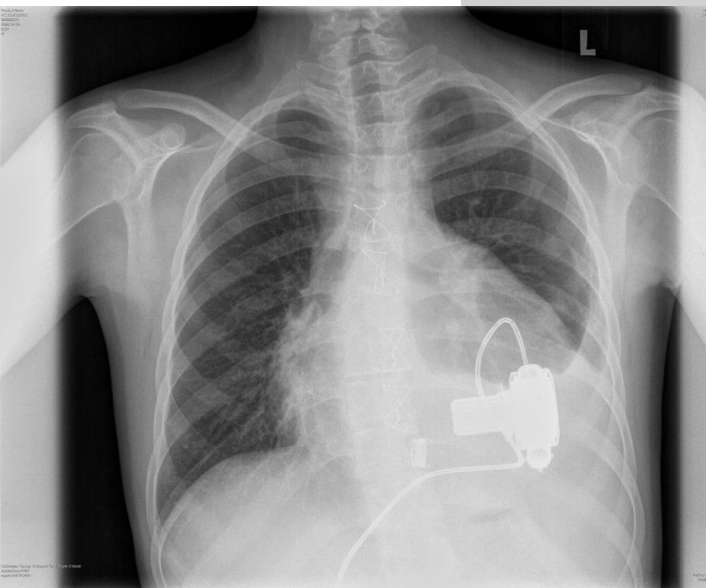
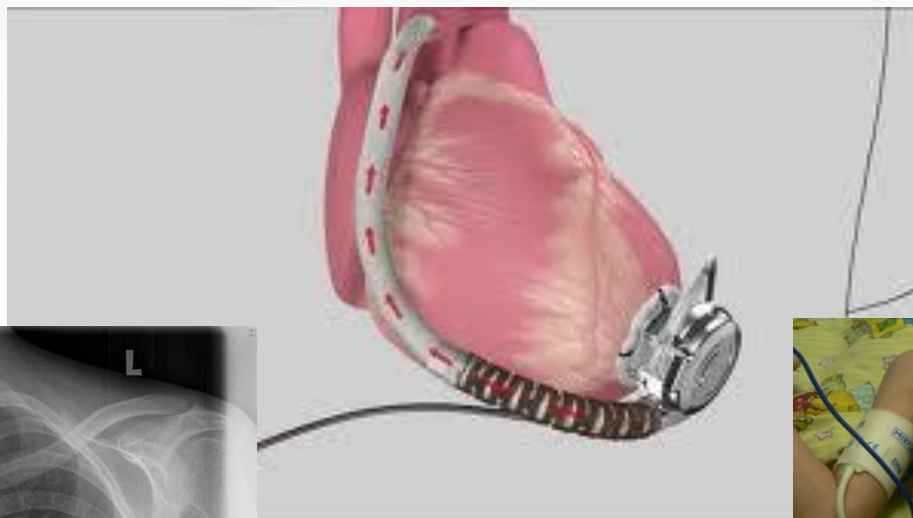




# Eszközös keringéstámogatás gyermekkorban

Székely Edgár  
GOKVI, Gyermekszív Központ





# Eszközös keringéstámogatás

- Eszköztár
    - ECMO/ECLS
    - LVAD/RVAD/BiVAD
      - Rövid/közepes/hosszú távú VAD
    - TAH
  - Kit kezeljünk?
    - Időzítés, cél
  - Hogyan válasszuk ki a megfelelő eszközt?
-

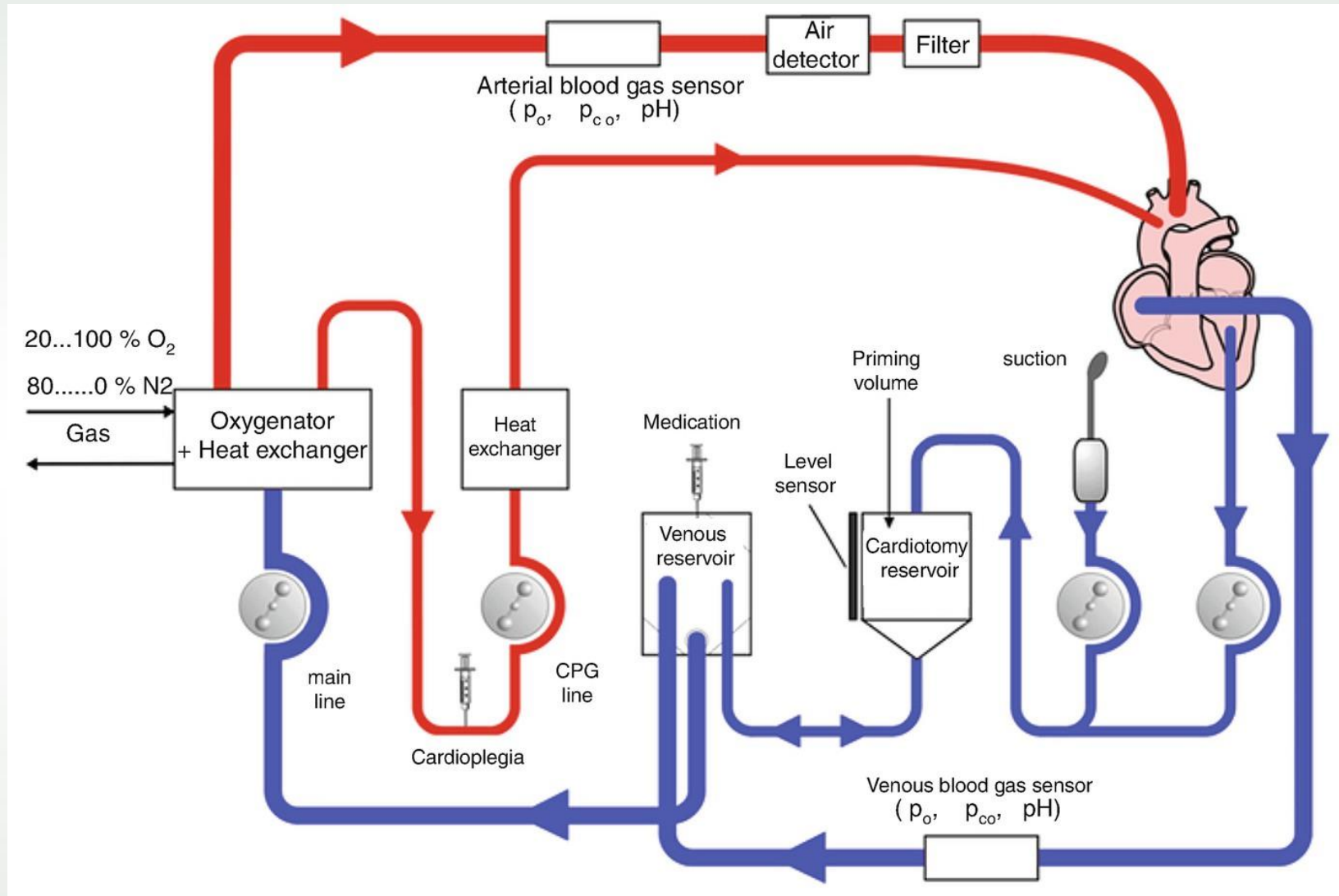


# Eszközös keringéstámogatás

- **Eszköztár**
    - ECMO/ECLS
    - LVAD/RVAD/BiVAD
      - Rövid/közepes/hosszú távú VAD
    - TAH
  - Kit kezeljük?
    - Időzítés, cél
  - Hogyan válasszuk ki a megfelelő eszközt?
-

