

Dočasná mechanická oběhová podpora v kardiologii

Petr Ošťádal

**Kardiovaskulární centrum
Nemocnice Na Homolce, Praha**



Limity dnešních standardních léčebných postupů

Refrakterní **kardiogenní šok**
~ inotropika + vasopresory

Refrakterní **arytmická bouře**

Refrakterní **srdeční zástava**

**Mechanická
podpora
oběhu**

```
graph LR; A[Refrakterní kardiogenní šok ~ inotropika + vasopresory] --> D[Mechanická podpora oběhu]; B[Refrakterní arytmiická bouře] --> D; C[Refrakterní srdeční zástava] --> D;
```

Současná evidence pro ECMO u kardiogenního šoku

- Nejsou velké randomizované studie
- Retrospektivní a menší prospektivní práce
 - Proveditelnost
 - Naznačují lepší přežívání

Mini-invazivní mechanické podpory oběhu

Požadavky na podporu

Aktivní, generující vlastní průtok

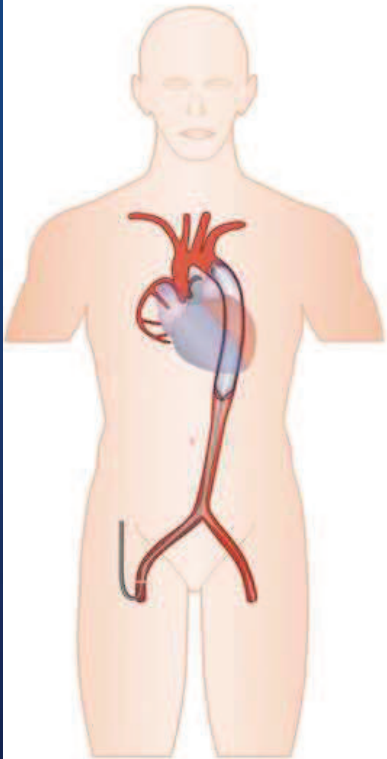
Rychlá provozní schopnost

Perkutánní zavedení

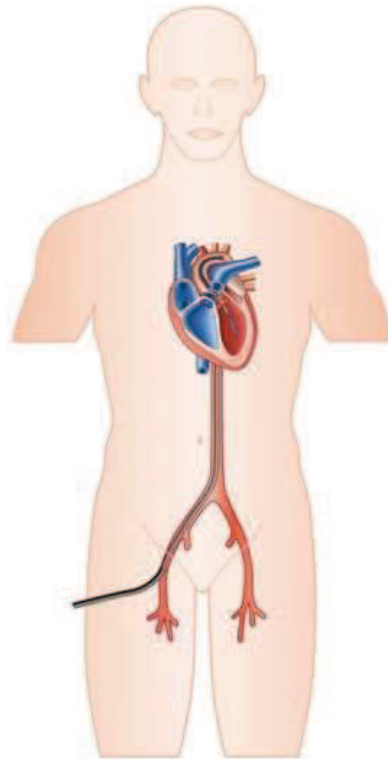
Dostatečná účinnost

Mini-invazivní mechanické podpory oběhu

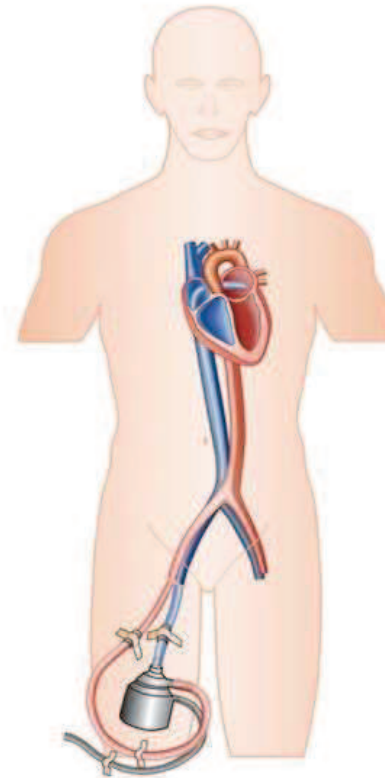
A IABP



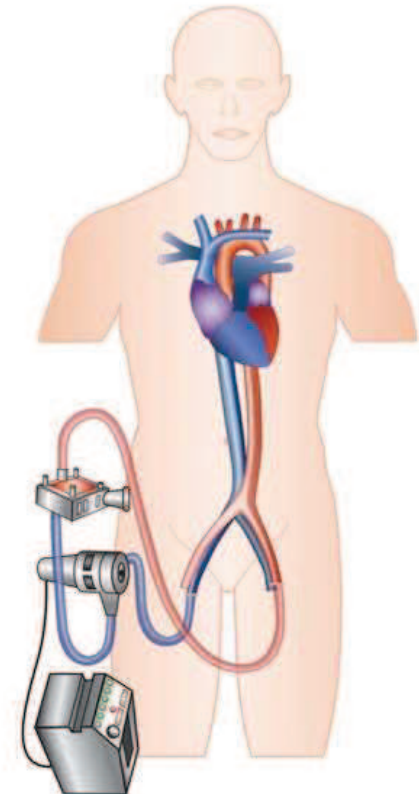
B Impella



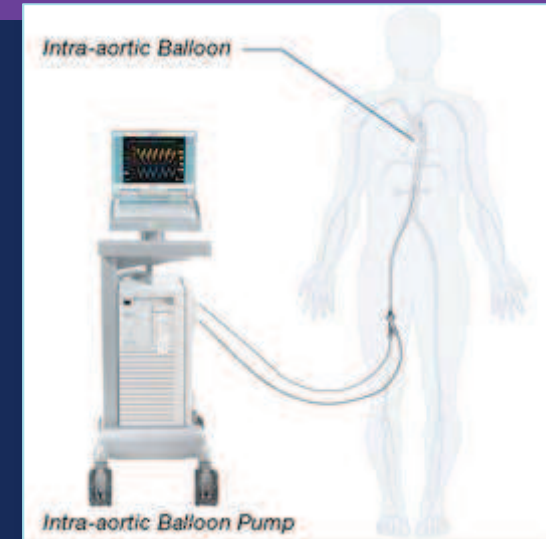
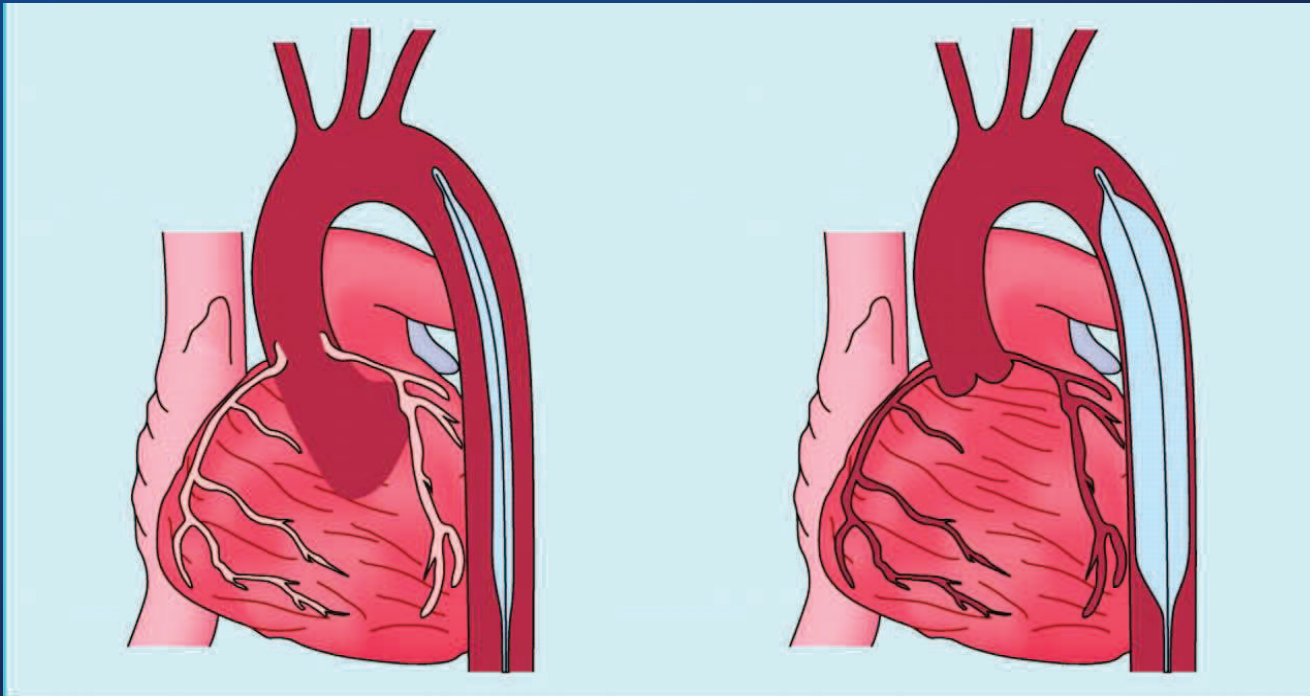
C TandemHeart



D ECMO



Intraaortální balonková kontrapulzace (IABP)

