

Azərbaycan  
Kardiologiya  
Cəmiyyəti



# Mexaniki Dəstək Cihazları (Son mərhələ ürək çatışmazlığında rolu)

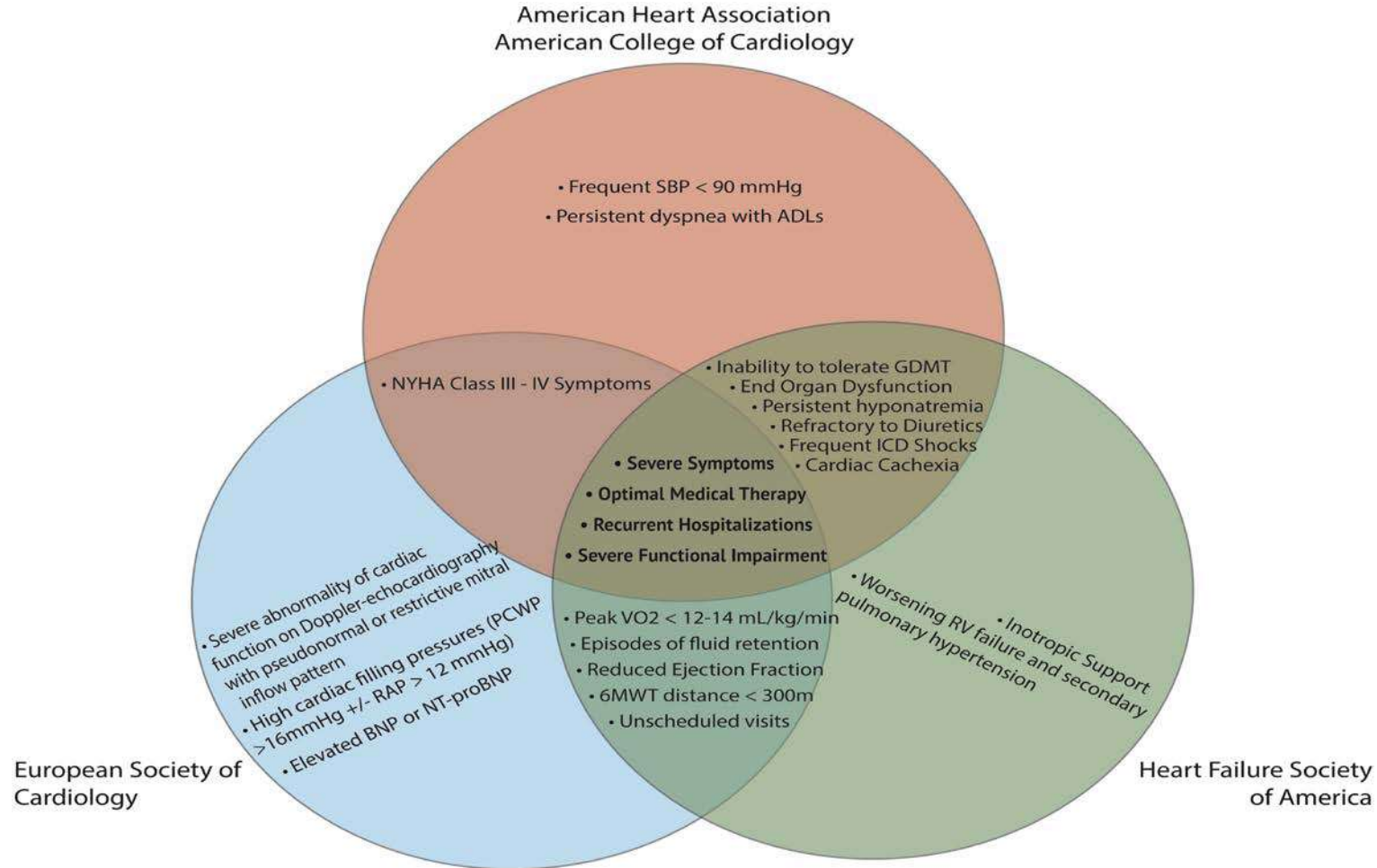
MD. FESC. Oqtay Musayev

Mərkəzi Klinika

28.06.2024



Son mərhələ ürək çatışmazlığı- sübuta əsaslanan ÜÇ müalicəsinin effektivləşdiyi, xəstələrdə ciddi simptomların, dekompensasiya vəziyyətinin görüldüyü və sağ qalımın azaldığı bir vəziyyətdir



Müxtəlif cəmiyyətlərin son mərhələ ÜÇ tanımı

- ▶ Bütün dünyada 56,19 milyon əhali ÜÇ-dən əziyyət çəkir. Son mərhələ ürək çatışmazlığı bütün ÜÇ hallarının 6-25%-ni təşkil edir.
- ▶ ÜÇ etiologiyası: İşemik və non-işemik ola bilər.
- ▶ Nyu-york Ürək Asosiasiyasının funksional sinfinə əsaslanaraq; Müalicə 2 qrupa bölünür.
  1. Optimal medikal müalicə(NYHA clas I-IV)
  2. Mexaniki dəstək cihazları və transplantasiya ( NYHA clas III-IV)