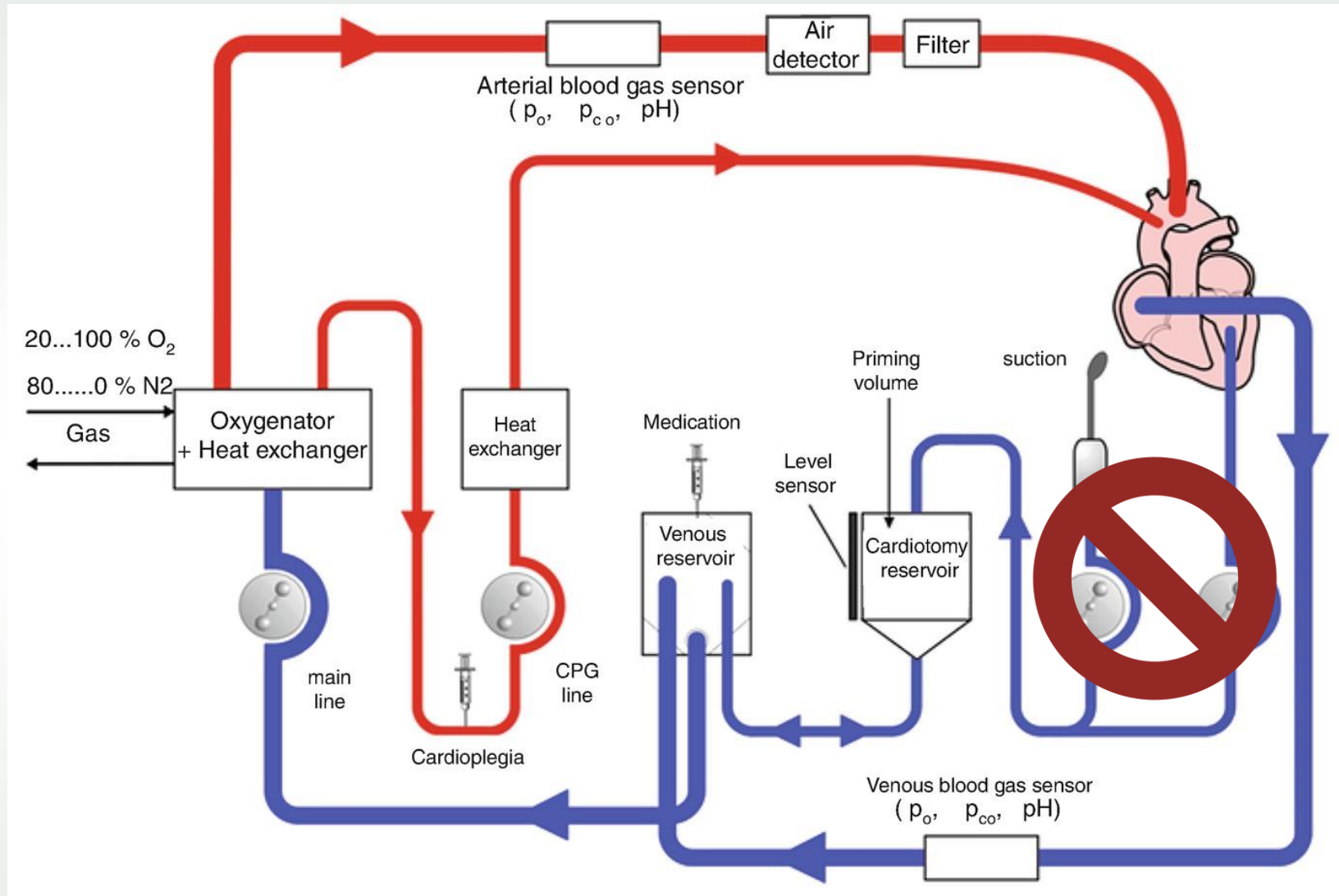


# ECMO-HLM



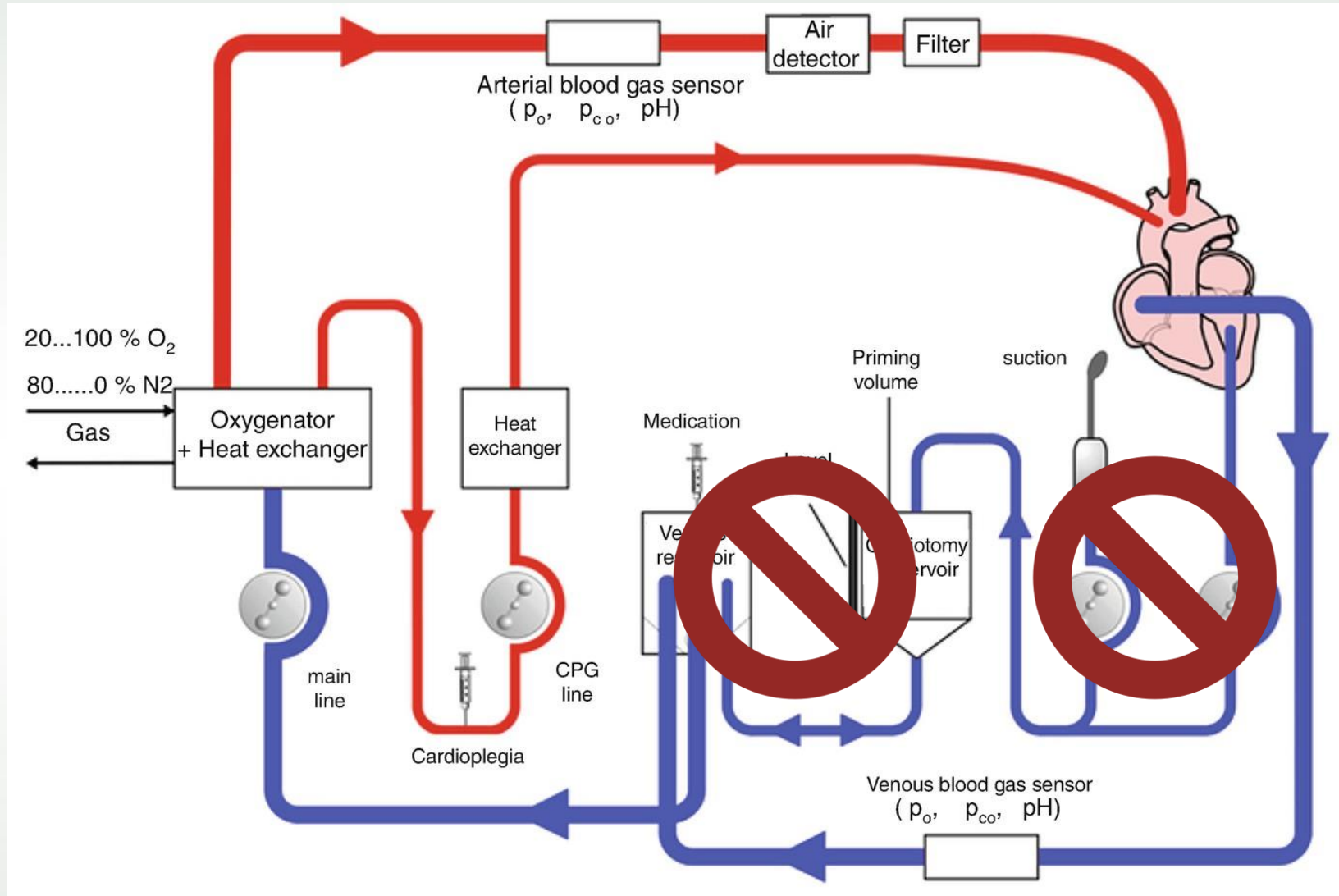


# ECMO-HLM



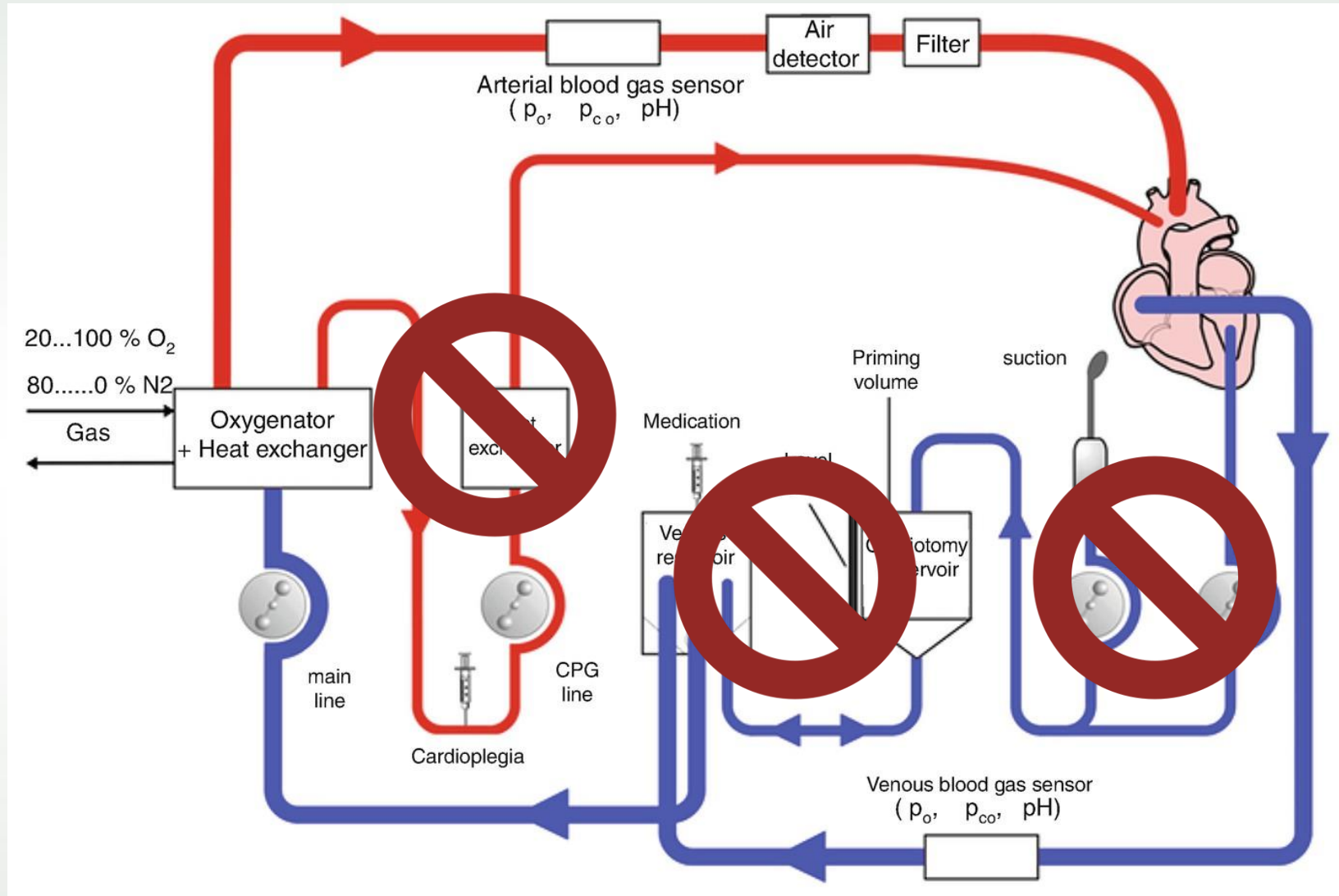


# ECMO-HLM





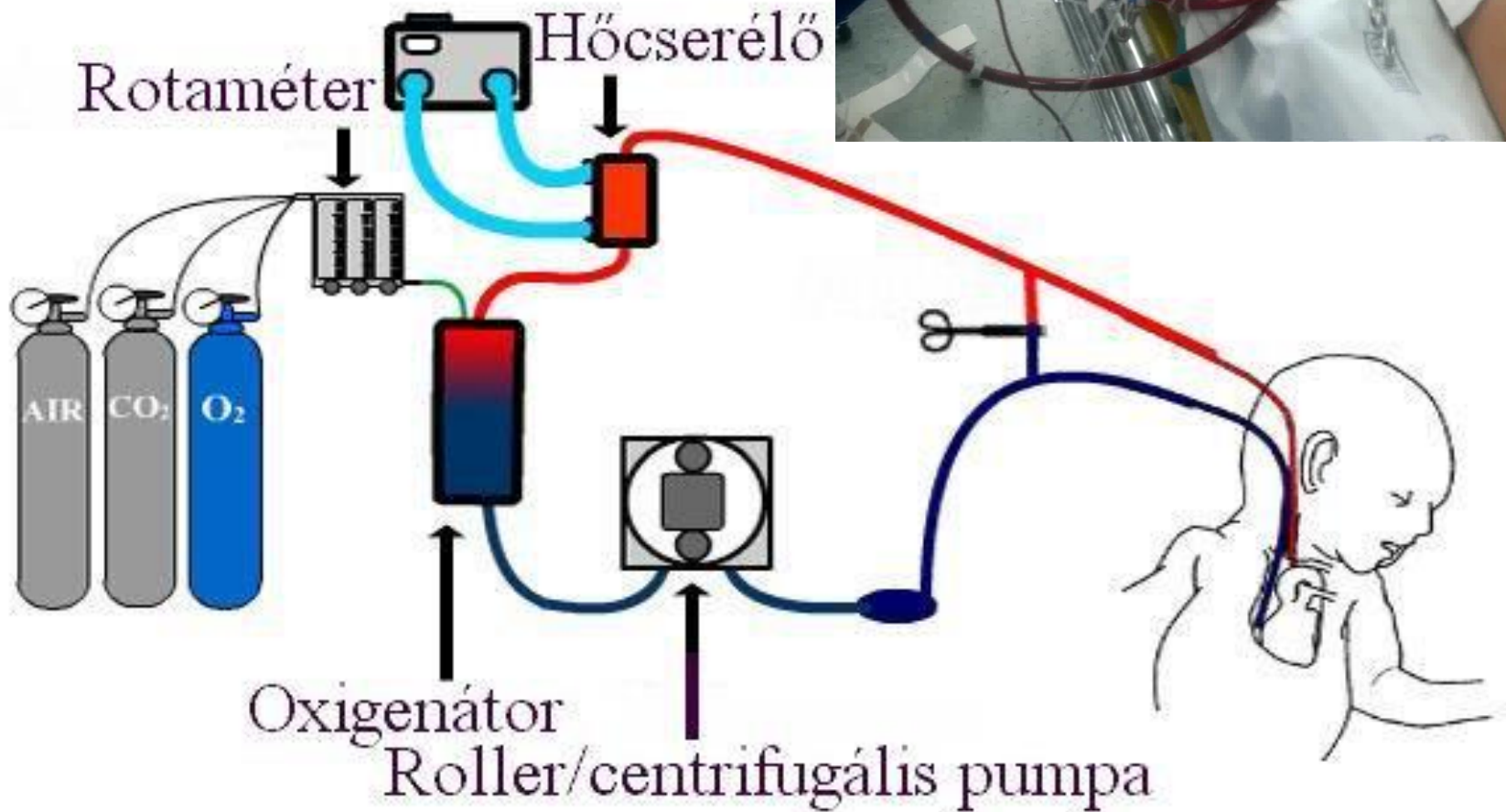
# ECMO-HLM







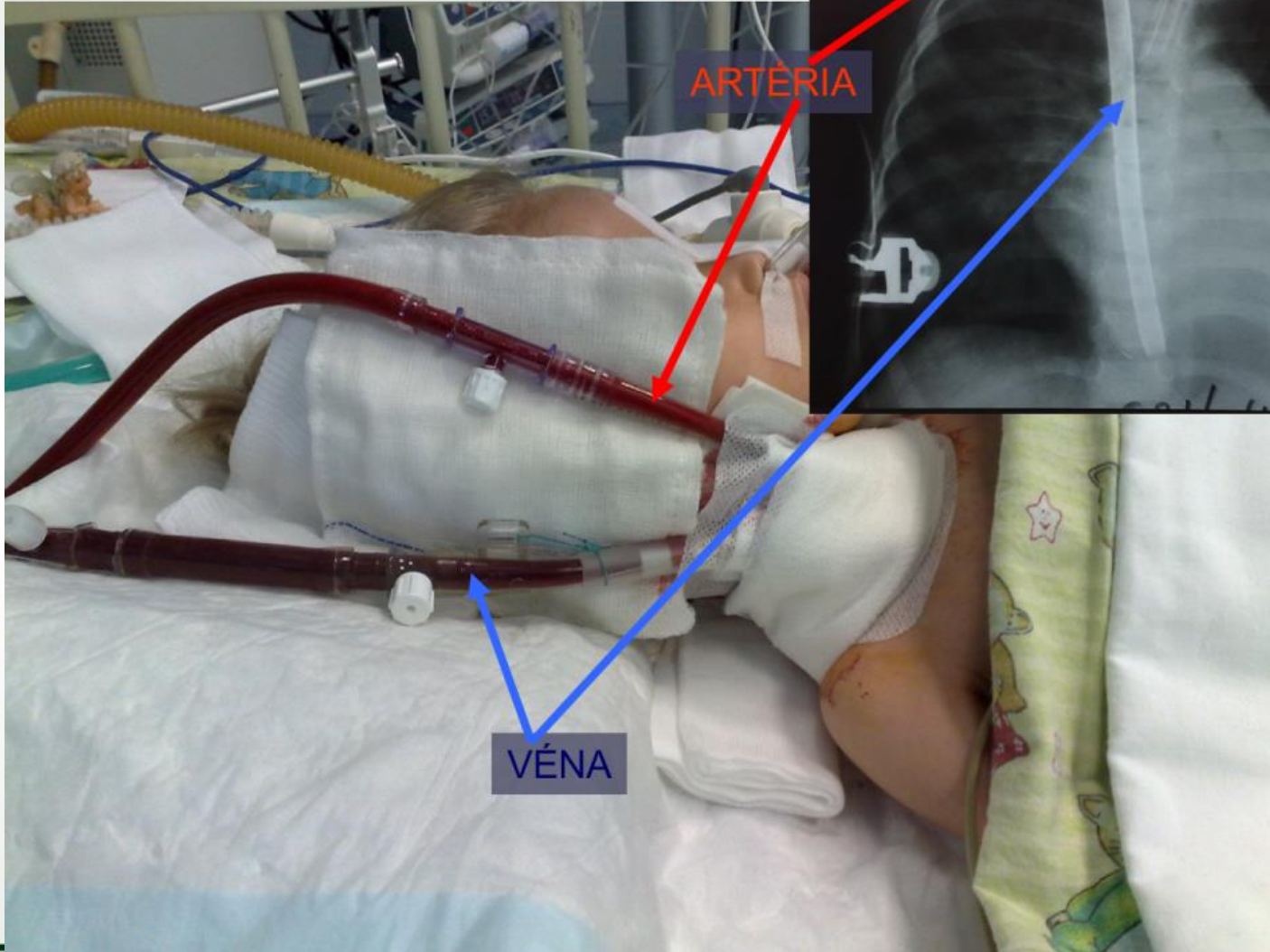
# ECMO-H







# ECMO





# V – A ECMO

---

- Előnyök
    - Egyszerű, gyorsan összerakható rendszer
    - Gyors, percutan kanülálás
      - Akár az intenzív osztályon
    - Változtatható perctérfogat
    - Keringés és légzéstámogatás
-



# V – A ECMO

---

- Hátrányok
    - Magas szintű antikoaguláció
      - Vérzés, thrombózis, embólia
    - Perifériás kanülálásnál
      - Végtag/agyi ischemia
      - Limitált kanülméretek
        - Vénás szívás – hemolízis
        - Magas artériás nyomás – oxigenátor, kör károsodás
    - Immobilizáció
-



# V – A ECMO

---

- Hátrányok
  - Minden szervet támogat, kivéve,



# V – A ECMO

---

- Hátrányok

- Minden szervet támogat, kivéve,

- Az amúgy is elégtelenül működő szívet

- Csökkent jobb pitvari preload

- » Jobb kamra összeesik, „septum shift”

- Megnövekedett bal kamrai afterload

- » Megnövekedett fal feszülés-miokardium ischemia

- » Aorta billentyű thrombózis

- » Bal kamra thrombózis

---



# V – A ECMO

---

- Hátrányok

- Minden szervet támogat, kivéve,

- Az amúgy is elégtelenül működő szívet

- Csökkent jobb pitvari preload

- » Jobb kamra összeesik, „septum shift”

- Megnövekedett bal kamrai afterload

- » Megnövekedett falfeszülés-miokardium ischemia

- » Aorta billentyű thrombózis

- » Bal kamra thrombózis

- A tüdőt

- Bal pitvari nyomás nő

- Tüdőödéma

---





# V – A ECMO

---

- V-A ECMO azokat a szerveket károsítja leginkább, amelyeket támogatni akarunk vele
  - Csökkenti a myocardium gyógyulásának esélyét



# V – A ECMO

---

- V-A ECMO azokat a szerveket károsítja leginkább, amelyeket támogatni akarunk vele
    - Csökkenti a myocardium gyógyulásának esélyét
  - Sokkal inkább folyamatos CPR, mint eszközös keringéstámogatás
-



# V – A ECMO

---

- Mire jó egyáltalán?





