



# Diferenciální diagnostika oběhové nestability

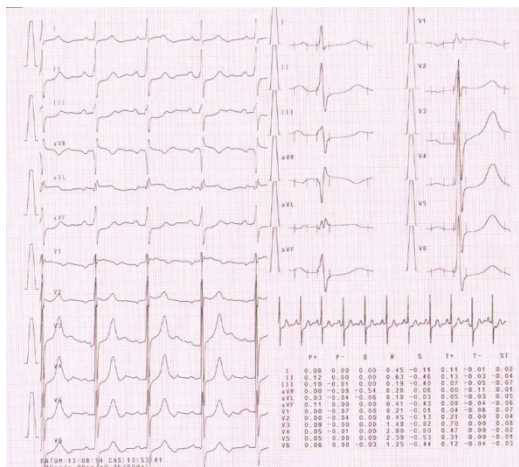
Martin Balík

KARIM VFN a 1.LF UK

# Jak postupně vylučovací metodou udělat dg. ?

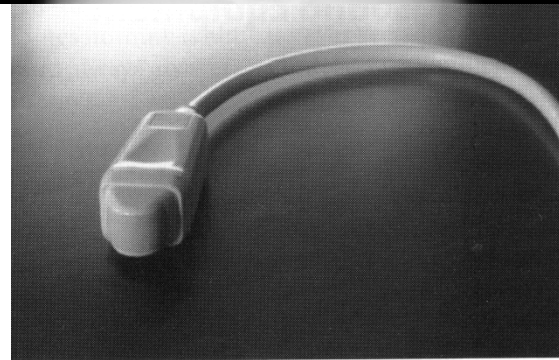
TKs < 90 mmHg, nebo -30 mmHg u hypertonika,  
porucha vědomí,  $V_u < 0.5$  ml/kg.hod, nepoměr  $DO_2/VO_2$ , laktát

- Intenzivistická propedeutika
- Monitor
- 12 sv. EKG
- RTG
- Základní echokardiografie: FATE



[www.aline-medical.com](http://www.aline-medical.com)

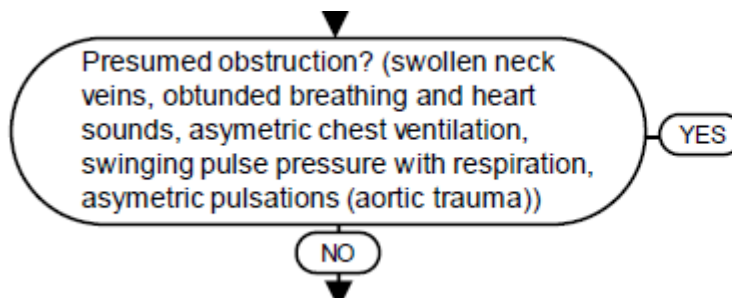
[www.karim-vfn.cz](http://www.karim-vfn.cz)



# Hypotension

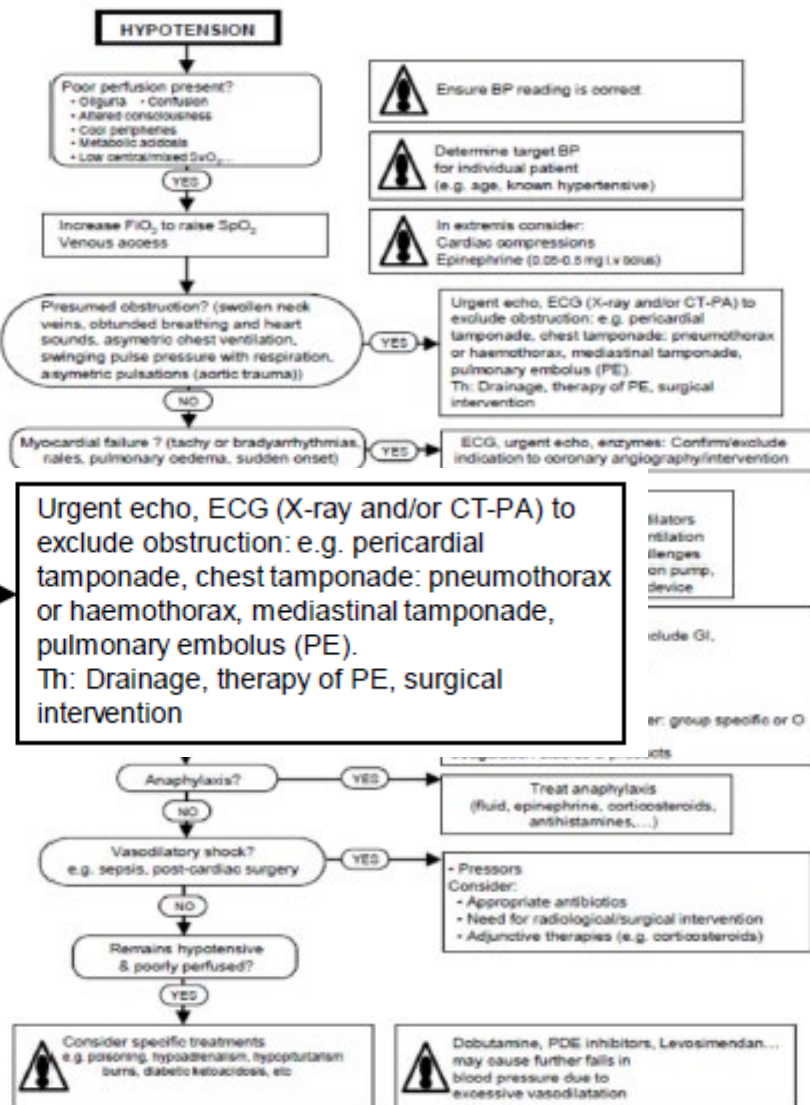
## Clinical problems

Update 2012



**Primární terapii obstrukčního šoku je drenáž !!!**

## Clinical management algorithm





# Tamponáda perikard x mediastinum x hrudník

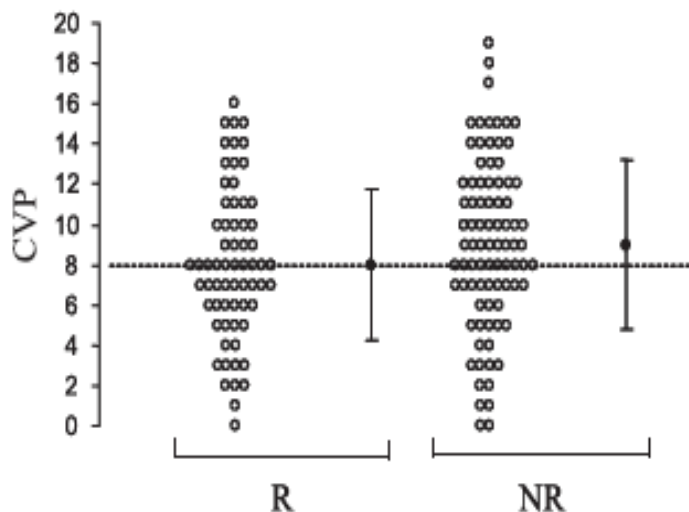


## Empress Sissi and Cardiac Tamponade: An Historical Perspective

Philippe Meyer, MD<sup>a,b,\*</sup>, Pierre-Frédéric Keller, MD<sup>a</sup>, and David H. Spodick, MD, DSc<sup>c</sup>

On September 10, 1898, Empress Elizabeth of Austria, known as Sissi, was stabbed with a stiletto knife in her chest by an Italian anarchist in Geneva, Switzerland, and died 1 hour later. The autopsy revealed a large clot in the pericardial sac due to a perforation of the left ventricular wall, and the report concluded, "Death was undoubtedly caused by a progressive and slow blood leak, sufficient to compress the heart and to suspend its functions."

