

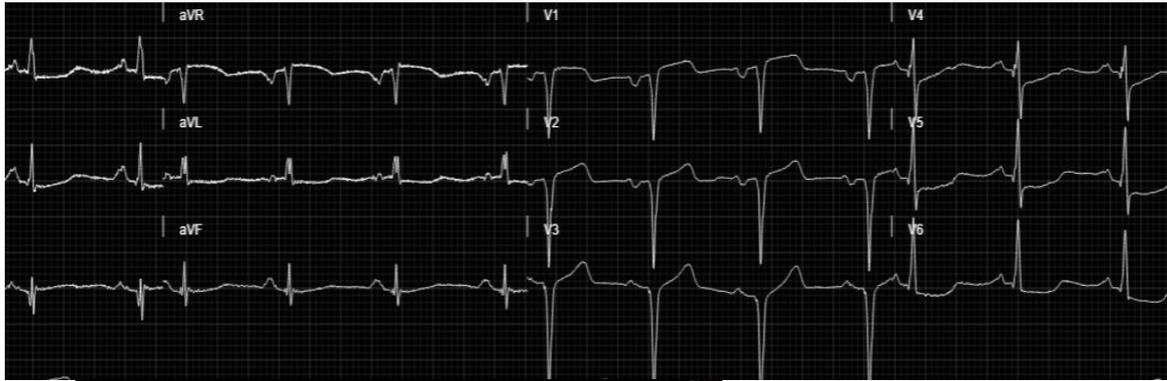


Infarct-like myokarditida

Jiří Pařenica

Interní kardiologická klinika Fakultní nemocnice Brno
Lékařská fakulta Masarykovy univerzity Brno

42 let, sportovec, hsTnT 52, CRP 3



38 let, hsTnT 558, CRP 32,



Myokarditida

?

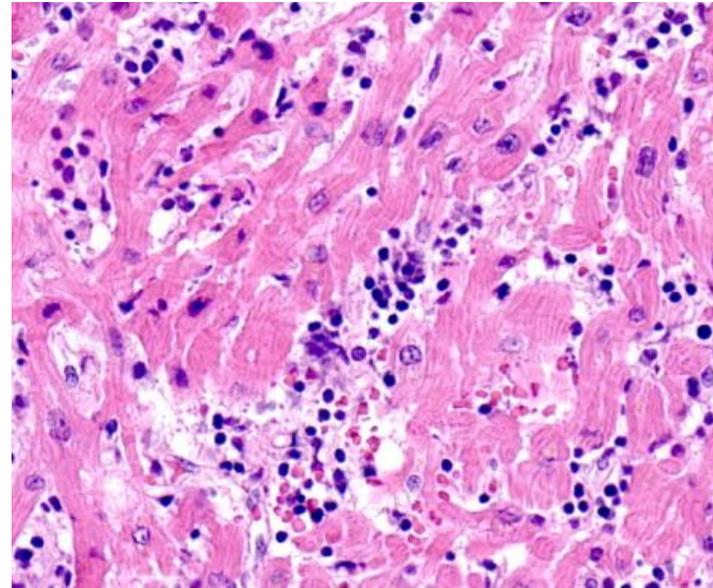
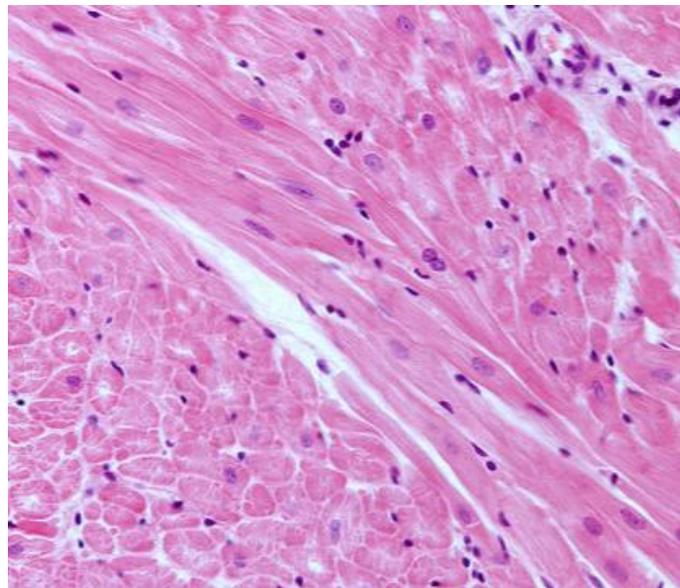
AIM



Myokarditida



Myokarditida je skupina zánětlivých onemocnění myokardu. Je definována patologickou infiltrací myokardu zánětlivými buňkami (*počet leukocytů v myokardu je $\geq 14/mm^2$ s $CD3+ T$ lymfocytů $\geq 7/mm^2$) a poškozením kardiomyocytů. Manifestuje se širokou škálou klinických obrazů od asymptomatického průběhu až k těžkému srdečnímu selhání nebo náhlé smrti.*



