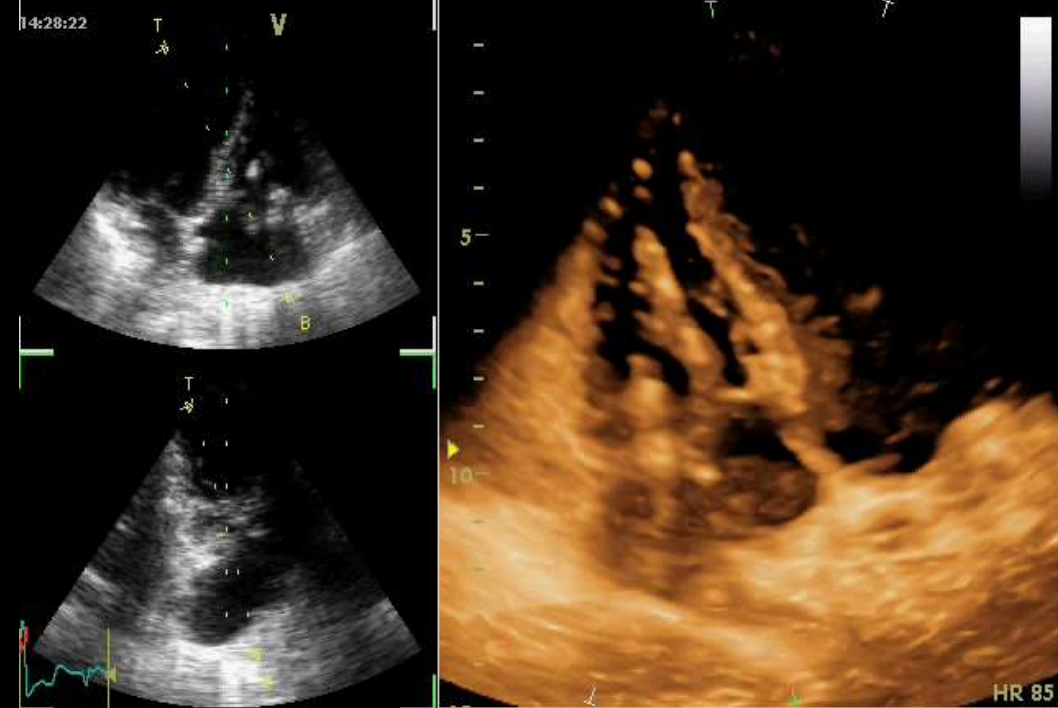
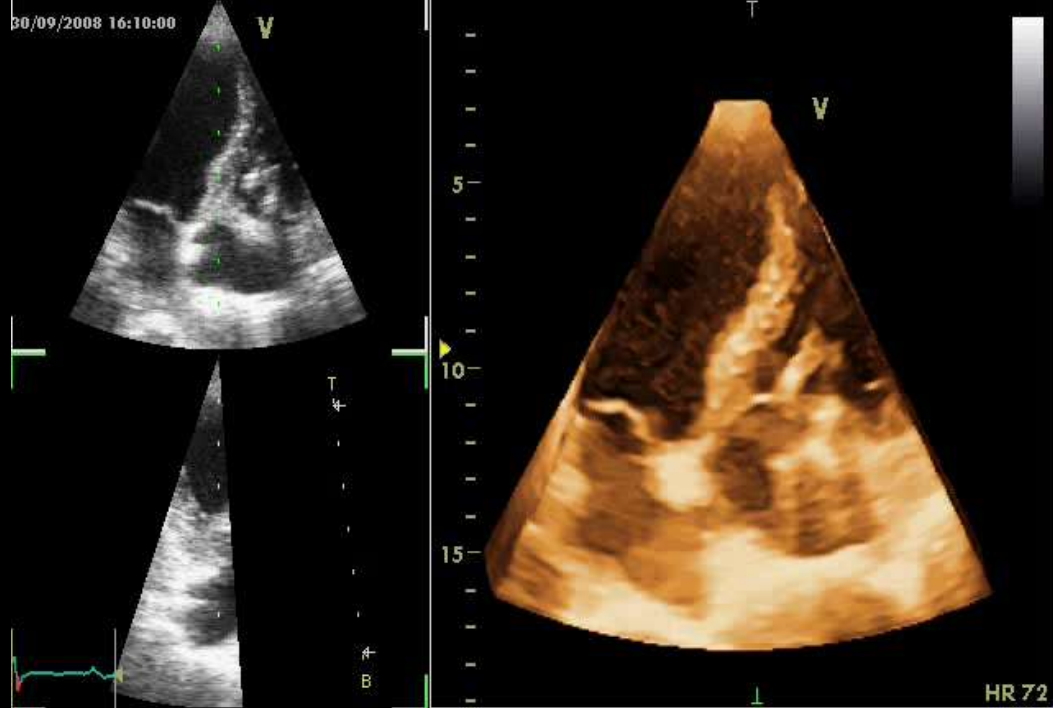
30/09/2008 15:56:42



30/09/2008 16:03:56



30/09/2008 16:10:00



Cihaz Endokarditi: Kapama cihazları

- Konjenital ve edinilmiş septal defektlerin, sinüs Valsalva rüptürünün perkütan yolla cihazla kapatılması
- Nativ kapak İE ↓ , cihaz İE ↑
- TTE ile vejetasyonların ve eşlik eden intrakardiyak patolojilerin önemli bir kısmı gözden kaçabilir.
- 2D-TEE
- 3D-TEE





2-D TEE: ASD OCCLUDER – VEJETASYON (*Morganella morganii*)



Eustachian Valve Endokarditi

- Embriyolojik sinüs venozusun kalıntısı
- Nadir görülür (sağ kalp İE'leri içinde %3.3)
- **Etiyoloji:** IV ilaç kullanımı, kateterler, romatizmal kalp hastalıkları, pil leadleri, immün yetersizlikler
- **3D-TEE > 2D-TEE > 2D-TTE**
- **Eustachian valve İE + koroner sinüs İE**



Mural Endokardit

- Kalbin non-valvüler yapılarının endokardiyal yüzeylerinin İE
- Nadir
- TTE
- Literatürde 21 olgu (+). Büyük çoğunluğu LV yerleşimli ve Staph.aureus etken





İE'in SEKEL ve KOMPLİKASYONLARI

Kapak Yetersizlikleri

- Akut kapak yetersizlikleri İE'in en iyi bilinen ve korkulan komplikasyonudur. Genellikle hemodinamik bozulma eşlik eder.
- **Flail leaflet**
- **Prolapsus**
- **Leafletlerde / küspislerde yırtık**
- **Kapak perforasyonu**



