

Srdeční selhání u pacienta s chronickým onemocněním ledvin

Jan Malík

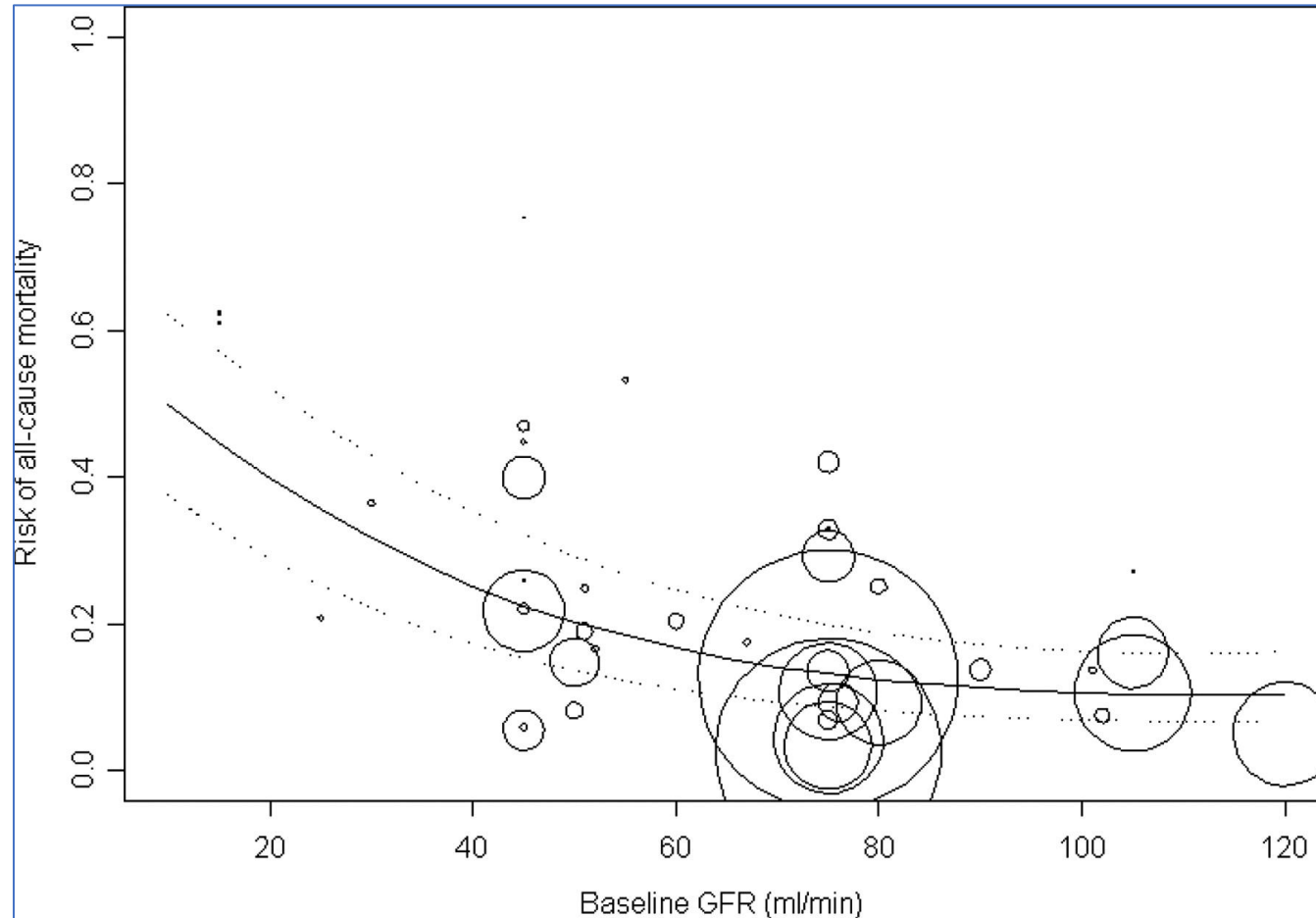
Kardionefrologické centrum

VFN a 1. LF UK Praha



	Nemám konflikt zájmů	Mám konflikt zájmů	Specifikace konfliktu (vyjmenujte subjekty, firmy či instituce, se kterými Vaše spolupráce může vést ke konfliktu zájmů)
Zaměstnanecký poměr	X		
Vlastník / akcionář	X		
Konzultant	X		
Přednášková činnost	X		
Člen poradních sborů (advisory boards)	X		
Podpora výzkumu / granty	X		
Jiné honoráře (např. za klinické studie či registry)	X		