# Význam CVP (tlak a hodnocení křivky)



Preload staticky:

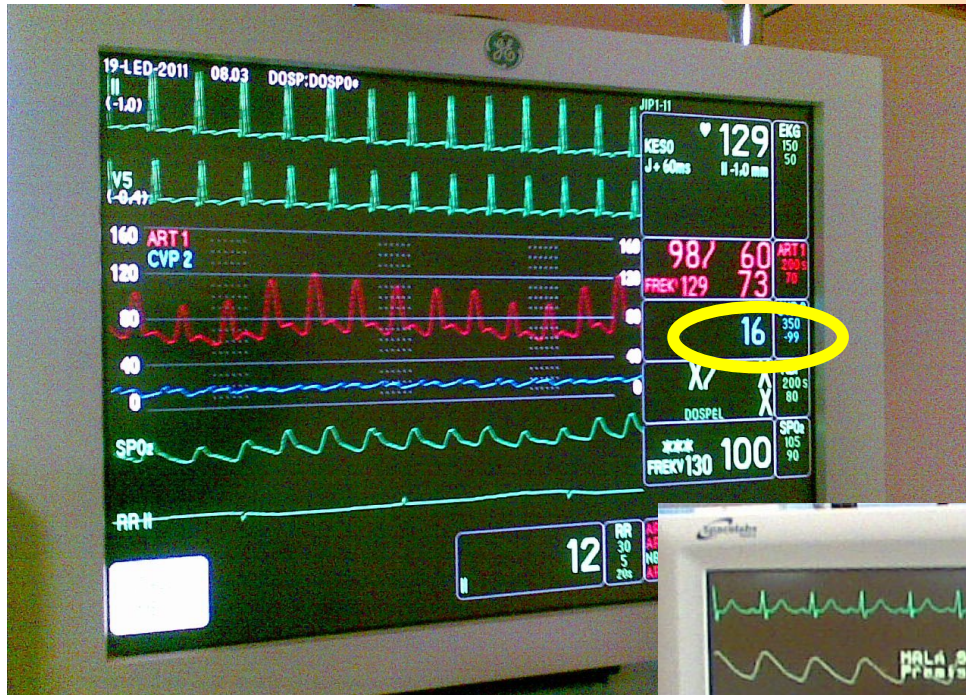
- CVP pos. predictive value of 47% (61% in low SVI)
- PAWP pos. predictive value of 54% (69% in low SVI)

(Osman D, et al: Crit Care Med 2007)

- 1.) Diagnostika obstrukčního šoku
- 2.) Pravé srdce:
  - Signif. TR
  - Funkce PK a odpověď PK na tekutiny a ventilaci
- 3.) Dynamický monitoring tekut. výzvy
- 4.) ScvO<sub>2</sub> a cvpO<sub>2</sub> (cvpO<sub>2</sub> koreluje lépe se smíš. žilním pO<sub>2</sub> než ScvO<sub>2</sub> a SvO<sub>2</sub> (Kazda A et al, 1998)



# Význam CVP v diferenciální dg.



HL interakce u tamponády

HL interakce u hypovolémie



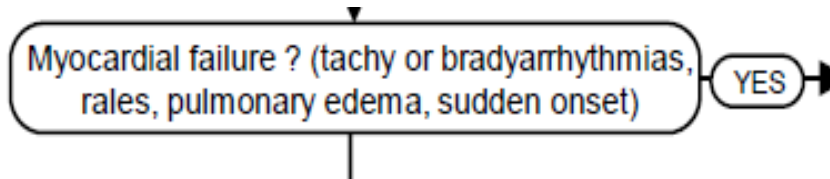
# Diff dg tamponády hrudníku x mediastina x perikardu

After bilat  
pleural tap  
(1900 ml)