Kapak Yetersizlikleri

- **Akut mitral yetersizliği (MY):** pulmoner ödem, hipotansiyon, kardiyojenik şok
- Çok artmış LAP, sistemik hipotansiyon, LV-LA arası gradiyent düşer
- **Akut ciddi MY'nde:** Belirgin bir üfürüm yoktur

Renkli Doppler görüntülemeye türlülan jet yoktur

- **Akut MY'de Ekokardiyografi:** hiperdinamik LV

eccentric MY jeti

pulmoner venöz sistolik flow reversal

düşük atım hacmi (LVOT den hesaplanabilir)

«flail leaflet» ***

«ruptured» korda ***



Kapak Yetersizlikleri

- Akut ciddi aort yetersizliği (AY)
- LV diyastolik basıncındaki ani artış **MV'in erken kapanmasına** yol açar (erken diastolik üfürüm ve S1 şiddeti azalır) – M-mode ekokardiyografi ile görüntülenir
- TTE
- **2D-TEE ve 3D-TEE** (yetersizliğin nedeni ve ciddiyeti)
- **Protez kapakta akut yetersizlik / central?- paravalvüler? yetersizlik**
değerlendirilmesinde **2D-TEE ve 3D-TEE > TTE** (*akustik gölgelenme*)





TEE: AO VEJETASYON



TEE: AO KÖKÜNDE ABSE



TEE: PERFORE KÜSPİS-AY

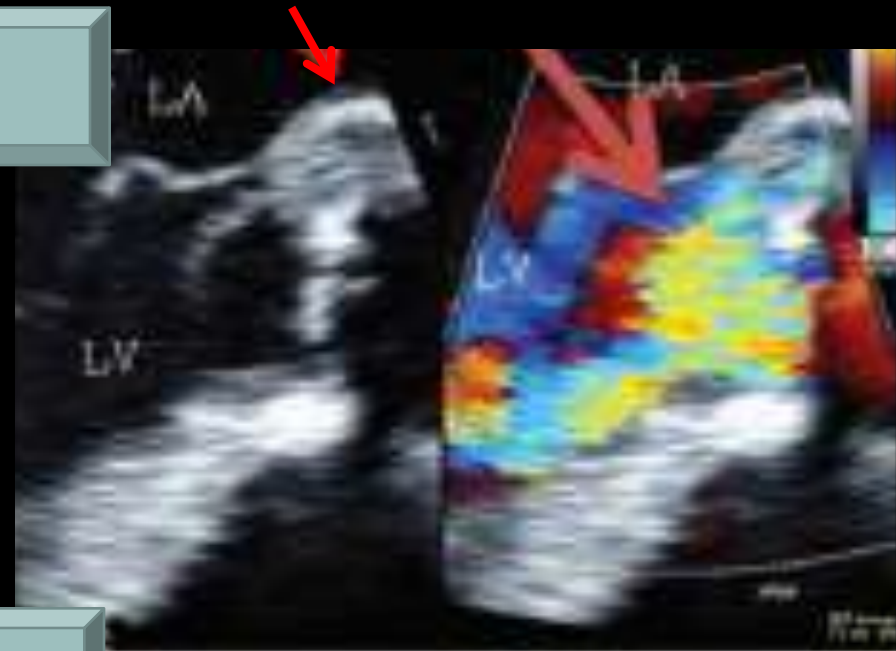


TTE: AO-RV FİSTÜL

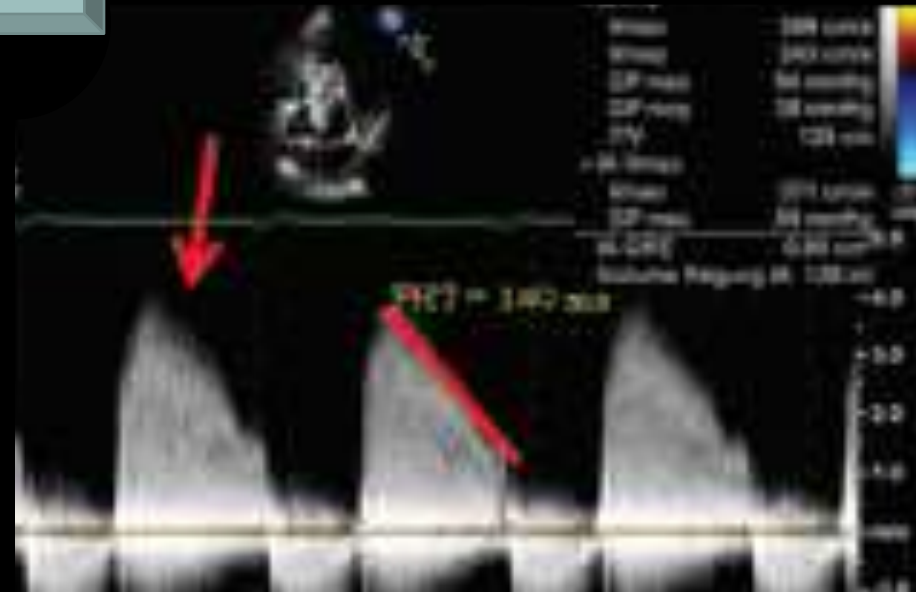
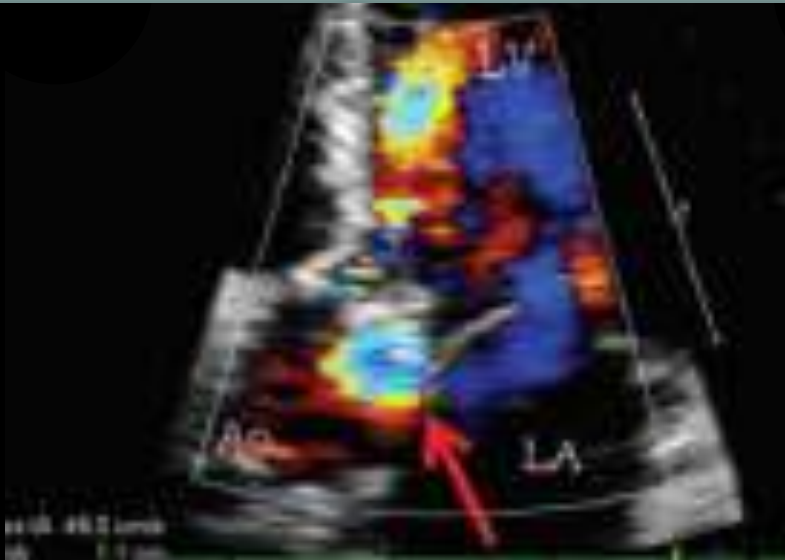
AORT KAPAK ENDOKARDİTİ: TEE & TTE