Celková a KV mortalita a glomerulární filtrace



Tonelli M et al. *J Am Soc Nephrol* 2006

Mortalita ESRD je cca 10x větší než u stejně staré non-ESRD populace (Foley RN et al. JASN 2007)

Kardiorenální syndromy

- 30-60% pacientů s HF : postižení ledvin
- 30-50% hemodiazovaných má i HF

Kardiorenální sy	
1. typ	Akutní kardiorenální sy
2. typ	Chronický kardiorenální
3. typ	Akutní renokardiální
4. typ	Chronický renokardiální
5. typ	Sekundární/Systemové onem. postihující oba orgány

Stádia chronického onemocnění ledvin

Stádium	eGFR ml/s	eGFR ml/min	Starší značení
G1	>1,5	>90	norm.GFR
G2	1,00-1,49	60-89	lehká RI
G3a	0,75-0,99	45-59	středně těžká
G3b	0,50-0,74	30-44	RI
G4	0,25-0,49	15-29	těžká RI
G5	<0,25	<15	selhání ledvin

Výpočet: např. www.mdrd.com, ale použít hodnotu CKD-EPI

Cíle a rizika léčby chronických kardiorenálních syndromů s CKD 1-4

Stejná jako léčba CHSS, ale:

- Riziko progresu renální insuficience (mírnější elevaci S-krea lze tolerovat)
- Riziko hyperkalemie
- Cílem je dekongesce, ale CAVE dehydratace

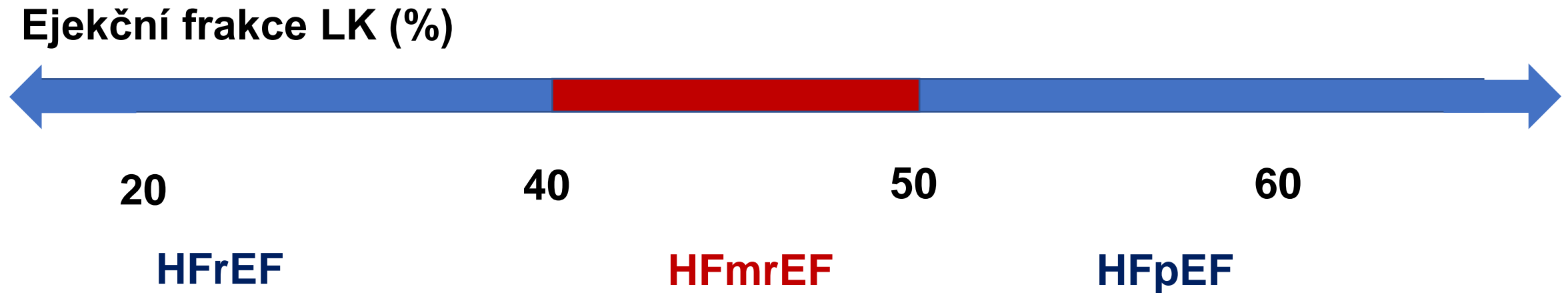
- Častější anemie a příčinou není jen pokles produkce erythropoetinu - sideropenie

Léčba CHSS u CKD 1-4

- **Kličková diuretika symptomaticky**
- **Betablokátory, ivabradin**
- **ACEi/ARB**
- **Sacubitril valsartan u HFrEF**
- **Spirolonakton (ale při S-krea < 220 μmol/l)**
- **Glifloziny**
- **Ferrum-carboxymaltoza**

- **Ultrafiltrace, peritoneální dialýza**
- **Revaskularizace, výkony na chlopních, léčba/prevence arytmií, resynchronizační th**

Fenotypy srdečního selhání



Cardiac index $>3,9$ l/min/m² = **HOHF**

Důsledky srdečního selhání

- **Kongesce** (plic, břišních orgánů...) → otoky, dušnost
- **Hypoperfúze** (svaly, ledviny, mozek) → únava, svalová slabost, poruchy CNS ?
- **Častější hospitalizace**
- **Zvýšená mortalita**

