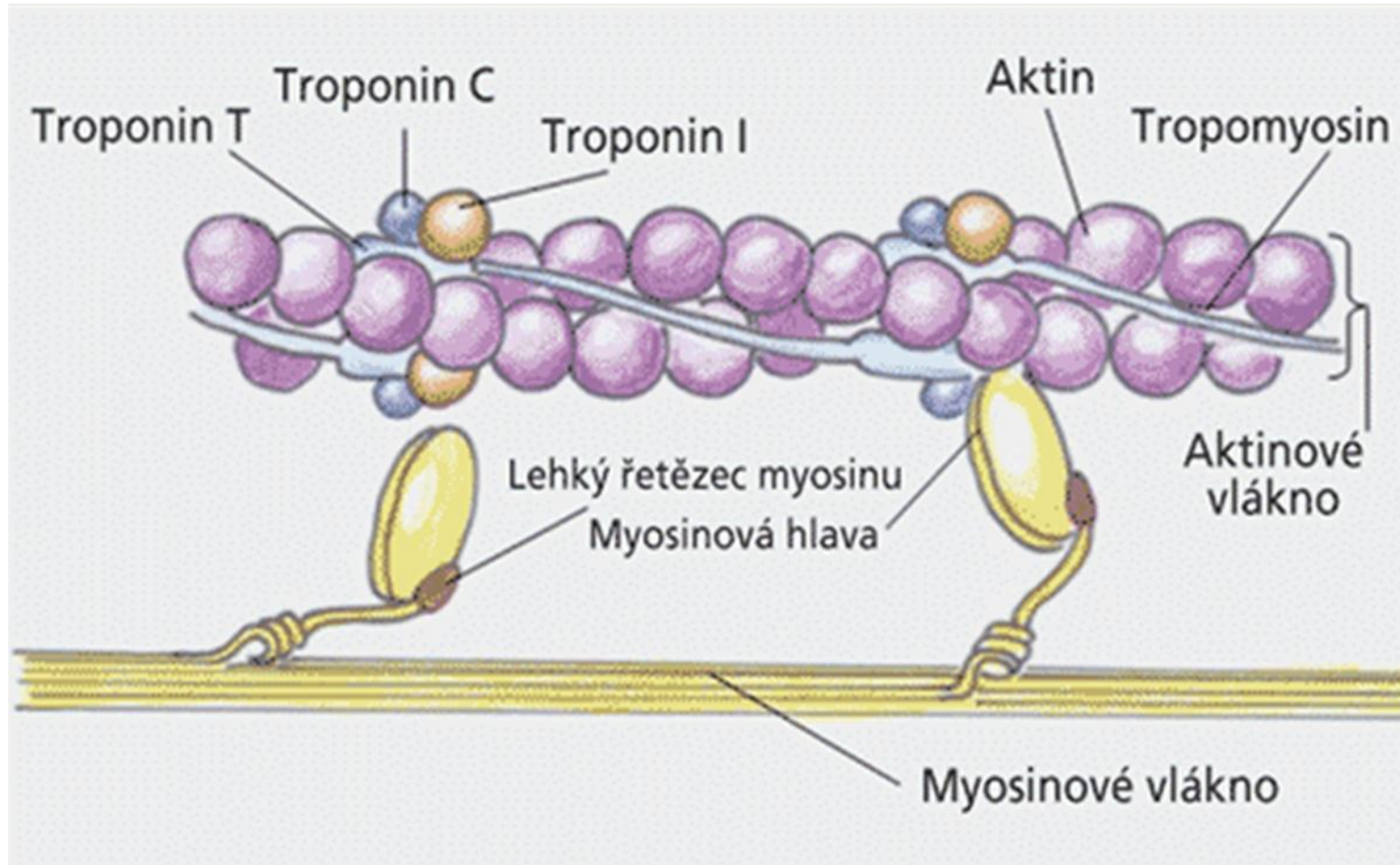


Koronarografie je vhodná u všech nemocných s bolestí na hrudi a pozitivním troponimem **PRO**

doc. MUDr. Mgr. Jiří Pařenica, Ph.D.
Interní kardiologická klinika
Fakultní nemocnice Brno

Troponin



Srdeční troponiny jsou markerem myokardiálního poškození jakékoliv etiologie, nejsou ukazatelem akutního infarktu myokardu

