



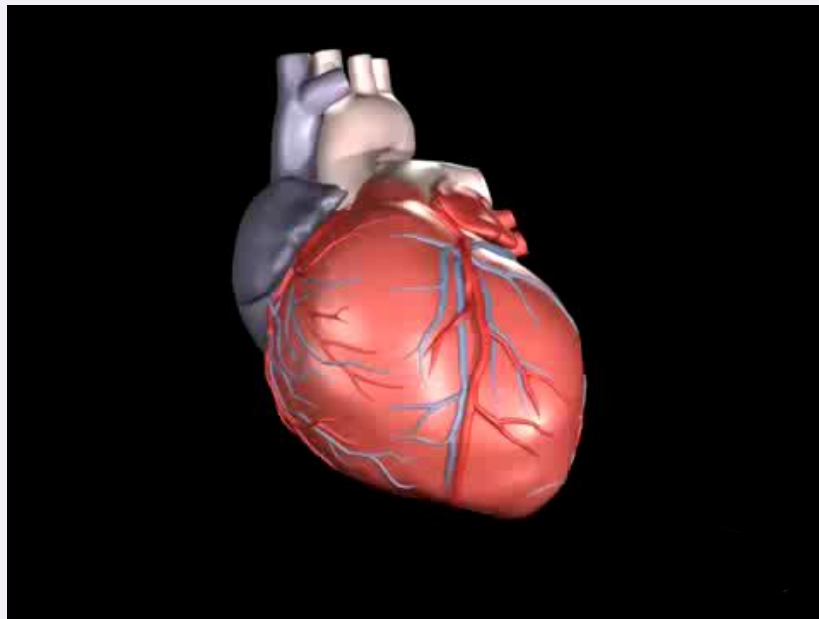
Petr Fila

Když srdce nemůže pumpa mu pomůže aneb typy mechanických srdečních podpor

Funkce srdce - srdeční selhání

- prognóza pacientů se srdeční selhání zůstává navzdory farmakoterapii špatná
- jediná léčba konečné fáze SS je transplantace srdce - nedostatek dárcovských srdcí
 - pro tuto skupinu pacientů je mechanická podpora oběhu alternativou

Cíl – pumpování krve ze selhávající komory do plicnice či aorty



Typy mechanických podpor srdce

TRVÁNÍ

- **krátkodobá**
(předpoklad úpravy fce srdce)
- **dlouhodobá**
- **trvalá**
(není indikace k TS)