## Management of HFrEF

To reduce mortality - for all patients

ACE-I/ARNI

BB

MRA

SGLT2i

To reduce HF hospitalization/mortality - for selected patients

Volume overload

Diuretics

SR with LBBB  $\geq 150$  ms

CRT-P/D

SR with LBBB 130–149 ms or non LBBB  $\geq 150$  ms

CRT-P/D

Ischaemic aetiology

ICD

Non-ischaemic aetiology

ICD

Atrial fibrillation

Anticoagulation

Atrial fibrillation

Digoxin

PVI

Coronary artery disease

CABG

Iron deficiency

Ferric carboxymaltose

Aortic stenosis

SAVR/TAVI

Mitral regurgitation

TEE MV Repair

Heart rate SR > 70 bpm

Ivabradine

Black Race

Hydralazine/ISDN

ACE-I/ARNI intolerance

ARB

For selected advanced HF patients

Heart transplantation

MCS as BTT/BTC

Long-term MCS as DT

To reduce HF hospitalization and improve QOL - for all patients

Exercise rehabilitation

Multi-professional disease management



Optimal medikal müalicənin təməl komponentləri

# Mexanik dəstək cihazların növləri:

## Qısa müddətli

- ▶ İABP
- ▶ İmpella 2,5 və 5
- ▶ Tandem Heart
- ▶ Centrimaq
- ▶ ECMO(V-A)

## Uzun müddətli: LVAD, RVAD, BiVAD

- ▶ Heartmate I
- ▶ Heartmate II
- ▶ Heartware
- ▶ Heartmate III
- ▶ Future texnology- Heartassist 5

# Mexaniki dəstək cihazlarının istifadə məqsədi

- ▶ Transplantanta körpü-Bridge to transplantat (qısa və uzun müddətli)
- ▶ Bərpaya körpü-bridge to recovery (qısamüddətli)
- ▶ Son mərhələ müalicə- destination therapy (uzunmüddətli)



Table 3: Temporary mechanical circulatory support devices

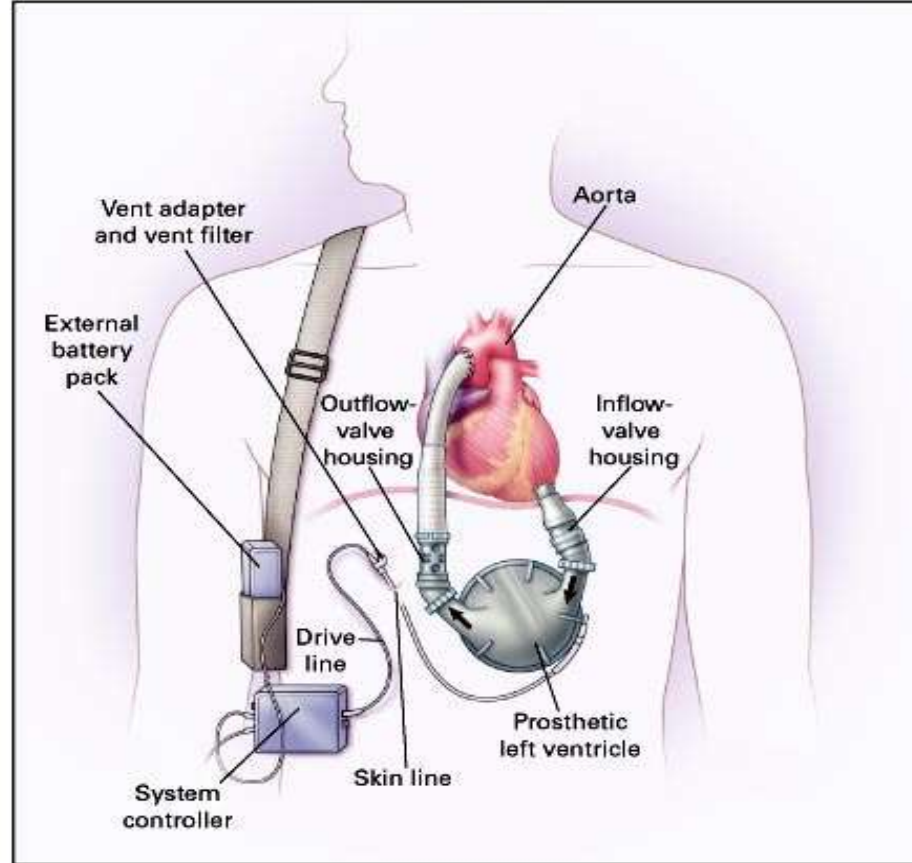
MCS Device	IABP <b>A IABP</b>	Impella 2.5/CP/5.5 <b>B Impella</b>	TandemHeart <b>C Tandem Heart</b>	VA-ECMO <b>D ECMO</b>
CO (L/min)	0.5–1.0	2.5/3.0–4.0/5.0	4.0–5.0	4.0–10.0
Haemodynamic effects	LV pressure or volume unloading	LV pressure or volume unloading	LV volume unloading	Biventricular pressure and volume unloading
Peripheral resistance	Decreased	Decreased	Mildly increased	Highly increased
LV unloading	+	++	++	–
Pump mechanism	Pneumatic	Axial flow	Centrifugal	Centrifugal
Cannula size	7–9 Fr	13–22 Fr	Drainage 21 Fr; Return 15–17 Fr	Drainage 18–21 Fr; Return 15–22 Fr
Advantages	Bedside insertion; no anticoagulation	Direct ventricular unloading	Addition of pulmonary support	Addition of pulmonary support
Disadvantages	Minimal haemodynamic support	Mandatory anticoagulation; haemolysis	Immobilization	Incomplete LV unloading
Complications	Limb/spinal cord ischaemia; bleeding; aortic dissection	Limb ischaemia; bleeding; haemolysis; ventricular arrhythmias	Cardiac perforation; tamponade bleeding; air embolism; residual ASD	Limb ischaemia; bleeding; stroke; air embolism; circuit clots; DIC; oxygenator failure; altered drug pharmacokinetics
Contraindications	Severe PAD; AAA; significant AI	LV thrombus; mechanical AV; severe PAD	VSD; significant AI; left atrial thrombus	Severe PAD; significant AI; aortic dissection

AAA = abdominal aortic aneurysm; AI = aortic insufficiency; ASD = atrial septal defect; AV = aortic valve; CO = cardiac output; DIC = disseminated intravascular coagulation; ECMO = extracorporeal membrane oxygenation; IABP = intra-aortic balloon pump; LV = left ventricle; PAD = peripheral arterial disease; VA = venoarterial; VSD = ventricular septal defect.