Troponin T - patofyziologie

- cTnT – 37 kDa, degradovaný na fragmenty <20 kDa
- **Myokardiální nekróza, apoptóza**
- Ireverzibilně vázaný na tropomyosin
- **Uvolnění je ovlivněno krevním průtokem**
- **Poločas 2h, vzestup již po 0,5h, vrchol 12-75h, normalizace 4-14D**
- **Vysoká** koncentrace uvolněného cTnT (při IM) – extrarenální clearance prostřednictvím fagocytů (receptory-zprostředkovaná endocytózy)
- **Nízká** koncentrace <100 ng/l převládá clearance ledvinami – extrakce cca cTnT 10%
- Při snížení renálních funkcí – ustálený stav se zvýšenou hodnotou sérové cTnT (pokles kreat clearance na $\frac{1}{2}$ = 2x zvýšený cTnT)
- Korelace cTnT s kreat clearance až 0,5 (při nízkých hodnotách)

Fourth Universal definition of myocardial infarction

Myokardiální poškození – elevace troponinu

Akutní poškození – zachycení vzestupu/poklesu troponinu

Akutní infarkt myokardu – myokardiální poškození s klinickým průkazem ischemie

Typ 1 Atero-trombóza

Typ 2 Dysbalance dodávky a spotřeby O₂

Typ 3 IM bez stanovení troponinu (*náhlé úmrtí*)

Typ 4 IM spojený s PCI

Typ 5 IM spojený s CABG

Příčiny zvýšení troponinu

Kardiální příčiny

Ischémie (aterotrombóza, spasmus, embolie, mikrovaskulární dysfunkce, hypotenze, anémie, tachy/brady arytmie, respirační selhání, těžká hypertenze)

Srdeční selhání, Myokarditida, Kardiomyopatie, Takotsubo syndrom
Koronární revaskularizace, ablace, defibrilace, kontuze

Systemové příčiny

Sepse, infekční onemocnění

Chronické renální postižení

Cévní mozková příhoda, subarchnoidální krvácení

Plicní embolie, plicní hypertenze

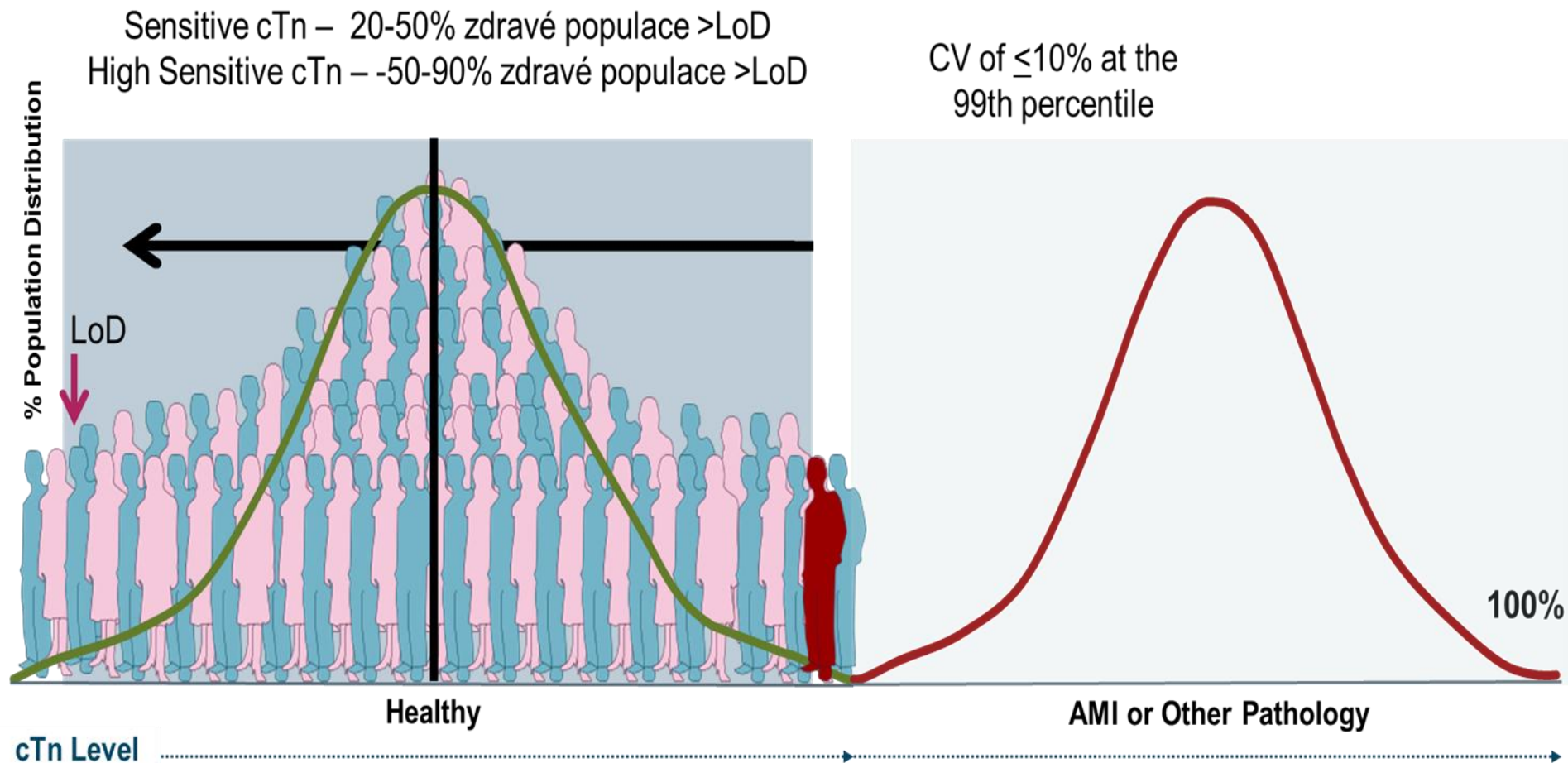
Infiltrativní onemocnění, např. amyloidóza, sarkoidóza