# V – A ECMO

---

- Mire jó egyáltalán?
    - Salvage terápia
      - Várhatóan spontán gyógyuló szívelégtelenség rövid távú támogatása
        - Sepsis, mérgezés, post-bypass, post HTX
      - Valamely aktív kezelés előtt-közben-után
        - PCI
-



# V – A ECMO

---

- Mire jó egyáltalán?
    - Salvage terápia
      - Várhatóan spontán gyógyuló szívelégtelenség rövid távú támogatása
        - Sepsis, mérgezés, post-bypass, post HTX
      - Valamely aktív kezelés előtt-közben-után
        - PCI
    - Bridge-to-decision
      - E-CPR
-



# V – A ECMO

---

- Mire jó egyáltalán?
    - Salvage terápia
      - Várhatóan spontán gyógyuló szívelégtelenség rövid távú támogatása
        - Sepsis, mérgezés, post-bypass, post HTX
      - Valamely aktív kezelés előtt-közben-után
        - PCI
    - Bridge-to-decision
      - E-CPR
    - Bridge-to-bridge
-





# Eszközös keringéstámogatás

- **Eszköztár**
    - ECMO/ECLS
    - LVAD/RVAD/BiVAD
      - Rövid/közepes/hosszú távú VAD
    - TAH
  - Kit kezeljük?
    - Időzítés, cél
  - Hogyan válasszuk ki a megfelelő eszközt?
-



# Rövid távú VAD

---

- Idea: Minek használjunk oxigenátort, ha
  - A betegnek jó a tüdeje,





# Rövid távú VAD

---

- Idea: Minek használjunk oxigenátort, ha
  - A betegnek jó a tüdeje,
  - És van néhány ráérő szívsebészünk





# Rövid távú VAD

---

- Idea: Minek használjunk oxigenátort, ha
    - A betegnek jó a tüdeje,
    - És van néhány ráérő szívsebészünk
  - Mellkasnyitás, bal pitvari és aorta (vagy jobb pitvar és art. pulmonalis) kanülálás
    - Rövid, „off pump” beavatkozás
-



# Rövid távú VAD

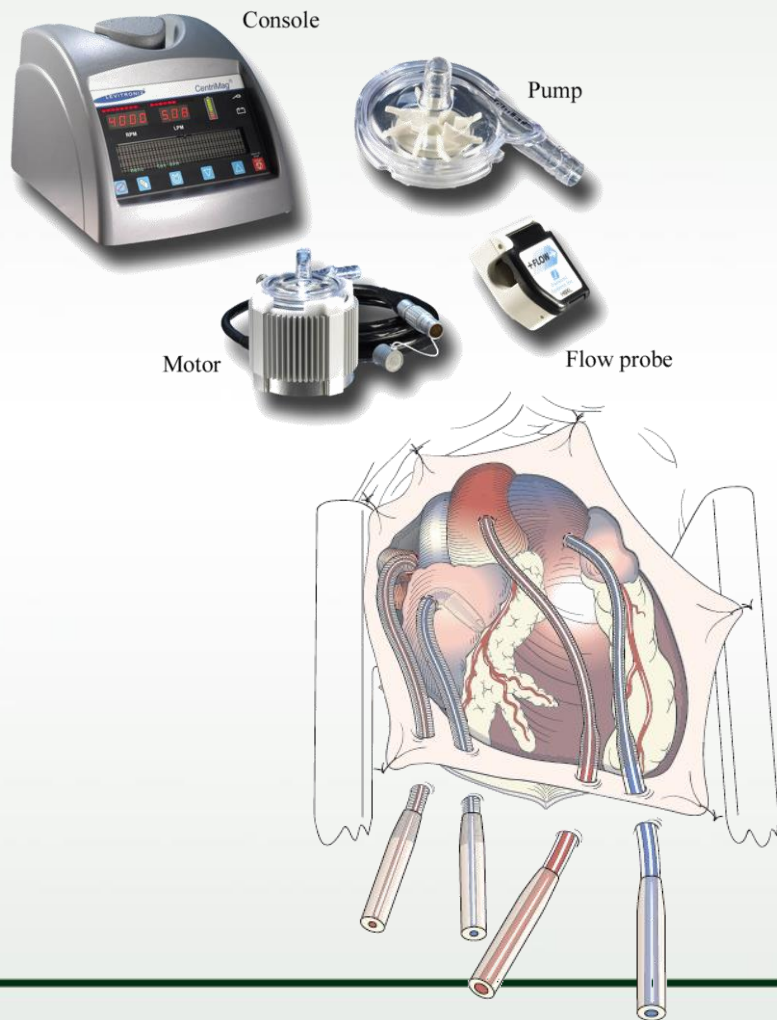
---



- Egy (két) pumpa



# Rövid távú VAD

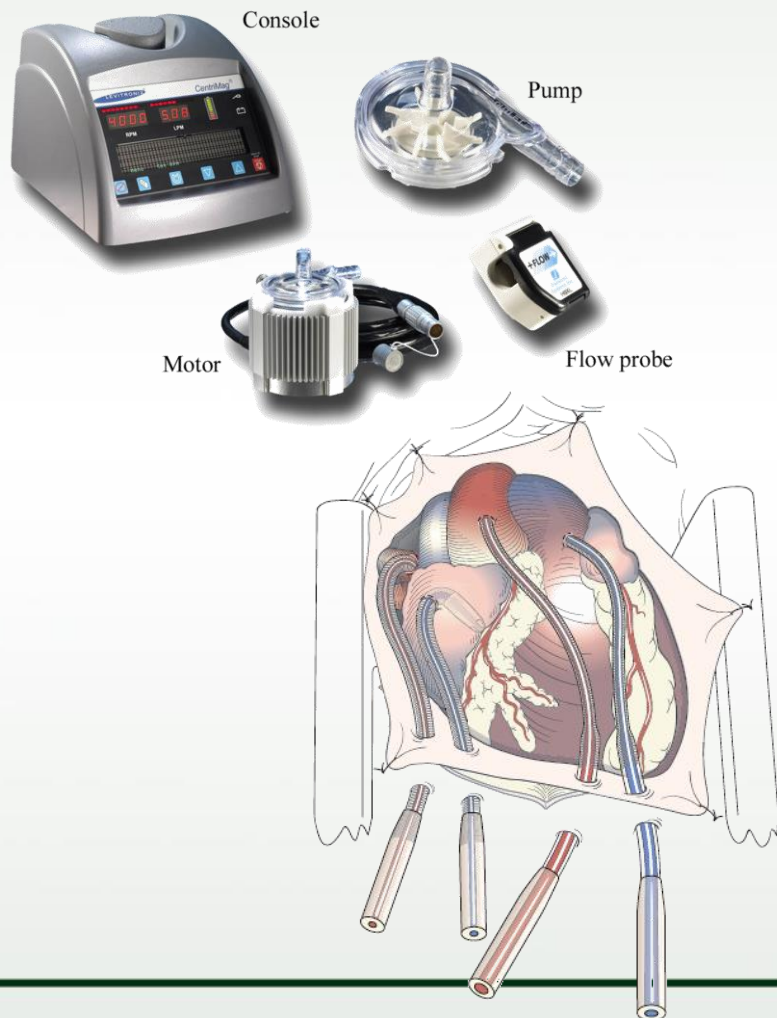


- Egy (két) pumpa
- Kettő (négy) kanül





# Rövid távú VAD



- Egy (két) pumpa
- Kettő (négy) kanül
- Néhány cső





# Rövid távú VAD

---

- Előnyök
    - Kevésbé agresszív antikoaguláció
    - Nincs
      - tüdőpangás
      - oxigenátor csere
      - ischemiás végtagok
      - immobilizáció
-



# Rövid távú VAD

---

- Hátrányok
    - A bal kamra terhelés továbbra is extrém
      - Nincs preload
      - Nincs dekompresszió
      - Megnövekedett afterload
    - A kanül fixáció technikailag nehéz
      - Behelyezés körüli vérzés
      - Gyakori akcidentális kimozdulás
-



# Rövid távú VAD

---

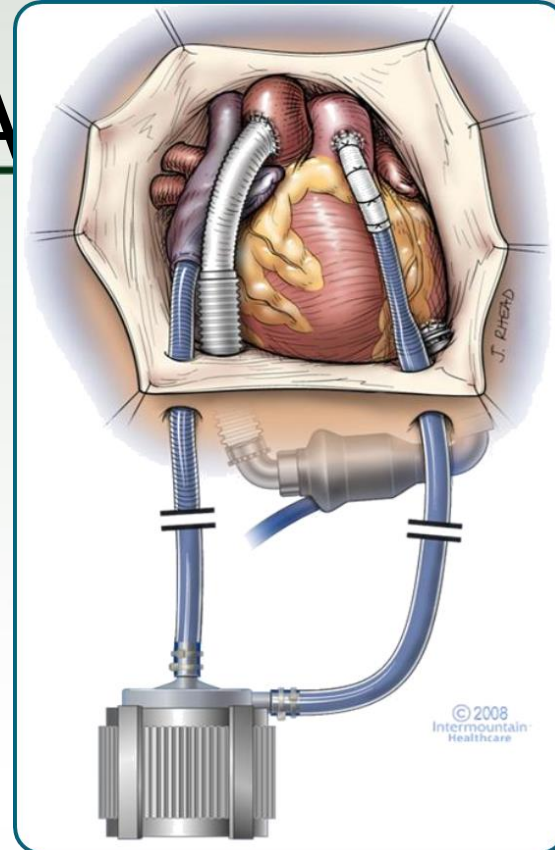
- Indikációk
  - Ugyanaz, mint a V-A ECMO
    - Salvage terápia
    - Bridge-to-decision
    - Bridge-to-bridge





# Rövid távú VA

- Indikációk
  - Ugyanaz, mint a V-A ECMO
    - Salvage terápia
    - Bridge-to-decision
    - Bridge-to-bridge
  - Bal kamrai hosszútávú eszköz beültetés után
    - Jobb kamra nem tudja kezelni a megnövekedett perctérfogatot
      - várhatóan átmeneti elégtelenség, rövid távú támogatás
      - jobb pitvari és pulmonalis kanülök





# Közepes távú LVAD/BiVAD

---

- Parakorporeális folyamatos áramlású eszközök
  - Bal kamra és aorta kanülálás LVAD-hoz
  - Jobb pitvar és tüdőartéria RVAD-hoz







# Közepes távú LVAD/BiVAD

- Parakorporeális folyamatos áramlású eszközök
  - Bal kamra és aorta kanülálás LVAD-hoz
  - Jobb pitvar és tüdőartéria RVAD-hoz
    - pl. Berlin Heart kanülök+Centrimag pumpa





# Közepes távú LVAD/BiVAD

---

- Előnyök
    - Bal kamra dekompresszió
      - Jobb esélyt ad a gyógyulásra („pihen” a szívizom)
    - Stabil kanülrögztetés
      - Kevesebb vérzés
      - Könnyebb mobilizáció
    - Egyszerű pumpacserével hosszútávú parakorporeális eszközre váltható
      - Pl. Berlin Heart
-



# Közepes távú LVAD/BiVAD

---

- Előnyök
    - Bal kamra dekompresszió
      - Jobb esélyt ad a gyógyulásra („pihen” a szívizom)
    - Stabil kanülrögztetés
      - Kevesebb vérzés
      - Könnyebb mobilizáció
    - Egyszerű pumpacserével hosszútávú parakorporeális eszközre váltható
      - Pl. Berlin Heart
      - Viszont harmadannyiba kerül
-



# Közepes távú LVAD/BiVAD

---

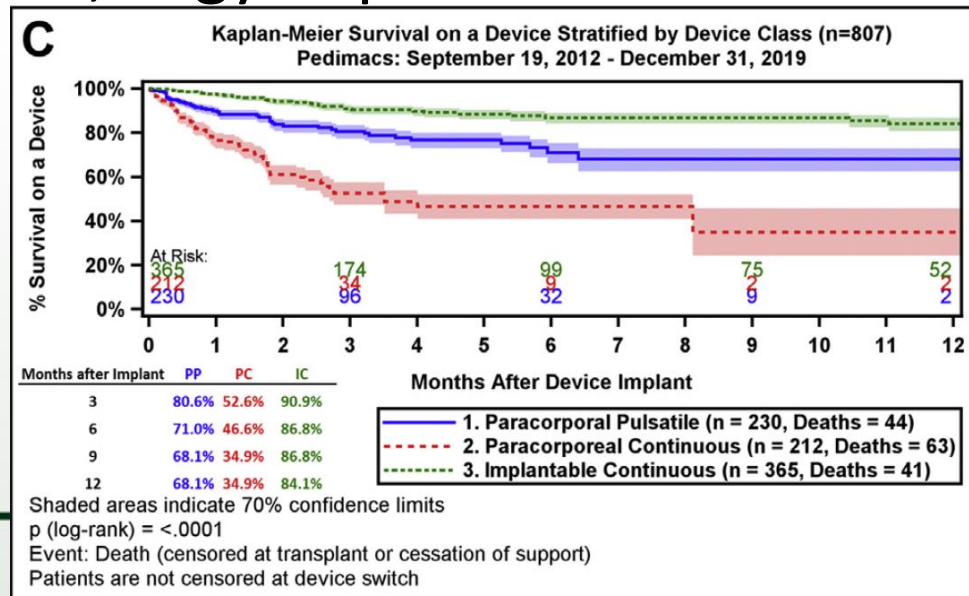
- Hátrányok
  - „On pump” műtét kardioplégiával
    - Jobb kamra elégtelenség





# Közepes távú LVAD/BiVAD

- Hátrányok
  - „On pump” műtét kardioplégiával
    - Jobb kamra elégtelenség
  - A hosszú távú eredmények rosszabbak, mint parakorporeális pulzatis, vagy implantálható eszközökkel