# LVAD( Sol ventrikul dəstək cihazı) komponentləri

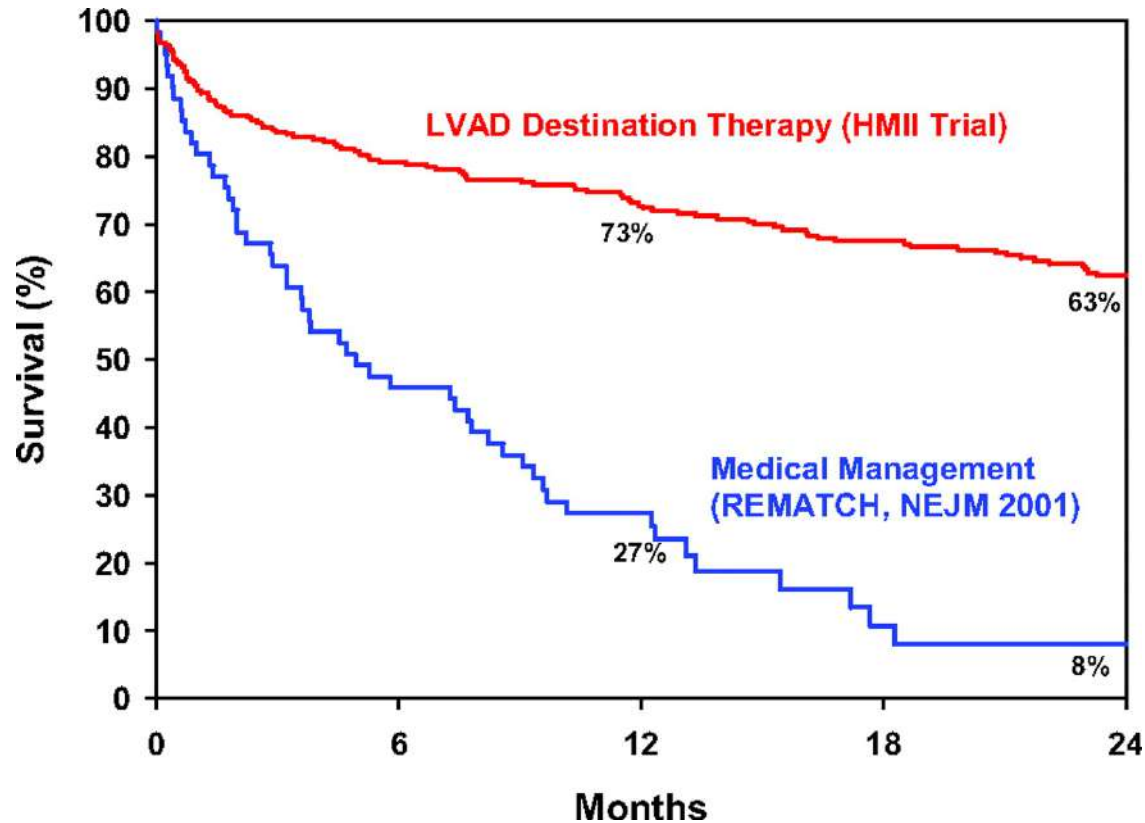
- ▶ Pompa
- ▶ Xarici batereya
- ▶ Kontrol mərkəzi
- ▶ Çıxış kanyulası
- ▶ Giriş kanyulası



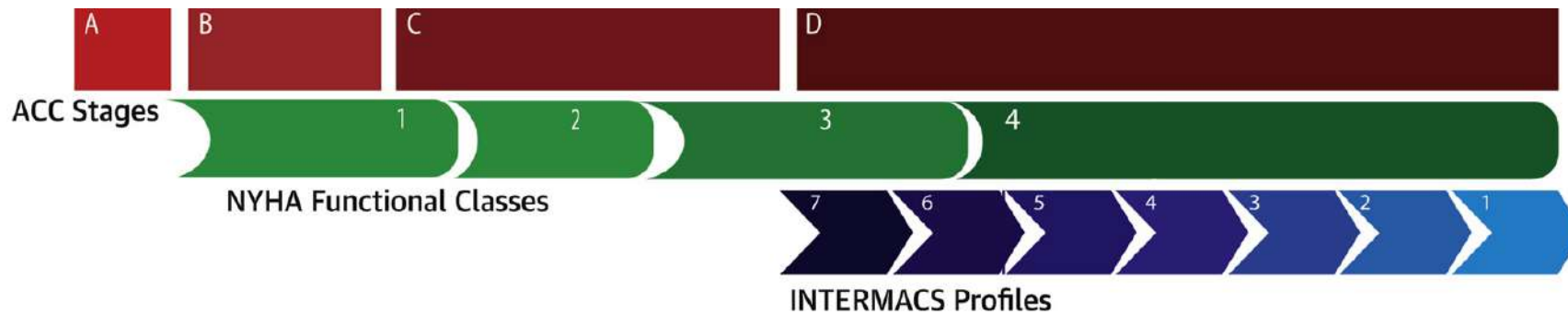


	 HeartMate II	 HVAD	 Jarvik 2000	 HeartMate 3	 MVAD
Implant Location	Chest/abdomen	Pericardial	Pericardial/intra-cardiac	Pericardial	Pericardial
Flow Configuration	Axial	Centrifugal	Axial	Centrifugal	Axial
Impeller suspension	Mechanical bearing	Hybrid Magnetic/hydrodynamic	Ceramic Bearing	Magnetically Levitated	Magnetically Levitated
Weight	281 grams	160 grams	90 grams	220 grams	78 grams
Maximum Output	10 L/m	10 L/m	7 L/m	10 L/m	7 L/m
Artificial Pulsatility	No	No	Yes	Yes	Yes

# Randomized Evaluation of Mechanical Assistance for the Treatment of Congestive Heart Failure (REMATCH) Study



Son mərhələ ÜÇ olub transpalanta gedə bilməyən Mexanik dəstək cihazlı xəstələrdə OMT qrupuna nisbətən sağ qalım 48% artmışdır.