Chemoterapie kardiotoxickými agens, např. anthracyklin, herceptin

Extrémní fyzická zátěž

Hypo/hypertyreóza

99. Percentil



99. Percentil pro hs-cTnT (Roche) v rozmezí 13-25 ng/l, pro hs-cTnI (Abbott) 23-30 ng/l

Hodnoty hs-cTn ve zdravé mladé populaci

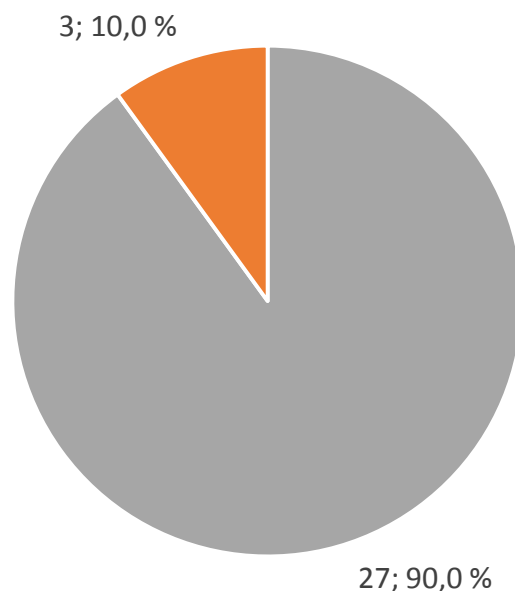
hs-cTnI (Siemens)