Poškození kardiomyocytů:

Chybí jádro, ztráta příčného pruhování, vakuolizace, hypereosinofilie cytoplazmy

Myokarditida



Diagnóza	
Definitivní	Klinická prezentace a průkaz CMR nebo EMB
Možná	Klinická prezentace + aspoň jedno přídatné kritérium (CMR/EMB nález nejasný nebo nedostupný)
Nepravděpodobná	Klinická prezentace bez dalšího přídatného kritéria
<i>Přídatná kritéria</i>	
EKG	STT změny
Biomarkery	hsTroponin elevace
Imaging	Abnormní strain, porucha kinetiky, snížená EF, myokardiální edém a/nebo LGE (CMR)

Infarkt-like myokarditida



Clinical presentation

Oligosymptomatic

Chest pain

Arrhythmias

(Acute)
Heart failure

Fulminant

Aborted SCD

SCD



- **Incidence myokarditidy** 6,3-8,6 případů/100 tis obyvatel, z toho 60-80% tvoří myokarditidy provázené bolestí na hrudi
- Myokarditida představuje 3% pacientů s bolestmi na OUP
- charakteristické jsou ischemické změny EKG
- zvýšené hodnoty hs-troponinu
- neobstruktivní nález koronárních tepen
- většinou zachovalá EF LK
- u mladých pacientů 1-4 týdny po infekci
- průběh je většinou nekomplikovaný



Riziková stratifikace



Risk	High risk	Intermediate risk	Low risk
Myocarditis	<ul style="list-style-type: none"> • Acute HF/cardiogenic shock • Dyspnoea NYHA III–IV refractory to medical therapy • Cardiac arrest/syncope^a • Ventricular fibrillation/sustained ventricular tachycardia^a • High-level AV block^a 	<ul style="list-style-type: none"> • New/progressive dyspnoea • Non-sustained ventricular arrhythmias • Persistent release or relapsing troponin 	Stable symptoms or oligosymptomatic
	Imaging criteria:	Imaging criteria:	Imaging criteria:
	<ul style="list-style-type: none"> • Newly reduced LVEF (<40%)^a • Extensive LGE on CMR^a 	<ul style="list-style-type: none"> • Newly mildly reduced LVEF (41%–49%) and/or WMA • Preserved LVEF (≥50%) and LGE ≥2 segments on CMR 	<ul style="list-style-type: none"> • Preserved LVEF (≥50%) without LGE or limited LGE (<2 segments) on CMR

