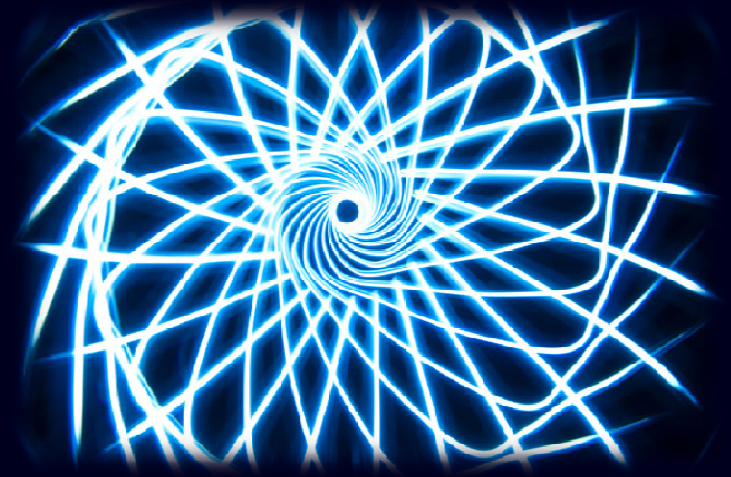


ULTRAZVUK BĚHEM SRDEČNÍ ZÁSTAVY



Roman Škulec

- Zdravotnická záchranná služba Středočeského kraje, Beroun
- Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, Univerzita Karlova
v Praze, Lékařská fakulta v Hradci Králové, Fakultní nemocnice Hradec Králové
- Interní oddělení, Nemocnice Beroun, Beroun

OPORA USG BĚHEM NZO V GUIDELINES

European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010
Section 4. Adult advanced life support

Charles D. Deakin^{a,1}, Jerry P. Nolan^{b,*,1}, Jasmeet Soar^c, Kjetil Sunde^d, Rudolph W. Koster^e, Gary B. Smith^f, Gavin D. Perkins^f

Use of ultrasound imaging during advanced life support

Several studies have examined the use of ultrasound during cardiac arrest to detect potentially reversible causes. Although no



Several studies have examined the use of ultrasound during cardiac arrest to detect potentially reversible causes. Although no studies have shown that use of this imaging modality improves outcome, there is no doubt that echocardiography has the potential to detect reversible causes of cardiac arrest (e.g., cardiac tamponade,

ruptions to chest compressions are to be minimised. A sub-xiphoid

Absence of cardiac motion on sonography during resuscitation of patients in cardiac arrest is highly predictive of death^{304–306} although sensitivity and specificity has not been reported.

OPORA USG BĚHEM NZO V GUIDELINES

Cardiovascular Ultrasound



Review

Open Access

Echocardiography practice, training and accreditation in the intensive care: document for the World Interactive Network Focused on Critical Ultrasound (WINFOCUS)

Susanna Price^{*1}, Gabriele Via², Erik Sloth³, Fabio Guarracino⁴, Raoul Breitzkreutz⁵, Emanuele Catena⁶, Daniel Talmor⁷ and World Interactive Network Focused On Critical UltraSound ECHO-ICU Group⁸

Level 3

specialist echo examinations, echo for invasive procedures, and majority of post in echo and echo research

Level 2

accept referrals from Level 1, perform comprehensive TTE & TEE

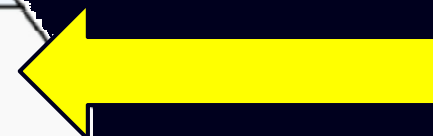
Emergency Echo (FEEL, FATE)

acquire standard TTE views in ALS compliant manner, recognise major causes of arrest/shock, recognise when referral for second opinion indicated,

acquire all standard views (TTE, TEE), recognise abnormal vs normal, diagnose common abnormalities, recognise when referral indicated, understand echo vs other techniques

Emergency Echo (FEEL, FATE)

acquire standard TTE views in ALS compliant manner, recognise major causes of arrest/shock, recognise when referral for second opinion indicated,



VÝZNAM USG BĚHEM NZO

- **stanovení příčiny srdeční zástavy**
- **prognostický význam**
- **výzkum**

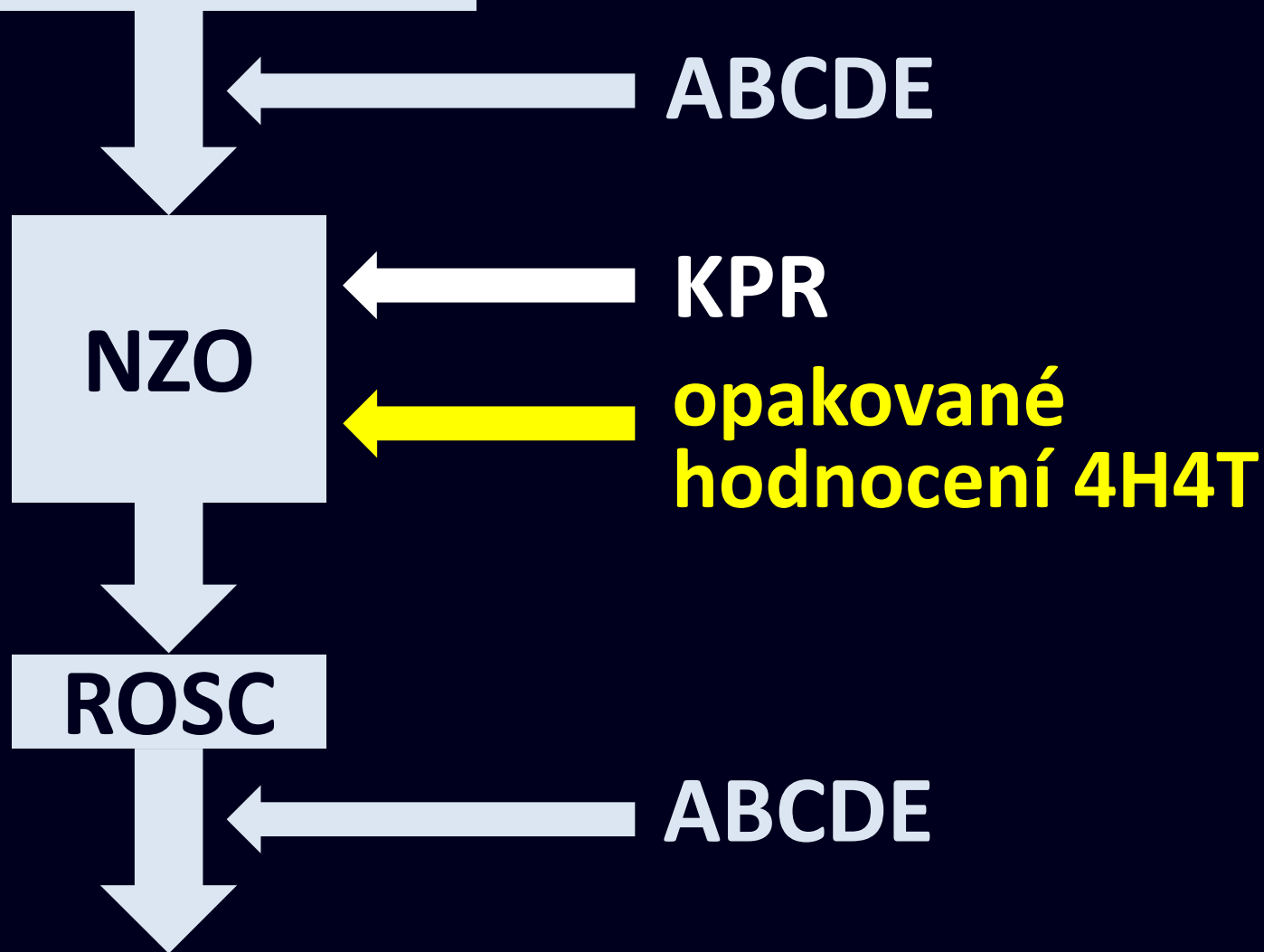
- **implementace sonografie do procesu ALS vyžaduje stejný nácvik jako defibrilace, zajištění DC atd.**

