

# Kardiální biomarkery: update s ohledem na orgánovou dysfunkci

Antonín Jabor, PLM IKEM a 3. LF UK, Praha

# Osnova

- Co jsou kardiální markery a jak je měříme
- Víme dost o analytické kvalitě?
- Jaká může být budoucnost?
- Troponiny: jak je použít?
- Natriuretické peptidy: jak je použít?
- A co intenzivní péče?
- Závěry...

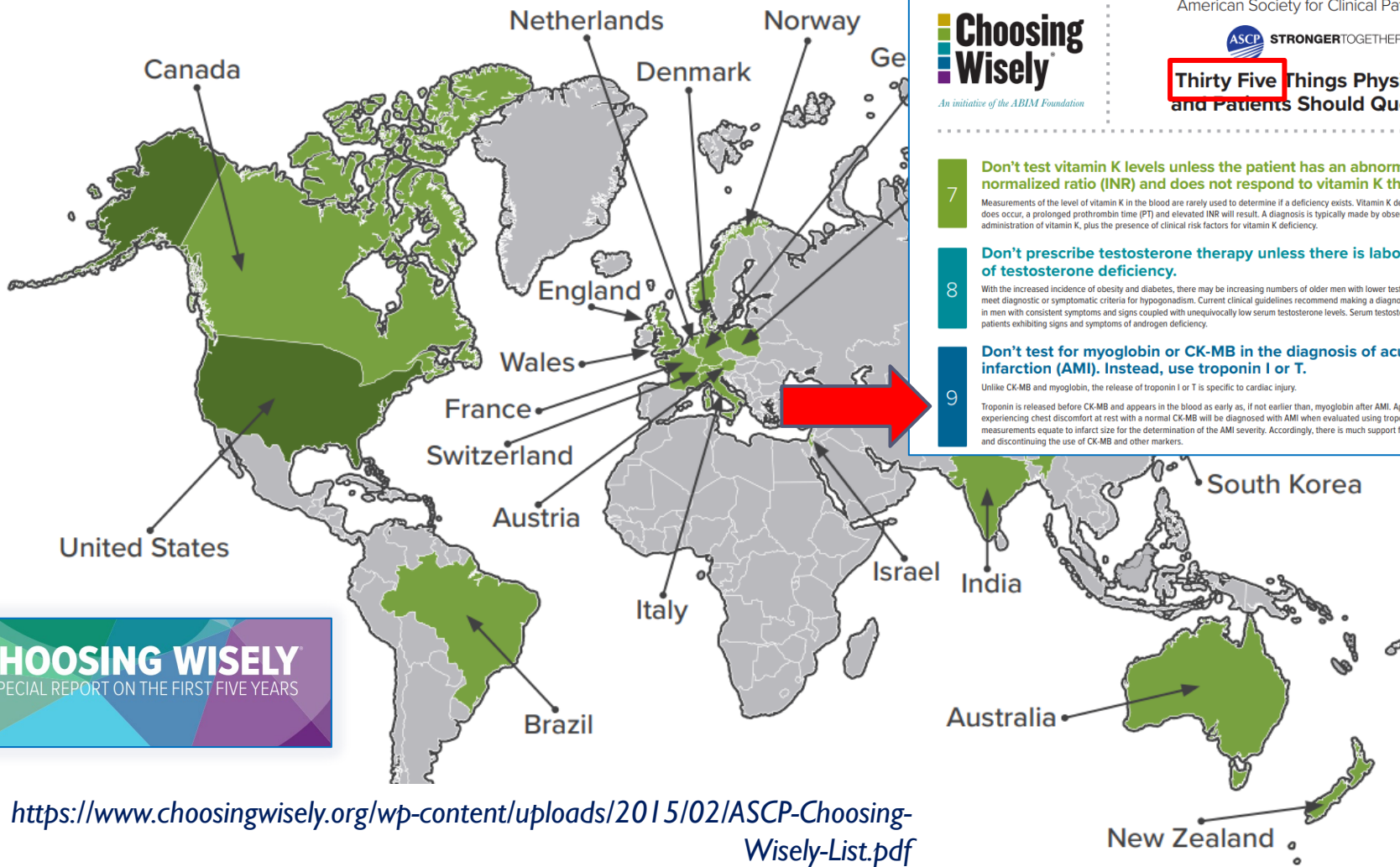
# Co jsou kardiální markery a jak je měříme?

Dnes v podstatě pouze troponiny a natriuretické peptidy

# Co jsou kardiální markery a jak je měříme

Analyt	Počet účastníků (laboratoří) v kontrolním cyklu KM2/22	Tři nejvíce používané systémy v ČR (počet účastníků)
<del>CK MB mass</del>	<del>60</del>	<del>Roche (17), Abbott (16), Beckman Coulter (8)</del>
<del>Myoglobin</del>	<del>167</del>	<del>Roche (73), Abbott (39), Siemens (25)</del>
Troponin I (hs)	145	Abbott (60), Siemens (32), Beckman Coulter (18)
Troponin T (hs)	120	Roche (115)
NT-proBNP	195	Roche (101), Abbott (42), Siemens (22)
BNP	28	Abbott (17)

Heterogenita přístupů, heterogenita trhu, heterogenita cut-off hodnot,  
heterogenita dynamiky hodnot v patologii



**Thirty Five Things Physicians and Patients Should Question**

- 7 Don't test vitamin K levels unless the patient has an abnormal international normalized ratio (INR) and does not respond to vitamin K therapy.**

Measurements of the level of vitamin K in the blood are rarely used to determine if a deficiency exists. Vitamin K deficiency is very rare, but when it does occur, a prolonged prothrombin time (PT) and elevated INR will result. A diagnosis is typically made by observing the PT correction following administration of vitamin K, plus the presence of clinical risk factors for vitamin K deficiency.
- 8 Don't prescribe testosterone therapy unless there is laboratory evidence of testosterone deficiency.**

With the increased incidence of obesity and diabetes, there may be increasing numbers of older men with lower testosterone levels that do not fully meet diagnostic or symptomatic criteria for hypogonadism. Current clinical guidelines recommend making a diagnosis of androgen deficiency only in men with consistent symptoms and signs coupled with unequivocally low serum testosterone levels. Serum testosterone should only be ordered on patients exhibiting signs and symptoms of androgen deficiency.
- 9 Don't test for myoglobin or CK-MB in the diagnosis of acute myocardial infarction (AMI). Instead, use troponin I or T.**

Unlike CK-MB and myoglobin, the release of troponin I or T is specific to cardiac injury. Troponin is released before CK-MB and appears in the blood as early as, if not earlier than, myoglobin after AMI. Approximately 30% of patients experiencing chest discomfort at rest with a normal CK-MB will be diagnosed with AMI when evaluated using troponins. Single-point troponin measurements equate to infarct size for the determination of the AMI severity. Accordingly, there is much support for relying solely on troponin and discontinuing the use of CK-MB and other markers.

**CHOOSING WISELY**  
A SPECIAL REPORT ON THE FIRST FIVE YEARS



Abbott



Beckman Coulter



Roche



Siemens

Jak měříme? Sofistikované robotizované automaty....

# Lze to měřit i jinak?



Výrobce: Roche  
Platforma: Cobas h232  
(POCT)  
LoD: 6 ng/l  
97,5. percentil: 196 ng/l  
CV: <15 %

Přístroj do ruky



Výrobce: LSI Medience  
Platforma: Pathfast  
(POCT)  
LoD: 2,3 ng/l  
CV na 99. percentilu:  
6,1 %  
% zdravých pod LOD:  
66,3  
Cut-off:  

- celkem 27,9 ng/l
- ženy 20,3 ng/l
- muži 29,7 ng/l

Přístroj na stůl

Ale pozor: analytické vlastnosti vhodné pro daný účel klinického použití!