**ACC Stages**

A: Patient is at high risk for developing heart failure but has no functional or structural heart disorder

B: Structural heart disorder without symptoms

C: Past or current symptoms or heart failure associated with structural disorder

D: Advanced heart disease requiring hospital-based support, transplant, or palliative care

**NYHA Functional Classes**

I: No limitation in normal physical activity

II: Mild symptoms with normal activity

III: Markedly symptomatic during daily activities, asymptomatic only at rest

IV: Severe limitations, symptoms even at rest

**INTERMACS Profiles**

Profile 1: Critical Cardiogenic Shock

Profile 2: Progressive Decline

Profile 3: Stable, But Inotrope Dependent

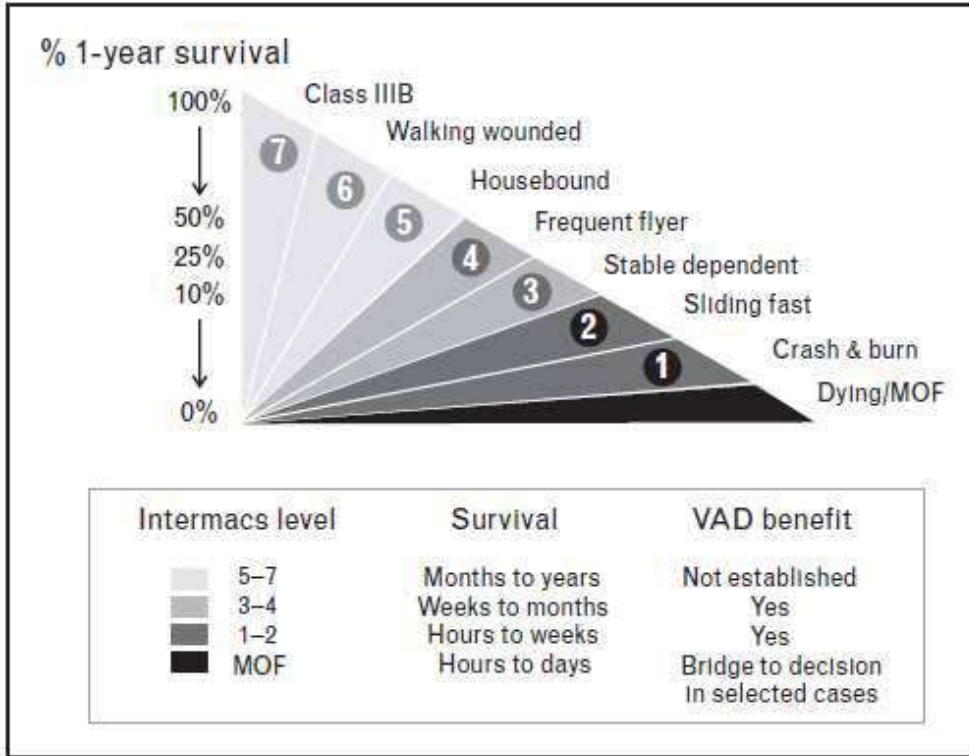
Profile 4: Resting Symptoms

Profile 5: Exertion Intolerant

Profile 6: Exertion Limited

Profile 7: Advanced NYHA Class III

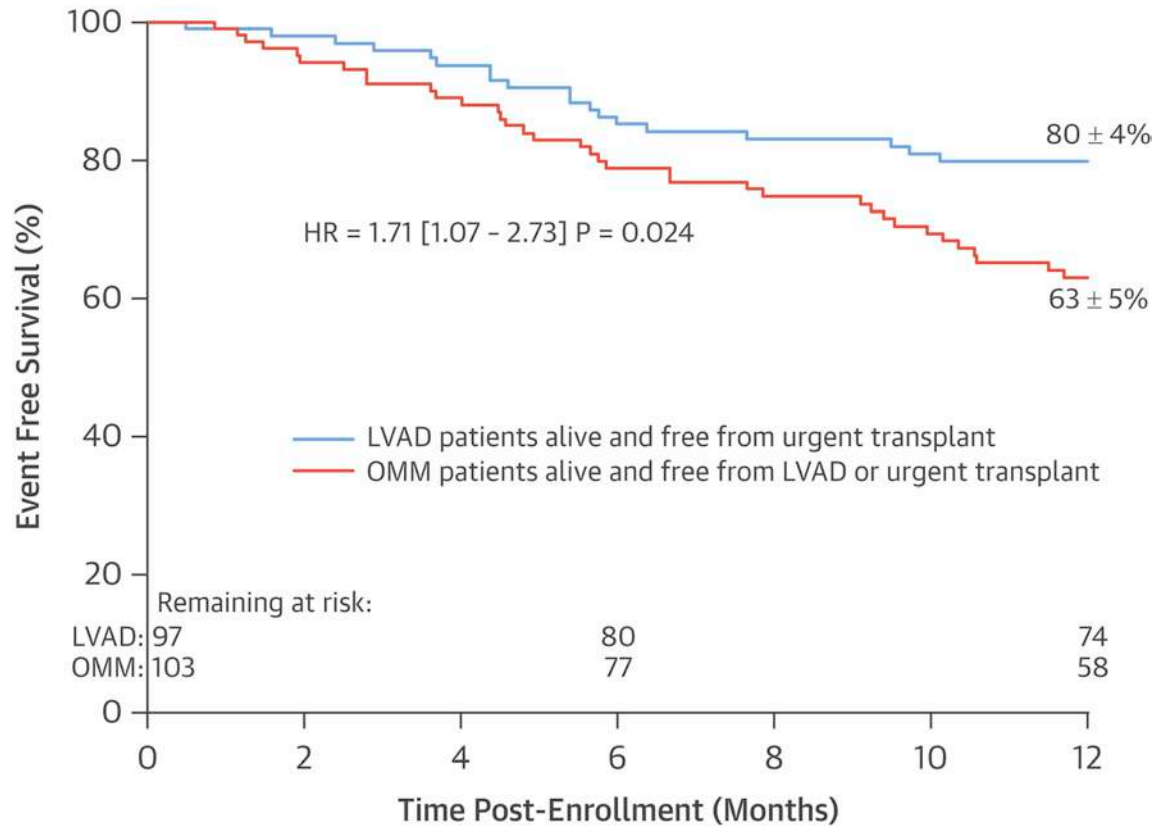
# İntermacs profiline görə Mexaniki dəstək cihazlarının seçimi:



Uzun müddətli cihaza ideal namizəd	Qısa müddətli cihaza ideal namizəd	LVAD üçün namizəd deyil
İntermacs 3	İntermacs 1	İntermac 1
İntermacs 4	İntermacs 2	Multiorgan yetməzliyi

# Mexanik dəstək cihazına əks göstərişlər:

Nisbi əks göstərişlər	Mütləq əks göstərişlər
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Yaş &gt; 80</li><li>2. Ağır piylənmə və ya kaxeksiya</li><li>3. Reabilitasiyaya mane olan sümük-əzələ xəstəliyi</li><li>4. Aktiv infeksiya və ya uzunmüddətli intubasiya</li><li>5. Müalicə edilməyən bədxassəli tumor</li><li>6. Ciddi periferik damar və ya serebrovaskulyar xəstəlik</li><li>7. Narkotik, aqoqol istifadəsi</li><li>8. Psixososial uyğunsuzluq</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Geridonməyən qaraciyər xəstəliyi</li><li>2. Geridönməyən böyrək xəstəliyi</li><li>3. Geridönməyən nevroloji və ya neyromuskulyar xəstəlik</li><li>4. Tibbi uyumsuzluq</li><li>5. Aktiv mental xəstəlik</li></ol>



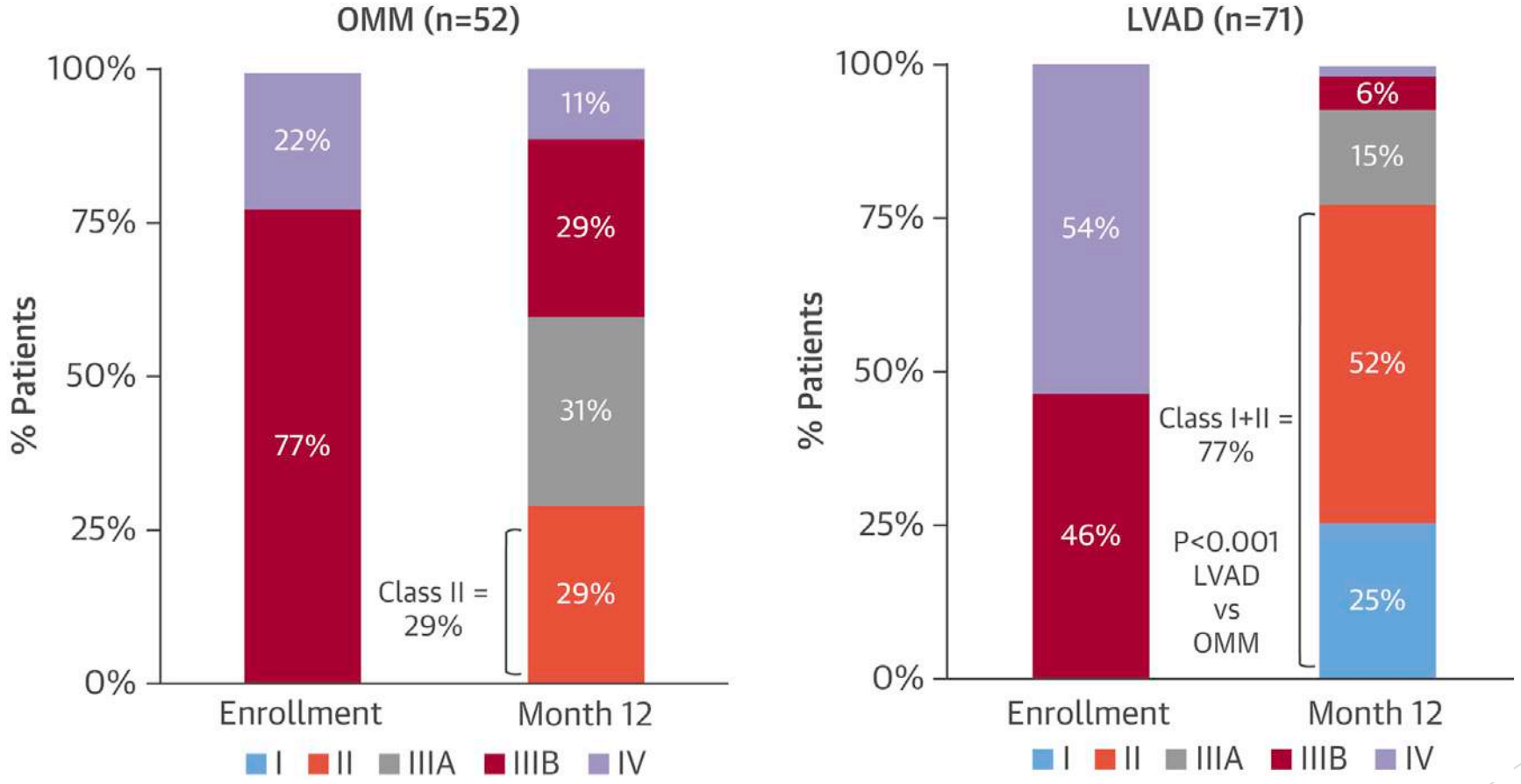
2015 ci ildə aparılan ROADMAP çalışmasına görə LVAD qrupundan OMT qrupuna nisbətən həm sağqalma, həm də NYHA sinfinin I və II -yə yüksəlməsi LVAD qrupunda daha yaxşıdır. 2017-ci ildə ROADMAP 2 aparılaraq 2 illik nəticələr açıqlandı. Həm 6 dəqiqəlik yerimə məsafəsində yaxşılaşma LVAD qrupunda üstün idi və həm də LVAD qrupunda 1 ili keçən yan təsirlər daha az oldu.