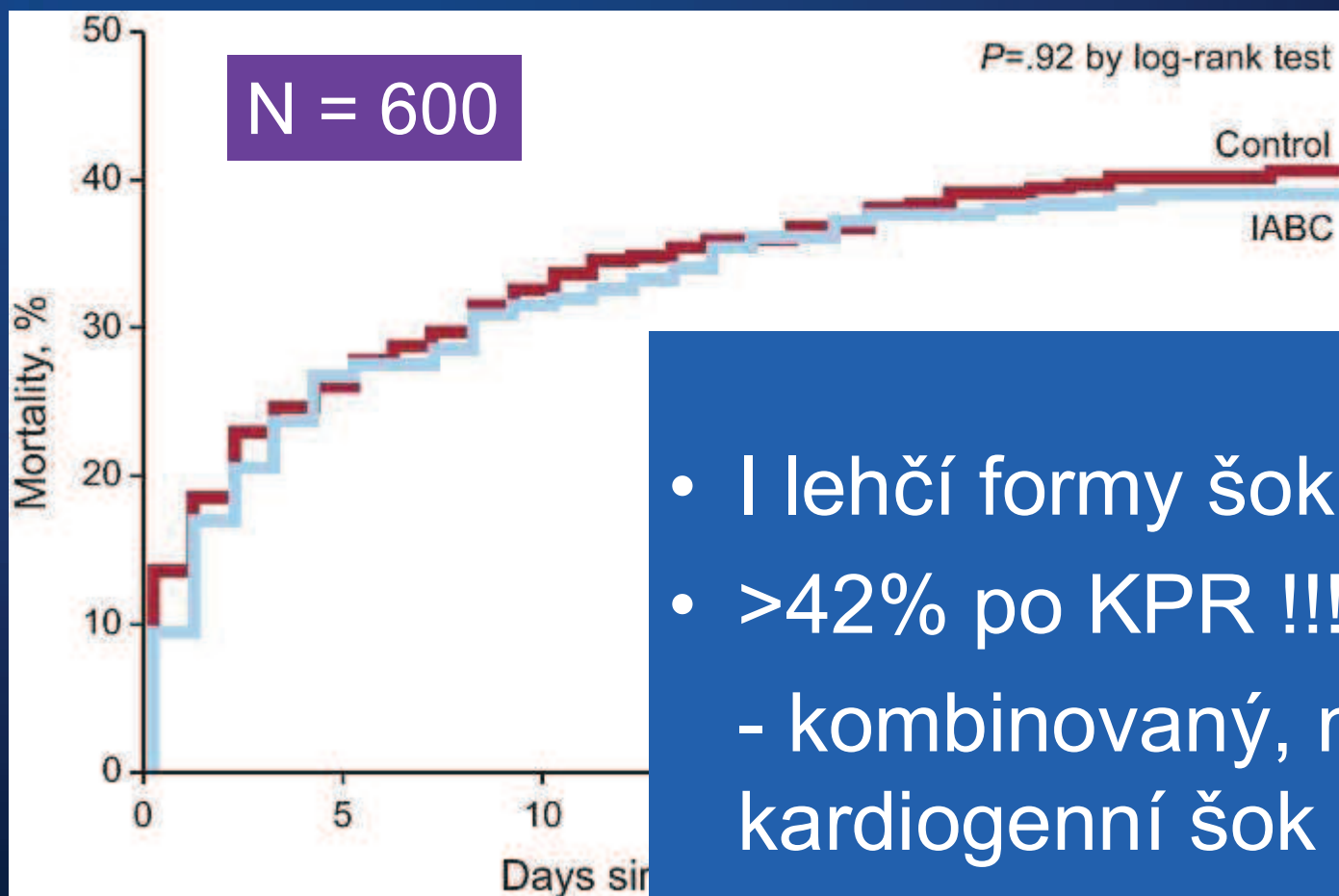


- „pasivní“ mechanická podpora
- nezvyšuje výrazně minutový výdej
- vyžaduje spontánní srdeční činnost



Intraaortální balonková kontrapulzace

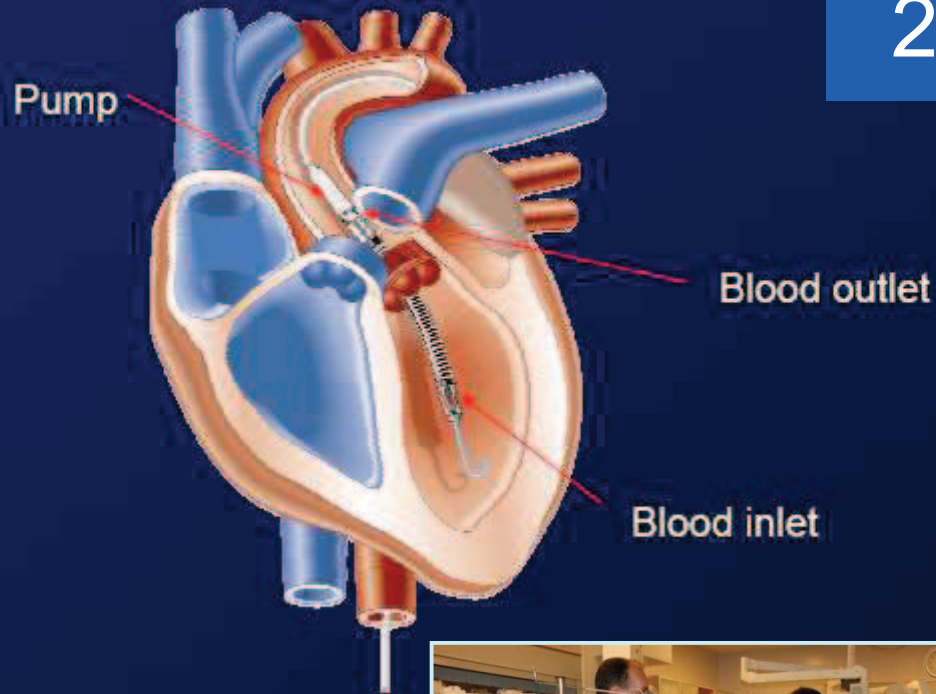
Studie IABP–SHOCK II



- I lehčí formy šoku
- >42% po KPR !!!
 - kombinovaný, ne kardiogenní šok !!!