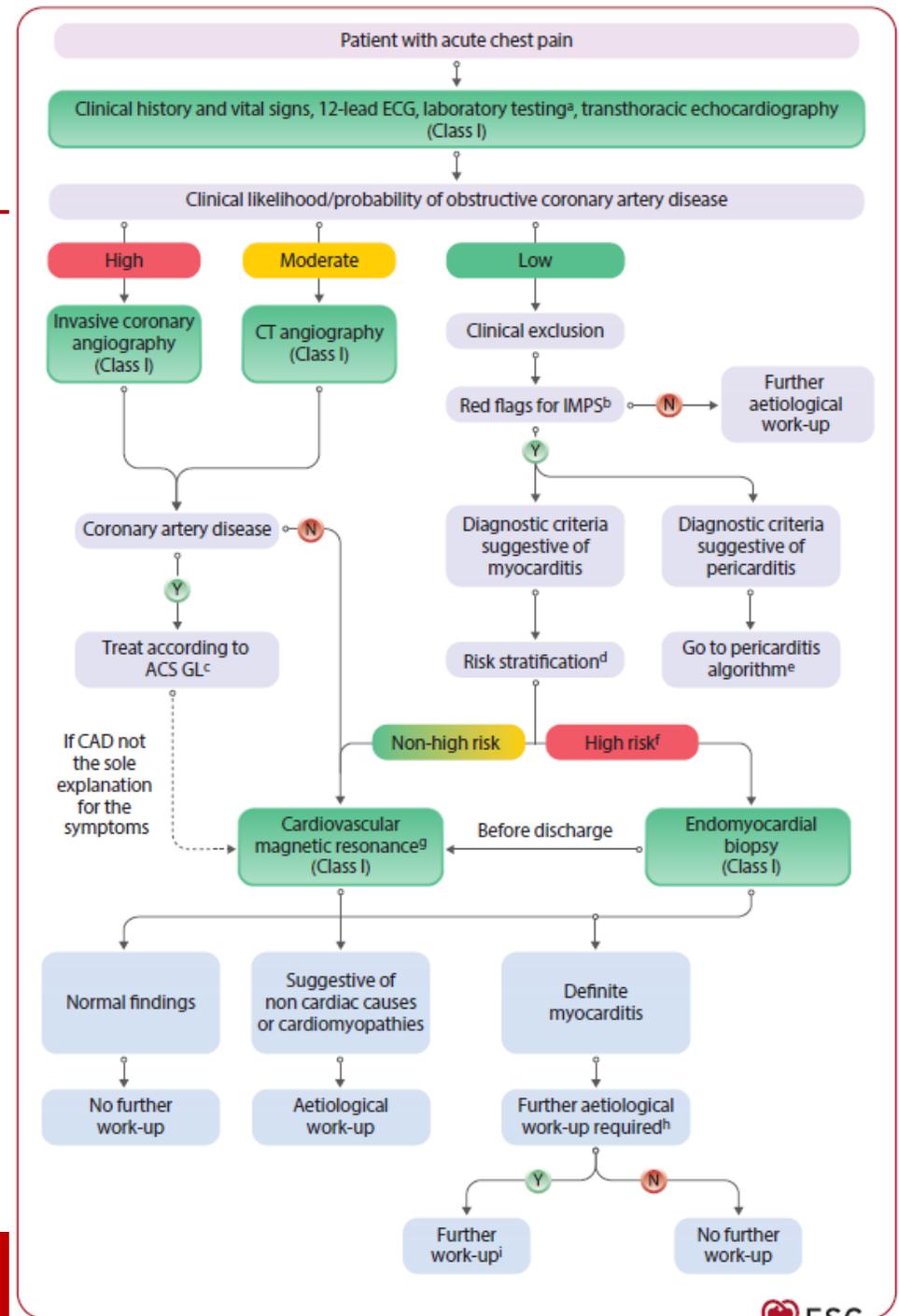
Management

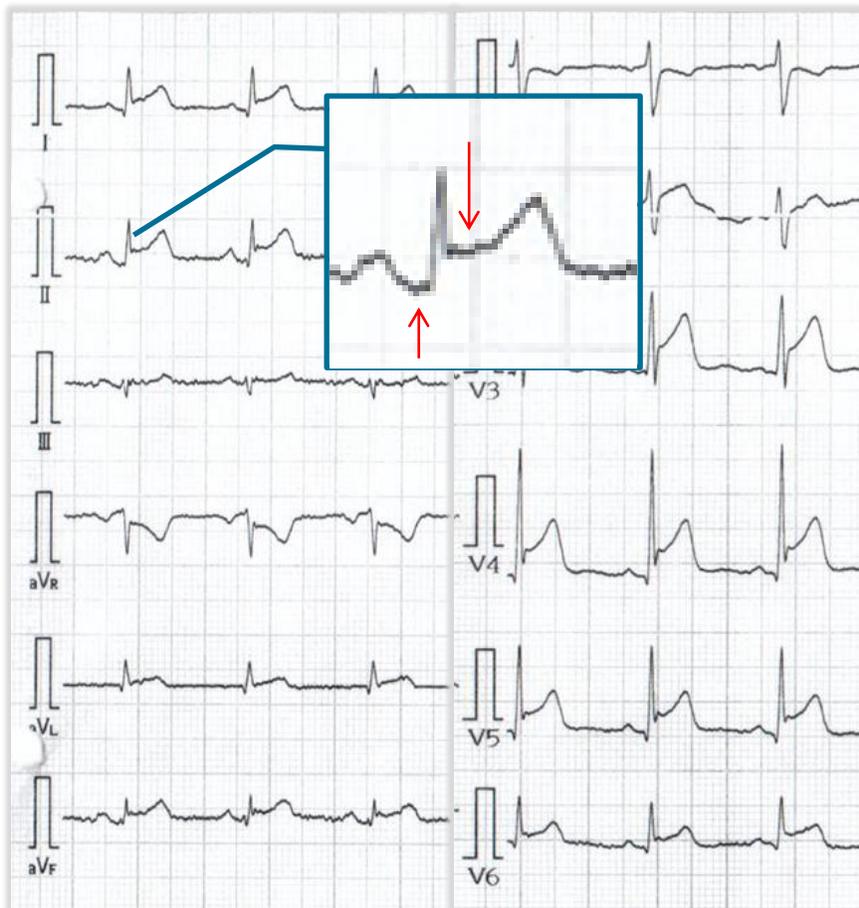
EKG, Echo srdce (strain), Hs-trop, CRP, NTproBNP, ionty, kreat, TSH (laktát)

