

# Klinická fyziologie a hodnocení funkce pravé komory

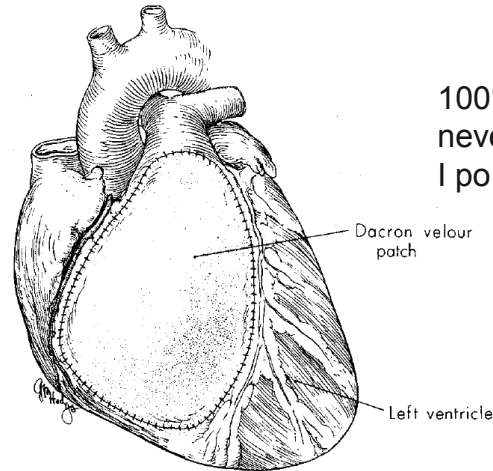
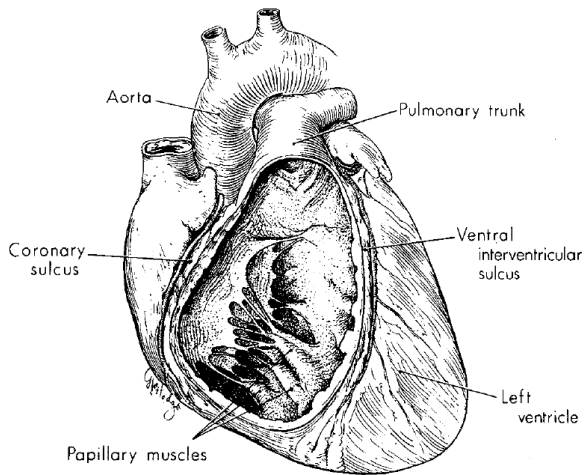
**Vojtěch Melenovský**

Klinika kardiologie  
IKEM, Praha

Kupředu, Pravá... Sympozium o pravé komoře, sjezd ČKS Brno 2017

10.5.2017 9:30-9:42

# Je zapotřebí pravá komora ?



100% resekce pravé komory u zdravých psů nevedla ke změnám v klidové hemodynamice I po 3 měsících o výkonu

Sawatani 1974

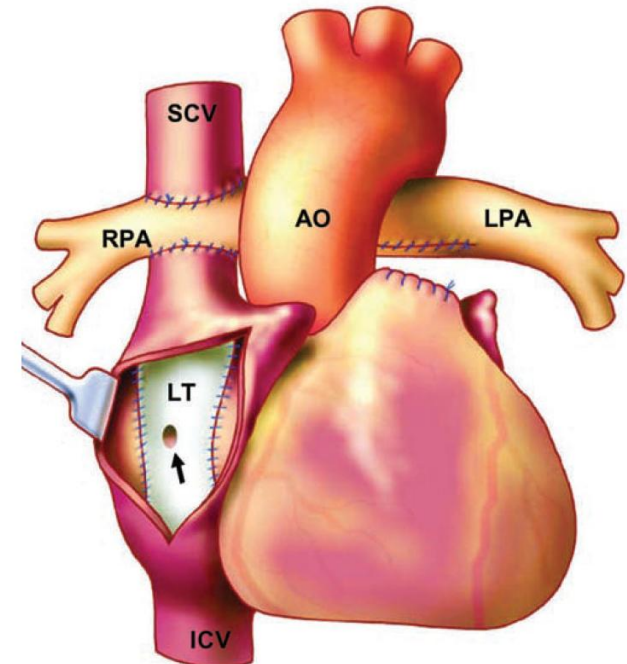
**Korekce vrozené hypoplazie pravé komory či plicnice u dětí**

## Vyřazení pravé komory Fontanovou operací

kavo-pulmonální spojení  
oběh závislý na funkci levé komory  
**možné dlouhodobé přežití**

**Jsou li zcela zdravé plíce a levé srdce:  
PK není potřeba pro přežití**

Problémy začínají při vzestupu PVR nebo tlaku v levé síni

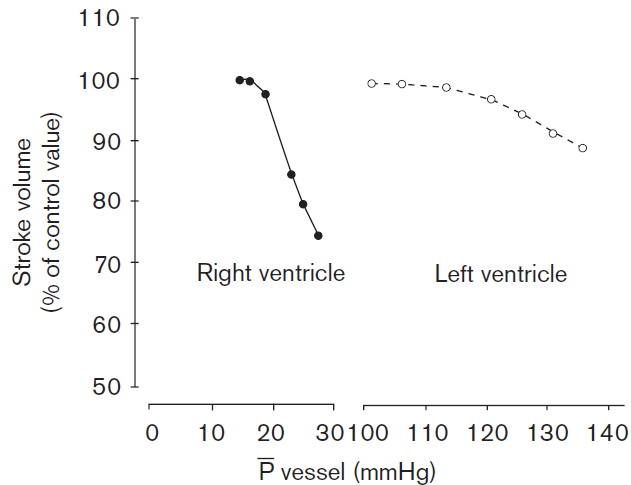


**PK - poslední linie obrany před městnáním**

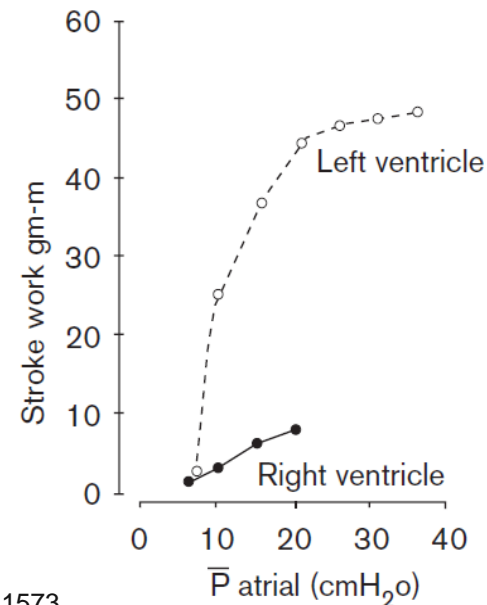
# Pravá a levá komora: čím se liší ?

