

# LVAD

## aspekty dlouhodobé péče

Vojtěch Melenovský  
klinika kardiologie  
IKEM Praha

**17.** KONFERENCE  
ČESKÉ ASOCIACE AKUTNÍ  
KARDIOLOGIE

8.–10. 12. 2019  
HOTEL THERMAL  
KARLOVY VARY



# Strategie použití LVAD



P. N. 23 let, nyní již po Tx, po 1,5 roce na HM II (BTT)

**BTT - bridge to transplant**

most k transplantaci

40% Tx je nyní z předchozí LVAD léčby

V IKEM již implantováno ~ 400

aktuálně sledováno 95 LVAD pacientů

Nejdéle žijí pacient na LVAD: 8 let



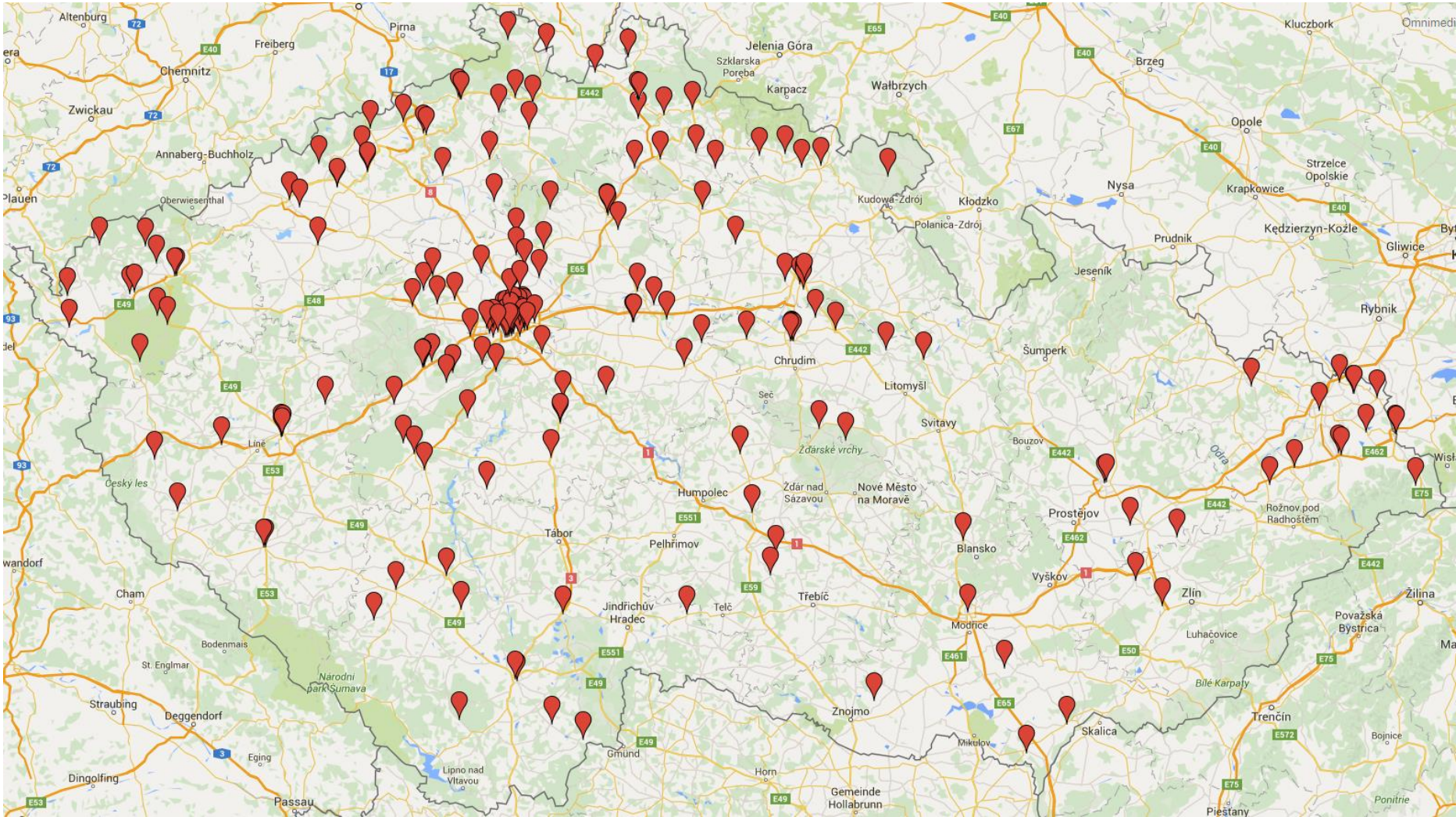
Pan J. H. 69 let, 5 let na HM3

**DT**

**Destination therapy**

Definitivní řešení u pacientů kteří nejsou transplantovatelní

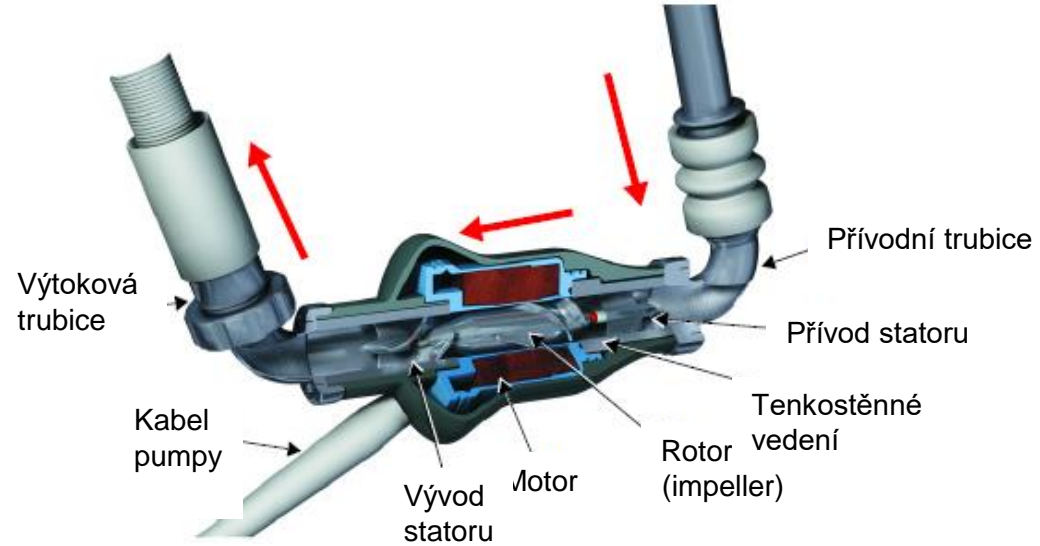
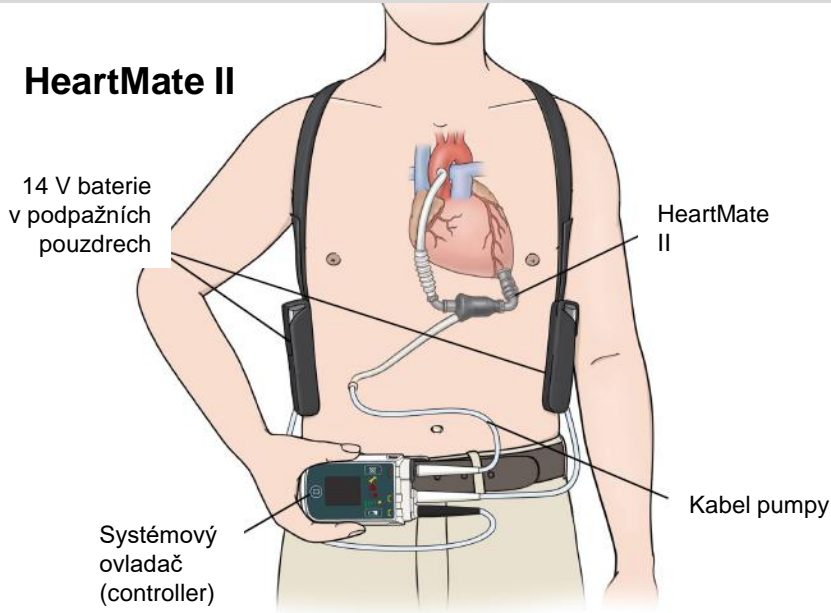
# Distribution of LVAD patients