Objemové přetížení → kongesce

Hyperhydratace

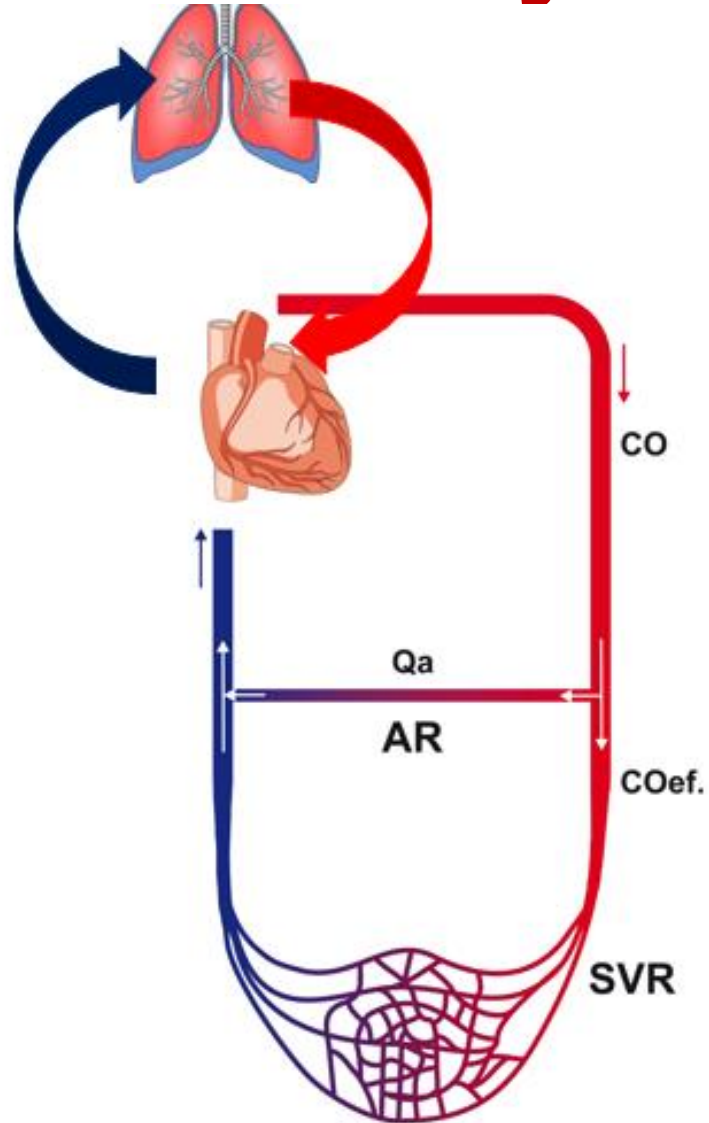
- Dilatace všech srdečních oddílů
- Hypertrofie levé komory
- Rozvoj sekundárních regurgitačních vad na a-v chlopních
- Rozvoj plicní hypertenze
- Zhoršení diastolické funkce levé komory
- Vzestup tlaku v plicnici
- Dušnost, otoky
- (Zhoršení systolické funkce komor)

Objemové přetížení

Hyperhydratace → Vysoký průtok dialyzačním zkratem (AVF)

- Dilatace všech srdečních oddílů
- Hyperdilatace levé komory
- Rozvoj sekundárních regurgitačních vad a-v chlopních
- Rozvoj sekundární hypertenze
- Zhoršení systolické funkce levé komory
- Vzestup tlaku v žilnici
- Dušnost, otoky
- (Zhoršení systolické funkce komor)