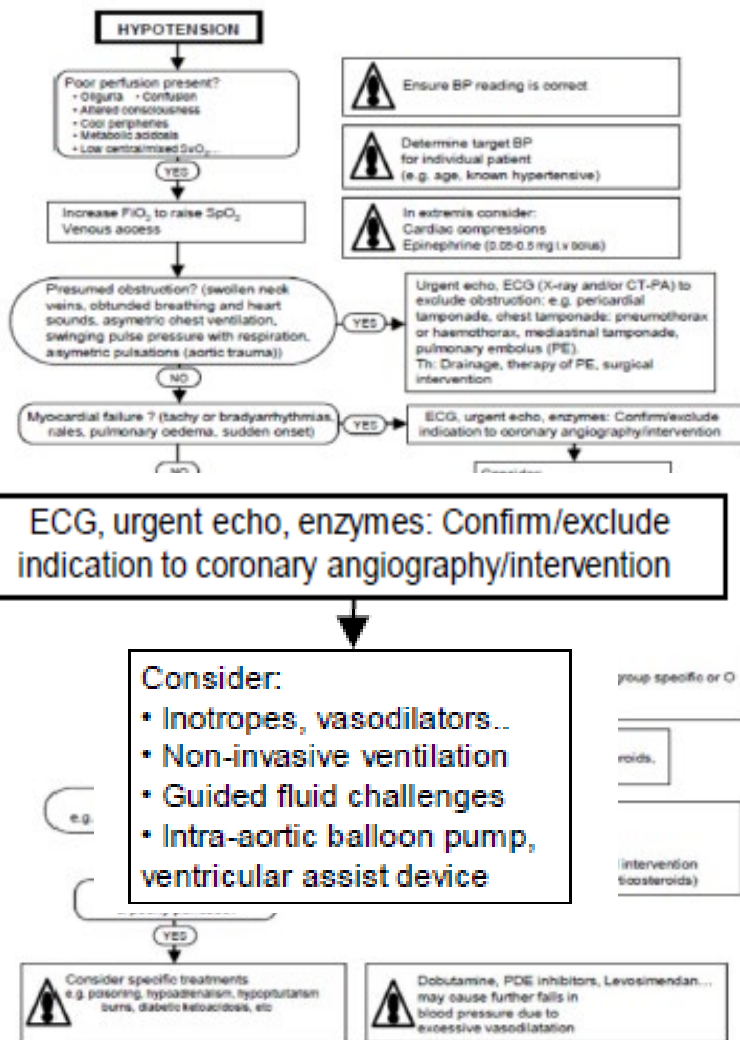
# Hypotension

## Clinical problems

Update 2012



### Clinical management algorithm



# Rozhodnutí o indikaci k SKG + PCI



# Kardiogenní šok

**LCO: CI < 1.8 l/m<sup>2</sup>.min, periferní vasokonstrikce**

**LAP zvýšený: dyspnea, cyanosa, plicní edém**

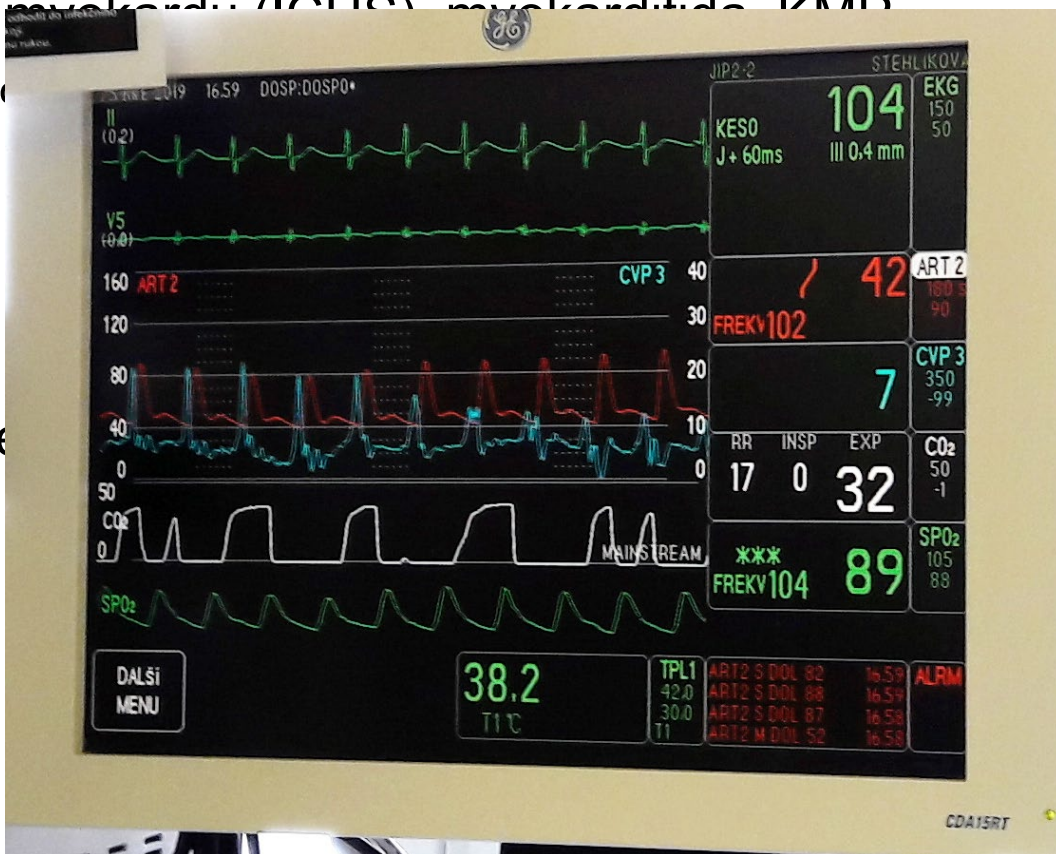
EFLK snižená: dilatace, těžká porucha kontraktility, výpadek min. 40% svaloviny myokardu: (ICM), myokarditida, KMD

EF zachována (>40%)  
chlopenní vady

**LAP normální: bez zn**

Selhání PK

18% později sekund. se  
74%, nízká SVR při  
Investigators, Arch I



# Srdeční selhání se zachovanou ejekční frakcí

- 50% srdečních selhání je diastolických, HFpEF = „zachovaná“ EFLV (Saleh M, Intensive Care Med 2012)
- Dg. s preload a afterload
- LA velikost, stěna LV
- HR a rytmus dependentní parametry
- Nagueh SF, et al: Eur J Echocardiography 2009, 10: 165-193

## Causes and contributing factors

1. Stiff Myocardium

2. RV / PHT

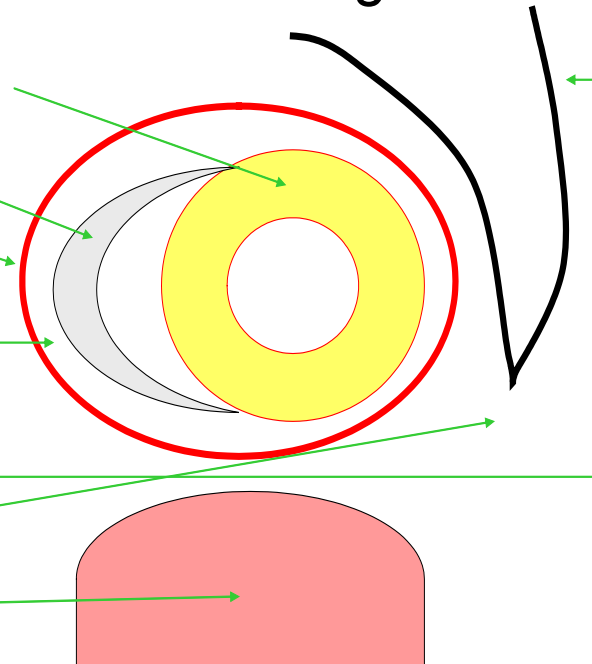
3. Constraint

4. Pericardial  
Effusion

5. Lung

6. Effusion

7. Large abdomen



## Table 3. ECG Manifestations of Acute Myocardial Ischemia (in Absence of LVH and LBBB)

### ST elevation

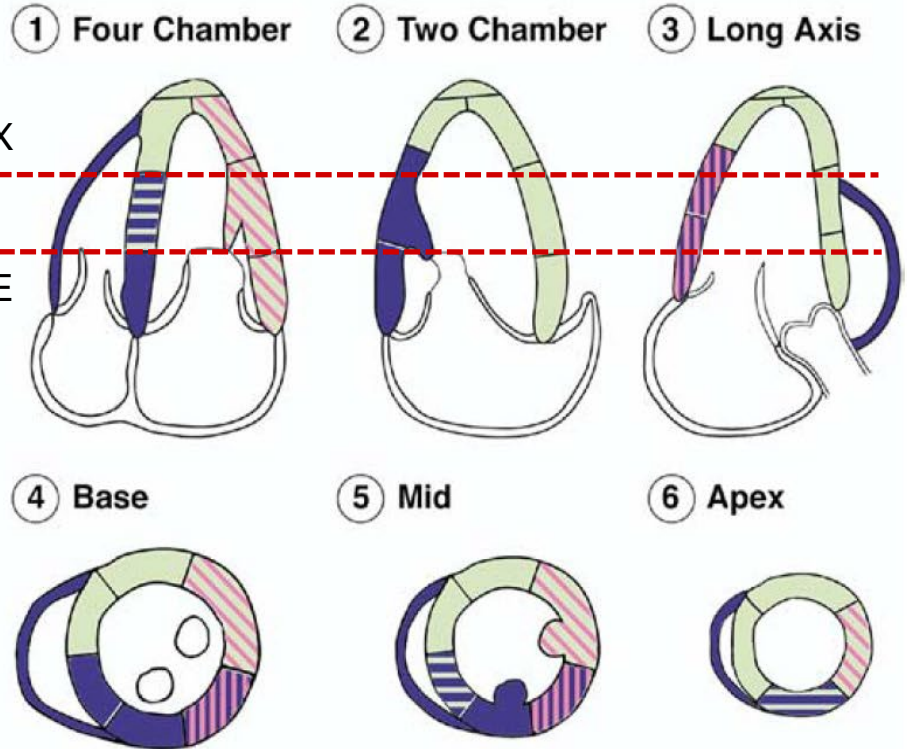
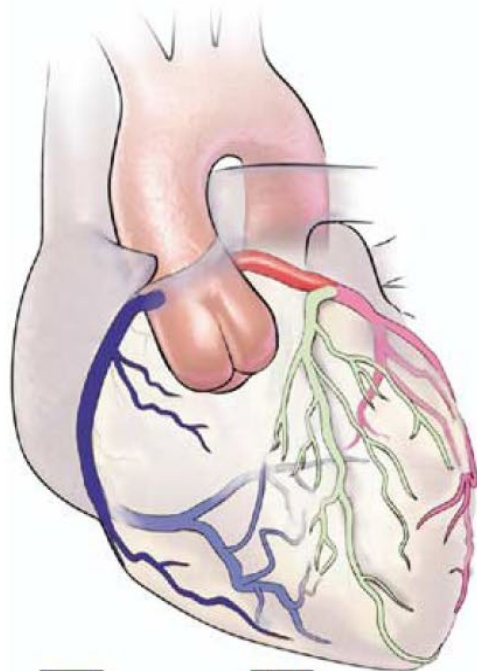
New ST elevation at the J point in two contiguous leads with the cut-points:

$\geq 0.1$  mV in leads V1-V4 in men  $\geq 40$  years, or  $\geq 0.15$  mV in women  $\geq 40$  years, or  $\geq 0.2$  mV in leads V5-V6 in men  $\geq 40$  years, or  $\geq 0.25$  mV in women  $\geq 40$  years, or  $\geq 2$  mm in leads V1-V3 and  $\geq 1$  mm in leads V4-V6 in men  $\geq 40$  years, or  $\geq 1.5$  mm in leads V1-V3 and  $\geq 1$  mm in leads V4-V6 in women  $\geq 40$  years, or  $\geq 1$  mm in leads V1-V3 and  $\geq 0.5$  mm in leads V4-V6 in men  $< 40$  years, or  $\geq 0.5$  mm in leads V1-V3 and  $\geq 0.2$  mm in leads V4-V6 in women  $< 40$  years.

### ST depression

New horizontal or downsloping ST depression  $\geq 0.1$  mV in two contiguous leads and/or T inversion  $\geq 0.2$  mV in two contiguous leads with a prominent R wave or R/S ratio  $> 1$ .

# Globální a regionální kontraktilita: 17 segmentový model



From: Lang R, et al, ASE, EAE Chamber Quantification Writing Group. JASE 2005

Shanewise J, et al: Anaesth Analgesia 1999, 89(4): 870-897

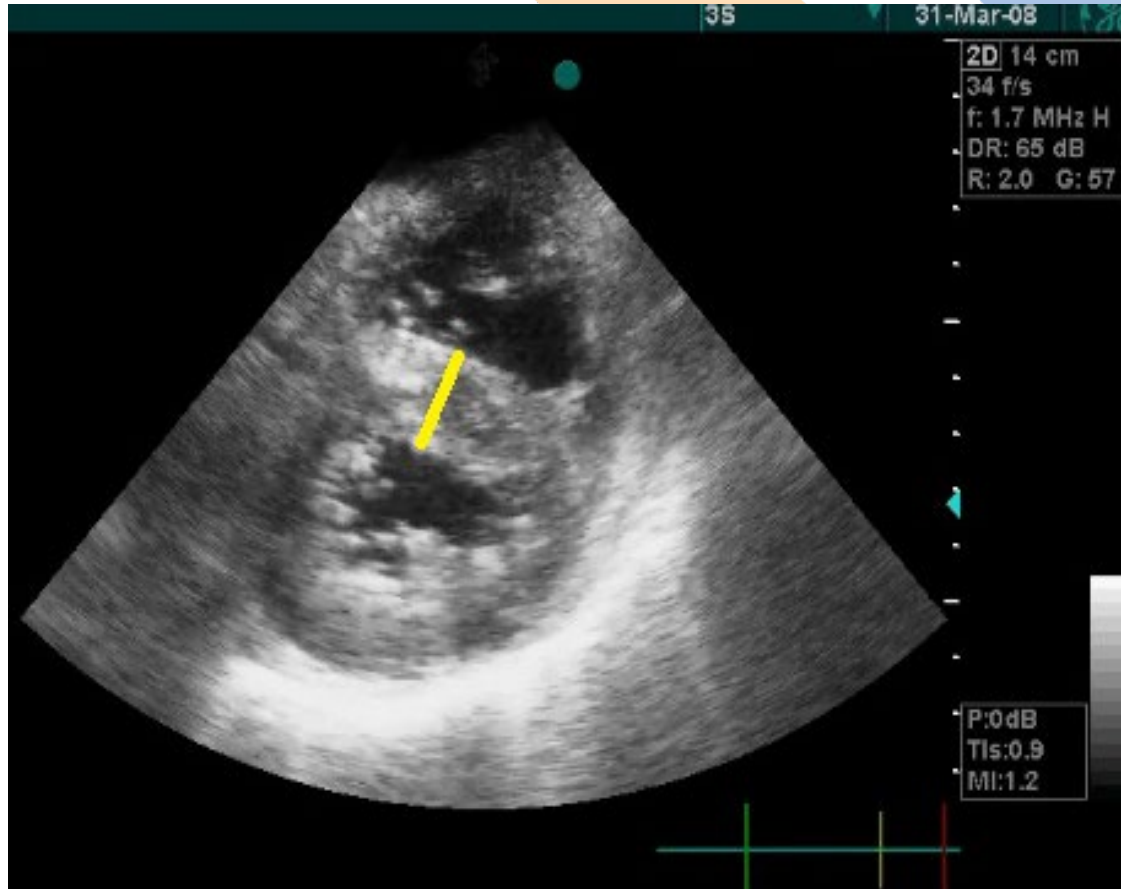
from WINFOCUS Echo Course



# RWMA: Inward myocardial displacement



# RWMA: Thickening of myocardium



# Segmentální systolická funkce a indikace ke koronarografii

Regionální WMA do 15s od redukce koronárního průtoku  
(sens 90%, spec.97% vs ECG sens. 52%, spec.84%)

20-80% norm. koronárního průtoku: RWMA do 15s, diastolická dysfunkce, SRI do 5s

Indikace k urgentní koronarografii – PCI (ideal do 40 min):

ECG STEMI a non-STEMI: ST změny nebo nový BBB a klinika do 6h od nástupu potíží

ECHO: RWMA a klinika do 6h

ECHO + EKG: Biochemie spíše konfirmační efekt

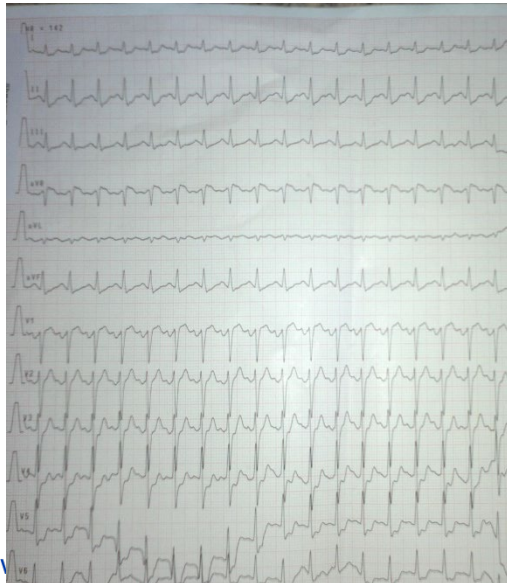
Journal of the American College of Cardiology  
© 2011 by the American College of Cardiology Foundation and the American Heart Association,  
Published by Elsevier Inc.