**Víme dost o analytické kvalitě?**

Ano, data jsou dostatečná



# Troponiny (hs-cTnT a hs-cTnI, v ČR nejvíce používané systémy)

Výrobce	Platforma	„The lower the better“	Musí být pod 10 %	Musí být nad 50 %	Musí být sex-specifické
		Limit of Detection (LoD, ng/l)	CV na 99. percentilu (%)	Podíl „zdravých“ nad LoD (%)	99. percentil (ng/l) celkem / ženy / muži
Abbott	Allinity	1,6	4,0	85	26,2 / 15,6 / 34,2
Abbott	Architect	1,1	4,0	85	26,2 / 15,6 / 34,2
Beckman Coulter	Access 2, Dxl	1,0-2,0	5,6	>50	17,5 / 11,6 / 19,8
LSI Medience	Pathfast	2,3	6,1	66,3	27,9 / 20,3 / 29,7
Roche	cobas e601,e602, e411(*)	2,9/3,2	<10	>59	14 / 9 / 16
Roche	cobas e801, e402 (*)	2,72/2,97	<10	57,4	14 / 9 / 16
Siemens	Atellica	1,6	<4	75	45,4 / 38,6 / 53,5
Siemens	ADVIA Centaur XP/XPT/CP	1,6	<4,9	72	46,5 / 39,6 / 58,0

Uspokojivá preciznost (pozor na nízké hodnoty), různé cut-off hodnoty

# NT-proBNP (v ČR nejvíce používané systémy)

Výrobce	Platforma	LoD (ng/l)	URL (ng/l)	Preciznost na URL (CV v %)
Abbott	Allinity	7,9	<75 let: 125, ≥75 let: 450	(*)
bioMérieux	Vidas	<20	<75 let: 125, ≥75 let: 450	?
LSI Medience	PathFast	5	<75 let: 125, ≥75 let: 450	
Roche	proBNP II/Modular E170/e411/e601/e602, Elecsys STAT e601/e602/e801	5	97,5. percentil: 196	≤2,7 %
Roche	Elecsys 2010/Modular E170/e411/e601/e602 Elecsys STAT e601/e602	5	95. percentil: <75 let: 225, ≥75 let: 718	<2,5 %
Roche	Cobas h232 (POCT!!!)	6	97,5. percentil: 196	<15 %
Siemens	Atellica ADVIA Centaur XP/XPT	20	<75 let: 125, ≥75 let: 450	<5 %
Siemens	ADVIA Centaur CP	14	<75 let: 125, ≥75 let: 450	≤3 %

**Dobrá preciznost, lehký zmatek v cut-off hodnotách, pozor na POCT**

*Committee on Clinical Applications of Cardiac Bio-Markers (C-CB) – IFCC, verze 052022*

## BNP (v ČR nejvíce používané systémy)

Výrobce	Platforma	LoD (ng/l)	URL (ng/l)	Preciznost na URL (CV v %)
Abbott	Allinity	1,7	100	4,2 %
Abbott	Architect	≤10	100	<12 %
Beckman	Access, Unicel Dxl600, Dxl800, Access	1	100	?
Siemens	Atellica	2,4	100	<3 %
Siemens	ADVIA Centaur CP/XP/XPS	<2	100	<5 %

**Dobrá preciznost, identické cut-off hodnoty,  
tomu ale biochemik nevěří**

# Problémy?

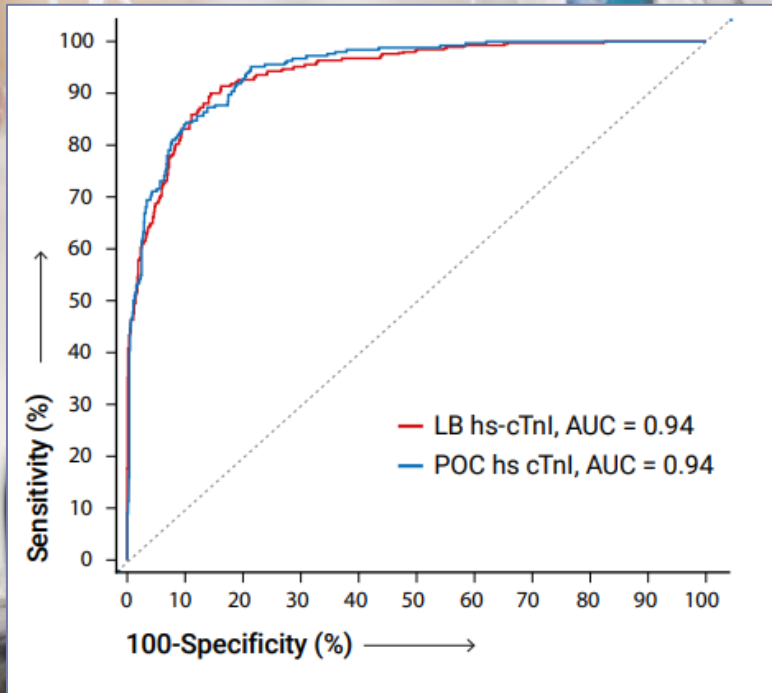
- interference biotinu
  - týká se obvykle firem Beckman-Coulter, Roche, Siemens
  - je testováno, soupravy optimalizovány
- interference hemolýzy (hemoglobinu)
  - paradox: hemolýza snižuje hs-cTnT a zvyšuje hs-cTnI
- abnormální molekuly
  - makrotroponin

**Troponiny dnes a zítra**



## Editorial

Aldo Clerico\*, Martina Zaninotto and Mario Plebani

**High-sensitivity assay for cardiac troponins with POCT methods. The future is soon**

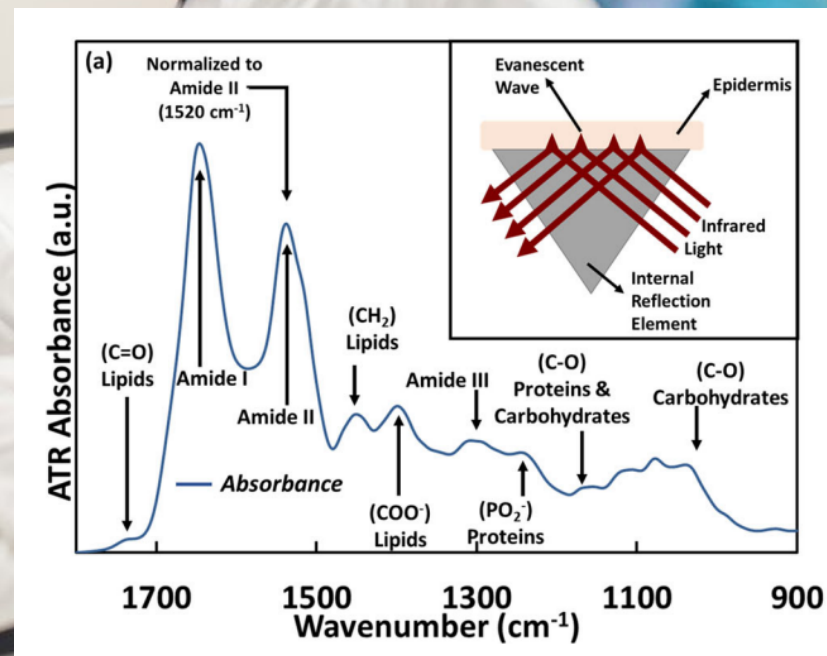
## PATHFAST™ Technical Specifications

Instrument type	Desktop Immunoassay Analyzer
Throughput	Up to 6 samples or parameters per run
Measuring time	<17 minutes for 6 samples using emergency markers or PATHFAST™ Presepsin
Sampling material	Whole blood, plasma, serum
Measuring principle	Chemiluminescence enzyme immunoassay technology (CLEIA) and Magtration® technology.
Reaction temperature	37 °C
Sample volume	100 µl