SRDEČNÍ SELHÁNÍ

- **levostranná**
- **pravostranná**
- **biventrikulární**

UMÍSTĚNÍ

- **parakorporální**
- **implantované**

TOK KRVE

- **pulzní**
- **nepulzní**

Indikace dlouhodobé mechanické srdeční podpory

Bridge-to-decision

Bridge-to-bridge

Bridge-to-recovery

Bridge-to-candidacy

Bridge-to-transplantation

Destination therapy



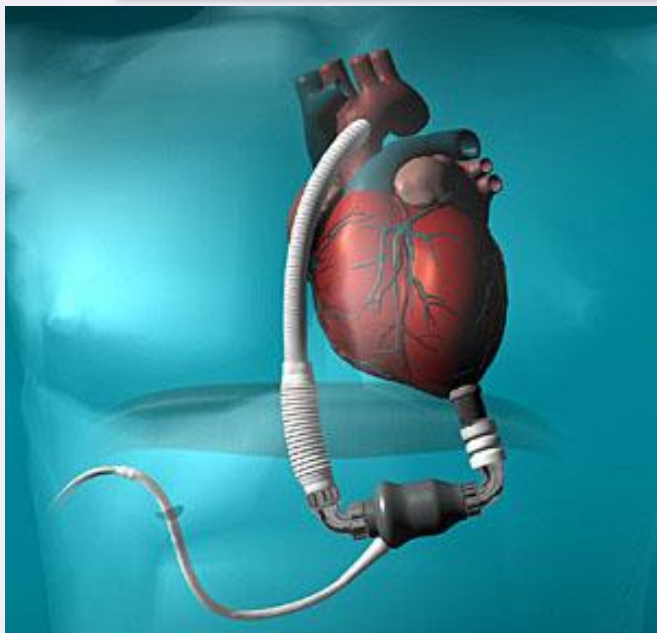
Evoluce mechanických podpor srdce



CKTCH

Centrum kardiovaskulární
a transplantační chirurgie

Dlouhodobé MSP - Heartmate II

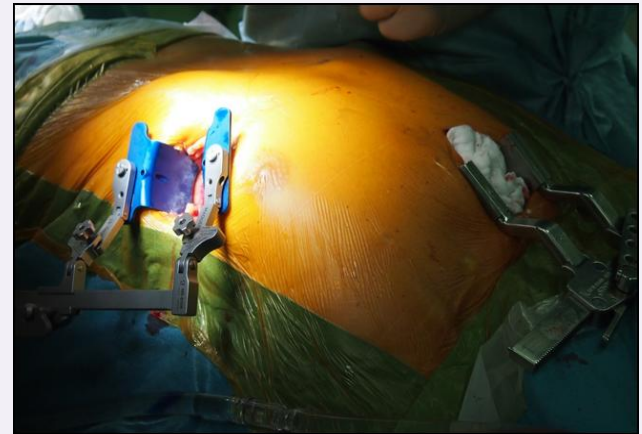


- axiální pumpa s kontinuálním tokem, přes 25 tis. implantací
- rotor chlazen tokem krve, při problémech s tokem – přehřívání, ovlivnění hemokompatibility
→ trombus
- váha 281 g, 8000 -10,000 ot/min
- extraperikardiální implantace s nutností vytvoření kapsy

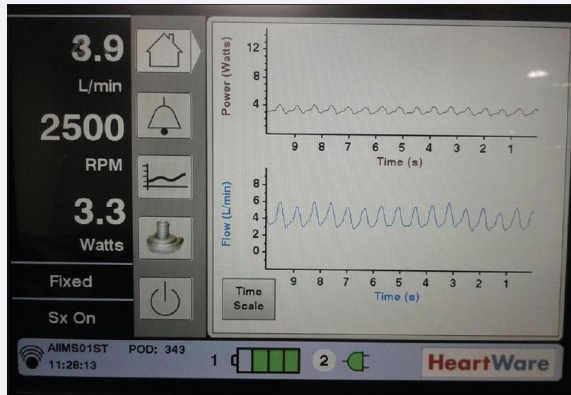
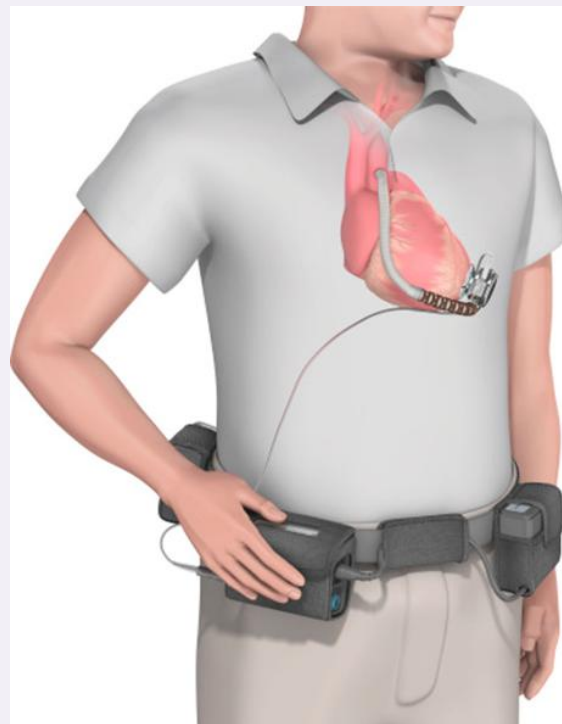
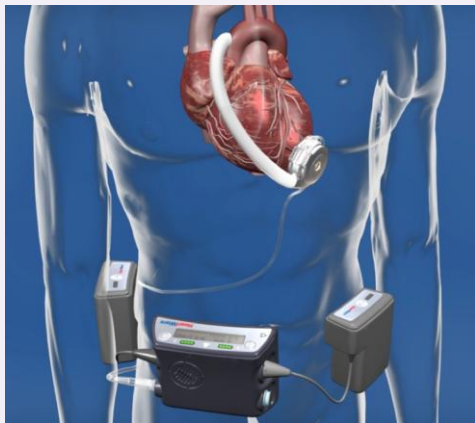
Dlouhodobé MSP - HVAD