VÝZNAM USG BĚHEM NZO

- **stanovení příčiny srdeční zástavy**
- **prognostický význam**
- **výzkum**

STANOVENÍ PŘÍČINY SRDEČNÍ ZÁSTAVY

KRITICKY NEMOCNÝ



URČENÍ PŘÍČINY SRDEČNÍ ZÁSTAVY



ELSEVIER

RESUSCITATION

OFFICIAL JOURNAL OF THE EUROPEAN
RESUSCITATION COUNCIL

How accurately can the aetiology of cardiac arrest be established in an out-of-hospital setting? Analysis by “Concordance in Diagnosis Crosscheck Tables”
Resuscitation 82 (2011) 391–397

Milana Pokorna^{a,b,c,*}, Emanuel Necas^d, Roman Skripsky^{a,c}, Jaroslav Kratochvil^{a,b}, Michal Andrlík^d, Ondrej Franek^a

Results: Cases were sorted into five diagnostic groups and the overall diagnostic concordance was 74.4% (157 of 211 cases). The cardiac aetiology was presumed in 132 out of 211 patients and confirmed in 101 out of 211 patients.

74.4%



■ laboratoř, ultrasonografie ... >95%

POŽADAVKY NA PROTOKOL

- **musí splňovat specifické požadavky urgentního vyšetření**

- **maximálně jednoduchý**
- **časově nenáročný**
- **umožňující rozpoznat všechny relevantní příčiny**
- **respektuje princip pyramidy**

- **stávající protokoly tyto požadavky splňují jen částečně a vyžadují optimalizaci pro OHCA**

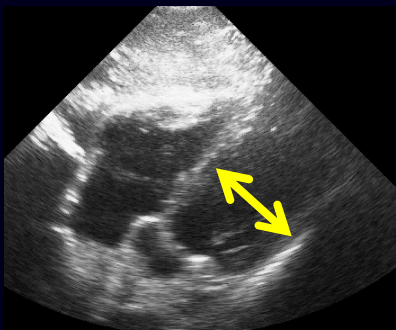
POŽADAVKY NA PROTOKOL

PARAMETR

KLASIFIKACE

■ levá komora srdeční

nehybná x kontrakce myokardu

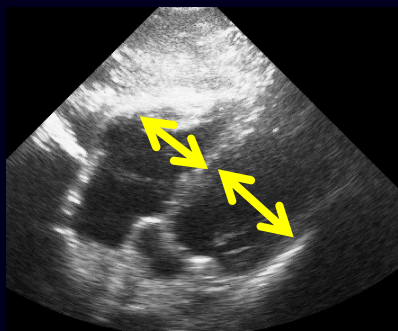


POŽADAVKY NA PROTOKOL

PARAMETR

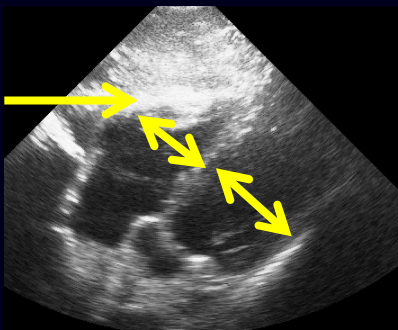
KLASIFIKACE

- | | |
|------------------------|--------------------------------|
| ■ levá komora srdeční | nehybná x kontrakce myokardu |
| ■ pravá komora srdeční | dilatovaná x normální x kolaps |



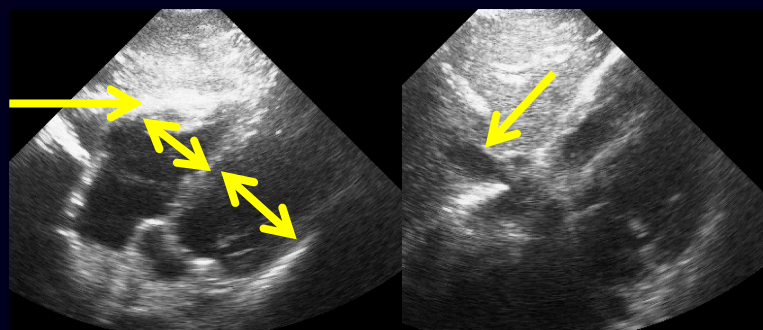
POŽADAVKY NA PROTOKOL

PARAMETR	KLASIFIKACE
■ levá komora srdeční	nehybná x kontrakce myokardu
■ pravá komora srdeční	dilatovaná x normální x kolaps
■ perikard	tekutina přítomna x nepřítomna