Vyloučení ICHS – SKG/CT koronaro u 80%

Hospitalizace, monitorace EKG

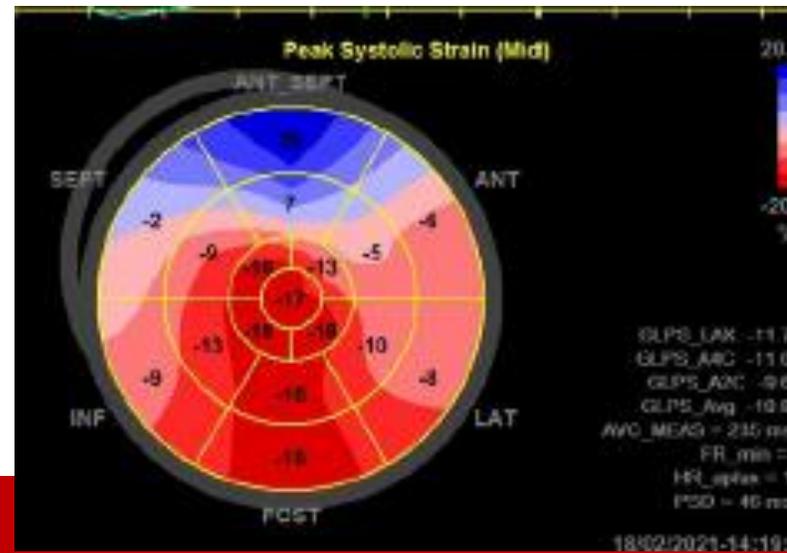
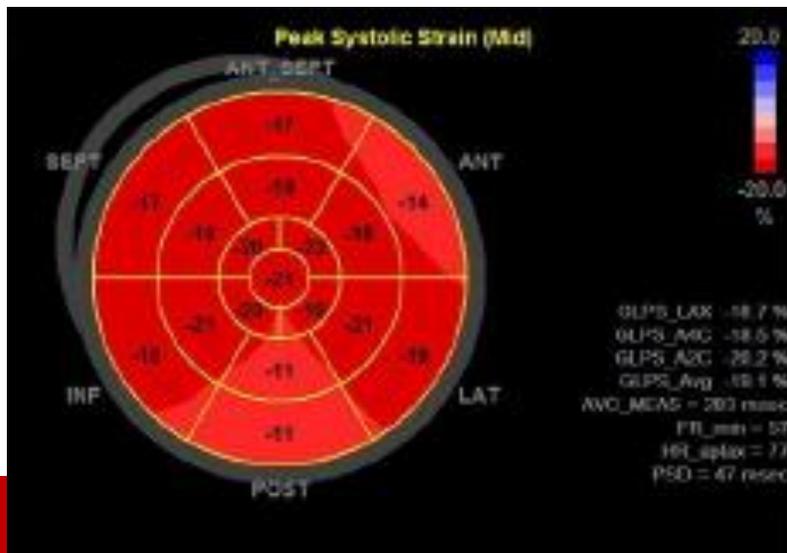
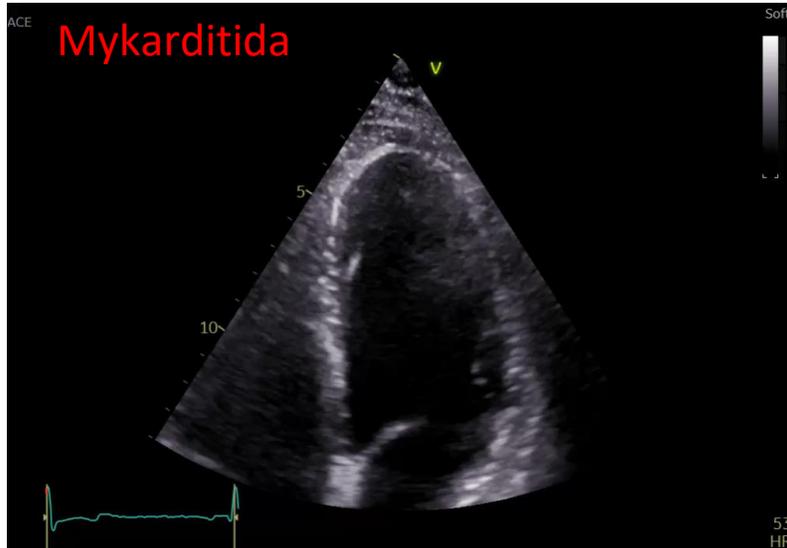
BB, (ACEI), NSAID/kolchicine





- Konkávní ST elevace
- Deprese PR
- Q-kmity
- ST-deprese
- Negativní vlna T
- LBBB/RBBB (6%)
- AVB
- SVES a KES
- Komorová tachykardie/
fibrilace komor (2%!!)

Echokardiografie



Využití speckle tracking echokardiografie je citlivější k posouzení menších regionálních poruch kinetiky levé komory. Zřejmě lépe rozliší poruchy kinetiky u mykarditidu a AIM (GLS < (-17,5))

