

ULTRAZVUKOVÁ DIAGNOSTIKA PLICNÍ EMBOLIE

Roman Škulec

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

USG DIAGNOSTIKA PLICNÍ EMBOLIE

- USG (echokardiografie) **může** plicní embolii **potvrdit**
- USG (echokardiografie) **nemůže** plicní embolii **vyločit**
- i pro potvrzení PE je nutný klinický kontext v režimu POCUS i expertní echokardiografie
- ve vztahu k terapii záleží na klinickém kontextu, zkušenosti, typu přístroje a místě vyšetření

KLINICKÝ KONTEXT

- **pravděpodobnost přítomnosti PE**
- **stanovení závažnosti potenciální PE** ←
- **potvrzení PE**

KLINICKÝ KONTEXT

Ženevská kritéria

Klinické znaky	Bodování příslušných klinických znaků	
	Původní verze	Simplifikovaná verze
Předchozí PE nebo HŽT	3	1
Tepová frekvence		
75–94 tepů/min	3	1
≥ 95 tepů/min	5	2
Chirurgický zákrok nebo zlomenina v uplynulém měsíci	2	1
Hemoptýza	2	1
Aktivní malignita	2	1
Unilaterální bolest dolní končetiny	3	1
Bolest dolní končetiny při vyšetření palpací a asymetrický otok	4	1
Věk > 65 let	1	1
Stanovení klinické pravděpodobnosti		
<i>Třístupňové skóre</i>		
Nízká	0–3	0–1
Střední	4–10	2–4
Vysoká	≥ 11	≥ 5
<i>Dvoustupňové skóre</i>		
Neppravděpodobná PE	0–5	0–2
Pravděpodobná PE	≥ 6	≥ 3

Wellsova kritéria

Předchozí PE nebo HŽT	1,5
Srdeční frekvence > 100/min	1,5
Operace nebo imobilizace za poslední 4 týdny	1,5
Hemoptýza	1
Aktivní nádorové onemocnění	1
Klinické známky HŽT	3
Jiná diagnóza než PE je méně pravděpodobná	3
Nízká pravděpodobnost	0-1 bod
Střední pravděpodobnost	2-6 bodů
Vysoká pravděpodobnost	>7 bodů

VYSOKÁ ZÁVAŽNOST PE

Tabulka 4 – Definice hemodynamické nestability, která vymezuje akutní vysoce rizikovou plicní embolii (jeden z následujících klinických projevů)

1. Srdeční zástava	2. Obstrukční šok	3. Perzistentní hypotenze
Potřeba kardiopulmonální resuscitace	Systolický TK < 90 mm Hg či potřeba vazopresorů k dosažení systolického TK \geq 90 mm Hg navzdory adekvátnímu stavu plnění	Systolický TK < 90 mm Hg či pokles systolického TK \geq 40 mm Hg trvajícím déle než 15 minut, který není způsoben nově vzniklou arytmií, hypovolemii nebo sepsí
	a	
	Hypoperfuze cílových orgánů (porucha vědomí; studená, vlhká kůže; oligurie/anurie; zvýšená koncentrace laktátu v séru)	

- akutní selhání pravé komory
- potvrzení šoku
- vyloučení jiné příčiny šoku

ECHOKARDIOGRAFICKÉ ZNÁMKY

- **důsledky náhlého tlakového přetížení pravé komory**
- **přítomnost trombů v srdečních dutinách**

ECHOKARDIOGRAFIE

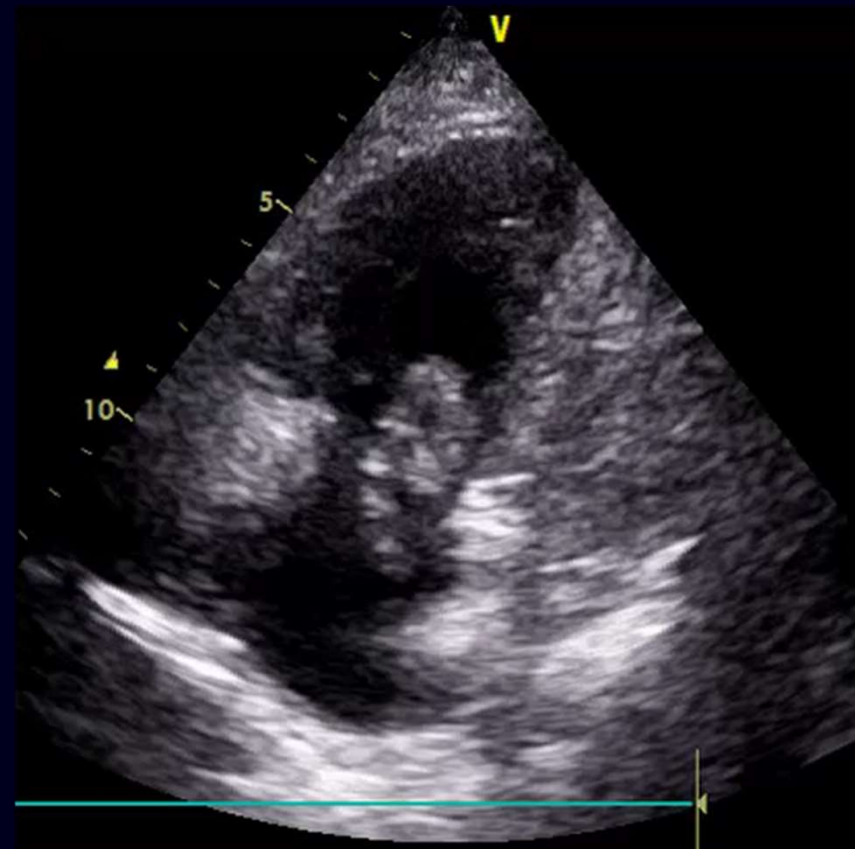
- **přímá vizualizace trombů v pravém srdci**
- **dilatace PK**
- **systolická dysfunkce PK**
- **normální/hyperdyn. funkce LK**
- **D-shape a paradox. pohyb IVS**
- **významná tricusp. reg.**
- **plicní hypertenze**
- **McConnelovo znamení**
- **znamení 60/60**
- **III. typ proudění v RVOT**