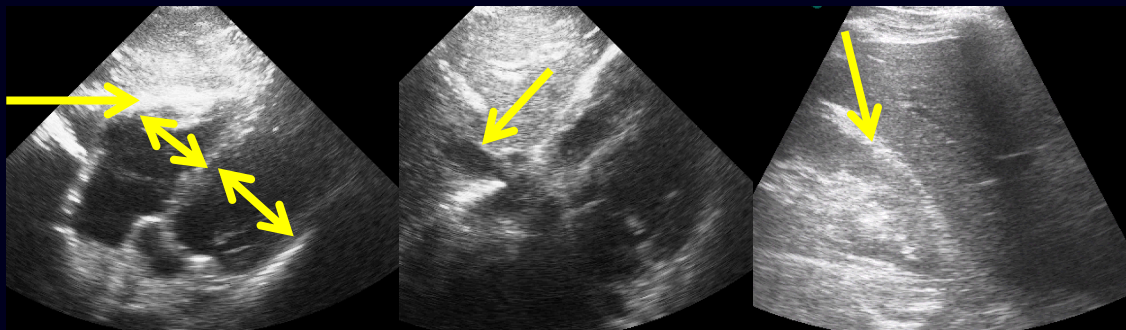
POŽADAVKY NA PROTOKOL

PARAMETR	KLASIFIKACE
■ levá komora srdeční	nehybná x kontrakce myokardu
■ pravá komora srdeční	dilatovaná x normální x kolaps
■ perikard	tekutina přítomna x nepřítomna
■ dolní dutá žíla	dilatovaná x normální x zkolabovaná



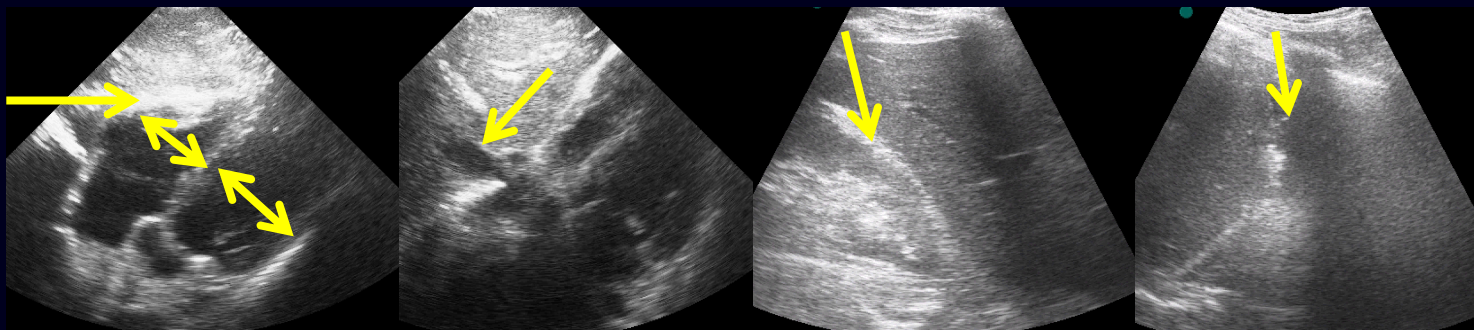
POŽADAVKY NA PROTOKOL

PARAMETR	KLASIFIKACE
■ levá komora srdeční	nehybná x kontrakce myokardu
■ pravá komora srdeční	dilatovaná x normální x kolaps
■ perikard	tekutina přítomna x nepřítomna
■ dolní dutá žíla	dilatovaná x normální x zkolabovaná
■ Morrisonův prostor	krev/tekutina přítomna x nepřítomna
■ splenorenální prostor	krev/tekutina přítomna x nepřítomna



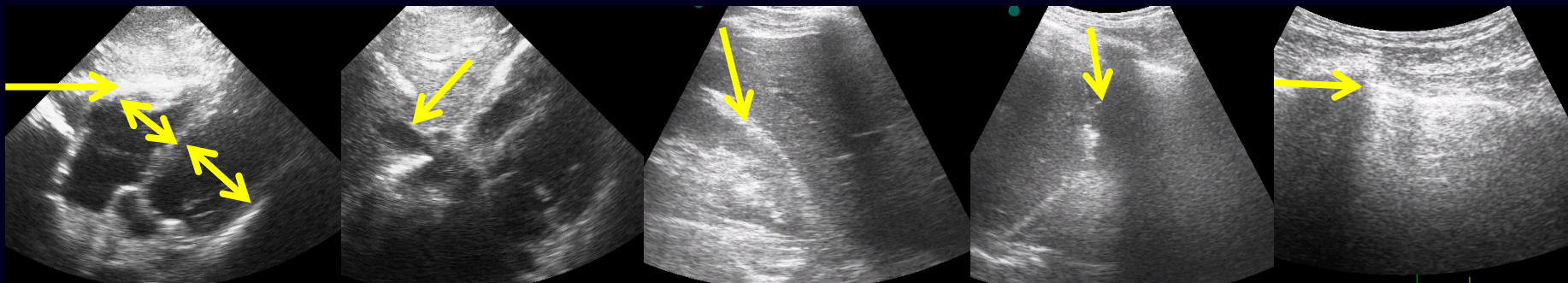
POŽADAVKY NA PROTOKOL

PARAMETR	KLASIFIKACE
■ levá komora srdeční	nehybná x kontrakce myokardu
■ pravá komora srdeční	dilatovaná x normální x kolaps
■ perikard	tekutina přítomna x nepřítomna
■ dolní dutá žíla	dilatovaná x normální x zkolabovaná
■ Morrisonův prostor	krev/tekutina přítomna x nepřítomna
■ splenorenální prostor	krev/tekutina přítomna x nepřítomna
■ pravá a levá pleura	krev/tekutina přítomna x nepřítomna