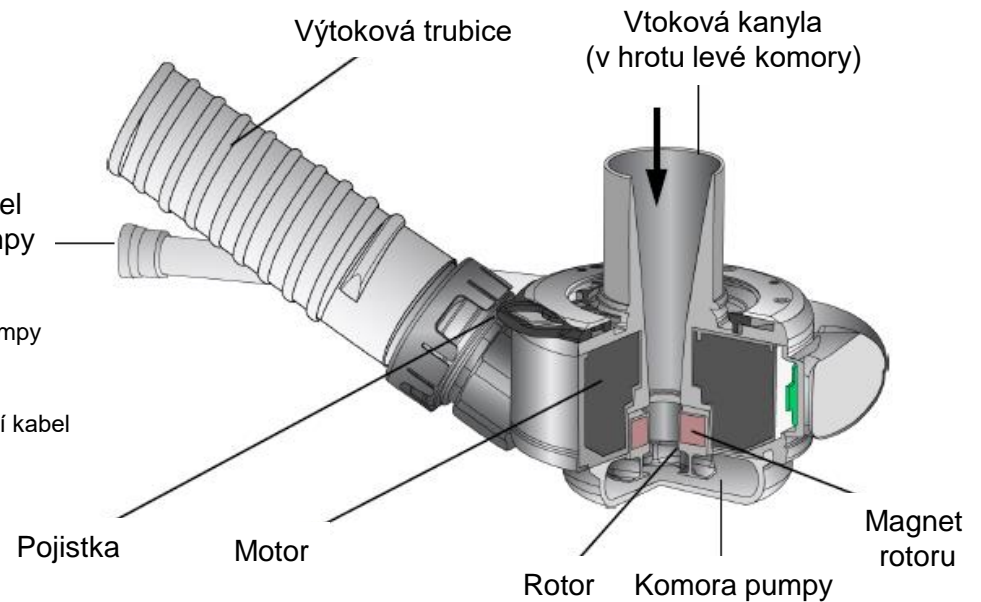
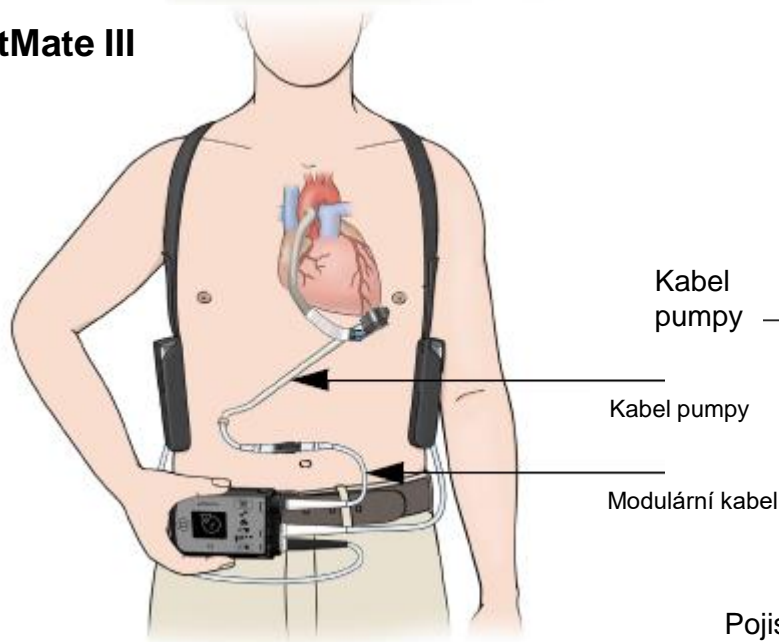
# Dlouhodobé mechanické podpory oběhu