**PRACTICE GUIDELINE**

**EKG + echo = 10 min  
Na cath lab raději ihned a na  
„dvou periferkách“ !!!**

**2011 ACCF/AHA/SCAI Guideline for  
Percutaneous Coronary Intervention**

# .....OHCA admission





# After return from the cathlab....

- Sinus 90/min, NAD 0.35 ug/kg.min
- Oliguric, lactate 2.8 mmol/l

# Further course after 8 hours

- Sinus 78/min, NAD 0.22 ug/kg.min, Dobutamine 3 ug/kg.min, restoration of cardiac index (2.4 l/min.m<sup>2</sup>)
- Frusemide 5 mg/h since return from cathlab
- Lactate clearance 45% in 8h (...1.3 mmol/l)

## ...and at Day +1

- Discharged Day 10
- EFLV 60%
- GCS 15

# Achieving Door-to-Balloon Times That Meet Quality Guidelines

## How Do Successful Hospitals Do It?

*Intensive Care Med*  
<https://doi.org/10.1007/s1>

**ORIGINAL**

Variability in functional outcome and treatment practices by treatment center after out-of-hospital cardiac arrest: analysis of International Cardiac Arrest Registry



**3855 OHCA patients**

**Prevalence of good (CPC 1-2) outcome 11-63%**

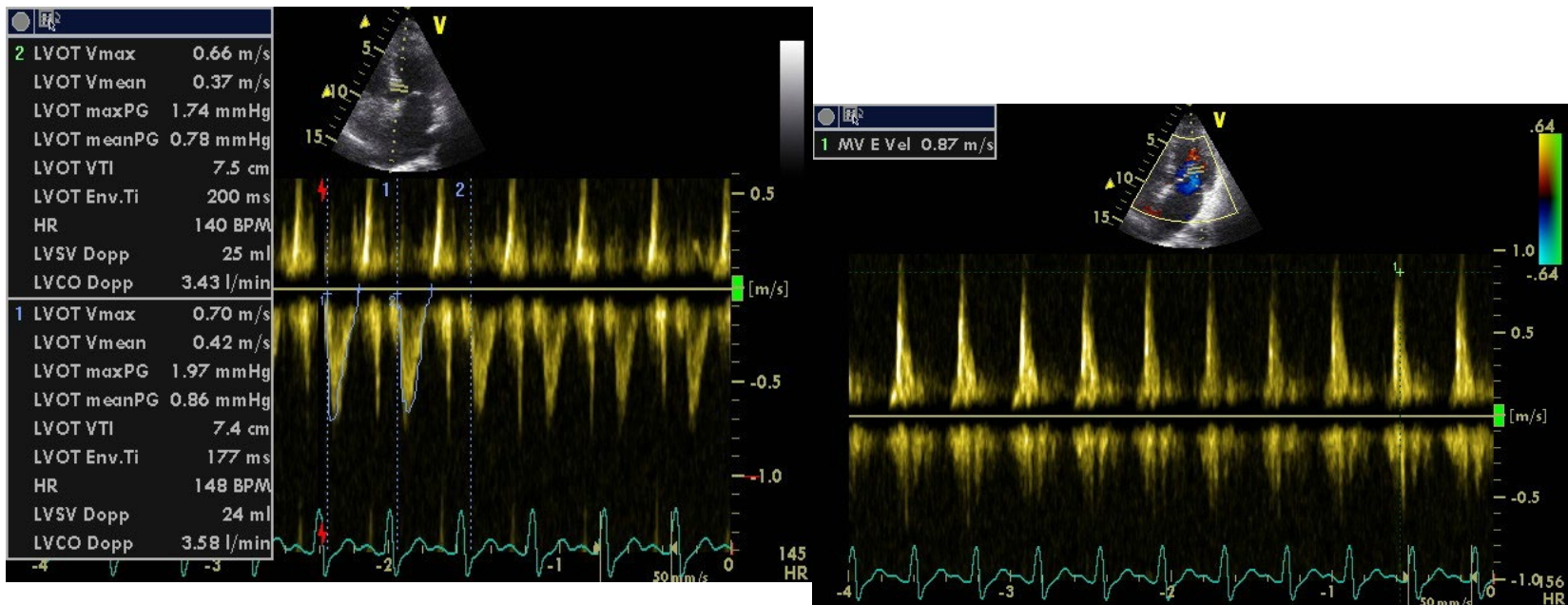
**Strongly related to immediate cath-lab procedures**

**- Top performers with  $\leq 90$  min door-to-balloon time**

	Low-performing centers ( <i>n</i> = 1311)	High-performing centers ( <i>n</i> = 873)	<i>p</i> value
Cardiac catheterization unconscious—all patients, <i>n</i> (%)	411 (32)	451 (53)	<0.001
PCI unconscious—all patients, <i>n</i> (%)	201 (20)	246 (33)	<0.001
CABG unconscious—all patients, <i>n</i> (%)	5 (0.4)	3 (0.3)	
Cardiac catheterization unconscious—all STEMI patients, <i>n</i> (%)	178 (15)	205 (24)	<0.001
Cardiac catheterization unconscious—all patients with shockable rhythm, <i>n</i> (%)	303 (57)	347 (72)	<0.001
Cardiac catheterization—all patients with shockable rhythm, <i>n</i> (%)	361 (68)	400 (83)	<0.001
PCI—all patients with shockable rhythm, <i>n</i> (%)	274 (51)	301 (62)	<0.001



# Šok – prioritá v eliminaci LCO jako kauzálního faktoru rozvoje MODS



**Obnovení a udržení SV a CO versus principy kardioprotekce a ochrana funkce myokardu**

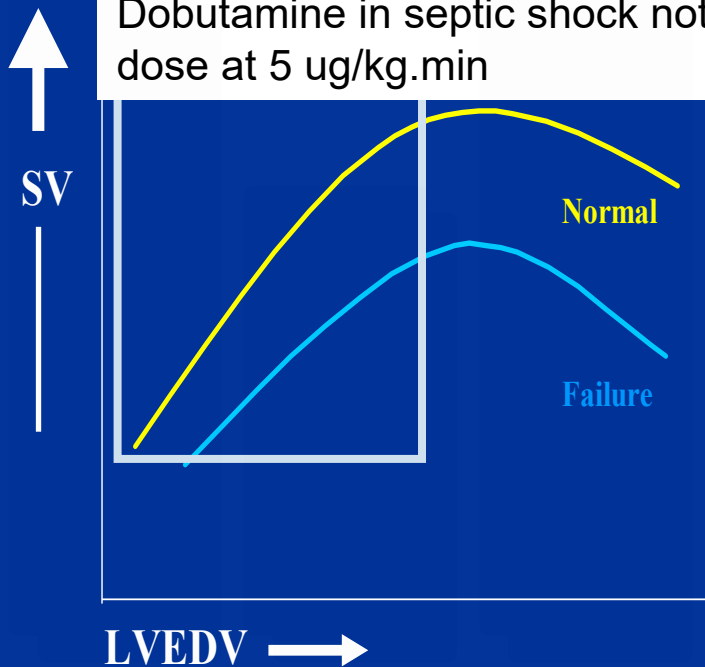
# Low CO/SV: není to vždy selhání pumpy ale její náplně....

Optimizace preload jako základní krok v terapii „LCO“ !!!