POŽADAVKY NA PROTOKOL

PARAMETR	KLASIFIKACE
■ levá komora srdeční	nehybná x kontrakce myokardu
■ pravá komora srdeční	dilatovaná x normální x kolaps
■ perikard	tekutina přítomna x nepřítomna
■ dolní dutá žíla	dilatovaná x normální x zkolabovaná
■ Morrisonův prostor	krev/tekutina přítomna x nepřítomna
■ splenorenální prostor	krev/tekutina přítomna x nepřítomna
■ pravá a levá pleura	krev/tekutina přítomna x nepřítomna
■ pravá a levá pleura	pneumotorax přítomen x nepřítomen



URČENÍ PŘÍČINY SRDEČNÍ ZÁSTAVY

REVERZIBILNÍ PŘÍČINY

- Hypoxie (●) (✘)
- Hypovolémie (■) (●) ✘
 - Hypokalémie/hyperkalémie/metabolické příčiny
 - Hypotermie
- Trombóza (koronární tepny/plicní embol) ■ ● ✘
- Tamponáda srdeční ■ ● ✘
 - Toxické látky (intoxikace)
- Tenzní pneumotorax ● ✘

■ FEEL ■

(Focused Echocardiography
Evaluation in Life support)

■ C.A.U.S.E. ●

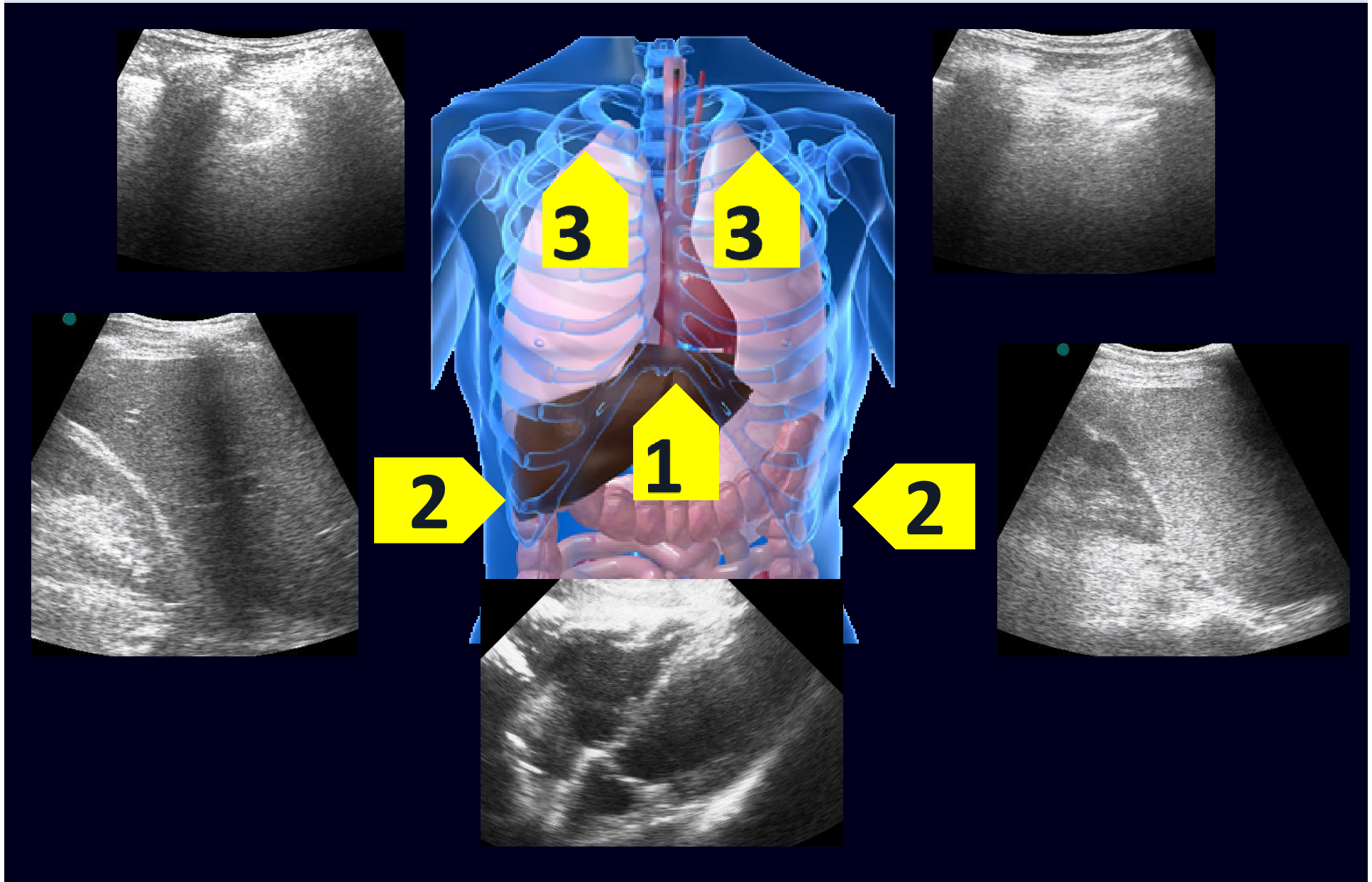
(Cardiac Arrest Ultrasound
Examination)

■ RUSH ✘

(Rapid Ultrasound for Shock
and Hypotension)

- Breitkreutz R: *Resuscitation* 2010;1527
- Hernandez C: *Resuscitation* 2008;198
- Perera P: *J Emerg Med Clin North Am* 2010;29

TRACE (Thoracic and Abdominal Sonography in Cardiac Arrest)



TRACE (*Thoracic and Abdominal Sonography in Cardiac Arrest*)

- jednoduchý
- rychlý, pouze 1 kontrola rytmu
- respektuje pyramidový přístup
- hodnotí všechny 4H4T hodnotitelné ultrazvukem + rozsáhlý pleurální výpotek (snižuje preload)
- identifikuje nemocné vyžadující specializovanou následnou péči

TRACE (*Thoracic and Abdominal Sonography in Cardiac Arrest*)

- u nemocných s OHCA zřejmě umožní identifikaci nemocných vhodných k transportu za kontinuální ALS

TRACE (*Thoracic and Abdominal Sonography in Cardiac Arrest*)

■ 30 konsekutivních nemocných s OHCA

■ správné určení příčiny OHCA během ALS	96,7%
■ specifická léčba na základě TRACE	30%
■ ROSC	30%
■ CPC 1/2	20%

TRACE (*Thoracic and Abdominal Sonography in Cardiac Arrest*)

■ 30 konsekutivních nemocných s OHCA

NÁLEZ	POČET
dilatace PK	6
kolaps PK	1
dilatace DDŽ	11
kolaps DDŽ	1
tamponáda	1
tekutina v břiš. dutině	1
pleurální výpotek	4
intrakardiální trombóza PS/PK	3

■ specifická terapie u 30%!