Risk Assessment and Comparative Effectiveness of Left Ventricular Assist Device and Medical Management in Ambulatory Heart Failure Patients: Results From the ROADMAP Study;

2-Year ReRisk Assessment and Comparative Effectiveness of Left Ventricular Assist Device and Medical Management in Ambulatory Heart Failure Patients: The ROADMAP Study results

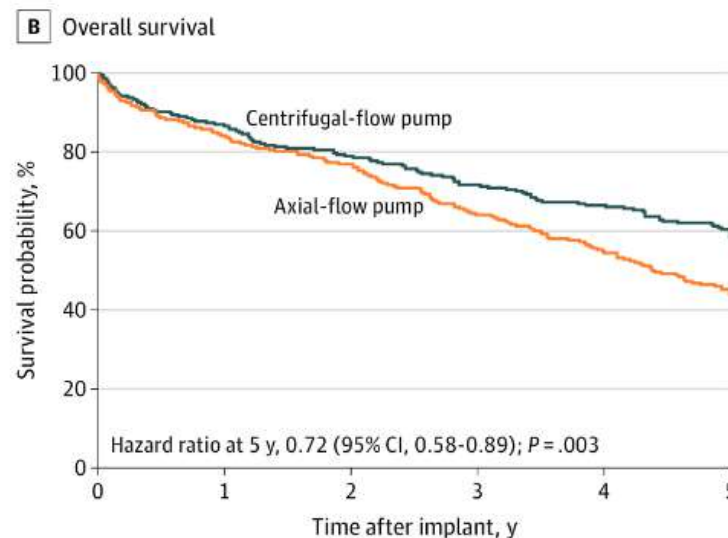
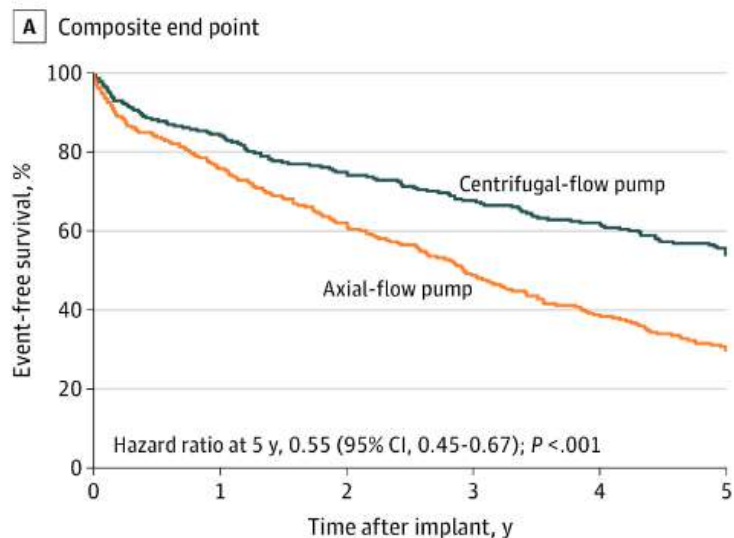


# Risk Assessment and Comparative Effectiveness of Left Ventricular Assist Device and Medical Management in Ambulatory Heart Failure Patients: Results From the ROADMAP Study;



EsteeJD et al, JACC, 2015;66:16:1947-1761

# Five-Year Outcomes in Patients With Fully Magnetically Levitated vs Axial-Flow Left Ventricular Assist Devices in the MOMENTUM 3 Randomized Trial



No. of patients	0	1	2	3	4	5
Centrifugal-flow pump	515	373	280	208	177	138
Axial-flow pump	505	321	223	147	106	71

No. of patients	0	1	2	3	4	5
Centrifugal-flow pump	515	383	289	213	184	141
Axial-flow pump	505	339	247	165	124	85

# Mexanik dəstək cihazlarının komplikasiyaları

## Qısamüddətli- mexanik və digər səbəblərdən

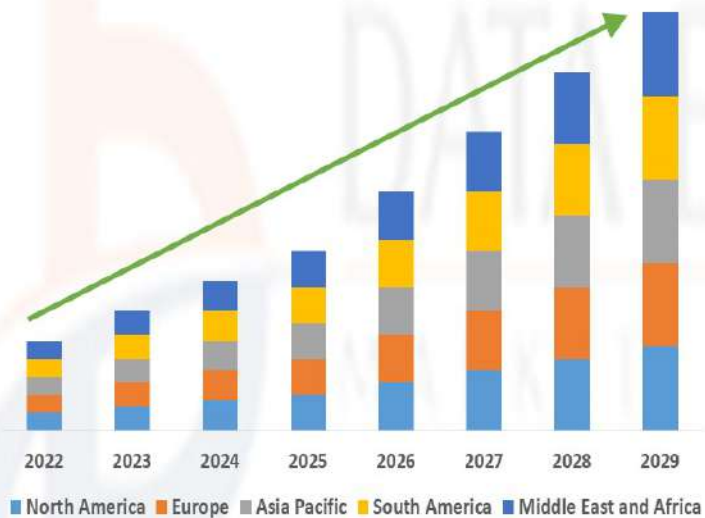
- ▶ Çıxış kanyulası patologiyaları: kink, leak
- ▶ Cihaz lidinin qırılması və ya infeksiyası
- ▶ Kontrol mərkəzin problemi
- ▶ Giriş konyulası patologiyaları: pis pozisiya, obstruksiya
- ▶ Pompa disfunksiyası: tromboz
- ▶ Bateria disfunksiyası

