

KARDIOGENNÍ ŠOK

MUDr. Roman Škulec, Ph.D.

- *Klinika anesteziologie, perioperační a intenzivní medicíny, Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem, Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem*
- *Zdravotnická záchranná služba Středočeského kraje*
- *Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, UK v Praze, LFHK, FN Hradec Králové*

DEFINICE

- stav kritické hypoperfuze orgánů na podkladě nízkého srdečního výdeje
 - ▣ hodnota TKs <90 mm Hg po dobu alespoň 30 minut nebo potřeba vazopresorů k udržení TKs >90 mm Hg,
 - ▣ přítomnost plicního městnání nebo potvrzení zvýšených plnicích tlaků levé komory srdeční
 - ▣ známky snížené orgánové perfuze s přítomností alespoň jednoho z následujících kritérií: mentální alterace, chladná a opocená kůže, oligurie, zvýšená hodnota laktátu
 - ▣ CI <2,2 (2,0) l/min/m²
 - ▣ PCWP >15 (18) mm Hg

DEFINICE

- kardiogenní šok při akutním selhání pravé komory
- obstrukční šok

EPIDEMIOLOGIE

- 4 – 9 (15) % nemocných s akutním infarktem myokardu
- v Evropě 60 – 70 000 pacientů/rok
- vyšší věk
- přítomnost hypoxického poškození mozku
- těžká systolická dysfunkce LK
- potřeba vazopresorické podpory
- AKI/AKF
- vysoká hodnota laktátu

PŘÍČINY – SOUVISEJÍCÍ S AKS

■ akutní infarkt levé komory myokardu (selhání srdce jako pumpy)

80%

■ mechanické komplikace akutního infarktu myokardu

10-15%

▣ dysfunkce/ruptura papilárního svalu

▣ ruptura mezikomorového septa

▣ ruptura volné stěny LK

■ akutní infarkt pravé komory myokardu

2%

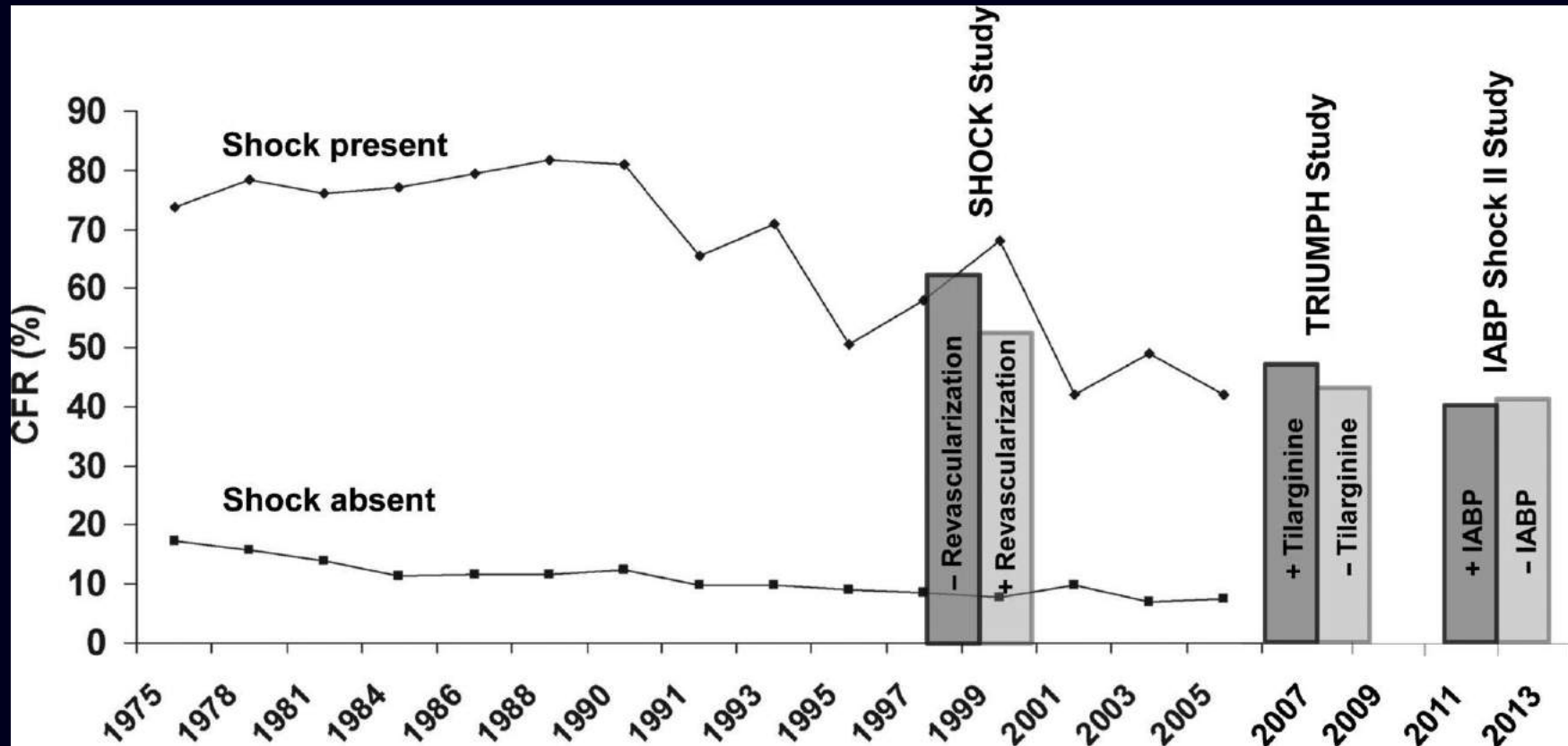
PŘÍČINY – NESOUVISEJÍCÍ S AKS

8-10%

- akutní myokarditida
- dekompenzace chr. srdečního selhávání různé etiologie
- akutní endokarditida s mechanickými komplikacemi
- tako-tsubo kardiomyopatie
- obstrukce plnění levé komory nádorem nebo trombem
- obstrukce výtokového traktu LK při HKMP, trombem, nádorem
- intoxikace kardiodepresivními léky (β bl., Ca bl.)
- traumatické postižení srdce (kontuze myokardu, akutní regurgitační vada)
- závažná tachyarytmie nebo bradyarytmie
- plicní embolie
- disekce aorty

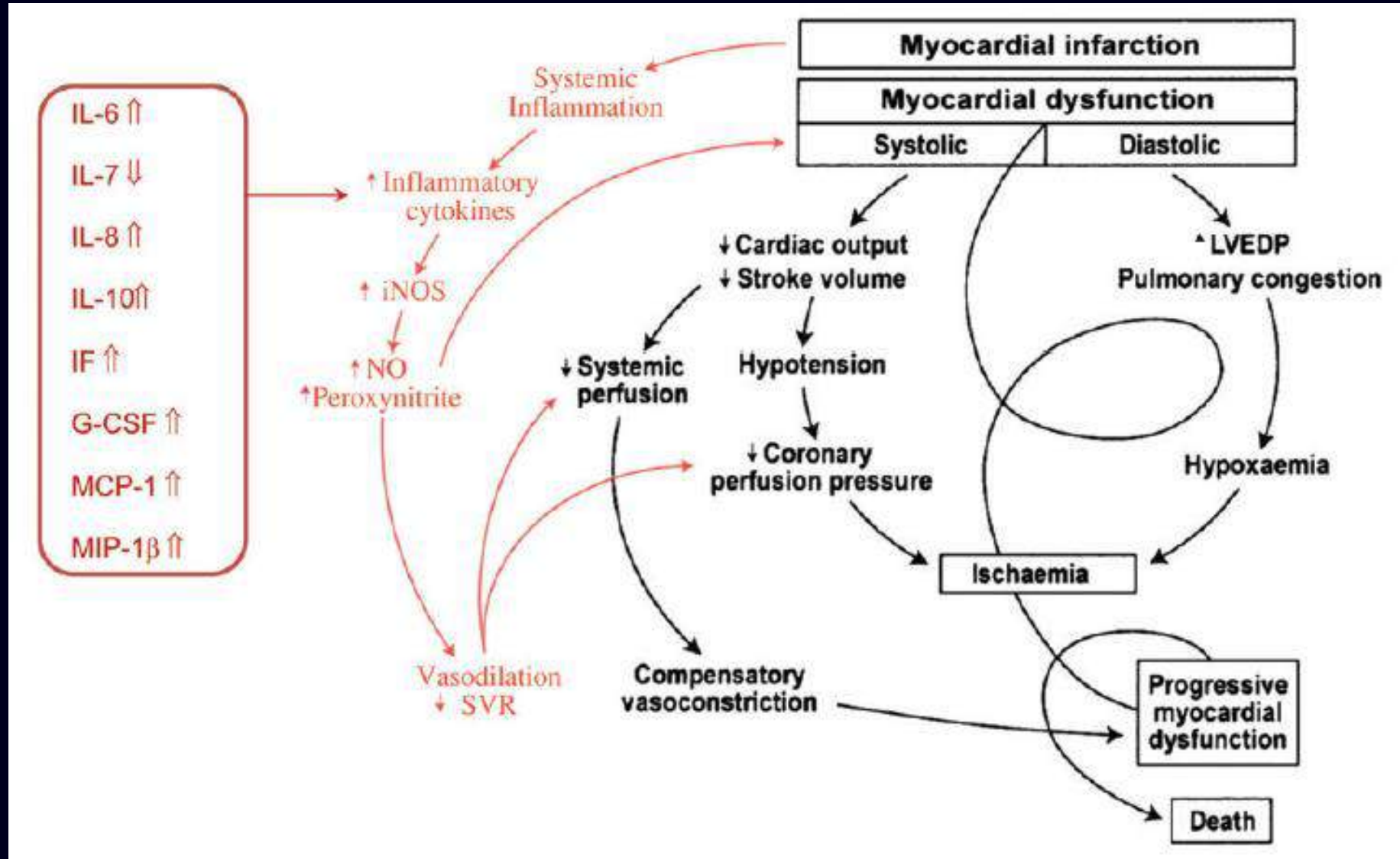
EPIDEMIOLOGIE - MORTALITA

Time trends in hospital case fatality rates (CFR) in patients with acute myocardial infarction ± cardiogenic shock in the Worcester (MA, USA) metropolitan area.



■ do 48 h 40-45%
■ nad 48 h až 80%

PATOFYZIOLOGIE

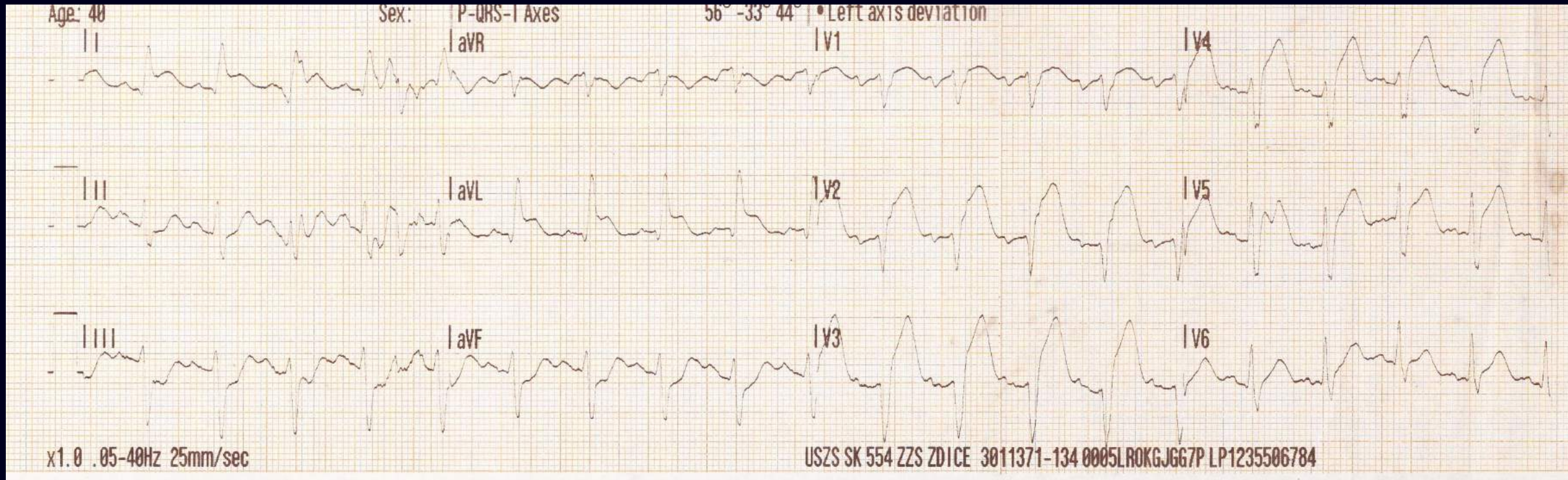


ÚVODNÍ VYŠETŘENÍ A ZAJIŠTĚNÍ

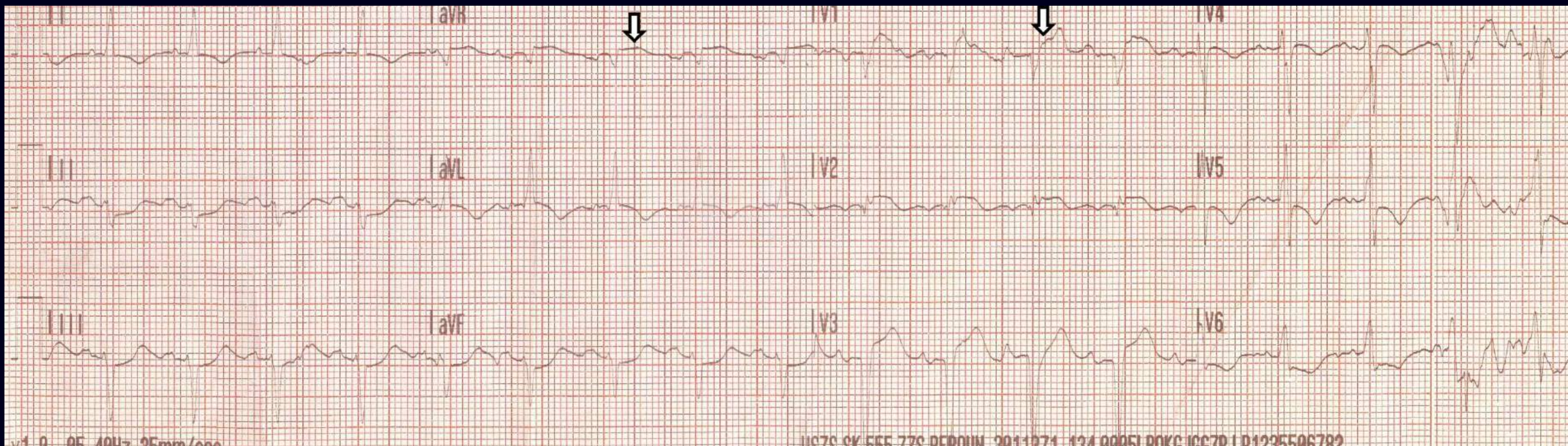
- ABCD postup
- dvanáctisvodové EKG
- sonografické vyšetření hrudníku s důrazem na TTE
- biochemické vyšetření krve
- urgentní koronarografie
- RTG S+P
- CT hrudníku

	VYŠETŘENÍ	INTERVENCE	CÍL
A 	• zvukové fenomény • poloha hlavy • cizí tělesa • tekutina, sekret • otok	• zprůchodnění • odsátí • zajištění • O₂	Průchodné dýchací cesty
B 	• pohled - poslech • pohmat - poklep • dechová frekvence a úsilí • symetrie hrudníku • podkožní emfyzém • pozice trachey • náplň krčních žil • cyanóza SpO₂ - ETCO₂ - USG - RTG - CT	• O₂ podle SpO₂ • terapie pneumotoraxu • inhalační terapie • ventilace	Dostatečná oxygenace a ventilace
C 	• tepová frekvence • krevní tlak • kapilární návrat • krvácení • barva kůže • diuréza • odběry krve EKG - USG - CT - RTG	• i.v. / i.o. vstup • kontrola krvácení • tekutiny • léky • transfúzní přípravky	Stabilizace krevního oběhu
D 	• AVPU / GCS • reaktivita a symetrie zornic • základní neurologické vyšetření • hladina glykémie • toxikologické vyšetření	• glukóza • antidota	Zhodnocení neurologického stavu
E 	• vyšetření od hlavy k patě • teplota • poranění • otoky • jizvy • známky užívání drog • kožní změny • známky infekce • odběr anamnézy	• terapie zjištěné příčiny • termomanagement • ošetření traumat • zavedení NGS, PMK	Odhalení dalších příznaků a termomanagement

EKG NÁLEZY – STEMI

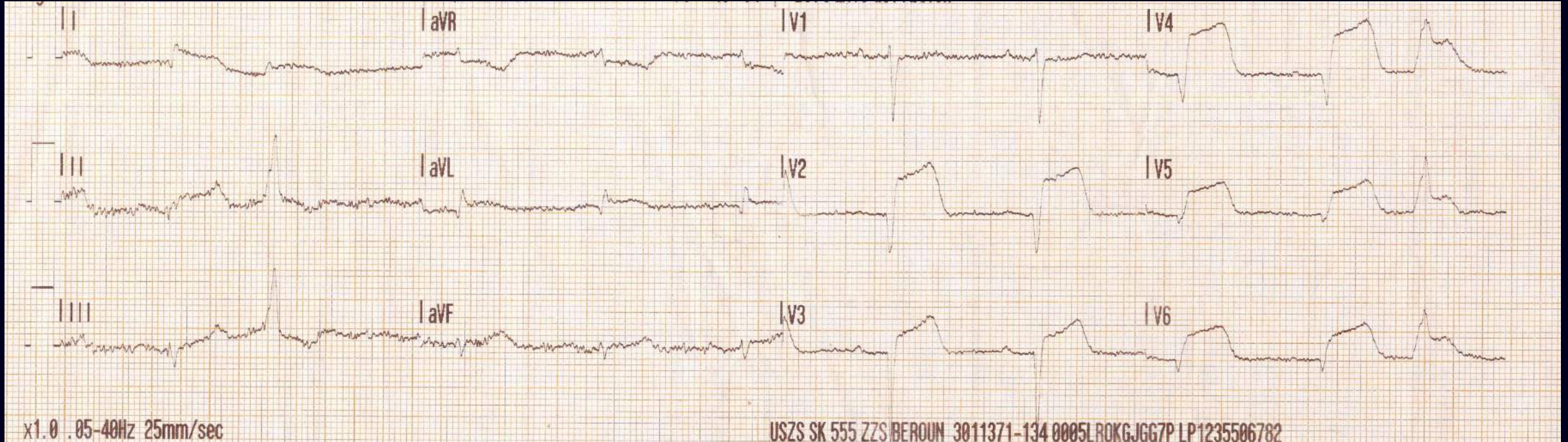


EKG NÁLEZY – STEMI, UZÁVĚR RIA I



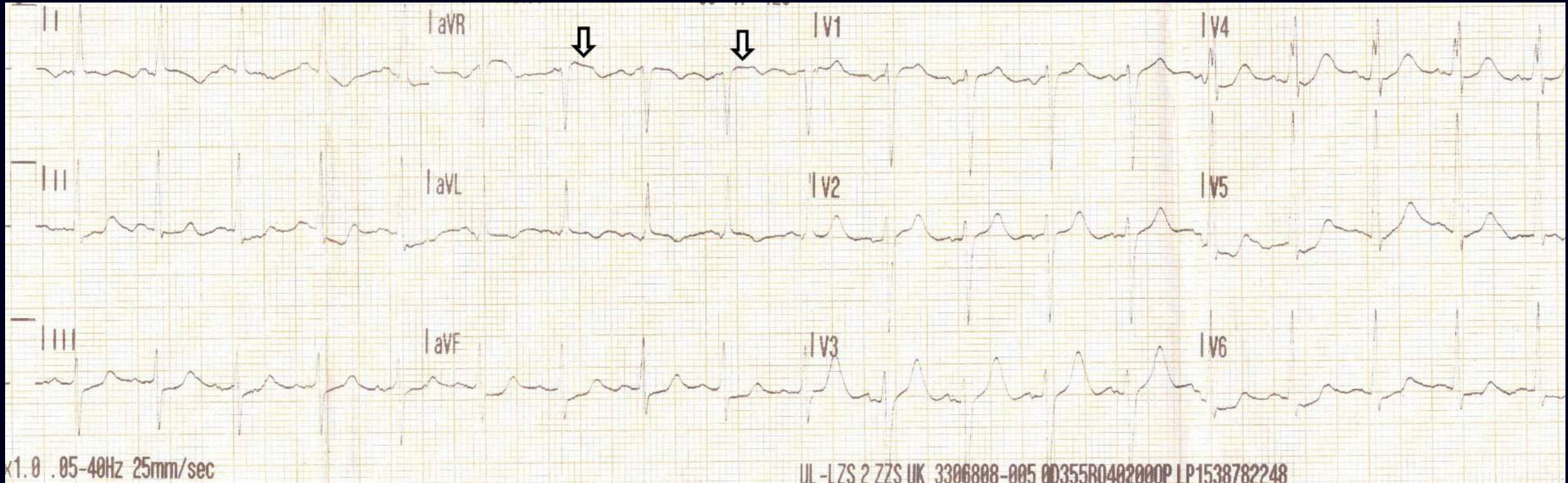
■ **STE aVR < STE V1**

EKG NÁLEZY – STEMI, UZÁVĚR RIA II



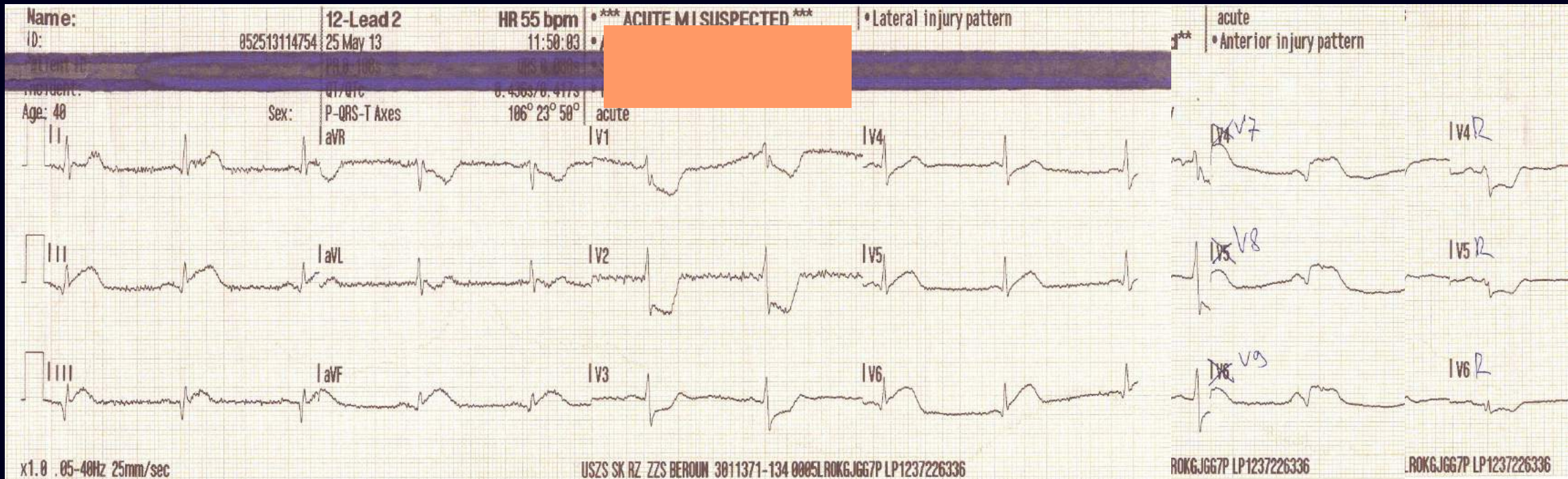
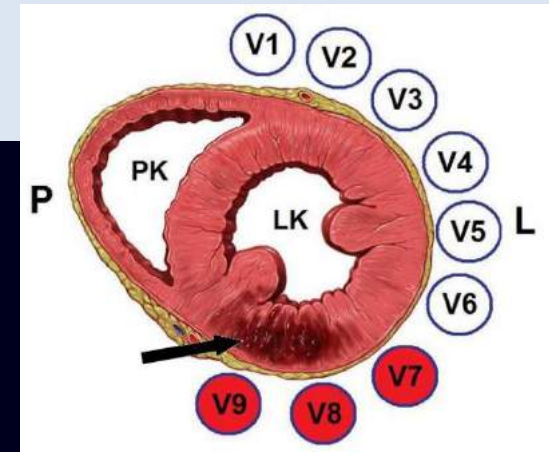
■ deprese ST aVR