## Left Ventricular Assist Device (LVAD)

### HeartMate II

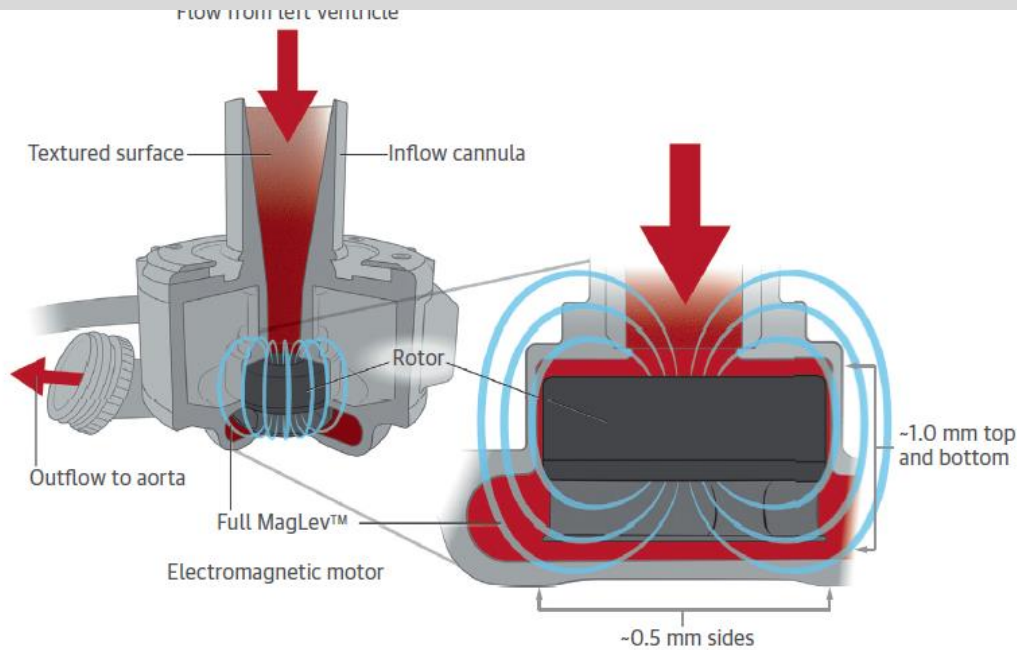


### HeartMate III





# Heart Mate III – centrifugální čerpadlo s arteficiální pulzilitou

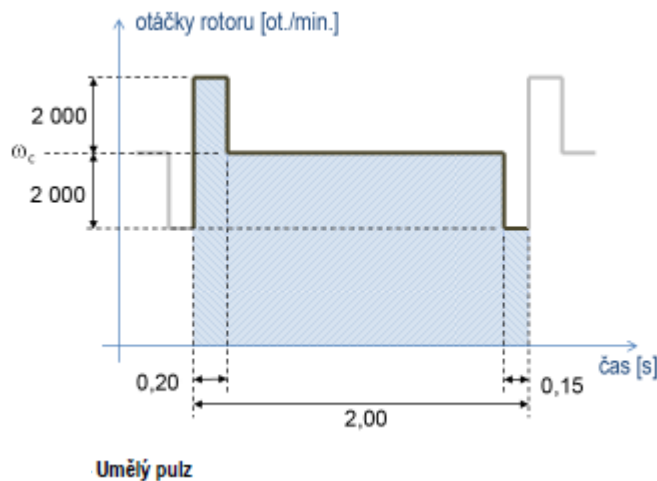


intraperikardiální uložení

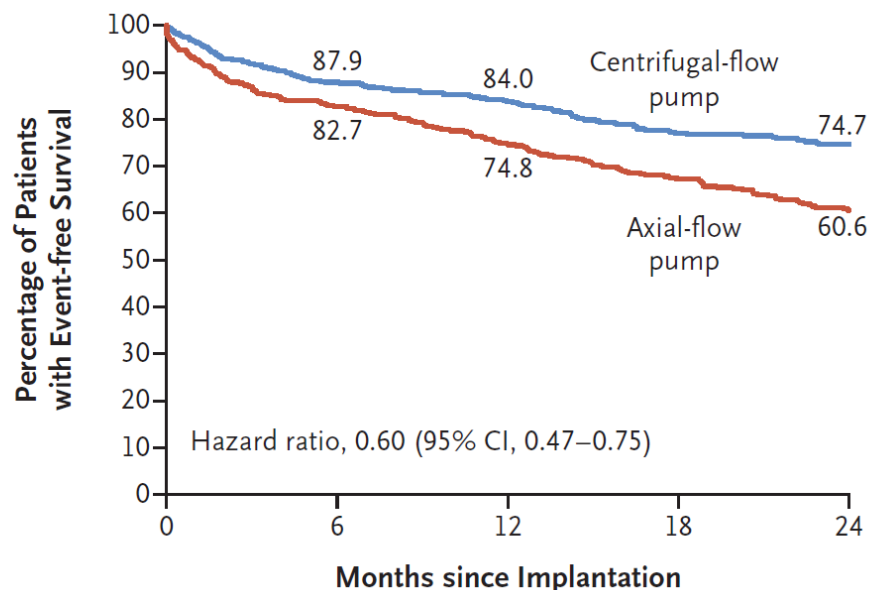
magneticky levitovaný disk  
centrifugální design

nižší shear stress

periodické poklesy otáček –  
arteficiální pulzilita



# Dlouhodobé mechanické podpory oběhu centrifugální HM3 je spojen s lepší hemokompaktibilitou



## MOMENTUM 3 trial

1028 end-stage HF pts

516 HM3 (centrifugal) vs 512 HM II (axial)

Endpoint: survival free of device replacement or stroke at 2 years

Adverse Event	Centrifugal-Flow Pump	Axial-Flow Pump	Centrifugal-Flow Pump	Axial-Flow Pump	Relative Risk (95% CI)	P Value
	<i>no. of patients with events (%)</i>		<i>events per patient-yr</i>			
Suspected or confirmed pump thrombosis	7 (1.4)	70 (13.9)	0.01	0.12	0.08 (0.04–0.16)	<0.001
Any stroke	51 (9.9)	98 (19.4)	0.08	0.18	0.42 (0.30–0.57)	<0.001
Disabling stroke	26 (5.0)	38 (7.5)	0.04	0.07	0.54 (0.34–0.85)	0.008
Any bleeding	225 (43.7)	278 (55.0)	0.61	0.95	0.64 (0.57–0.72)	<0.001
Gastrointestinal bleeding	126 (24.5)	156 (30.9)	0.31	0.49	0.64 (0.54–0.75)	<0.001
Other neurologic event	59 (11.5)	47 (9.3)	0.09	0.08	1.25 (0.88–1.79)	0.21
Any major infection	300 (58.3)	285 (56.4)	0.82	0.82	1.00 (0.89–1.12)	0.96
Right heart failure	176 (34.2)	143 (28.3)	0.27	0.23	1.15 (0.94–1.42)	0.18
Cardiac arrhythmia	185 (35.9)	207 (41.0)	0.37	0.45	0.82 (0.70–0.97)	0.02
Respiratory failure	111 (21.6)	98 (19.4)	0.19	0.17	1.10 (0.86–1.40)	0.44
Renal dysfunction	73 (14.2)	56 (11.1)	0.11	0.08	1.36 (0.98–1.89)	0.07
Hepatic dysfunction	25 (4.9)	27 (5.3)	0.03	0.04	0.78 (0.46–1.34)	0.38