 **frontiers** | Frontiers in **Cardiovascular Medicine**

TYPE Original Research  
PUBLISHED 09 September 2022  
DOI 10.3389/fcvm.2022.951016

Dobutamine in septic shock not tolerated in 66%, in 47% even in low dose at 5 ug/kg.min



**SV**  
+      -

+      +      -

- Preload
- Tepová frekvence a optimální kardiostimulace
- Afterload
- Kompetence chlopní

# Hypovolemický šok: Stanovení preload

## • Statické parametry

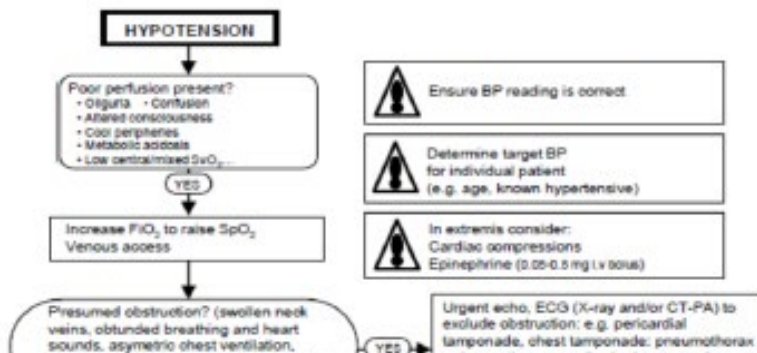
- LVEDA
- CVP, PAWP

## • Dynamické parametry:

- SVV v LVOT (PW)
- změna IVC/SVC diametru
- pozice IA septa



## Clinical management algorithm



Fluid challenges in intensive care: the FENICE study : A global inception cohort study.

ARTICLE in INTENSIVE CARE MEDICINE · JULY 2015

72% volumexpansion positive  
45% blinded guess  
30% static parameters  
25% dynamic parameters incl. echo



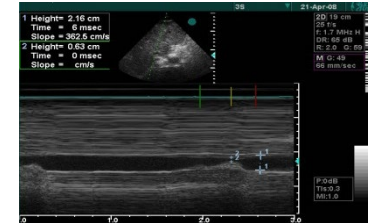
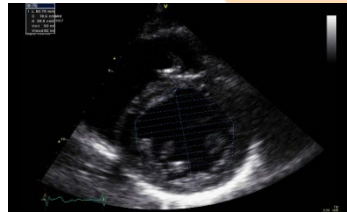
# 1 okno (subkostální), vyšetření 30s.....



# Echocardiographic parameters of preload

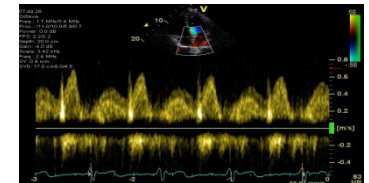
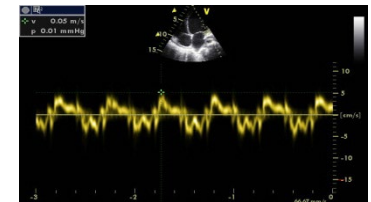
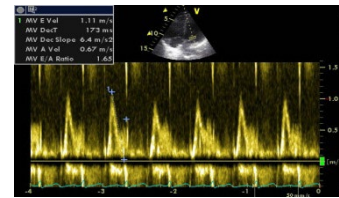
- 2D parameters

- LVEDA
- Interatrial septum
- IVC



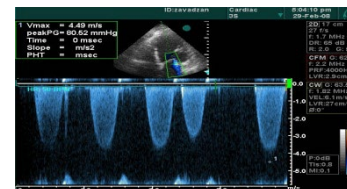
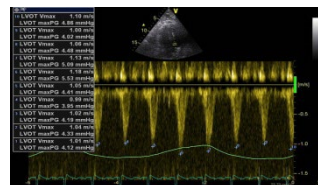
- Doppler parameters

- Transmitral PW Doppler
- Tissue PW Doppler of mitral ring (lateral)
- Pulmonary vein PW Doppler
- CW Doppler estimate of LAP / LVEDP in



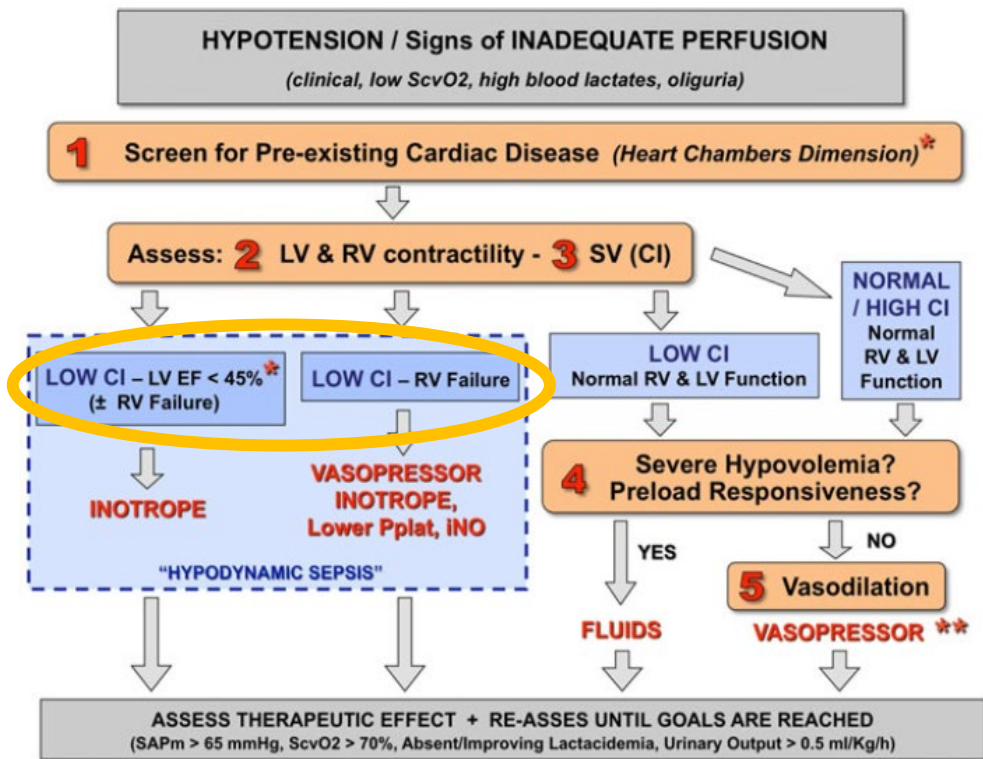
MR, AR, ASD

- SV variation





# Otázka rychlosti přísunu tekutin a funkce PK !



\* When LV Chronic/Acute Dysfunction is detected, **LV Filling Pressures assessment** is mandatory

\*\* Upon institution/titration of Vasoconstrictors, always re-assess LV function