EKG NÁLEZY – KRITICKÁ STENÓZA KMENE ACS

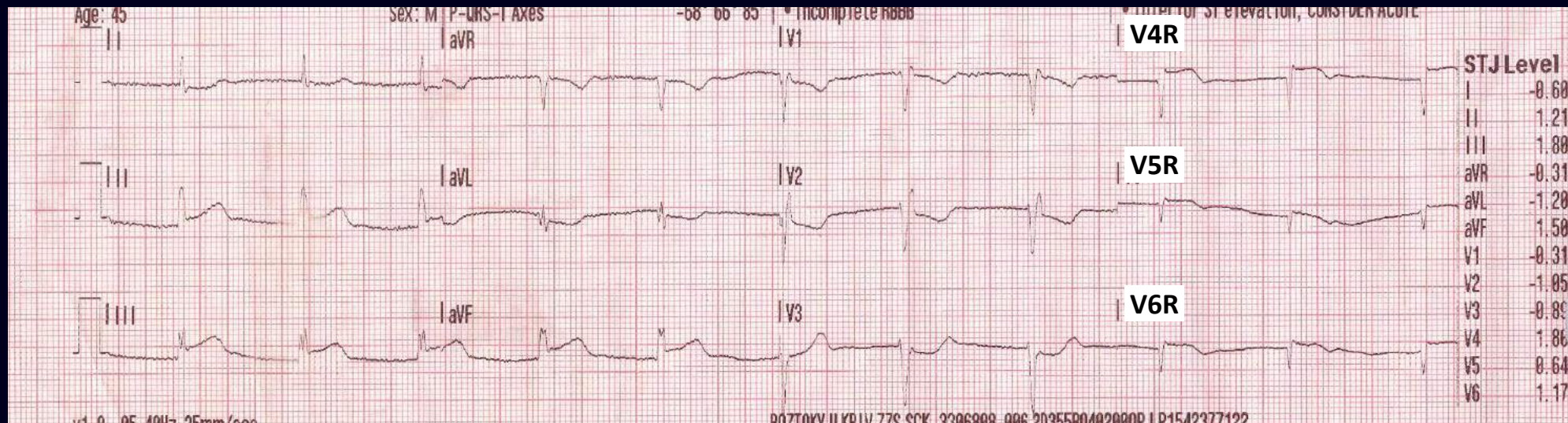
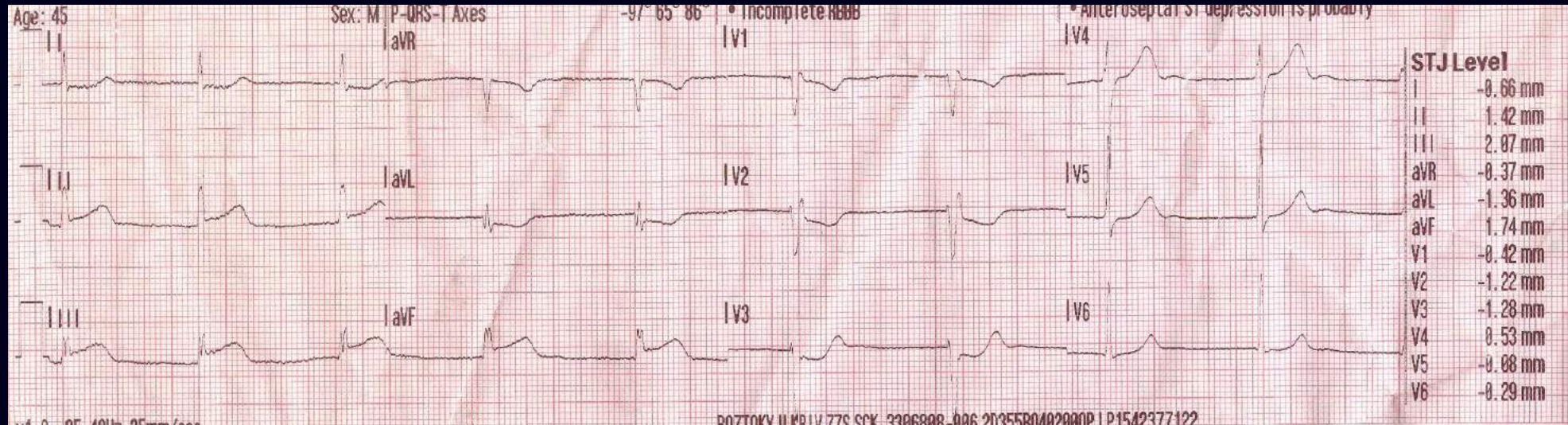
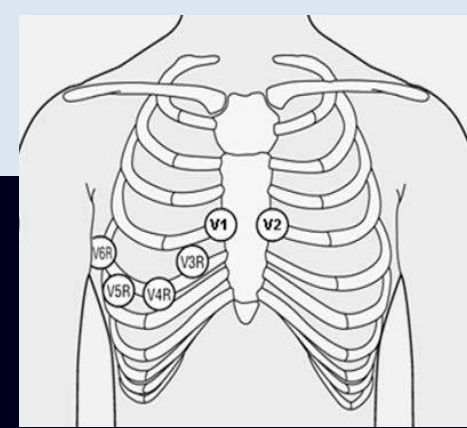


- deprese ST inferolaterálně
- STE aVR > STE V1 nebo STE aVR = STE V1

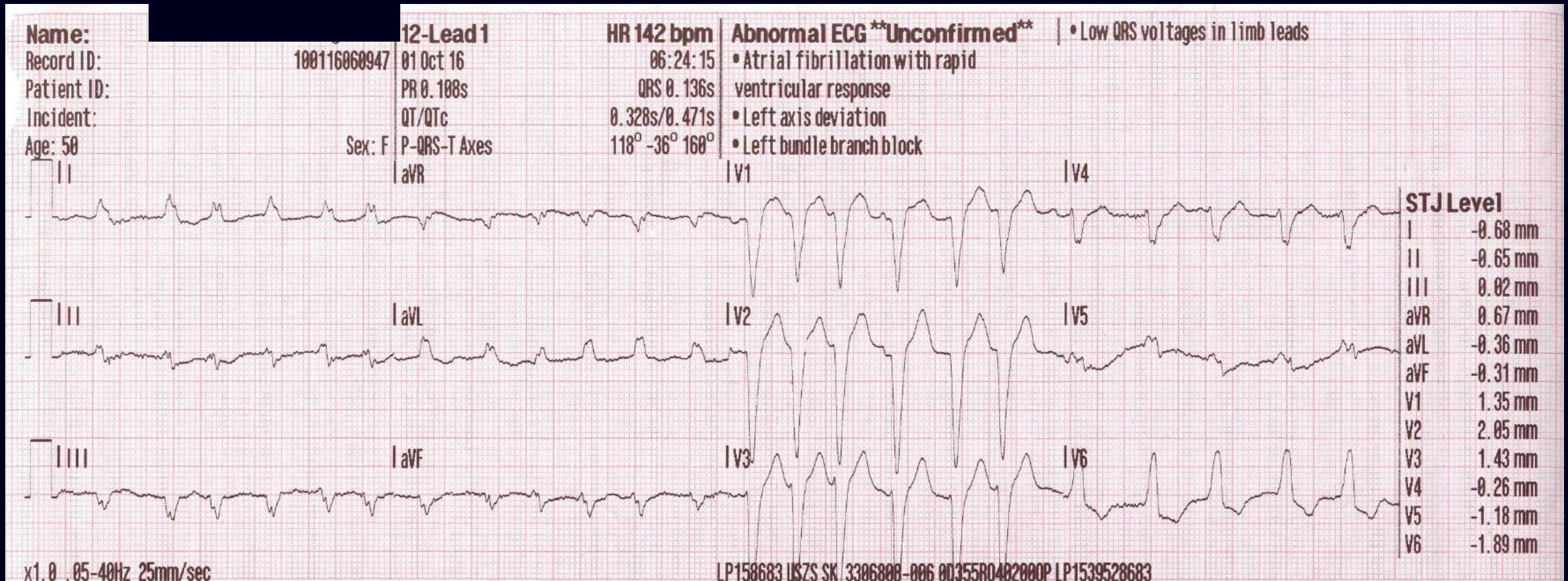
EKG NÁLEZY - STEMI



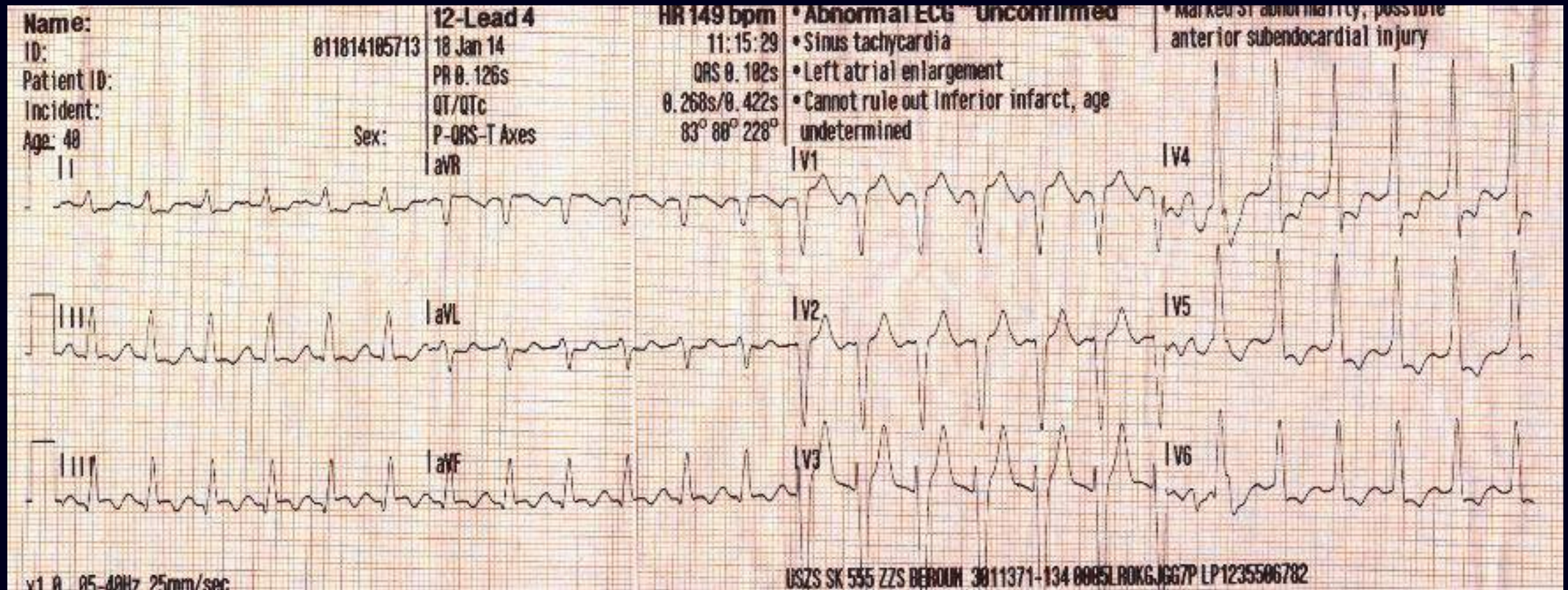
EKG NÁLEZY - STEMI



EKG NÁLEZY - STEMI

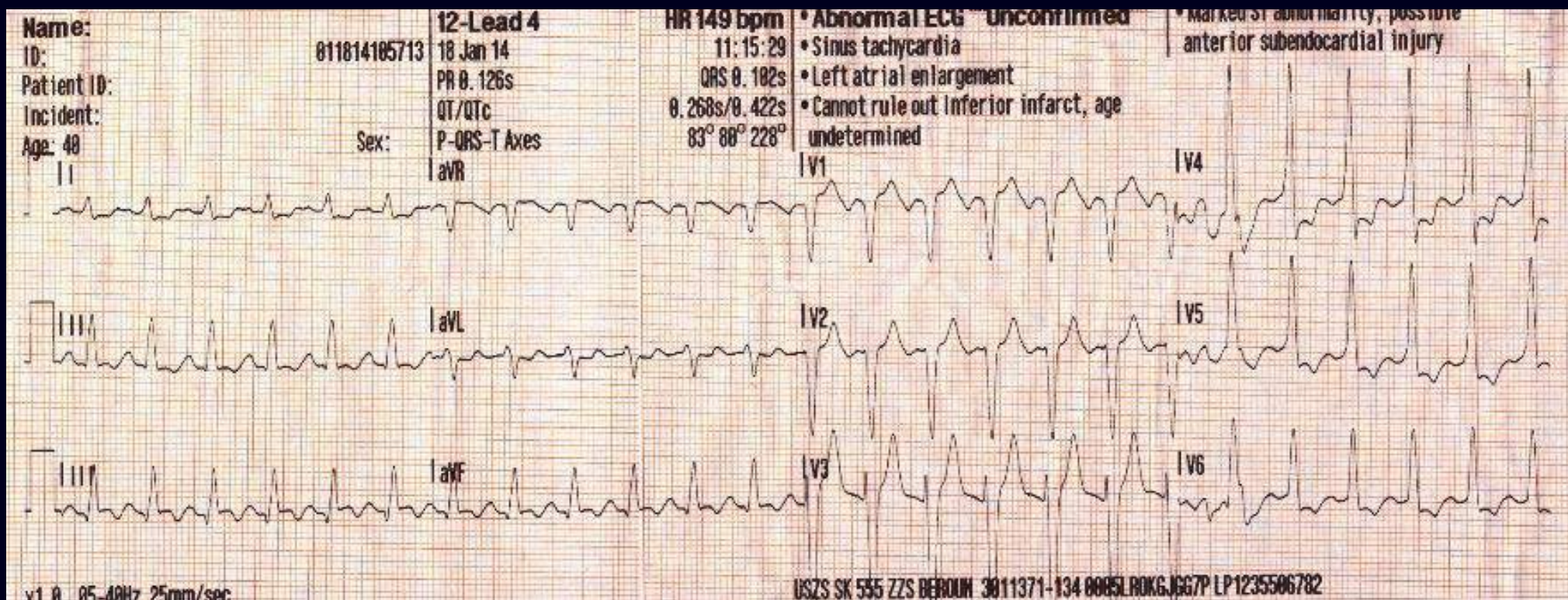


EKG NÁLEZY - STEMI

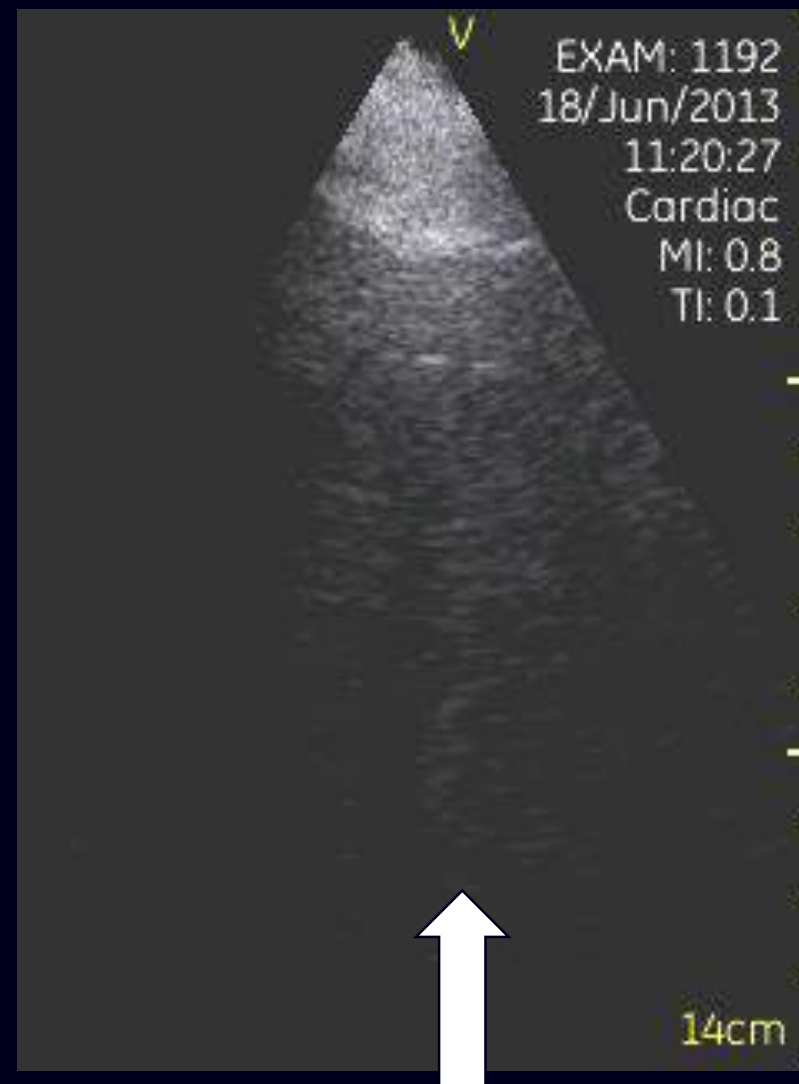
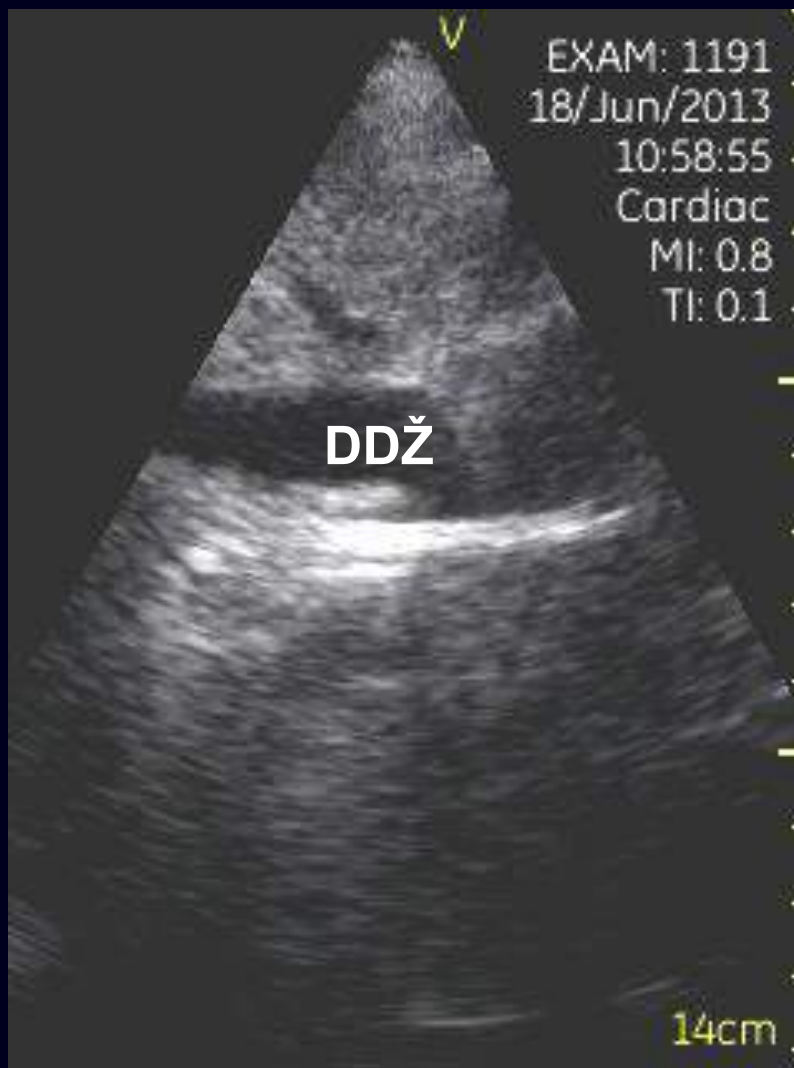


PACIENT 1

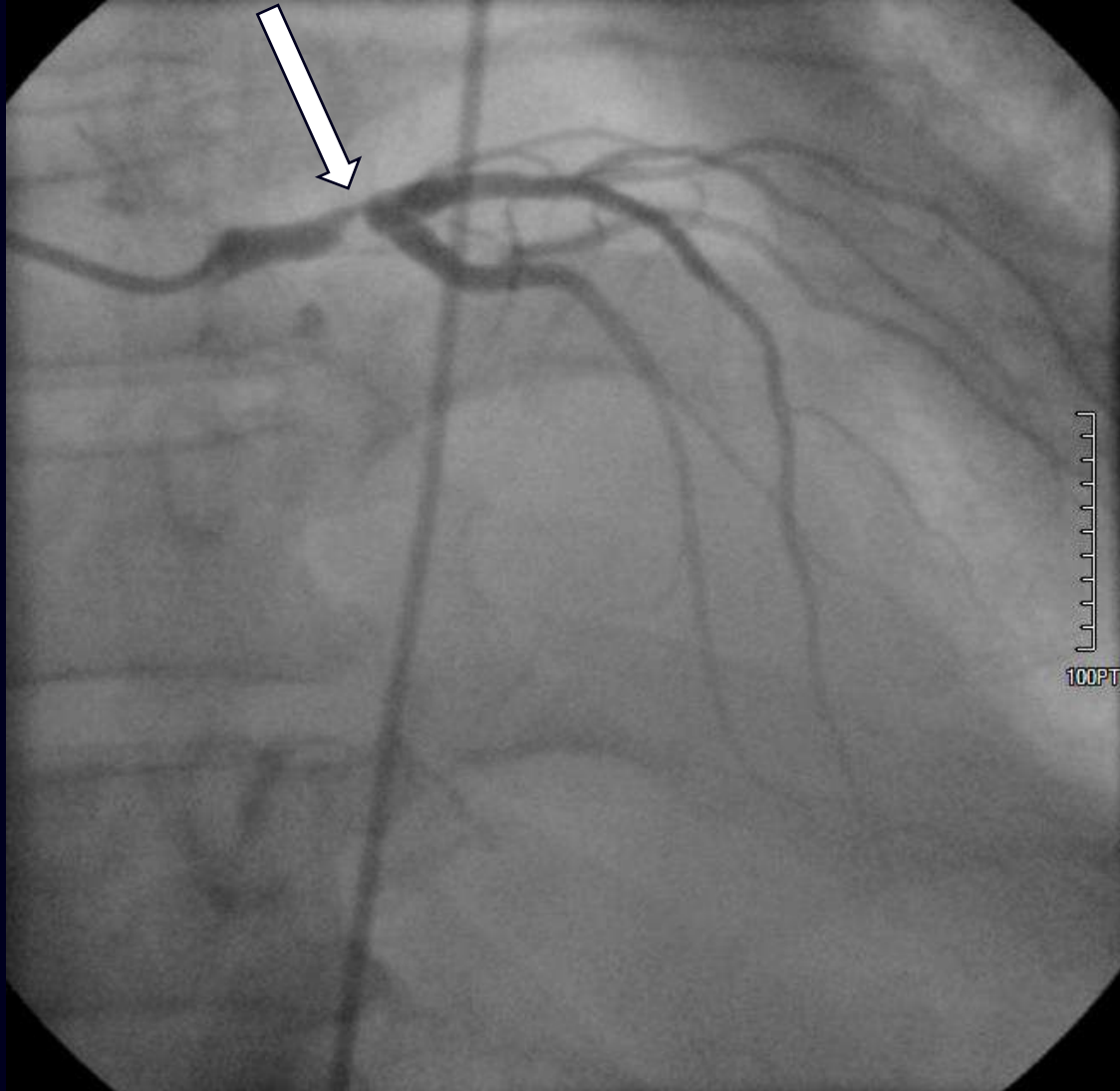
- 50 let, kuřák, dělník na ubytovně, nalezen bledý, zmatený, chytá se za hrudník
- šok, celková alterace



PACIENT 1



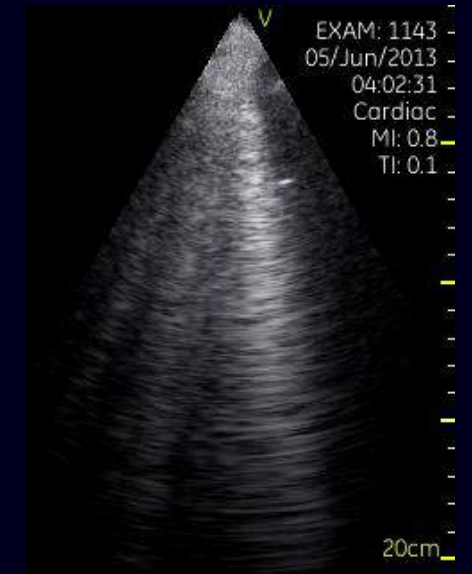
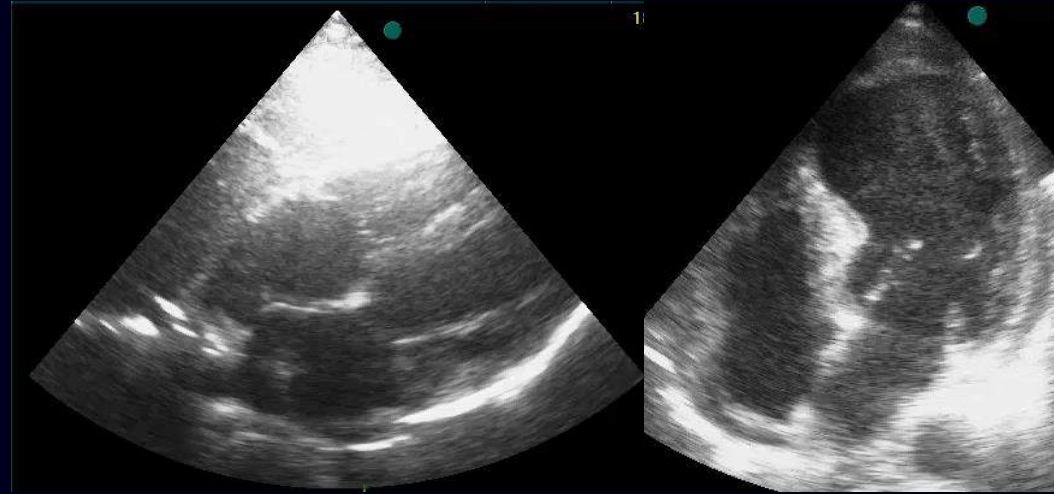
PACIENT 1



- okamžitě IABK,SKG
- CABG

USG HRUDNÍKU

- dysfunkce LK?
- srdeční tamponáda?
- dilatace PK?
- dilatace DDŽ?
- B profil na plicích?
- pleurální výpotky?