## Uzunmüddətli

- ▶ Vilebrand sindromu
- ▶ Qastrointesinal qanamalar - 13-40%
- ▶ Hemoliz

# Cizahlar inkişaf etdikcə proqnoz:

Global Left Ventricular Assist Device (LVAD) Market is Expected to Account for USD 1,957.56 Million by 2029



DMCA Protected © Data Bridge Market Research- All Rights Reserved. Source: Data Bridge Market Research Market Analysis Study 2022

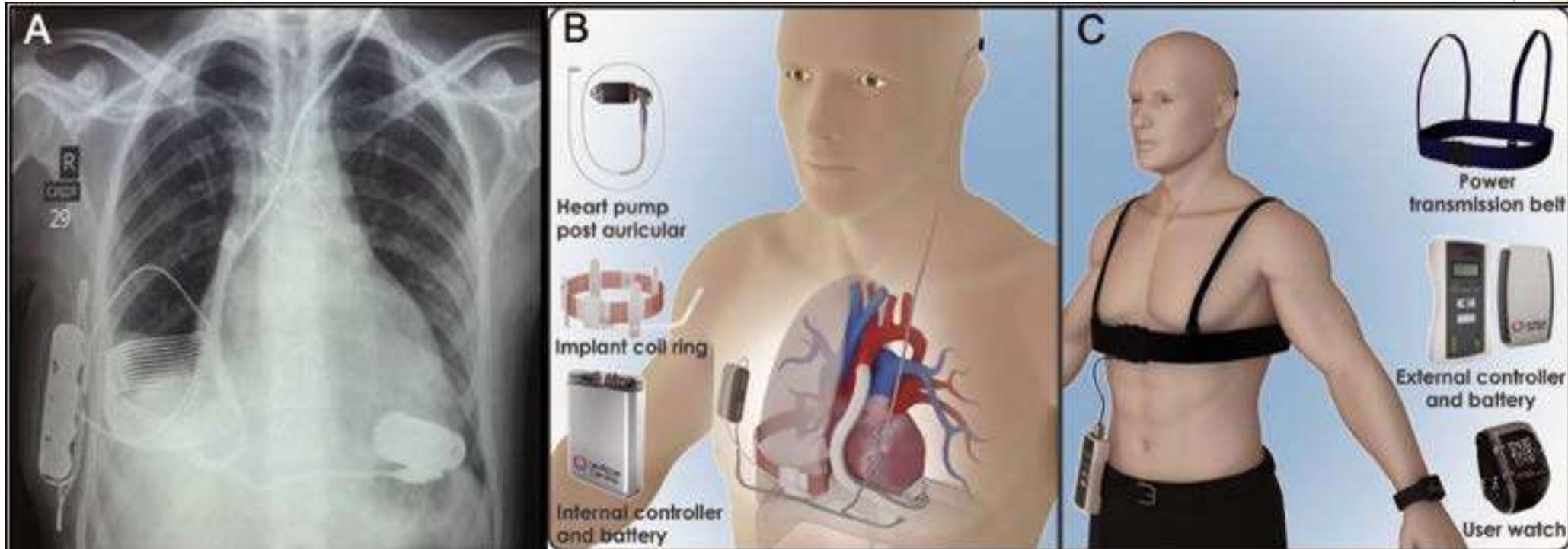


A Rising Hope of an Artificial Heart: Left Ventricular Assisted Device - Outcome, Convenience, and Quality of Life  
•September 2019