STS PEDIMACS ANNUAL REPORT

## Fourth Annual Pediatric Interagency Registry for Mechanical Circulatory Support (Pedimacs) Report

[Check for updates](#)

David L. S. Morales, MD, Iki Adachi, MD, David M. Peng, MD, Pranava Sinha, MD, Angela Lorts, MD, Katrina Fields, BSN, RN, Jennifer Conway, MD, James D. St. Louis, MD, Ryan Cantor, PhD, Devin Koehl, MSDS, Jeffrey P. Jacobs, MD, James K. Kirklin, MD, Elizabeth D. Blume, MD, and Joseph W. Rossano, MD, for the Pedimacs Investigators



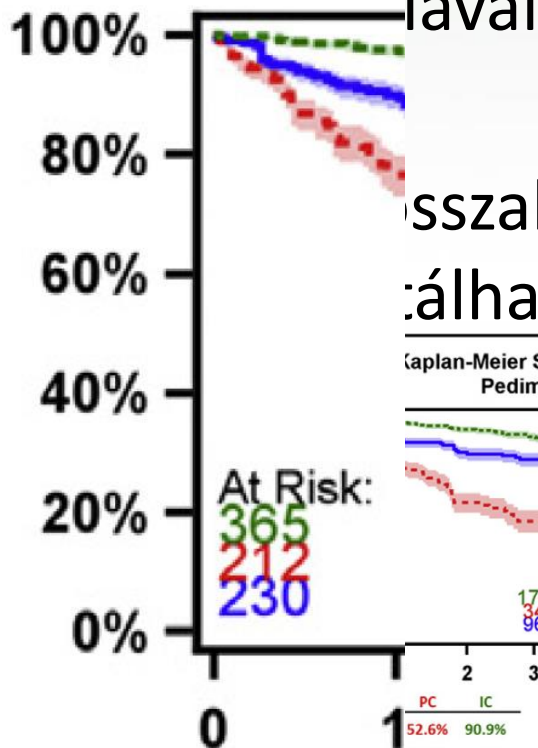
# Közepes távú LVAD/BiVAD

- Hátrányok

- „On pump”
  - Jobb kam
- A hosszú távú parakorporális

**C**

% Survival on a Device



Kaplan-Meier Survival on a Device Stratified by Device Class (n=807)  
Pedimacs: September 19, 2012 - December 31, 2019

	PC	IC
9	52.6%	90.9%
12	46.6%	86.8%
9	68.1%	86.8%
12	68.1%	84.1%

Shaded areas indicate 70% confidence limits  
 p (log-rank) = <.0001  
 Event: Death (censored at transplant or cessation of support)  
 Patients are not censored at device switch

rával

szababbak, mint  
 áálható eszközzel

STS PEDIMACS ANNUAL REPORT

Fourth Annual Pediatric Interagency  
 Registry for Mechanical Circulatory  
 Support (Pedimacs) Report



David L. S. Morales, MD, Iki Adachi, MD, David M. Peng, MD, Pranava Sinha, MD, Angela Lorts, MD, Katrina Fields, BSN, RN, Jennifer Conway, MD, James D. St. Louis, MD, Ryan Cantor, PhD, Devin Koehl, MSDS, Jeffrey P. Jacobs, MD, James K. Kirklín, MD, Elizabeth D. Blume, MD, and Joseph W. Rossano, MD, for the Pedimacs Investigators



# Közepes távú LVAD/BiVAD

---

- Pár hétig várhatunk:
  - Bridge-to-bridge
  - Bridge-to-recovery
  - Bridge-to-transplant





# Hosszú távú LVAD/BiVAD

---

- Hónapok-évek
  - Bridge-to-recovery
  - Bridge-to-transplant
  - Bridge-to-candidacy







# Hosszú távú LVAD/BiVAD

- Hónapok-évek
  - Bridge-to-recovery
  - Bridge-to-transplant
  - Bridge-to-candidacy
  - Destination therapy

THE SOCIETY OF THORACIC SURGEONS INTERMACS ANNUAL REPORT

## The Society of Thoracic Surgeons Intermacs 2019 Annual Report: The Changing Landscape of Devices and Indications

[Check for updates](#)

Jeffrey J. Teuteberg, MD, Joseph C. Cleveland, Jr, MD, Jennifer Cowger, MD, MS, Robert S. Higgins, MD, MSHA, Daniel J. Goldstein, MD, Mary Keebler, MD, James K. Kirklin, MD, Susan L. Myers, BBA, QMIS, Christopher T. Salerno, MD, Josef Stehlik, MD, MPH, Felix Fernandez, MD, Vinay Badhwar, MD, Francis D. Pagani, MD, PhD, and Pavan Atluri, MD

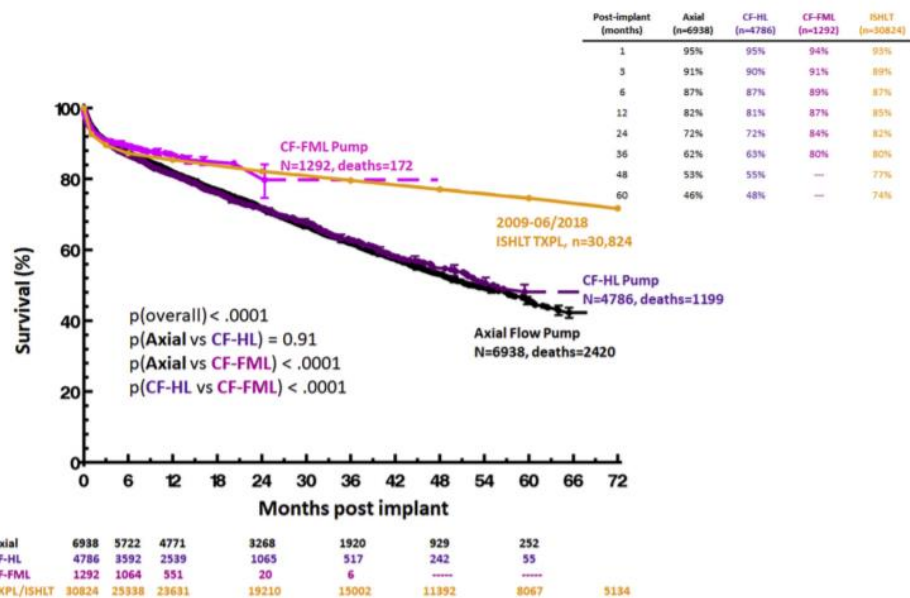


Figure 7. Survival by pump type after isolated primary continuous-flow left ventricular assist device implant, January 2014–December 2018, compared with survival after heart transplantation. (CF-FML, centrifugal flow with full magnetic levitation; CF-HL, centrifugal flow with hybrid levitation; ISHLT, International Society for Heart and Lung Transplantation; TXPL, transplant.)



# Hosszú távú LVAD/BiVAD

---

- Hónapok-évek
  - Parakorporeális pulzatis
  - Beültethető, folyamatos áramlású





# Hosszú távú LVAD/BiVAD

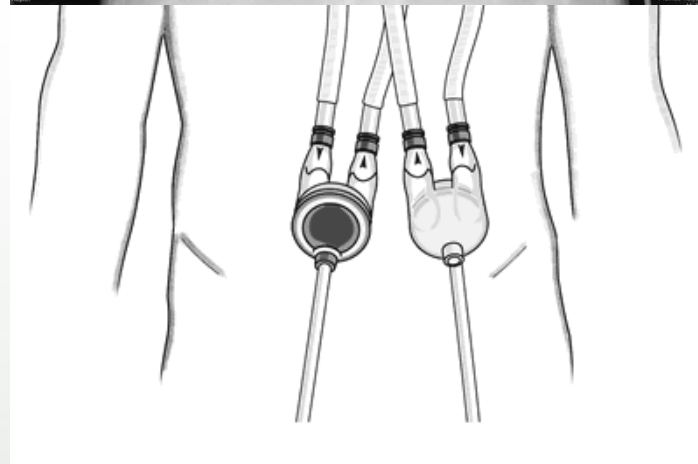
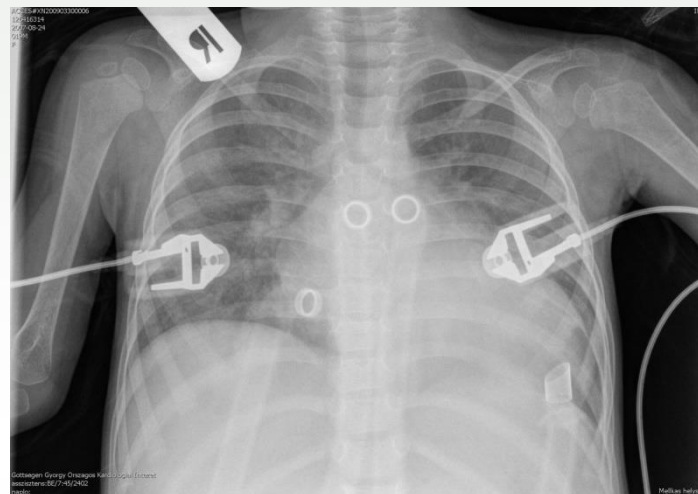
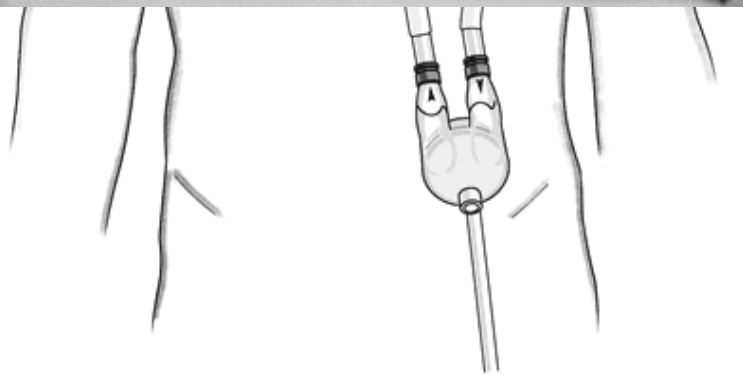
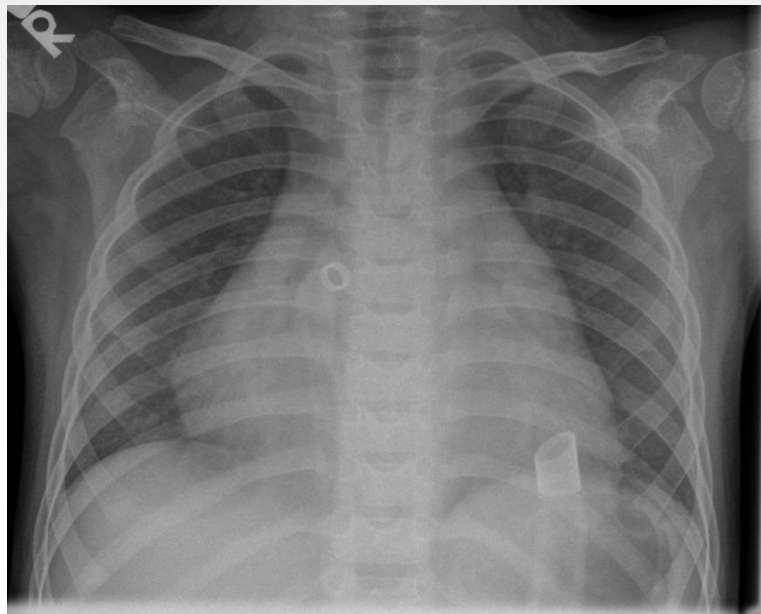
---

- Hónapok-évek
  - Parakorporeális pulzatis
  - Beültethető, folyamatos áramlású





# Berlin Heart Excor<sup>®</sup>



MGyKT 2014.09.27 **LVAD**

**BiVAD**





# Parakorporeális pulzatis

---

## LVAD/BiVAD

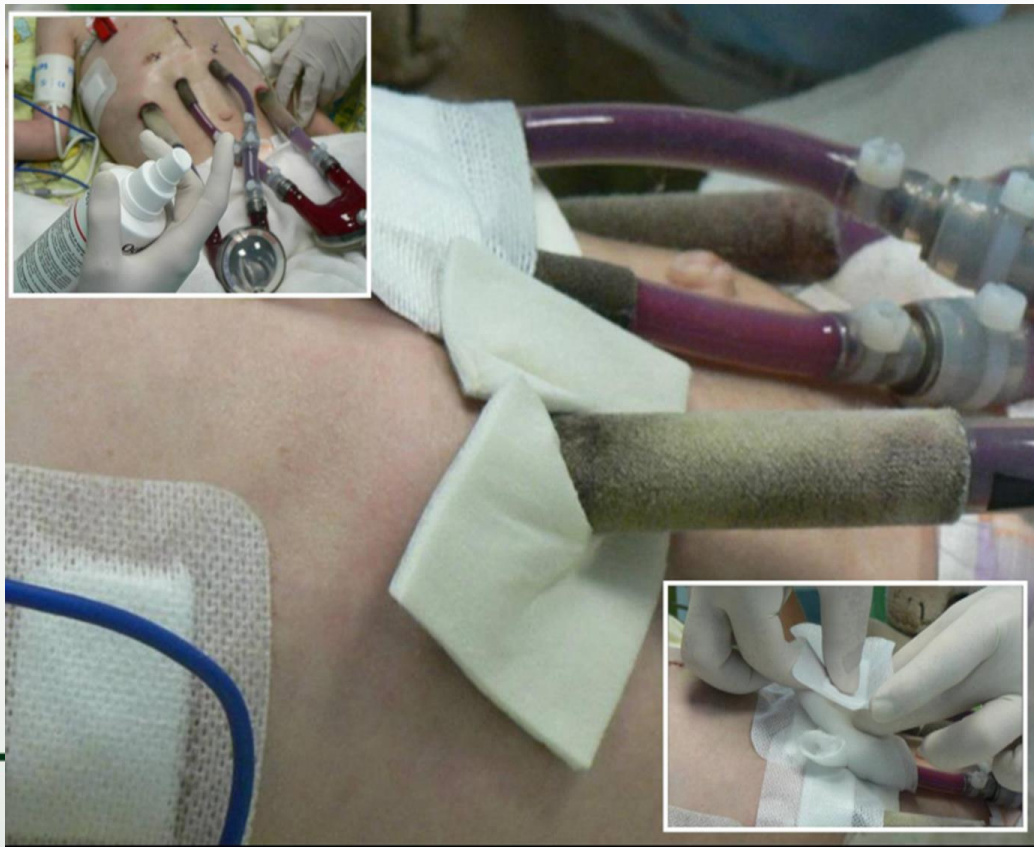
- Előnyök
    - Hosszú távon is alkalmazható
    - Gyakorlatilag újszülöttkortól
    - Dekomprimálja a bal kamrát
      - Hosszú távú javulás is előfordul
    - A pumpa kívülről is ellenőrizhető
      - Kis fibrin felrakódások manuálisan eltávolíthatóak
-