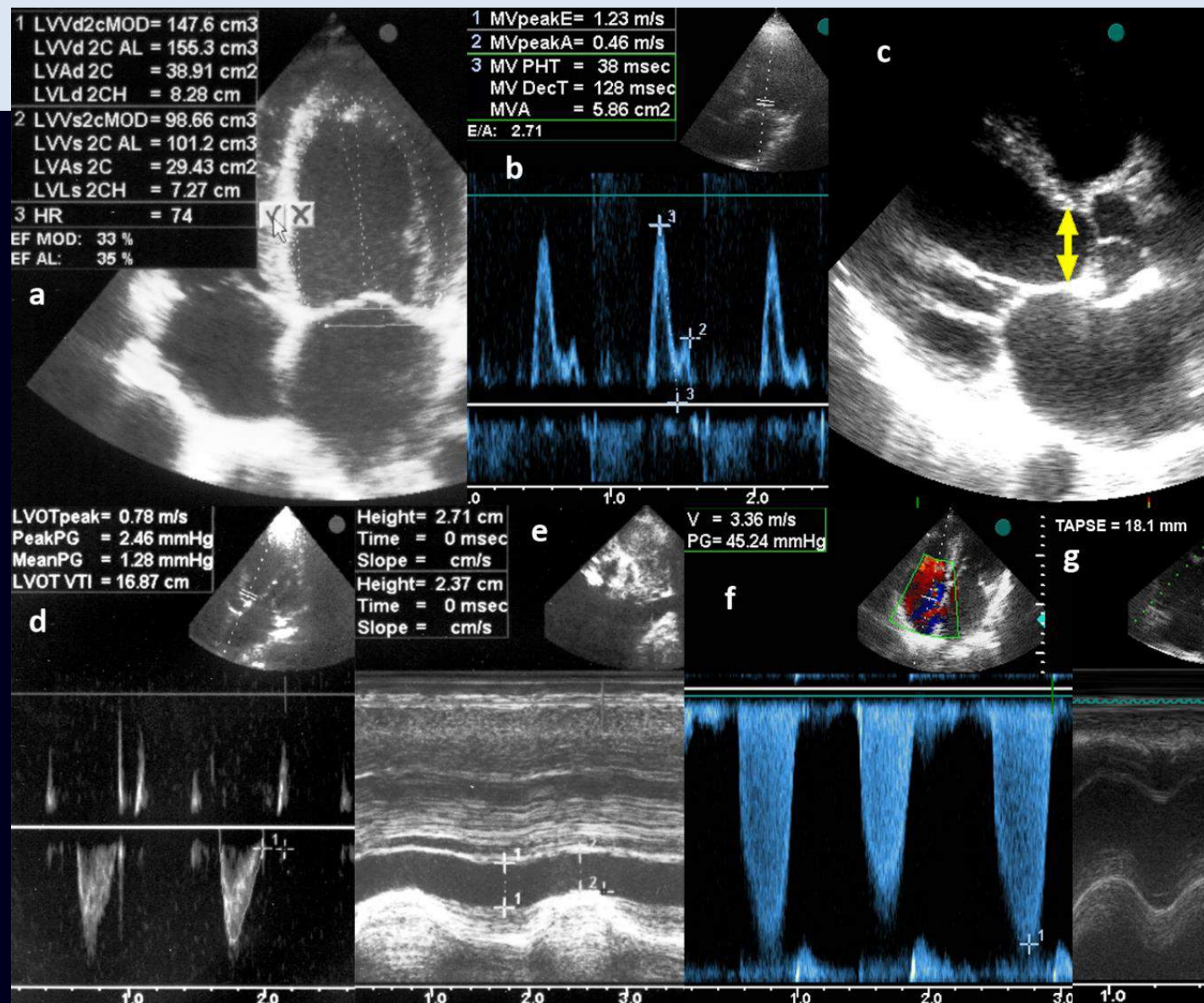


BIOCHEMICKÉ MARKERY

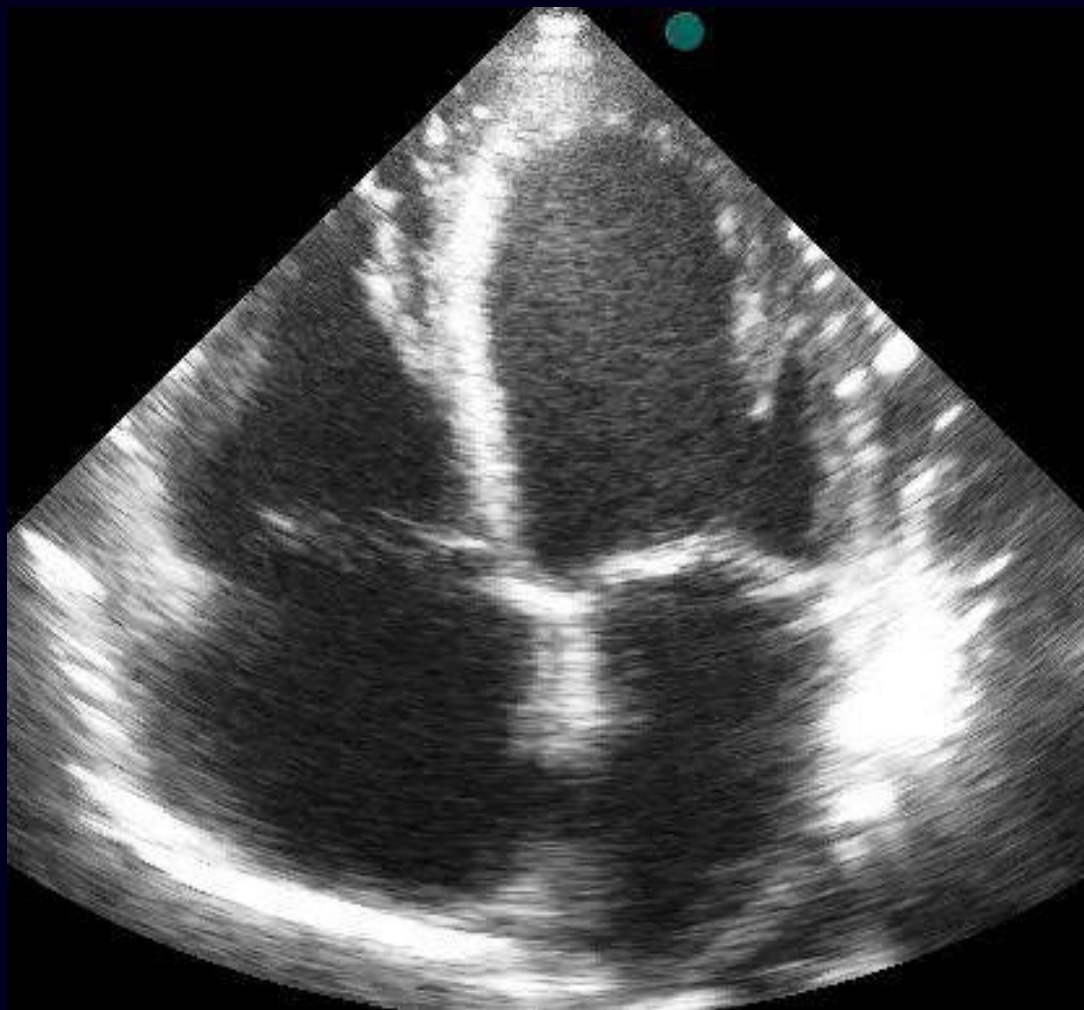
- **biochemické markery nekrózy myokardu**
- **obvyklé markery vnitřního prostředí a ABR**

PODROBNÉ TTE

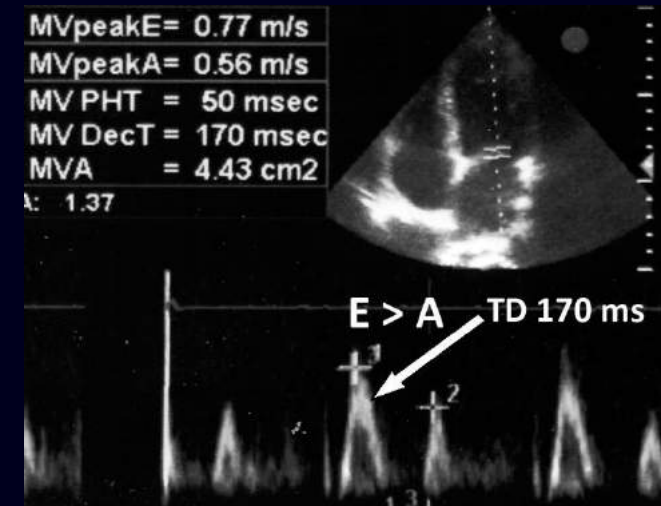
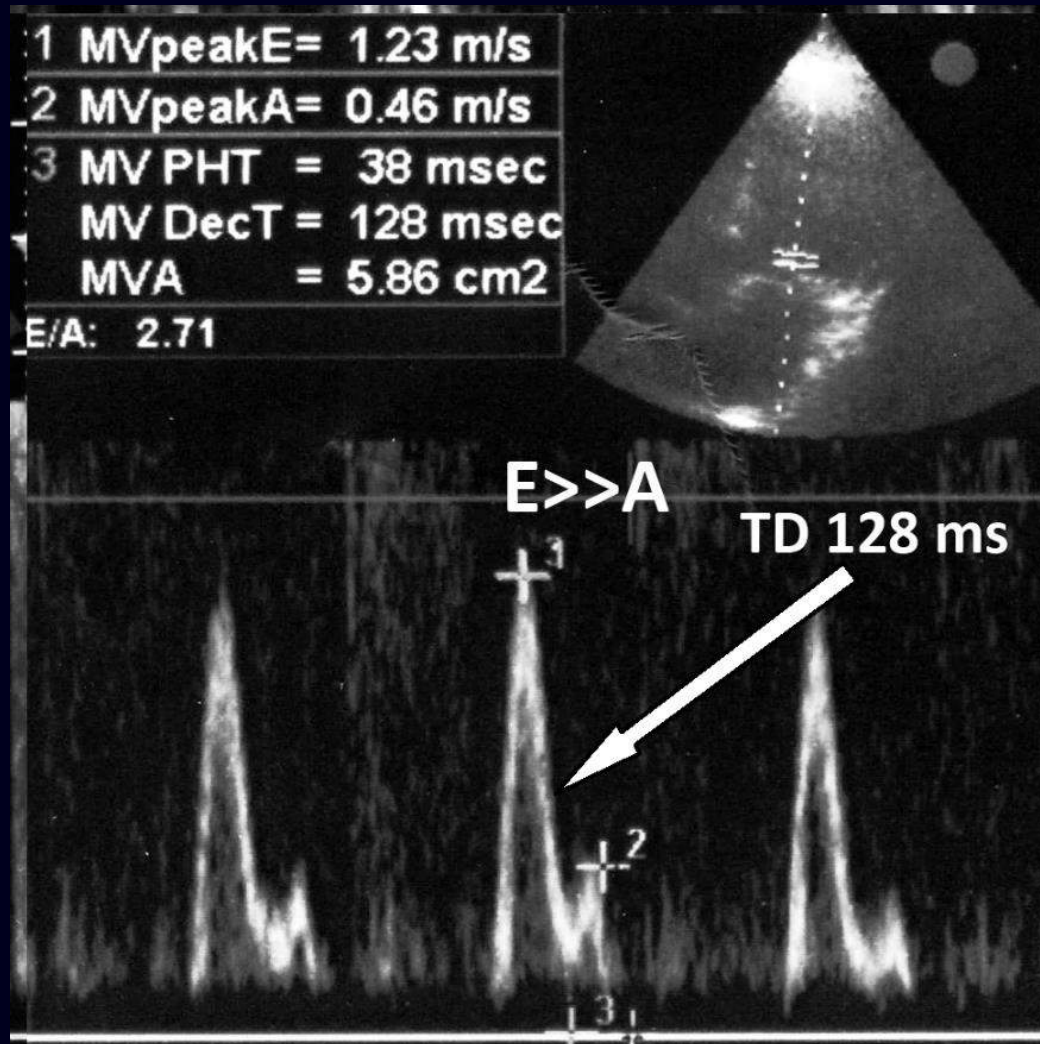
- systolická funkce LK
- diastolická funkce LK
- srdeční výdej
- mitrální reg. a další vady
- vyloučení mech. komplikace
- systolická funkce PK
- SPAP
- odhad CVP
- fluid responsiveness
- pleurální výpotek



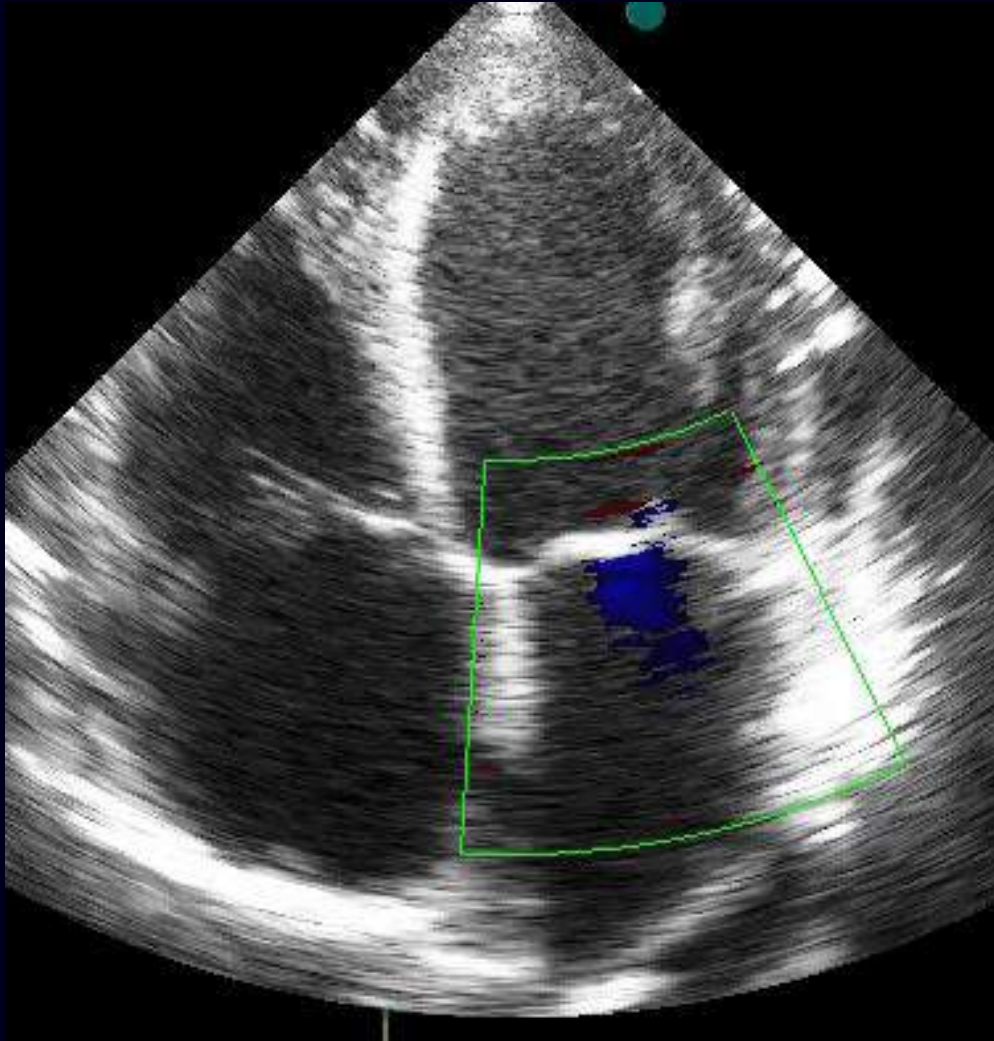
SYSTOLICKÁ FUNKCE LK



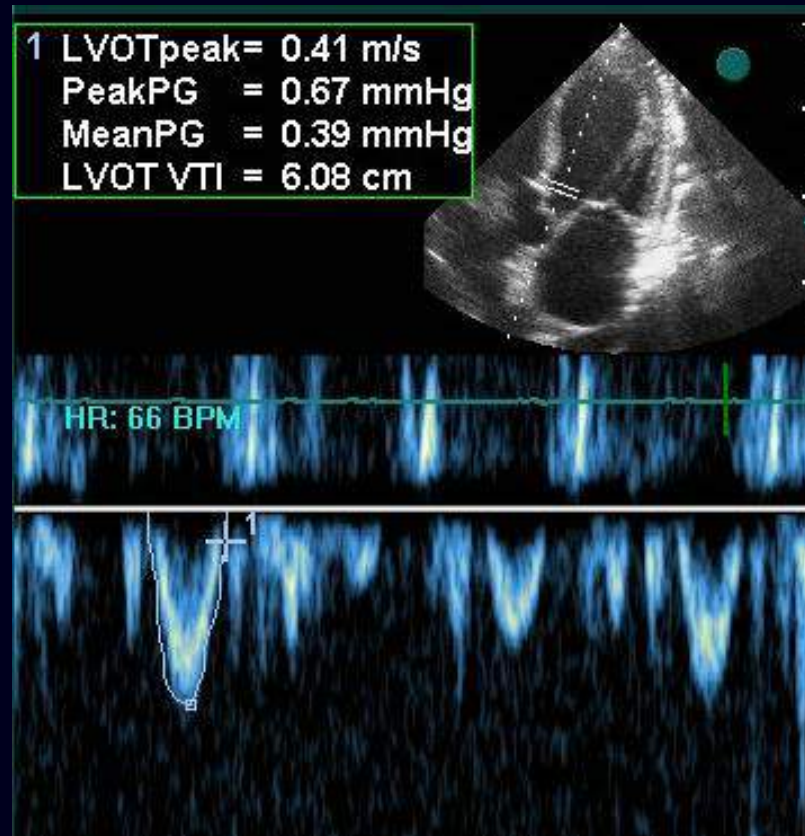
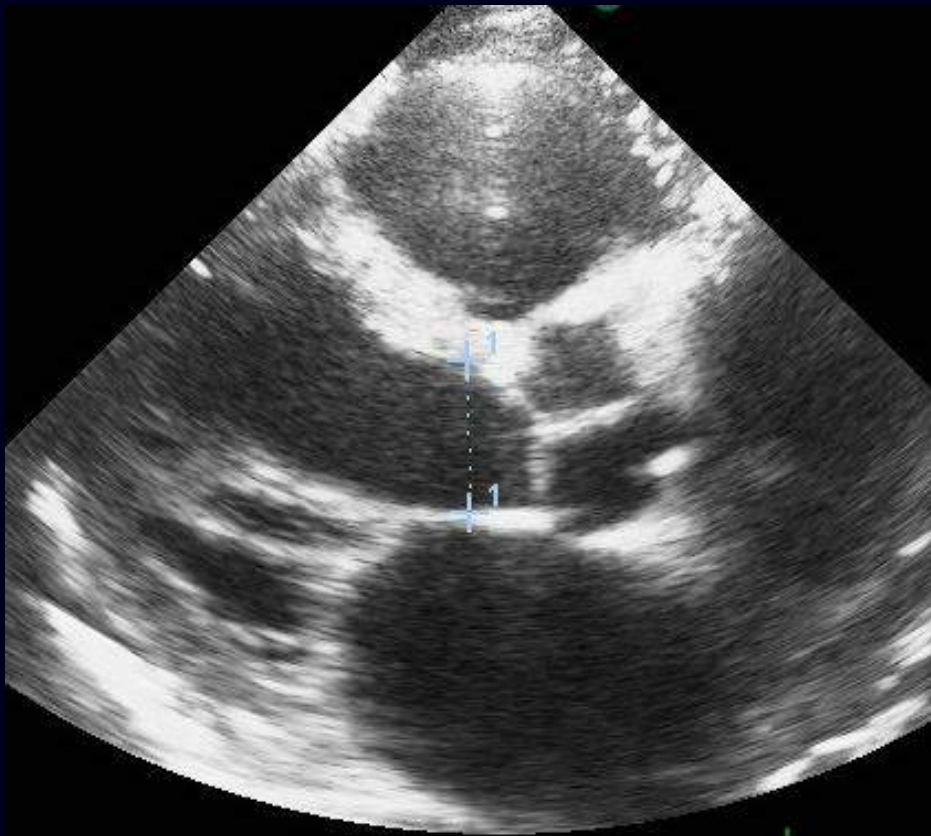
DIASTOLICKÁ FUNKCE LK



MITRÁLNÍ REGURGITACE



SRDEČNÍ VÝDEJ

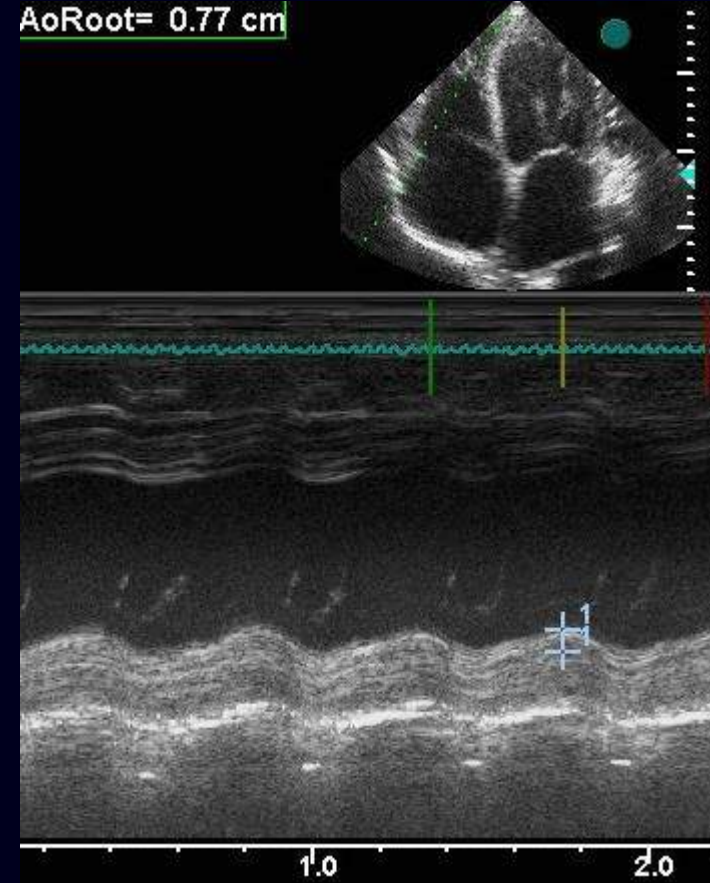
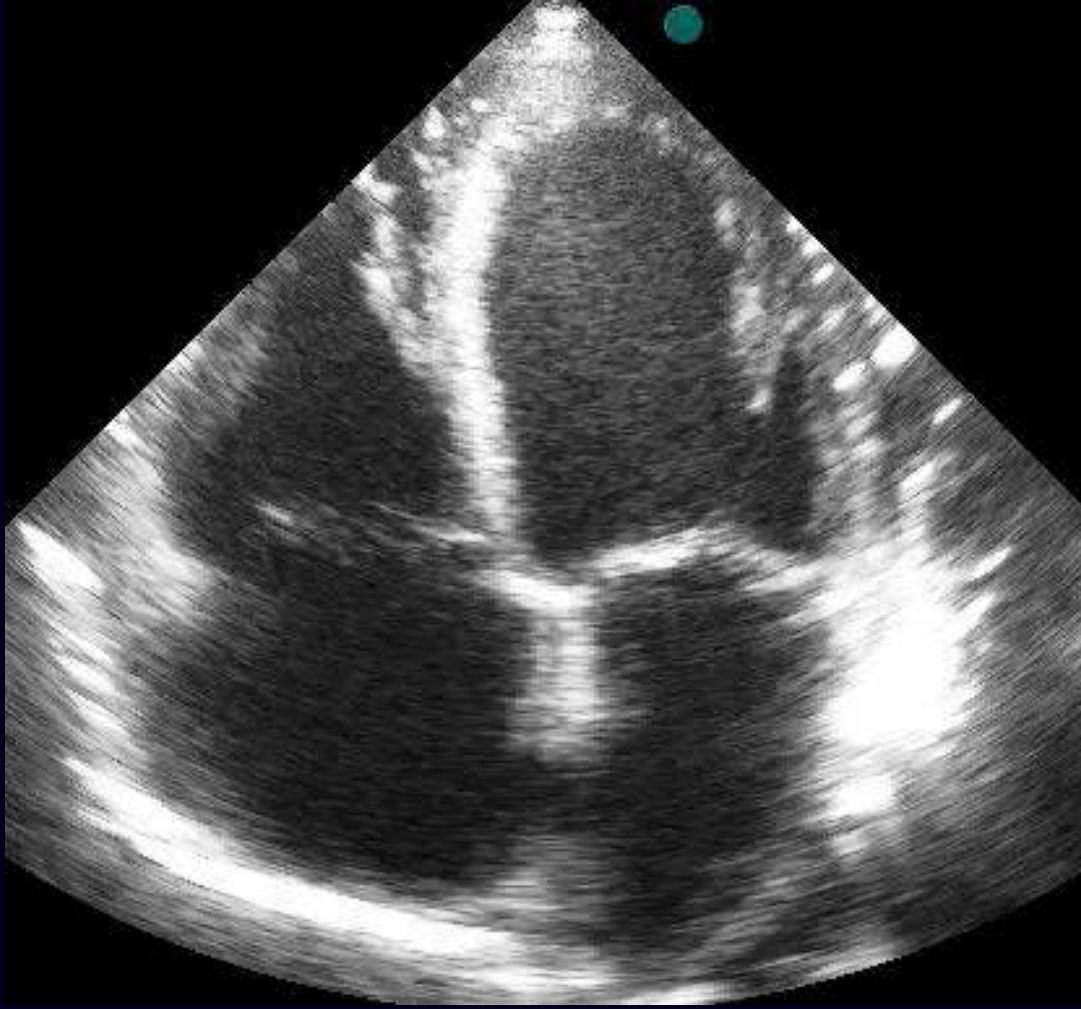


$$SV = \frac{\pi * LVOT^2 * LVOT VTI}{2}$$
$$CO = \frac{SV * HR}{1000}$$

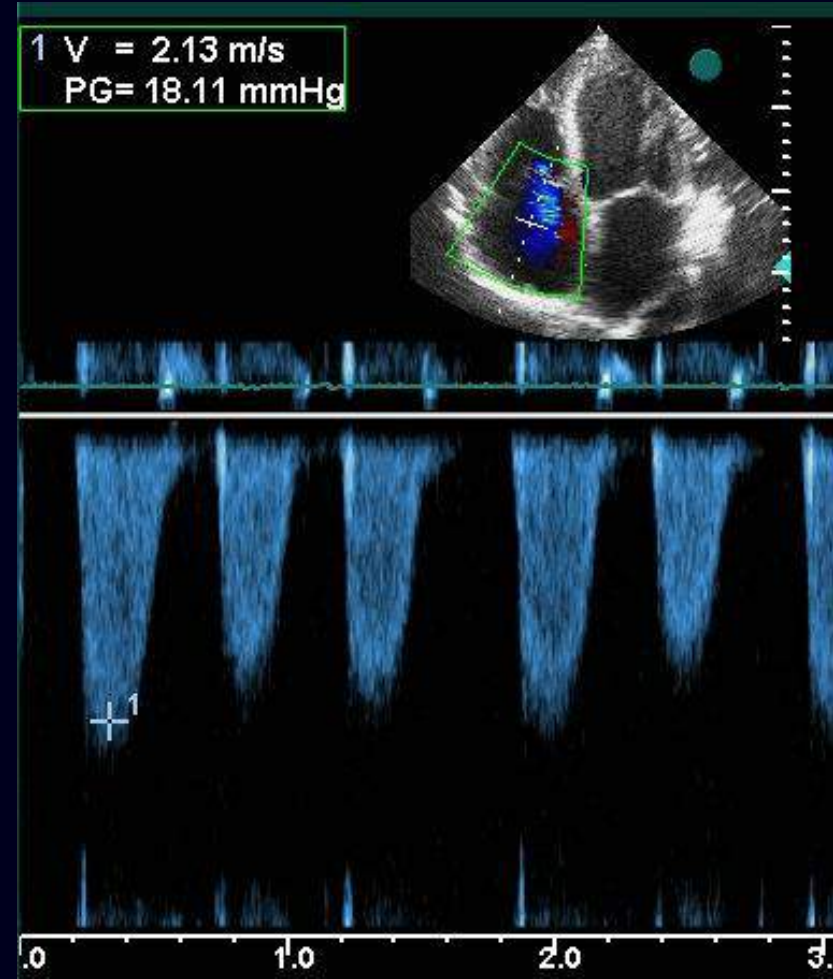
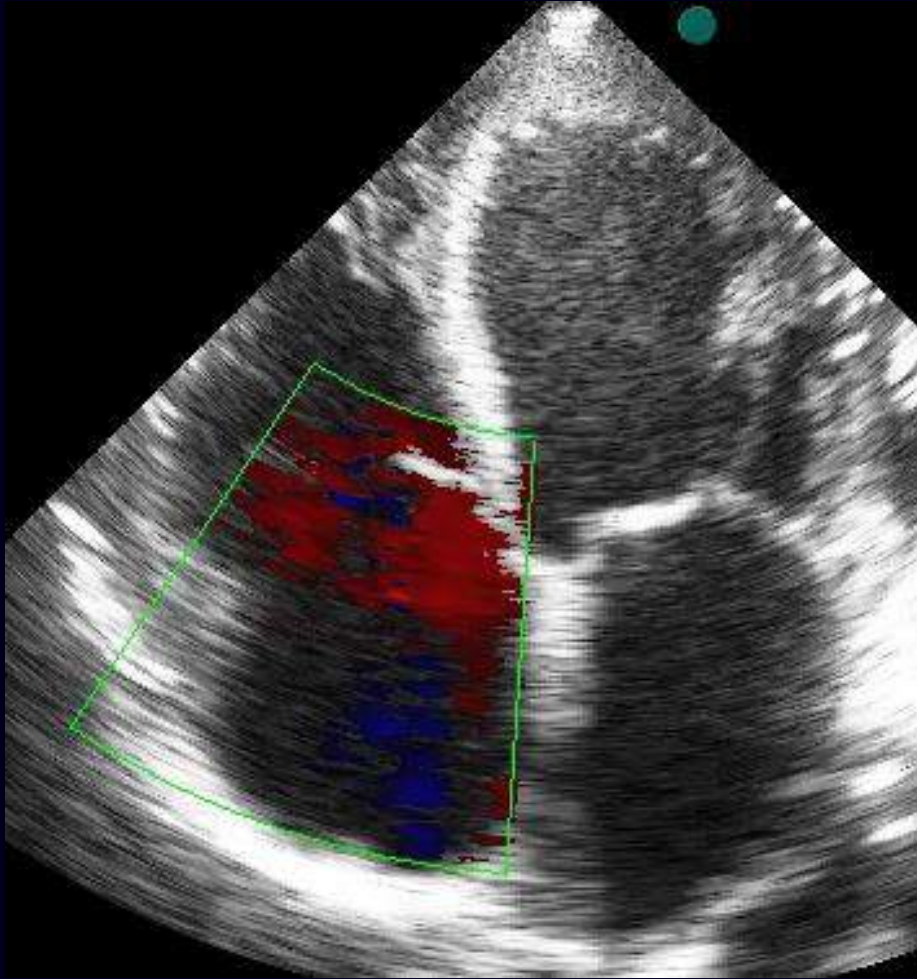
$$CI = CO / BSA$$