- centrifugálního čerpadlo s kontinuálním tokem
- váha 160 g, 2400 – 3200 ot/min
- implantovatelný intraperikardiálně
- sternotomie nebo laterální torakotomie

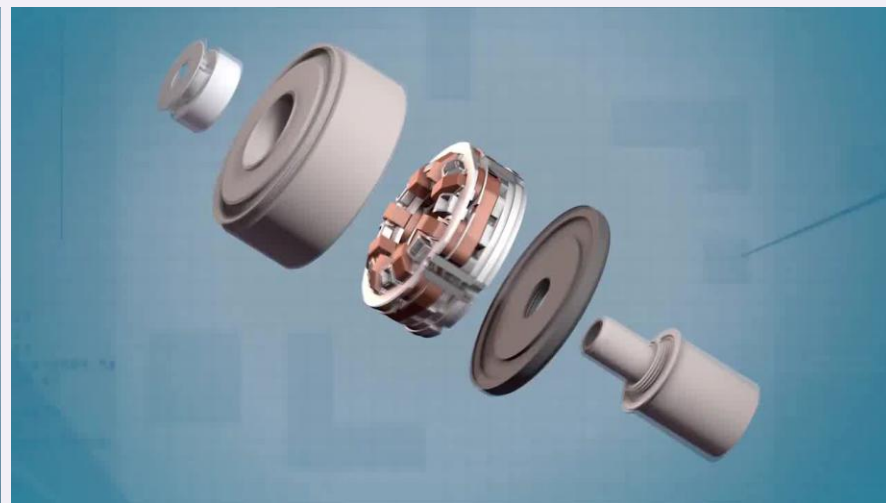
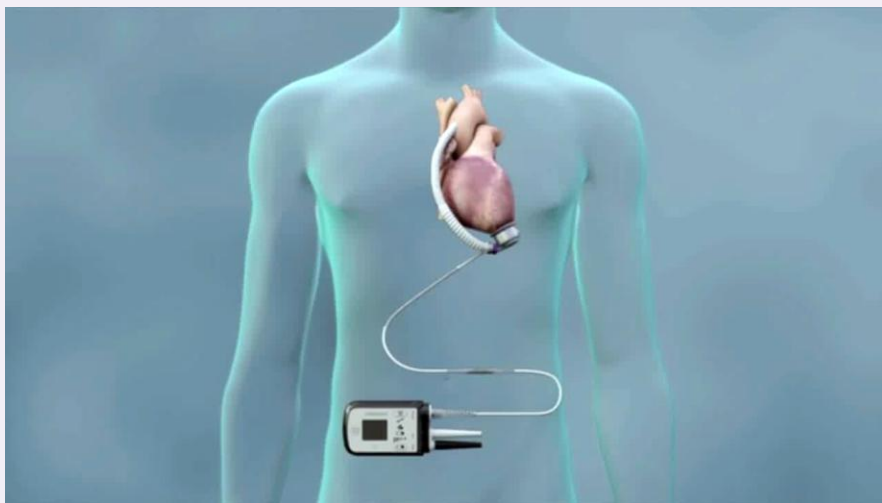


Dlouhodobé MSP - HVAD

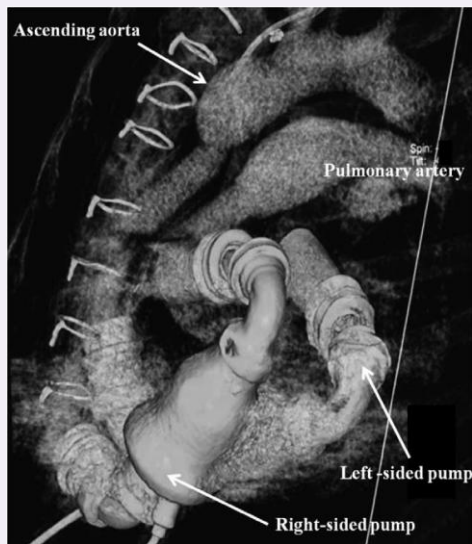
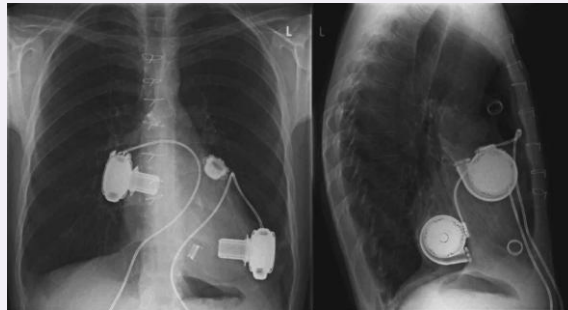
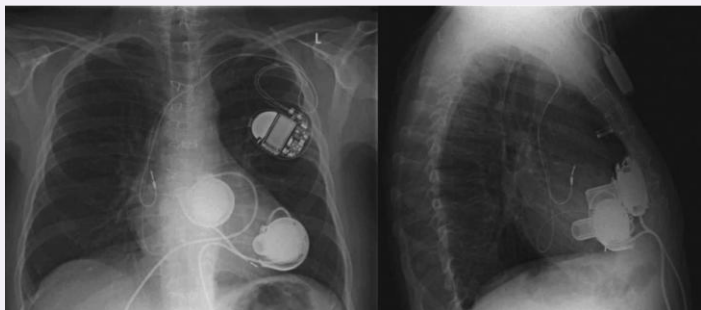