# Parakorporeális pulzatisilis LVAD/BiVAD

- Hátrányok
  - Nagy, transzkután kanülök
    - Magas infekciós ráta, speciális kezelést igényel





# Parakorporeális pulzatisilis LVAD/BiVAD

- Hátrányok
  - Nagy, transzkután kanülök
    - Magas infekciós ráta, speciális kezelést igényel
  - A meghajtó egység hatalmas
    - A mobilizálás nehéz







# Paracorporeal pulsatile LVAD/BiVAD

- Hátrányok
  - Nagy, transzkután kanülök
    - Magas infekciós ráta, speciális kezelést igényel
  - A meghajtó egység hatalmas
    - A mobilizálás nehéz
  - A túlélés rosszabb, mint implantálható eszközzel

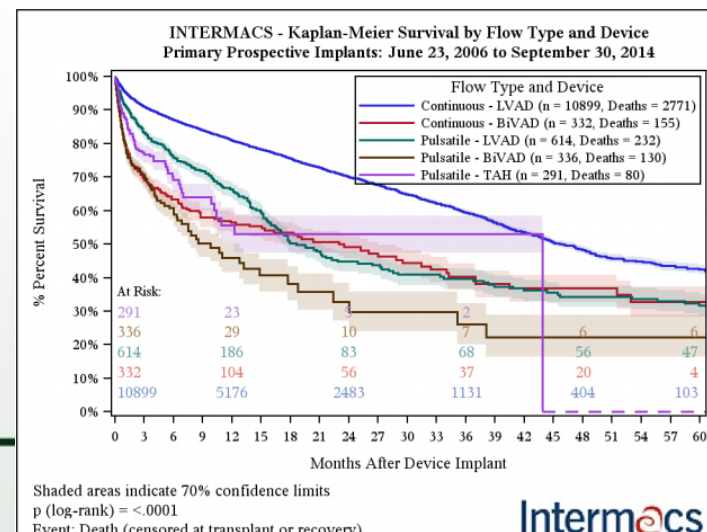




Table 1. Patient Characteristics

Characteristic	Overall (N = 856)	Paracorporeal Pulsatile (n = 230)	Paracorporeal Continuous (n = 212)	Implantable Continuous (n = 365)
Age, y	7.9 ± 6.4	2.7 ± 3.5	3.6 ± 4.9	13.2 ± 3.9
Age group				
<1 y	211 (24.6)	107 (46.5)	101 (47.6)	
1-5 y	181 (21.1)	91 (39.6)	67 (31.6)	19 (5.2)
6-10 y	128 (15.0)	19 (8.3)	17 (8.0)	81 (22.2)
11-19 y	336 (39.3)	13 (5.7)	27 (12.7)	265 (72.6)
Weight, kg	34.0 ± 30.9	12.2 ± 13.1	15.7 ± 17.9	55.7 ± 28.3
Weight				
<5 kg	103 (12.1)	51 (22.2)	50 (23.8)	
5-9 kg	153 (17.9)	81 (35.2)	69 (32.9)	
10-20 kg	158 (18.5)	72 (31.3)	51 (24.3)	33 (9.0)
21-40 kg	139 (16.3)	17 (7.4)	17 (8.1)	93 (25.5)
41-70 kg	185 (21.7)	7 (3.0)	19 (9.0)	142 (38.9)
71-100 kg	85 (10.0)	1 (0.4)	4 (1.9)	72 (19.7)
>101 kg	31 (3.6)	1 (0.4)		25 (6.8)

- **Hát**

- **N**

- **A**

– A túlélés rosszabb, mint implantálható eszközzel

- De 20-30 kg alatt még mindig nincs jobb

STS PEDIMACS ANNUAL REPORT

## Fourth Annual Pediatric Interagency Registry for Mechanical Circulatory Support (Pedimacs) Report



David L. S. Morales, MD, Iki Adachi, MD, David M. Peng, MD, Pranava Sinha, MD, Angela Lorts, MD, Katrina Fields, BSN, RN, Jennifer Conway, MD, James D. St. Louis, MD, Ryan Cantor, PhD, Devin Koehl, MSDS, Jeffrey P. Jacobs, MD, James K. Kirklin, MD, Elizabeth D. Blume, MD, and Joseph W. Rossano, MD, for the Pedimacs Investigators



# Implantálható, folyamatos áramlású LVAD

- A legjobb választás 30 kg felett

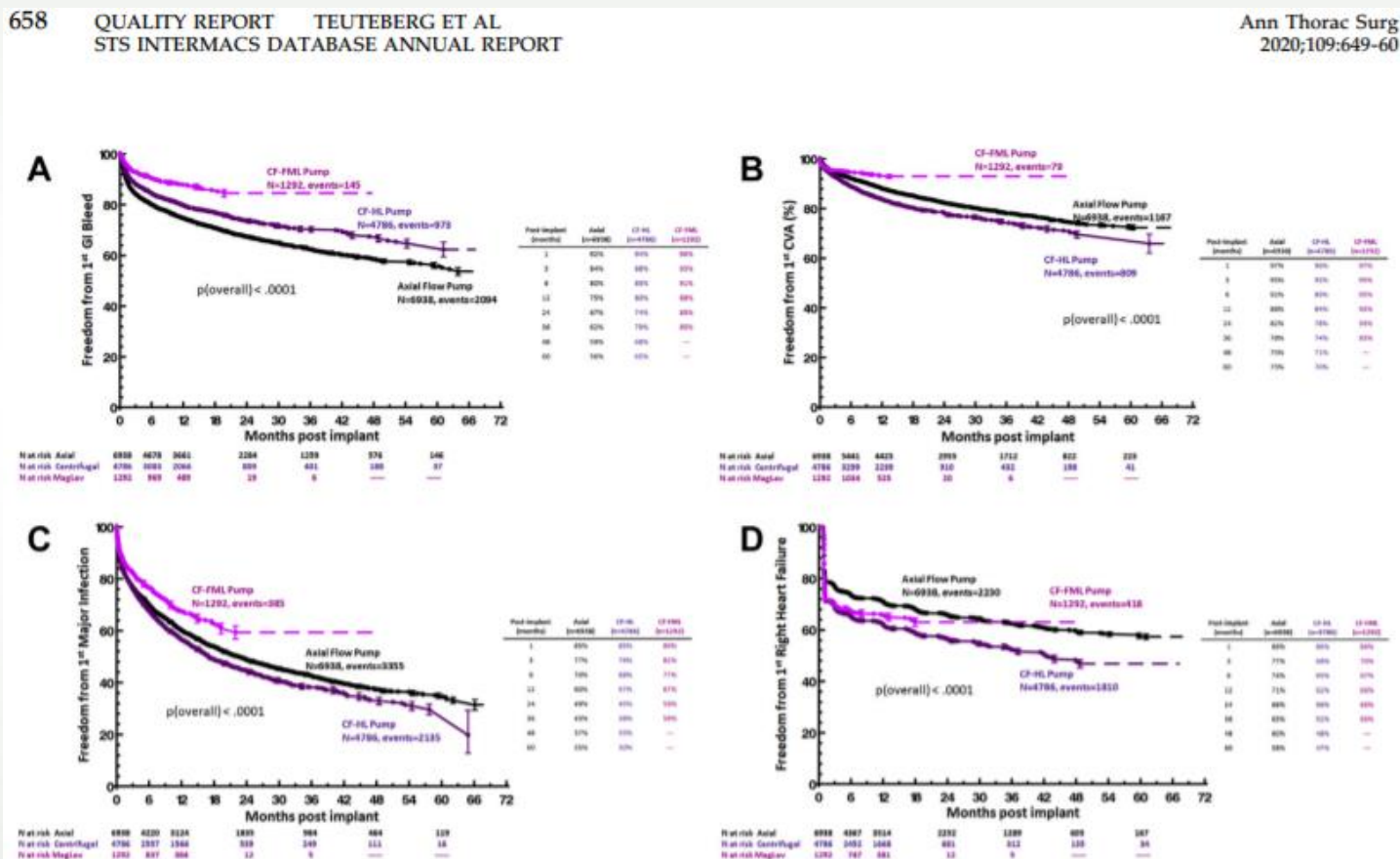


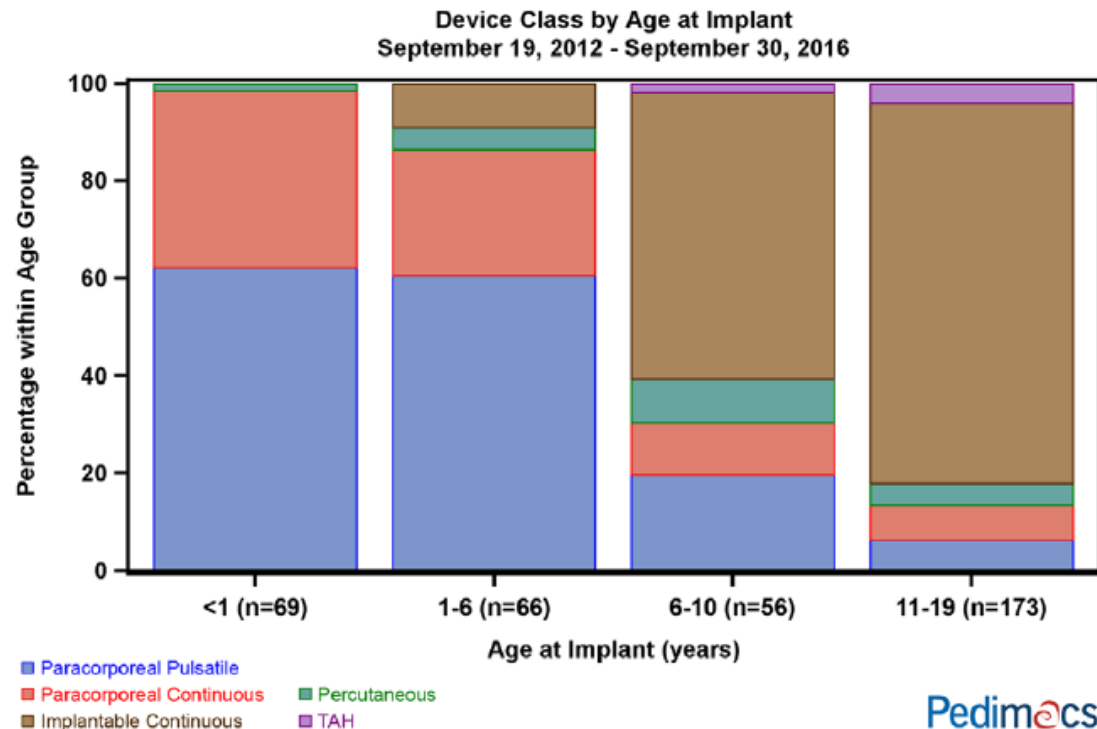
Figure 8. Freedom from adverse events by pump type for isolated primary left ventricular assist device implants, January 2014-December 2018. Freedom from (A) first gastrointestinal (GI) bleed, (B) first cerebrovascular accident (CVA), (C) first major infection, and (D) first right heart failure. (CF-FML, centrifugal flow with full magnetic levitation; CF-HL, centrifugal flow with hybrid levitation.)



# Implantable continuous flow

## LVAD

- Full mágneses levitáció
  - Heartware VAD
  - HeartMate 3
  - Jarvik 2000

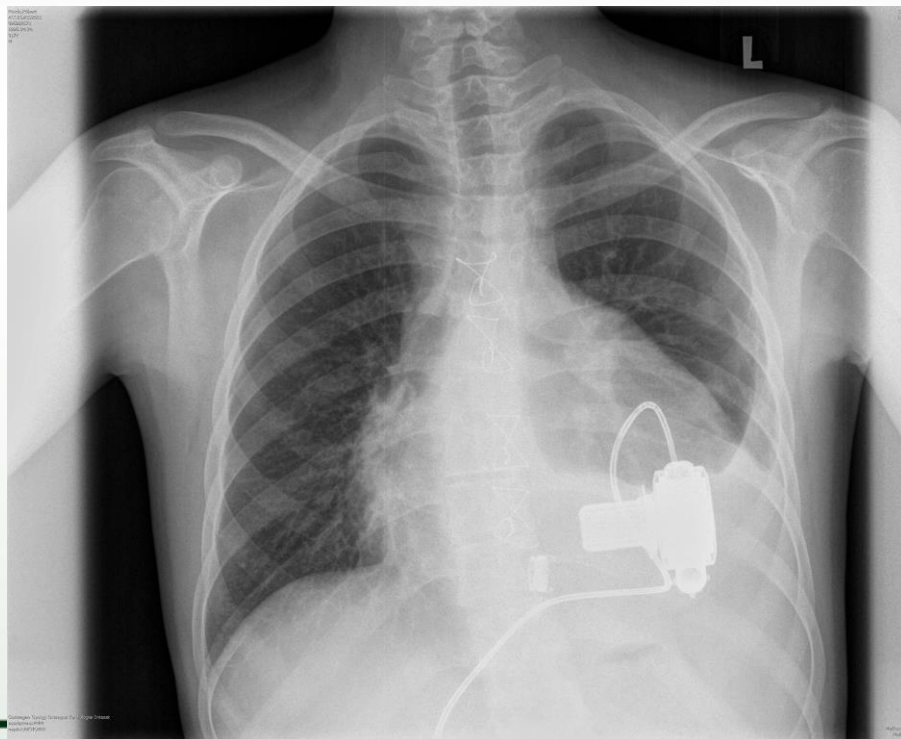
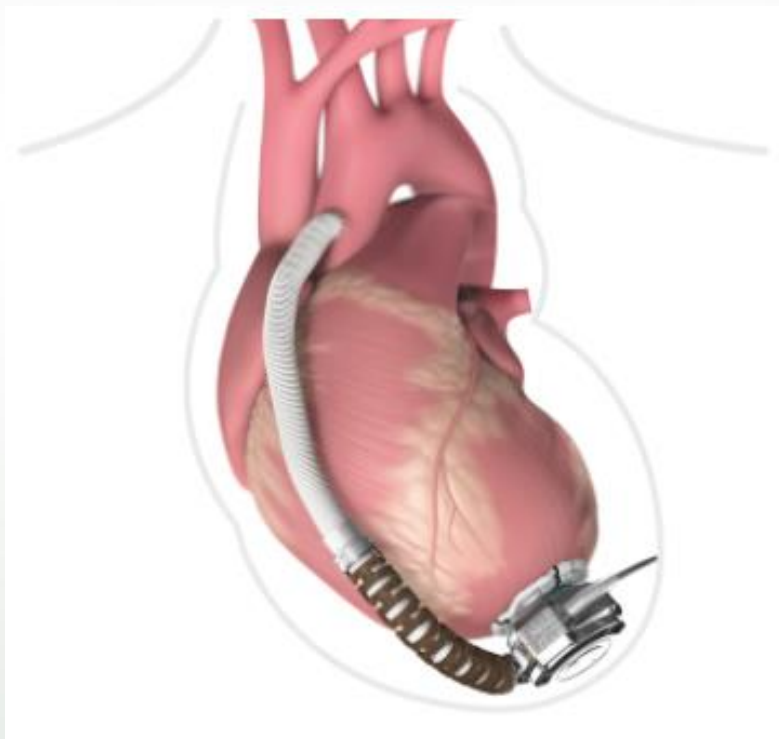