Čím se liší ?	Pravá komora	Levá komora
Embryonální původ / Geometrie	2. srdeční pole / komplexní	1. srdeční pole / elipsoid
Koronární perfúze	Systolicko-diastolická	Diastolická
Typ práce	Objemová pumpa	Tlakově-objemová pumpa
Schopnost hypertrofie (normalizace wall stress)	Malá	Vysoká
Toleruje přetížení	Jen objemové	Tlakové i objemové

## výrazně vyšší citlivost PK na tlakové přetížení



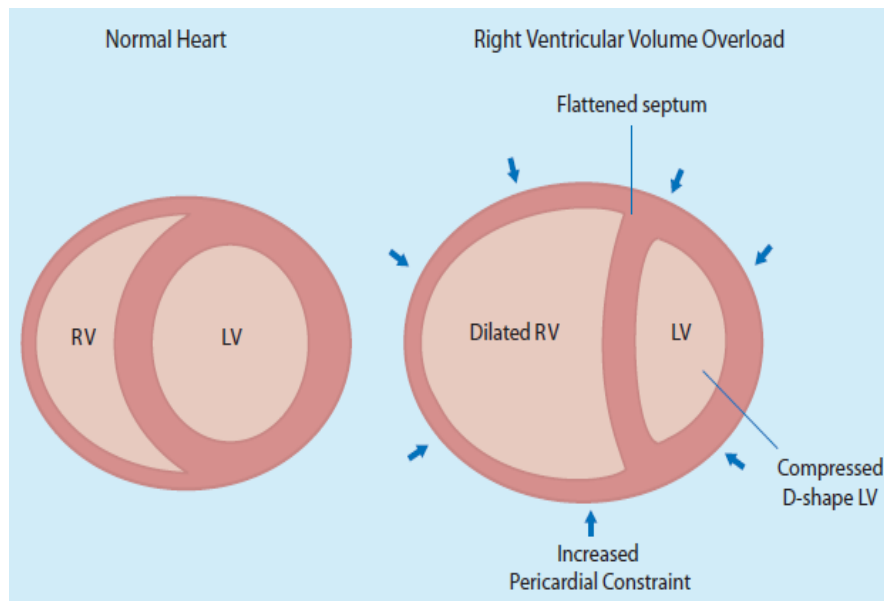
## plochá Frank-Starlingova křivka v PK



jak zvýšit práci selhávající PK ? snížit afterload

# Pravá a levá komora: co mají společné ?

## Perikard



## Diastolická interdependence

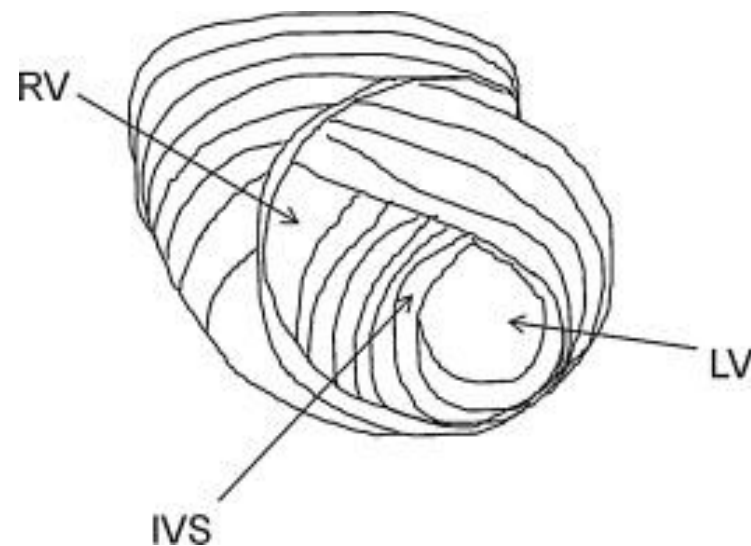
dilatace PK se přenáší na perikard  
ploché IV septum  
komprese levé komory

## Mezikomorové septum

septum vykonává 40% práce pravé komory  
šikmo orientovaná vlákna přes PK a LK

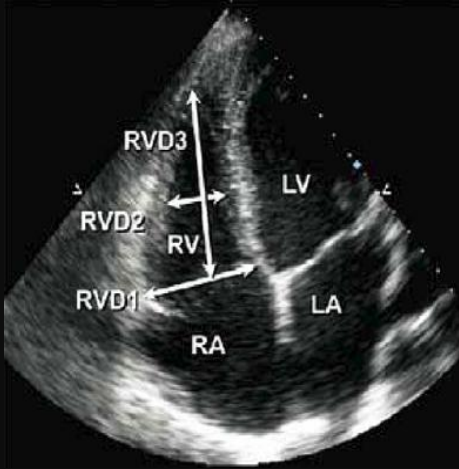
## systolická interdependence

vzestup práce PK při systémové hypertenzi (a opačně)