## Editorial

Aldo Clerico\*, Alberto Aimo, Martina Zaninotto and Mario Plebani

**Transdermal measurement of cardiac troponins:  
the future is now**

## Troponiny: jak je použít?

Poučeně, racionálně, s kvalitou pro daný účel





**ESC**

European Society  
of Cardiology

European Heart Journal (2020) **00**, 1–79

doi:10.1093/eurheartj/ehaa575

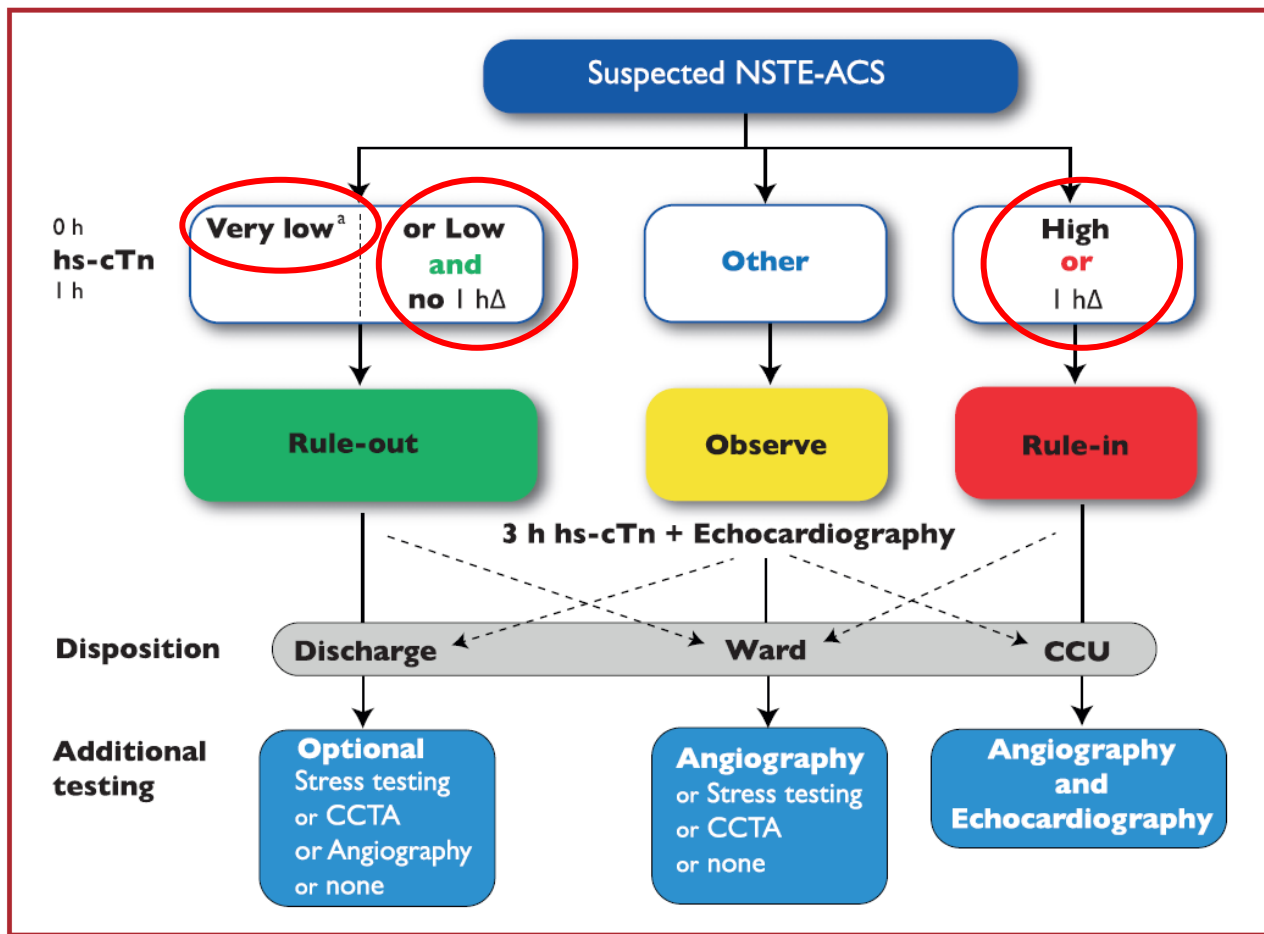
**ESC GUIDELINES**

---

# **2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation**

**The Task Force for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC)**

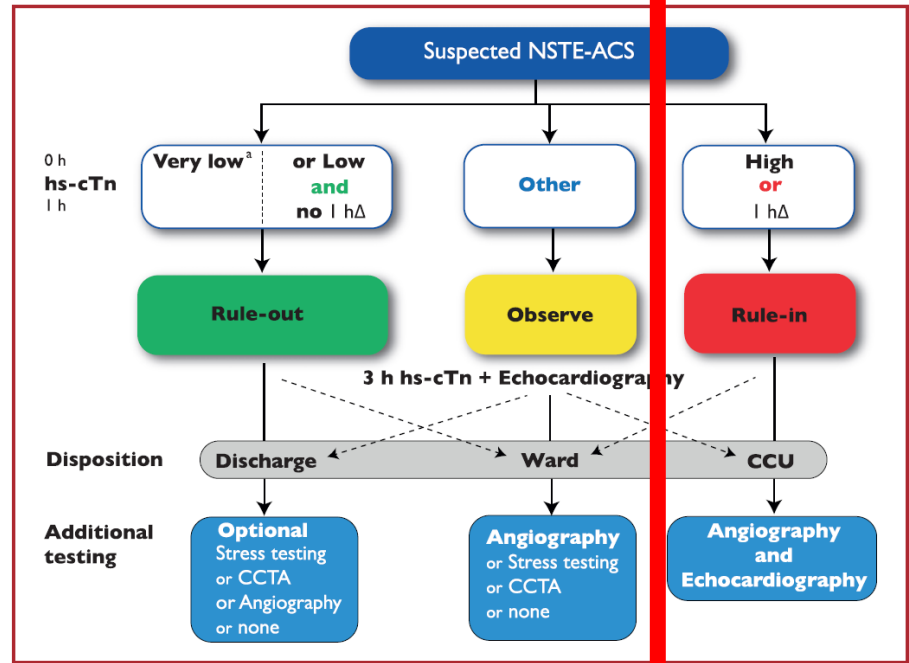
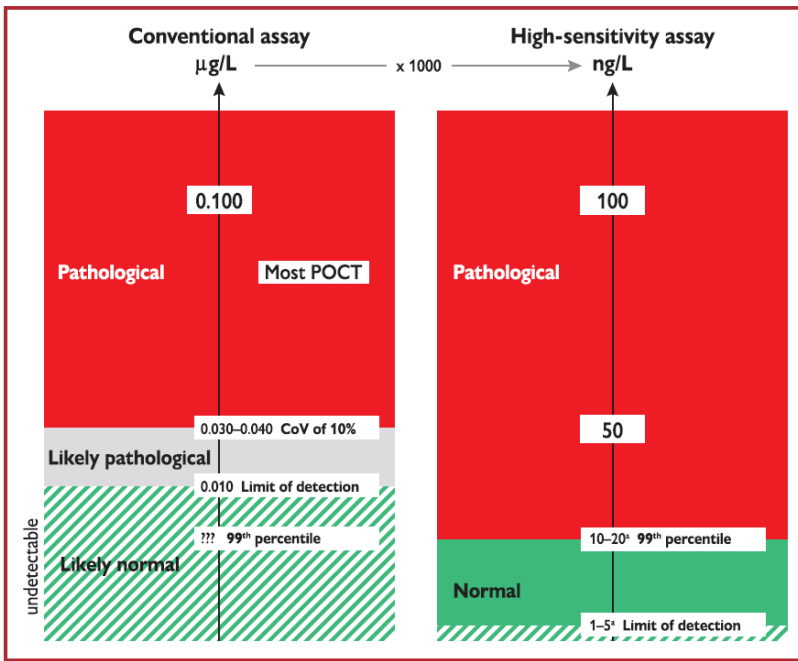
**Authors/Task Force Members: Jean-Philippe Collet \* (Chairperson) (France), Holger Thiele \* (Chairperson) (Germany), Emanuele Barbato (Italy), Olivier Barthélémy (France), Johann Bauersachs (Germany), Deepak L. Bhatt (United States of America), Paul Dendale (Belgium), Maria Dorobantu (Romania), Thor Edvardsen (Norway), Thierry Folliguet (France), Chris P. Gale**