Wieczorkiewicz, plosOne 2022;17:e0271483



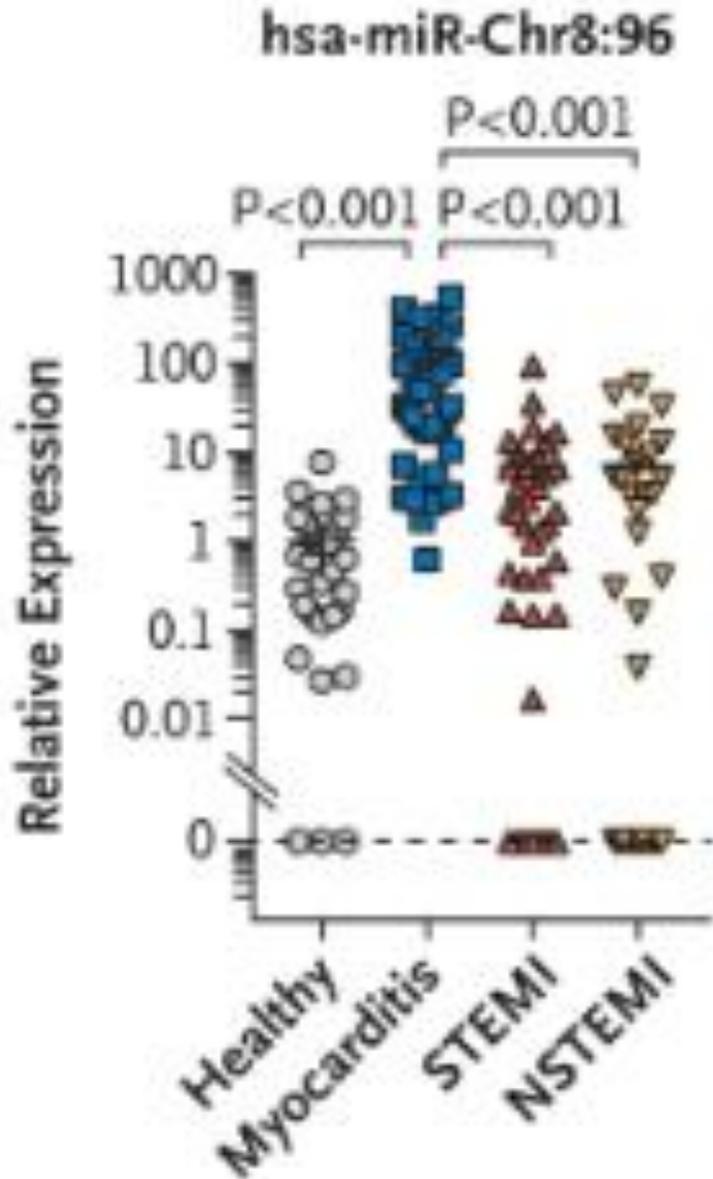


Zánětlivé markry CRP– zvýšené v 80-99%, diagnostická hodnota je nízká
hs-troponiny – sensitivní marker poškození kardiomyocitů, normální hodnoty obecně nevylučují myokarditidu, u infarkt-like myokarditidy zvýšené
Virová sérologie – má omezený přínos v diagnostice akutní myokarditidy
Myokardiální protilátky – podporují diagnózu imunitně-zprostředkované myokarditidy a horší prognózu
microRNA (mmu-miR-721) produkovaný lymfocyt T helper 17 (produkují Il-17) u pacientů s akutní myokarditidou ale ne u akutního IM – *slibný diagnostický biomarker*

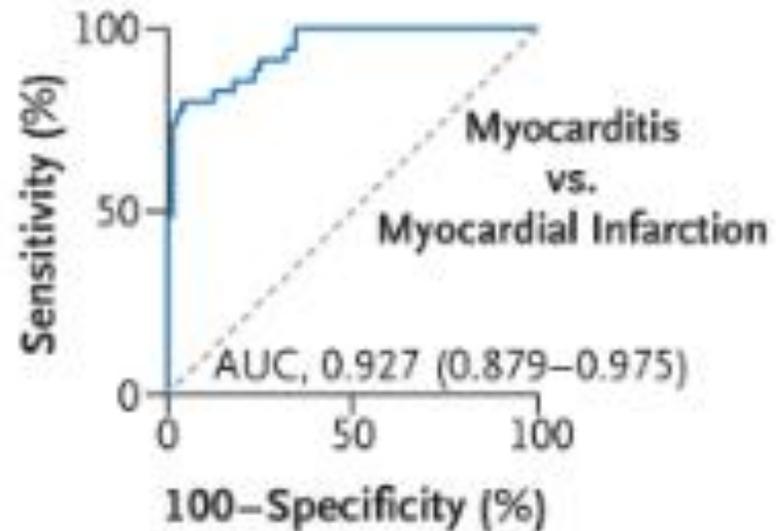
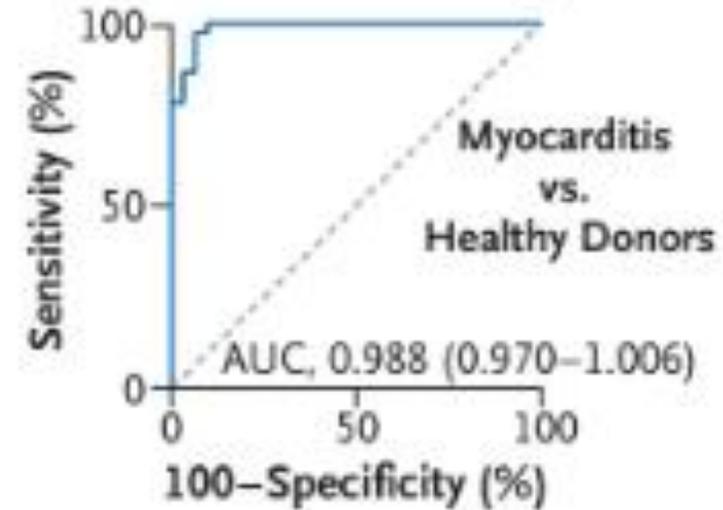
Circulation Journal, doi:10.1253/circj.CJ-22-0696; JAMA 2023;329:1098-1113; Trends in Cardiovas Med 2021; 31:370-79; Circ Heart Fail 2020;13:e007405; EHJ 2013; 34:2636-2648