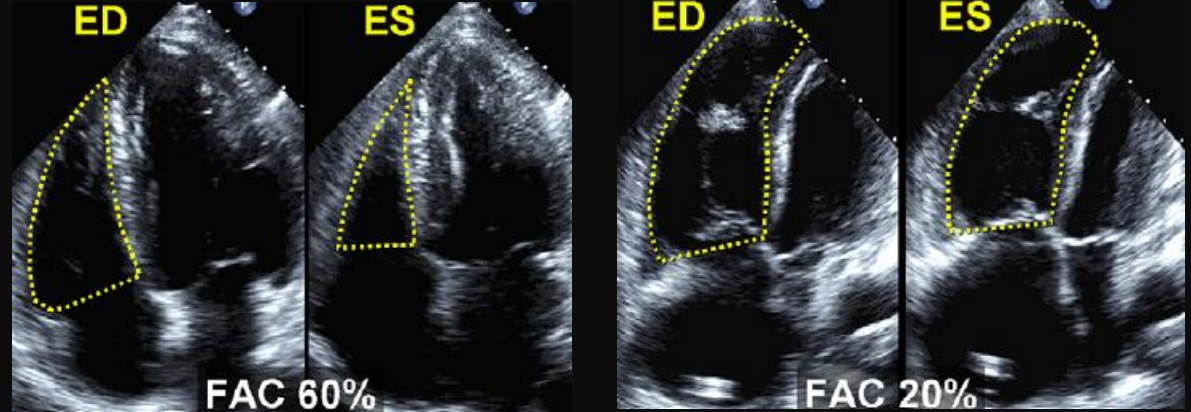


# Hodnocení funkce pravého srdce

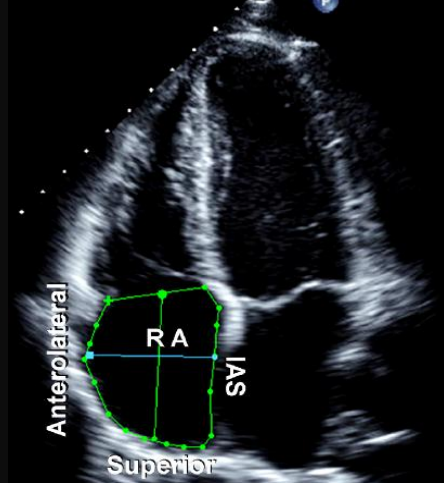
## rozměry PK



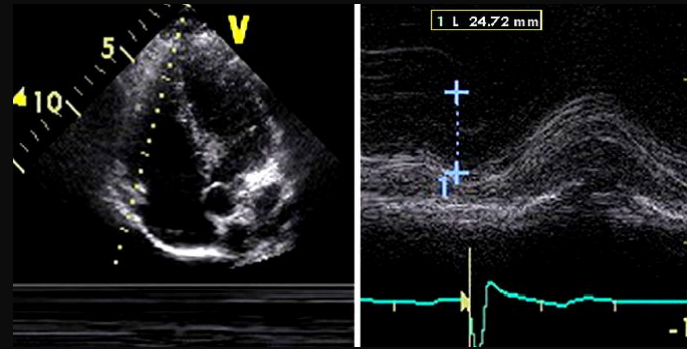
## frakční změna plochy (fractional area change – FAC%)



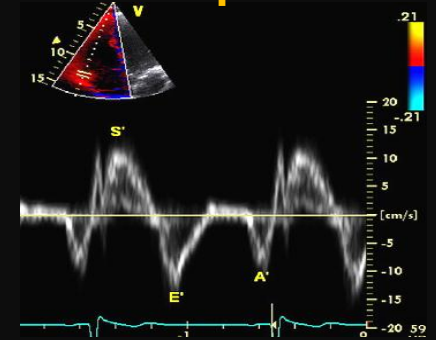
## plocha pravé síně



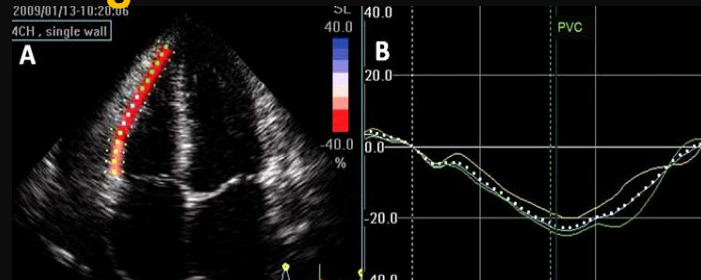
## systolický posun trikusp. anulu (TAPSE)