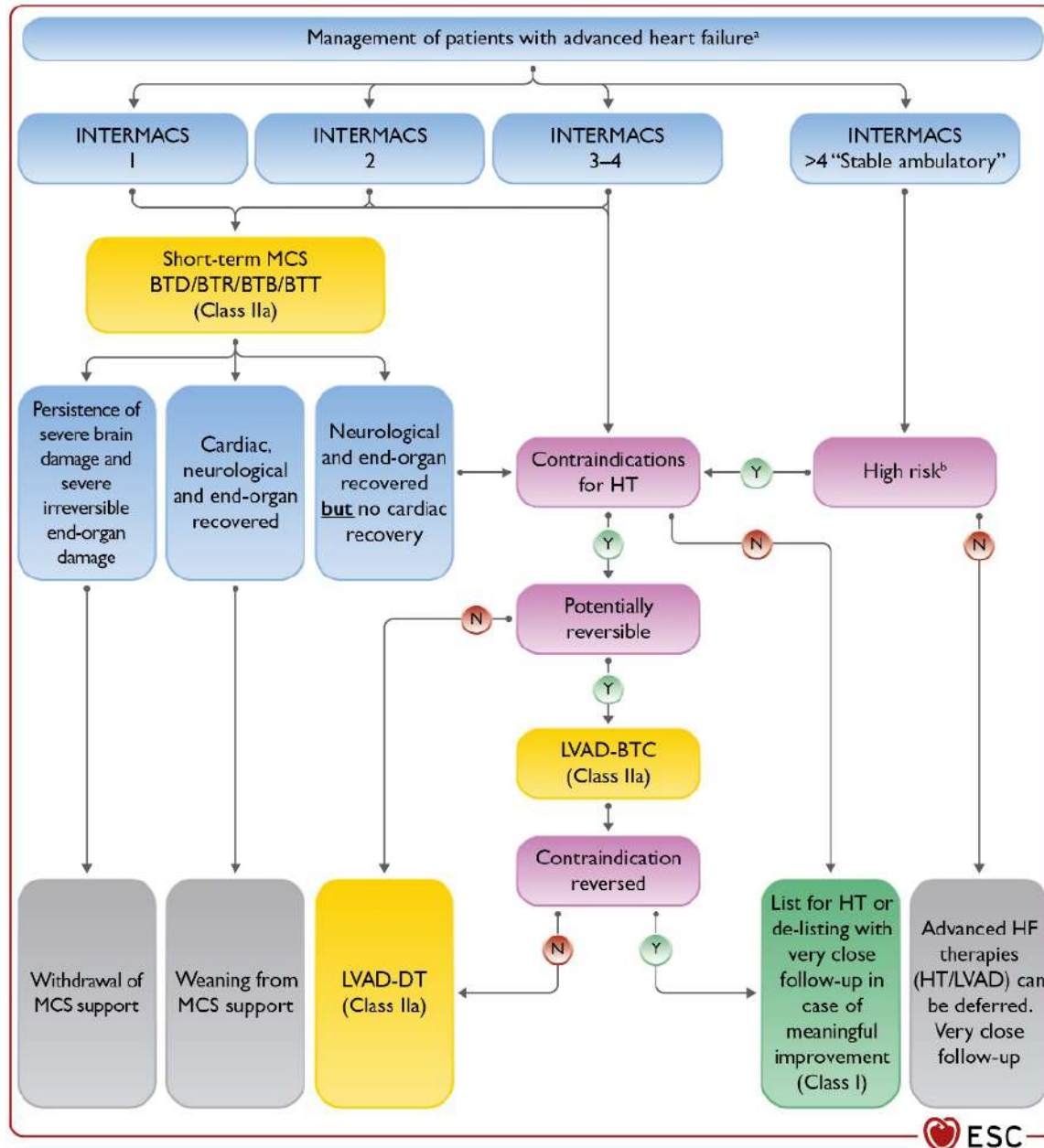
# Gələcəkdən gözləntilər

- ▶ Cihazın daha kiçildilməsi və daha rahat portabl olması
- ▶ Sol ventrikulun yükünü tamamilə götürə biləcək qədər inkişaf etməsi
- ▶ Davamlı aortik axını təmin edərək LV ardyükünün azaldılması
- ▶ Fully implanted ventricular assist device – FIVAD Leviticus



# Nəticə:

- ▶ Son mərhələ ÜÇ sıx-sıx kontrol olunması lazım olan dinamik bir prosesdir.
- ▶ LVAD implanatsiyasının zamanlaması kritik qərardır və vaxtında verilməlidir.
- ▶ Son mərhələ ürək çatışmazlığı olan uyğun xəstələrdə LVAD terapiyasının icrası mümkün olmalıdır.
- ▶ Mexanik dəstək cihazları (LVAD) son mərhələ ÜÇ-də sağ qalımı və həyat keyfiyyətini yaxşılaşdırır.
- ▶ Təcili vəziyyətlər Qısa müddətli Dəstək cihazları həyat qurtarıcıdır.



ailure

ciety of

ry  
lar assist  
estimation

eria, with  
e,

ngestion,

e.  
mendation



# Patients potentially eligible for implantation of a left ventricular assist device

**Patients with persistence of severe symptoms despite optimal medical and device therapy, without severe right ventricular dysfunction and/or severe TR, with a stable psychosocial background and absence of major contraindications,<sup>a</sup> and who have at least one of the following:**

- LVEF <25% and unable to exercise for HF or, if able to perform cardiopulmonary exercise testing, with peak  $VO_2$  <12 mL/kg/min and/or <50% predicted value.
- $\geq 3$  HF hospitalizations in previous 12 months without an obvious precipitating cause.
- Dependence on i.v. inotropic therapy or temporary MCS.
- Progressive end-organ dysfunction (worsening renal and/or hepatic function, type II pulmonary hypertension, cardiac cachexia) due to reduced perfusion and not to inadequately low ventricular filling pressure (PCWP  $\geq 20$  mmHg and SBP  $\leq 90$  mmHg or cardiac index  $\leq 2$  L/min/m<sup>2</sup>).

HF = heart failure; i.v. = intravenous; LVAD = left ventricular assist device; LVEF = left ventricular ejection fraction; MCS = mechanical circulatory support; PCWP = pulmonary capillary wedge pressure; SBP = systolic blood pressure; TR = tricuspid regurgitation;  $VO_2$  = oxygen consumption.

<sup>a</sup>Stable psychosocial background includes demonstrated understanding of the technology and patient living in the same household with a caregiver that will help the patient (i.e. living alone and poor psychosocial background is LVAD contraindication). Major contraindications include contraindication to long-term oral anticoagulation, infection, severe renal dysfunction, ventricular arrhythmias

# Recommendations for the treatment of patients with advanced heart failure (1)

Recommendations	Class	Level
Patients being considered for long-term MCS must have good compliance, appropriate capacity for device handling and psychosocial support.	I	C
Heart transplantation is recommended for patients with advanced HF, refractory to medical/ device therapy and who do not have absolute contraindications.	I	C
Long-term MCS should be considered in patients with advanced HFrEF despite optimal medical and device therapy, not eligible for heart transplantation or other surgical options, and without severe right ventricular dysfunction, to reduce the risk of death and improve symptoms.	IIa	A
Long-term MCS should be considered in patients with advanced HFrEF refractory to optimal medical and device therapy as a bridge to cardiac transplantation in order to improve symptoms, reduce the risk of HF hospitalization and the risk of premature death.	IIa	B

HF = heart failure; HFrEF = heart failure with reduced ejection fraction; MCS = mechanical circulatory support.

Diqqətiniz üçün təşəkkürlər.

