

**MEKANİK DOLAŞIM DESTEĞİ
UYGULAMALARINDA
TRANSÖZEFAGİAL EKOKARDİYOGRAFI**

Dr.Türkan Kudsioğlu
Siyami Ersek GKDC Merkezi, EAH, İstanbul

Kalp Yetmezliği

Kalbin, doğuştan veya sonradan yapı ve/veya fonksiyon bozukluğuna bağlı dokuların metabolik gereksinimlerini karşılamaya yetecek kanı pompalamada yetersiz kalması sendromu

Miyokard fonksiyonlarında bozulma, uç organ perfüzyon yetersizliği

**İleri dönem kalp yetmezliğinde
mekanik dolaşım destek sistemleri (MDDS)**

- Tedavi edilen KY; kardiyojenik şok, MI
- Perioperatif kardiyojenik şok;
 - Sol ventrikül disfonk., düşük EF
 - Revaskularizasyon yetersizliği
 - Vazoaktif ilaçlara yanıtızlık
 - KPB'dan ayrılamama
- Köprü yada son tedavi

- Günümüzde 'mekanik destek cihazı veya kalp nakli tedavisi hangi ileri evre KY hastasına gereklidir?' sorusuna en uygun yanıtı veren sınıflama
- INTERMACS**
(The Interagency Registry for Mechanically Assisted Circulatory Support)
Mekanik Dolaşım Destek Cihazları Kurumlararası Kayıt sistemi (7 Evre)

- INTERMACS 1 – Kardiyojenik şok; en kritik hasta grubu, KPR
INTERMACS 2 – Giderek kötüleşme: Geçici dolaşım destek cihazı gerekebilir
INTERMACS 3 – Stabil ama inotrop bağımlı
INTERMACS 4 – Dinlenmede yakınmalar: (ortopne, asit, ödem vb.)
INTERMACS 5 – Egzersiz intoleransı
INTERMACS 6 – Egzersiz kısıtlaması
INTERMACS 7 – İleri evre KY
INTERMACS + 2009 yılında üç klinik duruma geçici dolaşım desteği, aritmi ve sık hastaneye başvuru

AMAÇ

- Temel sorun sol ventrikül yetmezliği
- Sol ventrikülü boşaltacak onun görevini bir süreliğine üstlenecek,
- Sol ventrikülün toparlanmasını sağlayacak

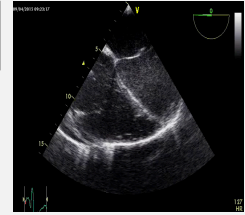
Kısa yada Uzun Dönem MDDS

- Geçici (Kısa dönem)-iyileşme
- LVAD (Sol Ventrikül Destek Cihazı)- Kalp Trans. köprü
- Son seçenek-Kalıcı (Destinasyon tedavisi) 65 yaş üstü

Son dönem kalp yetmezliği;
dilate kardiyomyopati, acil, kardiyojenik şok,
postkardiyotomi

Kısa dönem

- **Perkütan geçici LVAD (PLVAD)**
Impella
Tandem-Heart
ECMO
- **Cerrahi geçici VAD (LVAD, RVAD, BiVAD)**
Thoratec Paracorporeal Ventricular Assist Device (VAD)
*Thoratec CentriMag (Levitronix CentriMag)
ECMO

**Cerrahi kısa dönem--VAD (LVAD, RVAD, BiVAD)**

Thoratec CentriMag (Levitronix CentriMag)

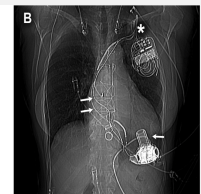
Giriş kanülü

Sol atrium → Aort
Sol ventrikül apiks

Sağ atrium → Pulmoner arter

**Uzun dönem CF-VAD**

- Sol ventrikül destek cihazı (LVAD)
- Sağ ventrikül destek cihazı (RVAD)
- Biventriculer (BiVAD)

**CF-LVAD**

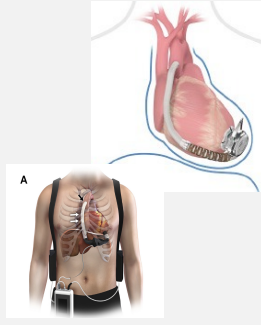
- HeartMate II ve III (HM-II) (Thoratec Corporation, Pleasanton, CA)
- HVAD-Ventricular Assist System (HeartWare International, Inc., Framingham, MA)
- Heart assist 5

LVAD (HM-III ve HVAD)

1. Giriş kanülü -Sol ventrikül apeks
2. Mekanik çark-aksamı (Sentrifugal sürekli akım, 3. jenerasyon)
3. Çıkış greft -Asendan aorta
4. Enerji kablosu
5. Pil ve kontrol paneli

EKO

Giriş-çıkış kanüllerinin konum ve akımının değerlendirilmesi
Cihazın konumlandırılması
LVAD fonksiyonu ve Hemodinami ile ilgili parametreler

**ASE GUIDELINES & STANDARDS****Echocardiography in the Management of Patients with Left Ventricular Assist Devices: Recommendations from the American Society of Echocardiography**

Raymond S. Stanichuk, MD, FASE, Chair; Jerry D. Eberly, MD, FASE; Gus Chir, DPhil, BCT, RDCS, FASE; Emma J. Birks, MD, PhD, MRCG, RSC, RSCS, FRCR, FASE; Judy Huang, MD, FASE; James N. Kitzberger, MD, FASE; Joseph G. Rogers, MD; and Nilsen K. Shah, MD, MSc, FRCR, FASE, Cleveland, Ohio; Louisville, Kentucky; Rochester, Minnesota; Boston, Massachusetts; Philadelphia, Pennsylvania; and Durham, North Carolina

(J Am Soc Echocardiogr 2015;28:853-869.)