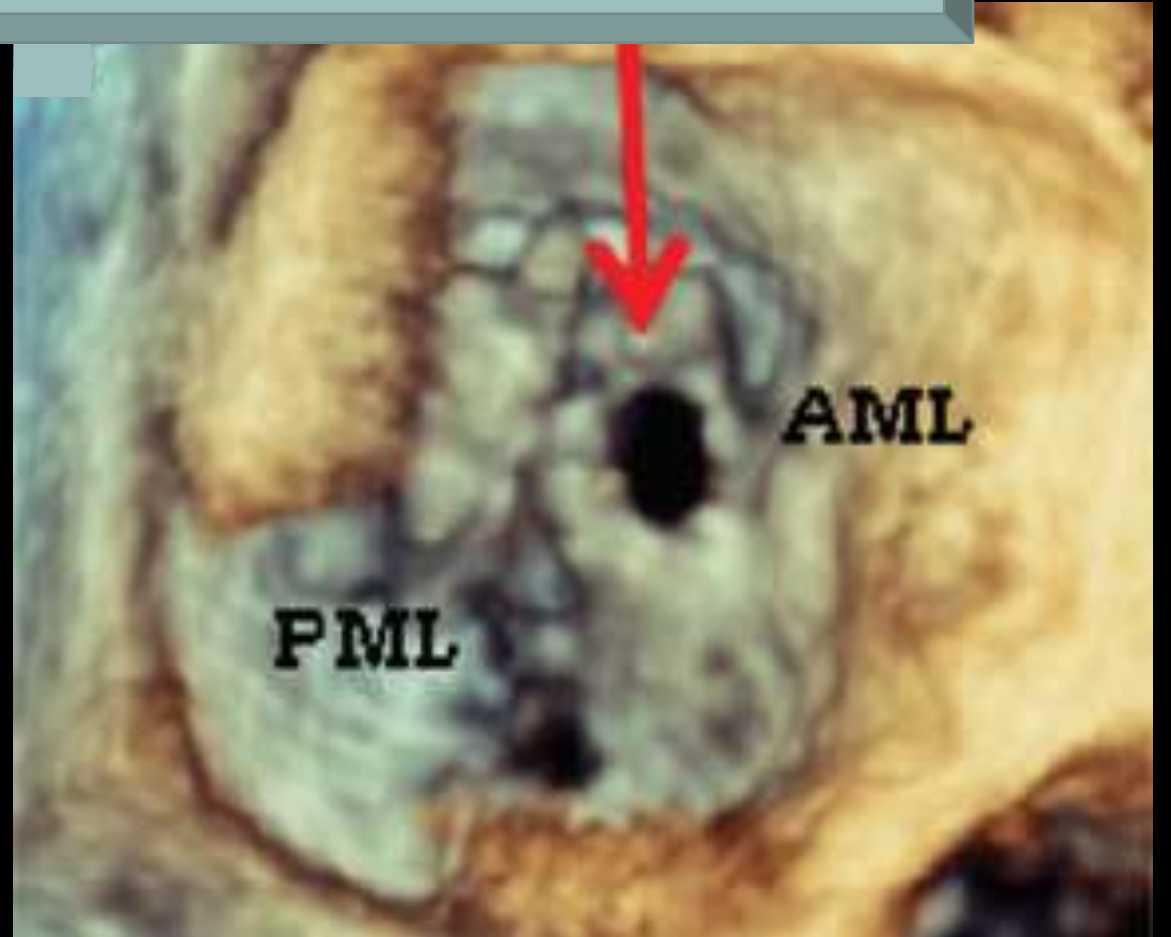
2-D TEE: MAİF VEJETASYON & ABSE



2-D TTE: CİDDİ AY



MİTRAL KAPAKTA PERFORASYON: 2-D TEE & 3-D TEE



Paravalvüler Abse

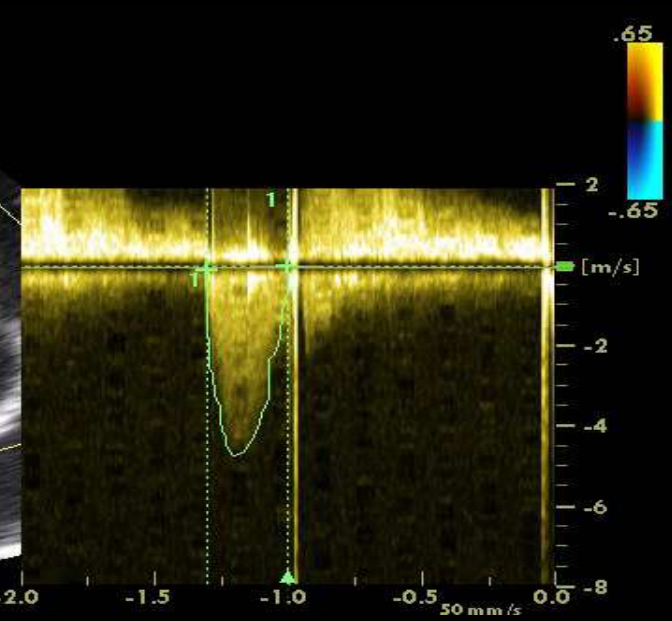
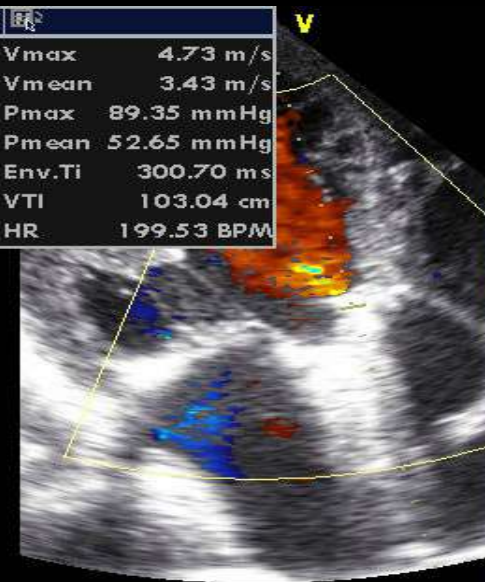
- Nativ / protez kapak endokarditinde görülme sıklığı **%30-40**
- **Staph. aureus** ↑
- **Aort kapakta daha sık**
- Kardiyak abseler **ileti defektleri, fistülizasyon, perikard hst ve miyokardiyal iskemiye** neden olabilir
- **Erken tanı** önemli (*paravalvüler komplikasyonları olan hastalarda hastane-içi ölüm riski* ↑)
- Cosmi ve ark. **abse + kapak disfonksiyonu olanlarda mortalite belirgin** ↑ (%59 vs %10)
- **Paravalvüler abse tanısında TTE vs TEE:** sensitivite: %28 vs %87 spesifisite:%98 vs %95