Dlouhodobé MSP - Heartmate 3

- nejmodernější centrifugální LVAD
- váha 200 g, 3000 – 9000 ot/min
- magnetická levitace rotoru – hemokompatibilita, snížení trombózy pumpy
- změny rychlosti simulují „pulsatilní tok“ – cyklicky, 30x za minutu, asynchronně se srdečním rytmem

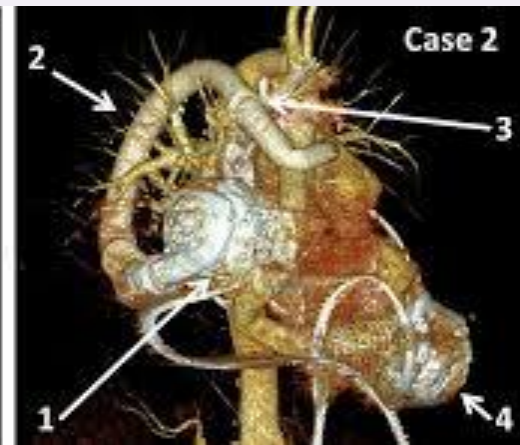
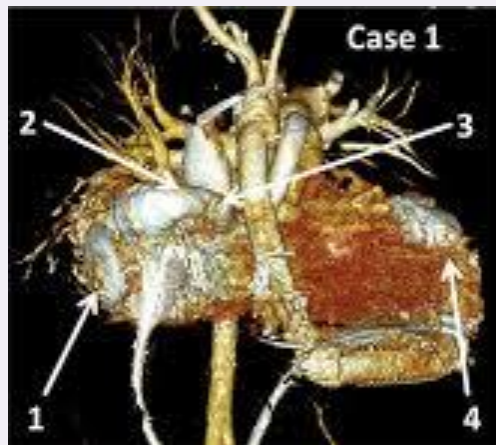


2x VAD jako BiVAD



Pirk J, et al. *Asaio Journal*, 2013, 59.2: 178-180

Krabatsch T, et al. *Circulation*, 2011, 124.11_suppl_1: S179-S186



Potapov E, et al. *JHLT*, 2016, 35.10: 1268-1270

HVAD vs. Heartmate3

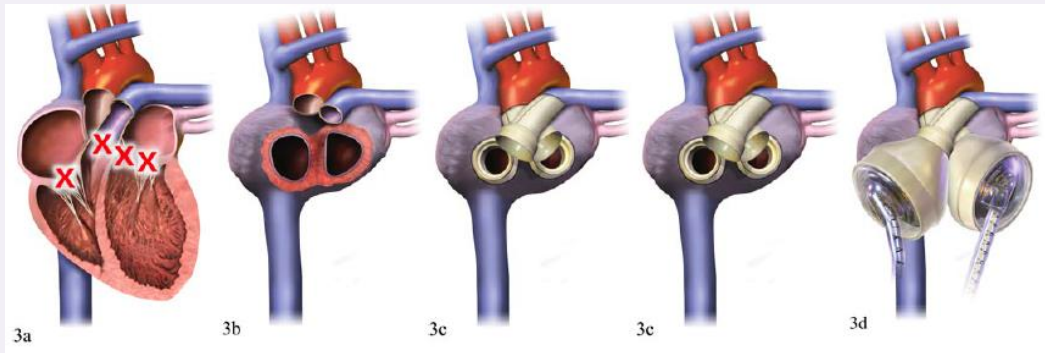
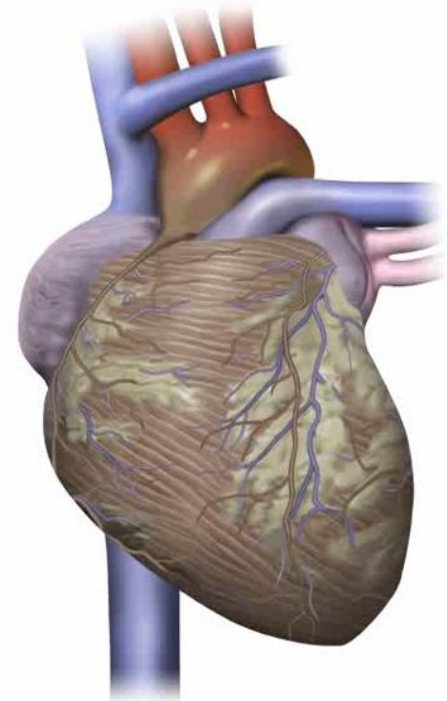