# Implantálható,

## folyamatos áramlású LVAD

- A legjobb választás 30 kg felett
- Egy vékony elektromos transzkután kábel
  - Alacsony fertőzési gyakoriság





# Implantálható,

---

## folyamatos áramlású LVAD

- A legjobb választás 30 kg felett
  - Egy vékony elektromos transzkután kábel
    - Alacsony fertőzési gyakoriság
  - Kis akkumulátorok
    - Könnyű kezelhetőség
    - Vissza a „normál” élethez
-







# Eszközös keringéstámogatás

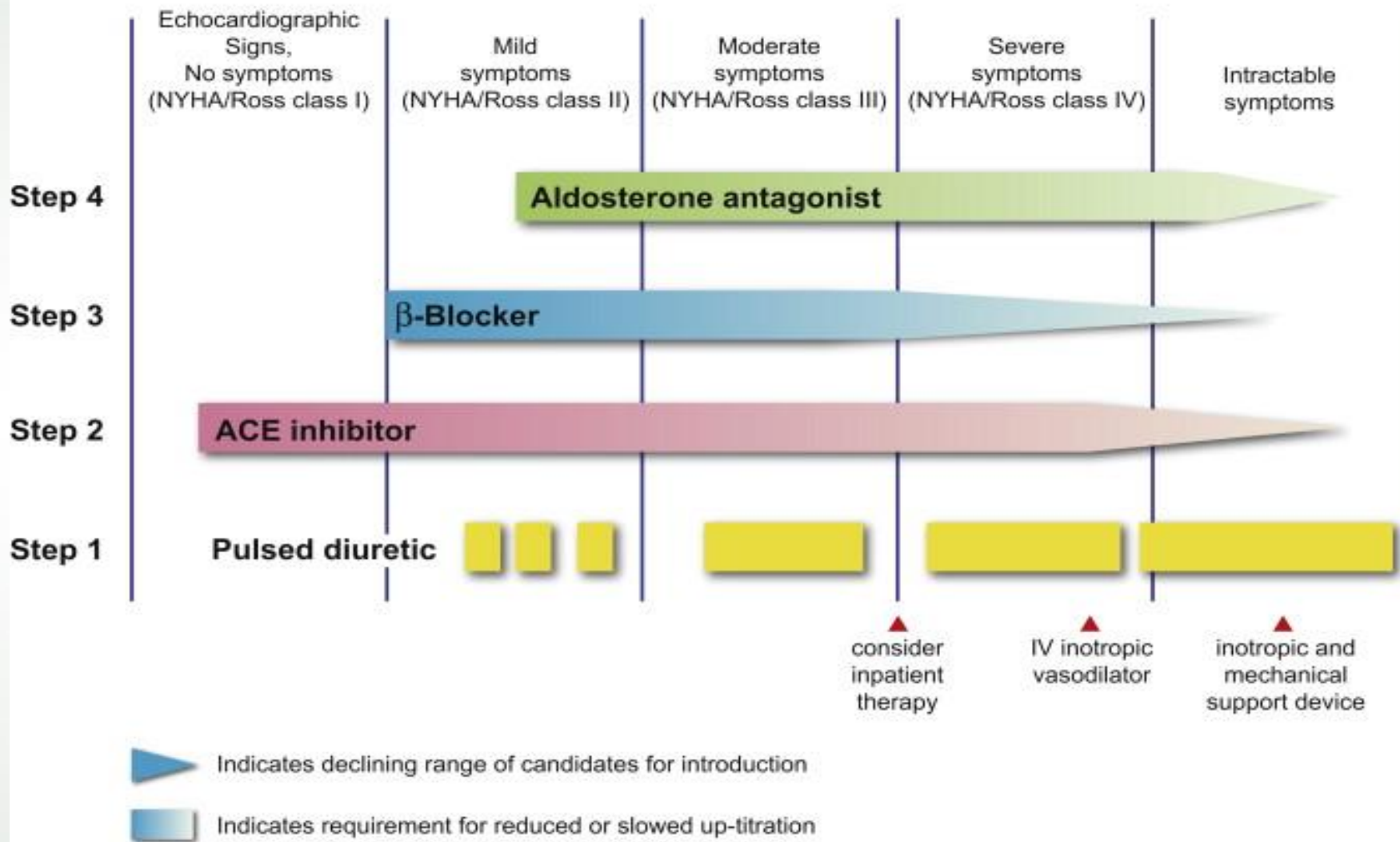
- Eszköztár
    - ECMO/ECLS
    - LVAD/RVAD/BiVAD
      - Rövid/közepes/hosszú távú VAD
    - TAH
  - Kit kezeljük?
    - Időzítés, cél
  - Hogyan válasszuk ki a megfelelő eszközt?
-





# Pediatric CCS guideline 2013

## Stepwise introduction of medical therapy in heart failure





# INTERMACS profiles of Advanced Heart Failure

---

- Interagency Registry for Mechanically Assisted Circulatory Support
  - NYHA 3b – NYHA 4 betegek

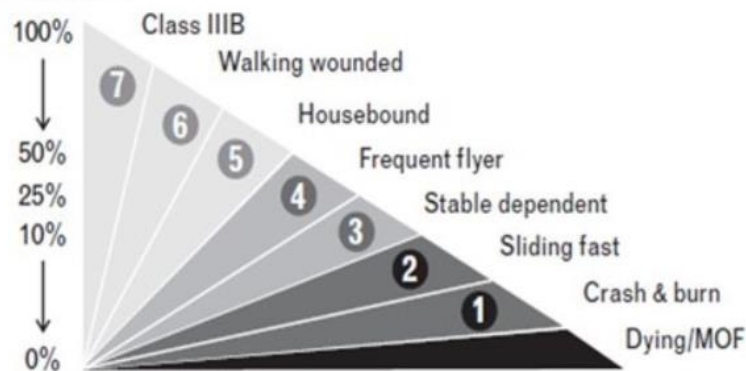




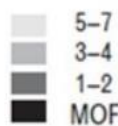
# INTERMACS profiles of Advanced Heart Failure

- Interagency Registry for Mechanically Assisted Circulatory Support
  - NYHA 3b – NYHA 4 betegek

% 1-year survival



Intermacs level



Survival

Months to years  
Weeks to months  
Hours to weeks  
Hours to days

VAD benefit

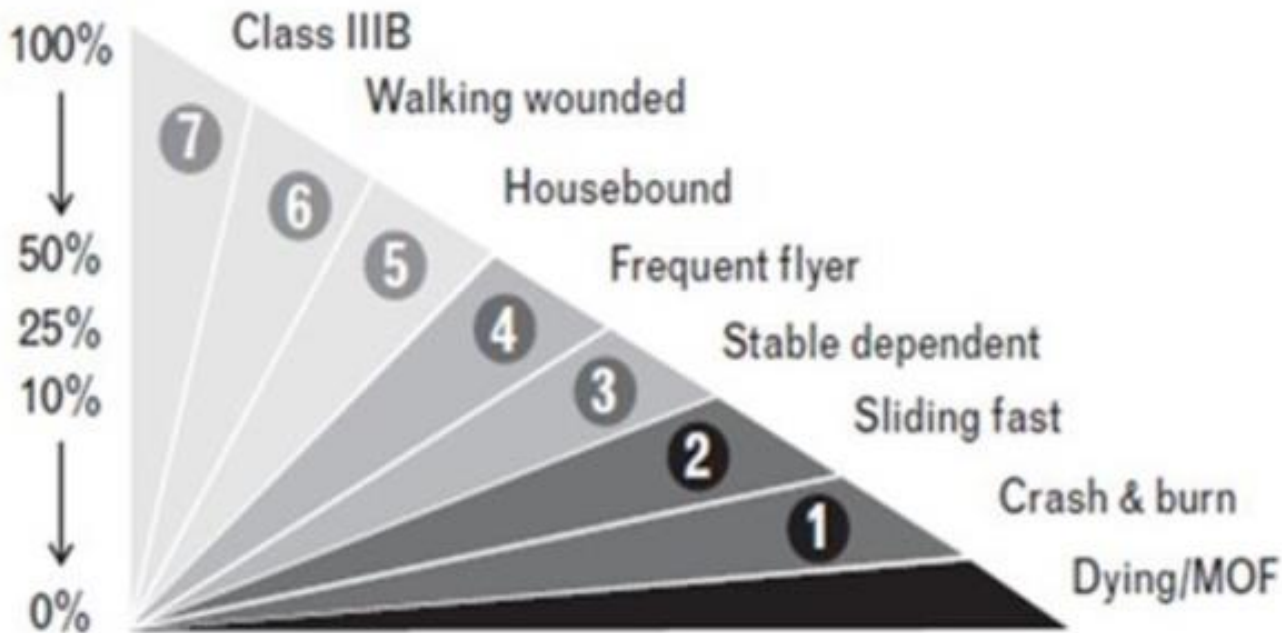
Not established  
Yes  
Yes  
Bridge to decision  
in selected cases

## Patient selection for left-ventricular assist devices

Lietz, Katherine; Miller, Leslie W

Current Opinion in Cardiology. 24(3):246-251, May 2009.

# % 1-year survival



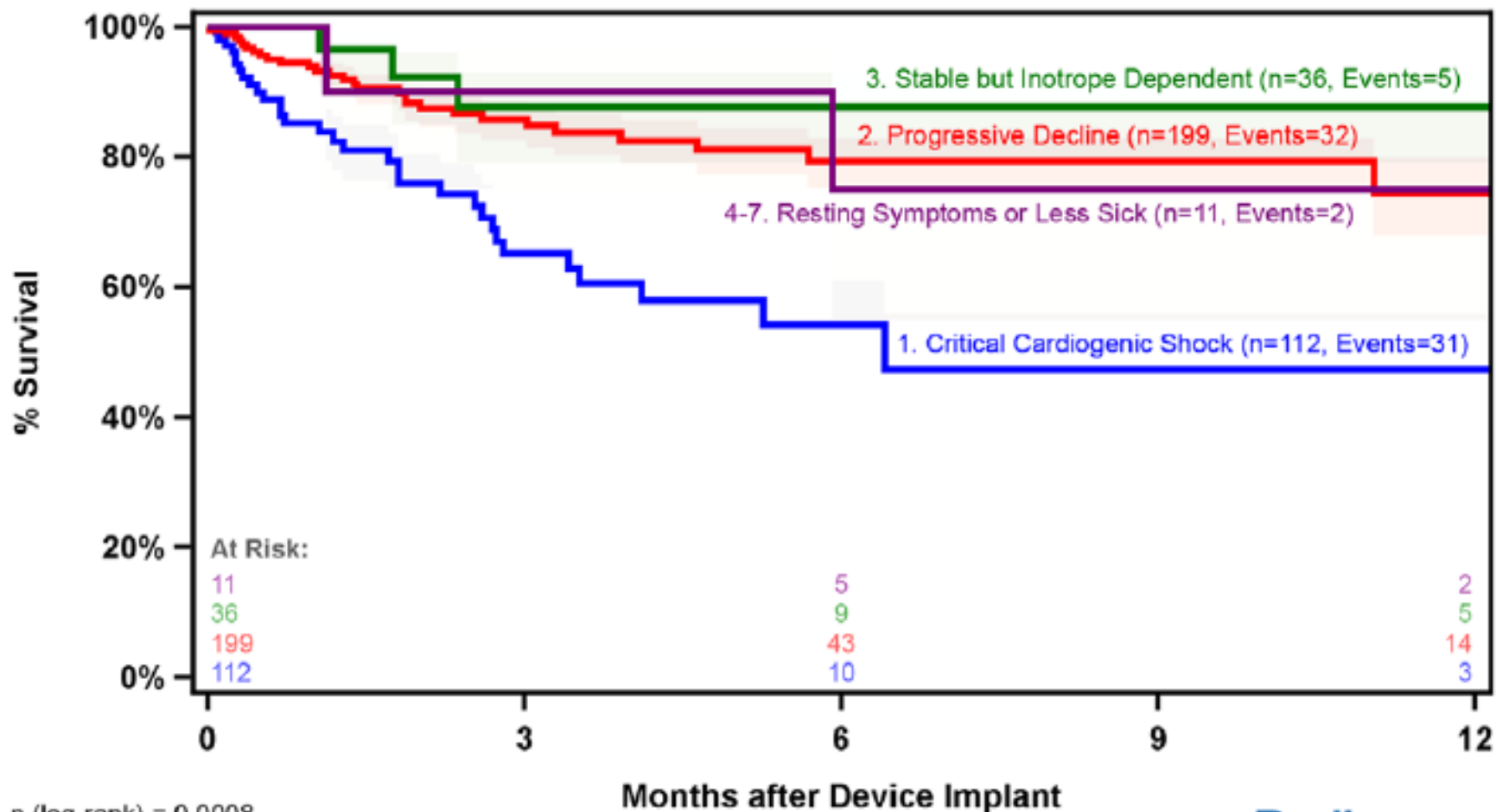
Intermacs level	Survival	VAD benefit
5-7	Months to years	Not established
3-4	Weeks to months	Yes
1-2	Hours to weeks	Yes
MOF	Hours to days	Bridge to decision in selected cases



# VAD támogatás időzítése

C.