## systolická rychlost trikusp. anulu



## longitudinální strain PK

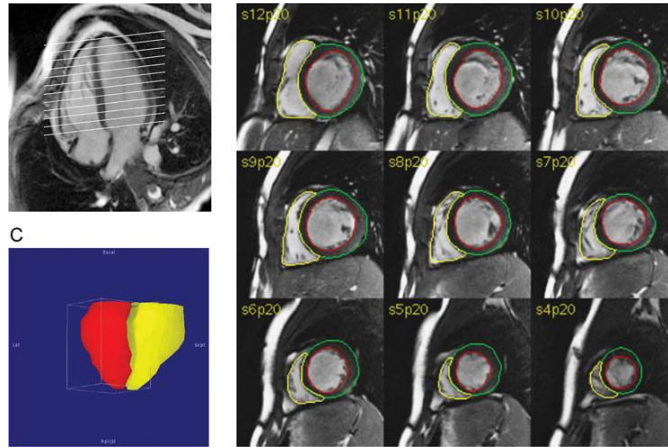


Guidelines for RV assesment  
Rudski LG, JASE, 2010;23:685-713

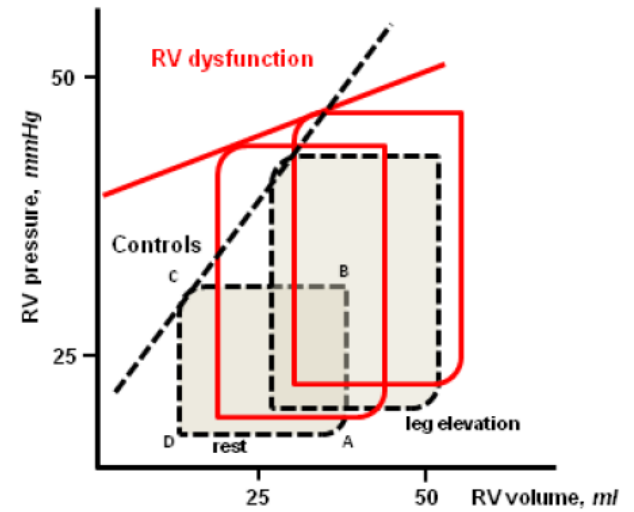
# Hodnocení funkce pravého srdce

## Pravostranná katetrizace

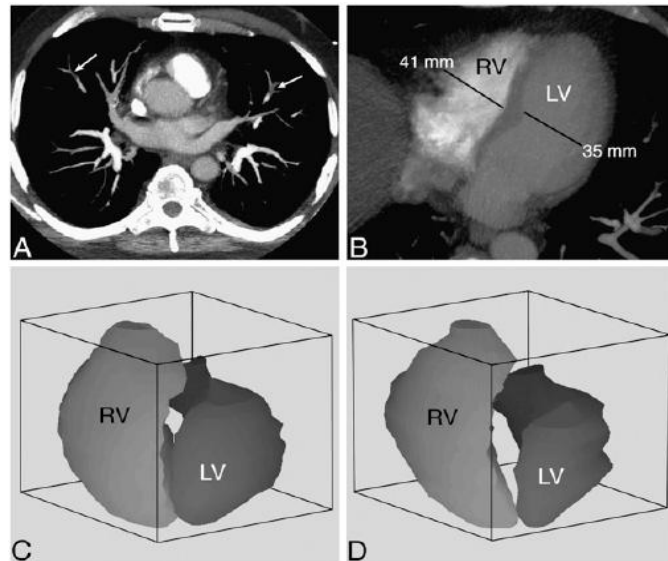
### MRI



Right ventricular elastance ( $E_{es}$ )  
End-systolic pressure-volume relationship slope



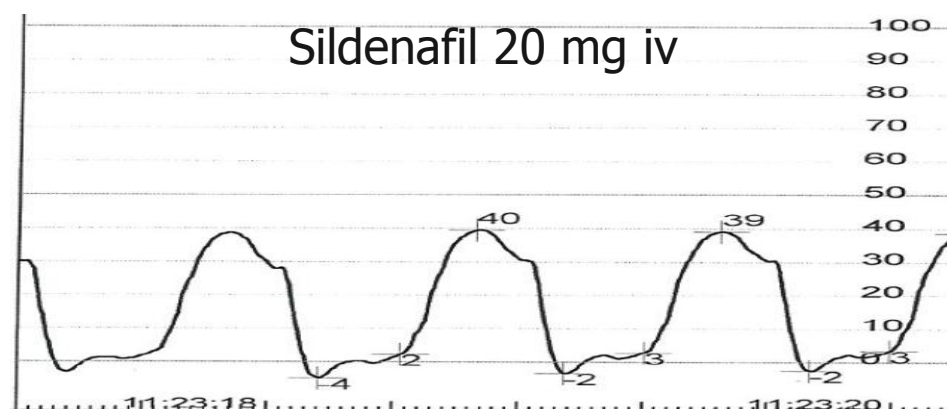
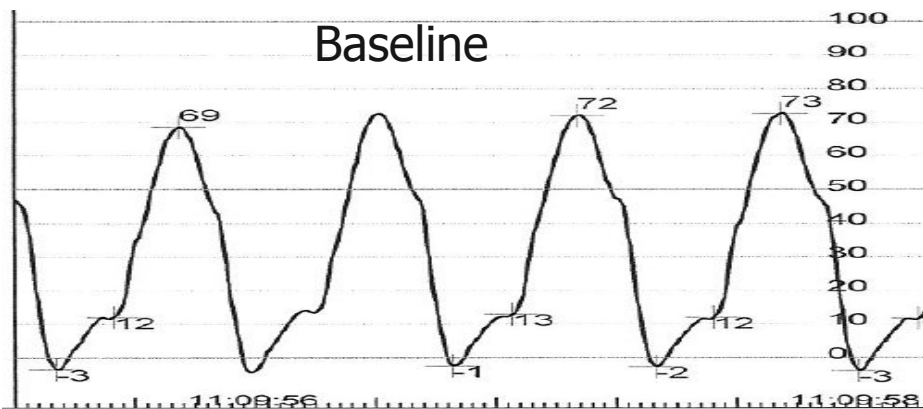
### CT