ECHOKARDIOGRAFIE

■ **přímá vizualizace trombů v pravém srdci**

- dilatace PK
- systolická dysfunkce PK
- normální/hyperdyn. funkce LK
- D-shape a paradox. pohyb IVS
- významná tricusp. reg.
- plicní hypertenze
- McConnelovo znamení
- znamení 60/60
- III. typ proudění v RVOT

PNP +



ECHOKARDIOGRAFIE

■ **přímá vizualizace trombů v pravém srdci**

- dilatace PK
- systolická dysfunkce PK
- normální/hyperdyn. funkce LK
- D-shape a paradox. pohyb IVS
- významná tricusp. reg.
- plicní hypertenze
- McConnelovo znamení
- znamení 60/60
- III. typ proudění v RVOT

PNP +



ECHOKARDIOGRAFIE

■ **přímá vizualizace trombů v pravém srdci**

- dilatace PK
- systolická dysfunkce PK
- normální/hyperdyn. funkce LK
- D-shape a paradox. pohyb IVS
- významná tricusp. reg.
- plicní hypertenze
- McConnelovo znamení
- znamení 60/60
- III. typ proudění v RVOT

PNP +

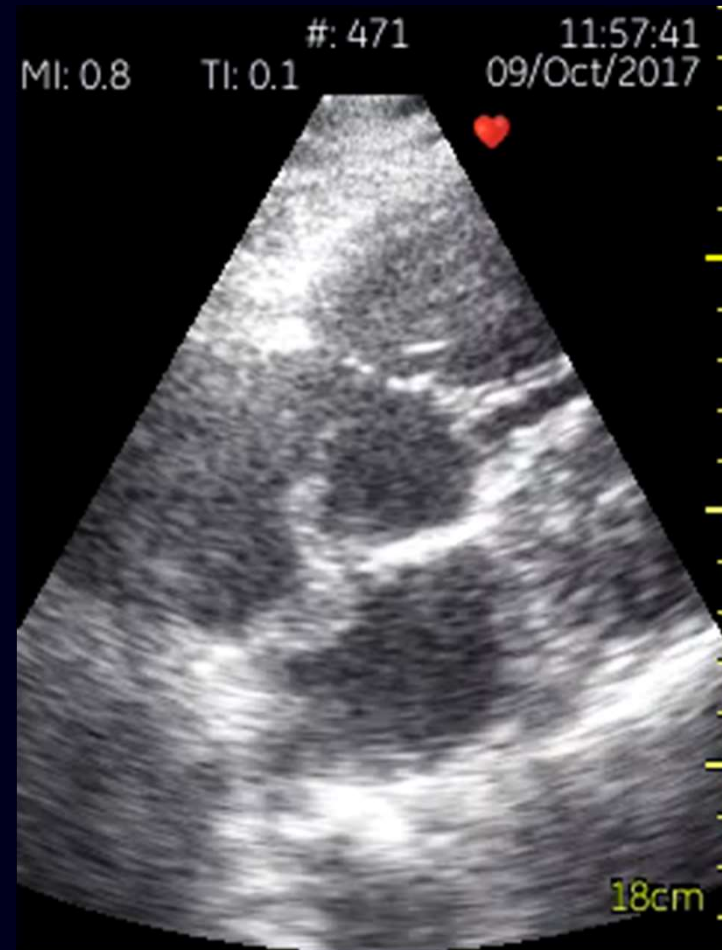


ECHOKARDIOGRAFIE

■ **přímá vizualizace trombů v pravém srdci**

- dilatace PK
- systolická dysfunkce PK
- normální/hyperdyn. funkce LK
- D-shape a paradox. pohyb IVS
- významná tricusp. reg.
- plicní hypertenze
- McConnelovo znamení
- znamení 60/60
- III. typ proudění v RVOT

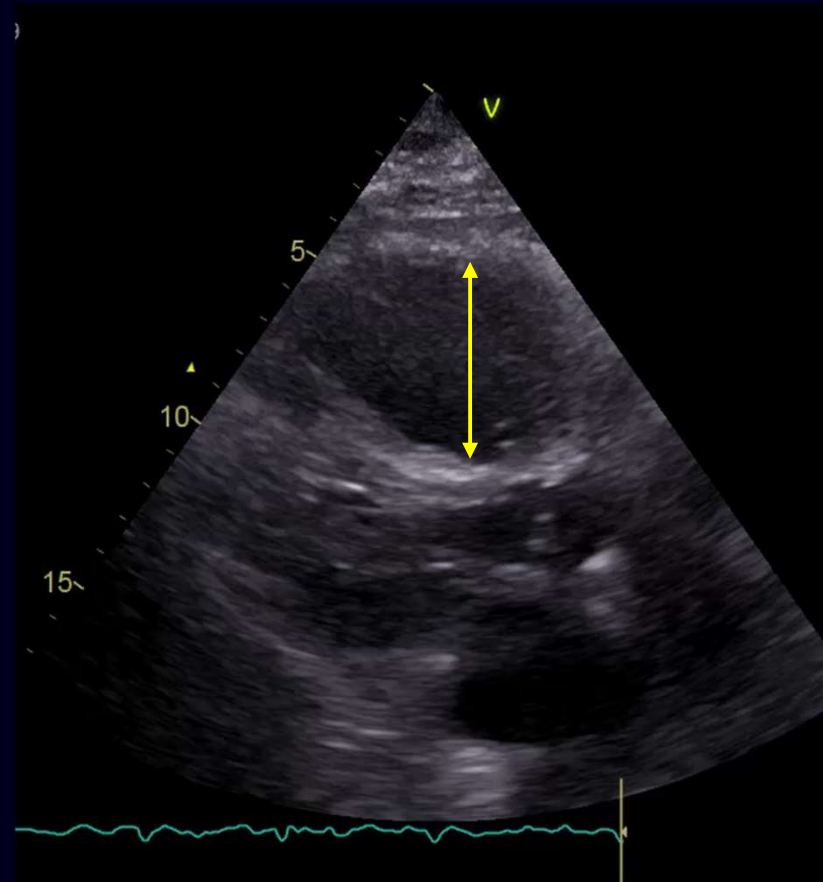
PNP +



ECHOKARDIOGRAFIE

- přímá vizualizace trombů v pravém srdci
- **dilatace PK**
- systolická dysfunkce PK
- normální/hyperdyn. funkce LK
- D-shape a paradox. pohyb IVS
- významná tricusp. reg.
- plicní hypertenze
- McConnelovo znamení
- znamení 60/60
- III. typ proudění v RVOT