Zánětlivé markery
hs-troponiny – se
obecně nevyluču
Virová sérologie
Myokardiální pro
myokarditidy a h
microRNA (mmu
pacientů s akutní
biomarker



B ROC Curves in Main Study Cohort



Circulation Journal, dc
Circ Heart Fail 2020;13:e

32

370-79;

MRI diagnostika myokarditid – Updated Lake Louise Criteria



FIGURE 3 CMR Criteria for Nonischemic Myocardial Inflammation, as Seen in Myocarditis, Based on the Updated Lake Louise Criteria (2018)⁴²

CMR Detection of Non-ischemic Inflammation The Updated Lake Louise Criteria (2018)

ONE T2-BASED CRITERION

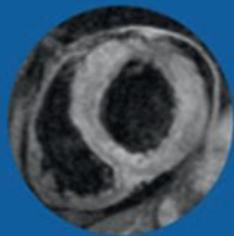


ONE T1-BASED CRITERION

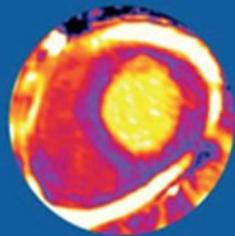
Main
Criteria

T2W Imaging

T2-map



or

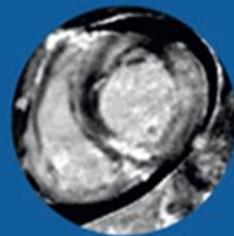


Regional or global increase in T2 signal

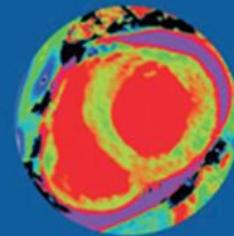
LGE

T1-map

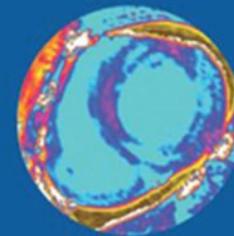
ECV



or



or



Non-Ischemic LGE

Regional or global increase in T1 or ECV

Supportive
Criteria

Pericarditis

(Effusion in cine images or
abnormal LGE, T2 or T1)

Systolic LV dysfunction

(Regional or global wall motion abnormality)

1-2 týdny od počátku

Průkaz edému: T2 obrázky,
možnost kvantifikace (T2
mapping)

Hyperémie a kapilární

leak: T1 sekvence,
kvantifikace - T1 mapping

Nekróza a fibróza: LGE
(senzitivita 87%, specificita
96%)

Horší prognóza spojená s
LGE anteroseptálně,
rozsáhlejší LGE, LVEF < 50%,
možná postižení perikardu



Beta-blokátory – empirická léčba u 90% pacientů – alespoň 6 M (IIA-C)

ACEI – empirická léčba u 80% pacient

ASA/NSAID – při bolestech na hrudi (IIA-C)

Kolchicin - u myoperikarditidy v prevenci rekurence bolestí (IIA-B)

Srdeční selhání – ACEI/BB/MRA/iSGLT2/diuretika (I-C)

Antiarytmická léčba (IIA-C)

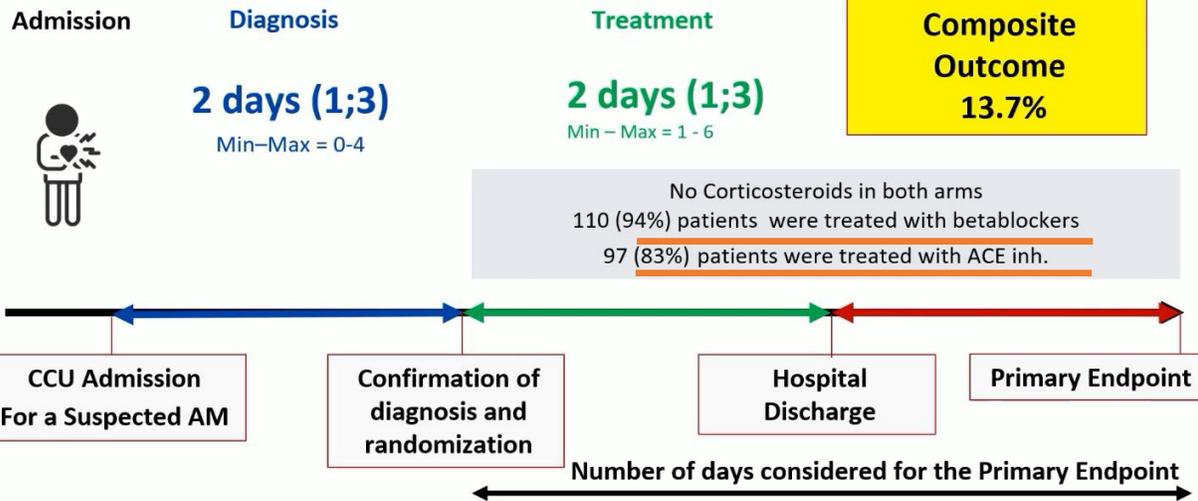
Kortikosteroidy u pacientů s fulminantní neinfekční formou myokarditidy (IIA-C)