19/03/2007 14:51:16

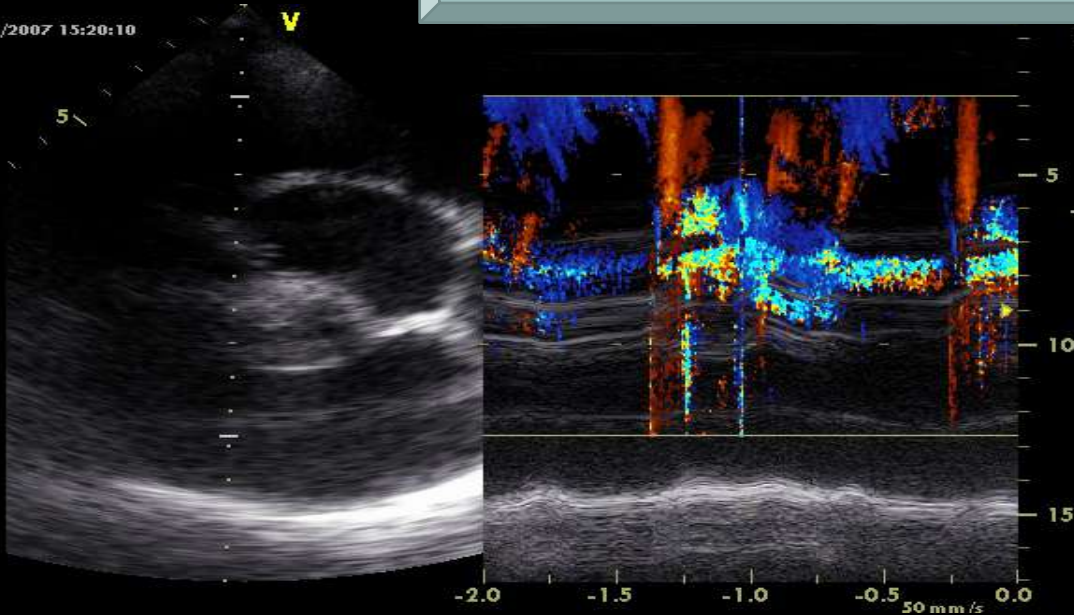


1 Vmax 4.73 m/s
Vmean 3.43 m/s
Pmax 89.35 mmHg
Pmean 52.65 mmHg
Env.Ti 300.70 ms
VTI 103.04 cm
HR 199.53 BPM

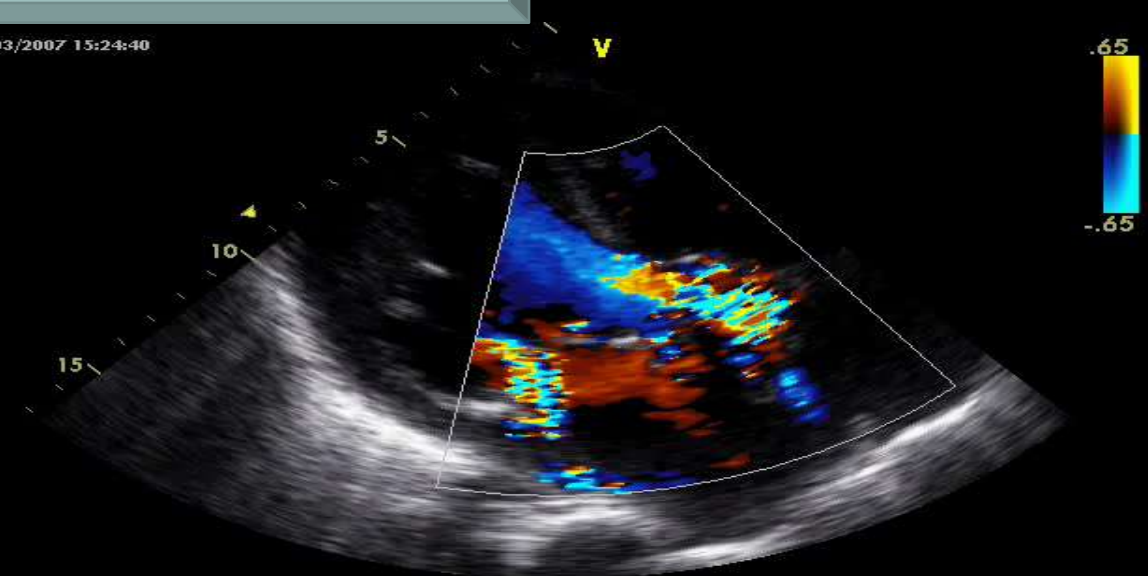


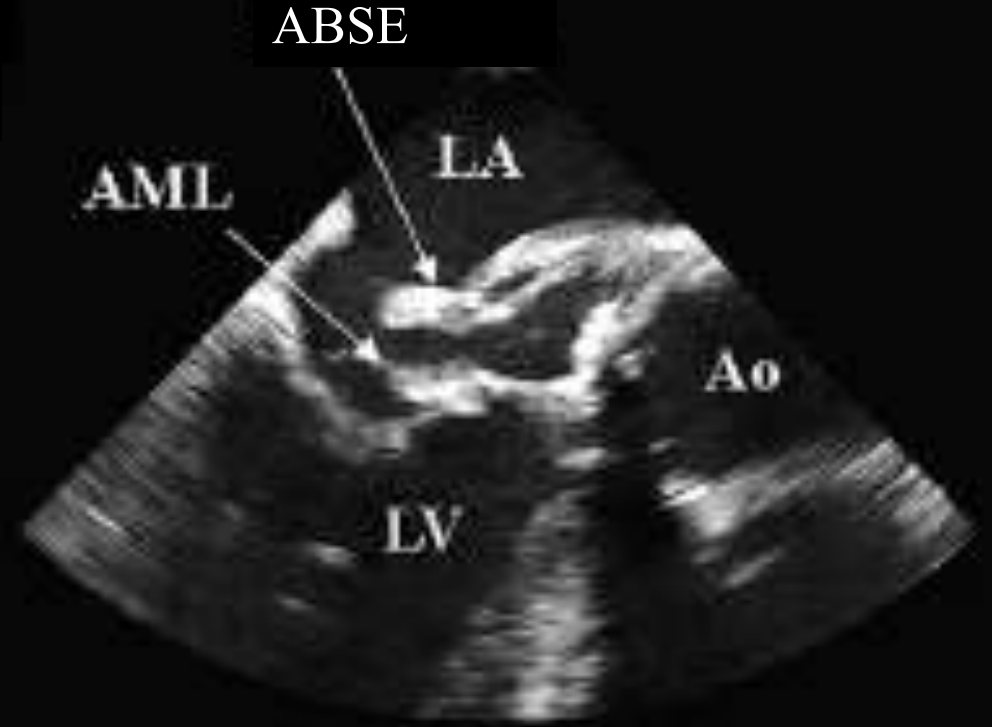
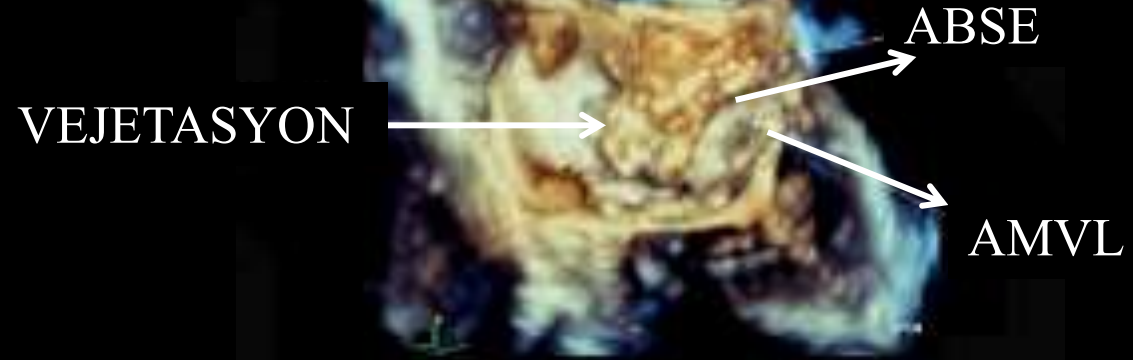
TTE: PARAVALVÜLER ABSE