PNP +

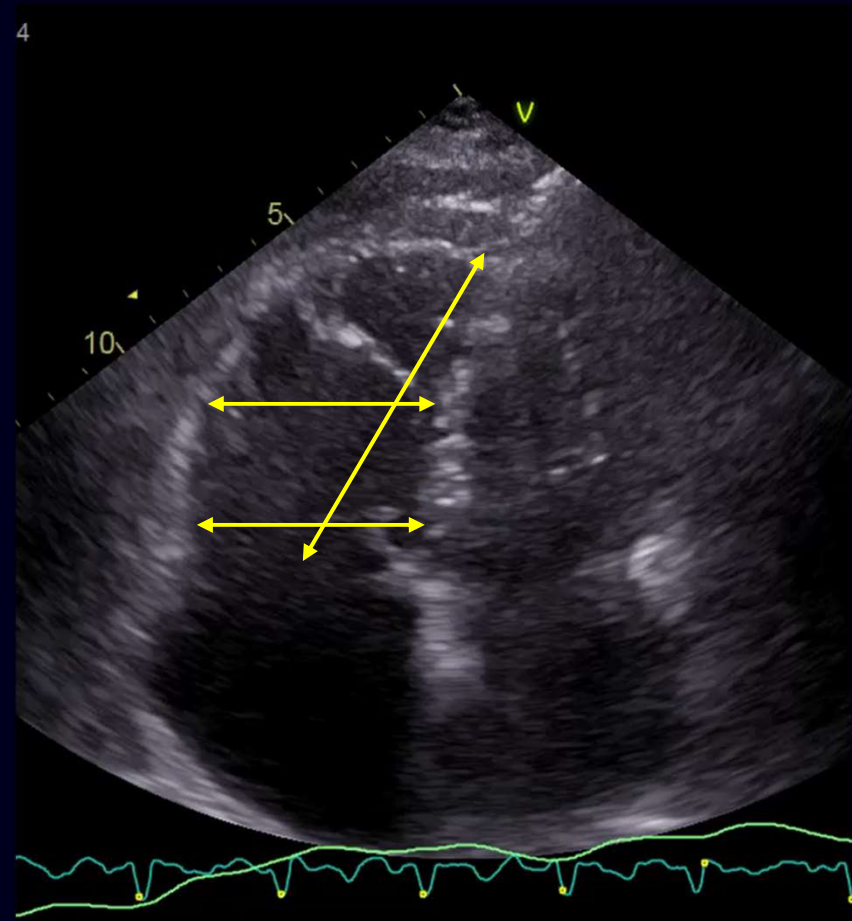


■ PLAX RVOT >30 mm

ECHOKARDIOGRAFIE

- **přímá vizualizace trombů v pravém srdci**
- **dilatace PK**
- **systolická dysfunkce PK**
- **normální/hyperdyn. funkce LK**
- **D-shape a paradox. pohyb IVS**
- **významná tricusp. reg.**
- **plicní hypertenze**
- **McConnelovo znamení**
- **znamení 60/60**
- **III. typ proudění v RVOT**

PNP +

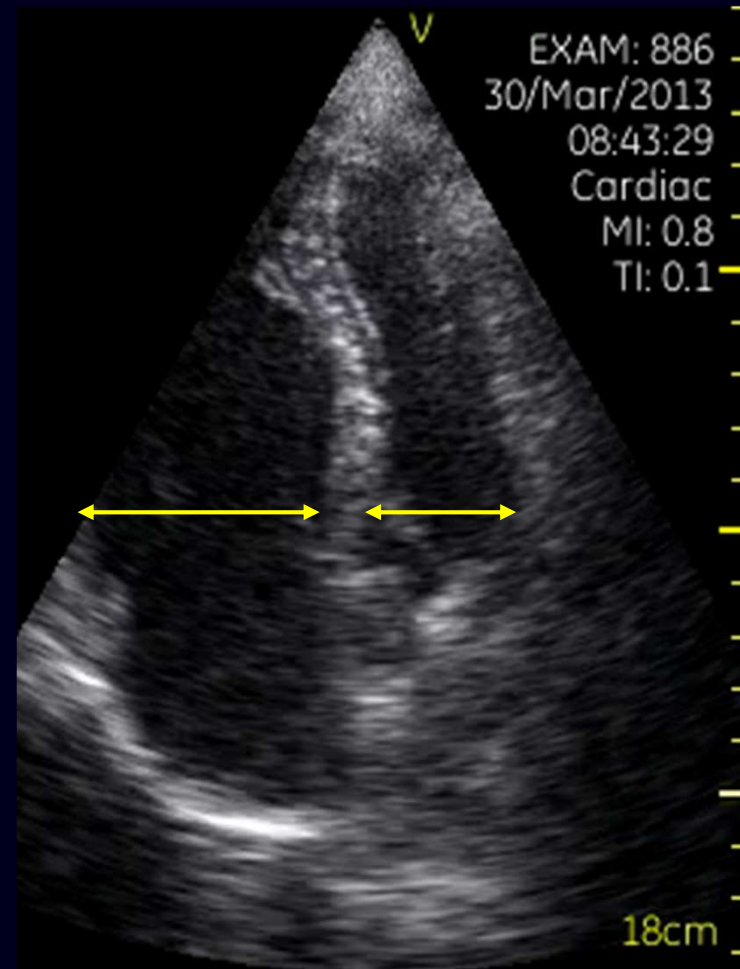


■ **>41, >35, >83 mm**

ECHOKARDIOGRAFIE

- **přímá vizualizace trombů v pravém srdci**
- **dilatace PK**
- **systolická dysfunkce PK**
- **normální/hyperdyn. funkce LK**
- **D-shape a paradox. pohyb IVS**
- **významná tricuspid. reg.**
- **plicní hypertenze**
- **McConnelovo znamení**
- **znamení 60/60**
- **III. typ proudění v RVOT**