Srdeční výdej (CO) u pacientů s AVF



Effektivní srdeční výdej:
 $CO_{\text{ef}} = CO - Q_a$

„Systémový steal“

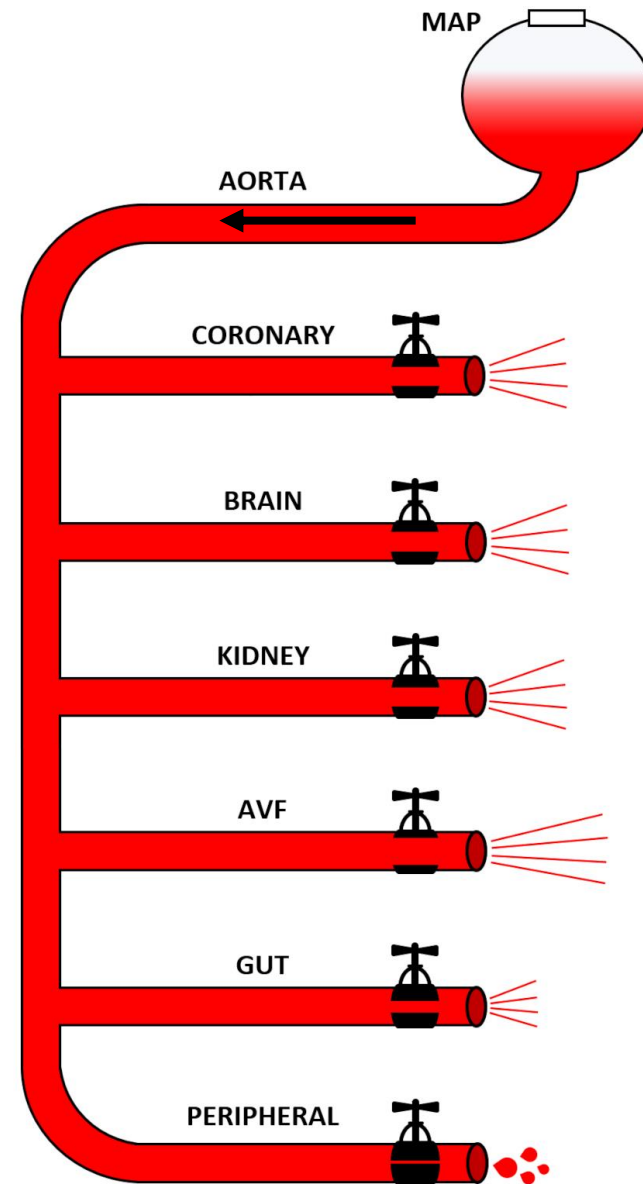
↓
Hypoperfúze?

Distribuce srdečního výdeje Flow competition

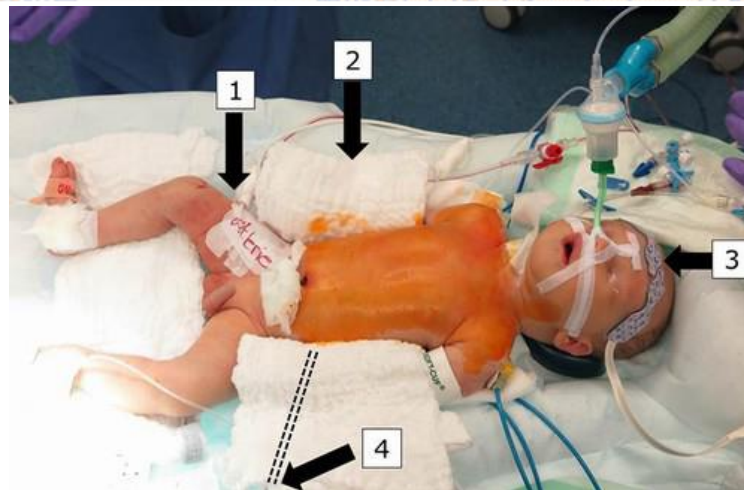
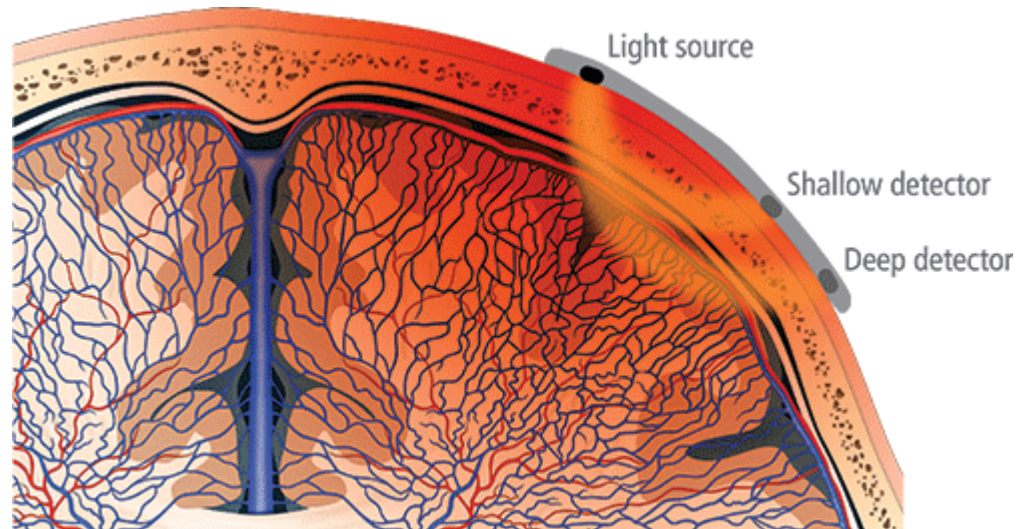
Perfúze orgánů
není/nemusí být
rovnoměrná