$$CI = 1,6 \text{ l/min/m}^2$$

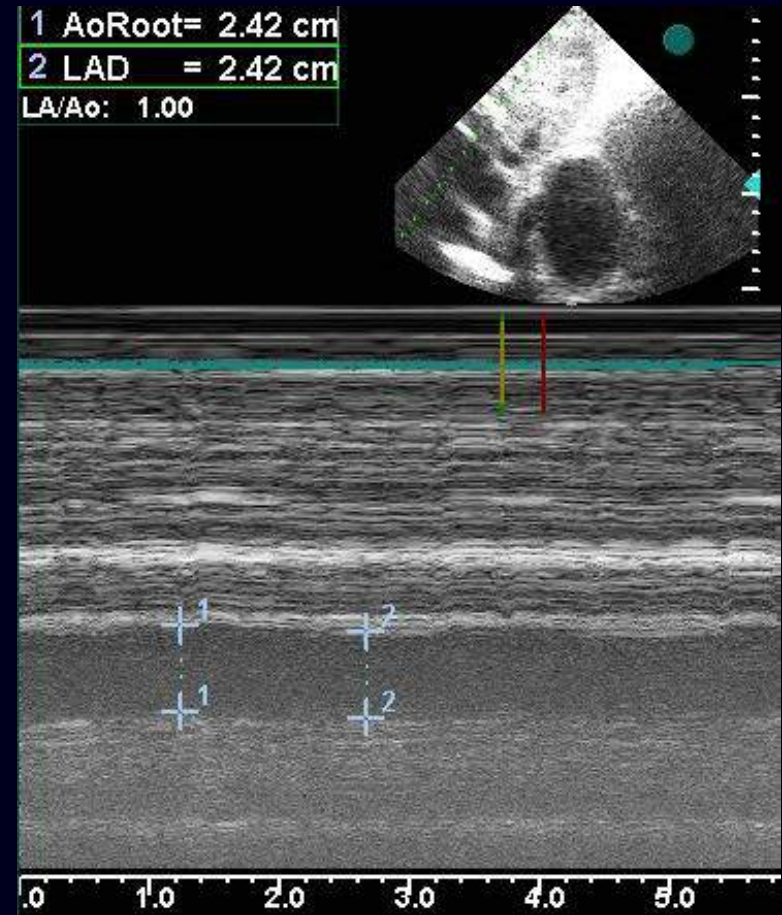
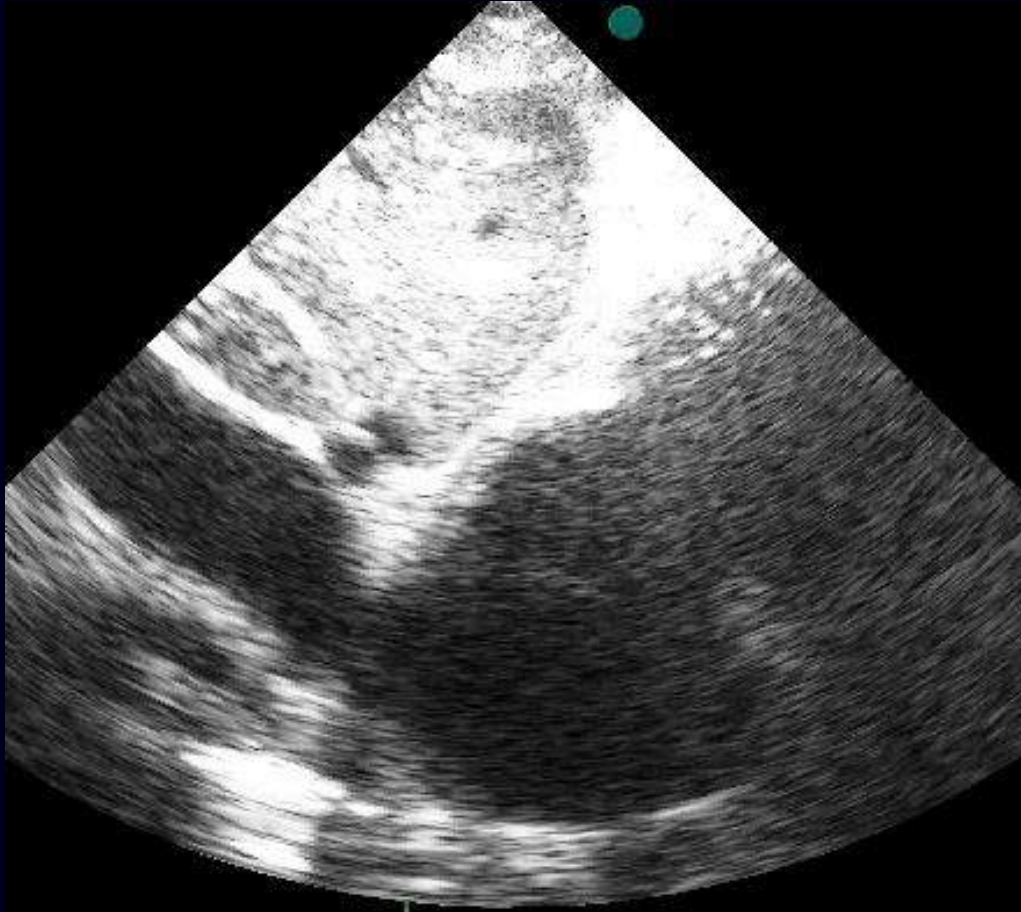
SYSTOLICKÁ FUNKCE PK



SPAP



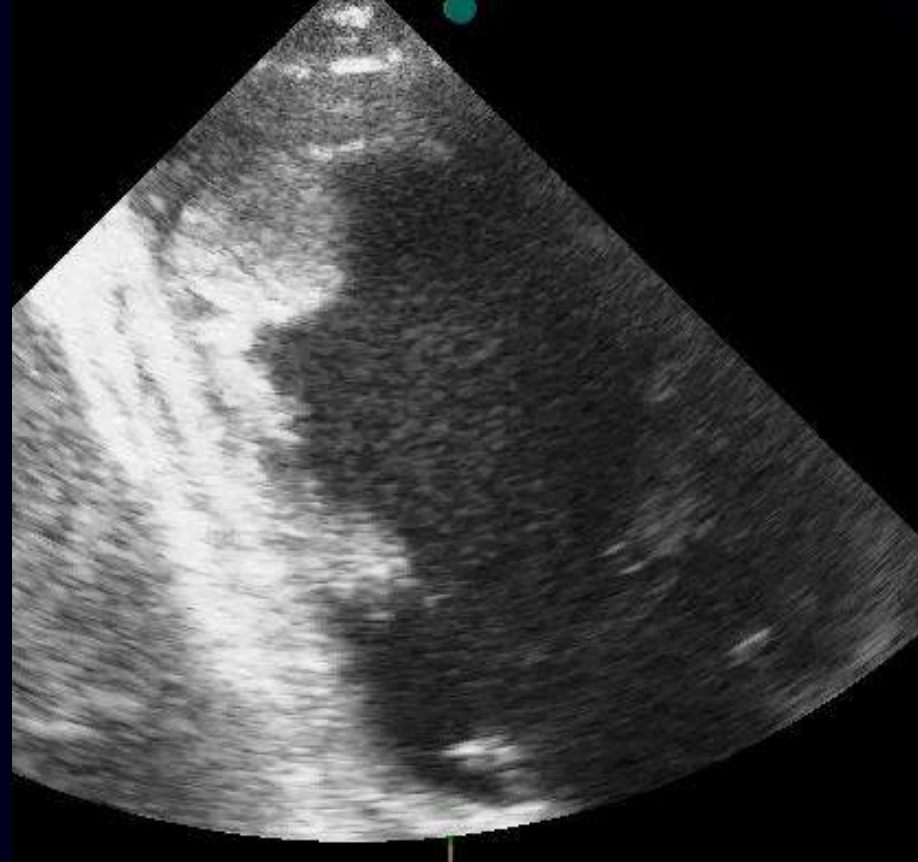
PRELOAD - CVP



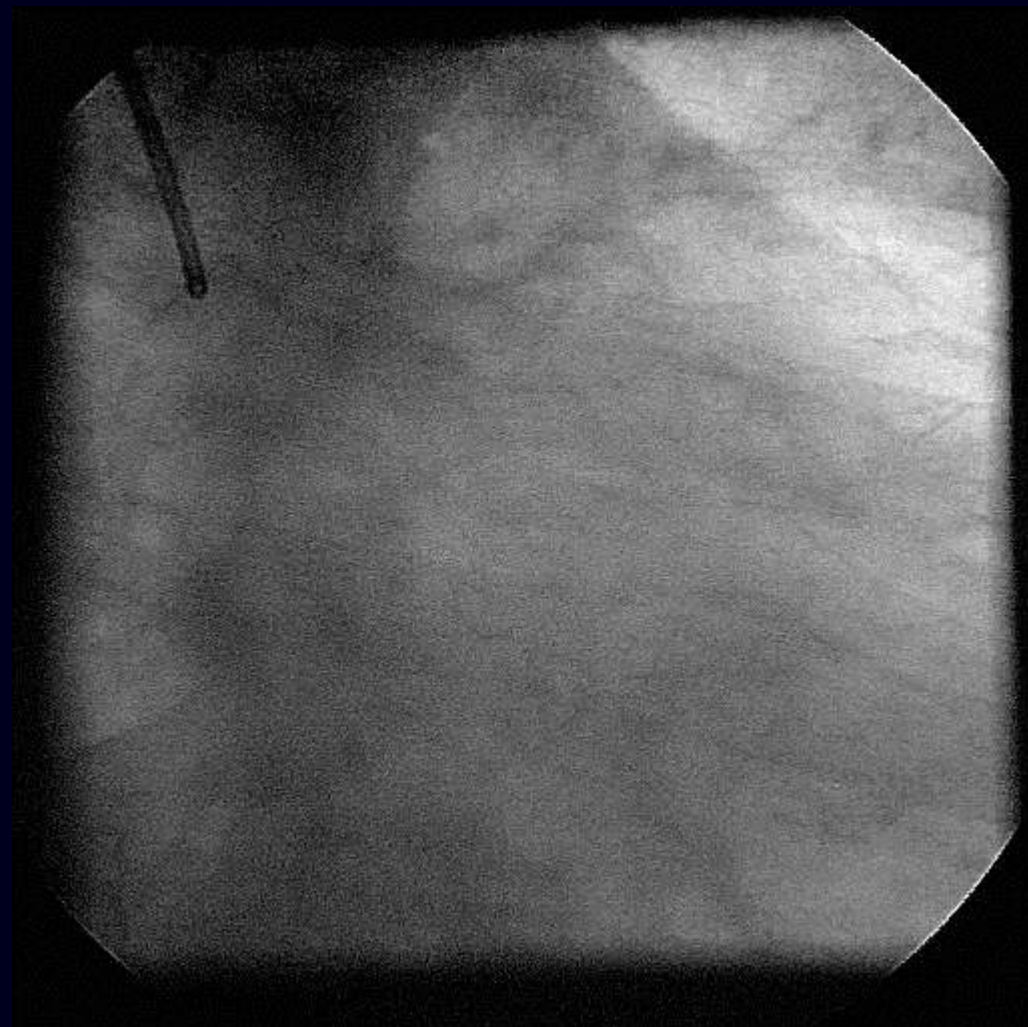
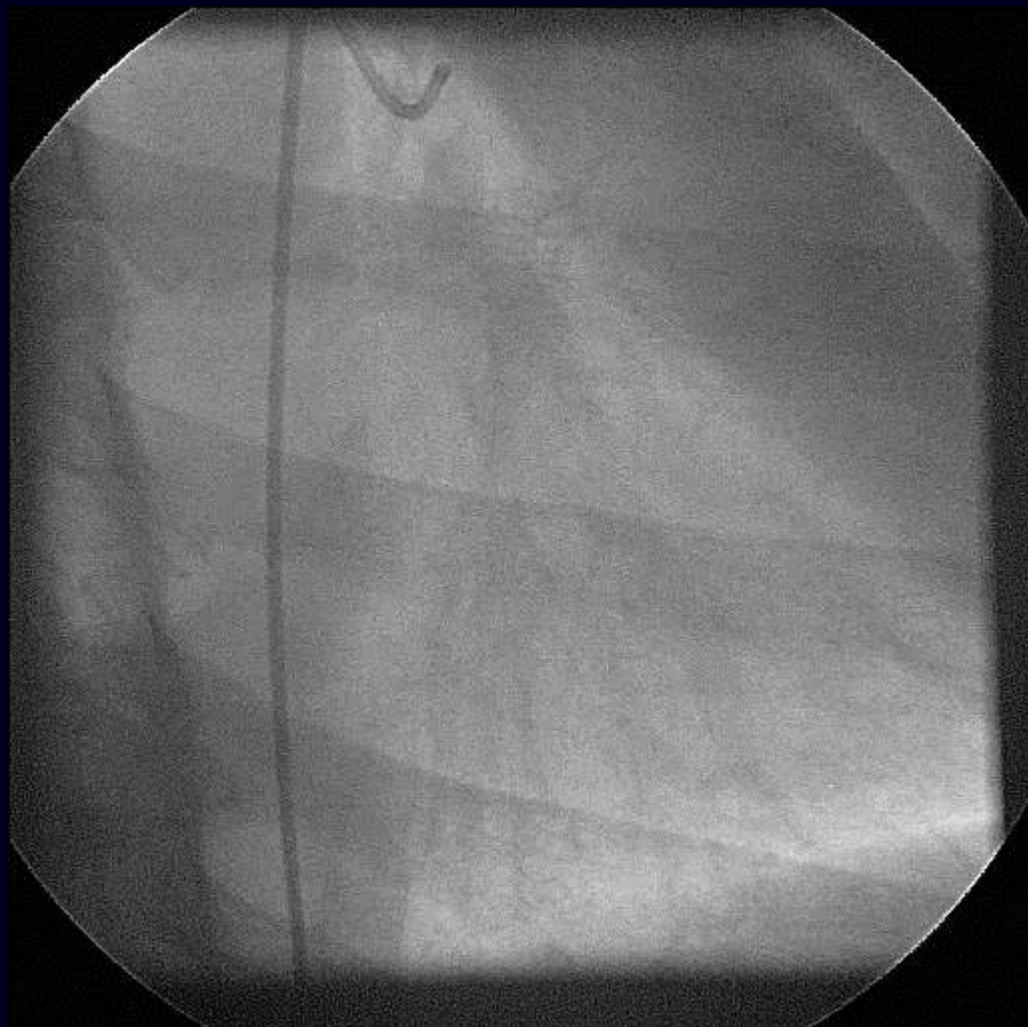
PLEURY



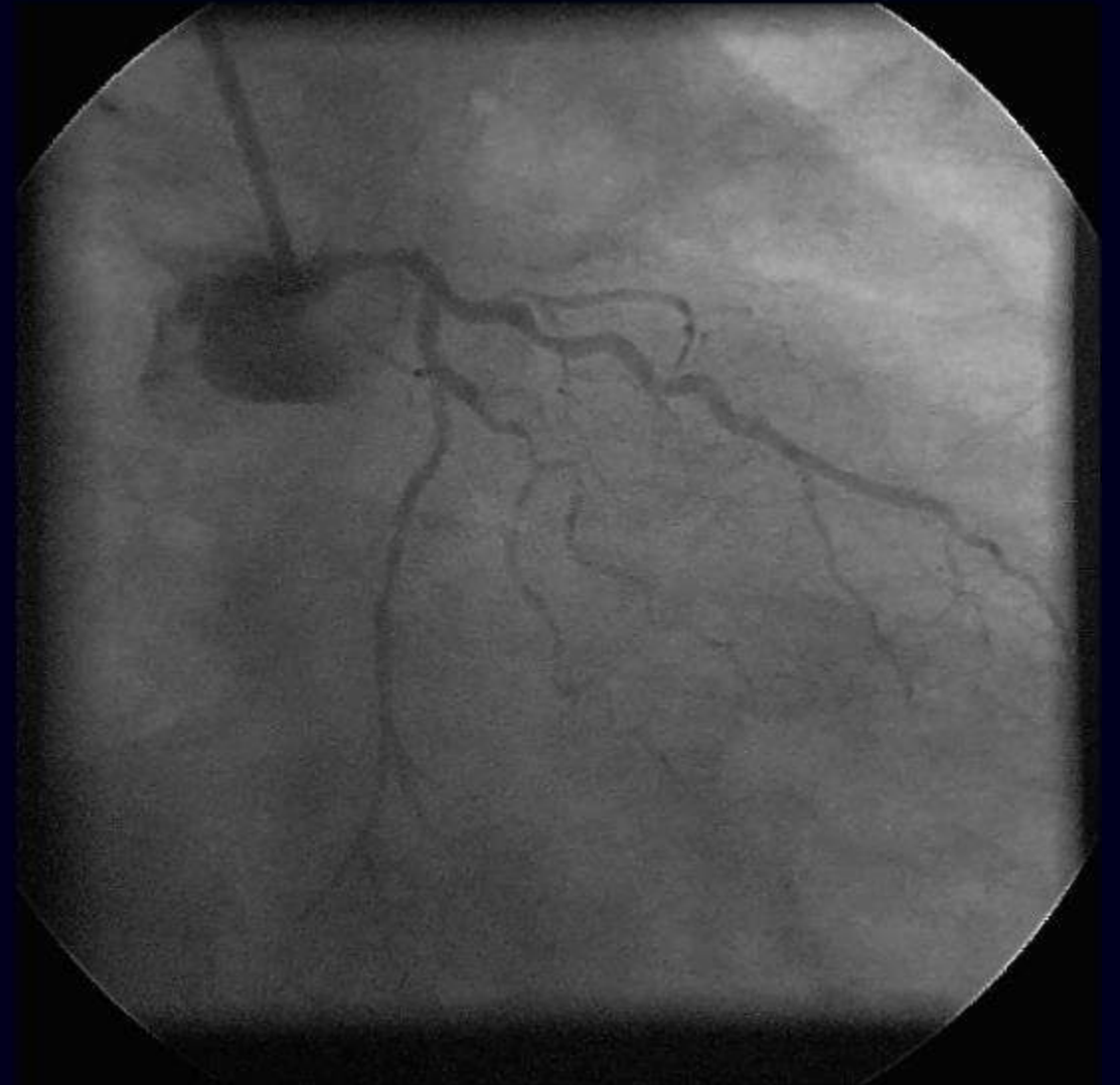
TROMBUS LK



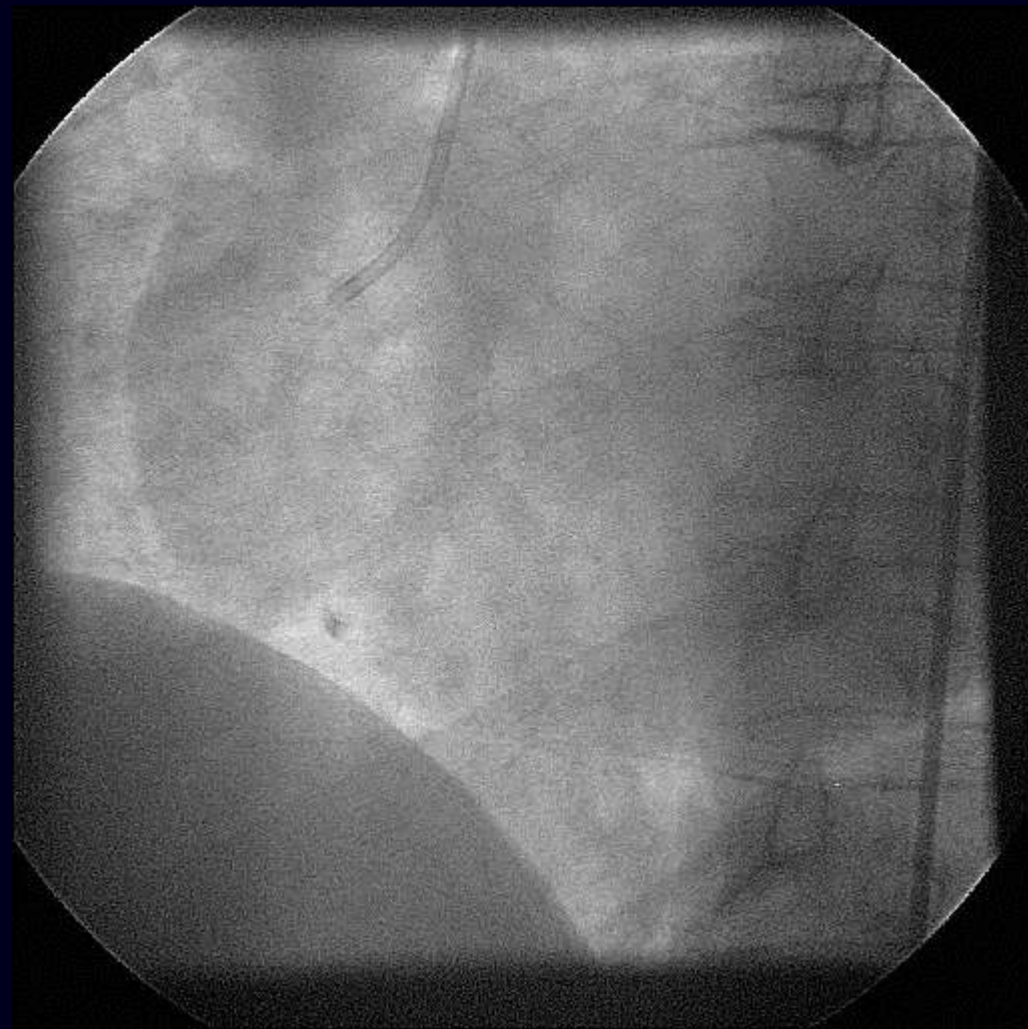
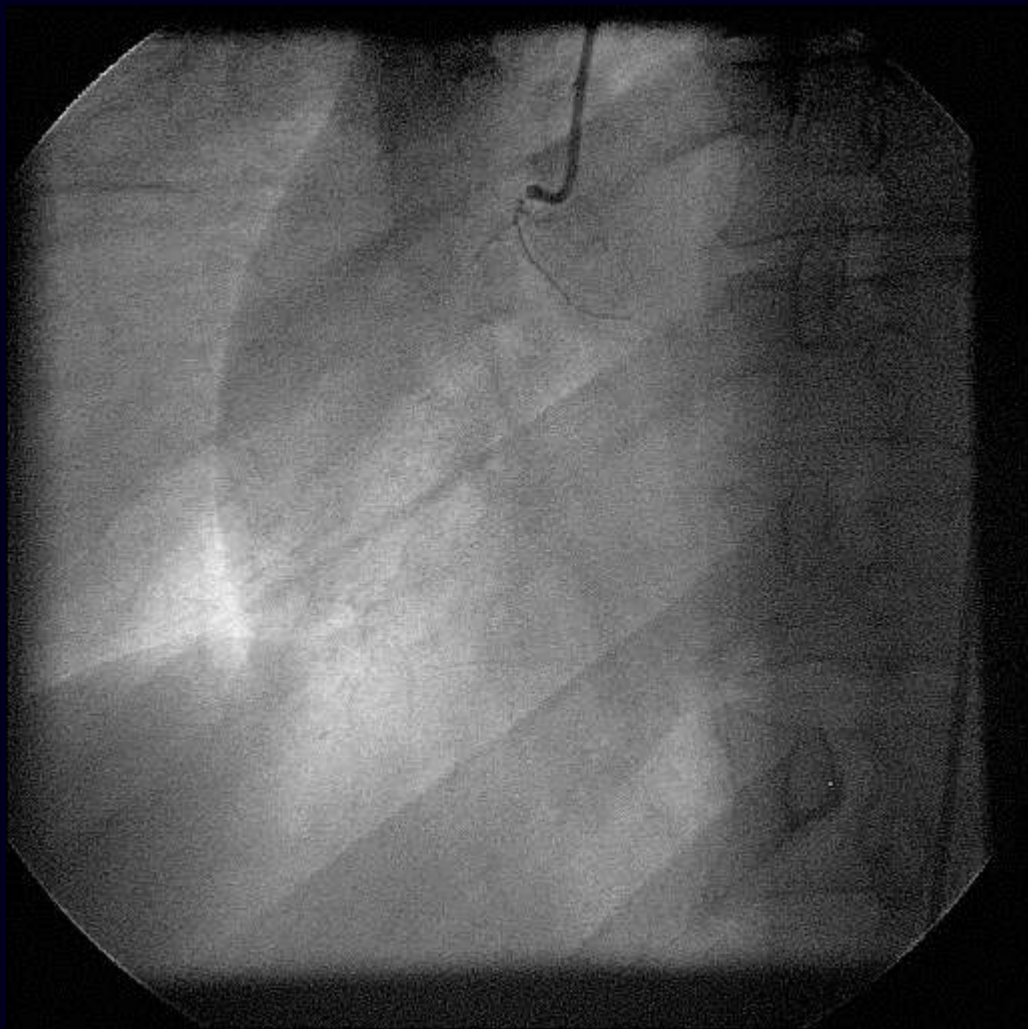
URGENTNÍ KORONAROGRAFIE