VÝZNAM USG BĚHEM SZ

- stanovení příčiny srdeční zástavy

- **prognostický význam**

- výzkum

PROGNOSTICKÝ VÝZNAM

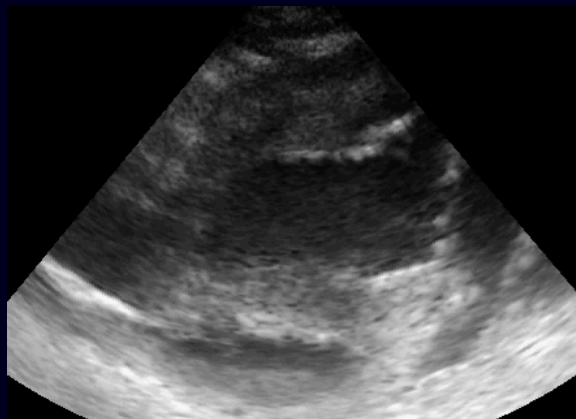
SRDEČNÍ ZÁSTAVA

NEZNAMENÁ VŽDY

ZÁSTAVU SRDCE

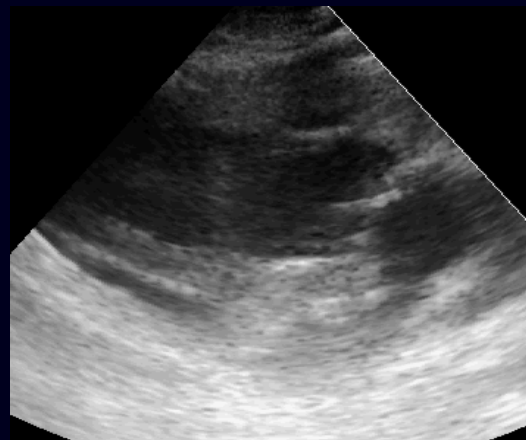
PROGNOSTICKÝ VÝZNAM

PEA



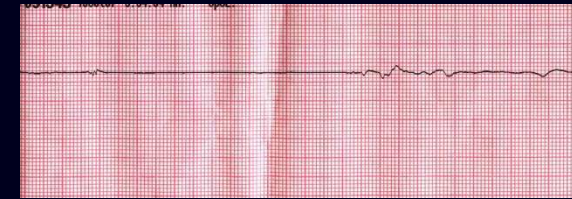
60-74%

VF



? 100%

ASYSTOLIE



40-50%

PROGNOSTICKÝ VÝZNAM



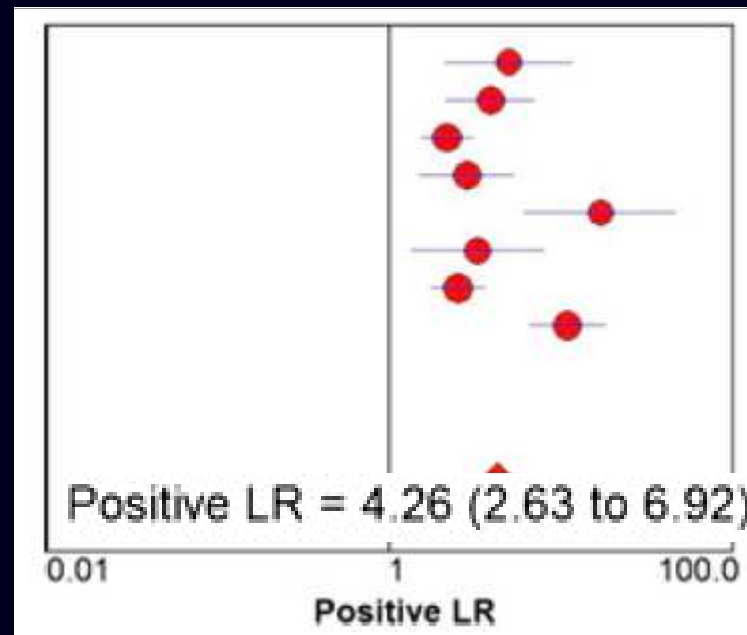
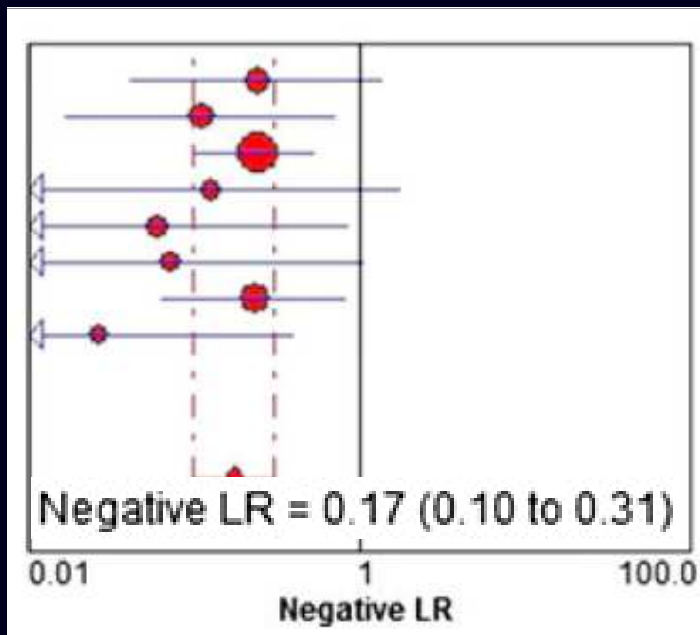
Academic Emergency Medicine