# Fyziologie oběhu u pacientů s nepulzatilní MSP

**regulovaný prvek HM: otáčky čerpadla;** monitorace: otáčky + spotřeba energie

málo otáček – nízký výdej, riziko trombózy, srdeč. selhání

moc otáček – přísávání inflow kanyly (suction event, kolaps dutiny LK)

optimalizace otáček dle echokardiografie

HMII i HM3 je **preload a afterload-dependentní**

vzestup CO při fyzické aktivitě (a zvýšení návratu)

pokles CO při systémové hypertenzi

## - reziduální pulzilita

- závisí na reziduál. kontrakci LK a otáčkách
- je spíše žádoucí

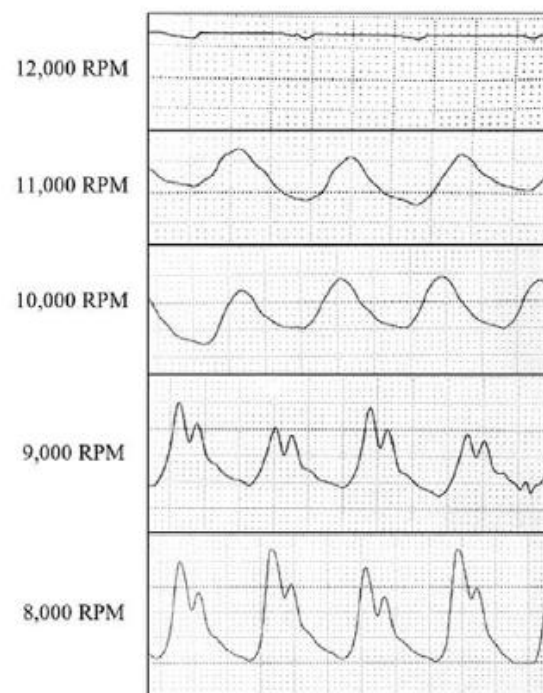
## - dlouhodobý efekt nulové či nízké pulzility:

angiodysplasie GIT  
progrese atherosklerózy, Ao vada

- často nelze změřit systémový tlak na paži  
(nutno použít manžetu a doppler)

-nutnost antikoaguace

- u HM3 warfarin (INR 2-2.7) + anopyrin

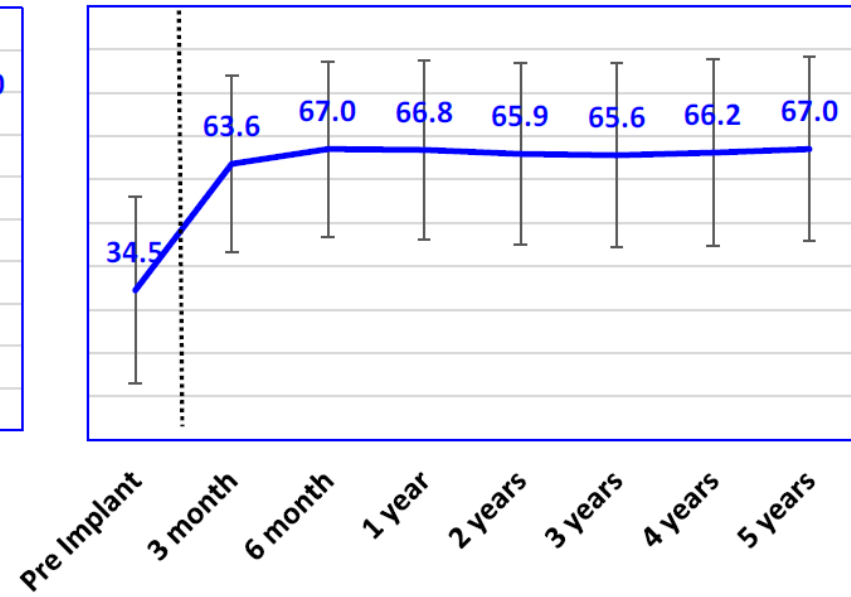
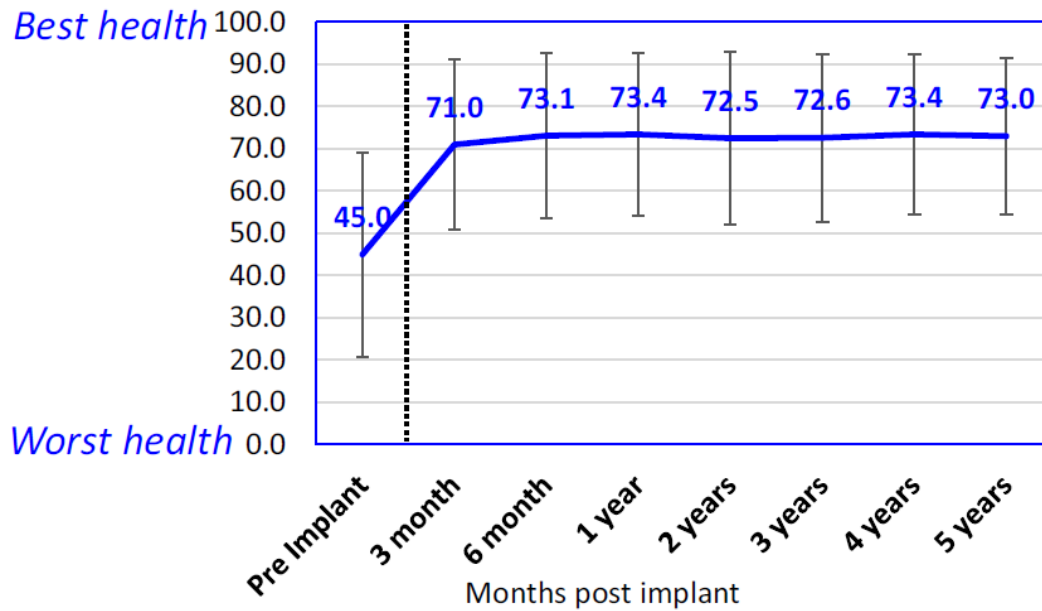




# Efekt na kvalitu života: INTERMACS registr

Mean Visual Analog Scale (VAS) across time for patients who completed the EuroQoL Instrument

Mean Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire (KCCQ) Summary Score\* across time for patients who completed the KCCQ Instrument



N\* 9893 8789 8246 5990 3176 1566 799 371

7489 7211 8246 5990 3176 1566 799 371

N=25 145

74% CF LVAD

78 % axial flow, 22% centrifugal flow

(Ann Thorac Surg 2019;107:341–54)