URGENTNÍ KORONAROGRAFIE

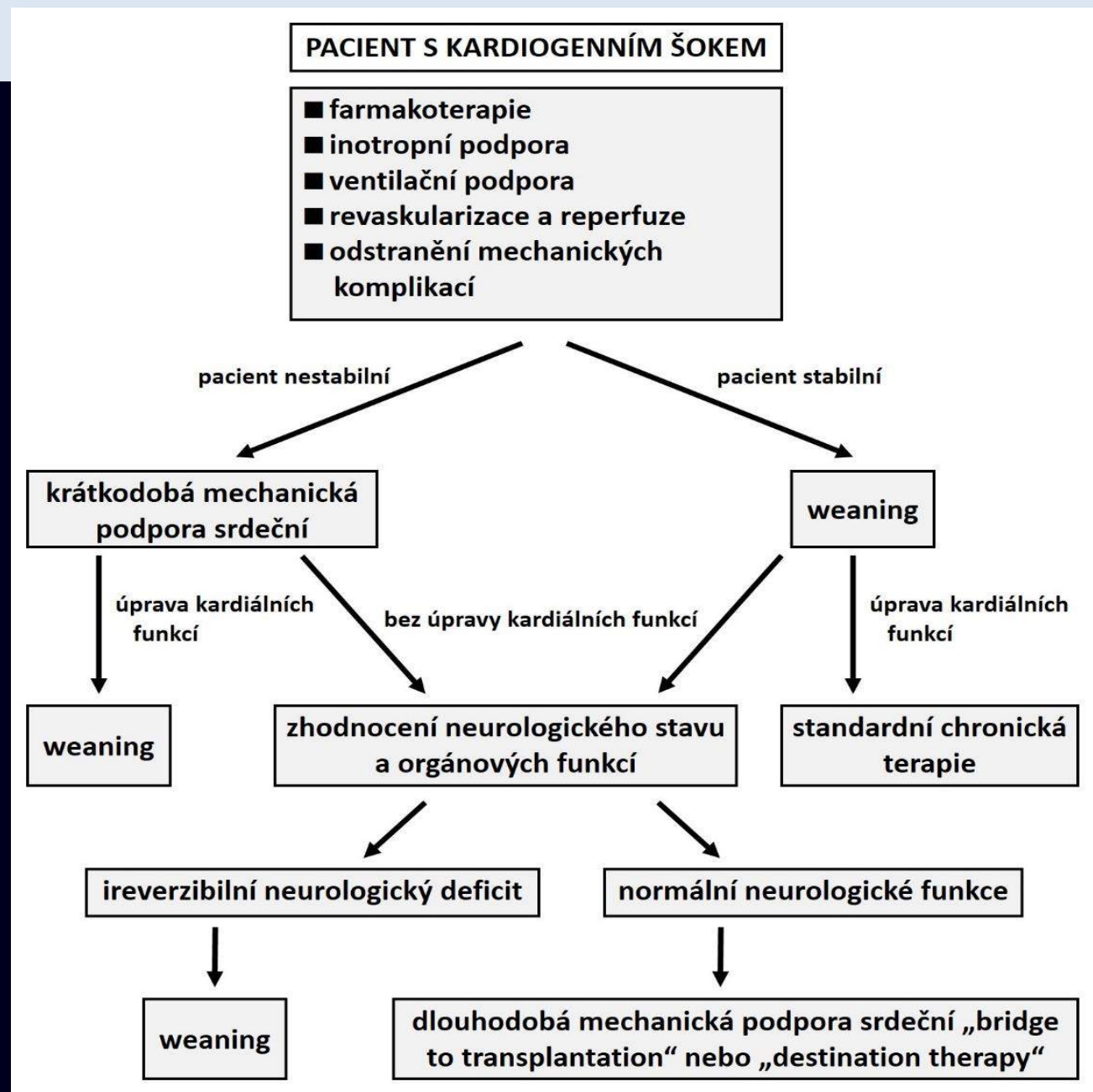


URGENTNÍ KORONAROGRAFIE



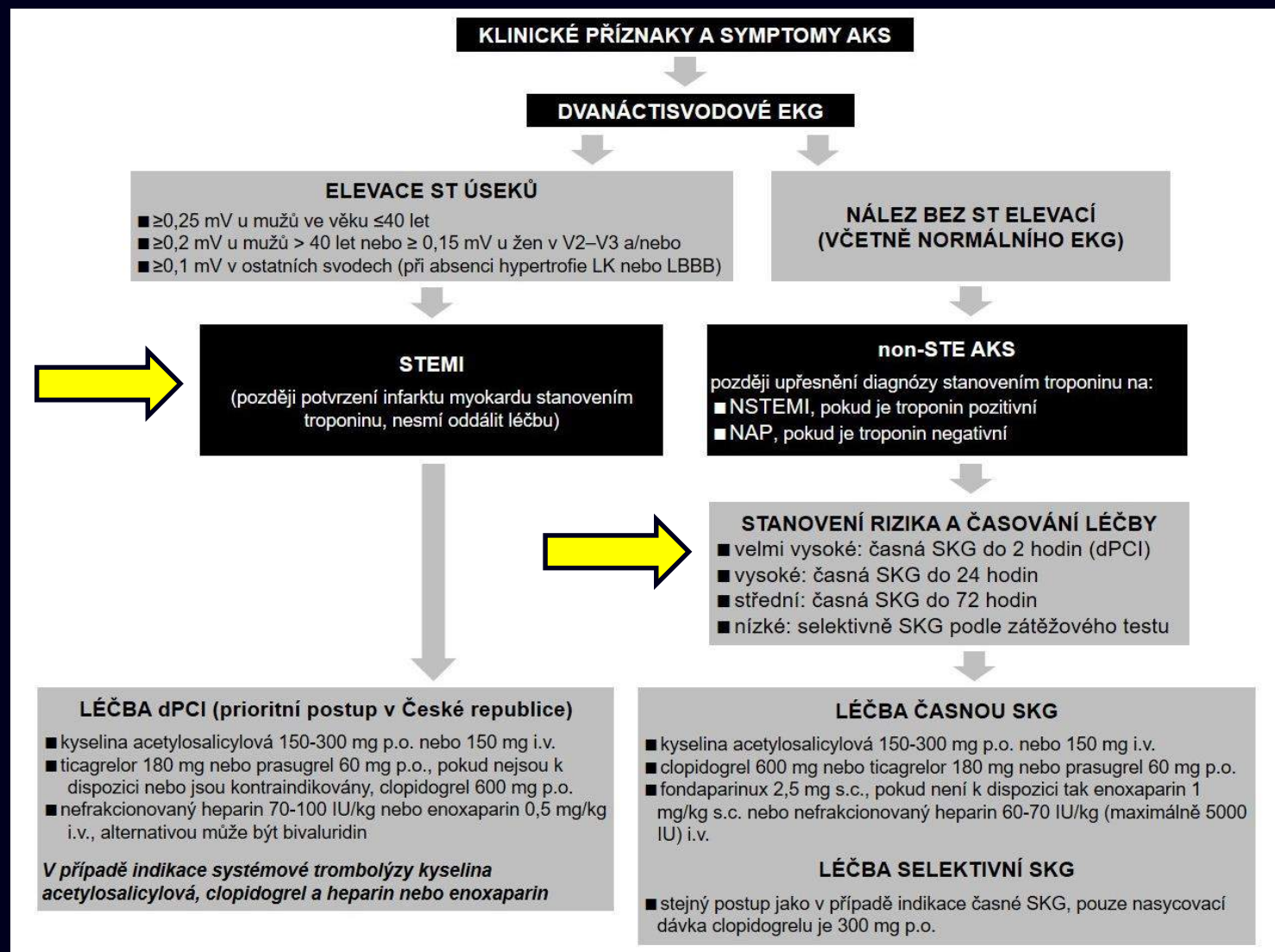
TERAPIE

- zajištění vitálních funkcí
- revaskularizace a léčba mech. komplikací
- farmakoterapie
- léčba arytmií
- mechanická podpora oběhu
- obvyklá intenzivní péče



ANTIHEMOSTATICKÁ LÉČBA

- specifická podskupina nemocných s AKS (hypoperfuze splanchniku, i.v./NGS, UPV...)
- ASA 150 mg i.v. (100mg/ml, 1,5 ml)
- UFH 70-100 j/kg i.v. nebo enoxaparin 0,5 mg/kg i.v.
- ticagrelor 180 mg nebo prasugrel 60 mg p.o.
- Inh. GPIIb/IIIa jen periproced.



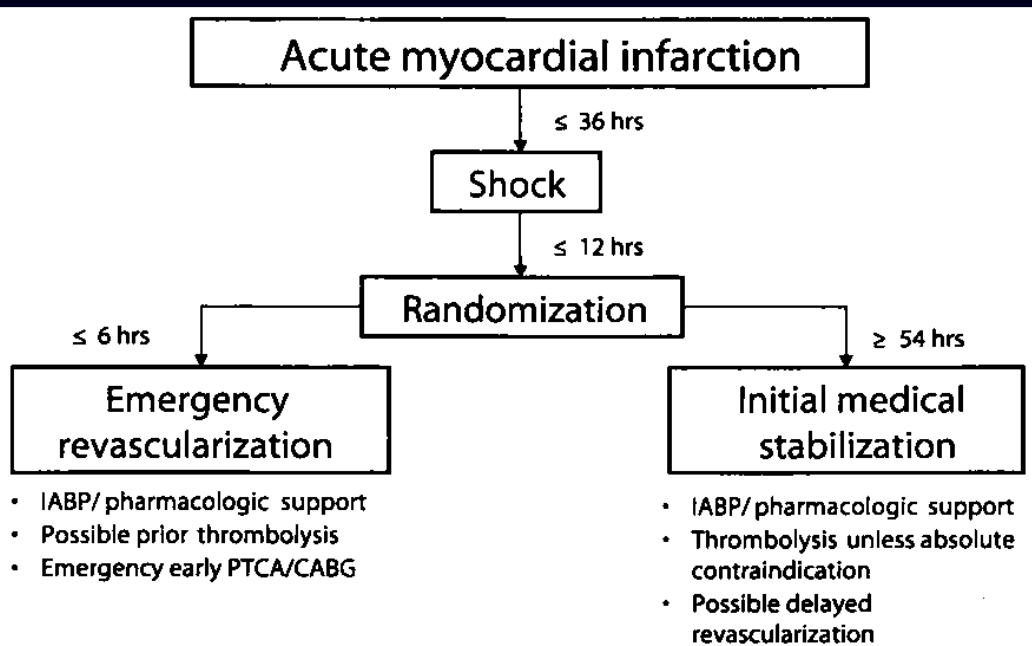
REVASKULARIZAČNÍ LÉČBA

■ nejdůležitější součást terapie

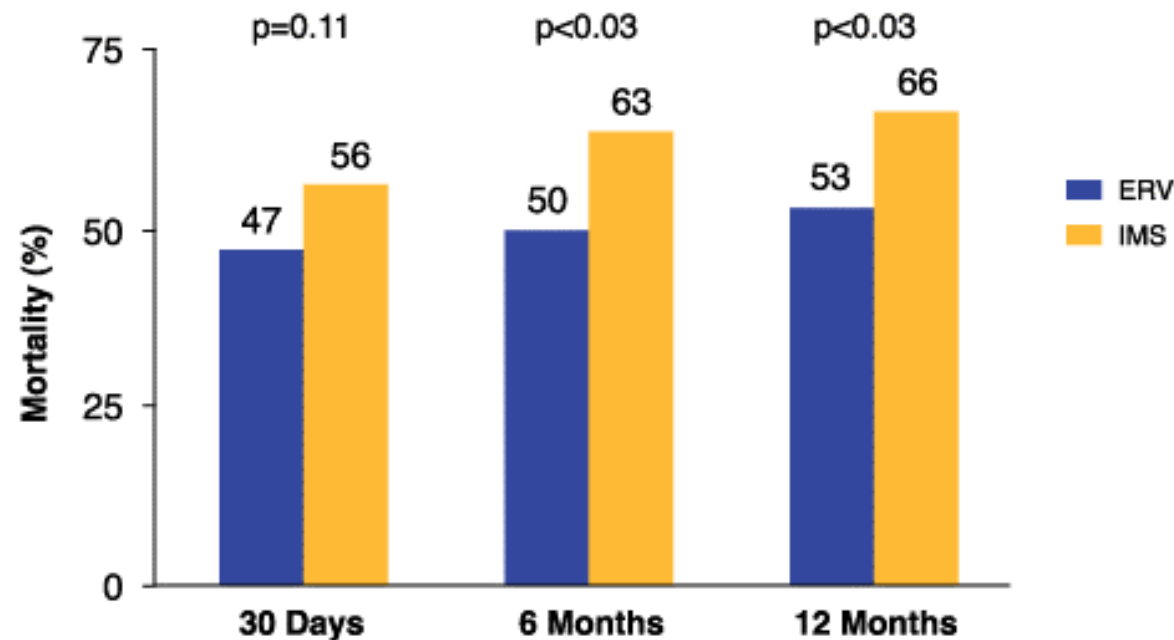
CARDIOGENIC SHOCK

CHF JANUARY/FEBRUARY 2003 35

Cardiogenic Shock: A Summary of the Randomized SHOCK Trial



Percutaneous Coronary Intervention for Cardiogenic Shock SHOCK Trial



ERV...urgentní revaskularizace

IMS...úvodní konzervativní stabilizace

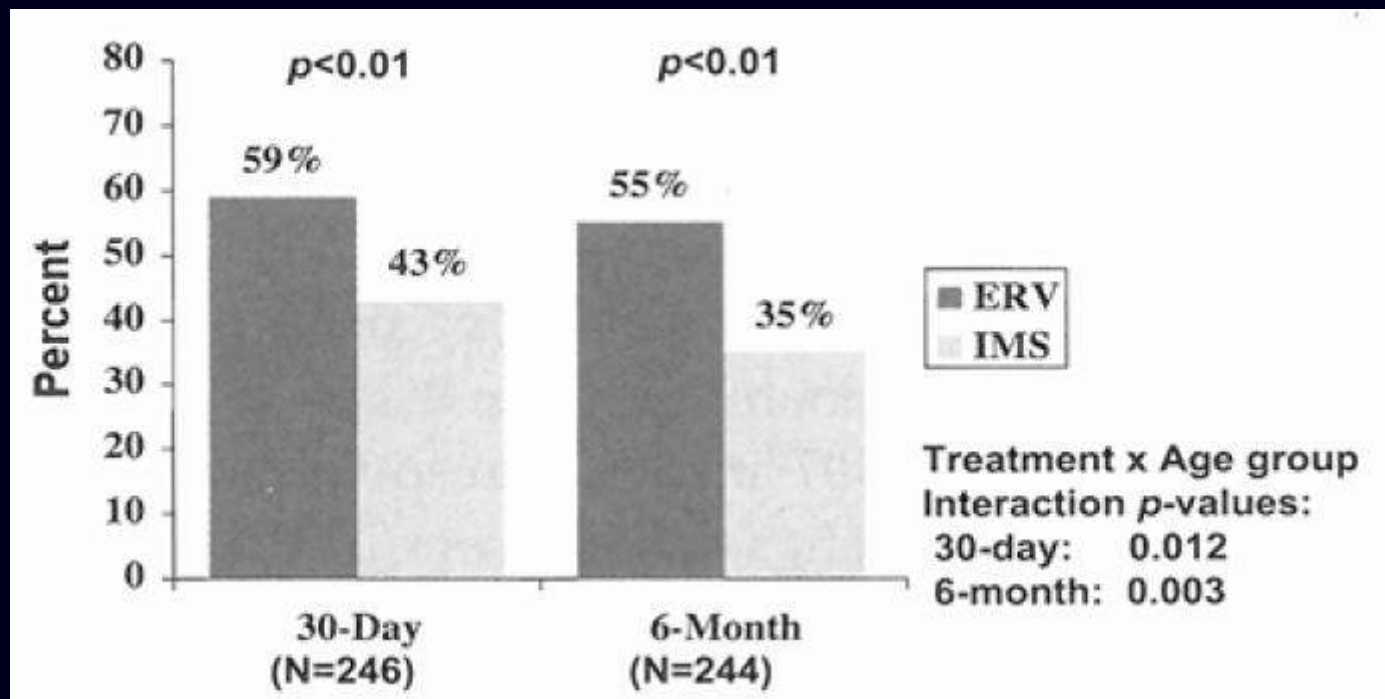
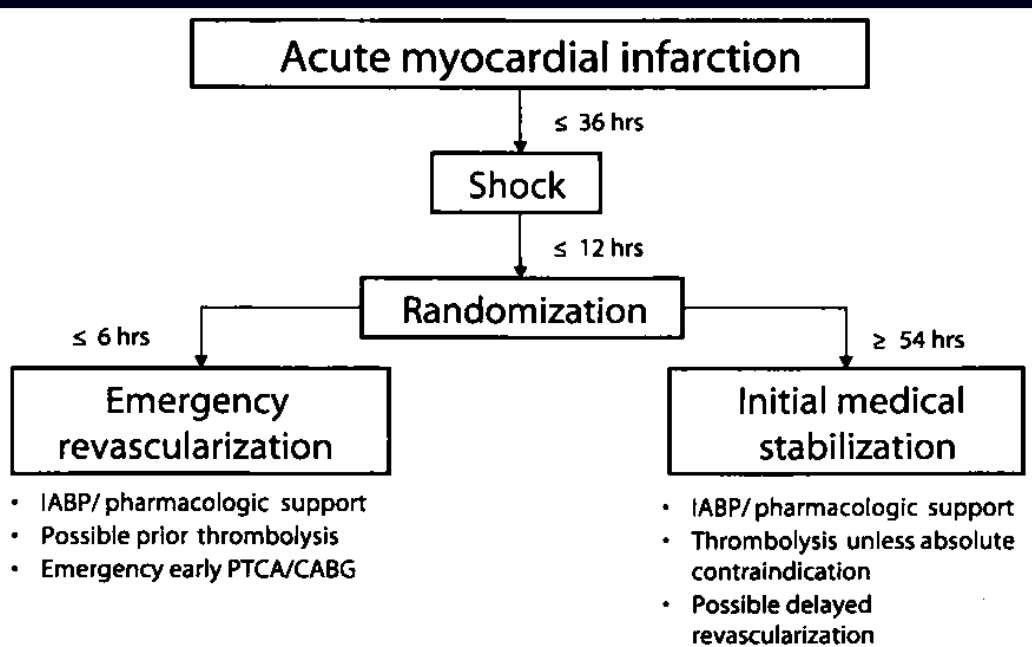
REVASKULARIZAČNÍ LÉČBA

■ nejdůležitější součást terapie

CARDIOGENIC SHOCK

CHF JANUARY/FEBRUARY 2003 35

Cardiogenic Shock: A Summary of the Randomized SHOCK Trial



Pacienti ≤ 75 let

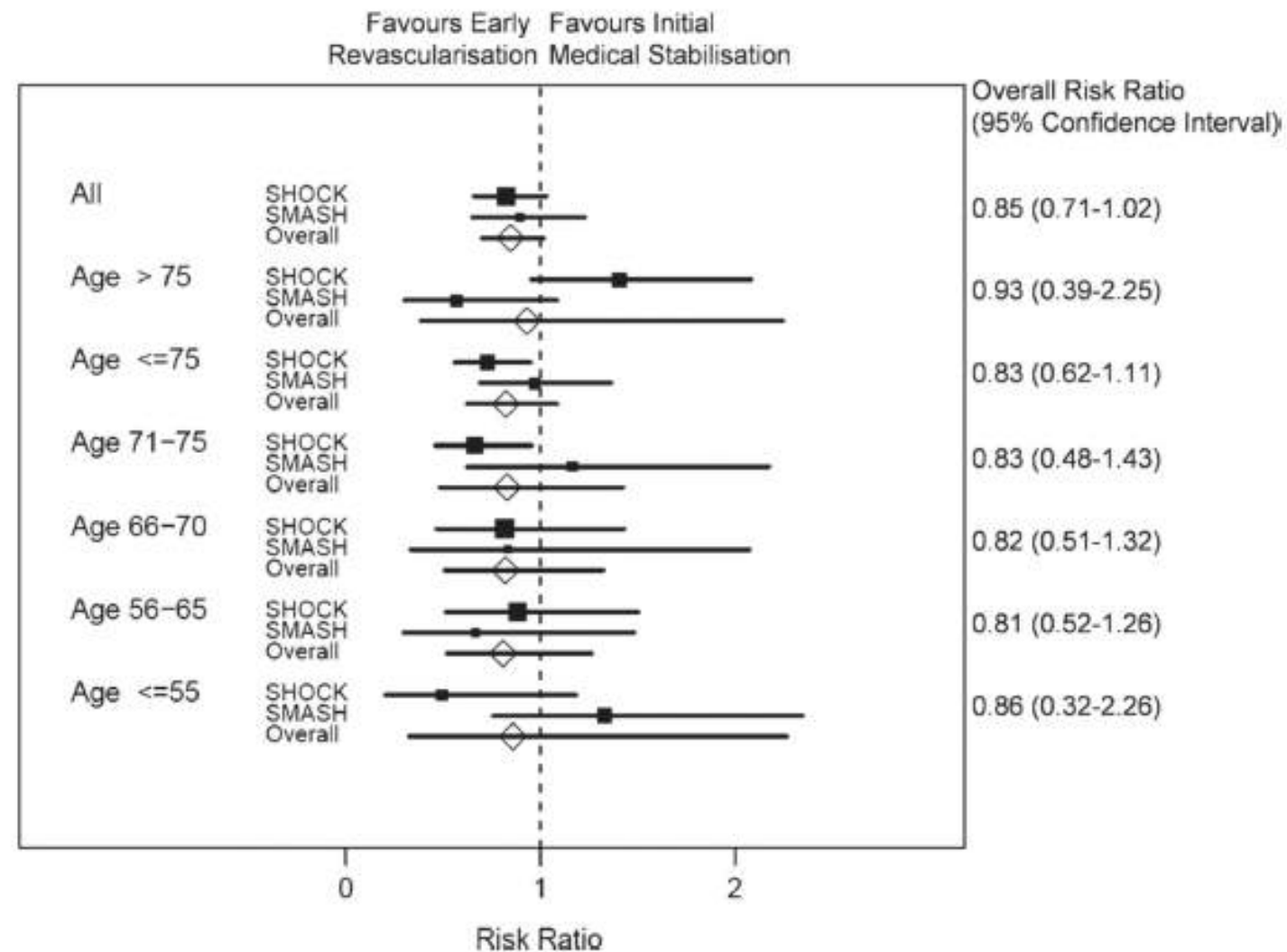
ERV...urgentní revaskularizace

IMS...úvodní konzervativní stabilizace

REVASKULARIZAČNÍ LÉČBA

Early revascularization is beneficial across all ages and a wide spectrum of cardiogenic shock severity: A pooled analysis of trials

Raban V. Jeger^{1,2}, Philip Urban³, Shannon M. Harkness⁴, Chi-Hong Tseng¹, Jean-Christophe Stauffer⁵, Thierry H. Lejemtel⁶, Lynn A. Sleeper⁴, Matthias E. Pfisterer², and Judith S. Hochman¹



REVASKULARIZAČNÍ LÉČBA

- **časná revaskularizační léčba má přednost před oddálenou**
- **přednost má mechanická revaskularizace (PCI/CABG) před systémovou trombolýzou**
- **není jasné, zda je efektivnější PCI nebo CABG**
- **není jasné, zda revaskularizovat jen culprit lézi, nebo všechny významné léze (CULPRITSHOCK)**

VAZOPRESORICKÁ PODPORA

- **noradrenalin**
- **dopamin**
- **vazopresin/terlipressin**
- **adrenalin**

NORADRENALIN VS. DOPAMIN

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ESTABLISHED IN 1812

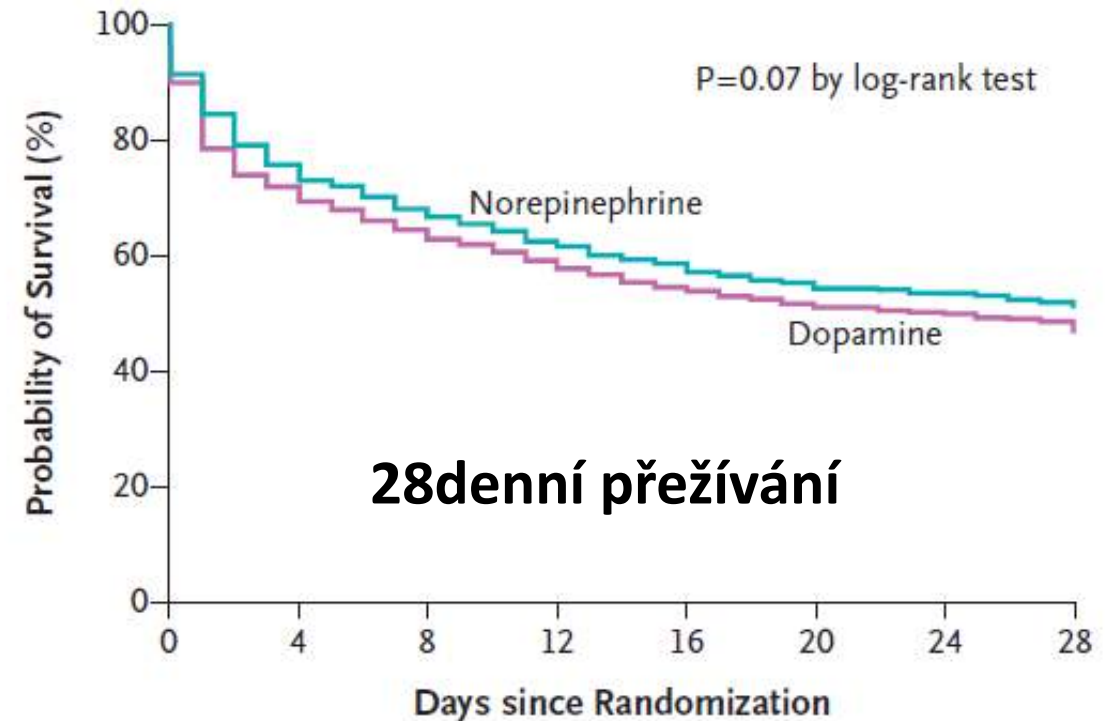
MARCH 4, 2010

VOL. 362 NO. 9

Comparison of Dopamine and Norepinephrine in the Treatment of Shock

Daniel De Backer, M.D., Ph.D., Patrick Biston, M.D., Jacques Devriendt, M.D., Christian Madl, M.D.,
Didier Chochrad, M.D., Cesar Aldecoa, M.D., Alexandre Brasseur, M.D., Pierre Defrance, M.D.,
Philippe Gottignies, M.D., and Jean-Louis Vincent, M.D., Ph.D., for the SOAP II Investigators*

■ dopamin více arytmíí



No. at Risk

Norepinephrine	821	617	553	504	467	432	412	394
Dopamine	858	611	546	494	452	426	407	386

VAZOPRESIN, TERLIPRESSIN

Am J Cardiol. 2005 Dec 15;96(12):1617-20. Epub 2005 Oct 21.

Effect of vasopressin on hemodynamics in patients with refractory cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction.

Jolly S¹, Newton G, Horlick E, Seidelin PH, Ross HJ, Husain M, Dzavik V.

Author information

Abstract

In a retrospective study of 36 patients who developed cardiogenic shock after myocardial infarction, intravenous vasopressin therapy increased mean arterial pressure from 56 to 73 mm Hg at 1 hour ($p < 0.001$) and maintained it for 24 hours without changing pulmonary capillary wedge pressure, cardiac index, urine output, or other inotropic requirements. After norepinephrine administration, mean pulmonary capillary wedge pressure increased at 1 hour from 21 to 24 mm Hg ($p = 0.04$); however, this increase was not sustained at 12 and 24 hours. Norepinephrine was associated with a significant increase in cardiac power index at 24 hours, whereas there was only a trend for an increase in cardiac power with vasopressin therapy. In a cohort of patients who developed refractory cardiogenic shock after myocardial infarction, vasopressin was associated with increased mean arterial pressure and no adverse effect on other hemodynamic parameters.