**Regionální
hypoperfúze?**



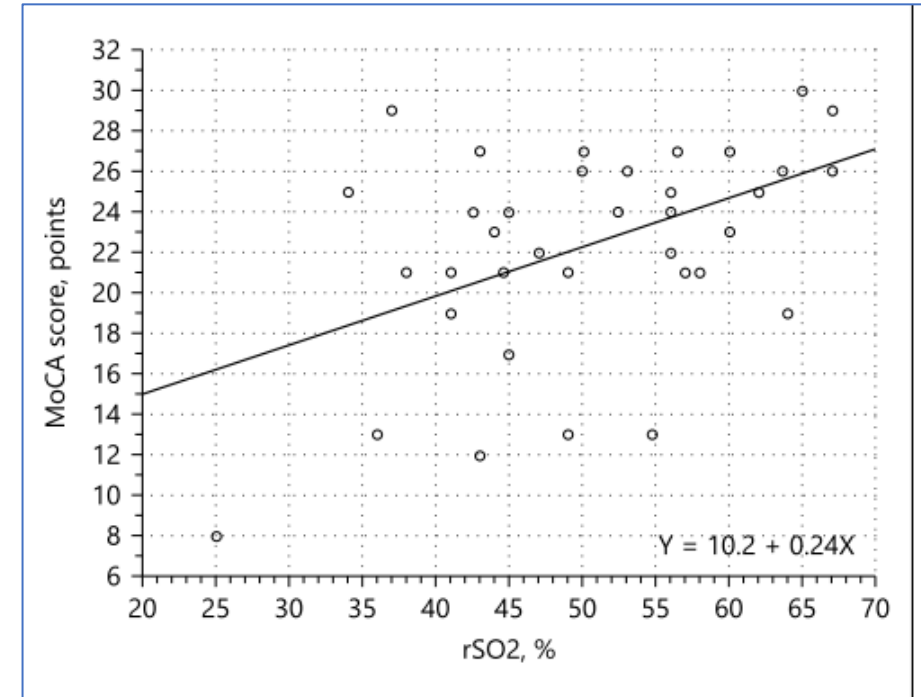
Hodnocení cerebrální/tkáňové oxygenace



www.medtronic.com

Tkáňová saturace mozku u dialyzovaných pacientů

- je nižší u HD pacientů než kontrol¹⁾
- rSO₂ koreluje s MOCA skóre²⁾
- je nižší u pacientů s HF³⁾
- stoupá po manuální kompresi dialyzačního zkratu⁴⁾
- je klesá po PTA dialyzačního zkratu⁵⁾



1) Malik J. et al. *J Vasc Access* 2017

2) Kovarova L. et al. *Nephron* 2017

3) Valerianova A. et al. *Phys Res* 2019

4) Kovarova L. et al. *J Vasc Access* 2021

5) Shindo M. *Radiol Case Rep* 2020

Chirurgická redukce vysokoprůtokové AVF



Redukce vysokého průtoku AVF

Indikace k výkonu:

1. Manifestní srdeční selhání (48%)
2. Ischemie ruky (18%)
3. Asymptomatictí pacienti s patologickým echo nálezem (34%)
 - hypertrofie levé komory
 - dilatace levé komory
 - plicní hypertenze

Redukce vysokého průtoku AVF: naše hemodynamická data

	Baseline	6 tý po výkonu	p-hodnota
Průtok AVF (L/min)	3,1 ± 0.6	1,3 ± 0.5	0,00001
CO (L/min)	7,8 ± 1.9	6,6 ± 1.5	0,0002
CO _{eff} (L/min)	4,6 ± 1.4	5,3 ± 1.4	0,04
% of CO skrze AVF	39 ± 12	21 ± 9	0,000002
rSO ₂ (%)	56 ± 11	60 ± 9	0,001