Survival by Patient Profile  
September 19, 2012 - September 30, 2016



p (log-rank) = 0.0008  
Event: Death (censored at transplant or recovery)

Pedimacs



# VAD támogatás időzítése

**Table 4** Pre-Implant Patient Profile by Device Classification

Pre-implant patient profile <sup>a</sup>	Paracorporeal pulsatile No. (%)	Paracorporeal continuous No. (%)	Implantable continuous No. (%)
1: Critical cardiogenic shock	40 (38)	30 (51)	28 (16)
2: Progressive decline	56 (54)	25 (42)	110 (64)
3: Stable but inotrope dependent	6 (6)	4 (7)	26 (15)
4–7: Resting symptoms or less sick	2 (2)	...	8 (5)

<sup>a</sup>The pre-implant patient profile was missing for 6 patients.



# LVAD, vagy BiVAD?

---

- Általában mindkét kamra beteg
- Az LVAD beültetés utáni megnövekedett perctérfogatot a jobb kamra nehezen kezeli





# LVAD, vagy BiVAD?

---

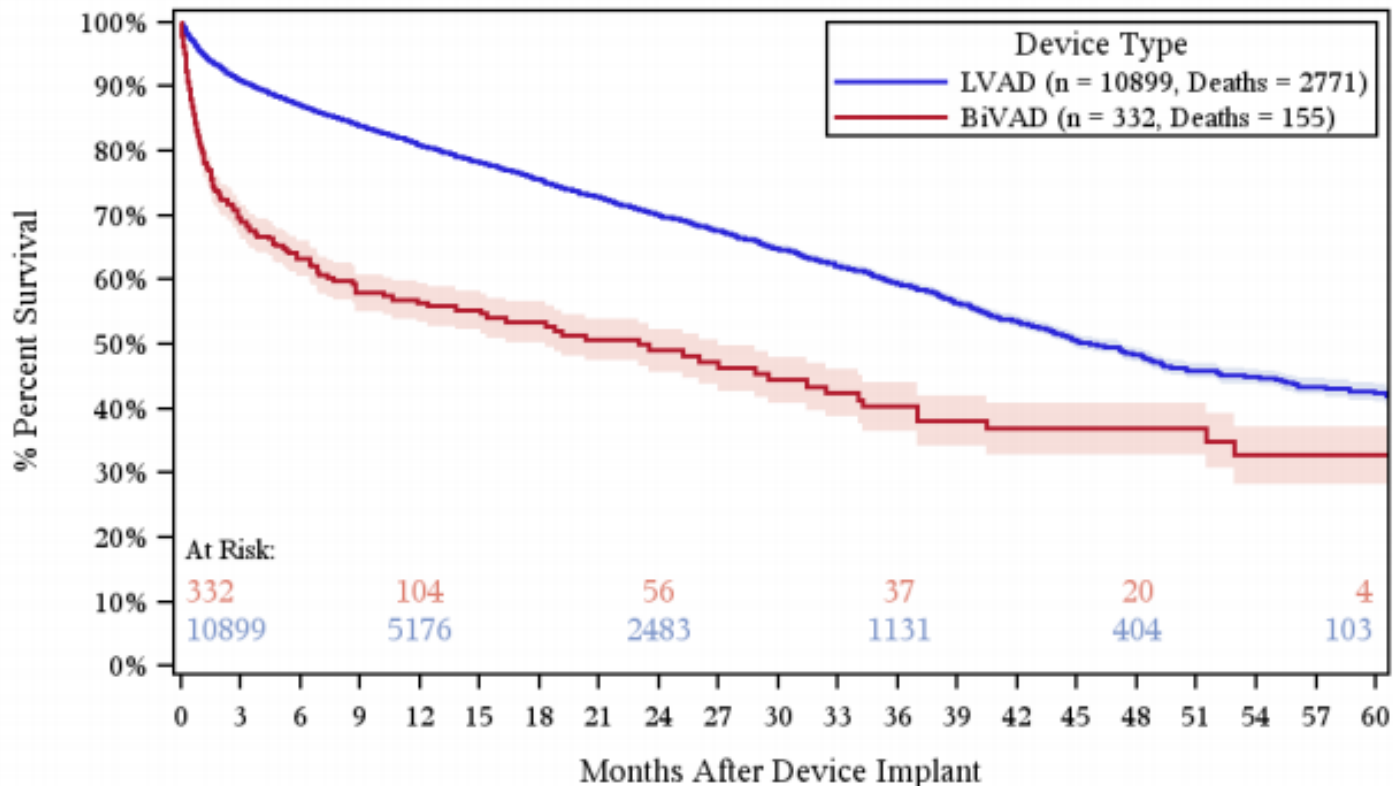
- Általában mindkét kamra beteg
  - Az LVAD beültetés utáni megnövekedett perctérfogatot a jobb kamra nehezen kezeli
- Logikus lenne mindkét kamrát támogatni, DE
-





# LVAD, vagy BiVAD?

INTERMACS - Kaplan-Meier Survival for Continuous Flow LVADs (with or without RVAD implant at time of LVAD operation) by Device Type  
Primary Prospective Implants: June 23, 2006 to September 30, 2014



Shaded areas indicate 70% confidence limits

p (log-rank) = <.0001

Event: Death (censored at transplant or recovery)

Intermacs



# LVAD, vagy BiVAD?

---

- Általában mindkét kamra beteg
  - Az LVAD beültetés utáni megnövekedett perctérfogatot a jobb kamra nehezen kezeli
- Logikus lenne mindkét kamrát támogatni, DE
- A jobb kamra alacsony nyomású rendszer
    - átmeneti gyógyszeres támogatással a BiVAD általában elkerülhető
-



# LVAD, vagy BiVAD?

---

- Általában mindkét kamra beteg
  - Az LVAD beültetés utáni megnövekedett perctérfogatot a jobb kamra nehezen kezeli
- Logikus lenne mindkét kamrát támogatni, DE
- A jobb kamra alacsony nyomású rendszer
    - átmeneti gyógyszeres támogatással a BiVAD általában elkerülhető

Jelenlegi protokoll:

- iNO lélegeztetés, milrinone, levosimendan,
  - kezdetben alacsony, majd fokozatosan növelt LVAD fordulatszám
-



# Ne felejtsük el megkérdezni MIELŐTT VAD terápiát kezdünk:

---

- Mi az indikáció?
    - Bridge-to-Transplant
    - Bridge-to-Recovery
    - Bridge-to-Bridge
    - Bridge-to-Decision
    - Bridge-to-Candidacy
    - Destination therapy
-



# Eszközös keringéstámogatás

- Eszköztár
    - ECMO/ECLS
    - LVAD/RVAD/BiVAD
      - Rövid/közepes/hosszú távú VAD
    - TAH
  - Kit kezeljük?
    - Időzítés, cél
  - Hogyan válasszuk ki a megfelelő eszközt?
-



# V-A ECMO

---

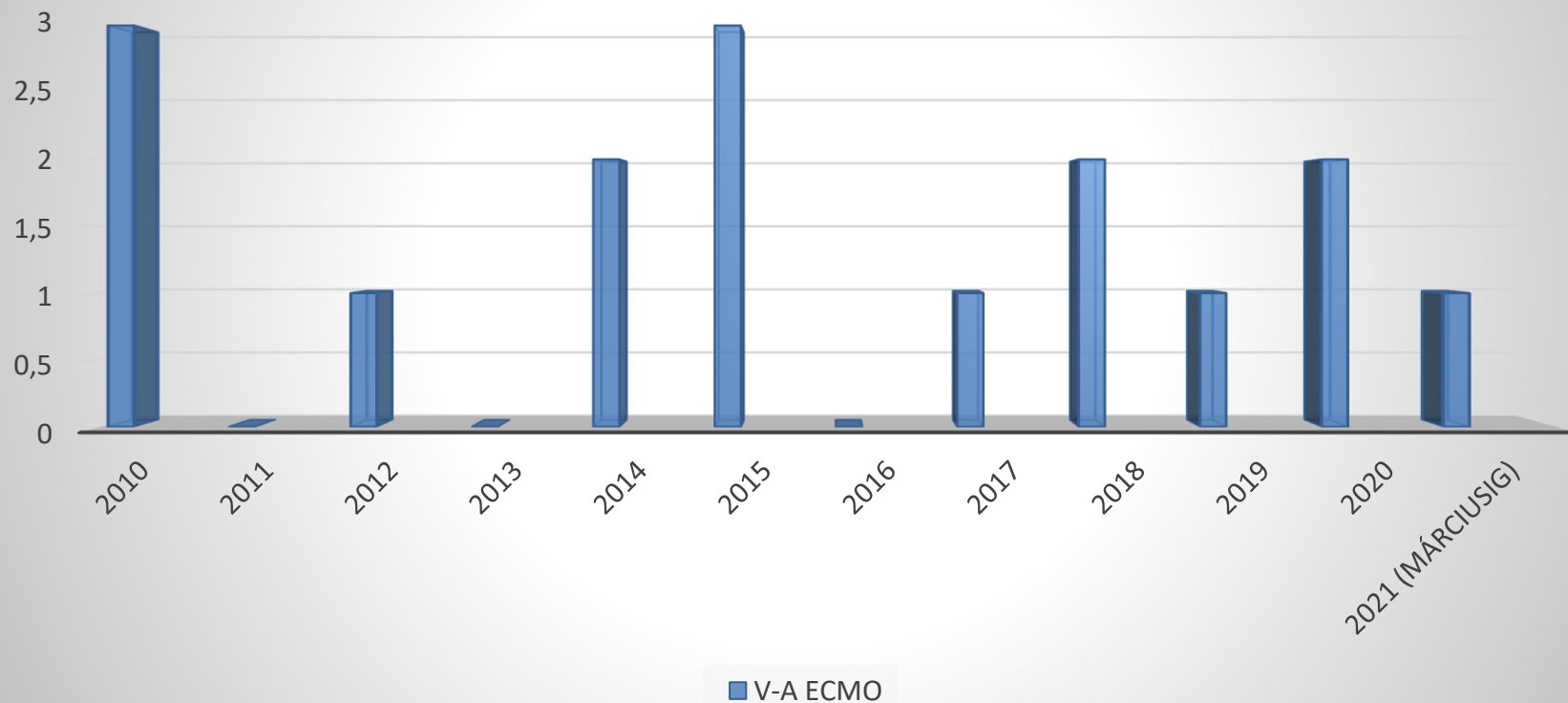
## Salvage terápia

- Bridge-to-Bridge
    - VAD beültető központba szállításhoz
    - Szív és tüdő elégtelenség
  - Bridge-to-Decision
    - INTERMACS profile 1 vagy alatta
      - CPR
    - Szívműtét utáni unable-to-wean szituáció
-



# V-A ECMO

## GOKVI Gyermekszív Központ Eszközös keringéstámogatás 2010-2021





# Rövid távú VAD

---

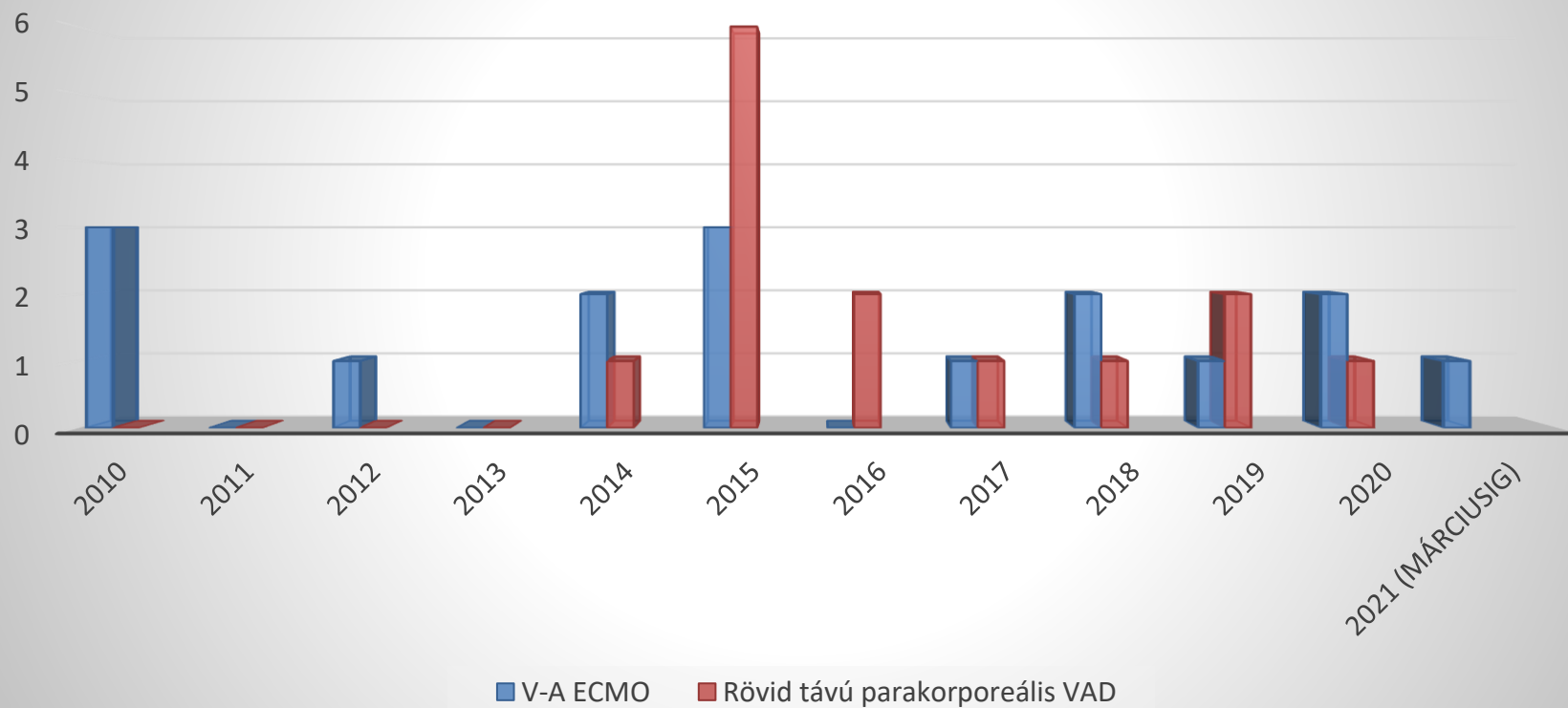
- LVAD
    - Bridge-to-Decision, Bridge-to-Bridge
      - INTERMACS profile 1
    - Bridge-to-Recovery
      - Postbypass miokardium elégtelenség
  - RVAD
    - Bridge-to-Recovery
      - Jobb szívfél elégtelenség, hosszútávú LVAD implantációnál
-