■ minimální evidence

■ ultimum refugium

ADRENALIN VS. NORADRENALIN+DOBUTAMIN

Crit Care Med. 2011 Mar;39(3):450-5. doi: 10.1097/CCM.0b013e3181ffe0eb.

Comparison of norepinephrine-dobutamine to epinephrine for hemodynamics, lactate metabolism, and organ function variables in cardiogenic shock. A prospective, randomized pilot study.

Levy B¹, Perez P, Perny J, Thivillier C, Gerard A.

Author information

Abstract

OBJECTIVE: There is no study that has compared, in a randomized manner, which vasopressor is most suitable in optimizing both systemic and regional hemodynamics in cardiogenic shock patients. Hence, the present study was designed to compare epinephrine and norepinephrine-dobutamine in dopamine-resistant cardiogenic shock.

DESIGN: Open, randomized interventional human study.

SETTING: Medical intensive care unit in a university hospital.

PATIENTS: Thirty patients with a cardiac index of <2.2 L/min/m and a mean arterial pressure of <60 mm Hg resistant to combined dopamine-dobutamine treatment and signs of shock. Patients were not included in cases of cardiogenic shock secondary to acute ischemic events such as myocardial infarction. Noninclusion criteria also included immediate indication of mechanical assistance.

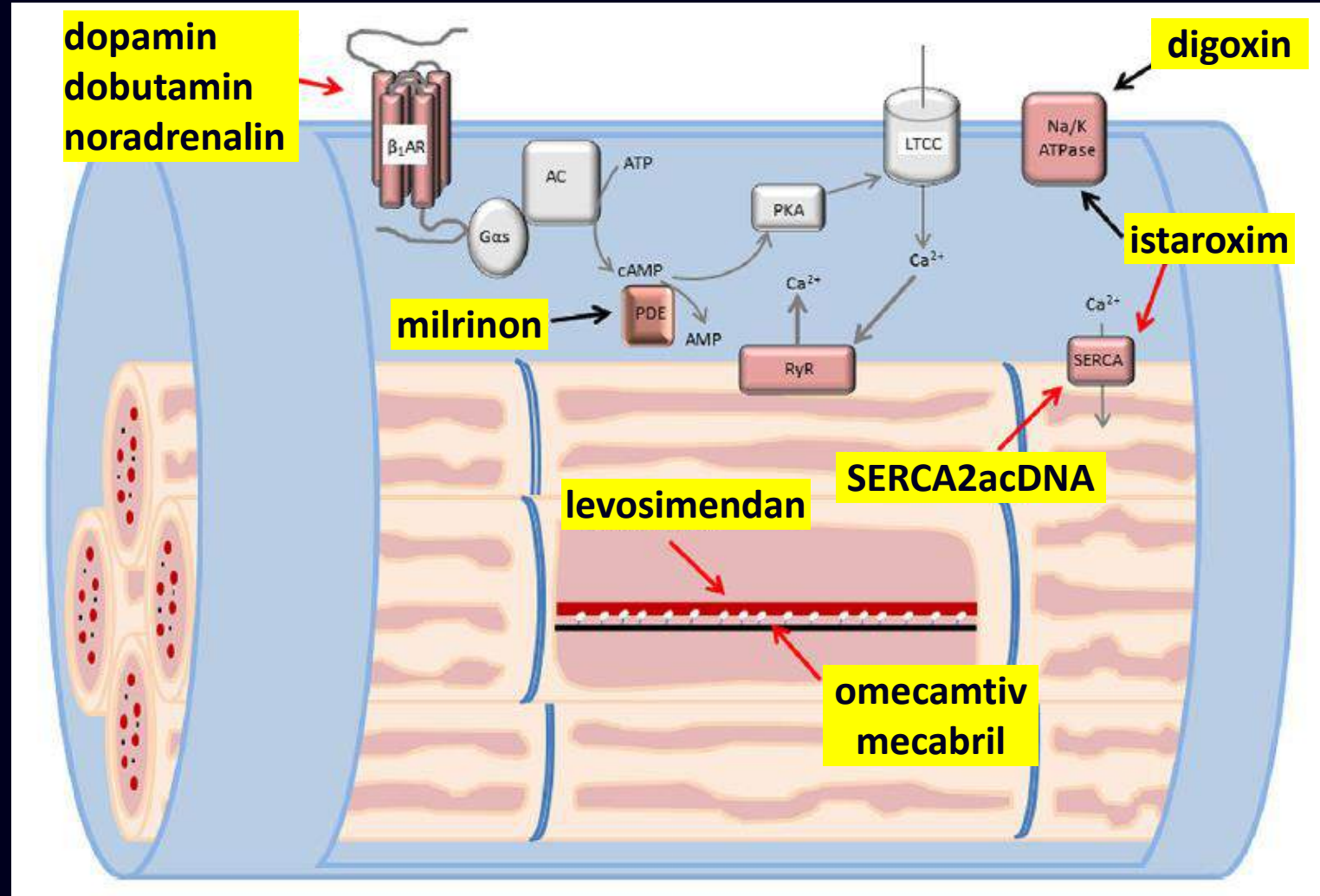
CONCLUSIONS: When considering global hemodynamic effects, epinephrine is as effective as norepinephrine-dobutamine. Nevertheless, epinephrine is associated with a transient lactic acidosis, higher heart rate and arrhythmia, and inadequate gastric mucosa perfusion. Thus, the combination norepinephrine-dobutamine appears to be a more reliable and safer strategy.

VAZOPRESORICKÁ PODPORA

- **cílová hodnota MAP 65 – 70 mm Hg (ev. vyšší u hypertoniků)**
 - **vazopresor první volby je noradrenalin**
 - **alternativou kombinace noradrenalin+dobutamin může být adrenalin**
 - **terlipressin je ultimum refugium**
-
- **cca 20% nemocných s kardiogenním šokem má relativní intravaskulární hypovolemii**
 - **v iniciační stabilizaci lze použít opatrnou volumexpanze, resp. passive leg raising test**

INOTROPNÍ PODPORA

- β adrenergní agonisté
dopamin
dobutamin
noradrenalin
- inhibitory fosfodiesterázy
milrinon
- kalcium senzitivizéry
levosimendan



DOBUTAMIN

- pozitivně inotropní, chronotropní a mírný vazodilatační efekt
- zvyšuje spotřebu O_2 v myokardu
- 3 – 10 (15) ug/kg/min
- po 48 hodinách rozvoj tolerance (down regulace β receptorů)
- déletrvající podávání zvyšuje mortalitu již v dávce >5 ug/kg/min
- aditivní efekt s milrinonem

DOPAMIN

- pozitivně inotropní, chronotropní, vazokonstrikční a diuretický efekt
- variabilní vztah uvedených efektů a dávky (1-3, 3-10, 10-20 ug/kg/min)
- proarytmogenně, zvyšuje spotřebu O₂ myokardu

MILRINON

- pozitivně inotropní, vazodilatační efekt v systémovém i plicním řečišti, nezávislý na koncentraci β receptorů
- zvyšuje koncentraci intracelulárního Ca, proarytmogenně
- 25-75 ug/kg/20 min, poté 0,3-0,8 ug/kg/min kontinuálně
- zvyšuje mortalitu nemocných s ischemickou KMP, nemá vliv na mortalitu pacientů s neischemickou KMP

LEVOSIMENDAN

- pozitivně inotropní, lusitropní, kardioprotektivní a vazodilatační efekt
- nezvyšuje koncentraci intracelulárního Ca ani spotřebu O₂
- 25-75 ug/kg/20 min, poté 0,3-0,8 ug/kg/min kontinuálně

LEVOSIMENDAN

J Cardiothorac Vasc Anesth. 2015 Dec;29(6):1415-25. doi: 10.1053/j.jvca.2015.03.023. Epub 2015 Mar 26.

Levosimendan Treatment for Heart Failure: A Systematic Review and Meta-Analysis.

Gong B¹, Li Z², Yat Wong PC².

Author information

CONCLUSIONS: As compared to placebo or dobutamine, levosimendan in patients with heart failure seemed to have hemodynamic and cardiac benefits. It reduced total mortality and was associated with an increased risk of cardiovascular adverse events.

Copyright © 2015 Elsevier Inc. All rights reserved.

Intensive Care Med. 2015 Feb;41(2):203-21. doi: 10.1007/s00134-014-3604-1. Epub 2014 Dec 18.

Effects of levosimendan for low cardiac output syndrome in critically ill patients: systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis.

Koster G¹, Wetterslev J, Gluud C, Zijlstra JG, Scheeren TW, van der Horst IC, Keus F.

Author information

CONCLUSIONS: The available evidence is inconclusive whether or not levosimendan may have a beneficial effect on mortality due to risks of systematic errors and random errors. Further well-designed randomised trials are needed.

LEVOSIMENDAN



Review Article

Levosimendan Reduces Mortality in Adults with Left Ventricular Dysfunction Undergoing Cardiac Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis

Ju Yong Lim M.D., Salil V. Deo M.S., M.Ch. ✉, Abeer Rababa'

Results

Fourteen studies were included in the analysis. Levosimendan reduced early mortality in patients with reduced ejection fraction (5.5% vs. 9.1%) (OR 0.48 [0.23–0.76]; $p = 0.004$). This result was confirmed using sensitivity analysis. Postoperative acute renal failure was lower with levosimendan therapy (7.4% vs. 11.5%). Intensive care unit stay was shorter in the levosimendan cohort comparable in both groups (standardized mean difference -0.31 [$-0.53, -0.09$]; $p = 0.006$; $I^2 = 33.6\%$). Levosimendan-treated patients stayed 1.01 (1.61–0.42) days shorter when compared to control ($p = 0.001$).

Conclusion

Our meta-analysis demonstrates that Levosimendan improves clinical outcomes in patients with left ventricular dysfunction undergoing cardiac surgery. Results of the ongoing multicenter randomized controlled trial are awaited to provide more conclusive evidence regarding the benefit of this drug. doi: 10.1111/jocs.12562 (*J Card Surg* 2015;30:547–554)

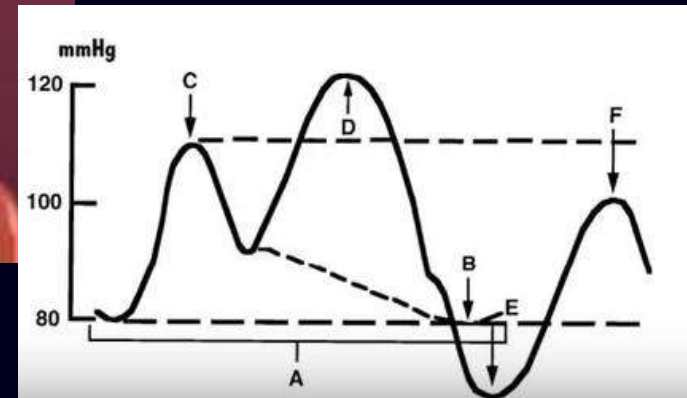
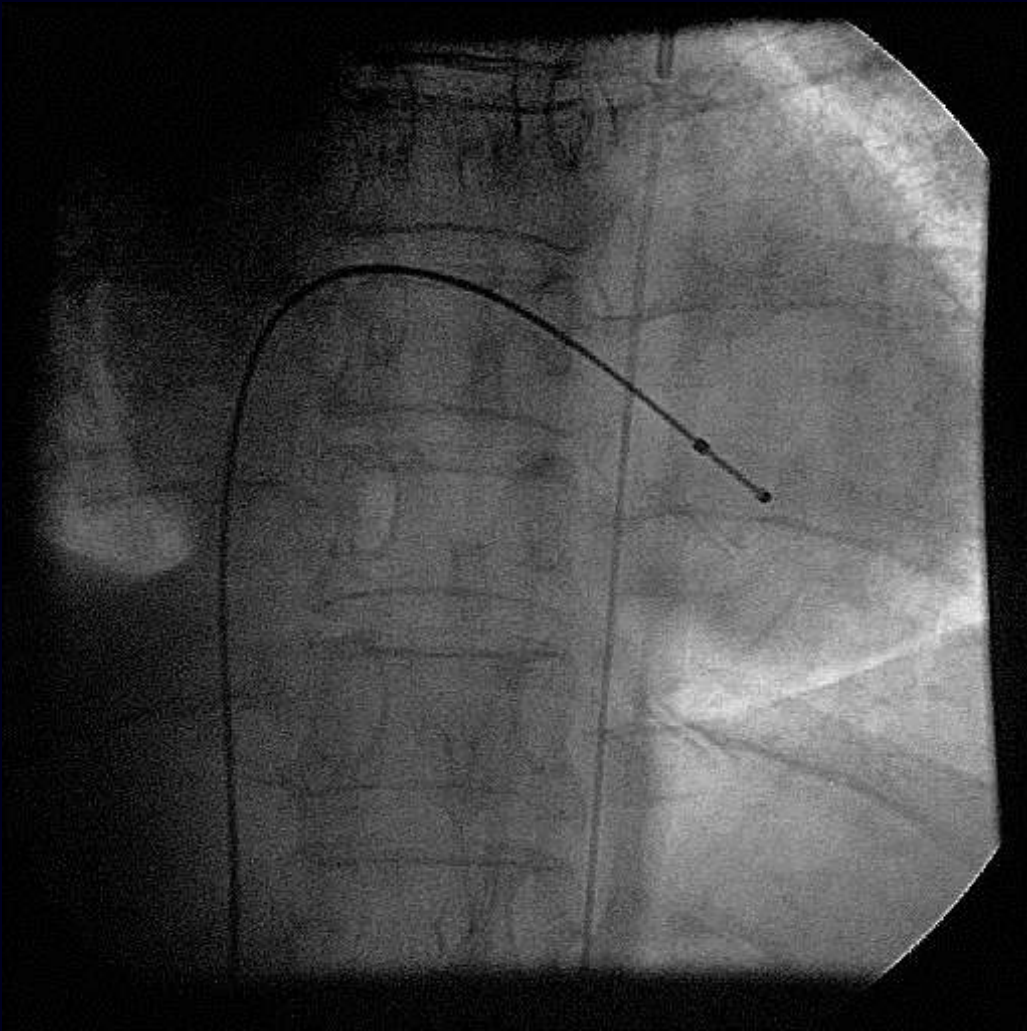
LEVOSIMENDAN

- akutní srdeční selhání po kardiochirurgickém výkonu
- akutní srdeční selhání u nemocných léčených betablokátory
- akutní srdeční selhání ischemické etiologie

INOTROPNÍ PODPORA

- první volbou je dobutamin
- u pacientů s kardiogenním šokem a s léčbou betablokátory může být indikován levosimendan
- u pacientů s kardiogenním šokem po kardiochirurgickém výkonu může být indikován levosimendan
- u kardiogenního šoku neischemické etiologie a ve spojení s výraznou plicní hypertenzí lze zvážit milrinon

IABK



The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

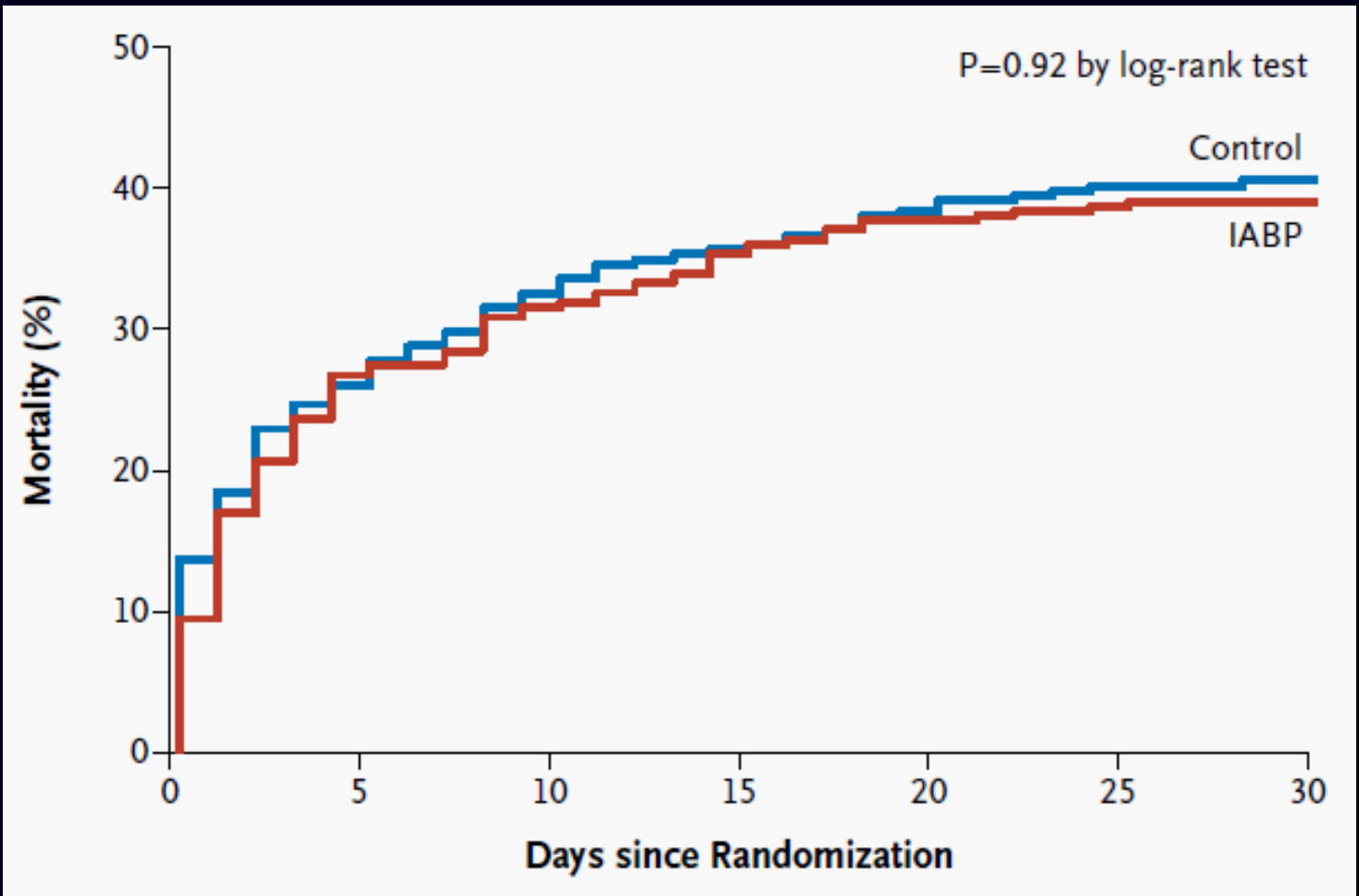
ESTABLISHED IN 1812

OCTOBER 4, 2012

VOL. 367 NO. 14

Intraaortic Balloon Support for Myocardial Infarction with Cardiogenic Shock

Holger Thiele, M.D., Uwe Zeymer, M.D., Franz-Josef Neumann, M.D., Miroslaw Ferenc, M.D.,
Hans-Georg Olbrich, M.D., Jörg Hausleiter, M.D., Gert Richardt, M.D., Marcus Hennersdorf, M.D., Klaus Empen, M.D.,
Georg Fuernau, M.D., Steffen Desch, M.D., Ingo Eitel, M.D., Rainer Hambrecht, M.D., Jörg Fuhrmann, M.D.,
Michael Böhm, M.D., Henning Ebel, M.D., Steffen Schneider, Ph.D., Gerhard Schuler, M.D., and Karl Werdan, M.D.,
for the IABP-SHOCK II Trial Investigators*



The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ESTABLISHED IN 1812

OCTOBER 4, 2012

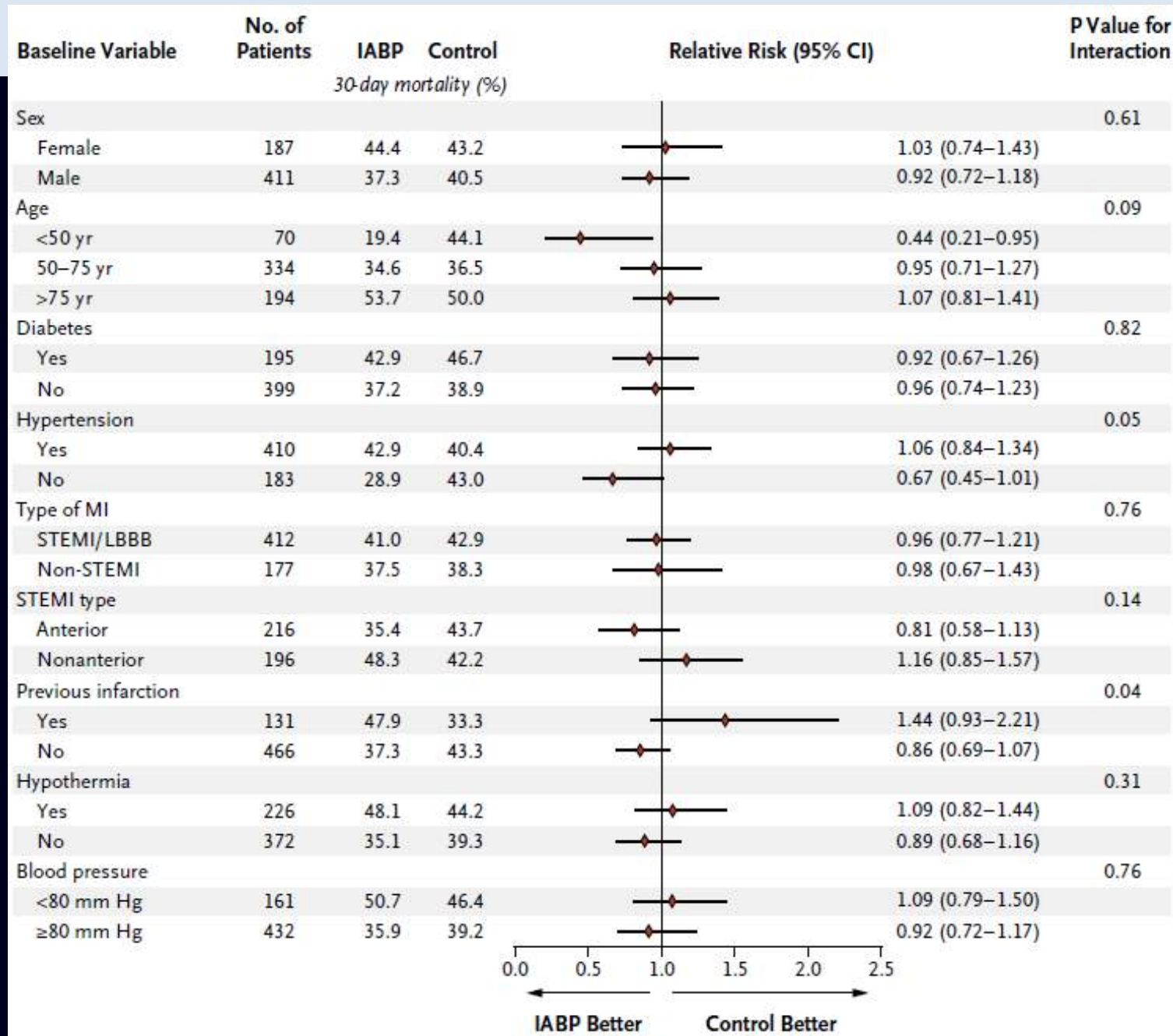
VOL. 367 NO. 14

Intraaortic Balloon Support for Myocardial Infarction with Cardiogenic Shock

Holger Thiele, M.D., Uwe Zeymer, M.D., Franz-Josef Neumann, M.D., Miroslaw Ferenc, M.D., Hans-Georg Olbrich, M.D., Jörg Hausleiter, M.D., Gert Richardt, M.D., Marcus Hennersdorf, M.D., Klaus Empen, M.D., Georg Fuernau, M.D., Steffen Desch, M.D., Ingo Eitel, M.D., Rainer Hambrecht, M.D., Jörg Fuhrmann, M.D., Michael Böhm, M.D., Henning Ebel, M.D., Steffen Schneider, Ph.D., Gerhard Schuler, M.D., and Karl Werdan, M.D. for the IABP-SHOCK II Trial Investigators*

■ >40% nemocných po KPR

■ 10% crossover v nonIABK



Intraaortální balonková kontrapulzace v kardiologické intenzivní péči – konsenzus expertů

Richard Rokyta¹, Petr Ošťádal², Petr Kala³, Jan Bělohlávek⁴, Andreas Krüger², Jiří Pařenica³, Tomáš Janota⁵,
Milan Hromádka¹, Tomáš Kovárník⁴, Tomáš Hnátek⁶, Petr Janský⁷, Jan Vojáček⁸

- IABK může být prospěšná před korekcí mechanických komplikací IM
- IABK není rutinně indikována při kardiogenním šoku nesouvisejícím s mech. komplikací IM
- použití IABK může být zváženo také u kardiogenního šoku jiné příčiny než IM, např. při těžké akutní myokarditidě, tako-tsubo, DKMPtie, akutní neischemické mitrální reg. nebo dekompenzované aortální stenóze
- IABK může být také použita jako most k zavedení vyšší mechanické podpory