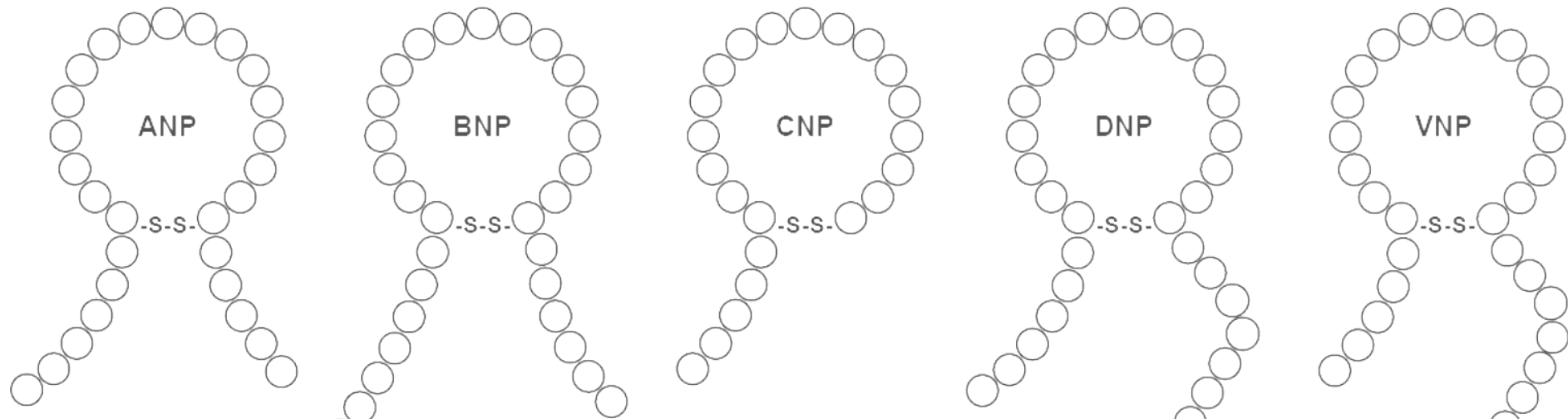
„Very low“, „low“, „delta“ a „high“ jsou specifické pro jednotlivé výrobce a typ algoritmu (1h, 2h)

## Malé varování...

Je dobré vědět, co používáte



Použití POCT identifikuje pouze v rámci rule-in diagnostiky, unikne významné procento pacientů z observační zóny, kteří vyžadují kardiologickou péči



## Natriuretické peptidy: jak je použít?

Poučeně, racionálně, s kvalitou pro daný účel



ESC

European Society of Cardiology

European Journal of Heart Failure (2022) 24, 4–131

doi:10.1002/ejhf.2333

ESC GUIDELINES

## 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure

Developed by the Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC)

With the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC

**Authors/Task Force Members:** Theresa A. McDonagh\* (Chairperson) (United Kingdom), Marco Metra\* (Chairperson) (Italy), Marianna Di Blaso (Task Force Coordinator) (Italy), Roy S. Gardner (Task Force Coordinator) (United Kingdom), Andreas Baumhach (United Kingdom), Michael Böhm (Germany), Haran Burri (Switzerland), Javed Butler (United States of America), Jelena Celutkienė (Lithuania), Ovidiu Chioncel (Romania), John Cleland (United Kingdom), Andrew J.S. Coats (United Kingdom), Nuno G. Crespo-Leiro (Spain), Dimitrios Farmakis (Greece), Martin Gheorghiadea (France), Stephane Heymans

JOURNAL OF THE AMERICAN COLLEGE OF CARDIOLOGY  
© 2022 BY THE AMERICAN HEART ASSOCIATION, INC., THE AMERICAN COLLEGE OF CARDIOLOGY FOUNDATION, AND THE HEART FAILURE SOCIETY OF AMERICA.  
PUBLISHED BY ELSEVIER

VOL. 79, NO. 17, 2022

CLINICAL PRACTICE GUIDELINE: FULL TEXT

## 2022 AHA/ACC/HFSA Guideline for the Management of Heart Failure

A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines

Paul A. Heidenreich, MD, MS, FACC, FAHA, FHFSA,  
*Chair*<sup>†</sup>  
Biykem Bozkurt, MD, PhD, FACC, FAHA, FHFSA,  
*Vice Chair*<sup>†</sup>

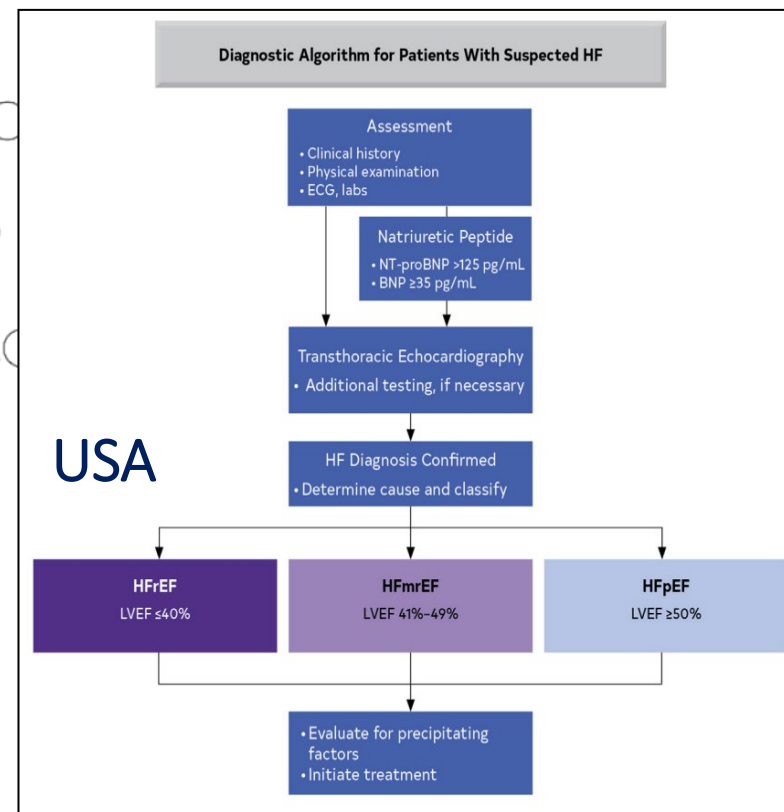
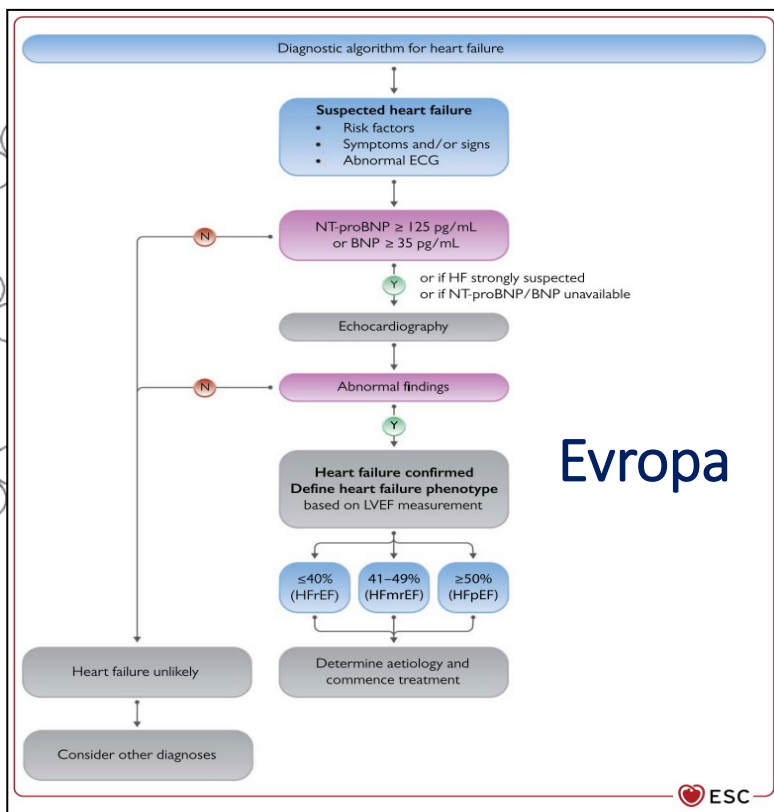
David Aguilar, MD, MSc, FAHA<sup>†</sup>  
Larry A. Allen, MD, MHS, FACC, FAHA, FHFSA<sup>†</sup>  
Joni J. Byun<sup>†</sup>  
Monica M. Colvin, MD, MS, FAHA<sup>†</sup>  
Anita Deswal, MD, MPH, FACC, FAHA, FHFSA<sup>†</sup>  
Mark H. Drazner, MD, MSc, FACC, FAHA, FHFSA<sup>†</sup>  
Shannon M. Dunlay, MD, MS, FAHA, FHFSA<sup>†</sup>  
Linda R. Evers, JD<sup>†</sup>  
James C. Fang, MD, FACC, FAHA, FHFSA<sup>†</sup>  
Savitri E. Fedson, MD, MA<sup>†</sup>  
Gregg C. Fonarow, MD, FACC, FAHA, FHFSA<sup>‡</sup>  
Salim S. Hayek, MD, FACC<sup>†</sup>