# LVAD - independentní fungování mimo nemocnici přijatelná kvalita života



E-bay: LVAD shirt

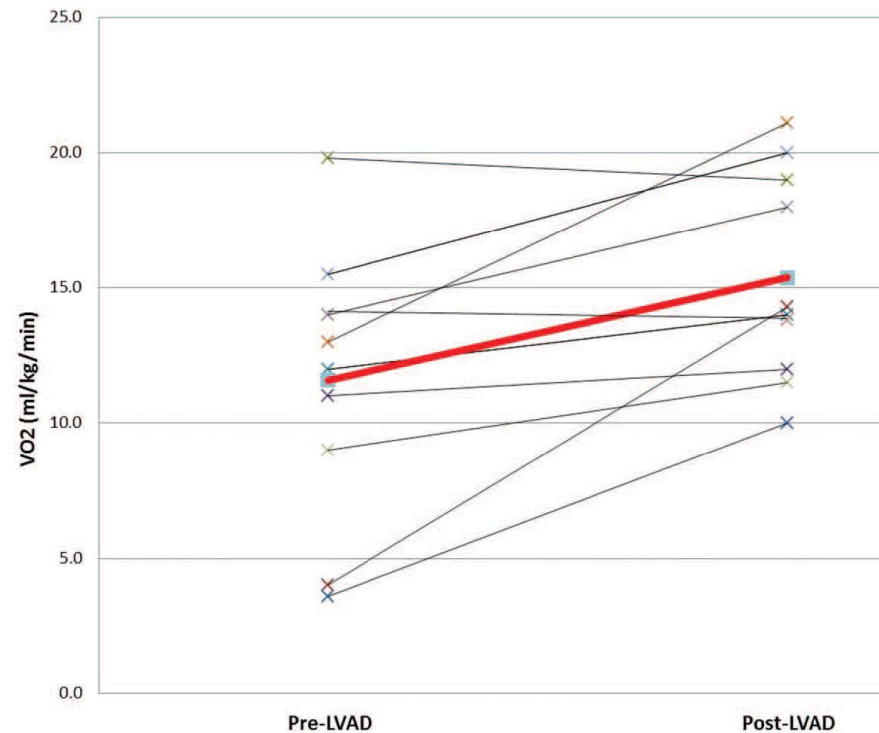
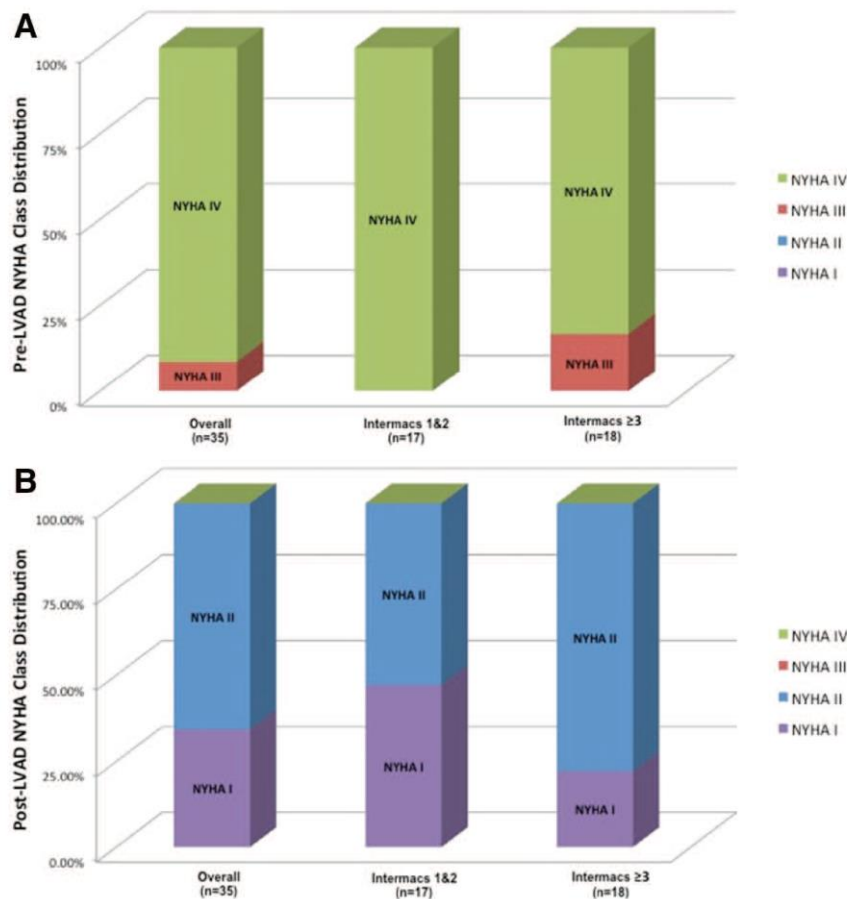
# Efekt LVAD na max. aerobní kapacitu

CF-LVAD zlepšuje NYHA a toleranci zátěže, ale efekt na VO2 max je malý

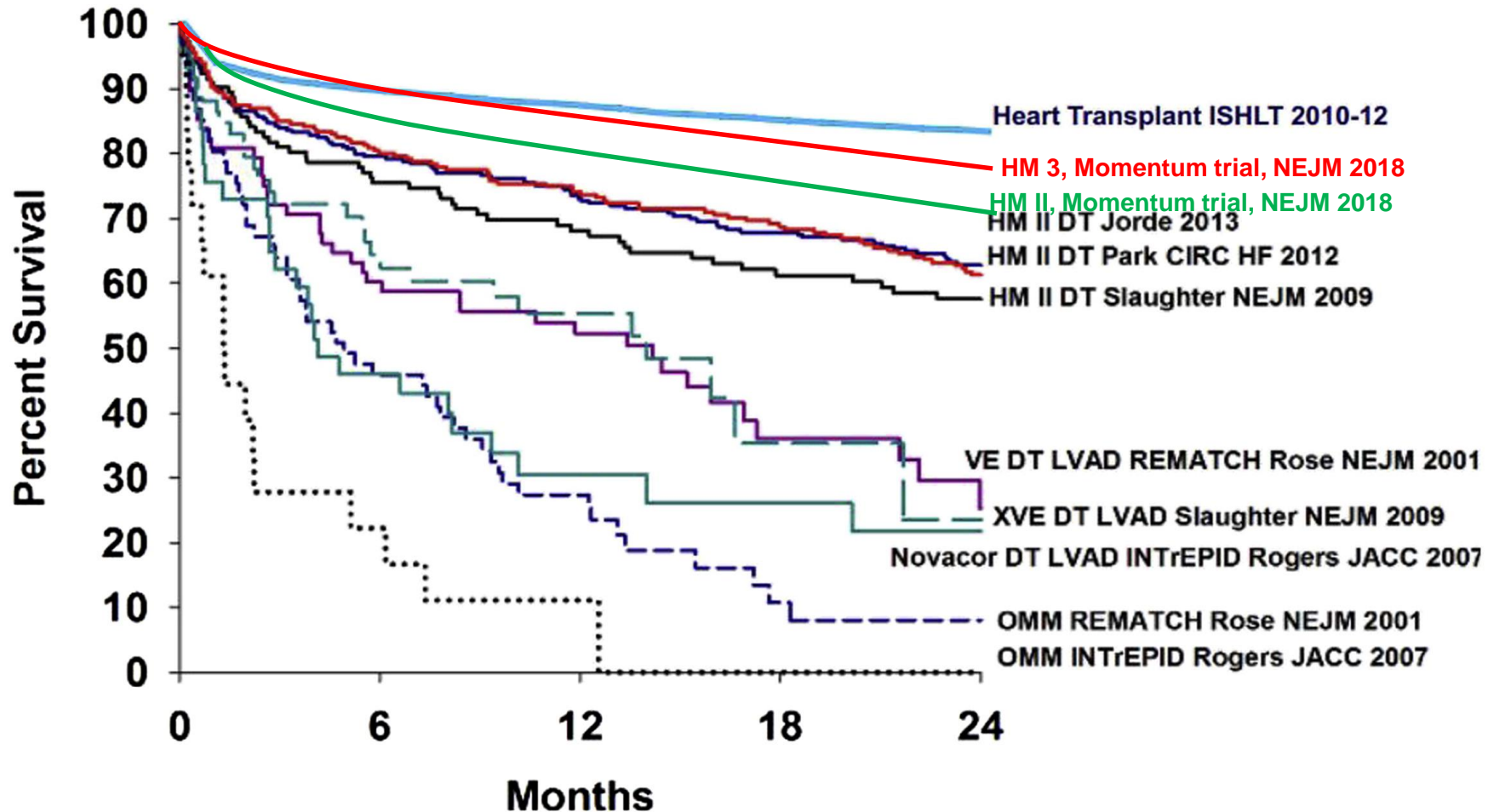
**Většina zůstává jen na 50% predikované hodnoty VO2 max**