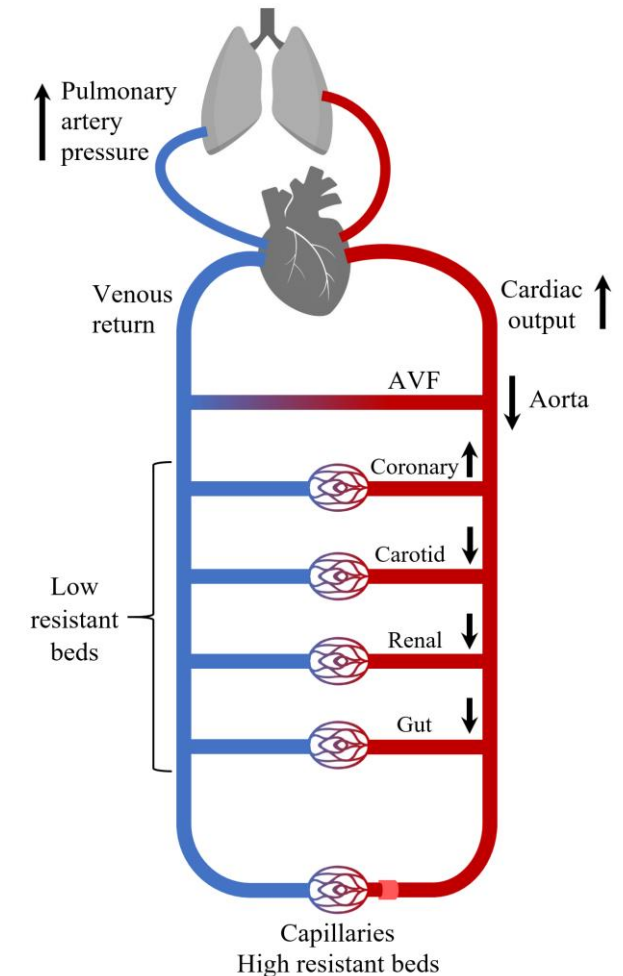
→ Prasečí model vysokoprůtokové AVF

- 2 spojené ECMO kanyly
- **Měření:**
 - Hemodynamické parametry
 - Tkáňová perfuze—průtok karotidou, koronární a renální tepnou