Official Journal of the Society for Academic Emergency Medicine

STRUCTURED EVIDENCE-BASED MEDICINE REVIEW

Bedside Focused Echocardiography as Predictor of Survival in Cardiac Arrest Patients: A Systematic Review

Lacey Blyth, Paul Atkinson MB, BCh, BAO, BSc(Hons), MA(Cantab), MRCP, FCEM, Kathleen Gadd, MLIS, and Eddy Lang, MD, CCFP(EM)



PROGNOSTICKÝ VÝZNAM - TRACE

RYTMUS	LEVÁ KOMORA	POČET	ROSC	CPC 1/2
ASYSTOLIE	nehybná	7	2	0
	30% minim. kontrakce	3	1	1
PEA	nehybná	4	0	0
	69% minim. kontrakce	9	4	2
FK	nehybná	0	0	0
	100% minim. kontrakce	7	3	3

přítomnost minimálních kontrakcí

USG NÁLEZ	ROSC	CPC 1/2
■ nehybná LK	18,2%	0%
■ minimální kontrakce LK	42,1%	36,6%

PROGNOSTICKÝ VÝZNAM

- **zjištění nehybného srdce u PEA/ASY nepredikuje neúspěch NR na 100%**
- **proto nelze použít sonografii jako parametr pro předčasné ukončení ALS nebo dokonce nezahájení**

PROGNOSTICKÝ VÝZNAM

- **nehybné srdce na sonu po 20. minutě NR může být pomocným kritériem vyhodnocení stavu ohledně pokračování ALS**
- **přítomnost minimálních kontrakcí LK je impulzem k pokračování ALS**

VÝZNAM USG BĚHEM SZ

- stanovení příčiny srdeční zástavy
- prognostický význam
- **výzkum**

VÝZKUMNÝ VÝZNAM

- online přenos během srdeční zástavy
- impulzy pro další klinický i experimentální výzkum
- cenné zejména v případě mimonemocničních srdečních zástav



Intra-arrest formation of right-heart thrombi – a case illustrated by real-time ultrasonography

© 2013 The Acta Anaesthesiologica Scandinavica Foundation
Published by Blackwell Publishing Ltd.

ACTA ANAESTHESIOLOGICA SCANDINAVICA

doi: 10.1111/aas.12072

R. ŠKULEC^{1,2}, A. TRUHLÁŘ^{1,3}, J. ŠEBLOVÁ⁴, J. KNOR⁴, M. HOUDEK⁴ and V. ČERNÝ^{1,5}

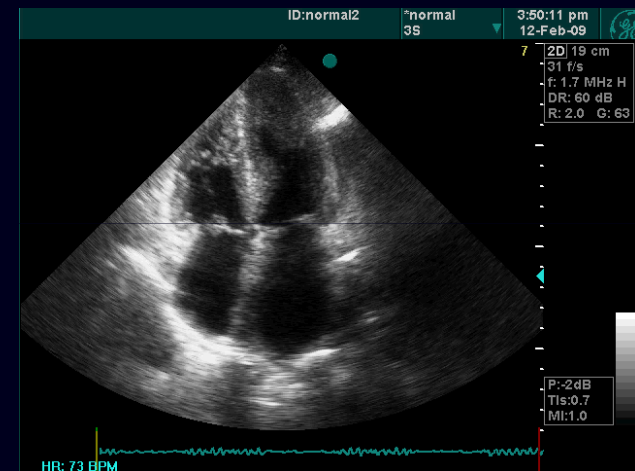
¹Department of Anesthesiology and Intensive Care, Charles University in Prague, Faculty of Medicine in Hradec Kralove, University Hospital Hradec Kralove, Hradec Kralove, Czech Republic, ²Emergency Medical Service of the Central Bohemian Region, Beroun, Czech Republic,

³Hradec Kralove Region Emergency Medical Services, Hradec Kralove, Czech Republic, ⁴Emergency Medical Service of the Central Bohemian Region, Kladno, Czech Republic and ⁵Department of Anesthesia, Anesthesiology Dalhousie University, Halifax, Canada

■ žena, 82 let, doposud zdravá, dušnost, kolaps



PK



LK

- kardiogenní šok, plicní edém, retence tekutin, subak. STEMI přední stěny
- standardní léčba + UPV
- srdeční zástava, ASY