Keywords: Echocardiography, mechanical circulatory support, left ventricular assist devices, comprehensive examination

- **Dünyada son 30 yılda 30 binden fazla hastaya kalıcı LVAD**

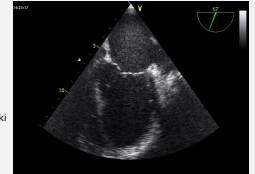
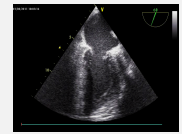
- Son kılavuzlar---LVAD EKO önemli !! (TTE / TÖE)
- Preoperatif hastaların değerlendirilmesi (endikasyon, tedavi, zamanlama)
 - Perioperatif görüntüleme (yönetim)
 - Postoperatif LVAD fonk. optimizasyonu, sorun giderme
 - Doğal miyokardiyal iyileşmenin değerlendirilmesi

PERİOPERATİF TÖE

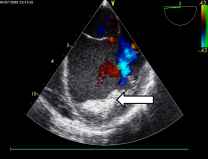
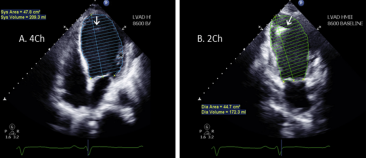
- **Sol ventrikül ve interventriküler septum**
Sol vent. boyut (Küçük, Trabekül ?)
Sol atrium boyutu
Trombüs, Apikal Anevrizma
VSD
- **Sağ ventrikül**
Sağ ventrikül dilatasyon
Sağ ventrikül sistolik fonksiyonu TY ?
- **İnteratriyal septum ve inferior vena kava**
Sol atrial appendikste trombüs, PFO
- **Kapaklar**
Yapay kapak ? (Aort- Mitral)
Hafif AY / AS
MY / Orta MS
Hafif Orta TY veya hafif TS
- **Diğer yapılar**
Konjenital KH
Aort (anevrizma, aterom hareketli kitle)
Şant: PDA, İntrapulmoner

Sol ventrikül ve interventriküler septum

- LVAD adayları-Dilate kardiyomyopati
- **Sistolik disfonksiyon**
- **EF < % 25** LVAD implantasyonu koşulu
- 3D Sol vent.hacimlerini ve EF / 2D modifiye Simpson kuralı
- Sol vent. boyutları (LVIDd) kritik bir ölçüm
Preop.- postop. karşılaştırılması
Sol vent. boğalma derecesinde kritik ölçüm
- **LVIDd < 63 mm**
LVAD sonra 30 günlük morbidite ve mortalite artırmakta / Sağ vent. etkisi
- Kontrendike değil ancak önemli



• Sol vent. **trombüs** kontrendike değil
Kanülasyonda inme riski !
Boyut ve yeri önemli
Sol atrial appendiks trombüs ?

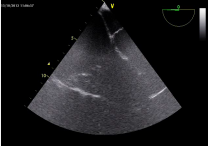




2D modifiye Simpson kuralı EF

Sağ ventrikül

Kalitatif;
Boyut- dilatasyon ?
Trombüs- kateter /lead
Orta / ciddi TY

Kantitatif;
Sistolik fonksiyon ? 3D EF
Sağ atrium basıncı ↑
(VCI boyutu ve kollapsibilitesi)
Fraksiyonel alan değişimi (FAC)
TAPSE
Serbest duvar hareketleri
Peak longitudinal strain < % 9.6
RV/LV diyastol sonu çap > 0.75
+klinik bulgu
izole değil !
Ciddi RV disfonk. BIVAD !

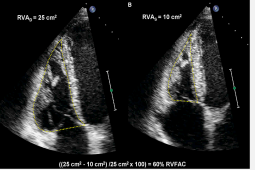
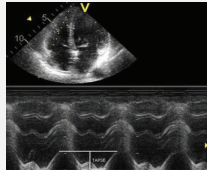
d 2 < 35 mm

A. $RVA_s = 25 \text{ cm}$ B. $RVA_s = 10 \text{ cm}$

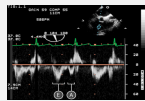
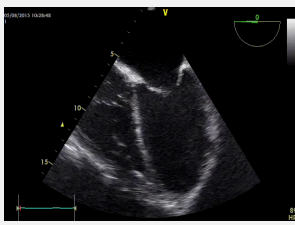
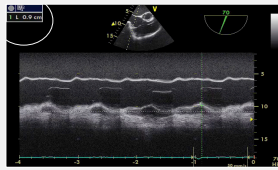
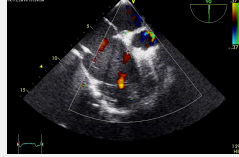
(125 cm² - 10 cm²) / (125 cm² x 100) = 60% RVFAC