# ECMO+rövidtávú VAD

GOKVI Gyermekszív Központ  
Eszközös keringéstámogatás 2010-2021





# Parakorporeális VAD

---

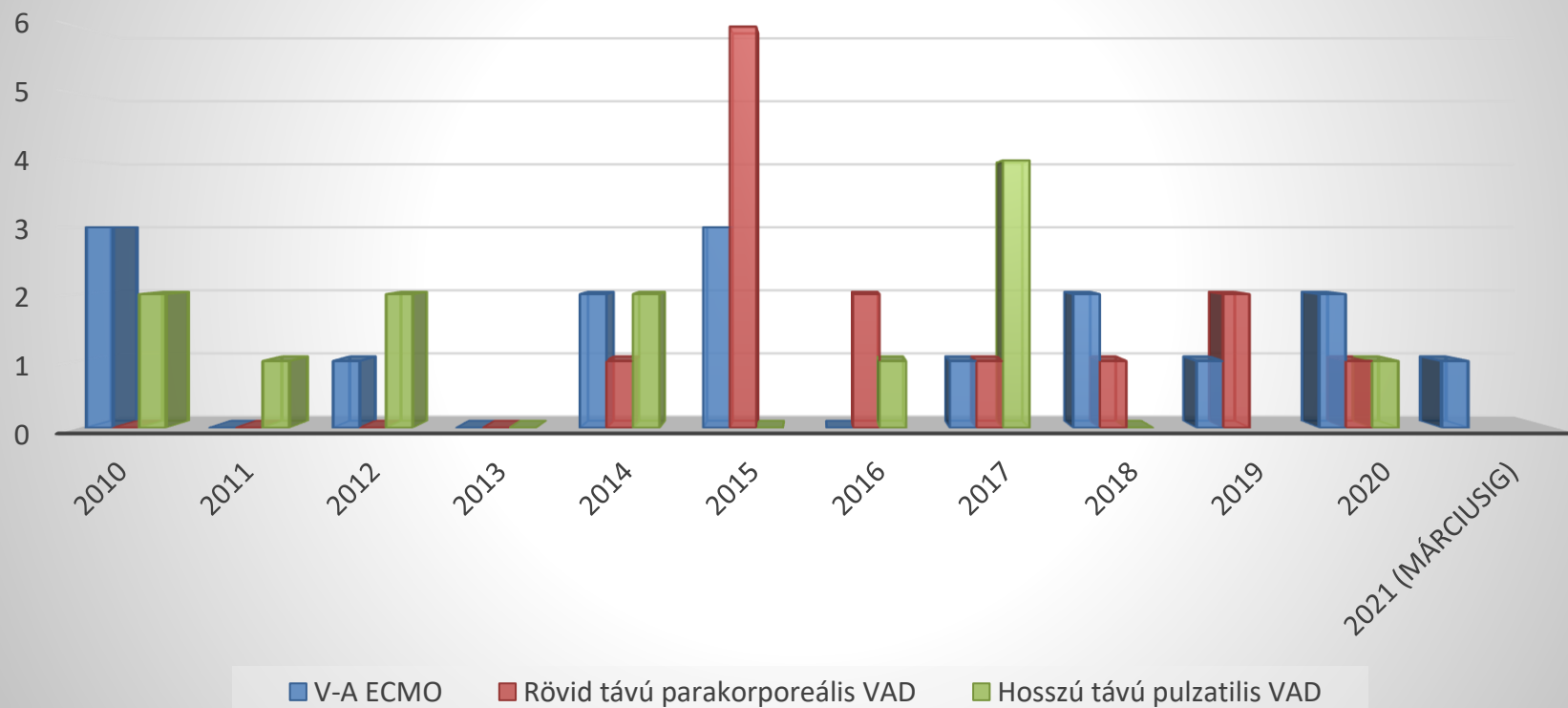
- 20 (30) kg / 6 éves kor alatt, INTERMACS 2-3
  - Bridge-to-Transplant
  - Bridge-to-Recovery
  - Bridge-to-Candidacy





# ECMO+ parakorporeális VAD

GOKVI Gyermekszív Központ  
Eszközös keringéstámogatás 2010-2021





# Implantálható, folyamatos áramlású eszköz

---

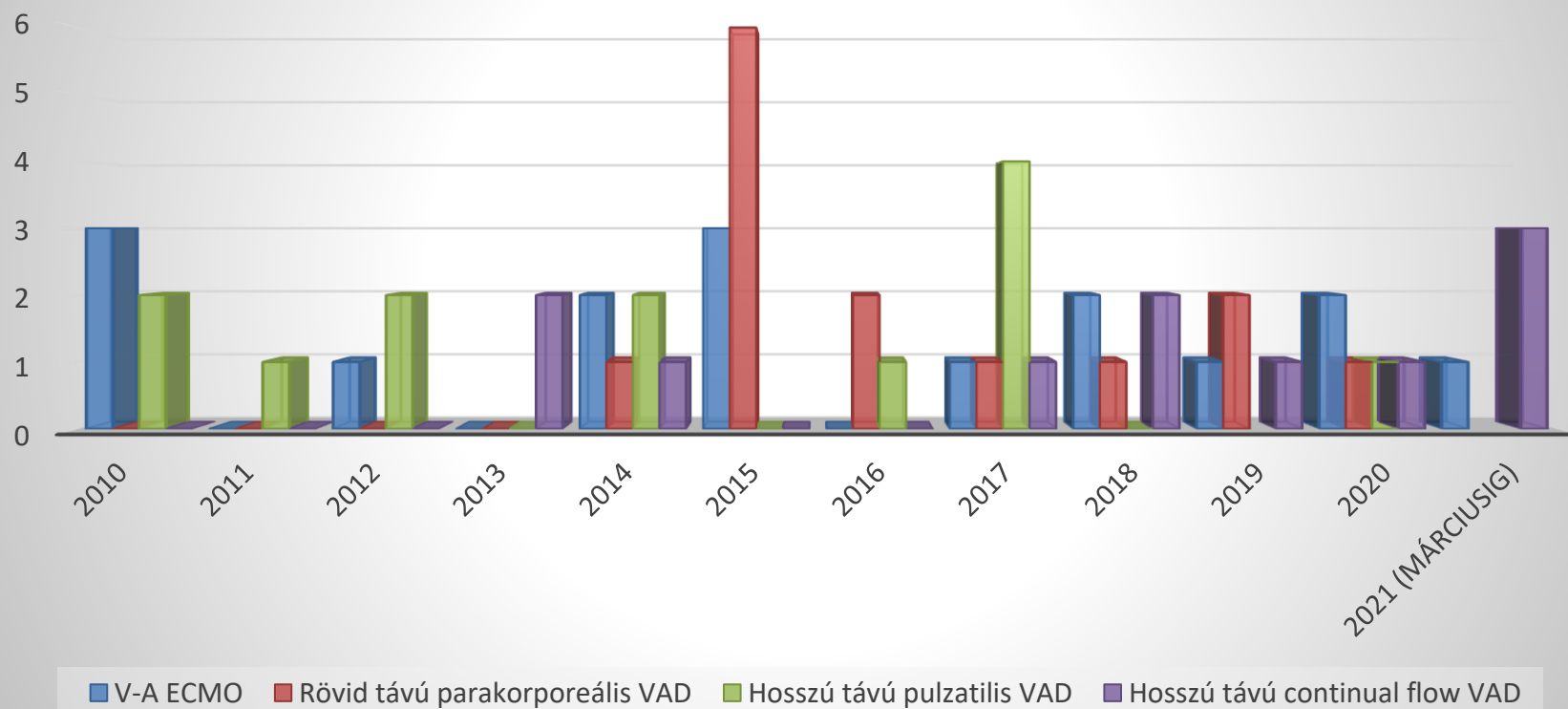
- 20 (30) kg / 6 éves kor felett, INTERMACS 2-3
  - Bridge-to-Transplant
  - Bridge-to-Recovery
  - Bridge-to-Candidacy





# ECMO+VAD összes

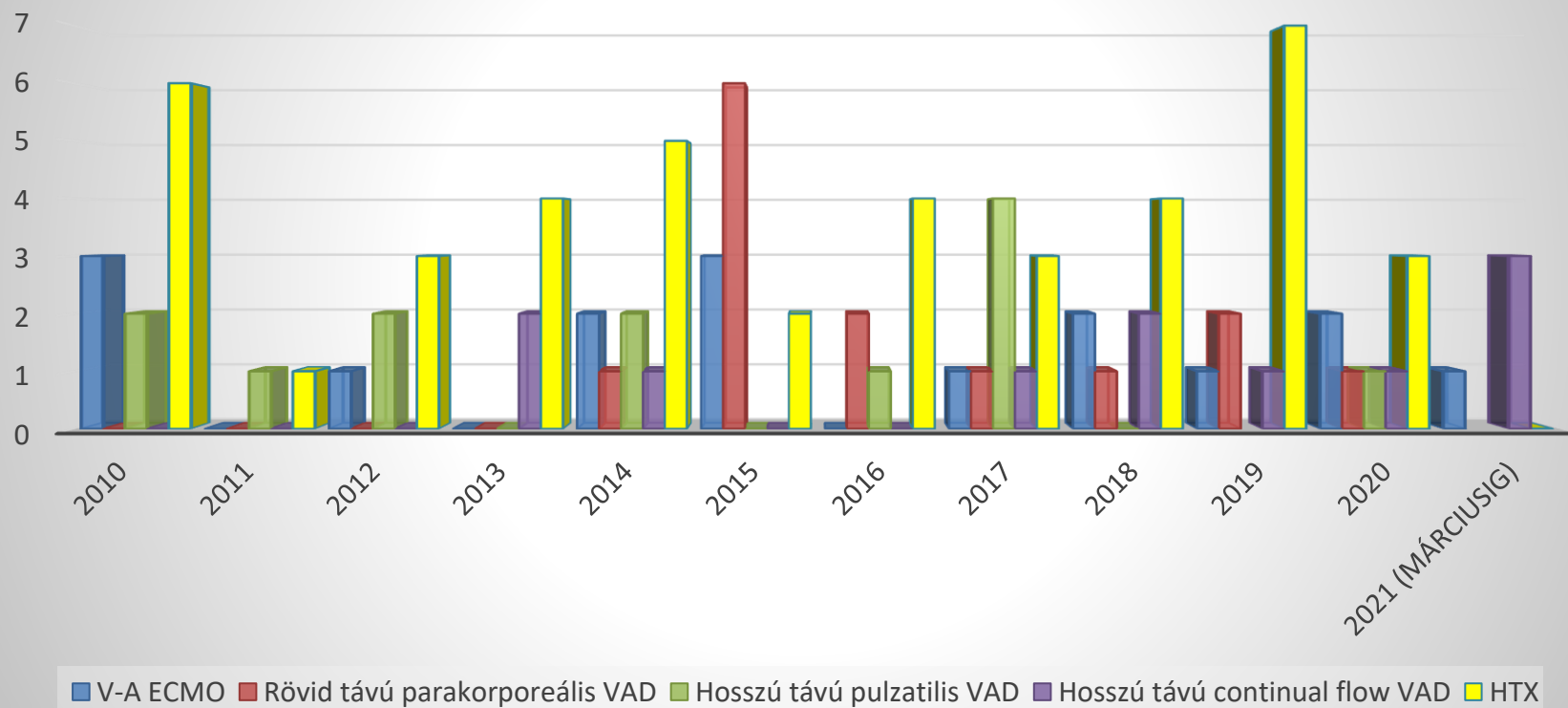
GOKVI Gyermekszív Központ  
Eszközös keringéstámogatás 2010-2021





# ECMO+VAD összes+HTX

GOKVI Gyermekszív Központ  
Eszközös keringéstámogatás 2010-2021





# Eszközös keringéstámogatás

- A gyermekkori szervpótló kezelések között az elmúlt években megjelent a szívpótló kezelés is.
- Rendelkezünk rövid és hosszú távra tervezett gépekkel.
- A legújabb, teljesen beültethető szerkezetekkel akár hazaengedhetőek betegeink, folytathatják mindennapi életüket is.
- Hosszú távú túlélésben egyre kevésbé marad el a "műszívvel" élő emberek várható túlélése a szívtranszplantáltaktól.
- Magyarországon több mint 10 éve sikeres gyermekkori eszközös keringéstámogatás és szívtranszplantációs program fut a GOKVI Gyermekszív Központban.



# Eszközös keringéstámogatás

Megoldásra váró kérdések:

- Súlyos szívelégtelen gyermekek centrumba szállítása?
  - Mobil ECMO program
- Nem szív eredetű keringési elégtelenség ECMO kezelése
  - A helyszínen?
  - ECMO központban?