19/03/2007 15:20:10

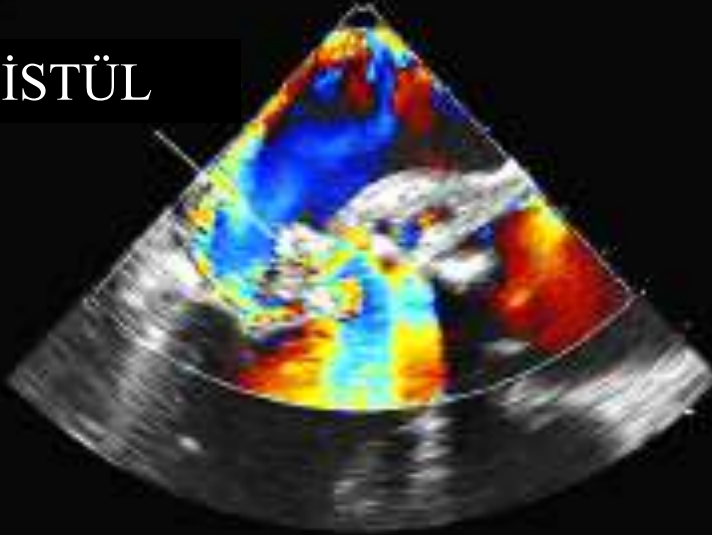


19/03/2007 15:24:40





LV-LA FİSTÜL



**2-D ve 3-D TEE: PROTEZ AO KAPAK
ENDOKARDİTİ**





2-D TEE: PARAVALVÜLER ABSE



Intramiyokardiyal Abse

- Intramural / intramiyokardiyal abse **nadir** görülür, genellikle fataldir
- **3D-TEE > 2D-TEE** (*kompleks kardiyak abse pato-anatomisinin tanımlanması ve preop. cerrahi planlama*)
- Literatürde en sık Stap. aureus septisemisine bağlı **«metastatic seeding»**



X7-2t
53Hz
13cm

2D
54%
C 50
P Off
Gen



PAT T: 37.0C
TEE T: 40.8C



102 bpm



Intramycardial
Abscess

PMV Vegetation

M4



2-D TEE: İNTRAMİYOKARDİYAL ABSE



Kapak Perforasyonu

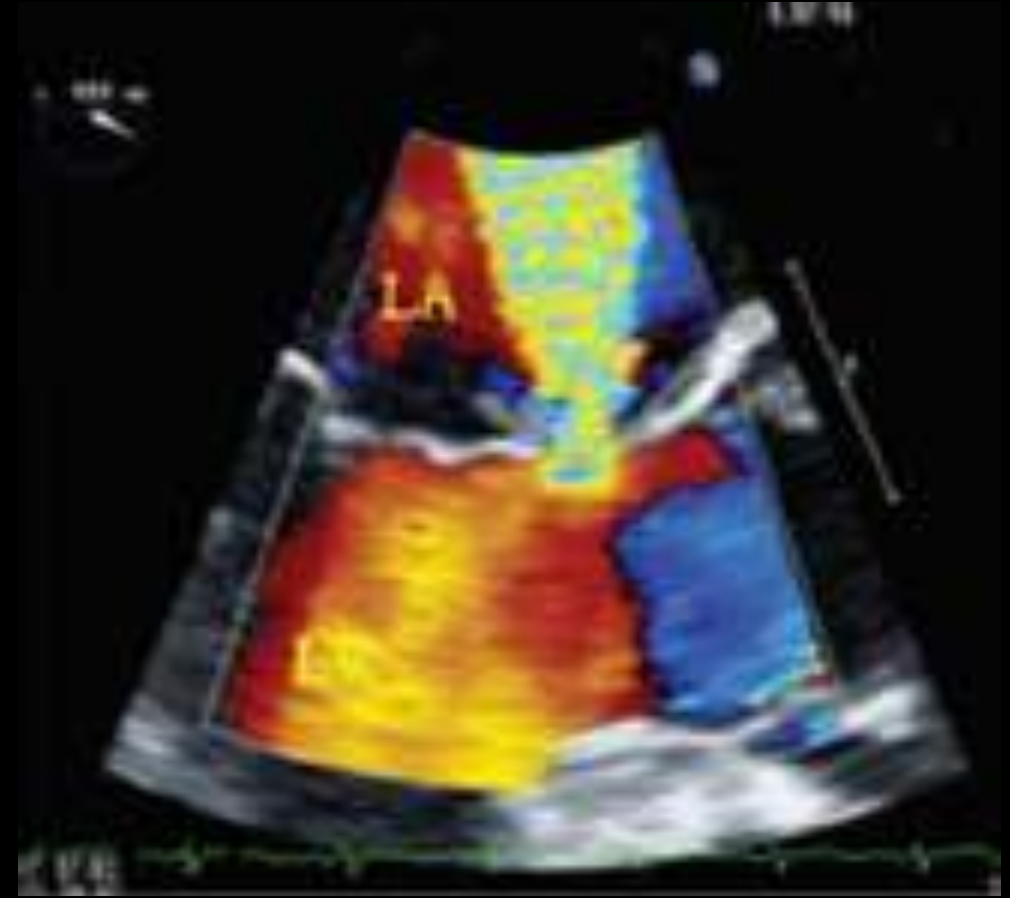
- **Perforasyon** IE'in ciddi bir komplikasyonudur → **akut kapak yetersizliği**
 - **Ekokardiyografide**
 - **Non-kommissüral yerleşimli, leaflet devamlılığını bozan «eccentric» regürjitan jet**
 - **Açıklanamayan multiple regürjitan jetlerin varlığı**
- **Renkli Doppler / 2D görüntüler yanyana değerlendirilmeli*****
- Bachour ve ark. çalışmasında **mitral kapakta** perforasyonun aorta kapağına göre daha sık görüldüğü ve perforasyon olgularının 1/3'üne **mitral kapak anevrizması** nın eşlik ettiği saptanmış