	HVAD	HM3
SELHÁNÍ PK	35,4% - ENDURANCE Supl (1 rok) 0,7% - LATERAL (1r) - RVAD 9% - ReVOLVE	14% - CE Mark Trial (2r) 4% - CE Mark Trial (2r) - RVAD
STROKE	16,9% - ENDURANCE Supl (1 rok) 22,3% - ENDURANCE (1 rok) 11,2% - LATERAL (1r) 8% - ReVOLVE	18% - CE Mark Trial (1r) 24% - CE Mark Trial (2r) 10,1% - Momentum (2r) 9% - ELEVATE registr (2r)
GIT KRVÁCENÍ	14,6% - LATERAL (1r) 5% - ReVOLVE 10,7% - ADVANCE	12% - CE Mark Trial (1r) 20% - CE Mark Trial (2r)
DRIVE-LINE INFEKCE	16,2% - ENDURANCE Supl (1rok) 7,6% - LATERAL (1r) 6% - ReVOLVE	16% - CE Mark Trial (1r) 24% - CE Mark Trial (2r) 25% - ELEVATE registr (2r)
DYSFUNKCE LVAD	24% - ENDURANCE Supl (1 rok) 22,2% - LATERAL (1r)	0 - CE Mark Trial (2r) 0,2% - ELEVATE registr (2r)
VÝMĚNA LVAD PRO TROMBÓZU	4,5% - ENDURANCE Supl (1 rok) 3,1% - (ReVOLVE)	0 - CE Mark Trial (2r)
PŘEŽÍVÁNÍ	85% - ReVOLVE (1r) 79% - ReVOLVE (2r) 87% - LATERAL (2r)	81% - CE Mark Trial (1r) 74% - CE Mark Trial (2r) 84% - ELEVATE registr (2r)