Adrian F. Hernandez, MD, MHS<sup>†</sup>  
Prateeti Khazanie, MD, MPH, FHFSA<sup>†</sup>  
Michelle M. Kittleson, MD, PhD<sup>†</sup>  
Christopher S. Lee, PhD, RN, FAHA, FHFSA<sup>†</sup>  
Mark S. Link, MD<sup>†</sup>  
Carmelo A. Milano, MD<sup>†</sup>  
Lorraine C. Nnacheta, DrPH, MPH<sup>†</sup>  
Alexander T. Sandhu, MD, MS<sup>†</sup>  
Lynne Warner Stevenson, MD, FACC, FAHA, FHFSA<sup>†</sup>  
Orly Vardeny, PHARM.D, MS, FAHA, FHFSA<sup>||</sup>  
Amanda R. Vest, MBBS, MPH, FHFSA<sup>||</sup>  
Clyde W. Yancy, MD, MSc, MACC, FAHA, FHFSA<sup>†</sup>

<sup>†</sup>ACC/AHA Representative. <sup>‡</sup>ACC/AHA Joint Committee on Clinical Practice Guidelines Liaison. <sup>§</sup>ACC/AHA Task Force on Performance Measures Representative. <sup>||</sup>HFSA Representative.

Heidenreich PA et al. 2022 AHA/ACC/HFSA Guideline for the Management of Heart Failure: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol.* 2022 May 3;79(17):1757-1780.

McDonagh TA et al.; ESC Scientific Document Group. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: Developed by the Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC). With the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur J Heart Fail.* 2022 Jan;24(1):4-131.



Heidenreich PA et al. 2022 AHA/ACC/HFSA Guideline for the Management of Heart Failure: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol.* 2022 May 3;79(17):1757-1780.

McDonagh TA et al.; ESC Scientific Document Group. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: Developed by the Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC). With the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur J Heart Fail.* 2022 Jan;24(1):4-131.

# USA

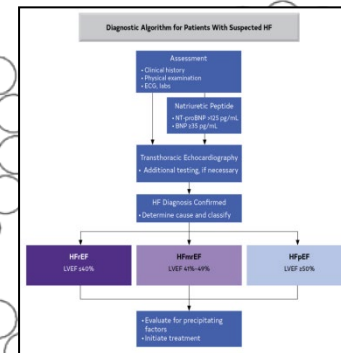
## Level of Evidence A:

- pro potvrzení /vyloučení HF
- pro stratifikaci rizika
- pro určení prognózy

## Level of Evidence B:

- pro screening u rizikových osob
- před propuštěním pro určení trajektorie vývoje a prognózy

COR	LOE	RECOMMENDATIONS
1	A	1. In patients presenting with dyspnea, measurement of B-type natriuretic peptide (BNP) or N-terminal prohormone of B-type natriuretic peptide (NT-proBNP) is useful to support a diagnosis or exclusion of HF (1-12).
1	A	2. In patients with chronic HF, measurements of BNP or NT-proBNP levels are recommended for risk stratification (11,13-29).
1	A	3. In patients hospitalized for HF, measurement of BNP or NT-proBNP levels at admission is recommended to establish prognosis (11,13-19).
2a	B-R	4. In patients at risk of developing HF, BNP or NT-proBNP-based screening followed by team-based care, including a cardiovascular specialist, can be useful to prevent the development of LV dysfunction or new-onset HF (30,31).
2a	B-NR	5. In patients hospitalized for HF, a predischarge BNP or NT-proBNP level can be useful to inform the trajectory of the patient and establish a postdischarge prognosis (14,17,20-29).

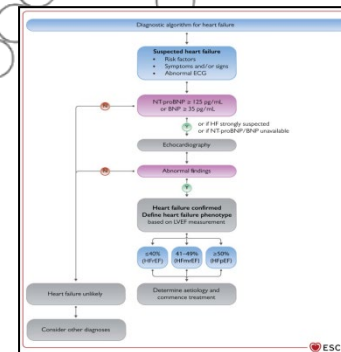


# Evropa

## Level of Evidence B:

- pro jakékoli použití natriuretických peptidů

Recommendations	Class <sup>a</sup>	Level <sup>b</sup>
BNP/NT-proBNP <sup>c</sup>	I	B



Heidenreich PA et al. 2022 AHA/ACC/HFSA Guideline for the Management of Heart Failure: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. J Am Coll Cardiol. 2022 May 3;79(17):1757-1780.

McDonagh TA et al.; ESC Scientific Document Group. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: Developed by the Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC). With the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. Eur J Heart Fail. 2022 Jan;24(1):4-131.



# Troponiny a natriuretické peptidy: nová oblast použití?

Kardio-onkologie

## **2022 ESC Guidelines on cardio-oncology developed in collaboration with the European Hematology Association (EHA), the European Society for Therapeutic Radiology and Oncology (ESTRO) and the International Cardio-Oncology Society (IC-OS)**

**Developed by the task force on cardio-oncology of the European Society of Cardiology (ESC)**

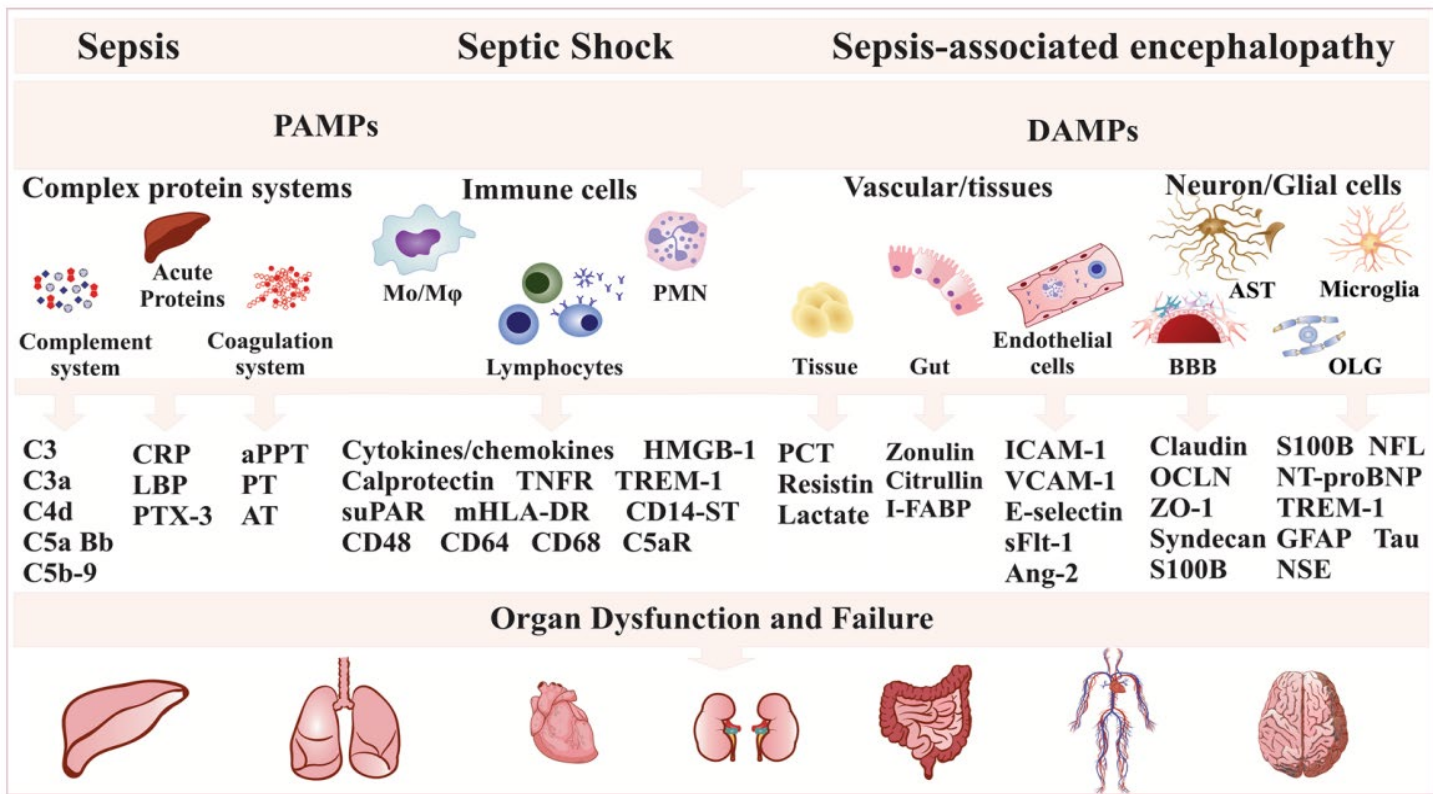
**Authors/Task Force Members:** Alexander R. Lyon\*<sup>†</sup> (Chairperson) (United Kingdom), Teresa López-Fernández\*<sup>†</sup> (Chairperson) (Spain), Liam S. Couch (Task Force Coordinator) (United Kingdom), Riccardo Asteggiano (Italy), Marianne C. Aznar<sup>1</sup> (United Kingdom), Jutta Bergler-Klein (Austria), Giuseppe Boriani (Italy), Daniela Cardinale (Italy), Raul Cordoba<sup>2</sup> (Spain), Bernard Cosyns (Belgium), David J. Cutter (United Kingdom), Evandro de Azambuja (Belgium), Rudolf A. de Boer (Netherlands), Susan F. Dent<sup>3</sup> (United States of America), Dimitrios Farmakis (Cyprus), Sofie A. Gevaert (Belgium), Diana A. Gorog (United Kingdom), Joerg Herrmann<sup>3</sup> (United States of America), Daniel Lenihan<sup>3</sup> (United States of America), Javid Moslehi (United States of America), Brenda Moura (Portugal), Sonja S. Salinger (Serbia), Richard Stephens (United Kingdom), Thomas M. Suter (Switzerland), Sebastian Szmit (Poland), Juan Tamargo (Spain), Paaladinesh Thavendiranathan (Canada), Carlo G. Tocchetti (Italy), Peter van der Meer (Netherlands), Helena J.H. van der Pal (Netherlands), and ESC Scientific Document Group