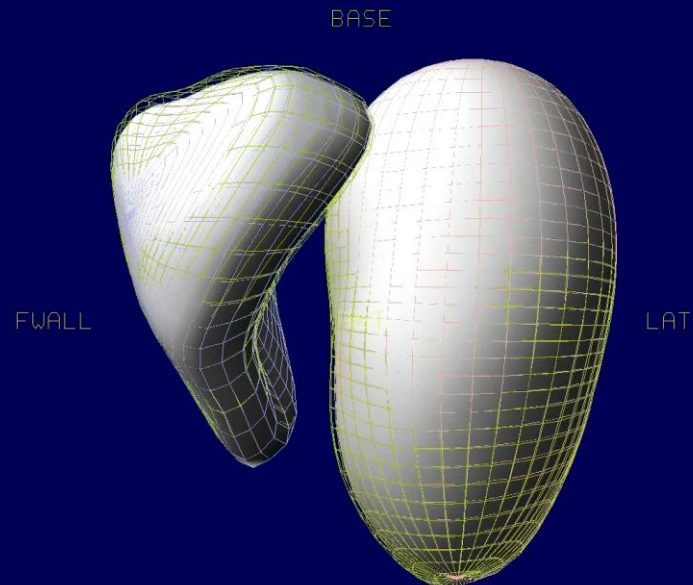
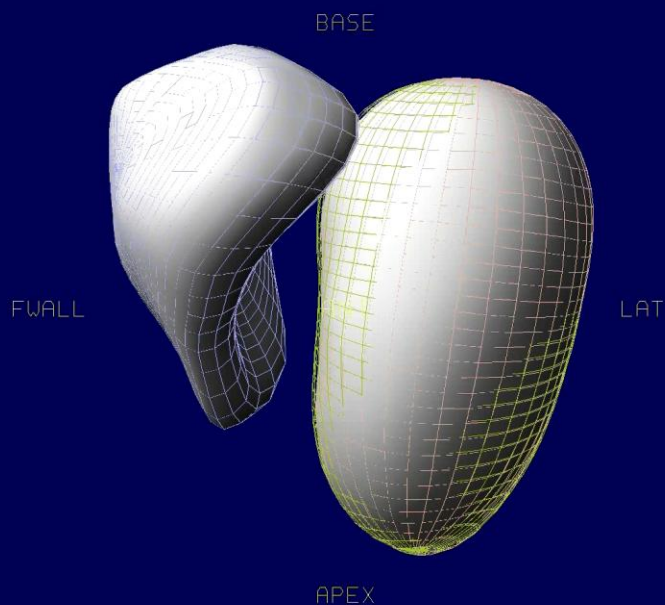
# Hodnocení funkce PK – analýza tlaku a objemu (QBP SPECT)

Žena 26 let, DKMP 3 roky, NYHA III, významná PH, na WL HTx

Tlak v pravé komoře

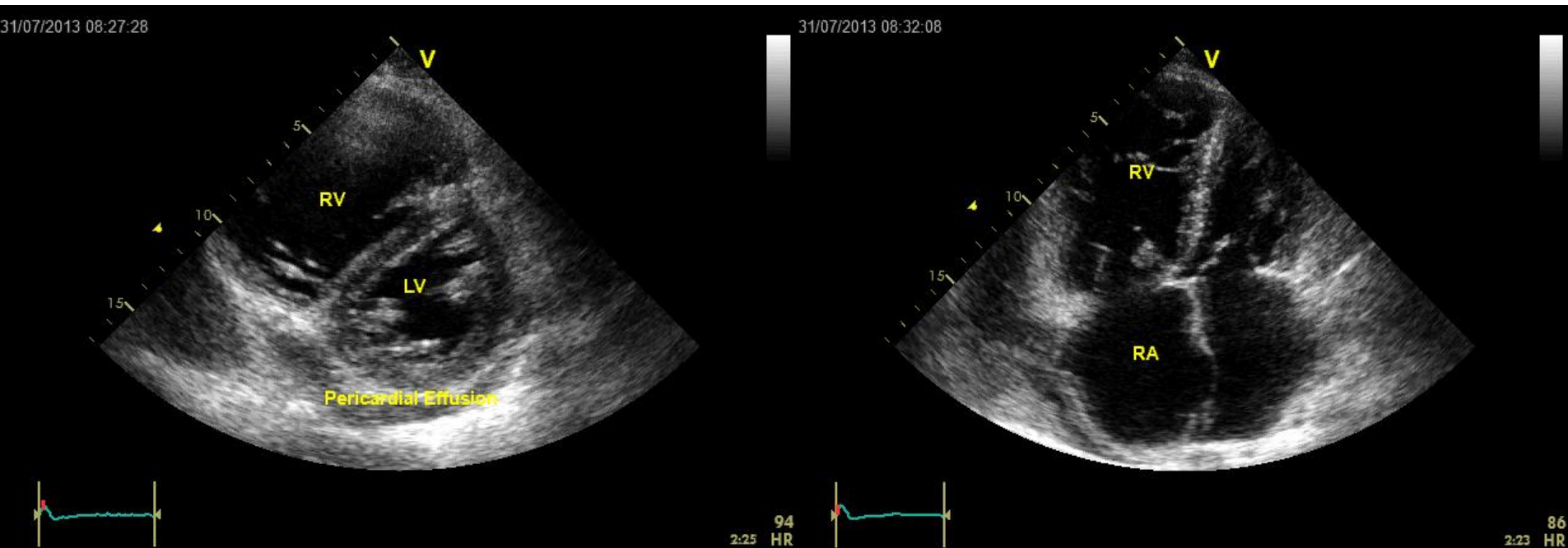


Quantitative blood pool SPECT (D-SPECT)