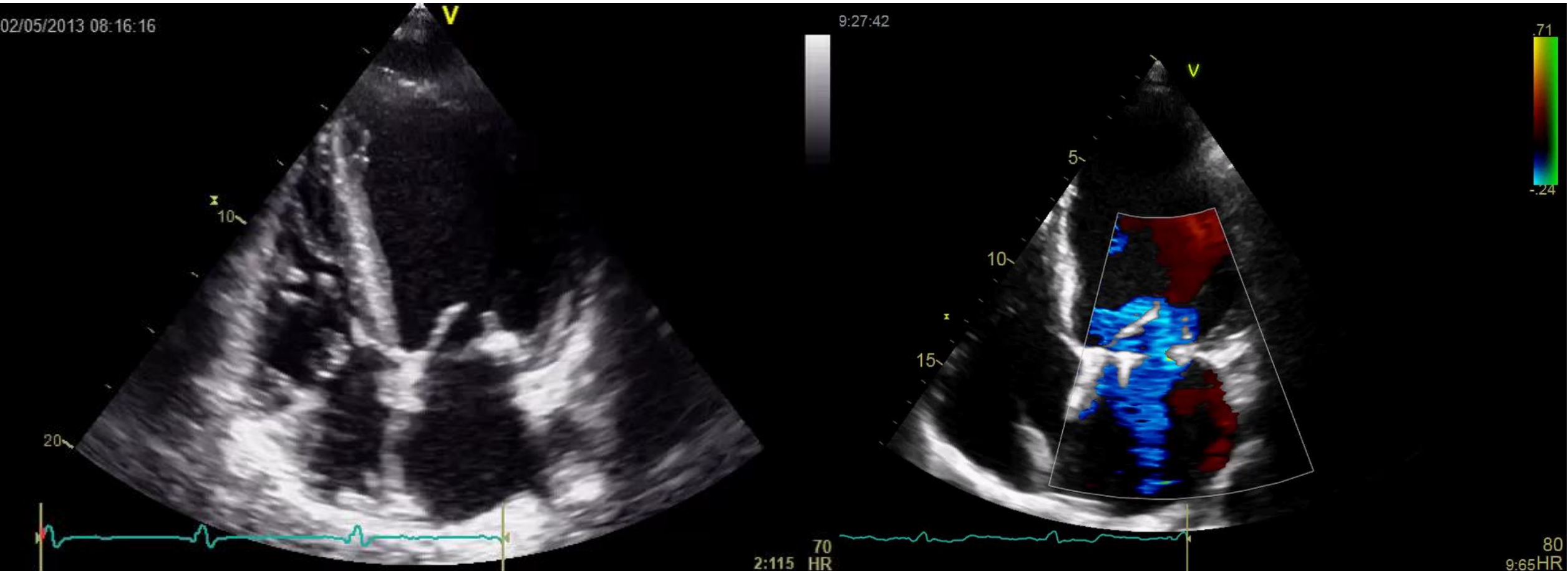
Prasečí model AVF

Parametr	Klid	AVF	p-hodnota
Průtok AVF (L/min)	0	2.1 ± 0.5	-
Tepová frekvence (/min)	93 ± 21	109 ± 25	0.0005
MAP (mmHg)	90 ± 13	78 ± 15	0.007
Systol. tlak v plicnici (mmHg)	32 ± 10	37 ± 8	0.04
SvO ₂ (%)	59.6 ± 11.6	66.1 ± 9.9	0.006
CO (L/min)	7.02 ± 2.35	9.19 ± 2.99	0.0001
SVR (WU)	13.3 ± 4.3	11.1 ± 3.4	0.018
PVR (WU)	3.6 ± 1.4	3.3 ± 1.0	0.26
Práce LK (gm)	85.8 ± 26.5	84.2 ± 31.2	0.77
Práce PK (gm)	20.0 ± 5.8	27.9 ± 8.3	0.005
Průtok karotidou (mL/min)	258 ± 145	211 ± 105	0.009
Oxygenace mozku (%)	63.5 ± 7.8	60.4 ± 9.5	0.04



Srdeční selhání v české/moravské dialyzované populaci?

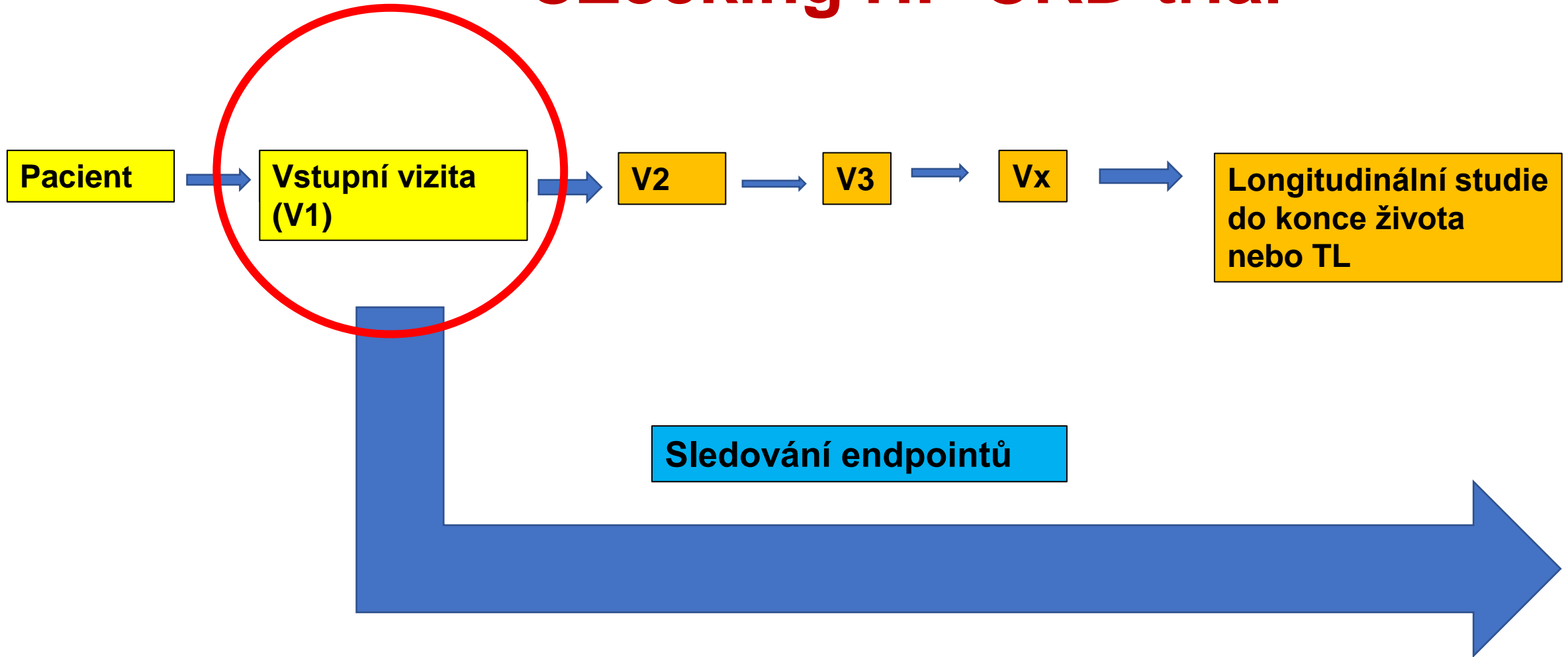
→ **CZecking HF in CKD trial**



CZecking HF-CKD: metody

- Prevalentní pacienti z 6 dialyzačních středisek
- Expertní echo včetně výpočtu CO
- Výpočet průtoku AVF
- Sonografický odhad CŽT, přítomnost výpotků, komety...
- Neinvazivní hemodynamika: CO_{ef}, systémová vaskulární rezistence, rezistence zkratu
- Bioimpedance
- Lab: KO, albumin, celk.bílkovina, NTproBNP
- Dotazník symptomů