OBSTRUČNÍ ŠOK

- plicní embolie
- srdeční tamponáda
- tenzní pneumotorax

Plicní embolizace

MAP	SVR	PVR	CVP	PAP	PCWP	CO, CI	SvO ₂
=↓	↑	↑	↑	↑	=(↑)	↓	↓

PAPd > PCWP o 5 a více mmHg

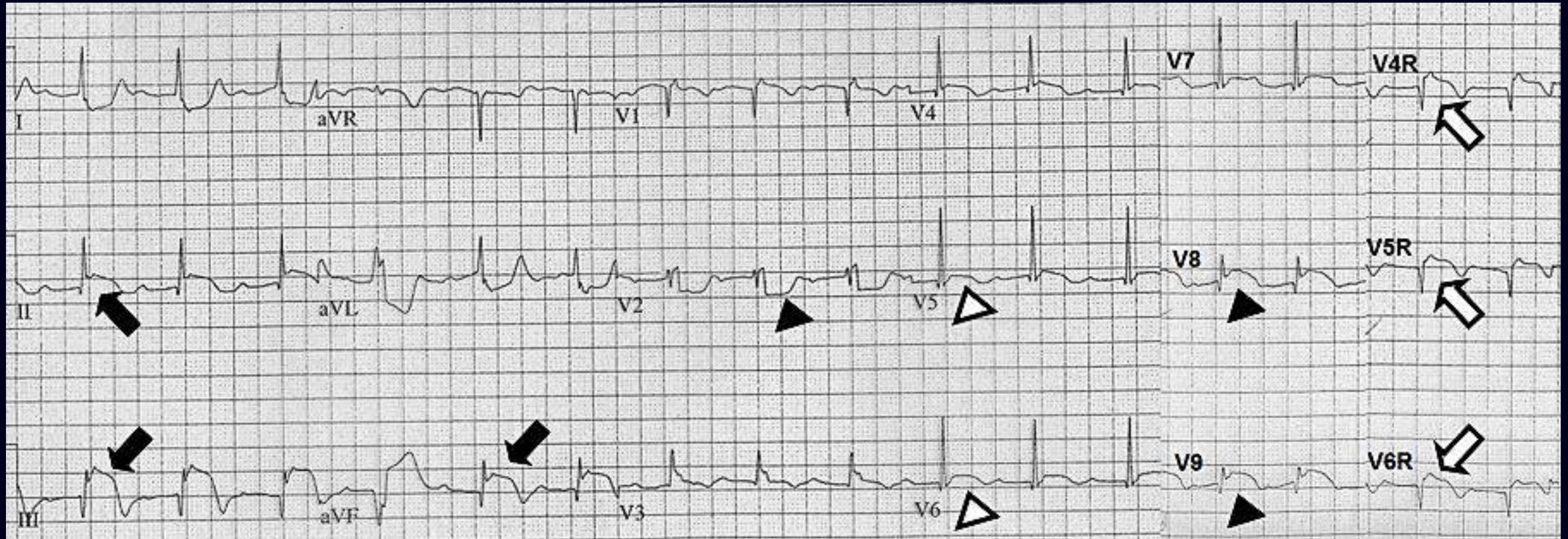
Srdeční tamponáda

MAP	SVR	PVR	CVP	PAP	PCWP	CO, CI	SvO ₂
=↓	↑	=	↑	↑	↑	↓	↓

CVP = PAPd = LAP = LVEDP

AKUTNÍ SELHÁNÍ PRAVÉ KOMORY

■ STEMI pravé komory, v 99% doprovází STEMI spodní stěny



AKUTNÍ SELHÁNÍ PRAVÉ KOMORY

- hemodynamické symptomy má 25-50% všech AIM PK
- patofyziologické poznámky
 - ▣ PK má bohaté levo-pravé alternativní kolaterální zásobení
 - ▣ koronární perfuze K probíhá v systole i diastole
 - ▣ myokard PK má vyšší rezistenci k hypoxii
- běžné doprovodné jevy AIM PK jsou AVB, sinusová bradykardie a fis
- při AIM se rozvíjí systolicko-diastolická dysfunkce PK

AKUTNÍ SELHÁNÍ PRAVÉ KOMORY

- **STEMI spodní stěny**
- **hypotenze, šok**
- **zvýšená náplň krčních žil**
- **absence plicního edému**
- **paradoxní pulz, Kussmaulovo znamení**
- **pozor na doprovodné levostranné akutní srdeční selhání**

AKUTNÍ SELHÁNÍ PRAVÉ KOMORY

- **reperfuzní léčba!!!**
- **optimalizace preloadu (volumexpanze cca 1000-2000 ml první hodinu)**
- **kontraindikace nitrátů a diuretik**
- **zabránit bradykardii, řešit AB blokádu a tachyfibrilaci síní (DDD stimulace, elektrická kardioverze)**
- **noradrenalin + inotropní podpora dobutaminem (nebo levosimendanem)**

AKUTNÍ SELHÁNÍ PRAVÉ KOMORY

- J.K., 62 let
- obézní hypertonik, diabetik s CHOPN
- 3 hodiny bolest na hrudi, slabost, hypotenze, bradykardie, rozvíjející se kardiogenní šok bez plicního edému
- troponin I 50,1 µg/l (0,03)

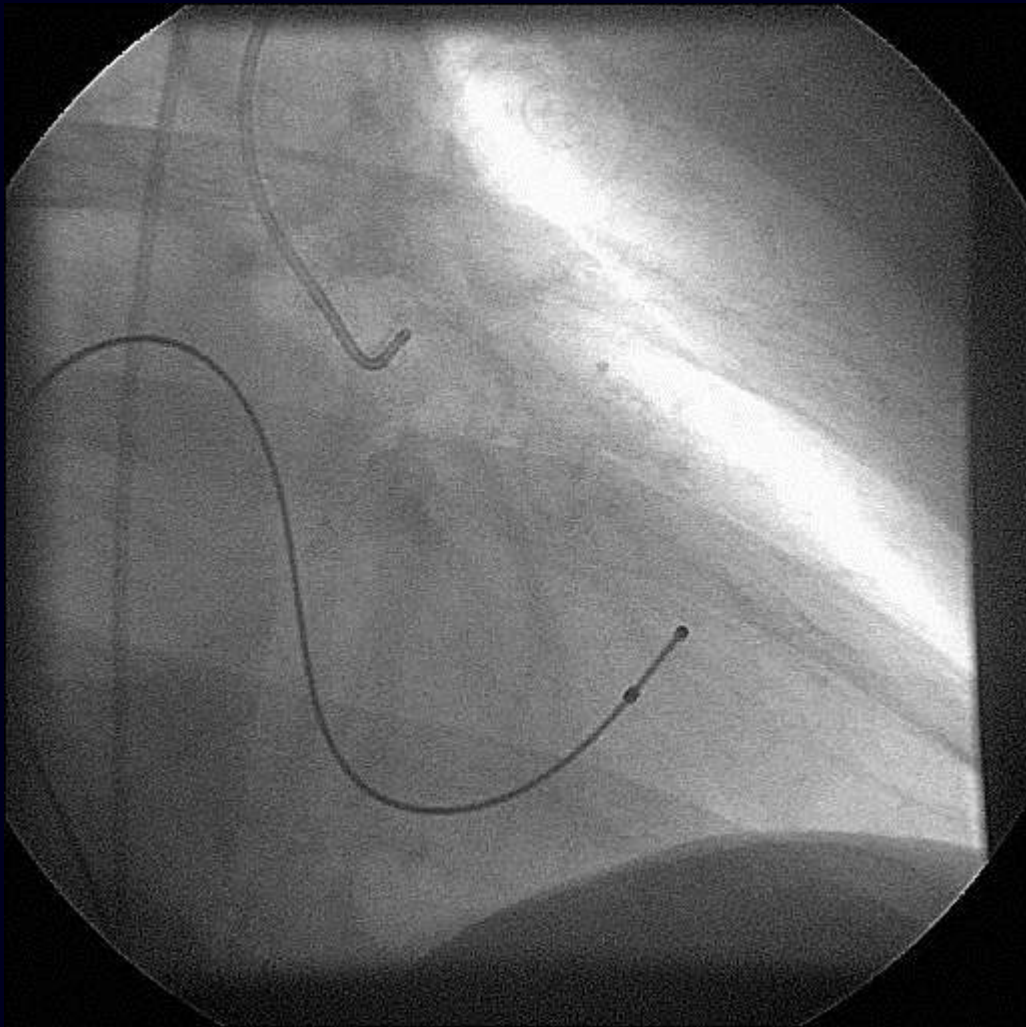
AKUTNÍ SELHÁNÍ PRAVÉ KOMORY



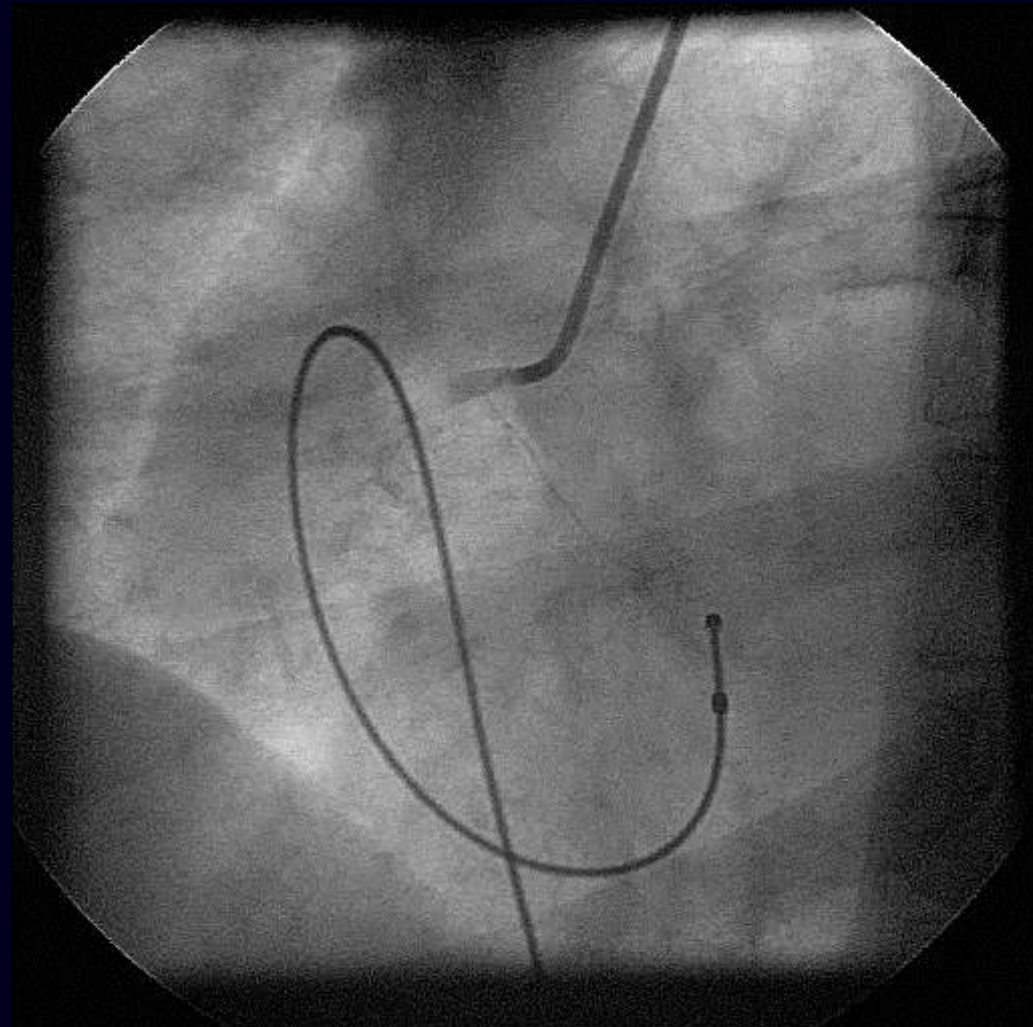
↑
ZADNÍ

↑
PK

AKUTNÍ SELHÁNÍ PRAVÉ KOMORY

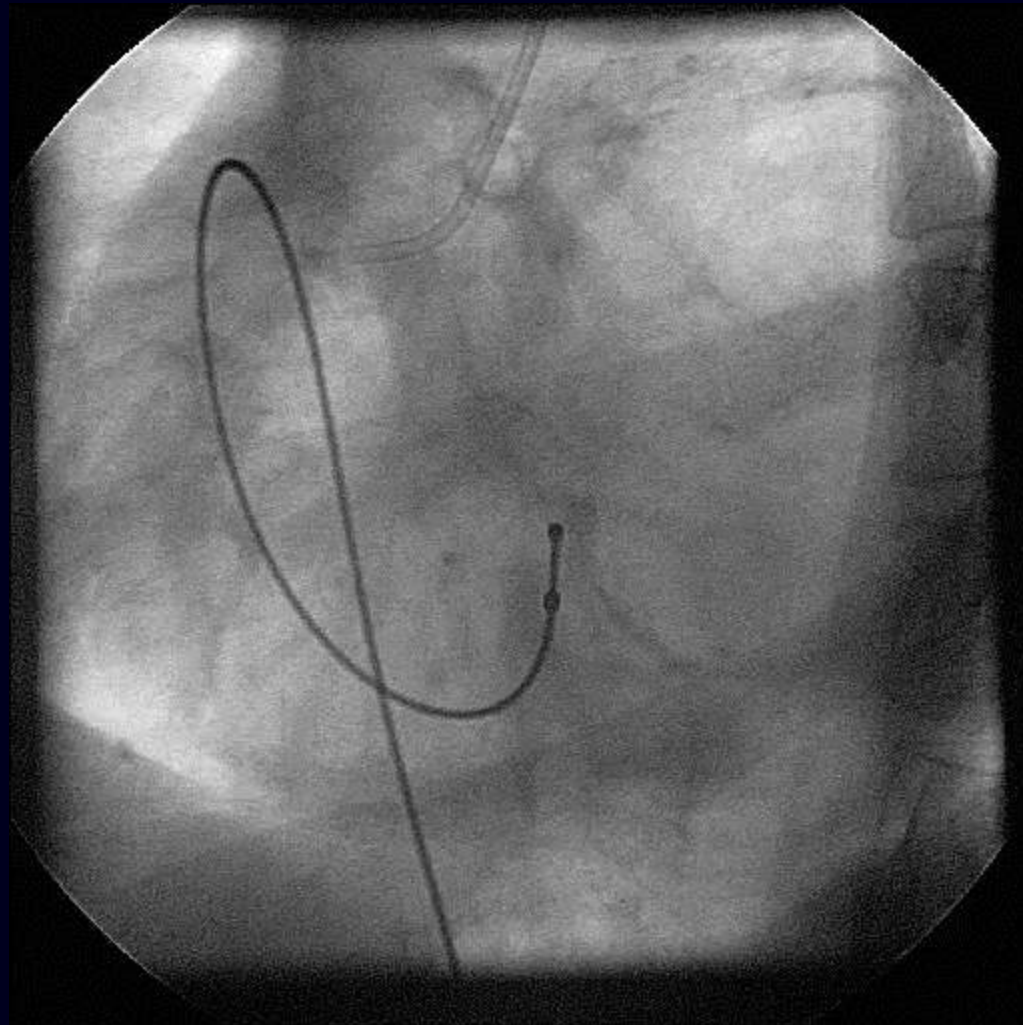


LEVÁ VĚNČITÁ TEPNA



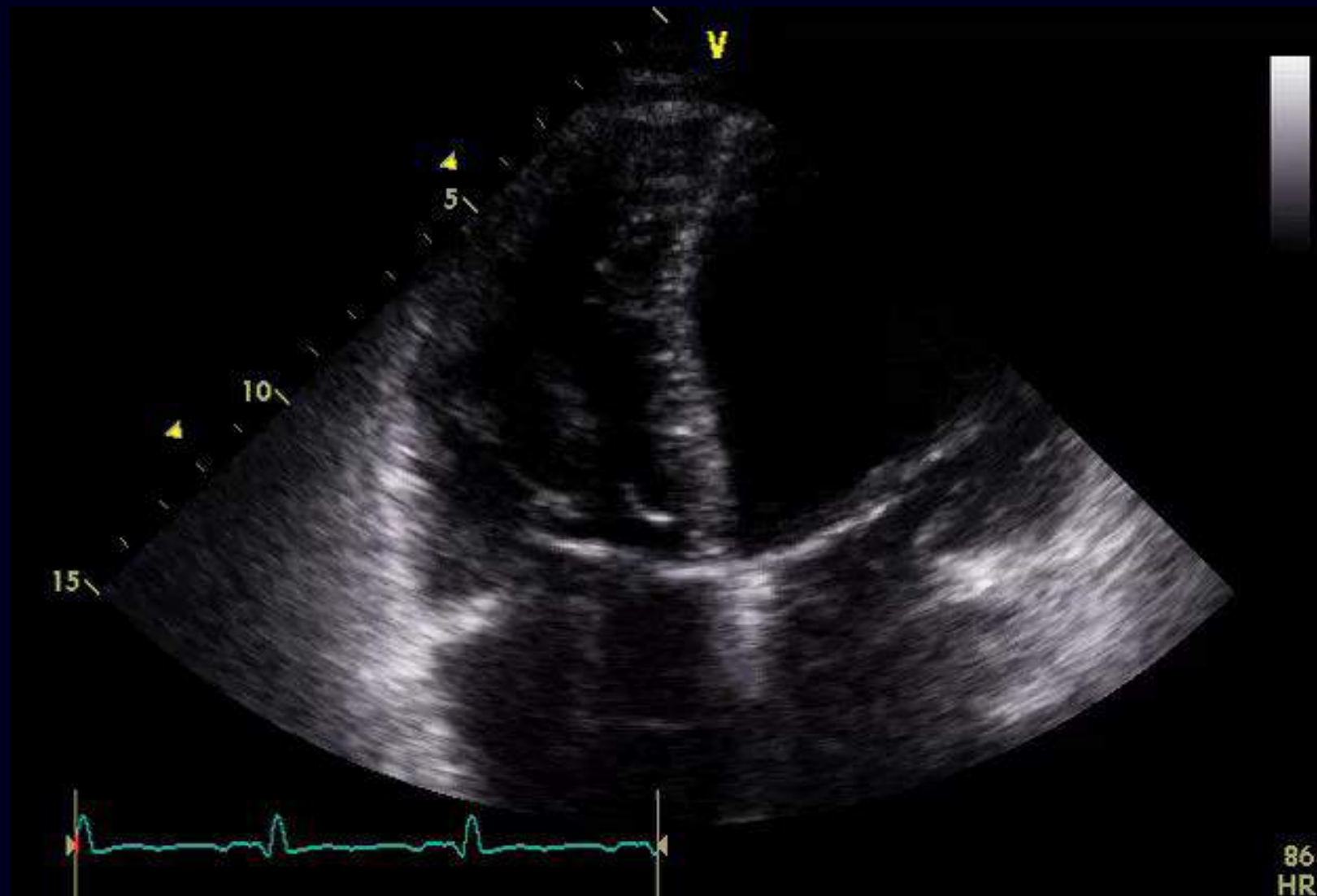
PRAVÁ VĚNČITÁ TEPNA

AKUTNÍ SELHÁNÍ PRAVÉ KOMORY



PO PCI ACD

AKUTNÍ SELHÁNÍ PRAVÉ KOMORY



AKUTNÍ SELHÁNÍ PRAVÉ KOMORY

- 12 dní UPV
- několik dní dočasná externí DDD kardiostimulace
- neoligurické selhání ledvin, mírná akutní ischemická hepatopatie
- rok po AIM bez symptomů ICHS, námahová dušnost
NYHA I - II

RUPTURA PAPILÁRNÍHO SVALU

- akutní masivní mitrální regurgitace
- 9x častěji posteromediální než anterolaterální papilární sval
- kardiogenní šok s plicním edémem a drsným syst. Šelestem
- TTE, TEE, SKG+LVG
- standardní léčba šoku + IABK
- časné chirurgické řešení



RUPTURA PAPILÁRNÍHO SVALU

P54 Severe acute mitral regurgitation complicating acute myocardial infarction: case for aggressive therapy

J Belohlavek, R Skulec, T Kovarnik, A Linhart, M Psenicka, M Aschermann

Department of Internal Medicine II, Faculty General Hospital, Charles University, Prague, Czech Republic

Critical Care 2003, 7(Suppl 2):P054 (DOI 10.1186/cc1943)

Patient (9/2001–10/2002)	AMI	IRA	MI to shock	Shock/MODS	Outcome	Valve replacement
50-year-old male	Anterior	LAD	< 1 day	+/+	Survived	+
57-year-old male	Posterior	LCx	3 days	+/+	Survived	+
70-year-old female	Inferior	LCx	3 weeks	+/-	Survived	+
38-year-old male	Lateral	LCx	Immediately	+/+	Died	-
60-year-old male	Anterior	LAD	Immediately	-	Died	-
54-year-old female	Lateral	LCx	3 weeks	+/-	Survived	+

RUPTURA MEZIKOMOROVEHO SEPTA

- recidiva bolesti na hrudi
- kardiogenní šok s plicním edémem a pravostranným selháním a holosystolickým šelestem
- TTE, TEE, SKG+LVG, invazivní oxymetrie z PK
- terapie kardiogenního šoku + IABK
- časné chirurgické řešení
- katetrizační implantace Amplatzer okludéru

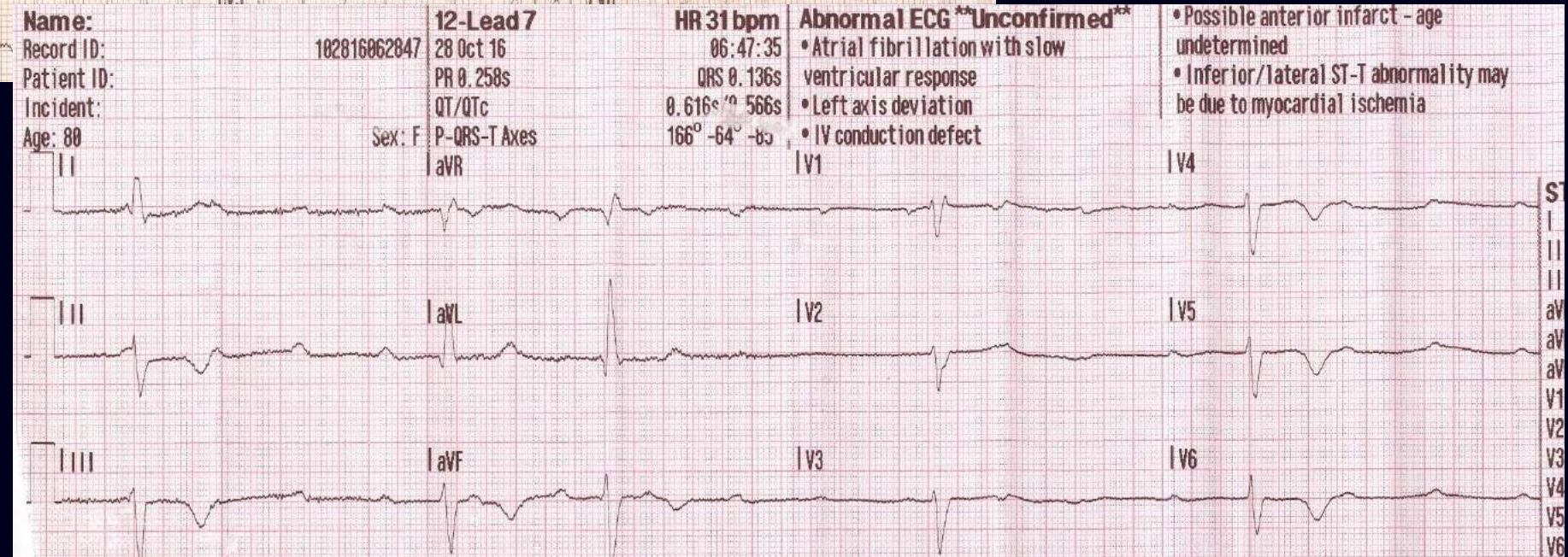
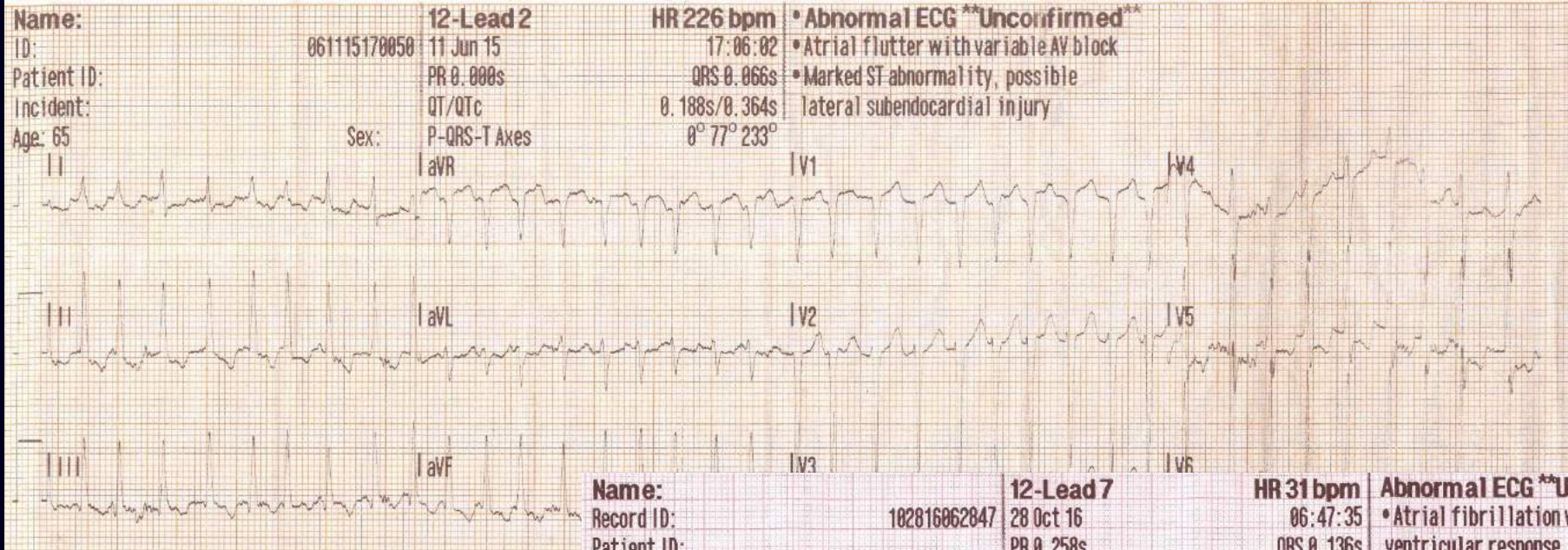


RUPTURA VOLNÉ STĚNY LK

- cca 10% náhlých úmrtí v souvislosti AIM
- náhle vzniklý šok se srdeční tamponádou
- rychlý rozvoj NZO (PEA)
- perikardiocentéza a urgentní operace