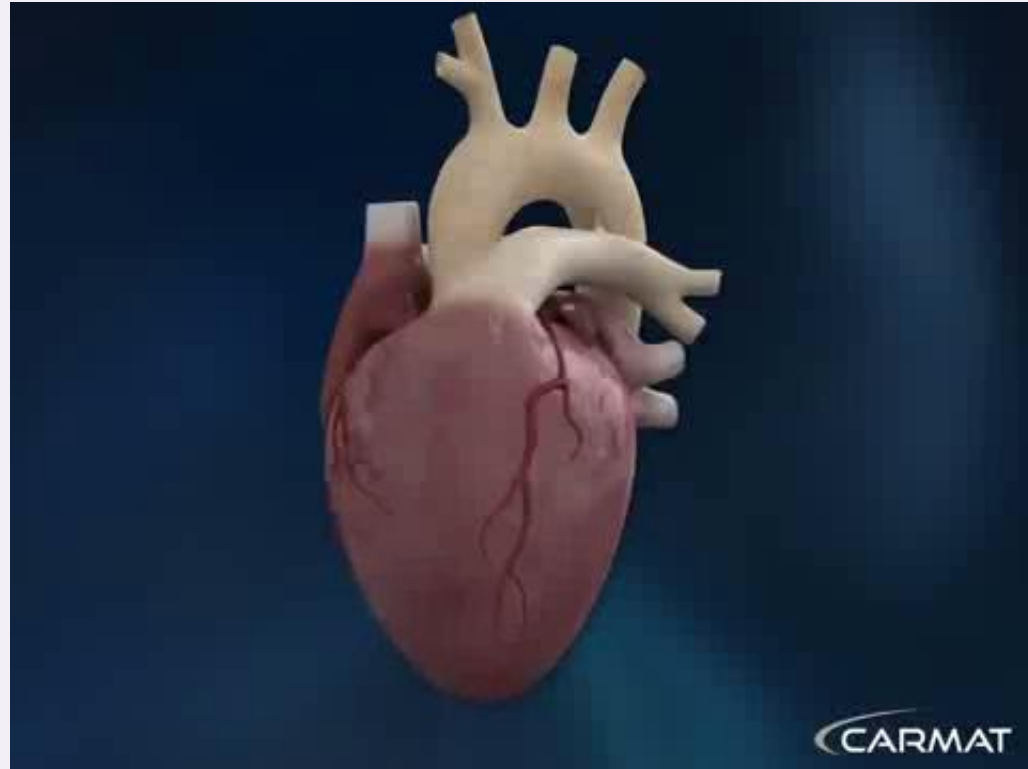
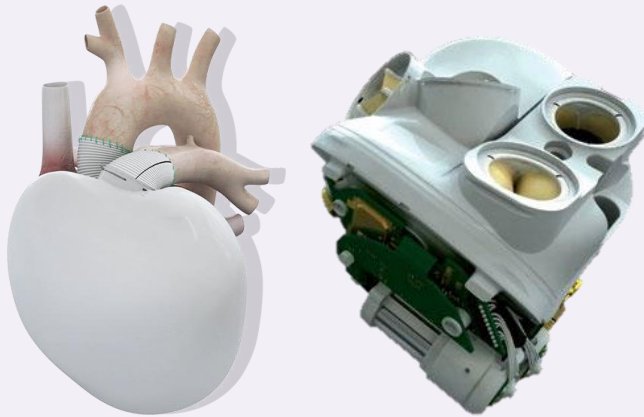
Total artificial heart - „umělé srdce“ – SynCardia TAH

- pneumatické čerpadlo - pulsální tok
- významné postižení srdce (IM, DKS, trombus, tumor, disekce koronárních arterií) - BTT
- zvuk



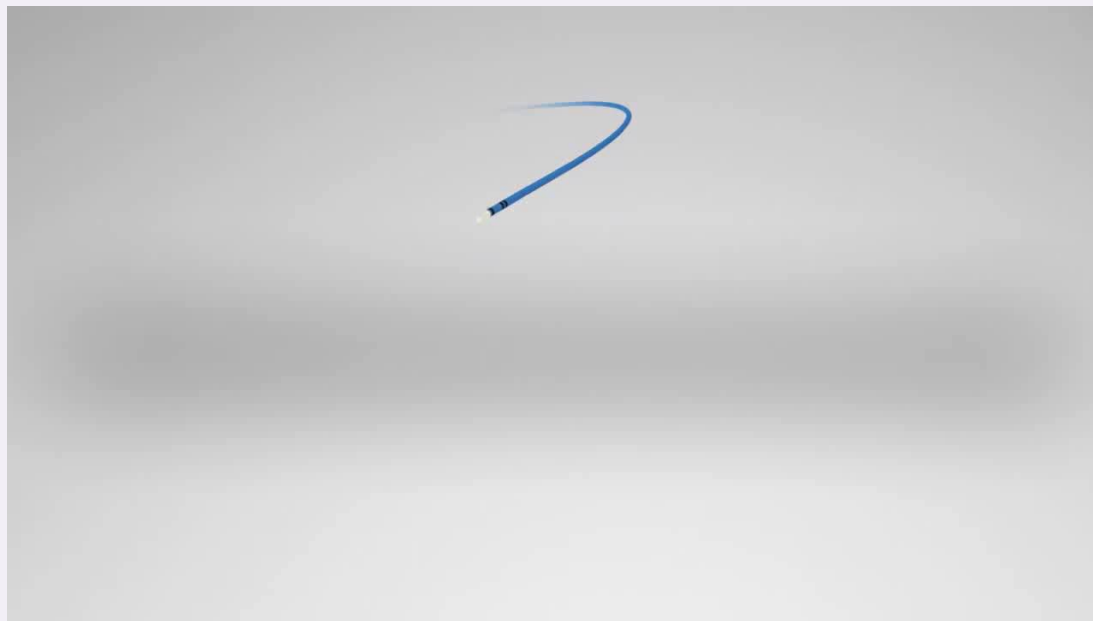
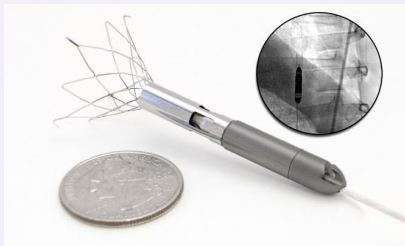
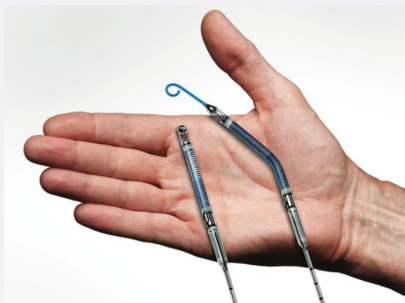
Total artificial heart - „umělé srdce“ - Carmat