PNP +

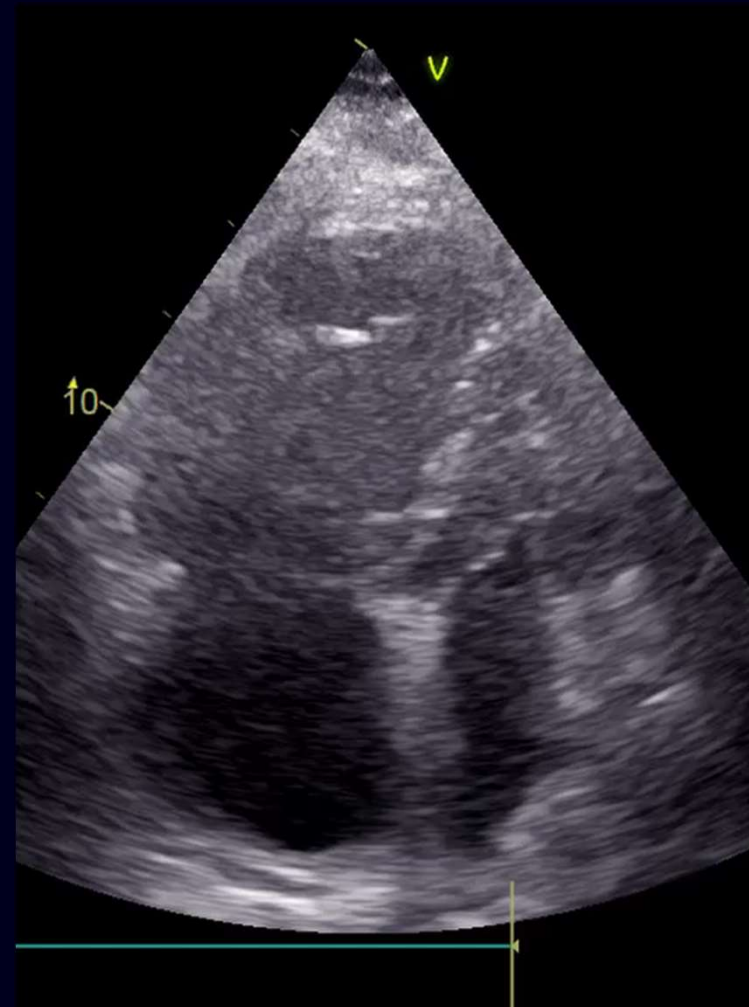


■ **PK > LK**

ECHOKARDIOGRAFIE

- přímá vizualizace trombů v pravém srdci
- dilatace PK
- **systolická dysfunkce PK**
- normální/hyperdyn. funkce LK
- D-shape a paradox. pohyb IVS
- významná tricusp. reg.
- plicní hypertenze
- McConnelovo znamení
- znamení 60/60
- III. typ proudění v RVOT

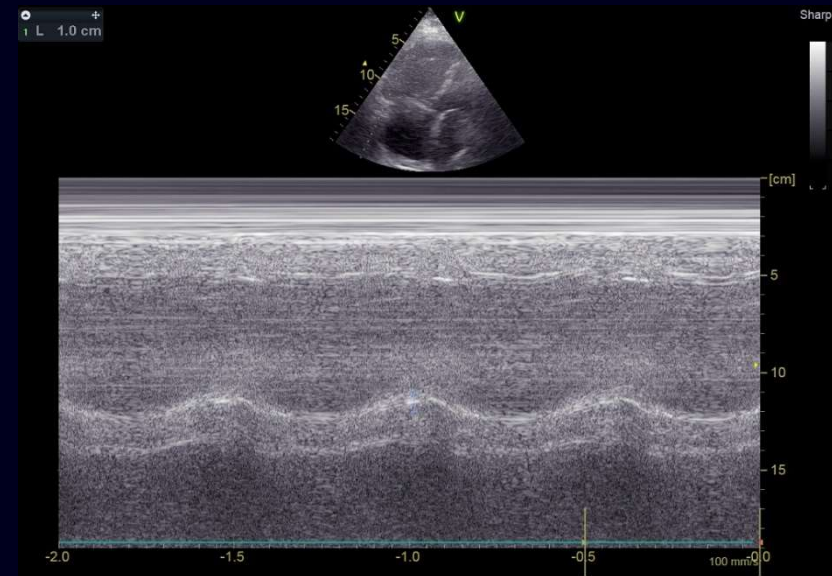
PNP +



ECHOKARDIOGRAFIE

- přímá vizualizace trombů v pravém srdci
- dilatace PK
- **systolická dysfunkce PK**
- normální/hyperdyn. funkce LK
- D-shape a paradox. pohyb IVS
- významná tricusp. reg.
- plicní hypertenze
- McConnelovo znamení
- znamení 60/60
- III. typ proudění v RVOT

PNP +/-



■ TAPSE <17

ECHOKARDIOGRAFIE

- přímá vizualizace trombů v pravém srdci
- dilatace PK
- systolická dysfunkce PK
- **normální/hyperdyn. funkce LK**
- D-shape a paradox. pohyb IVS
- významná tricusp. reg.
- plicní hypertenze
- McConnelovo znamení
- znamení 60/60
- III. typ proudění v RVOT