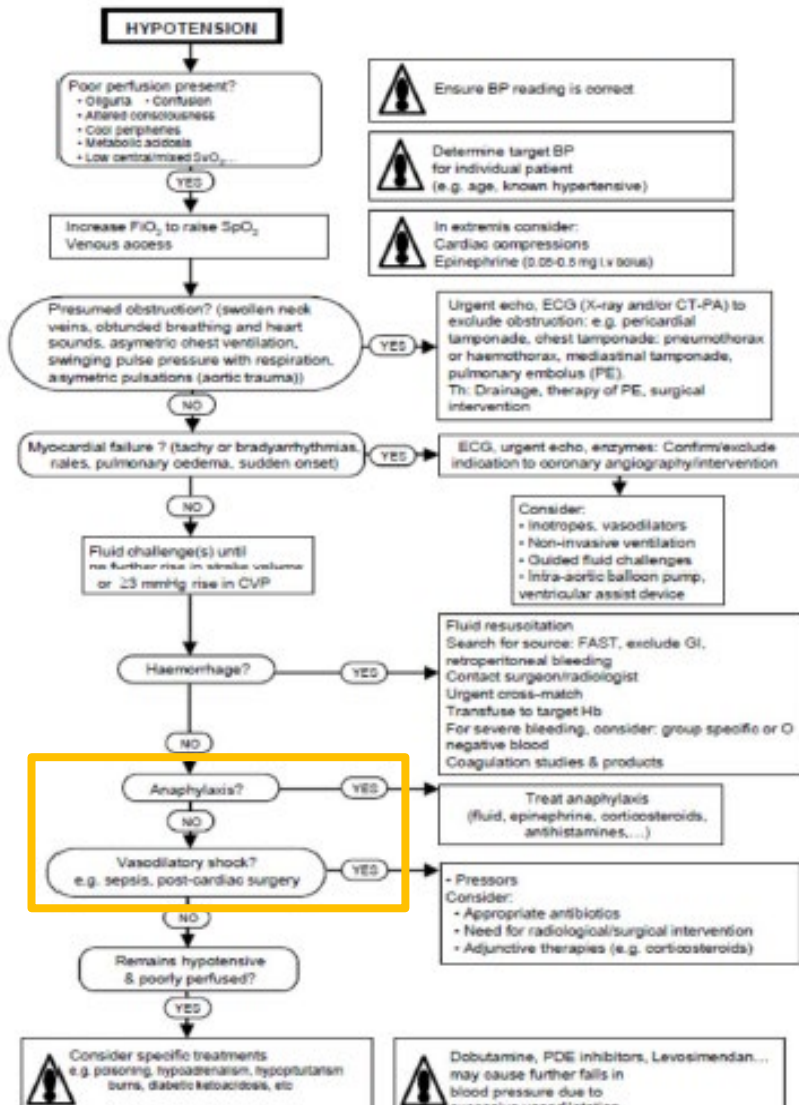
- CVP spíše jako parametr PK/PS než indikátor volemie
- Circulating stress volume  $30 \pm 17\%$ , mean  $1290 \pm 300$  ml (Bakker J, et al)
- Tachykardie a diast dysfunkce udržuje CVP i u těžké hypovolémie
- Nebezpečí dilatace PK při rychlém přísunu tekutin u preexistující dysf PK na IPPV

(Via G, Price S: Crit Ultrasound J, 2011)



# Septický šok: Vazodilace a nízký endsystolický tlak

## Clinical management algorithm



FS = 65%



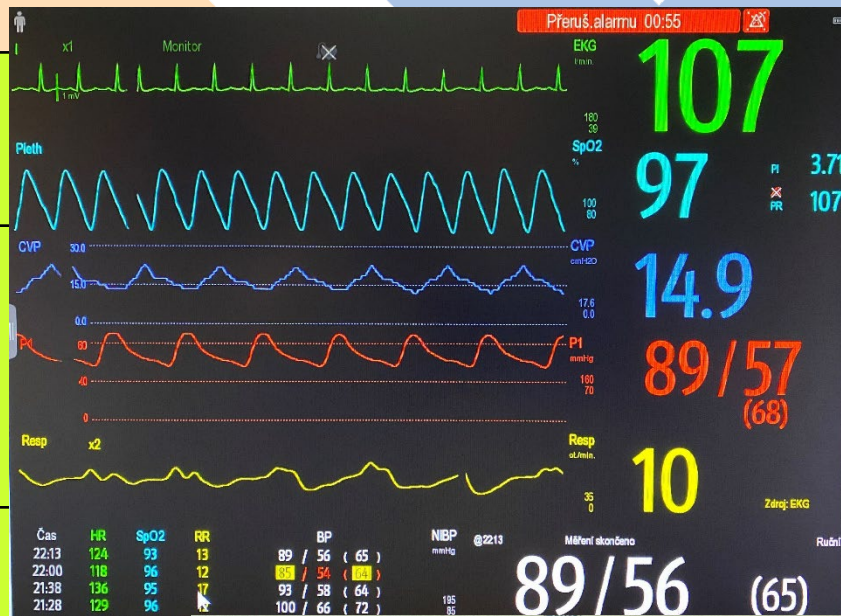
# Komplexní problematika septického šoku

**Nízká SVR, hypotenze**

**Diastolická a systolická dysfunkce:**  
 -15 až 60% pacientů vyvine kardiomyopatii

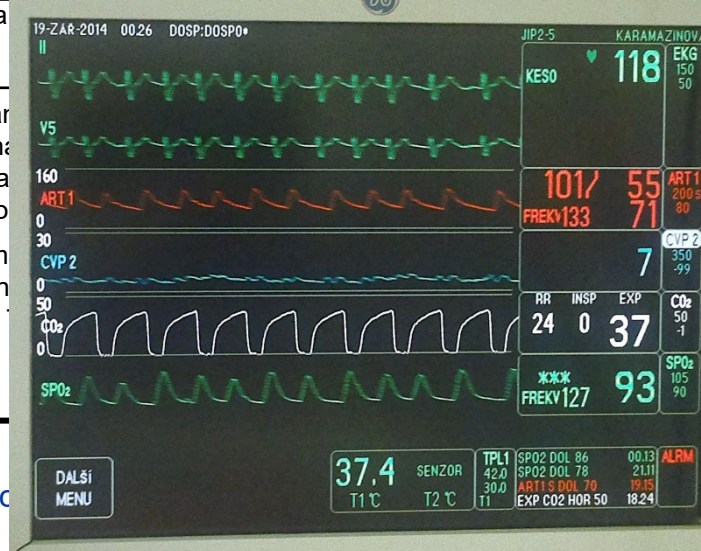
**Autonomní dysfunkce**  
 - receptorová downregulace

**Chronotropní dysfunkce:**  
 - inadekvátně vysoká HR  
 - nízká variabilita HR

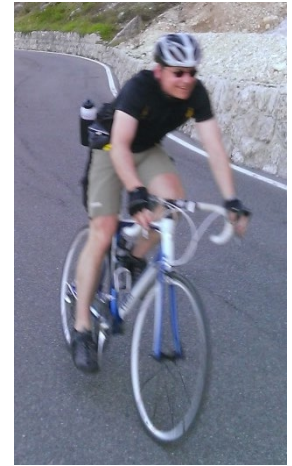
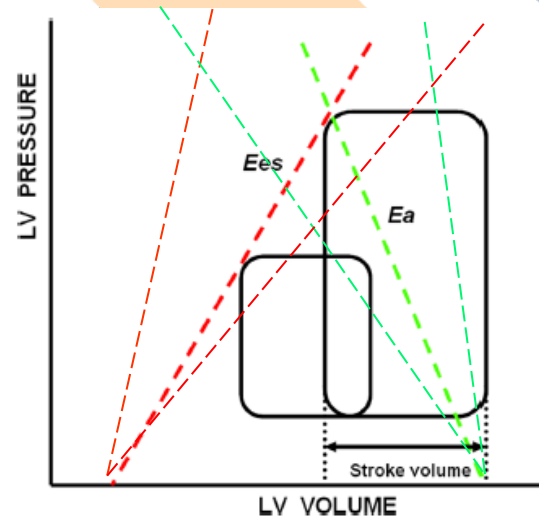
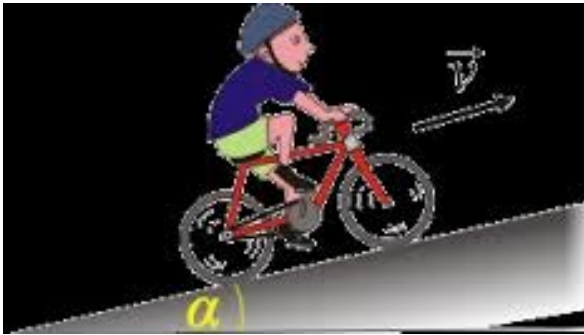