nedostatečný vzestup CO

dysfunkce PK, endoteliální dysfunkce, tuhost cév



# Postupné zlepšování přežití pacientů s LVAD

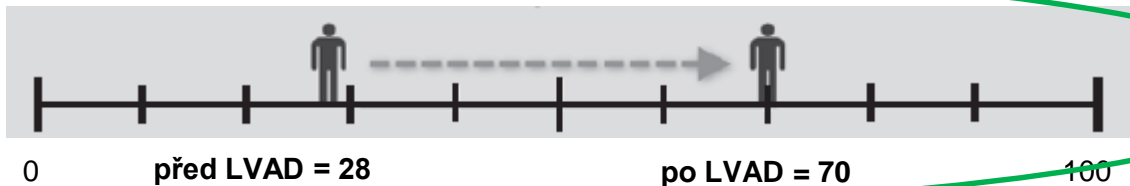


**Benefity**  
v 1 roce

**Přežívání**



**Kvalita života**  
KCCQ skóre



**Rizika**  
v 1 roce

**Rehospitalizace**



**Významné krvácení**



**CMP**



**Infekce kabelu či systému**



**Trombóza pumpy**

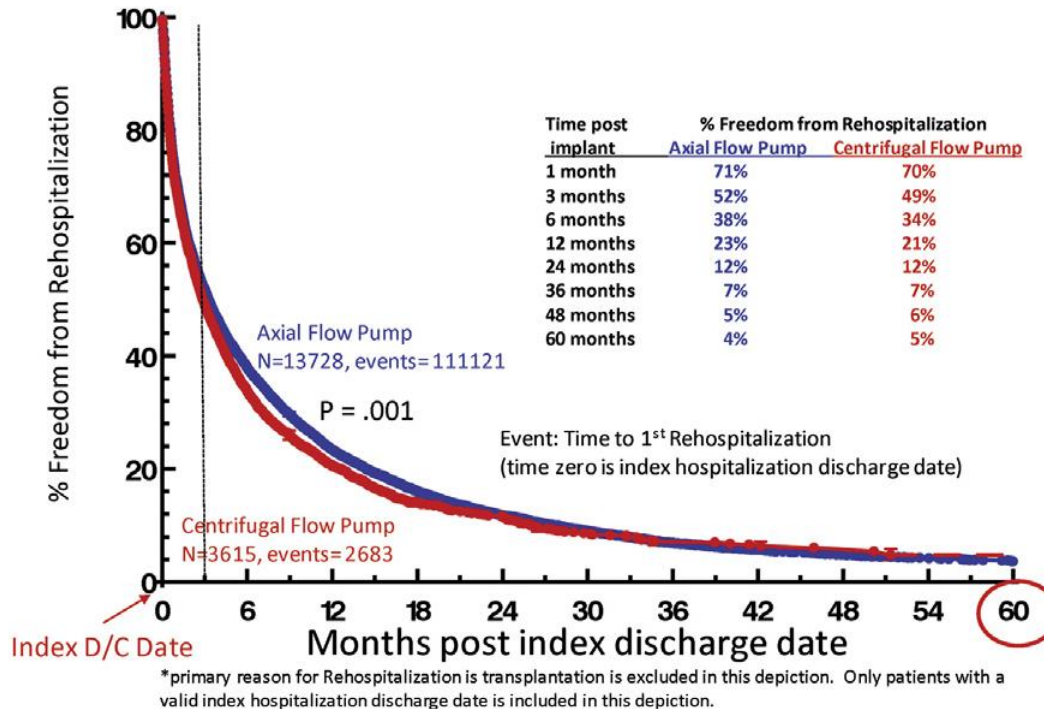


**Pokračující srdeční selhání**



# Hlavní výzva v oblasti mechanický podpor redukce nežádoucích příhod

Time to 1<sup>st</sup> Rehospitalization\* by Pump Flow Type



Redukce krvácení - Lepší hemocompatibilita pump – šetrnější antikoaguce

Redukce CMP - kontrola krevního tlaku

Léčba reziduálního srdečního selhání

Redukce infekcí – lepší péče o kabel, wireless transkutánní přenos energie

**Redukce rehospitalizací (a redukce ceny péče o 50%)**

(Ann Thorac Surg 2019;107:341–54)

# Optimální načasování indikace MSP

Funkční třída NYHA	INTERMACS profil	
I - bez limitace		}
II - mírná limitace		
III-A – středně výrazná limitace		
III-B – limitace i při základních činnostech (oblékání, hygiena)	7 – doma, schopen aktivity v bytě i mimo byt, ale trvale výrazně limitován	}
IV – velmi výrazná limitace, i při minimální aktivitě a někdy i v klidu	6 – doma, schopen malé aktivity i mimo byt „chůze raněného“	
	5 – doma, neschopen žádné aktivity mimo byt	}
	4 – doma či v nemocnici, hospital „frequent flyer“	
	3 – v nemocnici, ino-dependentní, stabilní	
	2 – v nemocnici, ino-dependentní, zhoršující se	}
	1 – v nemocnici, kardiogenní šok, „crash and burning“	

příliš brzo

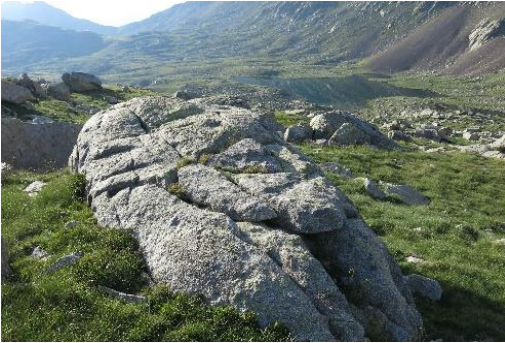
optimum

pozdě

**příliš brzo: dlouhodobá rizika převyšují zisk**

příliš pozdě: (INTERMACS 1-2) vysoká časná pooperační mortalita, protražovaný pobyt na ICU