Kapak Perforasyonu

- Kapak perforasyonlarında **ciddi kapak yetersizliği** ve hastane-İçi ölüm ↑
- Erken ve doğru tanı, zamanında uygun cerrahi tedavi sağkalımda çok önemli
- **MAK ve hemodiyaliz** MV perforasyonu açısından risk faktörü olarak saptanmış
- De Castro ve ark. 88 hastada TTE vs TEE
 - TTE sensitivite %45 spesifisite %95
 - TEE sensitivite %95 spesifisite %98***
- Thompson ve ark. 2D-TEE ile kapak perforasyonu görüntülenemeyen 4 hastada **3D-TEE** ile perforasyonu görüntülenmiş (şekil, büyüklük, yerleşim)





**2-D TEE: MİTRAL KAPAK ANEVİZMASI VE AMVL DE
PERFORASYON**

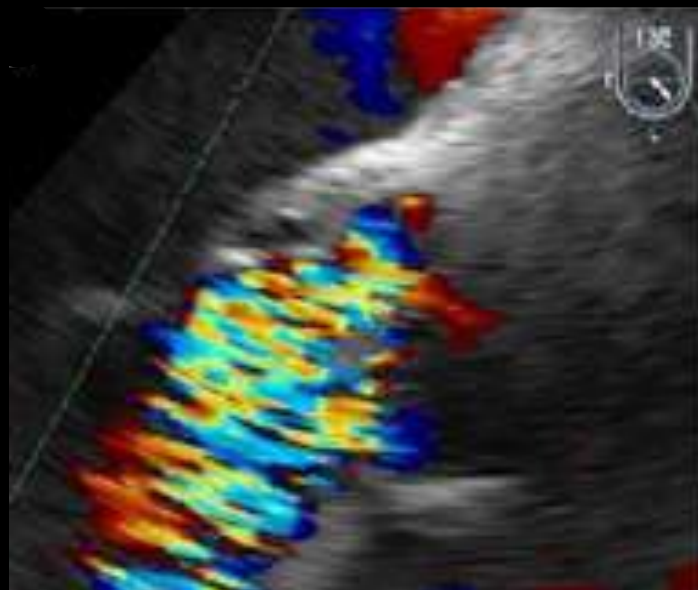
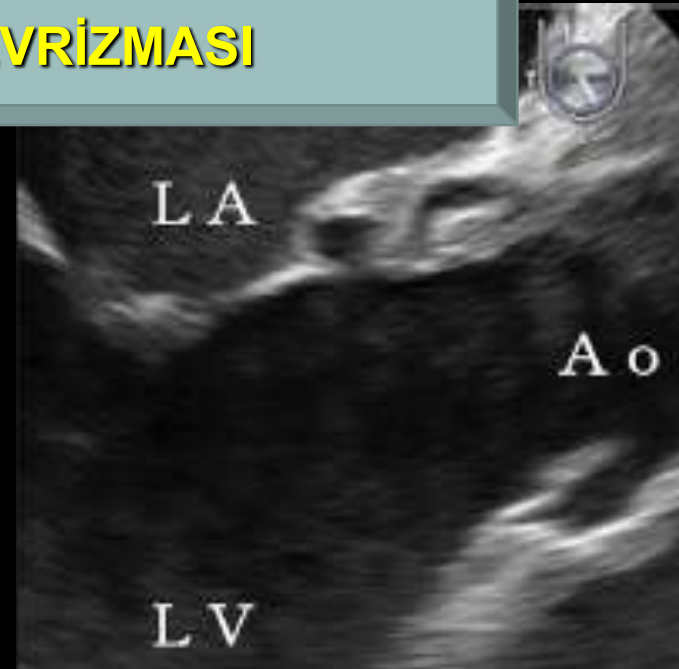


Kapak Anevrizması

- IE'e sekonder gelişen kapak anevrizmaları seyrek görülen ciddi bir komplikasyondur
- **Aort >> mitral**
- Önceden varolan kapak hastalığına bağlı inflamasyon ve fokal zayıf alanların varlığı ve latent endokardite bağlı neovaskülarizasyona bağlı
- **2D-TTE + Doppler → 2D-TEE + Doppler**
- 3D görüntüleme ile veri az



2-D TEE: AORT KAPAK ANEVRİZMASI



Psödoanevrizma

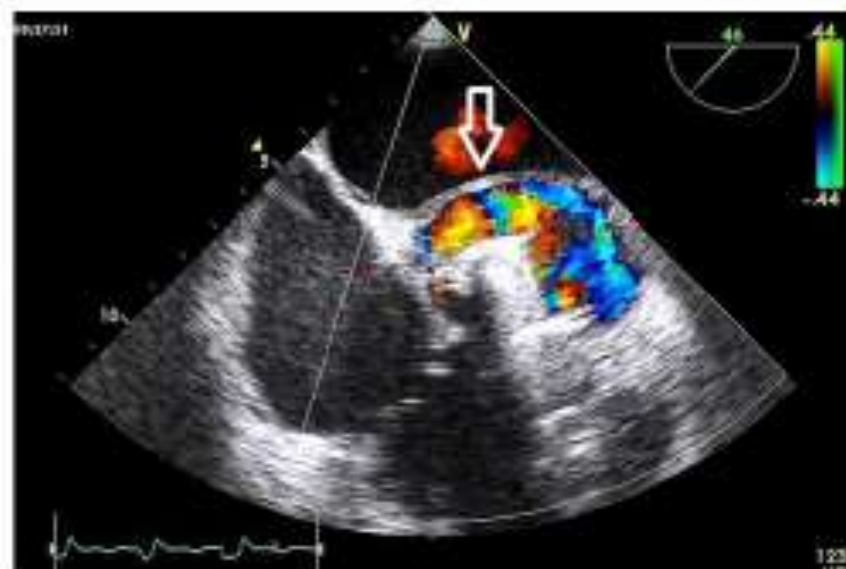
- Psödoanevrizma İE 'in nadir ancak iyi bilinen bir komplikasyonudur
- Kardiyovasküler lümenle bağlantılı perivalvüler kavitedir ve ekstralavvüler absenin yeniden şekillenmesine sekonder olduğu düşünülmektedir
- **LV pseudoanevrizmaları** mitral-aortik intervalvüler fibroza absesine sekonderdir
(*posterior aortic ring ile anterior mitral leaflet arasındaki avasküler, fibröz alan*)
- Hastaların %75'inde enfeksiyon belirtileri, nefes darlığı, göğüs ağrısı, kalp yetmezliği, inme
- **Intervalvüler fibroza anevrizmasının** komplikasyonları; **LA, aorta ya da perikardiyal boşluğa rüptür** sonucu hemoperikardiyum, tamponad, ölüm