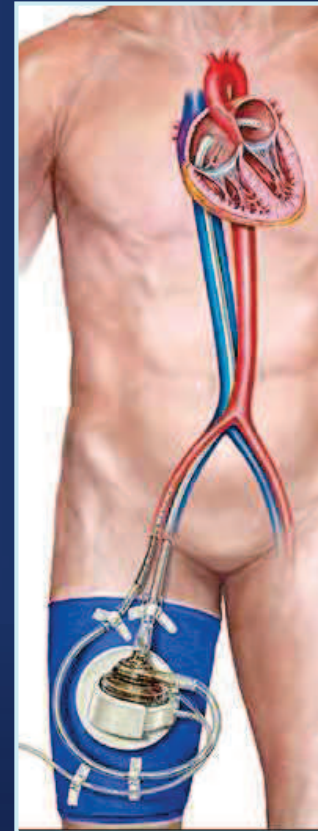
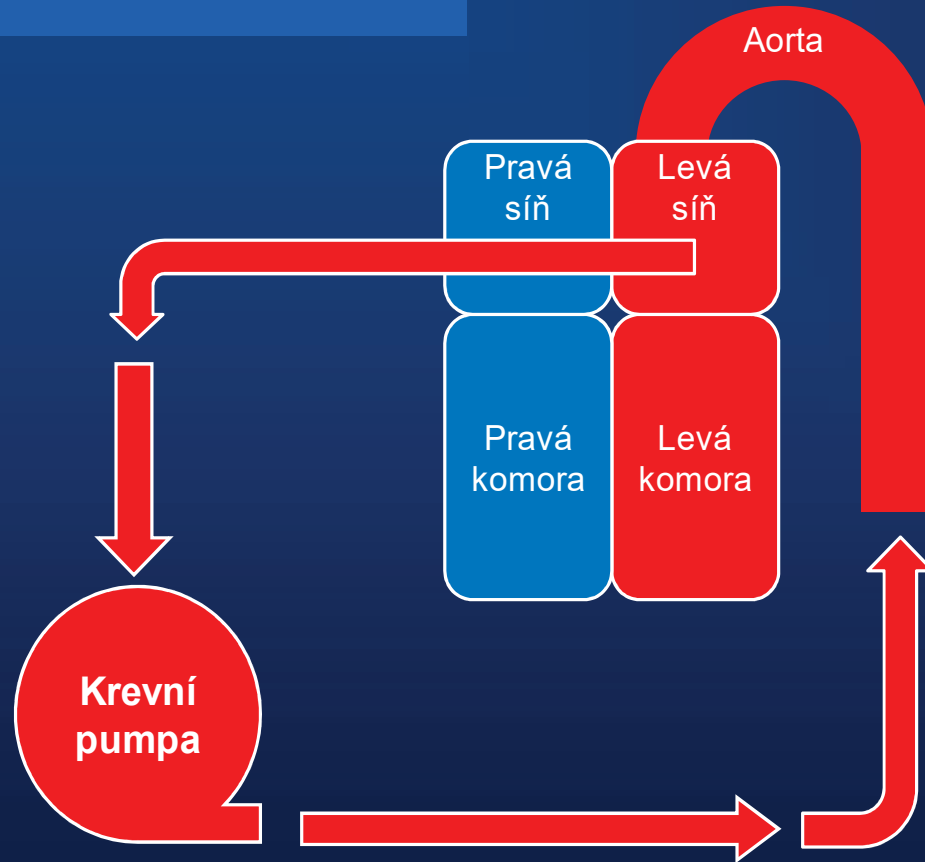
Impella 2.5, CP