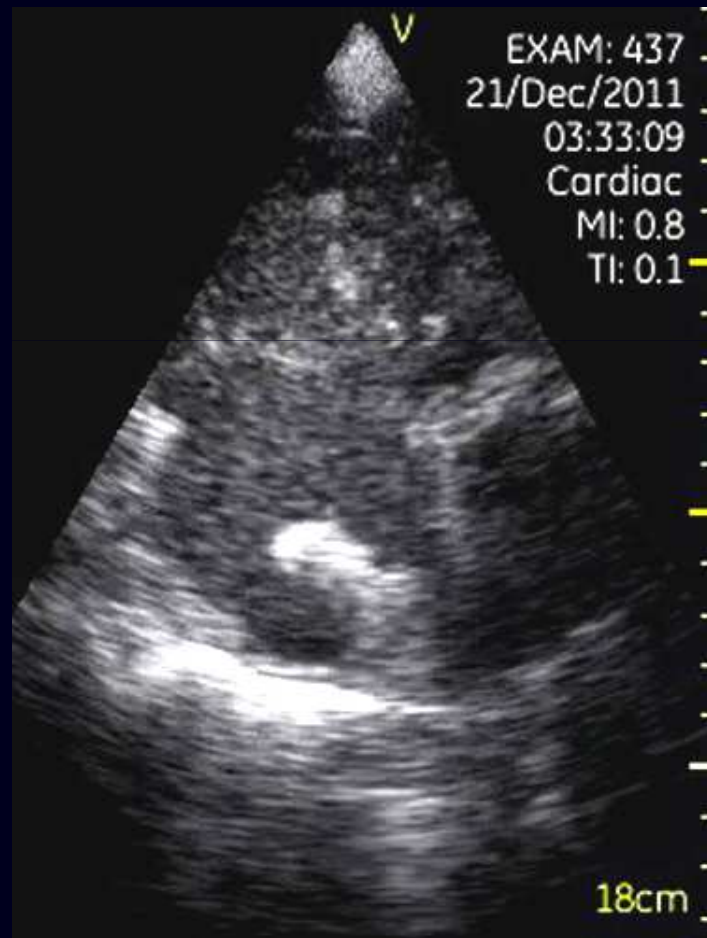
VÝZKUMNÝ VÝZNAM



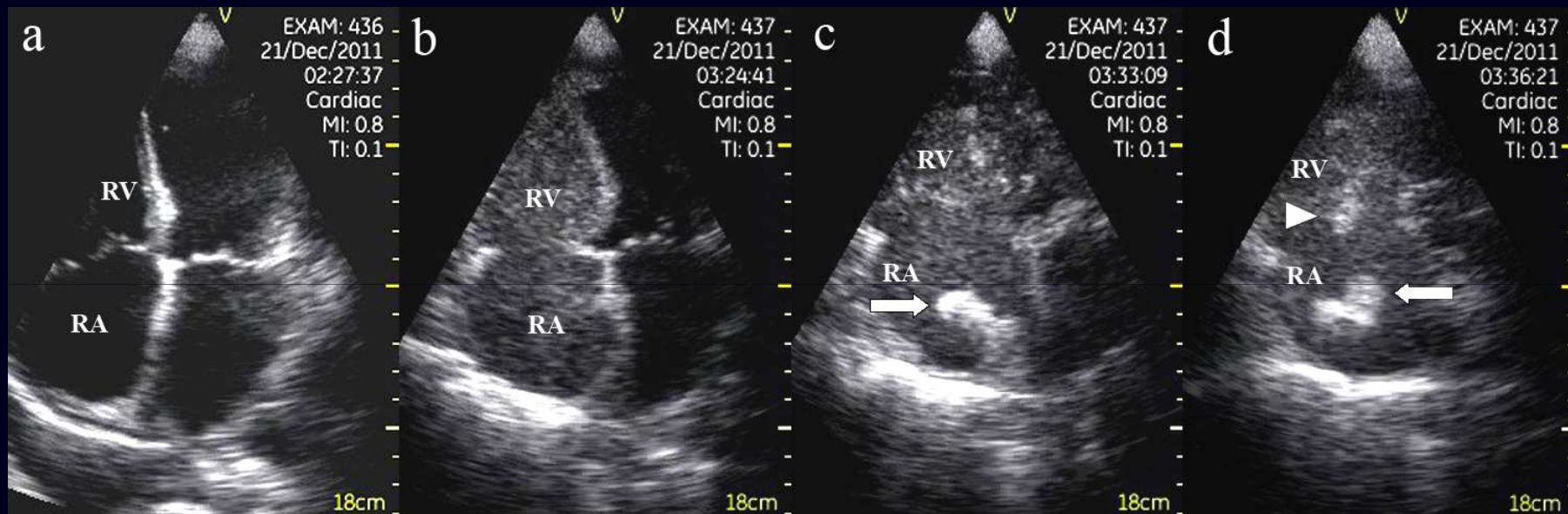
VÝZKUMNÝ VÝZNAM



VÝZKUMNÝ VÝZNAM



VÝZKUMNÝ VÝZNAM



VÝZKUMNÝ VÝZNAM

- pracovní dg subakutní STEMI s kardiogenním šokem, komplikovaný trombózou v pravé síni susp. plicní embolií
- resuscitační léky + heparin
- pitevní nález: subak. STEMI septoapikálně, plicní embolie

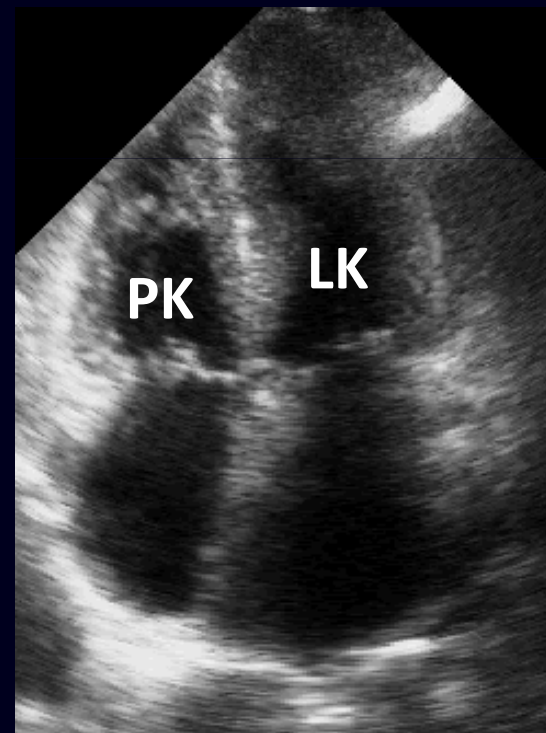
KAZUISTIKA 1

AKUTNÍ COR PULMONALE

- muž, 74 let, st.p. IM, st.p. CABG, EF LK 40%
- 2 dny dušnost, kašel, OHCA s asystolií s progresí do PEA



PK > LK



PK < LK

KAZUISTIKA 1

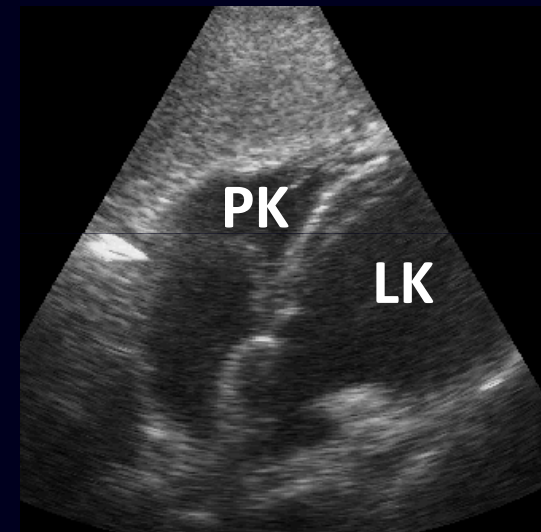
AKUTNÍ COR PULMONALE

- **pracovní dg plicní embolie**
- **resuscitační léky + heparin**
- **příčina smrti: rozsáhlá plicní embolie**