Recentní guidelines zmiňující použití troponinů a natriuretických peptidů na řadě míst, například:

- obecně před použitím toxické terapie
- před nasazením a v průběhu terapie antracykliny
- před nasazením anti-HER-2 terapie
- před zahájením a v průběhu terapie mnohočetného myelomu a terapie kardiální amyloidózy z lehkýchbřetězců
- před nasazením ICI terapie (Immune Checkpoint Inhibitors)
- před použitím CAR-T a TIL terapie (Chimeric Antigen Receptor T cell, Tumour-Infiltrating Lymphocytes therapies)
- kardiovaskulární monitorování (surveillance) u asymptomatických dospělých přežívajících po úspěšné terapii
- u vyléčených během gravidity
- u pacientů s postižením chlopní u karcinoidu

# A co intenzivní péče?

Ano, i když někdy jsou otazníky...



## Sepse, septický šok: proinflamatorní mediátory s výslednou orgánovou dysfunkcí

Barichello, T., Generoso, J.S., Singer, M. et al. Biomarkers for sepsis: more than just fever and leukocytosis—a narrative review. *Crit Care* **26**, 14 (2022).

# Sepsí indukovaná kardiomyopatie (SICM)

	All N=143 X (SD)	SICM N=26 X (SD)	non-SICM N=117 X (SD)	p
cTnT ng/l	90 (190)	170 (270)	60 (70)	0,002
NT-proBNP ng/l	5120 (7687)	11 910 (12 740)	3038 (5147)	<0,00 1
CK-MB µg/l	15,5 (43,2)	10,2 (10,9)	5,7 (10,3)	0,006
28-denní mortalita n (%)	25 (17,5%)	9 (34%)	16 (13,7 %)	0,011
Nemocniční mortalita n (%)	35 (24,5 %)	11 (42,3)	24 (20,5%)	0,019

143 pacientů  
26 vyvinulo SICM  
primárně sledování EFLK a TMAD  
doprovodné sledování kardiálních markerů

28denní mortalita  
9 (34 %) u SICM  
16 (13,7 %) u non-SICM

nemocniční mortalita  
11 (42,3 %) u SICM  
24 (20,5 %) u non-SICM

Sepsí indukovaná kardiomyopatie má zvýšení troponinů i natriuretických peptidů  
Důležité: značně vysoké koncentrace NT-proBNP

*Song, J., Yao, Y., Lin, S. et al. Feasibility and discriminatory value of tissue motion annular displacement in sepsis-induced cardiomyopathy: a single-center retrospective observational study. Crit Care 26, 220 (2022).*

# Sepsí indukovaná kardiomyopatie (SICM)

28dení mortalita	Přeživající X (SD)	Zemřelí X (SD)	p
cTnT ng/l	70 (10)	130 (30)	0,048
NT-proBNP ng/l	3839 (610)	8485 (2317)	0,063
CK-MB µg/l	5,7 (1,0)	10,3 (2,7)	N.S.

Nemocniční mortalita	Přeživající X (SD)	Zemřelí X (SD)	p
cTnT ng/l	60 (10)	110 (30)	N.S.
NT-proBNP ng/l	3368 (536)	8609 (2000)	0,016
CK-MB µg/l	5,7 (1,0)	8,8 (2,2)	N.S.

143 pacientů  
26 vyvinulo SICM  
primárně sledování EFLK a TMAD  
doprovodné sledování kardiálních markerů

28denní mortalita  
9 (34 %) u SICM  
16 (13,7 %) u non-SICM

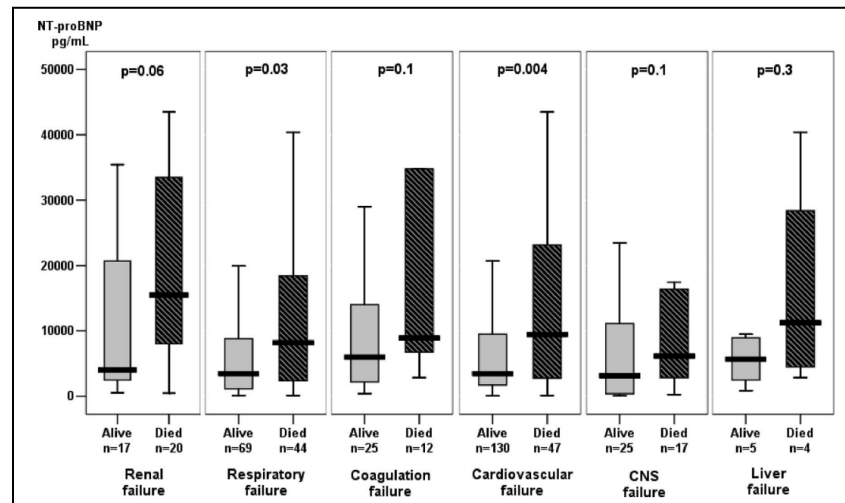
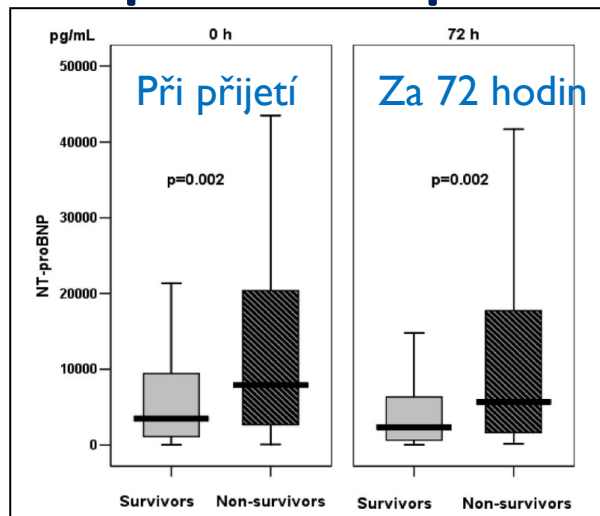
nemocniční mortalita  
11 (42,3 %) u SICM  
24 (20,5 %) u non-SICM