- elektrohydraulické čerpadlo, biochlopně
- pulsatilní tok, autoregulace



MSP - budoucnost

- miniaturizace



HVAD™



MVAD™

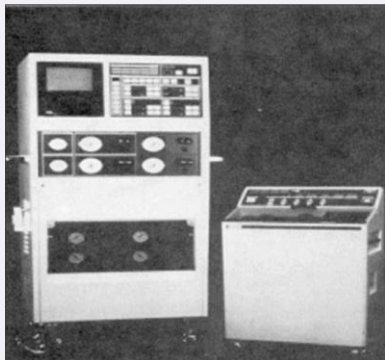


IV-VAD™



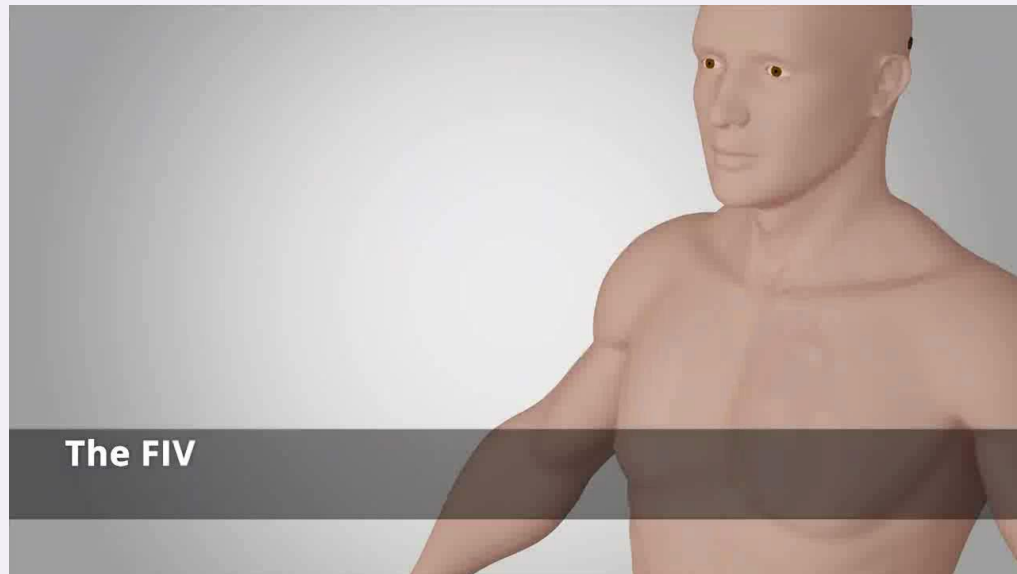
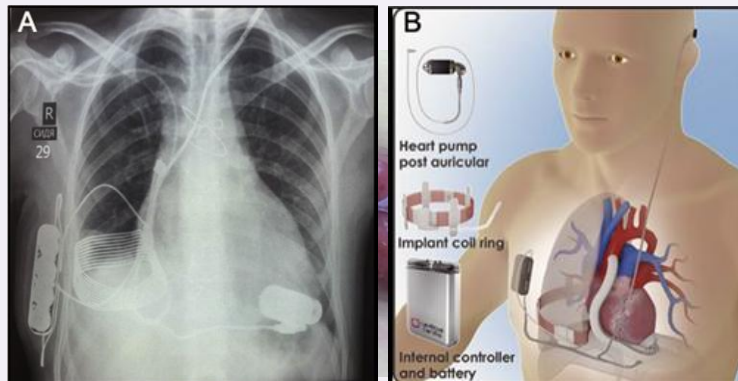
MSP - budoucnost