PNP +



ECHOKARDIOGRAFIE

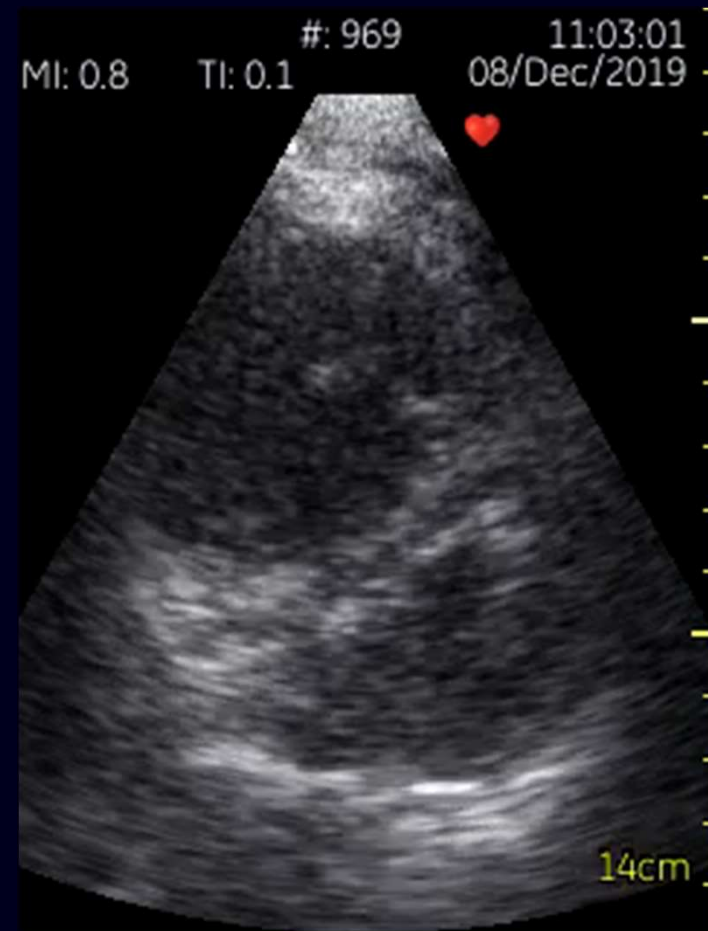
- přímá vizualizace trombů v pravém srdci
- dilatace PK
- systolická dysfunkce PK
- normální/hyperdyn. funkce LK
- **D-shape a paradox. pohyb IVS**
- významná tricusp. reg.
- plicní hypertenze
- McConnelovo znamení
- znamení 60/60
- III. typ proudění v RVOT



ECHOKARDIOGRAFIE

- **přímá vizualizace trombů v pravém srdci**
- **dilatace PK**
- **systolická dysfunkce PK**
- **normální/hyperdyn. funkce LK**
- **D-shape a paradox. pohyb IVS**
- **významná tricusp. reg.**
- **plicní hypertenze**
- **McConnelovo znamení**
- **znamení 60/60**
- **III. typ proudění v RVOT**