**Značně zvýšené koncentrace NT-proBNP, bez rozdílu CK-MB**

**Ale: ani troponin T, ani NT-proBNP nebyly významným prediktorem 28denní a nemocniční mortality v Coxově analýze**

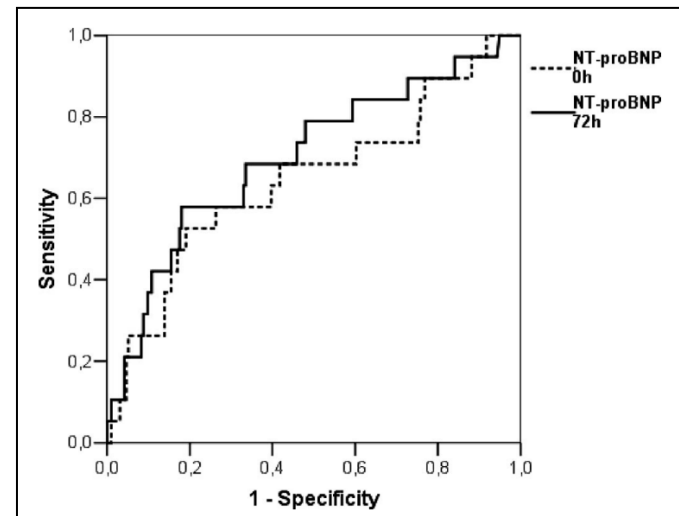
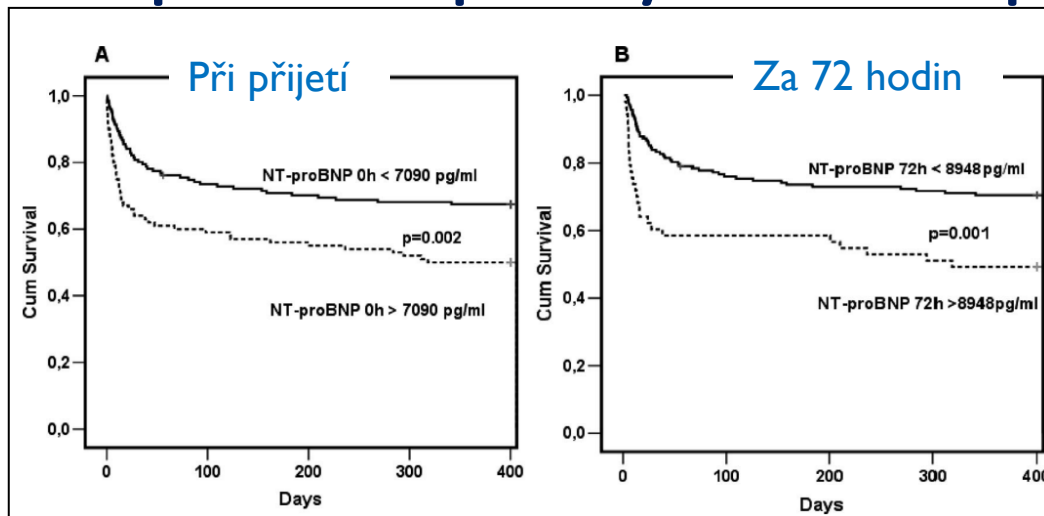
*Song, J., Yao, Y., Lin, S. et al. Feasibility and discriminatory value of tissue motion annular displacement in sepsis-induced cardiomyopathy: a single-center retrospective observational study. Crit Care 26, 220 (2022).*

# Sepse a septický šok: NT-proBNP



NT-proBNP identifikuje pacienty s horší prognózou  
Výpovědní hodnota je podobná při přijetí i v průběhu nemoci  
Tato vlastnost se týká pacientů s různými komorbiditami  
*Pozor: NT-proBNP se více zvyšuje u renálního selhání než BNP*

# Sepse a septický šok: NT-proBNP



NT-proBNP identifikuje pacienty s horší prognózou  
Výpovědní hodnota je podobná při přijetí i v průběhu nemoci  
Predikce prognózy na vyšších cut-off hodnotách  
*Ale: efektivita podle ROC analýzy je středního stupně*

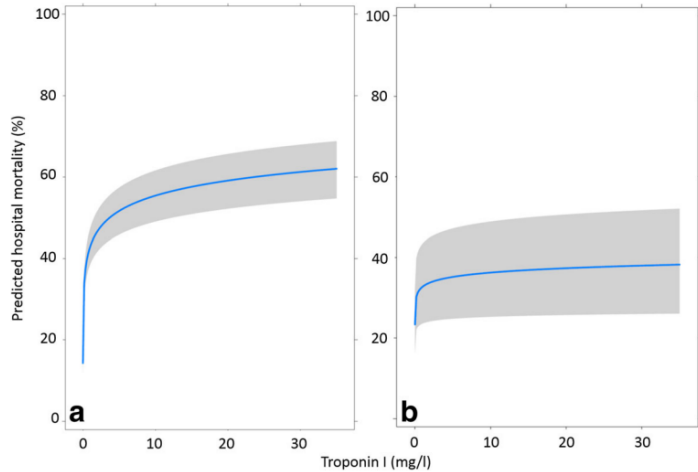
*Varpula M et al. for the FINNSEPSIS Study Group. Predictive value of N-terminal pro-brain natriuretic peptide in severe sepsis and septic shock\*. Critical Care Medicine 35(5):p 1277-1283, May 2007.*



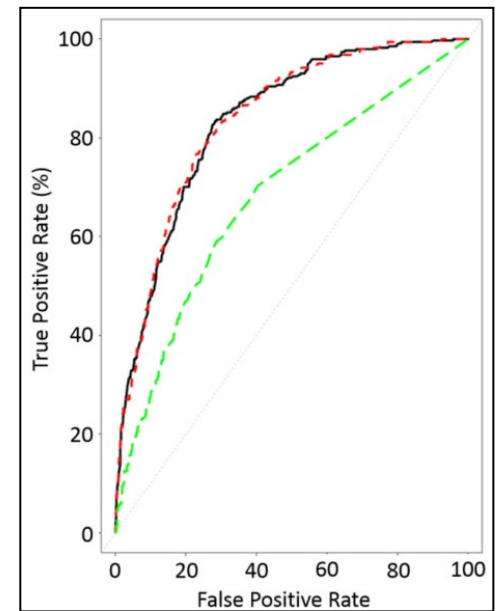
# NT-proBNP při sepsi a svalové postižení

- sepse vede k poklesu svalové síly u přežívajících
- zvýšení NT-proBNP při sepsi souviselo s dlouhodobým poklesem svalové síly u přežívajících
- NT-proBNP by mohlo být indikátorem rizika dlouhodobé poruchy svalových funkcí a svalové síly u pacientů, kteří přežili sepsi

*Custodero C et al. Prognostic value of NT-proBNP levels in the acute phase of sepsis on lower long-term physical function and muscle strength in sepsis survivors. Crit Care. 2019 Jun 24;23(1):230.*



**Fig. 2** Association between troponin I (TnI; in  $\mu\text{g/L}$ ) and hospital mortality. a Univariate association (OR per doubling of TnI 1.16, 95% CI 1.13–1.20,  $p < 0.001$ ). b Multivariate association between TnI and hospital mortality once added to the Acute Physiological and Chronic Health Evaluation II model (OR 1.05, 95% CI 1.01–1.09,  $p < 0.001$ )



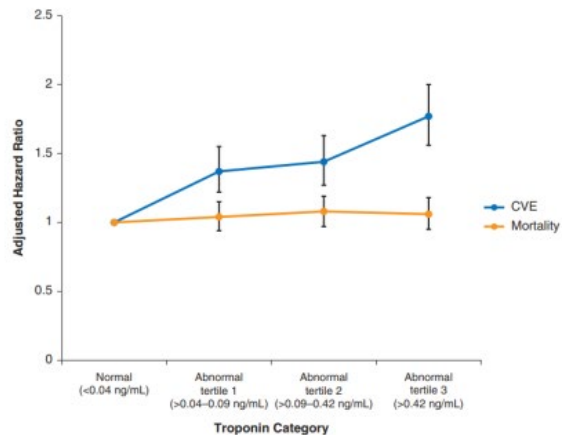
## Troponiny: práce s rozpačitými výsledky