2-4 L/min



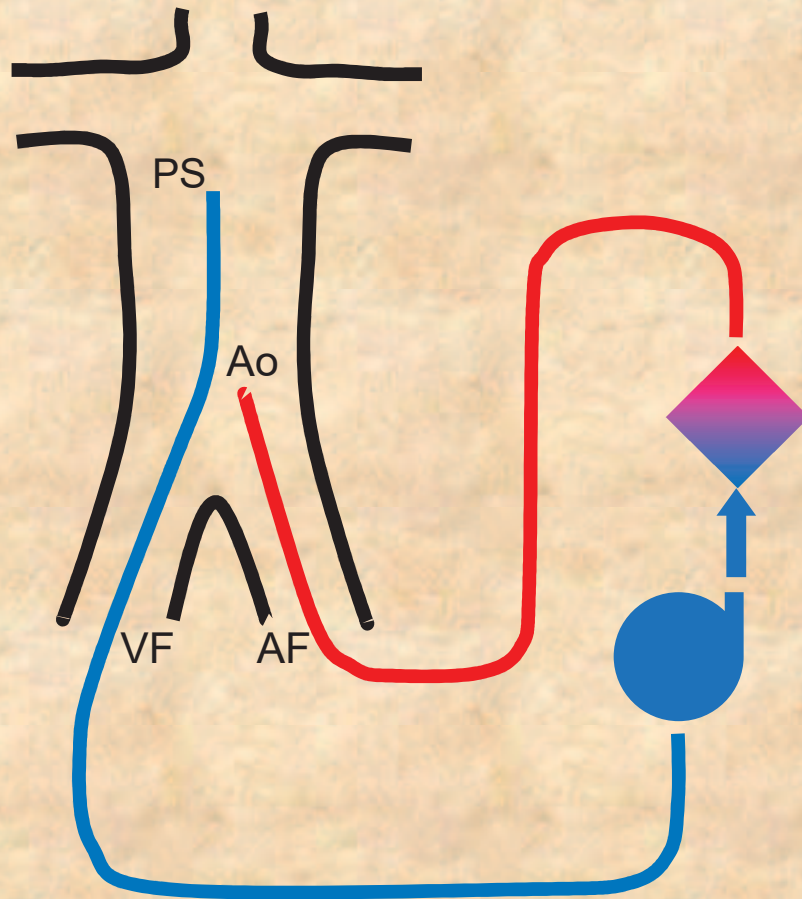
TandemHeart

5 L/min



Extrakorporální membránová oxygenace (ECMO či ECLS)

Veno-arteriální (VA)