# Co způsobuje selhání pravé komory ?

1. Vysoký afterload
2. afterload-independentní mechanismy



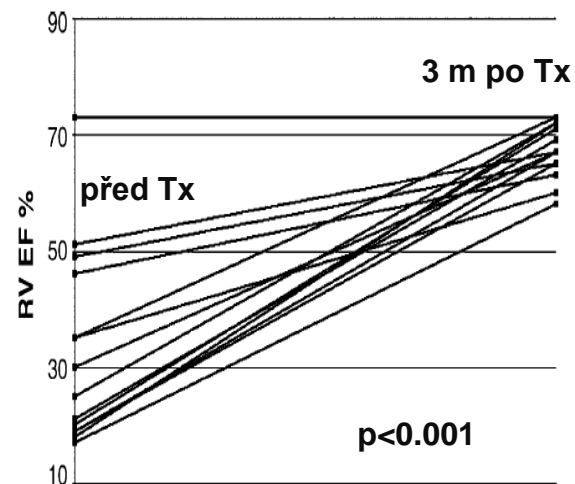
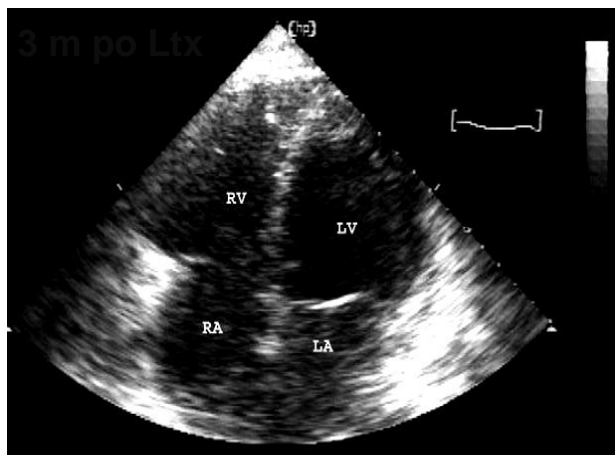
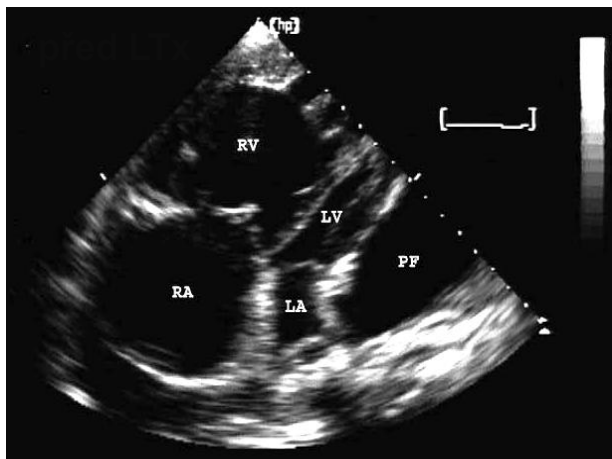


# Co určuje riziko selhání PK ? (mimo kafterloadu)

faktory	nižší riziko	vyšší riziko
primární onemocnění	Eisenmengerův syn.	sklerodermie
typ přetížení PK	objemové přetížení ASD, AV píštěl	tlakové přetížení PAH
rychlost nástupu přetížení	pozvolná	náhlá plicní embolie post CABG
cévní zásobení PK	normální	ischémie PK ICHS load/perfusion mismatch
přítomnost zkratu (přetlakový ventil)	přítomen PFO, VSD	nepřítomen
pravostr. chlopenní vada	nepřítomna	přítomna pulmonální regurgitace (u TOF) trikuspidální regurgitace

# Odstranění tlakového přetížení vede k ústupu dysfunkce PK

**pokud se odstraní tlakové přetížení , pravá komora může reverzně remodelovat**



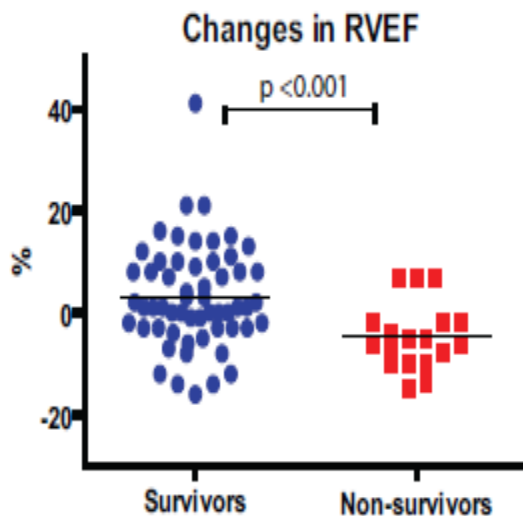
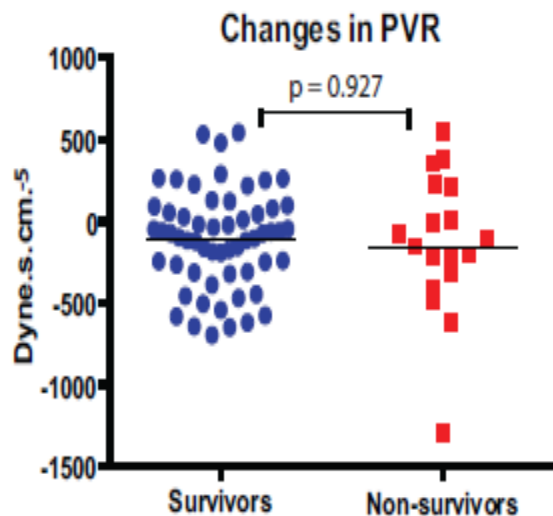
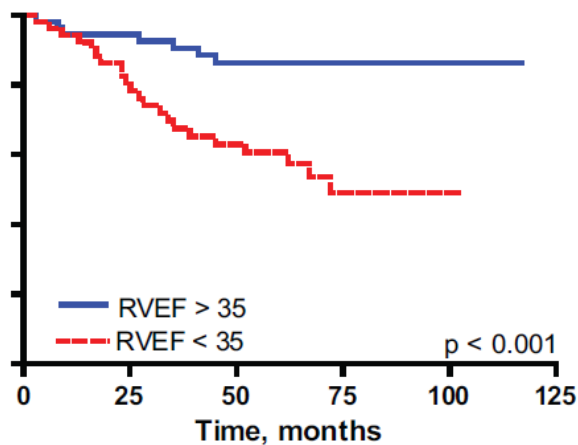
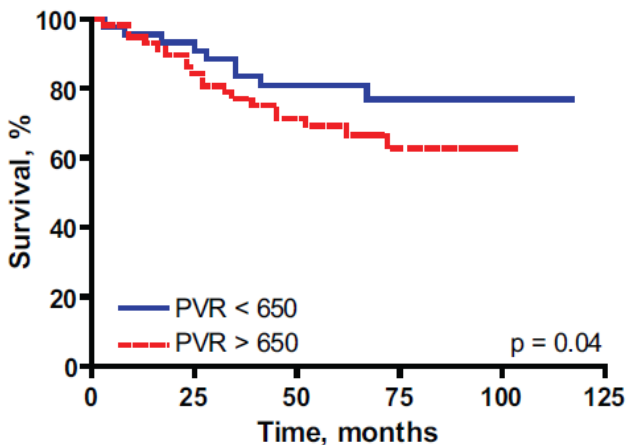
Efekt izolované bilaterální transplantace plic na funkci pravé komory u pacientů s PAH