KAZUISTIKA 2

HYPOVOLEMIE

- muž, 70 let, HT, DM, několik dní průjemové onem, VF



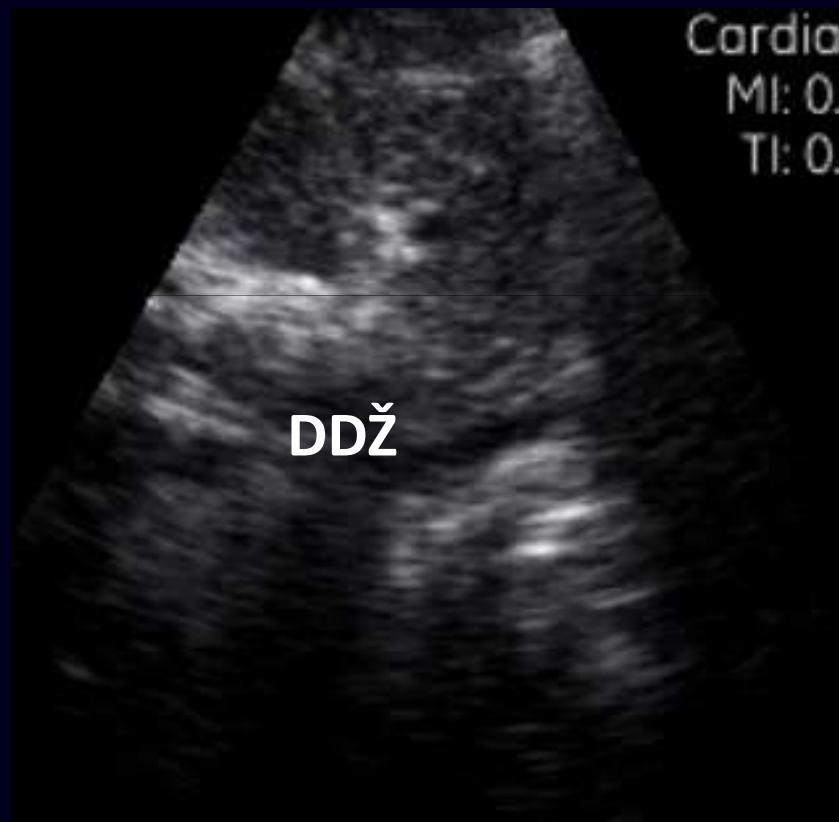
KAZUISTIKA 2

HYPOVOLEMIE



KAZUISTIKA 2

HYPOVOLEMIE



KAZUISTIKA 2

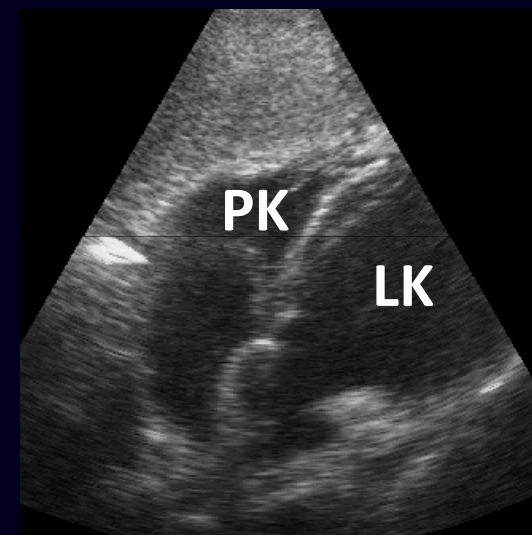
HYPOVOLEMIE

- pracovní dg: metabolický rozvrat, těžká hypovolemie
- resuscitační léky + Voluven 500 ml + FR 500 ml
- ROSC po 30 min (ASY), transport na lokální ARO
- hyperglykemie, těžká hypokalemie
- CPC 1

KAZUISTIKA 3

ABSENCE PATOLOG. NÁLEZU

- muž, 69 let, HT, bolest na hrudi s následnou OHCA, VF



KAZUISTIKA 3

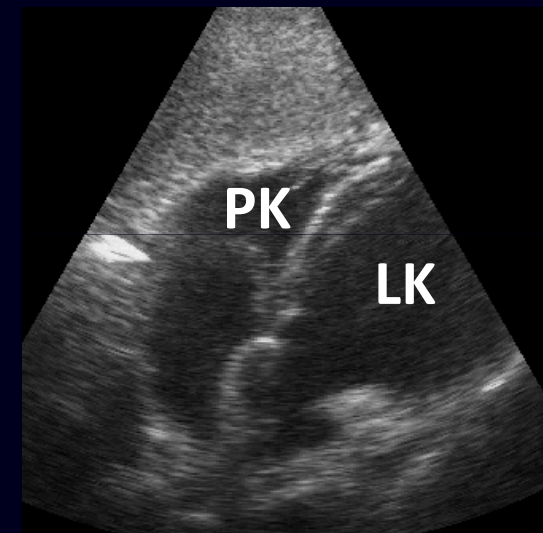
ABSENCE PATOLOG. NÁLEZU

- **VF → PEA**
- **pracovní dg: akutní infarkt myokardu**
- **pitevní nález: akutní infarkt myokardu přední stěny,
uzávěr RIA**

KAZUISTIKA 4

KOMBINACE

- žena 40 let, Bürgerova choroba, bezvědomí, do poslední chvíle gasping, asystolie



KAZUISTIKA 4

KOMBINACE

- **pracovní dg: perforace GIT, sepse, nelze vyl. plicní embolii**
- **pitevní dg: perforace GIT, peritonitis, plicní embolie**

SONOGRAFIE BĚHEM SRDEČNÍ ZÁSTAVY...

- **není formálně požadovanou nezbytností podle ERC 2010**
- **přináší však pouze pozitiva**
 - **určení příčiny srdeční zástavy**
 - **možnost specifické léčby**
 - **upřesnění bezprostřední prognózy**
 - **selekcí nemocných k transportu za běžící ALS**
 - **výzkum**
- **proto nezbytností je a měli bychom pracovat na její implementaci**

DĚKUJI ZA POZORNOST!

skulec@email.cz