Anakinra nemá benefit u akutní myokarditidy

Anakinra je antagonist receptoru pro IL-1 β , schválený pro léčbu idiopatické juvenilní artritidy, Stillovy choroby, kryopyrin asociovaného syndromy; (idiopatické rekurentní perikarditidy)

Inclusion: myokarditida definovaná jako bolest na hrudi, elevace hsTn (1,5xULN), CMR Lake Louis kritéria a normální SKG

Primární EP- Počet dní bez komplikací



	Anakinra (n=57)	Placebo (n=60)
Age	28 (23; 38)	29 (23; 34)
Male	91%	83%
Recent infection	60%	55%
Dyspnea	7%	15%
CRP	37 (16; 68)	23 (14; 52)
STE (ECG)	65%	65%
EF (CMR) (min-max)	54 (36-72)%	55 (38-70)%
Pericardial effusion	14%	22%
Coronary imaging	84%	78%

	Anakinra N=57	Placebo N=60	Odds Ratio (95% CI)
Composite outcome * @28 days post discharge — no. (%)	6 (10.5%)	10 (16.7%)	0.59 (0.19; 1.78)
Heart Failure	0	0	-
Ventricular arrhythmia	1 (1.8%)	1 (1.7%)	-
Chest pain requiring new medication	2 (3.5%)	6 (10.0%)	0.33 (0.06; 1.76)
Ventricular dysfunction (LVEF<50%)	4 (8.5%)	4 (7.4%)	1.16 (0.27; 5.09)

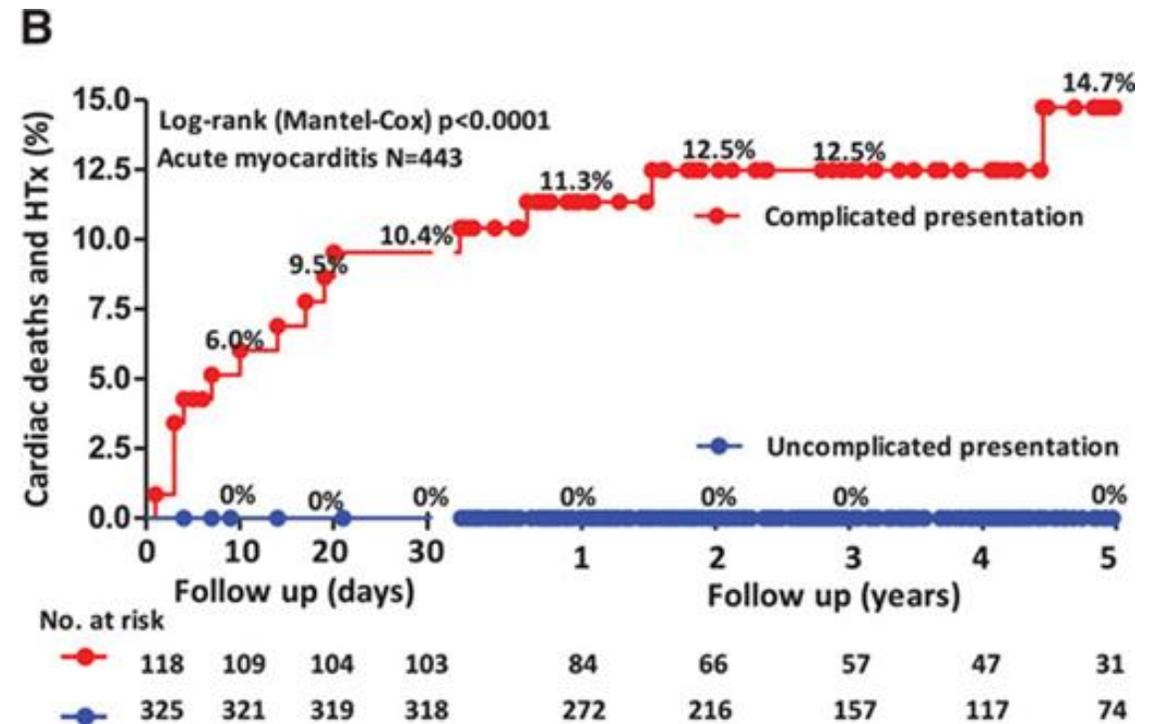
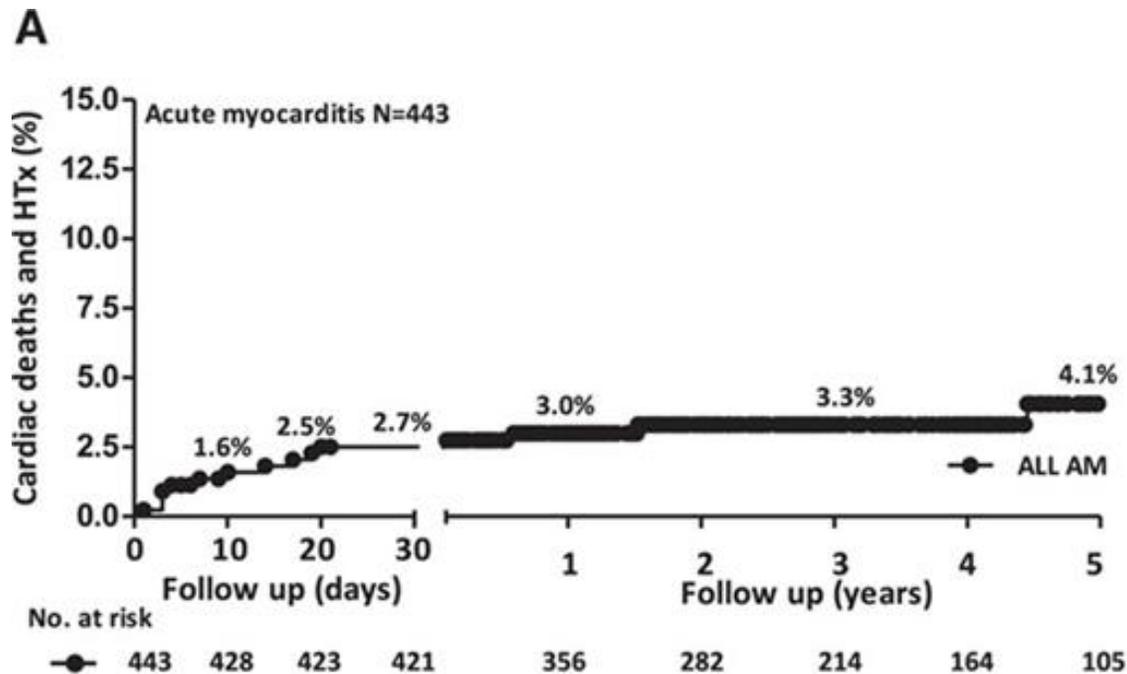
Kerneis M, Cohen F, Combes A, Vicaut E, Monalescot G et al Presented on ESC Congress 2023, Amsterdam