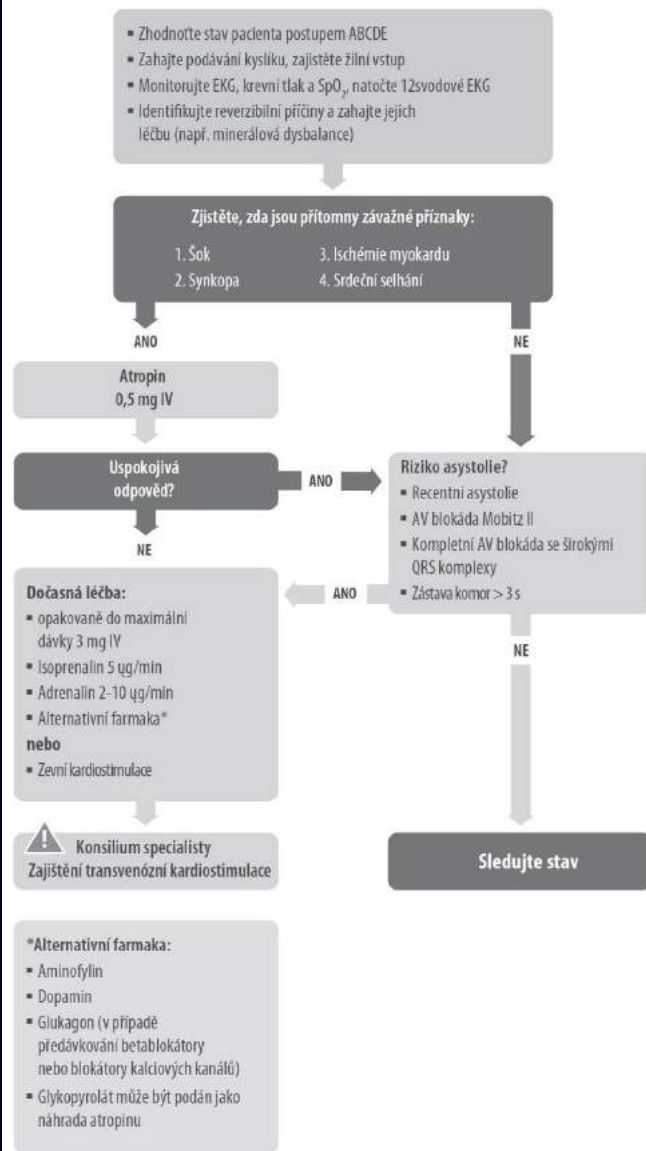


ARYTMIE

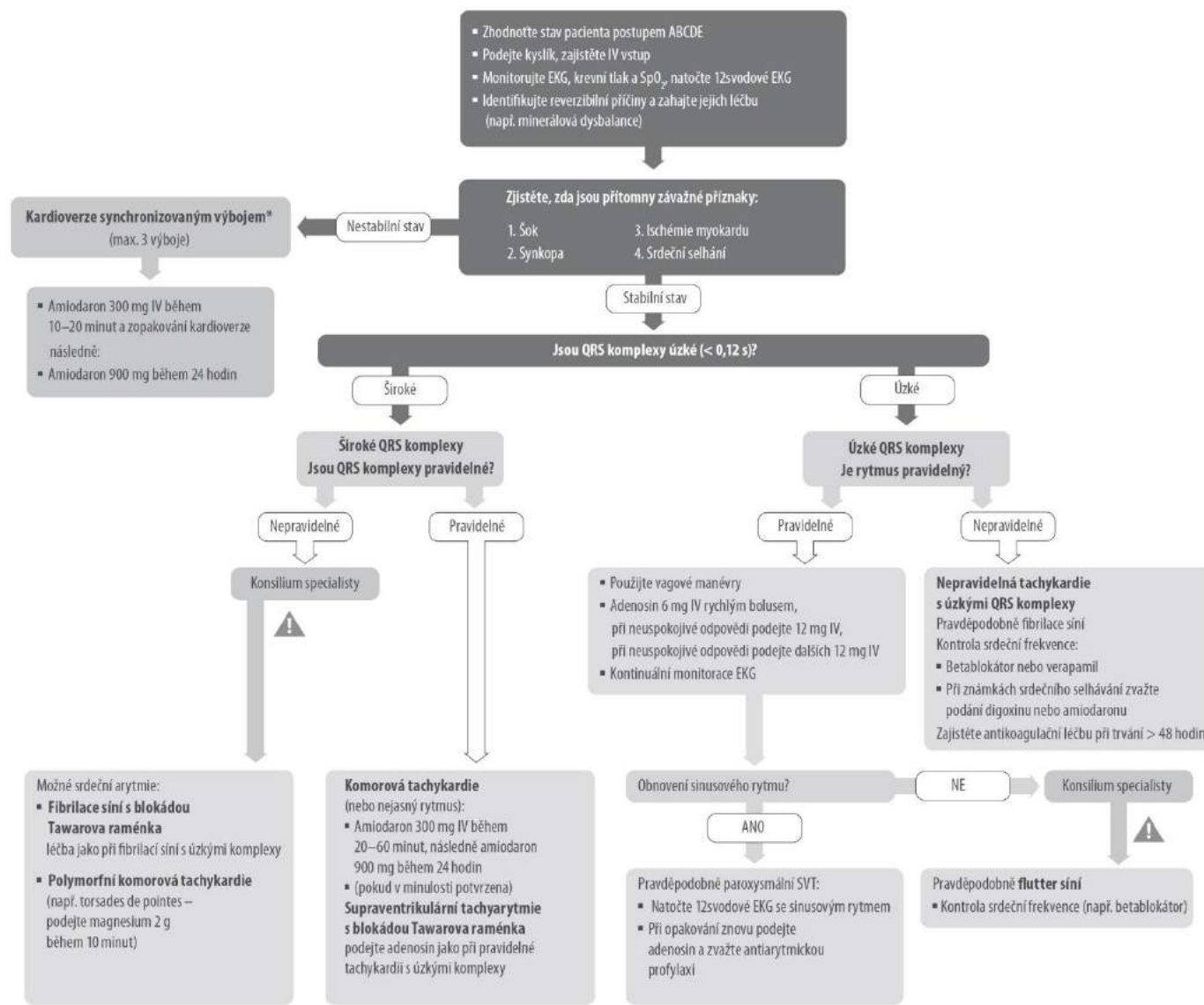


ARYTMIE

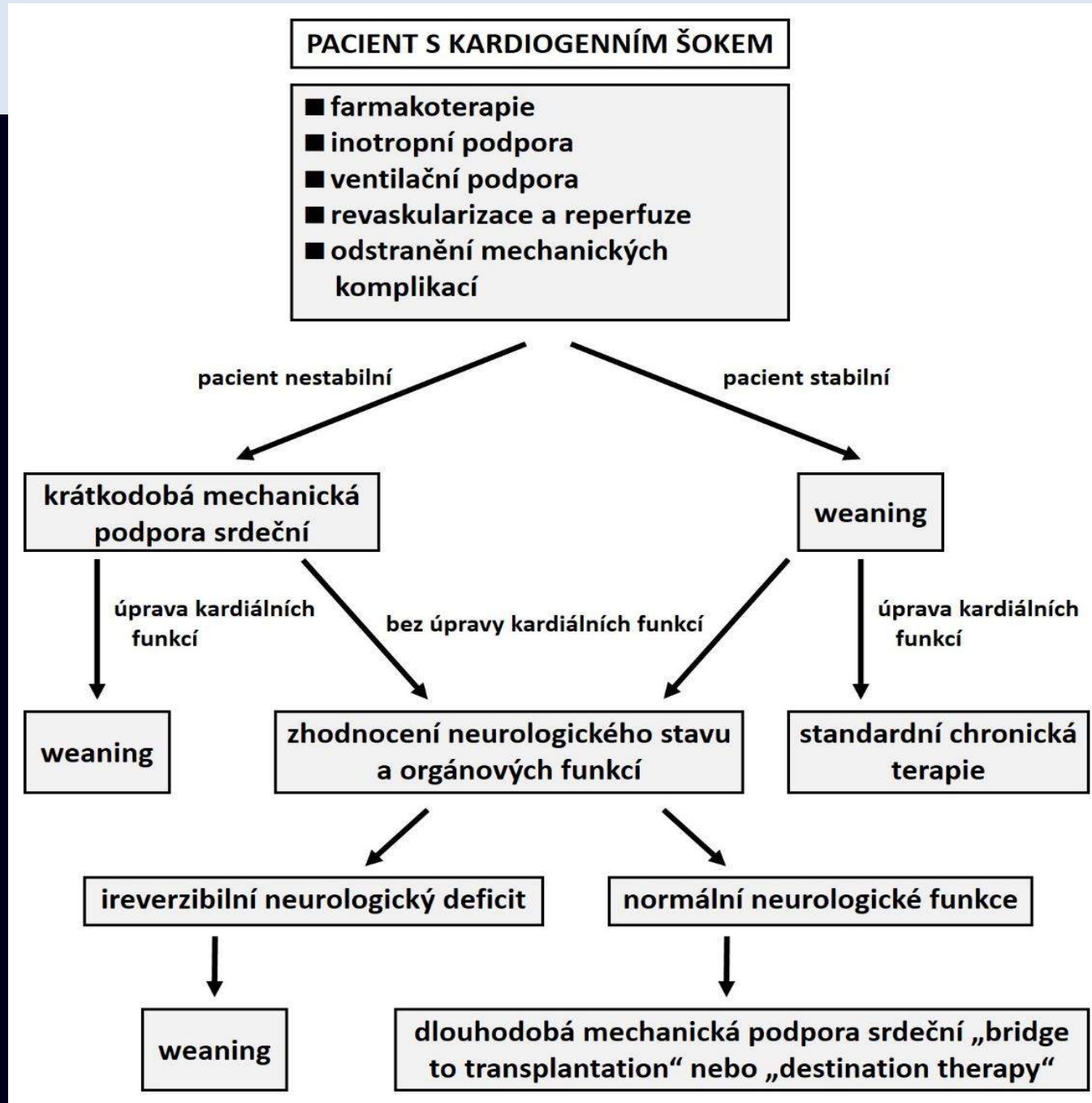
Algoritmus bradykardie



Algoritmus tachykardie (s hmatným pulzem)



STRATEGIE



MECHANICKÉ SRDEČNÍ PODPORY

- kardiogenní šok refrakterní na léčbu

- pasivní

 - ▣ IABK

- aktivní krátkodobé

 - ▣ Tandem Heart

 - ▣ Impella

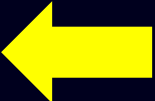
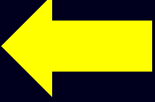
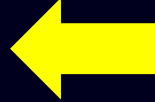
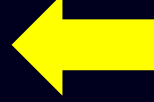
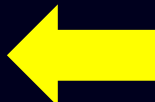
 - ▣ ECMO

- aktivní dlouhodobé

 - ▣ ThoraTec

 - ▣ HeartMate II

MECHANICKÉ SRDEČNÍ PODPORY

- most k zotavení 
- most k rozhodnutí 
- most k intervenci 
- most k jiné krátkodobé podpoře 
- most k dlouhodobé podpoře 
- most k transplantaci 
- destination therapy

KRÁTKODOBÉ MECH. SRDEČNÍ PODPORY

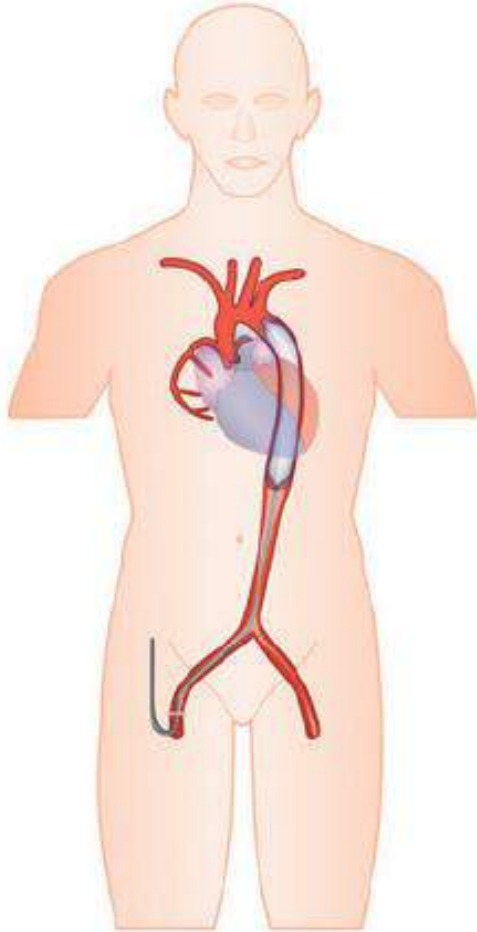
- nejsou velké randomizované studie
- retrospektivní a menší prospektivní práce
 - proveditelnost
 - naznačují lepší přežívání

POŽADAVKY NA PODPORU

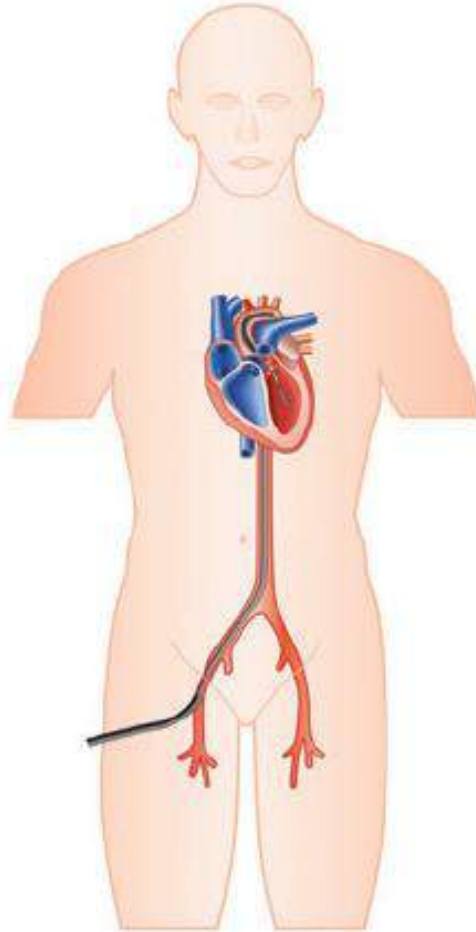
- **aktivní, generující vlastní průtok**
- **rychlá provoznítlnost**
- **perkutánní zavedení**
- **dostatečná účinnost**

TYPY

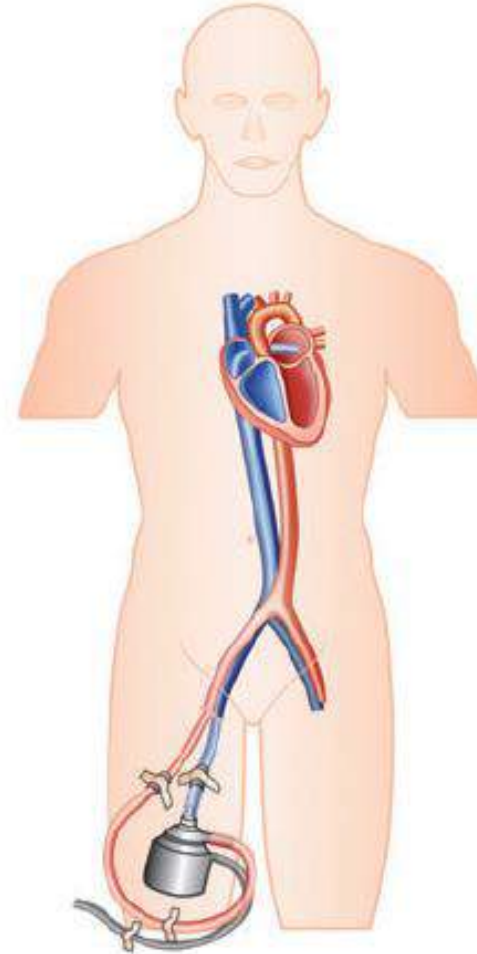
A IABP



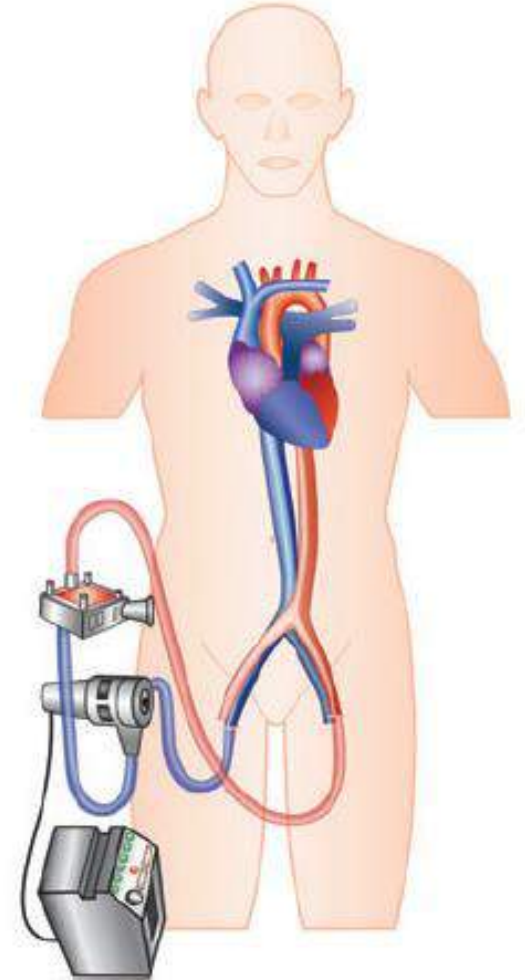
B Impella



C TandemHeart



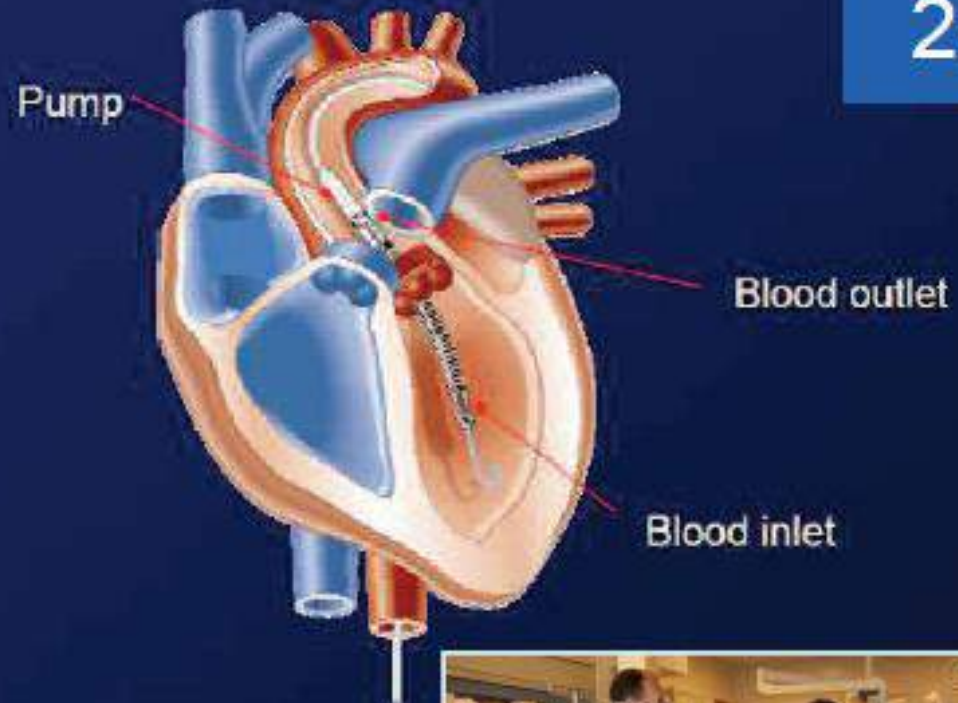
D ECMO



TYPY

	IABP	ECMO	TandemHeart	Impella 2.5	Impella 5.0
Pump mechanism	Pneumatic	Centrifugal	Centrifugal	Axial flow	Axial flow
Cannula size	7.9 Fr	18–21 Fr inflow; 15–22 Fr outflow	21 Fr inflow; 15–17 Fr outflow	13 Fr	22 Fr
Insertion technique	Descending aorta via the femoral artery	Inflow cannula into the right atrium via the femoral vein, outflow cannula into the descending aorta via the femoral artery	21 Fr inflow cannula into left atrium via femoral vein and transseptal puncture and 15–17 Fr outflow cannula into the femoral artery	12 Fr catheter placed retrogradely across the aortic valve via the femoral artery	21 Fr catheter placed retrogradely across the aortic valve via a surgical cutdown of the femoral artery
Haemodynamic support	0.5 – 1.0 L min ⁻¹	>4.5 L min ⁻¹	4 L min ⁻¹	2.5 L min ⁻¹	5.0 L min ⁻¹
Implantation time	+	++	+++	++	++++
Risk of limb ischaemia	+	+++	+++	++	++
Anticoagulation	+	+++	+++	+	+
Haemolysis	+	++	++	++	++
Post-implantation management complexity	+	+++	++++	++	++
Optional active cooling in post-cardiopulmonary resuscitation patients	No	Yes	(Yes)	No	No

IMPELLA 2.5

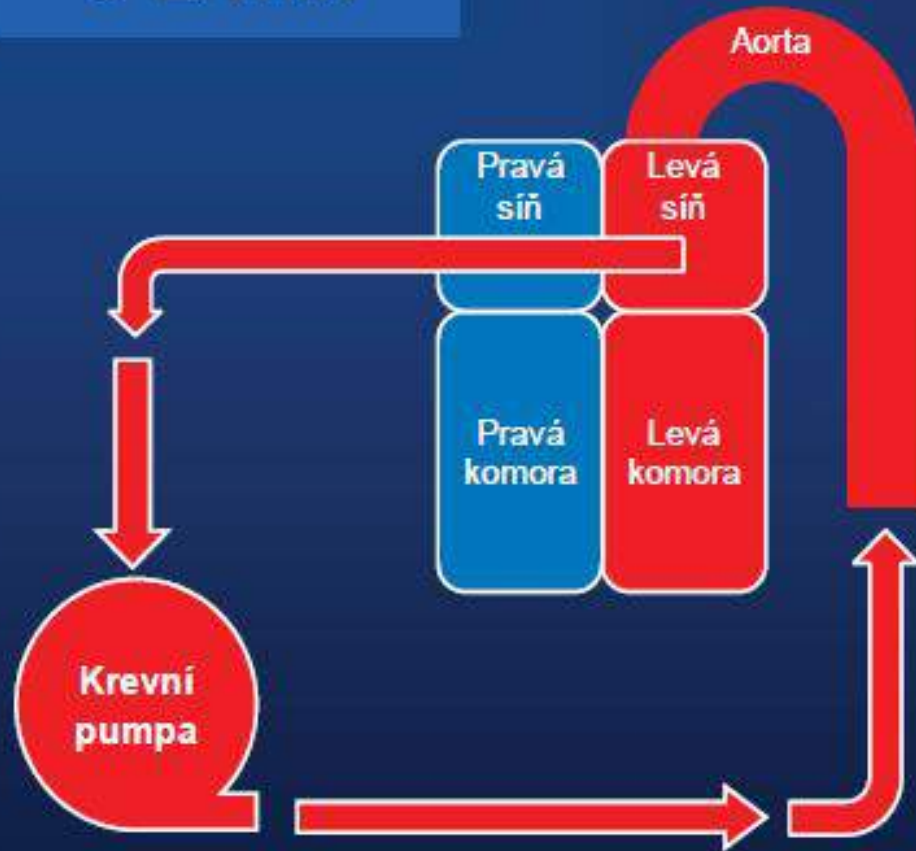


2-4 L/min



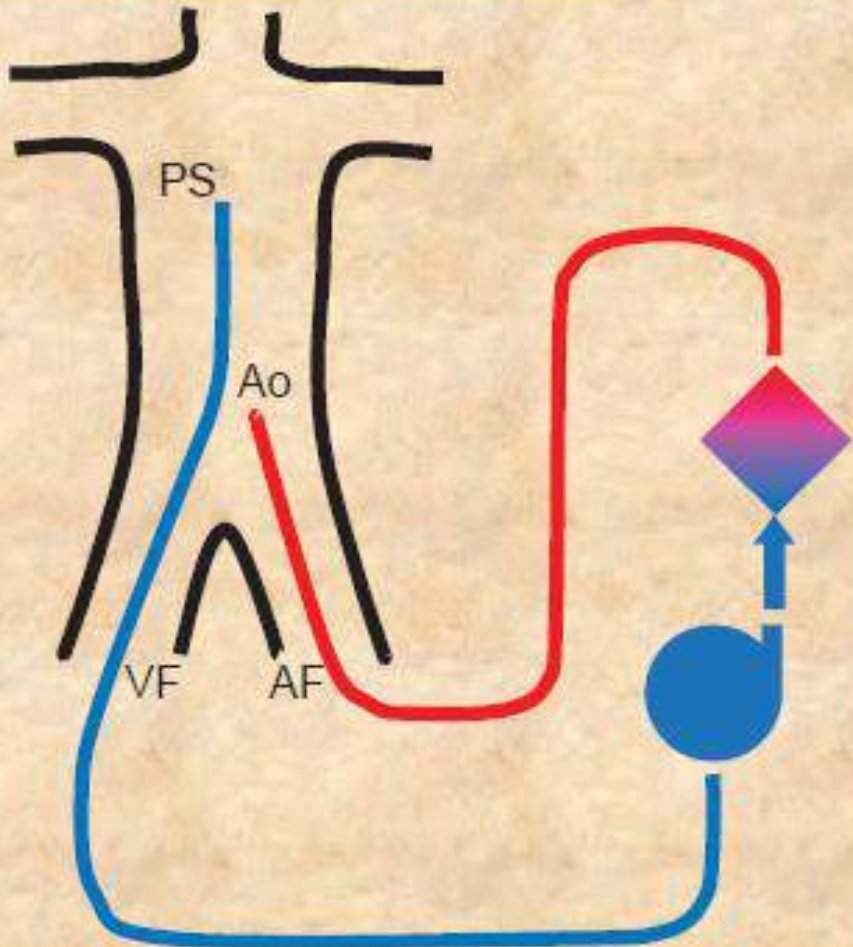
TANDEM HEART

5 L/min



ECMO (EXTRAKORPORÁLNÍ MEMBRÁNOVÁ OXYGENACE)

Veno-arteriální (VA)



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

Průtok až 7 L/min

Náhrada srdce i plic



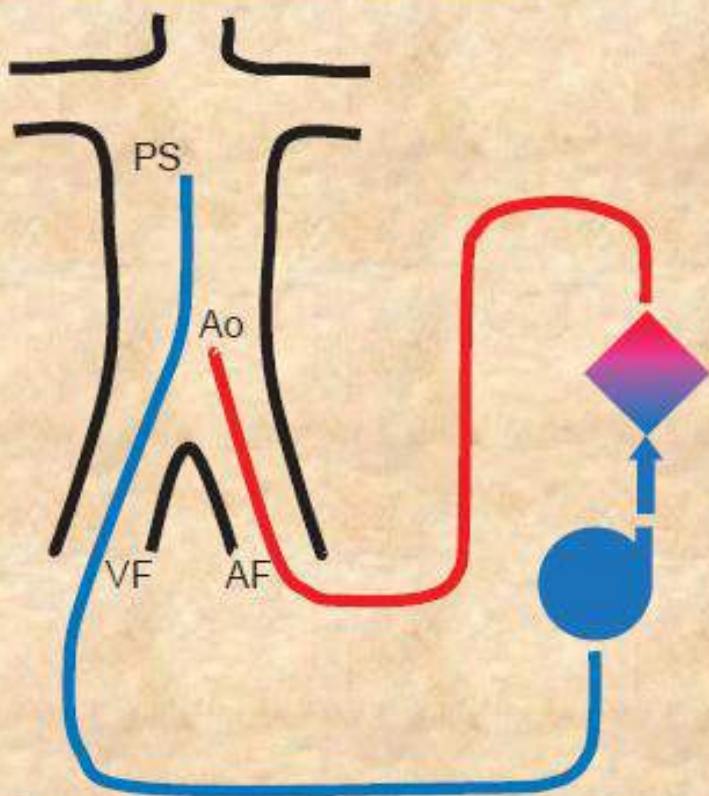
ECMO u kardiogenního šoku Výsledky

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

ECMO

ECMO u kardiogenního šoku Hemodynamika

Veno-arteriální (VA)



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

X

- ↑ afterload LK

ECMO

ECMO u kardiogenního šoku Distenze špatně vyprazdňované LK



Rizika

Těžký plicní edém

Nevratné poškození plic

Vznik trombu v levé komoře

ECMO

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



- VA ECMO u kardiogenního šoku:
oběhová, nikoli srdeční podpora

ZÁVĚR

- mortalita na kardiogenní šok klesá jen pozvolna
- zásadní je rychlá diagnóza kardiogenního šoku
 - odhalení příčiny
 - revaskularizační či jiná intervenční léčba
- díky mechanickým srdečním podporám není ani rychle progredující kardiogenní šok nereagující na konvenční léčbu zcela neřešitelný

Děkuji za pozornost

skulec@email.cz