Inflow kanyla 20-23F
Outflow kanyla 15-17F

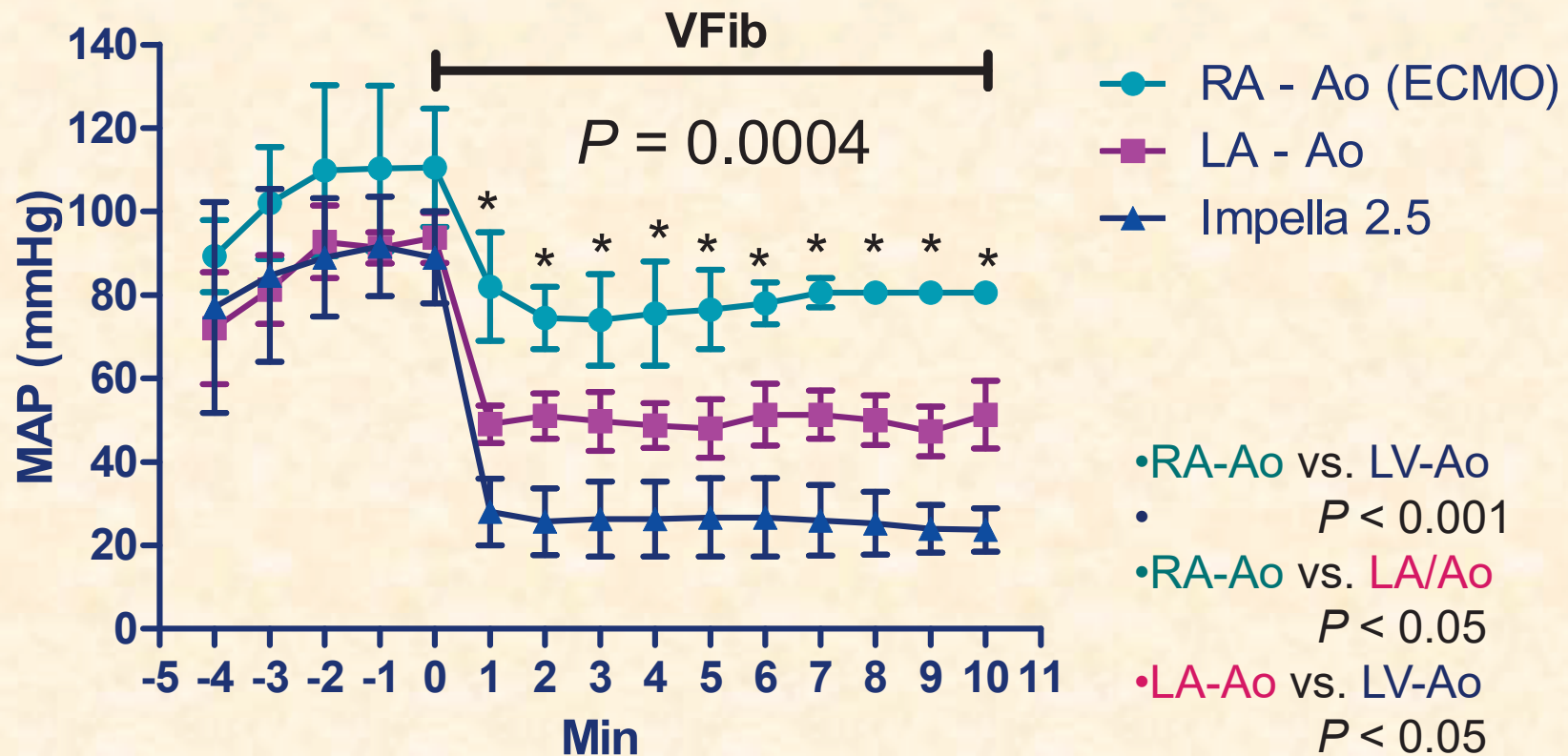
Průtok až 7 L/min

Náhrada srdce i plic



Srovnání oběhových podpor Fibrilace komor

Effect of circulatory support systems on MAP



Mini-invazivní mechanické podpory oběhu

Požadavky na podporu

Aktivní, generující vlastní průtok

Rychlá zprovoznitelnost

Perkutánní zavedení

Dostatečná účinnost

Dostupné systémy

- IABP
- Impella 2.5, CP
- TandemHeart
- **ECMO**

VA ECMO v kardiologii

Indikace:

- Refrakterní kardiogenní šok
- Refrakterní srdeční zástava
- Refrakterní arytmiická bouře
- Podpora rizikové intervence

Kontraindikace:

- Nevratné poškození mozku
- Nekontrolovatelné krvácení
- Malignita

Cíl:

překlenutí kritického období k:

- Uzdravení
- Dalšímu rozhodnutí
- Intervenci (KCH, PCI, ablace KT)
- Implantaci krátkodobé podpory (LVAD)
- Implantaci dlouhodobé podpory (LVAD)
- Transplantaci srdce

Refrakterní kardiogenní šok

ESC Guidelines revaskularizace (2014)



ECMO u kardiogenního šoku

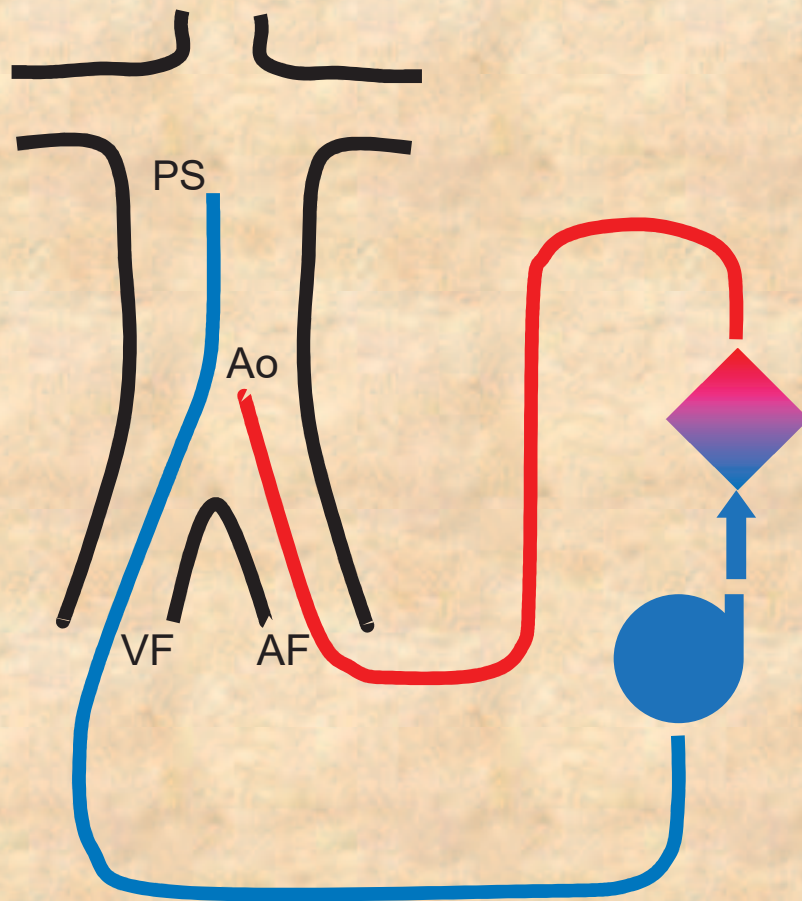
Výsledky

	%
Odpojení od ECMO	40-63
Propuštění z nemocnice	25-56
Přežití 1 rok	16-30

ECMO u kardiogenního šoku

Hemodynamika

Veno-arteriální (VA)