# Děkuji za pozornost



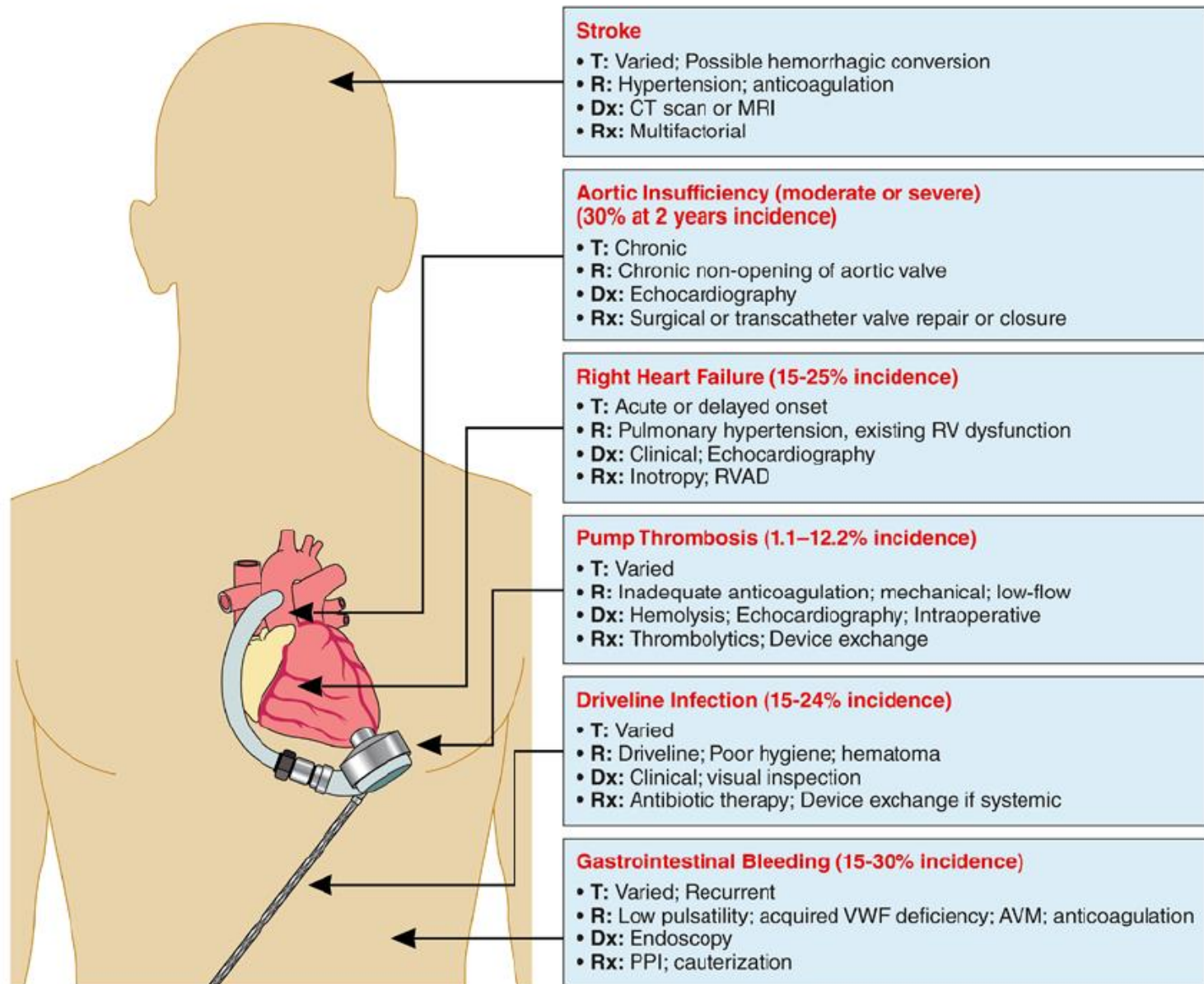


# Kdo je vhodným kandidátem LVAD ?

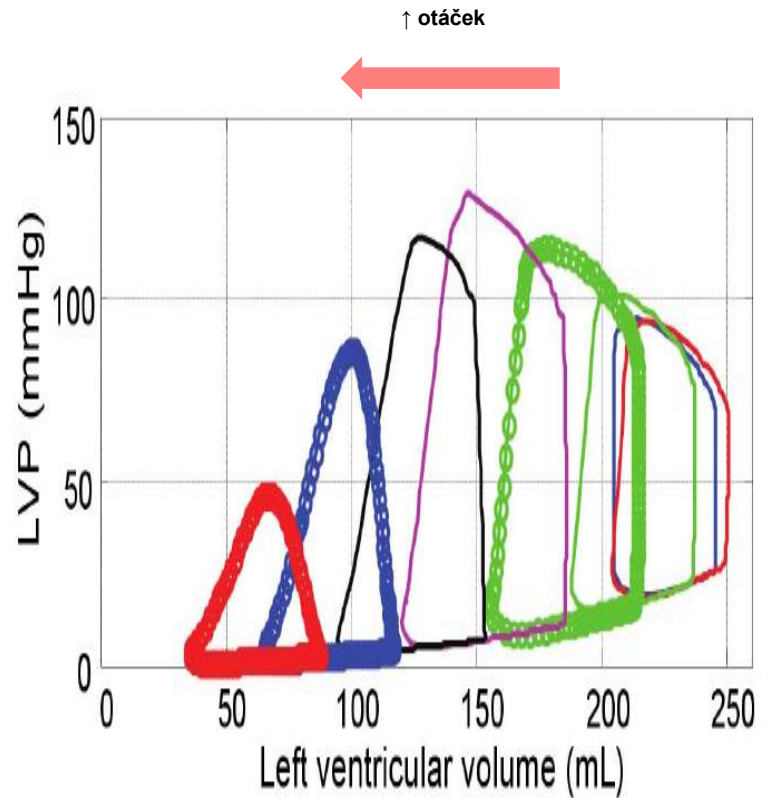
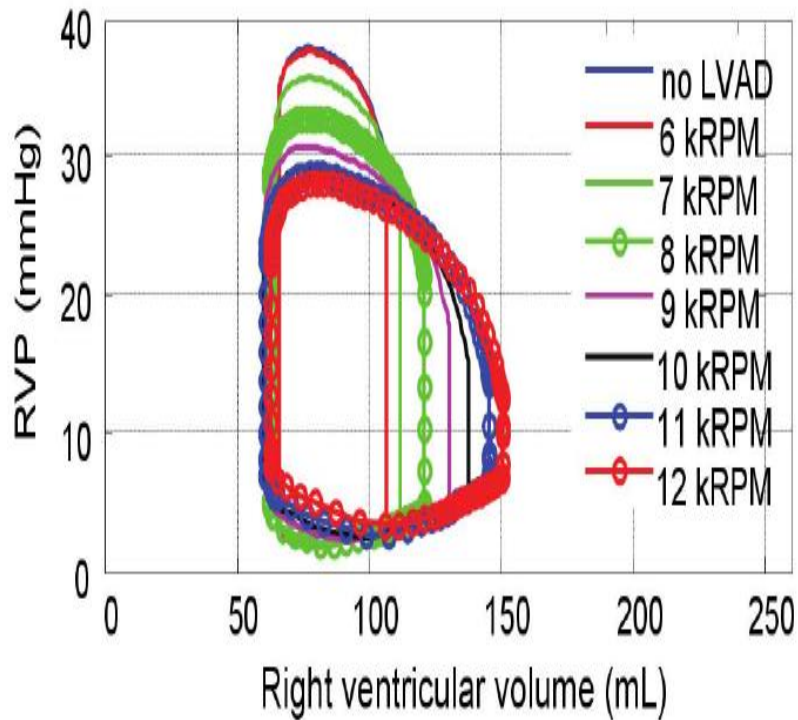
- Pokročilé, těžké srdeční selhání, nutnost IV terapií v nemocnici nebo časté hospitalizace („frequent flyer“) bez ovlivnitelné příčiny
- Bez infekčních fokusů
- Kognitivně intaktní, motivovaný pacient, schopen zvládnout náročnou péči
- Dobré sociální zázemí, **v domácnosti partner** (-rka) ochotný pomoci při péči
- Věk do  $\approx 70$  let
- Není přítomno jiné orgánové selhání či nekontrolovaná malignita  