**k částečné reverzní remodelaci dochází i při účinné PAH terapii specifickými léky**

# Funkce pravé komory nakonec rozhoduje o prognóze

110 pacientů s PAH;  
P-katetrizace a MR srdce,  
dlouhodobé sledování

**efekt RV EF na prognózu  
byl silnější než PVR**

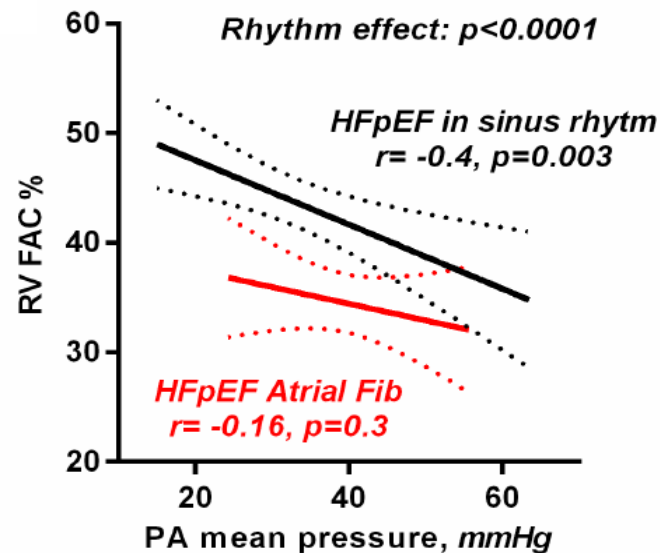
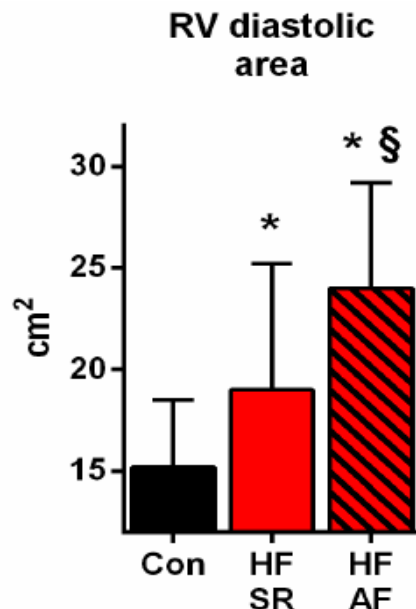
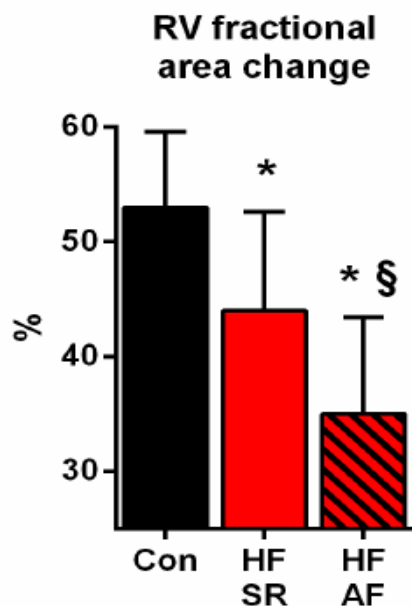