huma

Annar  
 Raph  
 activa  
 appro  
 Schm  
 Auton  
 Care



# Vazodilatace a ventrikulo-arteriální uncoupling

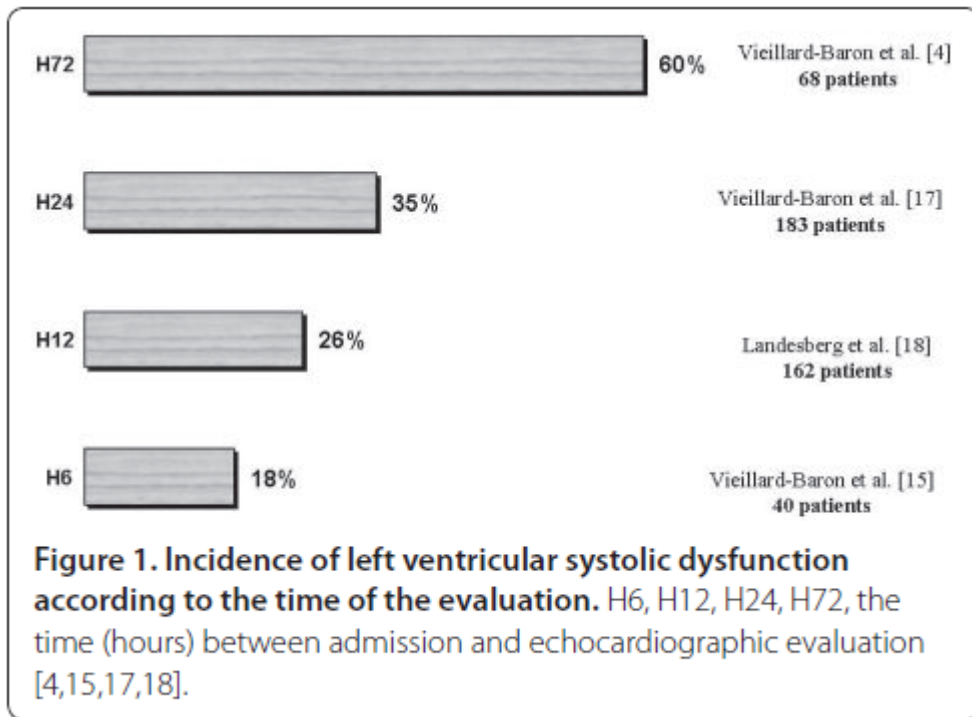


# Timing kardiální dysfunkce v septickém šoku

LVEDV, LVESV a  
LV\_EF jako afterload  
dependentní  
parametry

Low SVR a  
hyperdynamická  
cirkulace udržuje  
nižší LVESV a vyšší  
LV\_EF

Kritický pokles SVR a  
afterload = možná  
příčina selhání u  
nedilatovaných LV se  
zachovanou LV\_EF



Evaluation of left ventricular systolic function revisited in septic shock

Xavier Repessé<sup>1,2</sup>, Cyril Charron<sup>1,2</sup> and Antoine Vieillard-Baron<sup>\*1,2</sup>





# Algoritmus (propedeutika, 12sv EKG a základní TTE)

- riziko nevhodné volumexpanze (SSC: 30 ml/kg within 3h !)
- riziko opomenutí koronární intervence nebo terapie obstrukce

1.) Obstrukční šok – ANO

NE

2.) Kardiogenní šok – ANO

NE

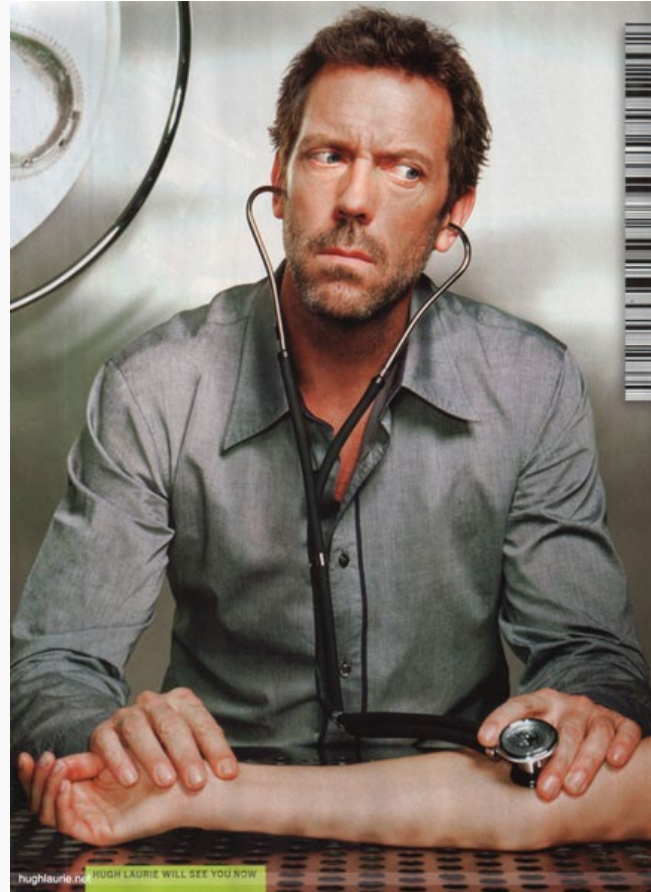
3.) Hypovolemický šok – ANO

NE

4.) Distribuční šok: sepse ?, - ANO  
anafylaxe ?, neurogenní ?

NE

5.) Endokrinní (hypoadrenal.,  
hypothy., DKA), intoxikace





VŠEOBECNÁ FAKULTNÍ  
NEMOCNICE V PRAZE



1. LÉKAŘSKÁ  
FAKULTA  
Univerzita Karlova

**KARIM**

**KLINIKA  
ANESTEZIOLOGIE,  
RESUSCITACE A  
INTENZIVNÍ MEDICÍNY**

U Nemocnice 499/2, 128 08 Praha 2  
Tel.: 224 961 111, [www.vfn.cz](http://www.vfn.cz)

Vážená paní, vážený pane,  
dovolujeme si Vás pozvat na již:

## **XVII. Workshop bronchoskopie v anesteziologii a intenzivní péči,**

který pořádají KARIM a Centrum plicní endoskopie VFN a 1.LF UK  
a Společnost pro anesteziologii, resuscitaci a intenzivní medicínu  
pod záštitou České společnosti intenzivní medicíny (ČSIM)

Akce proběhne **16.12. 2022**

Program workshopu, možnost přihlášení a další  
podrobnosti naleznete na [www.karim-vfn.cz](http://www.karim-vfn.cz)



ČESKÁ SPOLEČNOST  
INTENZIVNÍ MEDICÍNY

 **KARIM**  
1.LF UK A VFN V PRAZE





# Děkuji za pozornost !

Komplexní kardiovaskulární centrum  
KARIM VFN a 1.LF UK

U nemocnice 2; 128 08 Praha 2  
T: +420 224 963 366  
F: +420 224 967 125  
[martin.balik@vfn.cz](mailto:martin.balik@vfn.cz)  
[www.karim-vfn.cz](http://www.karim-vfn.cz)