Psödoanevrizma

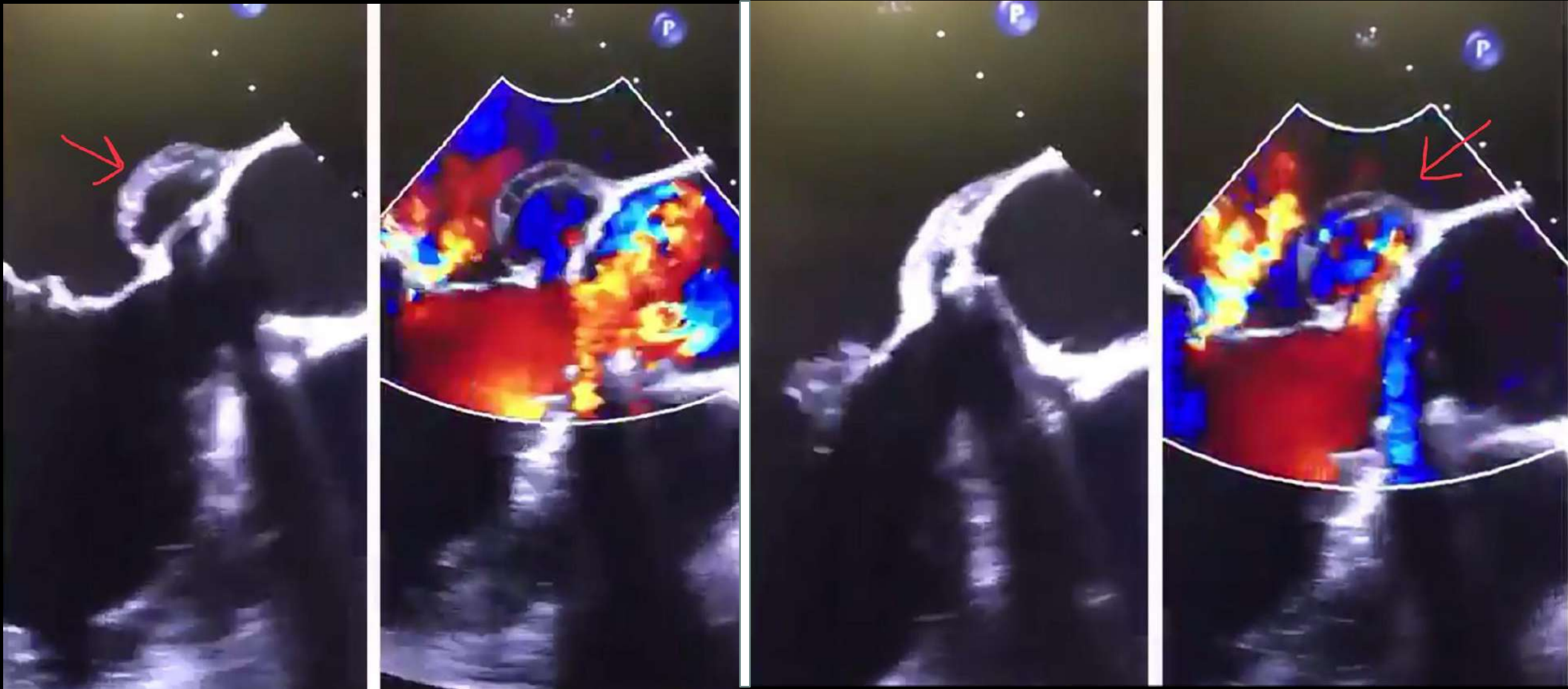
- 2D-TTE sensitivite %43
- 2D-TEE + renkli Doppler (pulsatil, ekspansile kitle içinde kan akımı +)
 - Sistolde genişleme, diyastolde kollaps***
- Renkli Doppler ekokardiyografi ile rüptür ve fistülün yeri belirlenebilir





2-D TEE: MAIF PSÖDOANEVRİZMA





2-D TEE: PSÖDOANEVRİZMA



İntrakardiyak fistüller

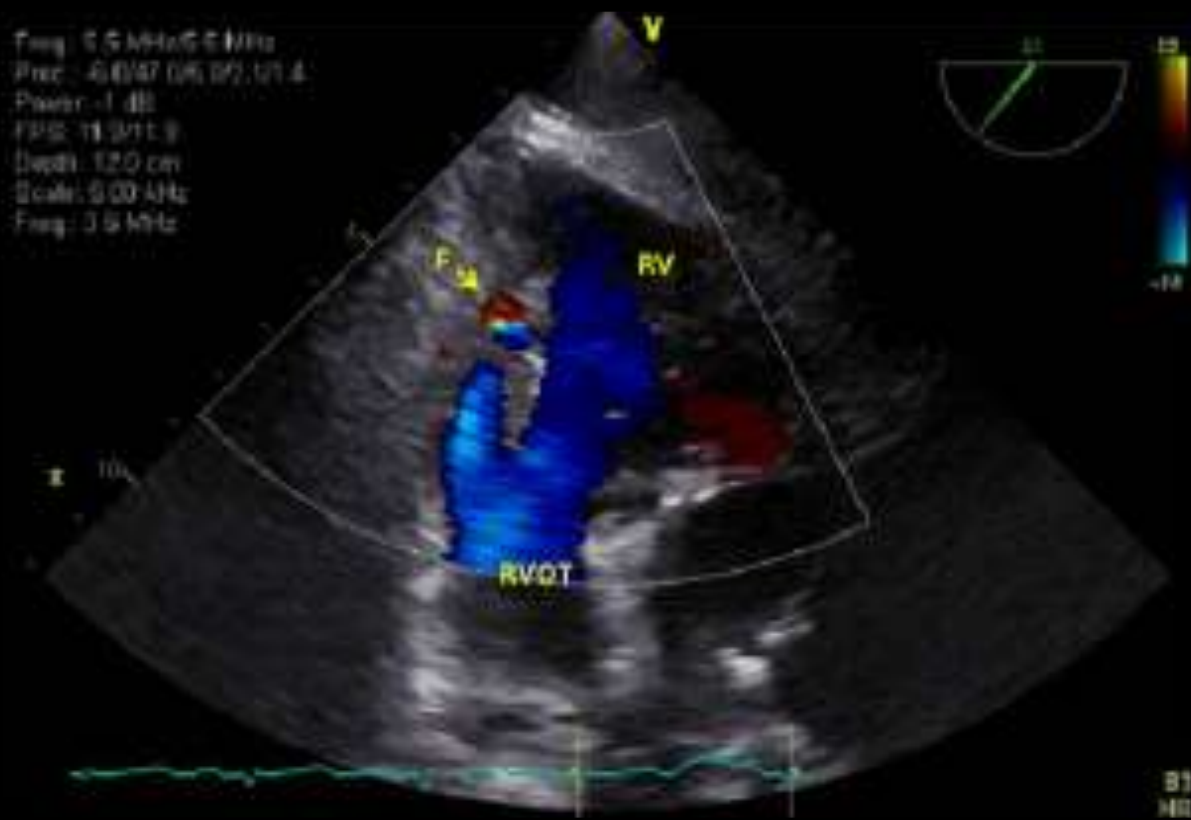
- İntrakardiyak fistüller abse ya da psödoanevrizmanın perforasyonu sonucu kapak ve komşuluğundaki paravalvüler yapılar arasında bağlantı oluşması
- **Nativ kapak endokarditlerinde oluşan fistüller**in yanı sıra **protez kapak endokarditi**nde enfeksiyonun periannüler yayılımı sonucu oluşan **aorta-kaviter fistüller** protez kapak endokarditinin sık görülen komplikasyonudur
- **LV - RA arası fistül** (*Gerbode defekti*) – **TY jeti ile karışabilir** – **3D görüntüleme*****
- **Sinüs Valsalva – RA arası defekt**