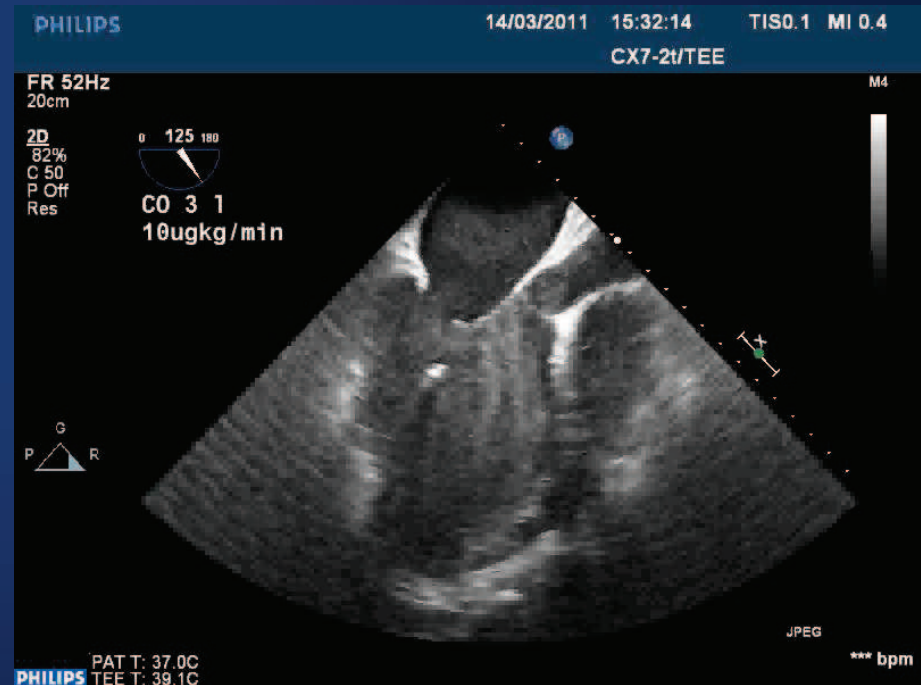
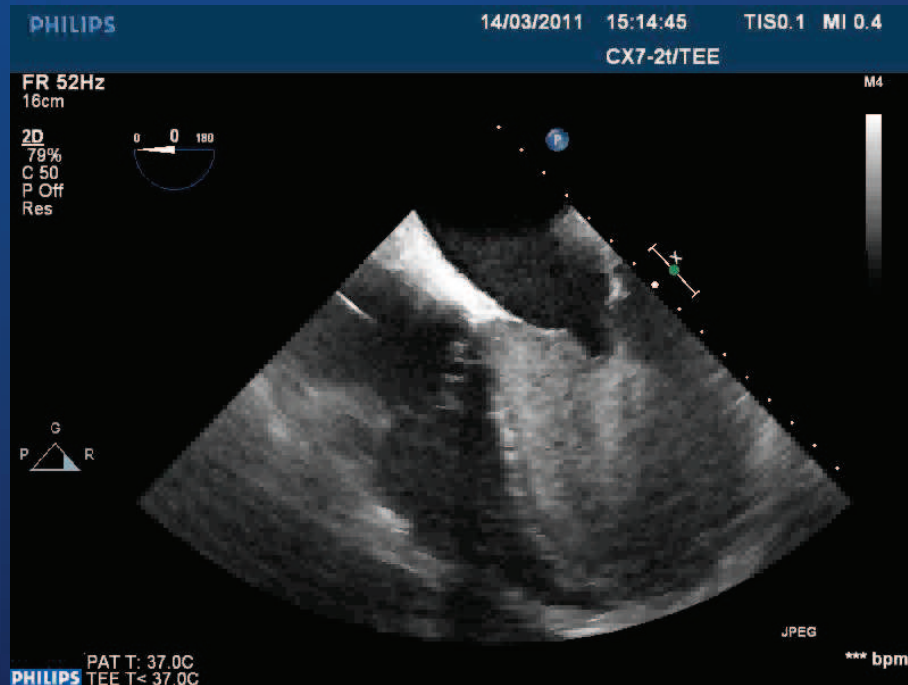
- ↑ průtok systémovým oběhem
- ↑ arteriální TK
- ↑ perfuze tkání

X

- ↑ afterload LK

ECMO u kardiogenního šoku

Distenze špatně vyprazdňované LK



Rizika

Těžký plicní edém

Nevratné poškození plic

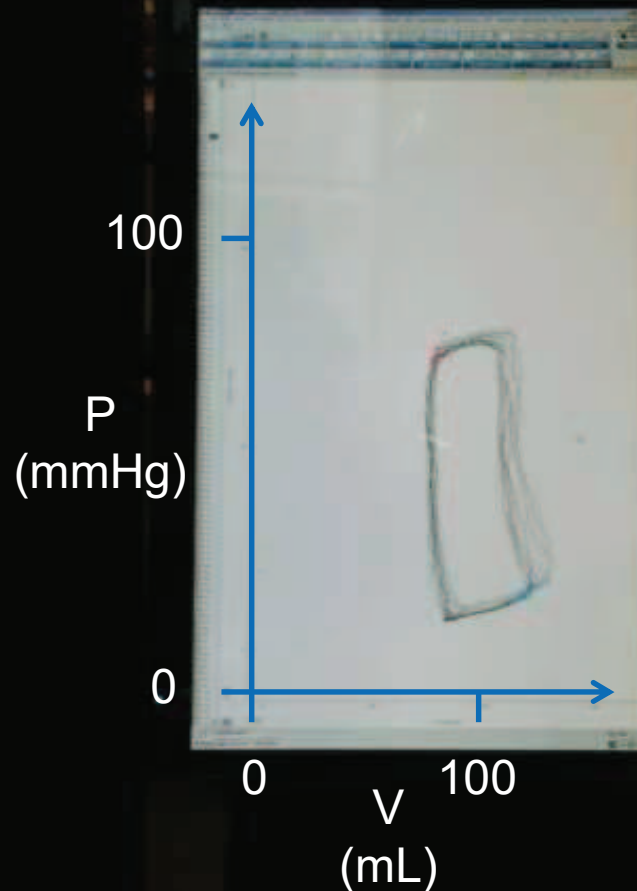
Vznik trombu v levé komoře

Vliv ECMO na funkci levé komory

- \uparrow MAP

X

- \uparrow EDV
- \uparrow EDP
- \uparrow ESV
- \downarrow SV
- \downarrow EF



Průtok ECMO 1 \rightarrow 4 L/min na modelu kardiogenního šoku

Vliv ECMO na funkci levé komory

- Vyšší průtok systémem ECMO u kardiogenního šoku může negativně ovlivnit funkční parametry levé srdeční komory