(Ci jater, CHOPN III-IV, eGFR < 60 ml/min, kritická ischemie DK)
- Bez KI dlouhodobého užití warfarinu

**není přítomna významná dysfunkce pravé komory a trikuspidální regurgitace**

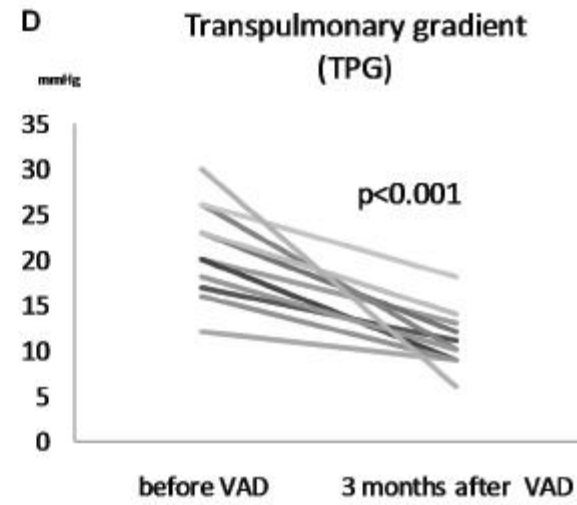
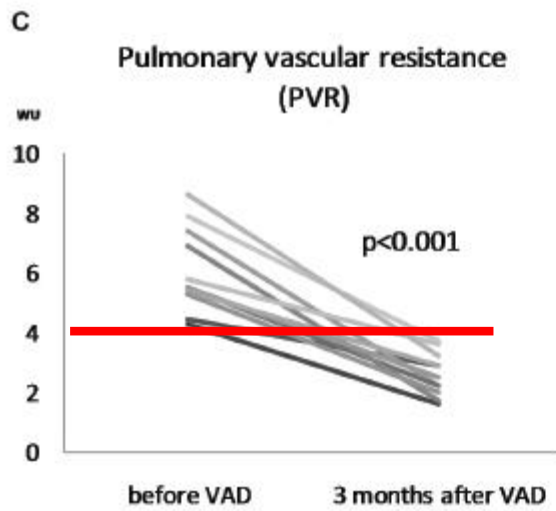
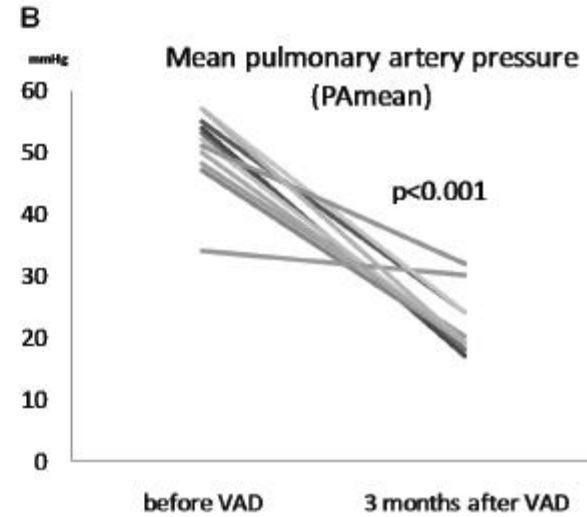
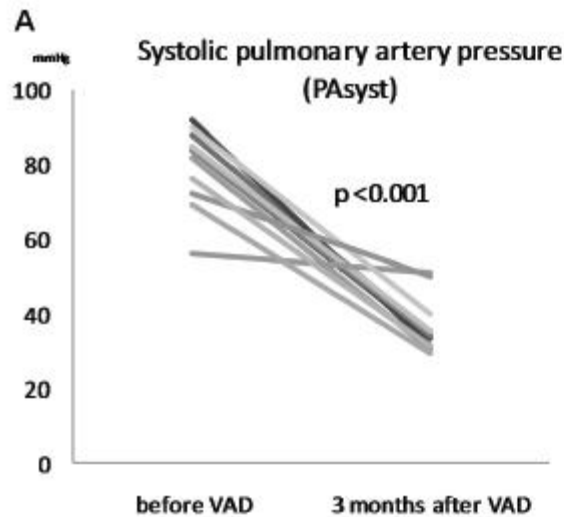
# Komplikace dlouhodobé LVAD terapie



# Funkce PK hraje významnou roli u pacientů s mechanickou podporou LK (LVAD)



# Mechanická podpora oběhu „vyléčí“ plicní hypertenzi u kandidátů Tx



kointraindikace  
Tx srdce