- troponin I je nezávislý prediktor nemocniční mortality a koreluje s APACHE II

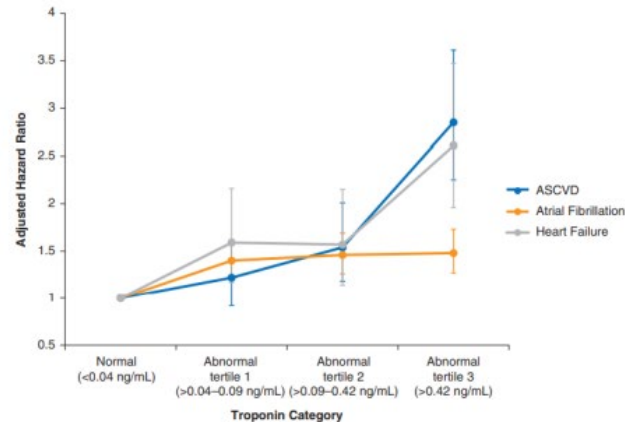
Ale:

- troponin I nezlepšuje predikci rizika
- nelze doporučit rutinní měření cTn při přijetí u všech pacientů, vhodnější je použití v případech klinické indikace

Docherty AB, Sim M, Oliveira J, Adlam M, Ostermann M, Walsh TS, Kinsella J, Lone NI. Early troponin I in critical illness and its association with hospital mortality: a cohort study. *Crit Care*. 2017 Aug 16;21(1):216.



**Figure 2.** Multivariable association between peak troponin I level during sepsis and postdischarge risks of cardiovascular events (CVE) and all-cause death. Each circle represents a category of peak troponin I elevation during a hospitalization for sepsis and shows the adjusted hazard ratio (and associated 95% confidence interval) of that troponin I level and the outcome of interest. The blue line represents the adjusted hazards of a composite cardiovascular complication (atherosclerotic cardiovascular disease, atrial fibrillation, or heart failure), and the orange line represents the adjusted hazards of mortality at 1 year after discharge from a sepsis hospitalization. Modest troponin elevation was associated with a 37–77% increased risk of the composite outcome of CVE without an increased risk of mortality.



**Figure 3.** Multivariable association between peak troponin I level during sepsis and postdischarge risks of individual types of cardiovascular events. Each circle represents a category of peak troponin I elevation during a hospitalization for sepsis and shows the adjusted hazard ratio (and associated 95% confidence interval) of that troponin I level and an individual cardiovascular complication at 1 year after discharge. The blue line represents the adjusted hazards of atherosclerotic cardiovascular disease (ASCVD), the orange line the adjusted hazards of atrial fibrillation, and the gray line the adjusted hazards of heart failure. Modest troponin elevation was associated with increased risks of each individual cardiovascular complication, most pronounced in ASCVD and heart failure events.

## Troponiny: práce s jednoznačnými výsledky

Rozvoj sepse u pacientů bez anamnézy kardiovaskulárního onemocnění

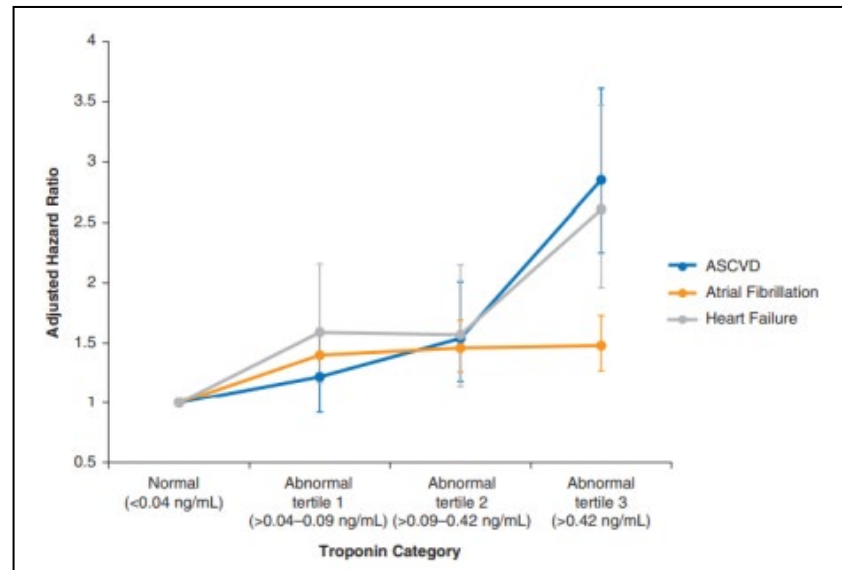
- zvýšení troponinu při sepsi je indikátorem kardiovaskulárních komplikací u přežívajících
- opatření k prevenci kardiovaskulárních komplikací jsou vysoce potřebná

Garcia MA, Rucci JM, Thai KK, Lu Y, Kipnis P, Go AS, Desai M, Bosch NA, Martinez A, Clancy H, Devis Y, Myers LC, Liu VX, Walkey AJ. Association between Troponin I Levels during Sepsis and Postsepsis Cardiovascular Complications. *Am J Respir Crit Care Med.* 2021 Sep 1;204(5):557-565.

# Použití troponinu?

## Editorial: zřejmě ano

„Asociace mezi zhoršenou kardiovaskulární prognózou a zvýšenými koncentracemi troponinu během sepse jsou fascinujícím nálezem, který může signalizovat další možnost identifikace vysoce rizikových průběhu u pacientů přežívajících sepsi.“



„Budoucí studie ukáží, zda samostatné vyšetření troponinu nebo jeho kombinace s dalšími biomarkery (markery persistujícího zánětu nebo imunosuprese) povedou k identifikaci pacientů, kteří mohou mít profit z preventivních intervencí po ukončení hospitalizace.“

# Použití BNP a NT-proBNP?

## Zřejmě ano

„Zvýšení BNP a NT-proBNP je patrné u řady klinických situací odlišných od srdeční dysfunkce, včetně sepse. V populaci pacientů ICU jsou koncentrace BNP a NT-proBNP často zvýšené a mají prognostický význam. Jsou-li zvýšené výrazně, je prognóza špatná – hormony smrti.“

„Rutinní měření NT-proBNP a BNP je velmi důležité jako součást iniciálního hodnocení pacienta přijatého na ICU jako test vyloučení srdeční dysfunkce. Nejde o test pro rule-in diagnostiku a je potřebné diskutovat, zda NT-proBNP nebo BNP nemá být rutinní součástí vyšetření pacientů přijímaných na ICU.“



**Paul Collinson**  
(h-index 66)

*Collinson PO. Natriuretic peptide determinations in critical care medicine: part of routine clinical practice or research test only? Crit Care. 2009;13(1):105.*

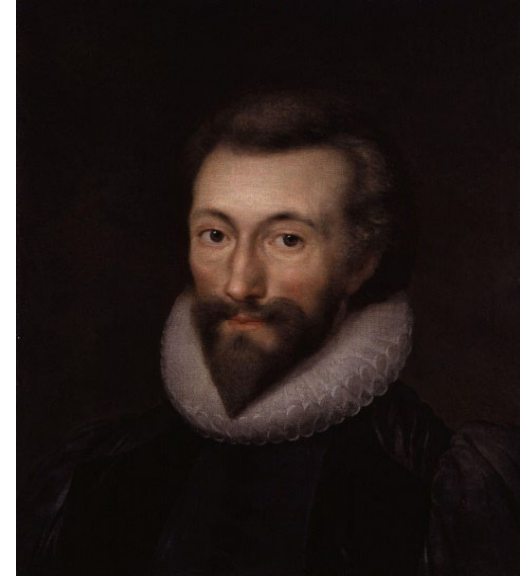
# Použití troponinů a natriuretických peptidů?

## Zřejmě ano

No Man is an Island...

No man is an island,  
Entire of itself.  
Each is a piece of the continent,  
A part of the main.  
If a clod be washed away by  
the sea,  
Europe is the less.  
As well as if a promontory  
were.

As well as if a manor of thine  
own  
Or of thine friend's were.  
Each man's death diminishes  
me,  
For I am involved in mankind.  
Therefore, send not to know  
For whom the bell tolls,  
It tolls for thee.



John Donne  
(1571-1631)

...a také žádný biomarker není izolovaný ostrov.