- miniaturizace - externí část



MSP - budoucnost

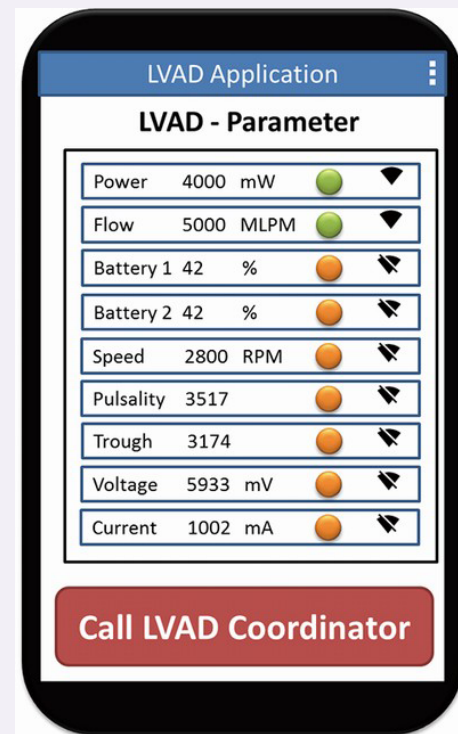
- bez kabelu



Pyra, Y. et al. *J Heart Lung Transplant.* 2019 Apr;38(4):339-343

MSP - budoucnost

- telemonitoring



MSP - budoucnost

- žádná antikoagulace

Evaluation of low-intensity anti-coagulation with a fully magnetically levitated centrifugal-flow circulatory pump—the MAGENTUM 1 study

Ivan Netuka, MD, PhD^{a,*}, Peter Ivák, MD, PhD^{a,b}, Zuzana Tučanová, MD^a, Stanislav Gregor, PharmD^c, Ondrej Szárszoi, MD, PhD^a, Poornima Sood, MD^d, Daniel Crandall, PhD^d, Jessica Rimsans, PharmD, BCPS^e, Jean Marie Connors, MD^f, Mandeep R. Mehra, MD^g

po 6 týdnech redukce INR na 1,5-1,9

n = 15

po 6 měsících bez stroku, bez trombózy pumpy

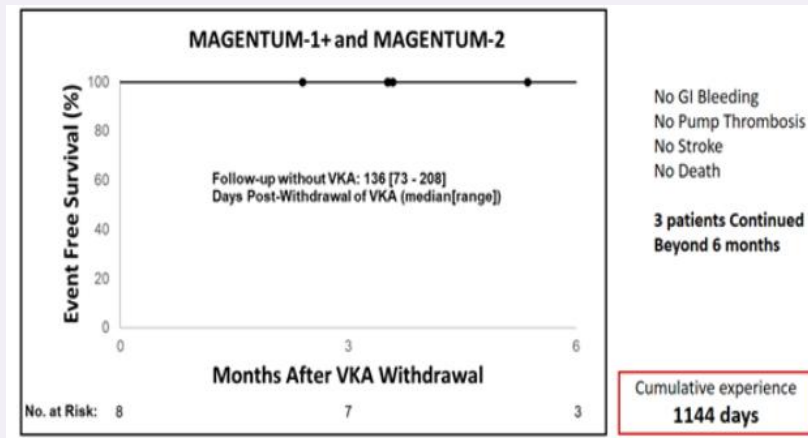
1x GI krvácení

A Trial of Complete Withdrawal of Anticoagulation Therapy in the Heartmate 3 Pump

I. Netuka^{1,*}, P. Ivák¹, Z. Tucanová¹, S. Gregor¹, O. Szárszoi¹, J. Rimsans², J. Connors², D. Crandall³, P. Sood³, M. Mehra²

pokračování ze studie MAGENTUM 1 – n = 5

MAGENTUM 2 – po 6 měsících vysazení AKT – n = 3



Mechanické srdeční podpory - závěr

- prodloužení a zlepšení kvality života
- zlepšení přežívání pacientů na čekací listině
- načasování implantace
- výběr správného typu podpory
- implantací to nekončí - lékařský i nelékařský personál
- budoucnost ?