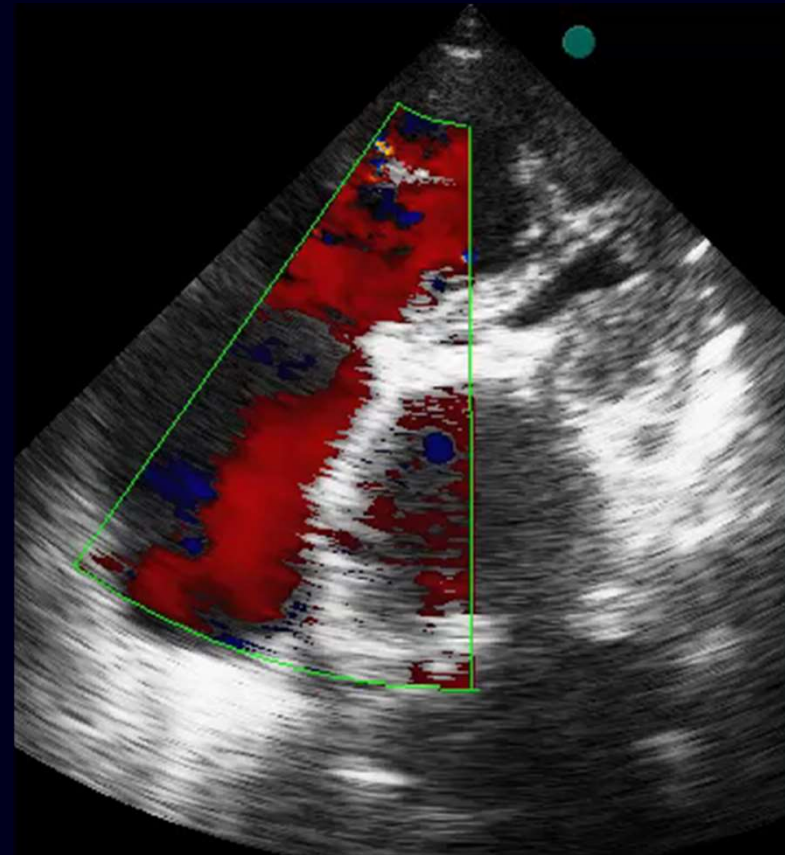
PNP +



ECHOKARDIOGRAFIE

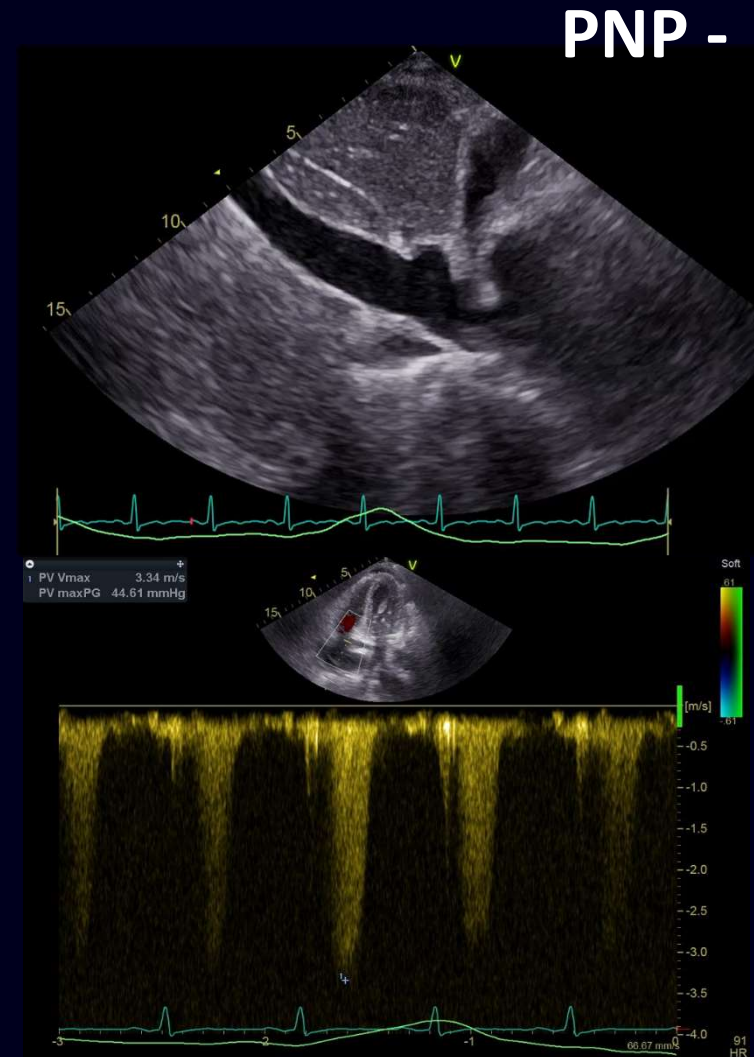
- přímá vizualizace trombů v pravém srdci
- dilatace PK
- systolická dysfunkce PK
- normální/hyperdyn. funkce LK
- D-shape a paradox. pohyb IVS
- významná tricusp. reg.
- plicní hypertenze
- McConnelovo znamení
- znamení 60/60
- III. typ proudění v RVOT

PNP +



ECHOKARDIOGRAFIE

- přímá vizualizace trombů v pravém srdci
- dilatace PK
- systolická dysfunkce PK
- normální/hyperdyn. funkce LK
- D-shape a paradox. pohyb IVS
- významná tricusp. reg.
- **plicní hypertenze**
- McConnelovo znamení
- znamení 60/60
- III. typ proudění v RVOT

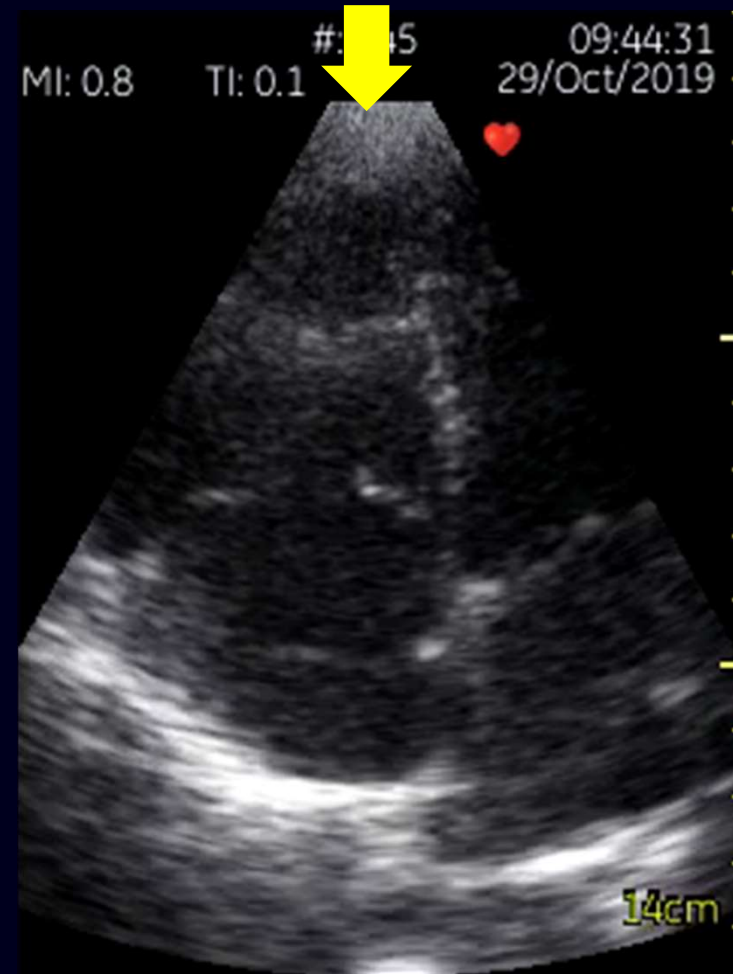


■ $10 + 44 = 54$ mm Hg

ECHOKARDIOGRAFIE

- přímá vizualizace trombů v pravém srdci
- dilatace PK
- systolická dysfunkce PK
- normální/hyperdyn. funkce LK
- D-shape a paradox. pohyb IVS
- významná tricusp. reg.
- plicní hypertenze
- **McConnelovo znamení**
- znamení 60/60
- III. typ proudění v RVOT

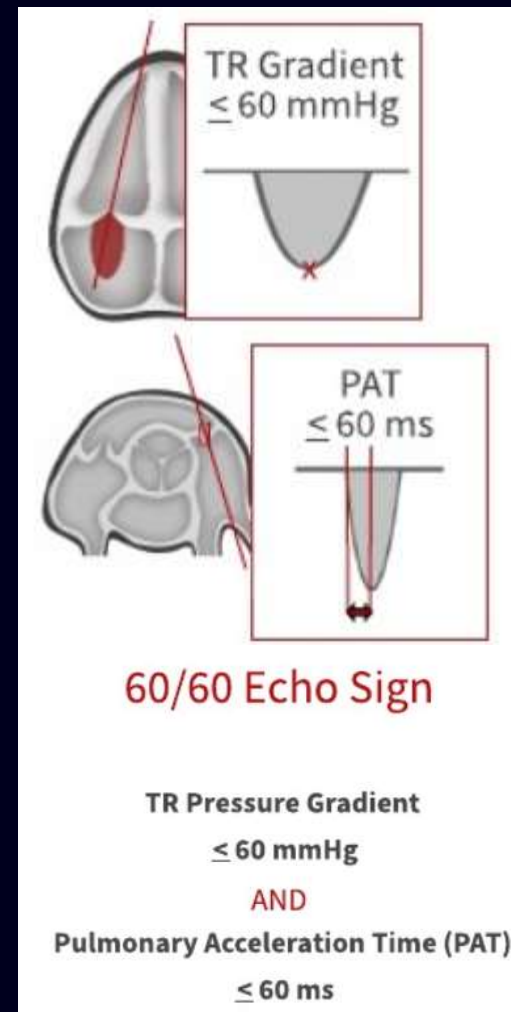
PNP +



ECHOKARDIOGRAFIE

- přímá vizualizace trombů v pravém srdci
- dilatace PK
- systolická dysfunkce PK
- normální/hyperdyn. funkce LK
- D-shape a paradox. pohyb IVS
- významná tricusp. reg.
- plicní hypertenze
- McConnelovo znamení
- **znamení 60/60**
- III. typ proudění v RVOT