- Sağ ventrikül FAC: **EDA-ESA/EDA**
- % 35-60
- Sağ vent. EF ile iyi korele

Diyastolik fonk. PWD:
TDI: Lat TV
Erken dolun sırasında E'

TAPSE > 16 mm normal

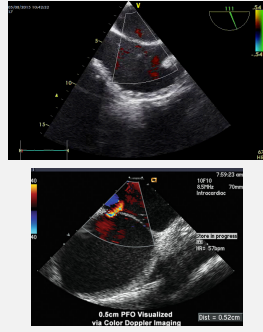
Interatrial septum

2D, renkli Doppler, IV salın kontrast; PFO/ASD ?

- Hipoksi, paradoksal emboli
- ASD ve PFO IV ajite serum, Valsalva manevrası ile geçiş ???
- Sistemik venler: SVC, IVC / Pulmoner venler



Sağ Atrium çap: d1: 4.4 cm, d2: 5.3 cm



Kapıklar

Mitral Kapak

MY: LVAD kabul edilebilir

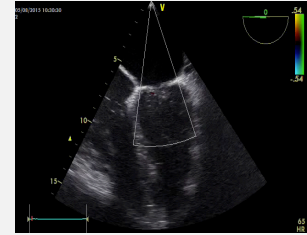
MY LVAD sonrası düzelir

Sol vent. boyutu azalır, dolum basıncı düşer

MS: SV azalır; kapak gradiyenti, kapak alanı ?

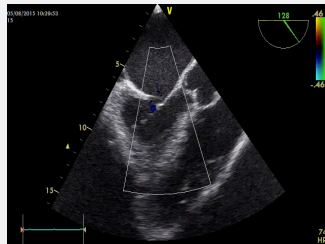
Orta / ileri MS; Yeterli SV sağlanamaz

LVAD sırasında düzeltilmeli !



Aort kapakç

- Orta / ciddi AY !!
- **KY KB düşük+ sol vent. diyastolik basınç yüksek hafif AY !!
- LVOT SV ve regurgitant fraksiyon hesaplanmalı
- Aort kök genişliği
- Romatizmal / kalsifik ? / yapay kapak ?
- AY biyoprotez yada onarım



Triküspit Kapak

- Orta / ileri TY / sağ vent. boyutu

- Ciddi TY-kapak onarımı

Pulmoner Kapak

- Orta / ciddi PY RVAD öncesi onarım

Yapay Kapak

- Sistemik antikoagülasyon alımı ?

- PT INR normal olmalı

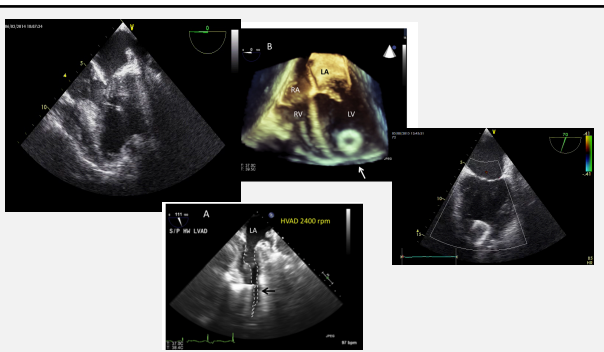
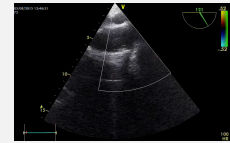
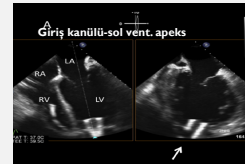
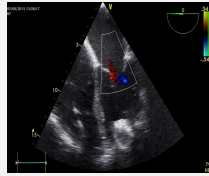
- AK Biyoprotez yada kapak kapatılır

- MVR-- stenoz ? Biyoprotez



LVAD YERLEŞİMİ SONRASI PERİ OPERATİF TÖE

- İntrakardiyak hava (Kalp boşlukları, RCA ostiumu, ve aort kökü)
- Şant / PFO
- Giriş ve çıkış kanül pozisyonları (Akımları)
- AK açılması / SVR
- Sağ ventrikül yetm. TY ?
- İnterventriküler septum
- Sol vent. küçük (over-pumping / RV yetm.), sağ-sola deviasyon
- Sol vent. büyük (obstrüksiyon veya yetersiz pompa akımı)
- Hemodinami; **OAB 85 mmHg**
- OAB <60 mmHg-(adrenalin), PAB ? Sağ yetm. (Milrinon, NO)
- Cihaz (**Pompa Hızı**)



TEŞEKKÜRLER

Merkezimizde

- 97 LVAD
- 1 RVAD
- 1 BiVAD
- LVAD % 84 sağ kalım
- 32 Levitroniks % 37 sağ kalım