- VA ECMO u kardiogenního šoku:

oběhová, nikoli srdeční podpora

Resuscitovaná srdeční zástava

Mimo nemocnici

- ~30-50/100000 /rok
- Přežití do propuštění cca 10 %
 - VF 20%

Úspěšnost KPR
(ROSC >20 min)
~ 40%

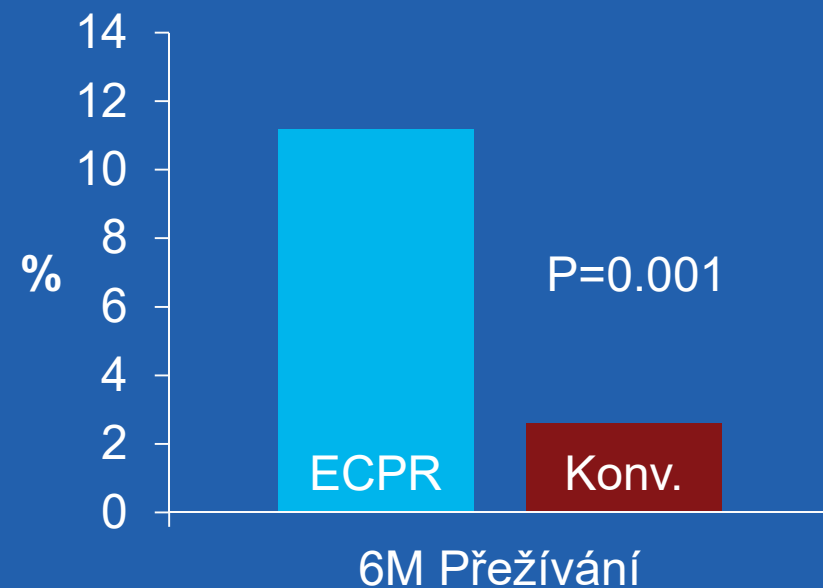
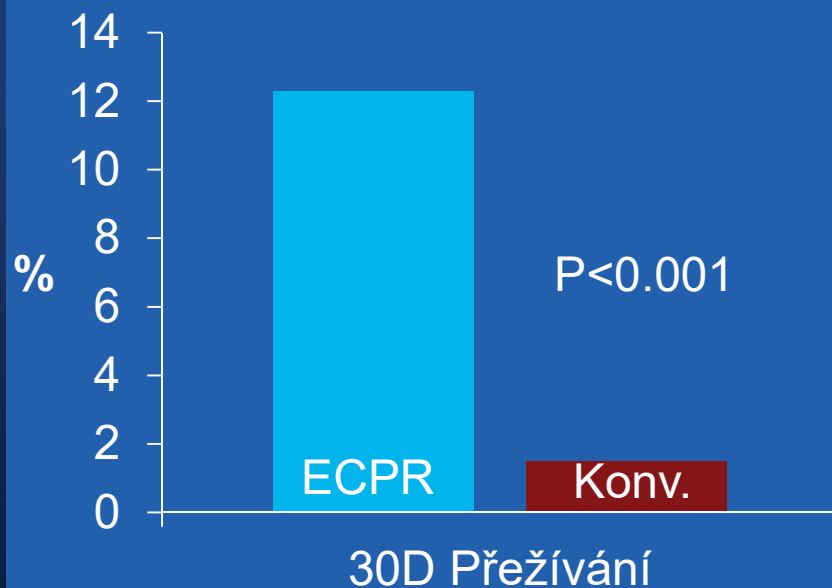
V nemocnici

- 1-5 /1000 hospitalizací
- Přežití do propuštění cca 15-20%
 - VF/VT 25%

Úspěšnost KPR
(ROSC >20 min)
~ 50%

Extrakorporální kardiopulmonální resuscitace (ECPR)

- Multicentrická prospektivní observační studie
- 260 pac. ECPR vs. 194 pac. konvenční KPR
- Refrakterní zástava, alespoň 15 min KPR



Refrakterní srdeční zástava ECPR



Závěr

Rychlý vývoj systémů oběhové podpory v poslední době umožňuje přežít stavy, které byly doposud se životem neslučitelné

S použitím srdečních podpor a VA ECMO

- rychle progredující kardiogenní šok,
- srdeční zástava refrakterní ke standardním resuscitačním technikám

... nejsou dnes zcela neřešitelným stavem !