İntrakardiyak fistüller

- **Fistüller kalp boşlukları veya koroner damar yatağı ile ilişkili olabilir**
- Arasında fistül oluşan boşlukların basınç farkına bağlı akım «**türbülans**»dır ve **renkli Doppler ekokardiyografi** ile görüntülenebilir
- **2D-TTE** (sensitivite %50) → → **2D-TEE** (sensitivite %97)
- **3D-TEE** kardiyak anatomisinin detaylı olarak görüntülenmesinde ve preop ayrıntılı cerrahi planlamada yardımcı



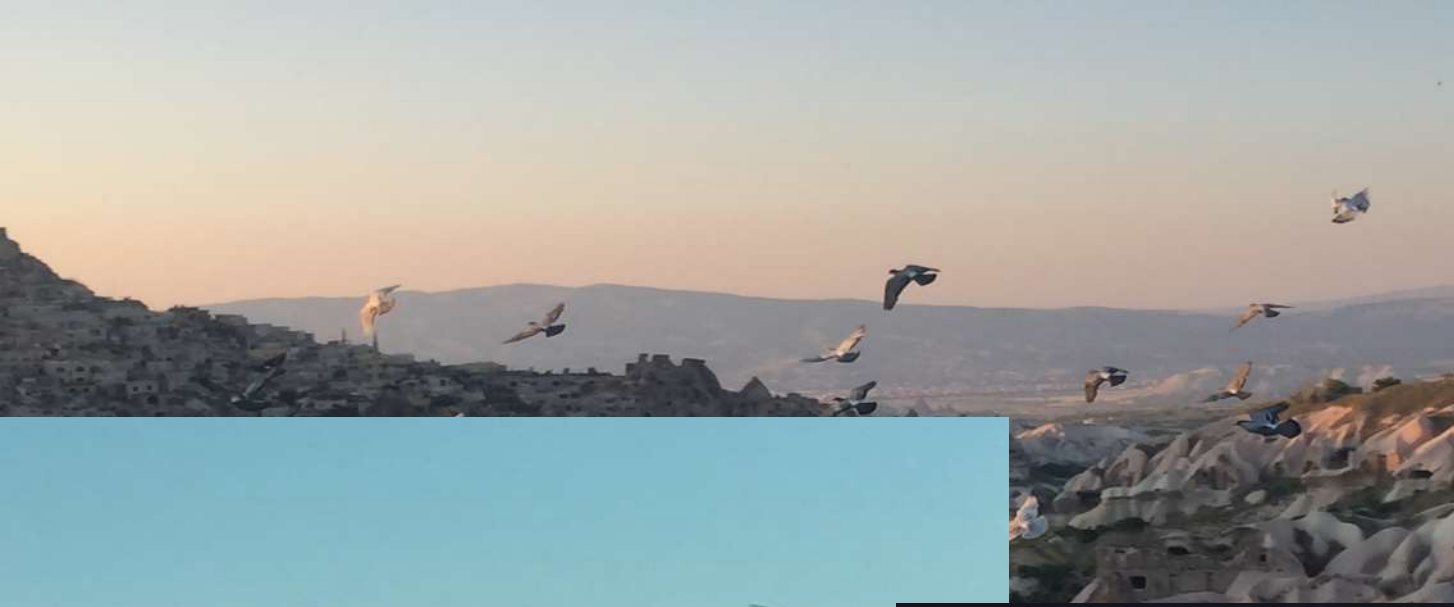


2-D TEE: RCA ANEVRIZMASI & RV e FİSTÜL



Table 1 Complications of IE: comparative utility of 2D TTE vs. 2D/3D TEE

Complication	2D TTE	2D TEE/3D TEE
Cardiac or paravalvular abscess	Echo dense thick walled or focal echolucency commonly involves aortic root. Poor sensitivity. Better visualization of anterior PV abscesses	Enhanced visualization of mitral annulus/valve, mitral-aortic intervalvular fibrosa. May detect septal abscess with more accuracy. Better visualization of posterior PV aortic abscesses
Myocardial abscess	Single or multiple focal areas of myocardial depression. Poor sensitivity	Will detect with much higher efficacy. 3D TEE has been shown to be effective case by case basis
Perforation/intracardiac fistulization/regurgitation	Result of abscess→pseudoaneurysm→rupture. Regurgitant jet/turbulent flow will be visualized on color/Doppler flow. Suboptimal for small perforation/intracardiac fistulization	Enhanced visualization of mitral/aortic leaflet perforation. 3D TEE can be helpful in diagnosing fistulas, abscess and small perforations missed on 2D TEE
Pseudoaneurysm	Presence of extraventricular cavity commonly involving LV. Bulging of aneurysm in systole. Poor sensitivity	Enhanced detection of pseudoaneurysm. 3D TEE may provide additional anatomic information
Valve aneurysm	Focal saccular outpouching of valve. Limited efficacy	Enhanced detection of aortic and mitral valve involvement



TEŞEKKÜRLER !!!