CZecking HF-CKD trial



Zatímní data: hemodialyzovaní

- Zařazeno 212 pacientů
- Věk 66 ± 15 let, doba hemodialýzy: průměr 46 měsíců
- Nejčastější etio selhání ledvin: DM 31%, hypertenze 23%, polycystoza 7%

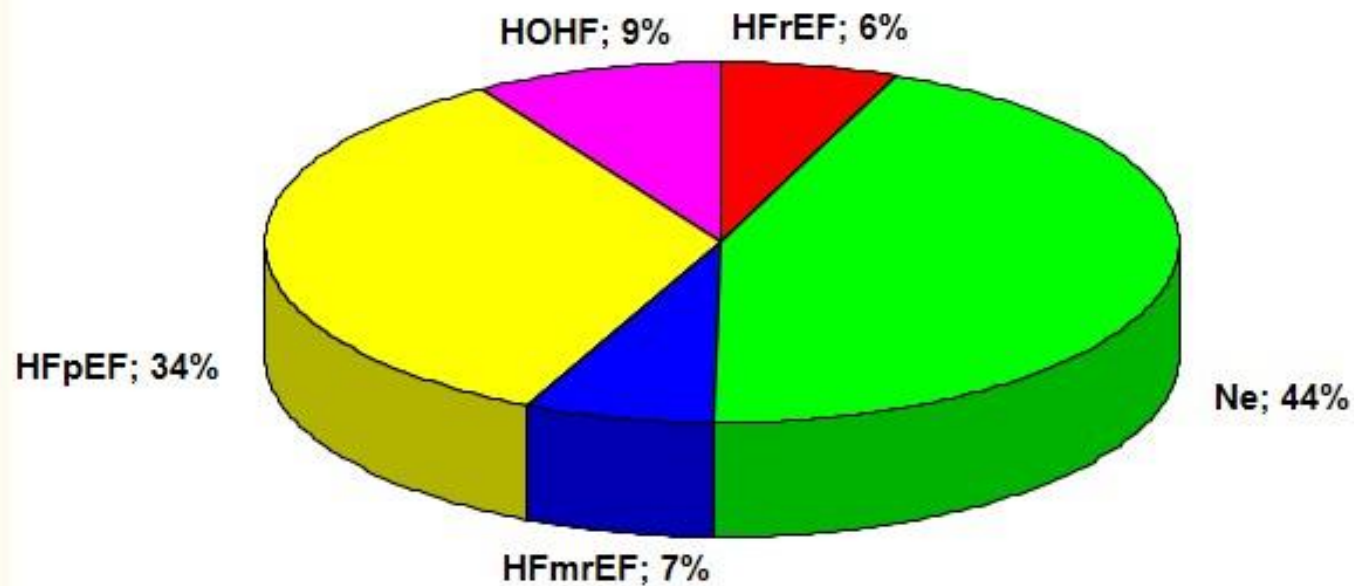
Geometrie levé komory

- Normální geometrie LK jen 23% pacientů
- Z abnormální: koncentrická remodelace 30%, koncentrická LVH 43%, excentrická LVH 26%

Srdeční selhání dle definice ESC: 55,4%

Výskyt srdečního selhání a jeho fenotypy (ESC/K/DOQI)

Výskyt srdečního selhání dle fenotypů



Vysvětlivky:

HFrEF: EFLK <40%

HFmrEF: EFLK 40-50%

HFpEF: EFLK >50%

HOHF: CI >3,9 l/min/m²

Závěry – srdeční selhání (HF)

- **Výskyt HF stoupá s progresí chronického onemocnění ledvin**
- **Léčba kardiorenálního syndromu II-IV je podobná jako léčba nemocných s HF bez postižení ledvin**
- **U chronicky hemodialyzovaných má velkou roli retence tekutin a (vysoký) průtok dialyzačním zkratem**
- **Kompetice průtoku hraje roli v klinickém obraze i postižení orgánů u pacientů s HF**

Děkuji za pozornost

jan.malik@vfn.cz

Kardionefrologické centrum VFN