HF, ventricular arrhythmia, chest pain requiring medication or LVEF<50% at 28 days post discharge — no. (%)

Prognóza



Akutní myokarditida je zánětlivé onemocnění myokardu, které může vést k život-ohrožujícím příhodám



Ammirati et al. Circulation 2018;138:1088-1099

Sledování pacientů po myokarditidě



Kardiologická dispenzarizace, roční riziko rekurence 5%

- EKG holter, zátěžový test, echo, CMR + hsTn, CRP během 6M

		Within 1 month	Within 3–6 months	12 months	>1 year and long-term FU ^a
Clinical evaluation and ECG	Myocarditis	X	X	X	X
Biomarkers (TnI, C-reactive protein)	Myocarditis	X	X	(X)	(X)
Rhythm (stress and/or Holter-ECG)	Myocarditis	–	X	(X)	(X)
Imaging myocarditis	TTE		X ^b	X ^c	X ^c
	CMR		X ^b	X ^c	X ^c

Návrat ke sportu po myokarditidě



- Myokarditida je zodpovědná za 6-14% SCD u sportovců
- Chronická fáze myokarditidy vedoucí k remodelaci a fibróze může trvat měsíce
- Akutní fáze – cytotoxický efekt, nestabilita membrán, ischemie, abnormní Ca metabolismus, v chronické fázi – fibróza a jizvy
- Na zvířecím modelu myokarditidy vedla zátěž ke zvýšené mortalitě, zánětu, mitochondriální dysfunkci
- Běžná zátěž je pravděpodobně bezpečná po měsíci

Brdy et al, Cardiol Clin 2023; 41:107-115, Dursperk et al, Cor Vasa 2018; 60: e607-e614,

Návrat ke sportu po myokarditidě



Recommendation Table 26 — Recommendations for physical activity and myocarditis/pericarditis (see Evidence Table 26)

Recommendation	Class ^a	Level ^b
Restriction of physical exercise until remission, for at least 1 month, is recommended in athletes and non-athletes after IMPS using an individualized approach to accelerate recovery.	I	C

Fyzická aktivita po myokarditidě

© ESC 2025

- Individualizovaný přístup, minimálně 1 měsíc bez tréninku do plné remise
- Kontrolní echo, hsTn, EKG holter a zátěžovou ergometrii, kontrolní MRI
- Postupné navýšení tréninkové zátěže



Děkuji za pozornost