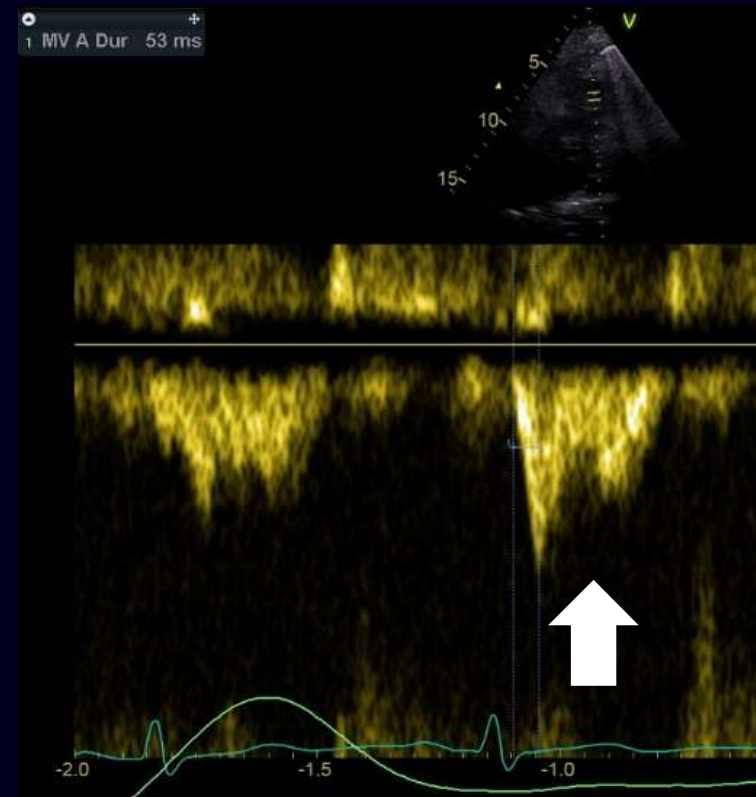
PNP -



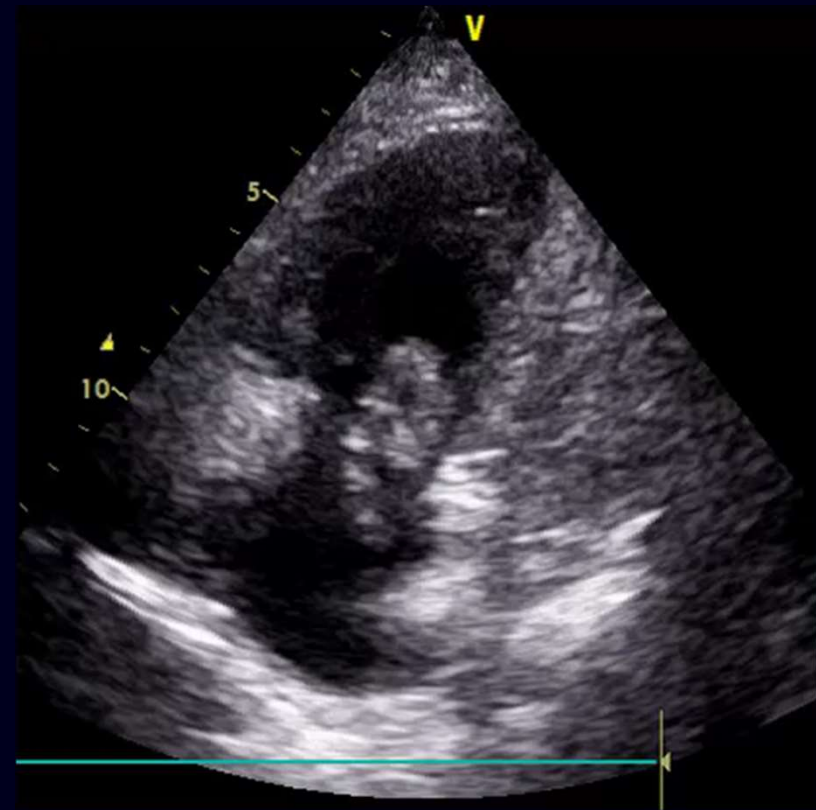
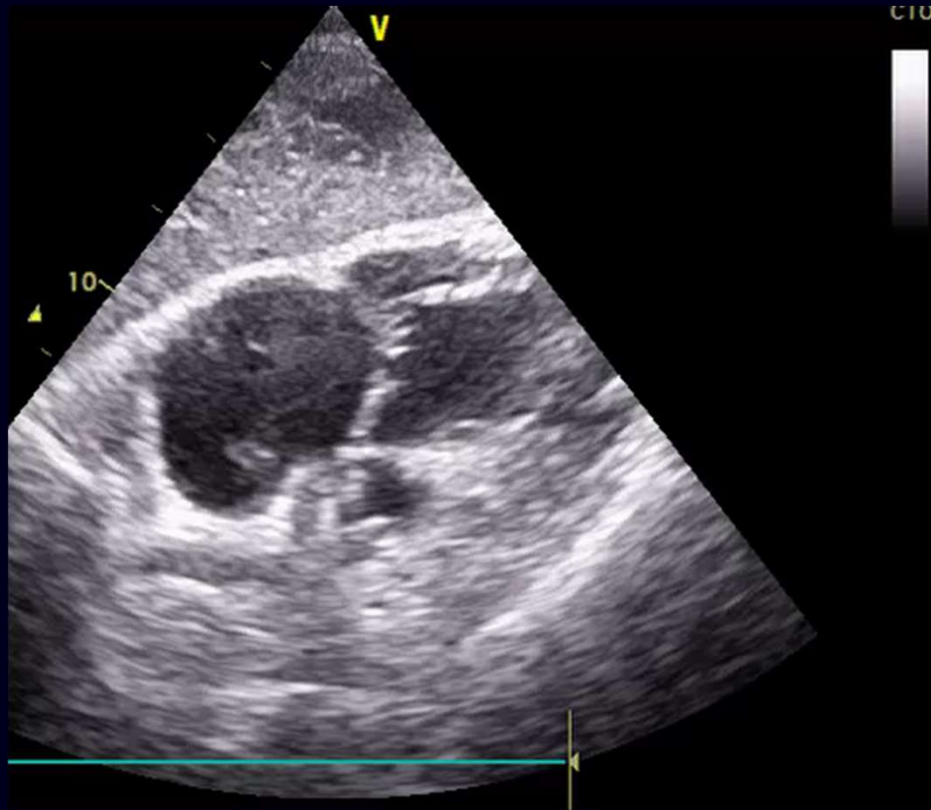
ECHOKARDIOGRAFIE