u 76 pacientů vyšetření po 1 roce  
u 68% pokles PVR

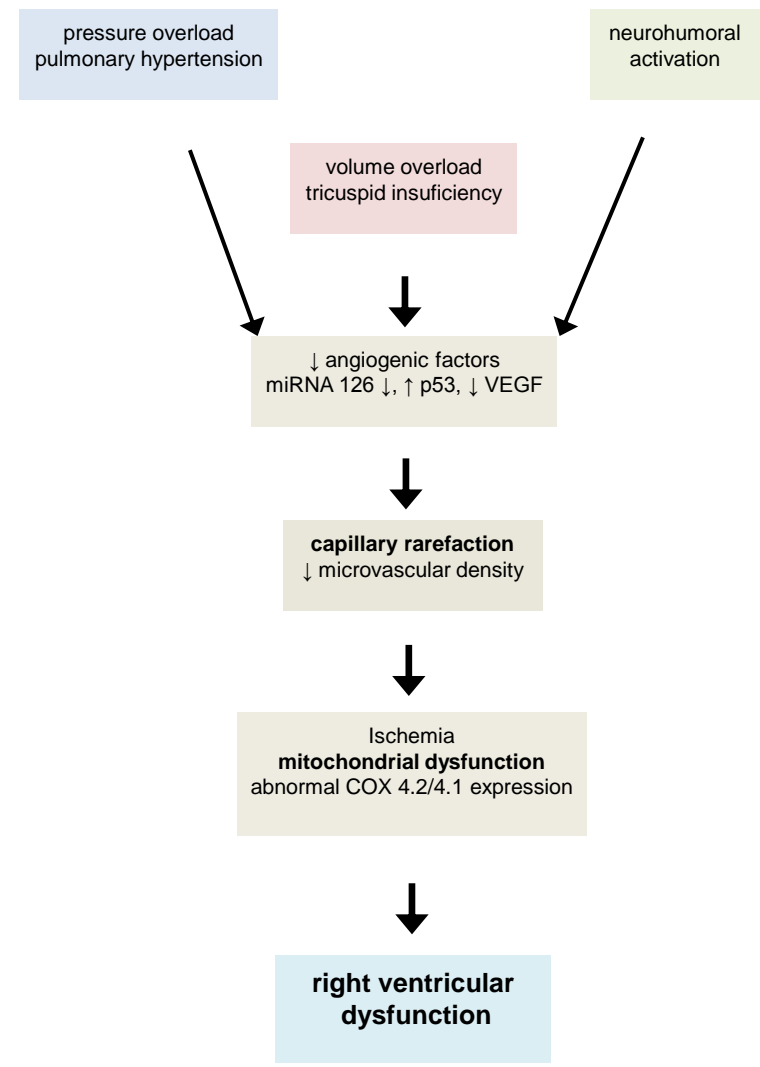
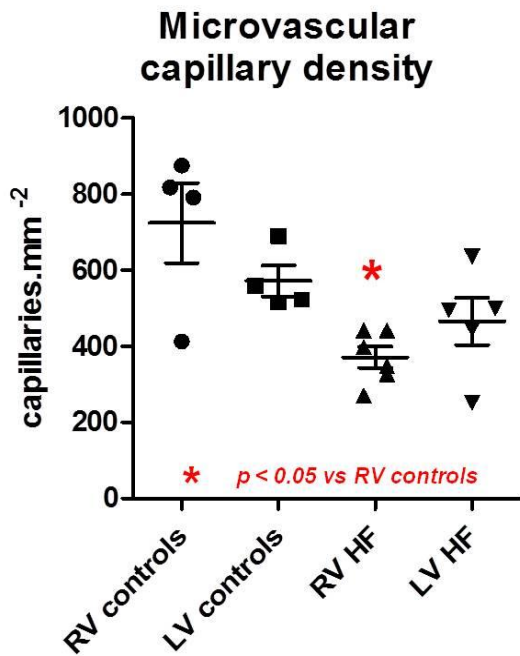
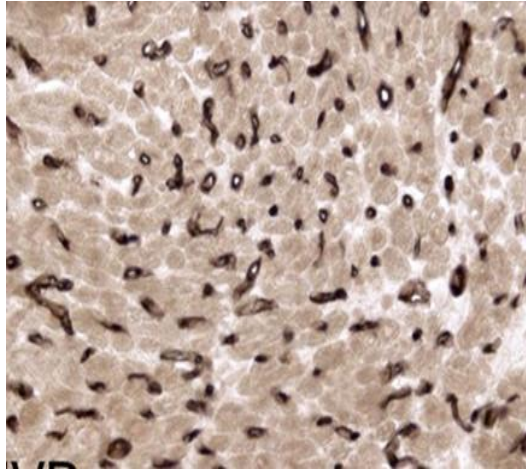
**pacienti co zemřeli se nelišili v  
změně PVR, ale měli pokles RV EF**

# Jaké další faktory ovlivňují dysfunkci PK ?

Prediktory			Po adjustaci na PA tlak *	
	OR (95% CI)	<i>p</i>	OR (95% CI)	<i>p</i>
<b>Systolický tlak v plicnici (1-SD)</b>	<b>2.5 (1.5 - 4.2)</b>	<b>&lt; 0.0001</b>	-	-
<b>Muži (y/n)</b>	<b>6.1 (2.5 - 16)</b>	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>8.0 (2.9 - 26)</b>	<b>&lt; 0.0001</b>
<b>EF LK,% (per 1SD)</b>	<b>0.5 (0.3 - 0.7)</b>	<b>0.001</b>	<b>2.0 (1.2 - 3.5)</b>	<b>0.01</b>
<b>Fibrilace síní (y/n)</b>	<b>4.2 (1.7 - 11)</b>	<b>0.0001</b>	<b>4.0 ( 1.5 - 11)</b>	<b>0.004</b>
<b>ICHS (y/n)</b>	<b>4.0 (1.7 - 10)</b>	<b>0.002</b>	<b>3.1 (1.2 - 8.1)</b>	<b>0.03</b>
<b>Centr.žilní tlak (per 1 SD)</b>	<b>2.0 (1.2 - 3.3)</b>	<b>0.005</b>	<b>1.3 ( 0.8 - 2.5)</b>	<b>0.3</b>
<b>Systemový STK (per 1 SD)</b>	<b>0.6 (0.4 - 0.9)</b>	<b>0.04</b>	<b>0.6 (0.4 - 0.9)</b>	<b>0.04</b>



# K selhání PK dochází (asi) v důsledku kapilární rarefakce



# Závěry

Při onemocnění levé srdce nebo plicního řečiště je pravá komora poslední linií obrany orgánů před městnáním

Přesná kvantifikace funkce PK je obtížná, nutno použít 3D metody, popř. v kombinaci s měřením tlaku

Hlavní příčina selhání pravé komory: tlakové přetížení

K dysfunkci může přispívat objemové přetížení (TriR), fibrilace síní, porucha funkce septa, ischemie, mikrovaskulární dysfunkce

**Děkuji za pozornost**

[vojtech.melenovsky@ikem.cz](mailto:vojtech.melenovsky@ikem.cz)