- přímá vizualizace trombů v pravém srdci
- dilatace PK
- systolická dysfunkce PK
- normální/hyperdyn. funkce LK
- D-shape a paradox. pohyb IVS
- významná tricusp. reg.
- plicní hypertenze
- McConnelovo znamení
- znamení 60/60
- **III. typ proudění v RVOT**

PNP -



SRDEČNÍ ZÁSTAVA PRO PE



SRDEČNÍ ZÁSTAVA PRO PE

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

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



SPOLEHLIVOST TTE V DG PE

Transthoracic Echocardiography for Diagnosing Pulmonary Embolism: A Systematic Review and Meta-Analysis

J. Matthew Fields, MD, Joshua Davis, BA, Lily Girson, BS, Arthur Au, MD, Jacqueline Potts, BS, Charity J. Morgan, PhD, Imelda Vetter, MLIS, and Lee Ann Riesenberg, PhD, RN, *Philadelphia, Pennsylvania; Birmingham, Alabama; and Austin, Texas*

Sign	Studies	True negative	False negative	True positive	False positive	n	Sensitivity (95% CI)	Specificity (95% CI)	Sign
60/60 ^{35,37}	2	49	82	26	10	167	0.24 (0.16, 0.33)	0.84 (0.45, 0.97)	60/60 ^{35,37}
Hypokinesis ^{24,26,28,39,44,45}	6	348	153	92	34	627	0.38 (0.31, 0.44)	0.91 (0.88, 0.94)	Hypokinesis ^{24,26,28,39,44,45}
McConnell ^{27,28,32,35,37,39}	6	372	147	42	10	571	0.22 (0.16, 0.29)	0.97 (0.95, 0.99)	McConnell ^{27,28,32,35,37,39}
PAH ^{24,26,29-31}	5	259	134	129	43	565	0.44 (0.19, 0.72)	0.84 (0.70, 0.92)	PAH ^{24,26,29-31}
RH strain ^{23,24,26,29-31,33,35,37,41,43,44,46}	16	886	456	487	157	1986	0.53 (0.45, 0.61)	0.83 (0.74, 0.90)	RH strain ^{23,24,26,29-31,33,35,37,41,43,44,46}
RHT ^{26,31,34,46}	4	252	157	5	0	414	0.05 (0.02, 0.09)	0.99 (0.96, 1.00)	RHT ^{26,31,34,46}
RV:LV ^{23,27,28,36,37,45}	8	501	133	162	83	879	0.55 (0.49, 0.60)	0.86 (0.83, 0.89)	RV:LV ^{23,27,28,36,37,45}
RVEDD ^{26,37,40}	4	228	40	156	49	473	0.80 (0.61, 0.92)	0.80 (0.67, 0.89)	RVEDD ^{26,37,40}
Septal ^{24,26,28,30,31,34,37}	8	530	269	97	29	925	0.26 (0.22, 0.31)	0.95 (0.93, 0.97)	Septal ^{24,26,28,30,31,34,37}
TR ^{23,24,26,27,31,37,40}	7	438	188	125	92	843	0.40 (0.35, 0.46)	0.83 (0.79, 0.86)	TR ^{23,24,26,27,31,37,40}
TAPSE ^{27,45}	2	190	35	95	62	382	0.64 (0.54, 0.73)	0.61 (0.56, 0.67)	TAPSE ^{27,45}
RVSP ^{31,45}	3	110	28	48	29	215	0.47 (0.34, 0.61)	0.73 (0.65, .80)	RVSP ^{31,45}
All signs	71	4,163	1,822	1,464	598	8,047			All signs

SPOLEHLIVOST TTE V DG PE

Transthoracic Echocardiography for Diagnosing Pulmonary Embolism: A Systematic Review and Meta-Analysis

J. Matthew Fields, MD, Joshua Davis, BA, Lily Girson, BS, Arthur Au, MD, Jacqueline Potts, BS, Charity J. Morgan, PhD, Imelda Vetter, MLIS, and Lee Ann Riesenber, PhD, RN, *Philadelphia, Pennsylvania; Birmingham, Alabama; and Austin, Texas*

- **senzitivita 53% (95% CI, 45%–61%)**
- **specificita 83% (95% CI, 74%–90%)**

SPOLEHLIVOST TTE V DG PE

- žádná data pro PNP

ZÁVĚRY

- echokardiografie není spolehlivý diagnostický test pro plicní embolii
- echokardiografie je zcela nespolehlivá pro vyloučení plicní embolie
- může být použita pro potvrzení plicní embolie při nemožnosti provést další vyšetření
- slouží především ke stanovení závažnosti

HEPARIN

11.00



12.02



děkuji za pozornost

skulec@email.cz