LoD < 2,5 ng/l

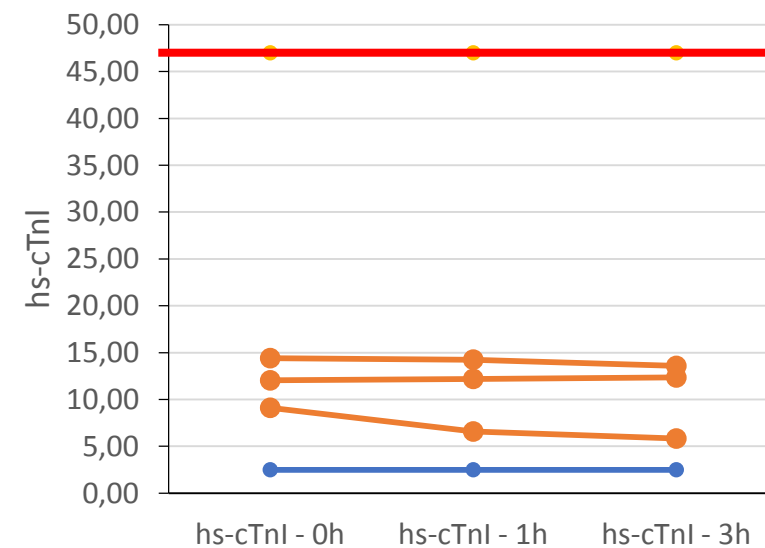
99. Percentil 47 ng/l

30 zdravých dobrovolníků do 45 let

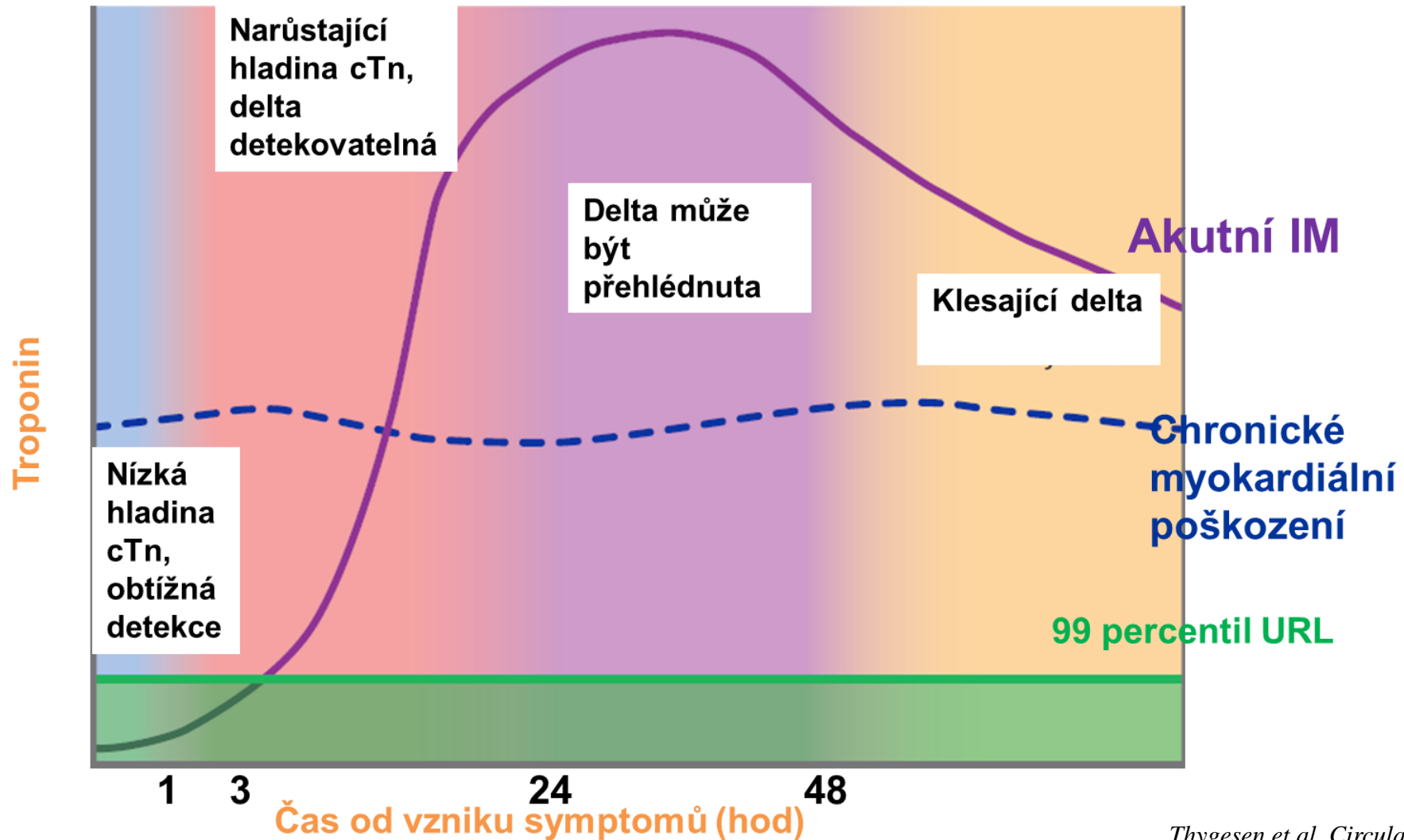
90% má hodnotu hs-cTnI < LoD



3 dobrovolníci s hodnotou nad LoD

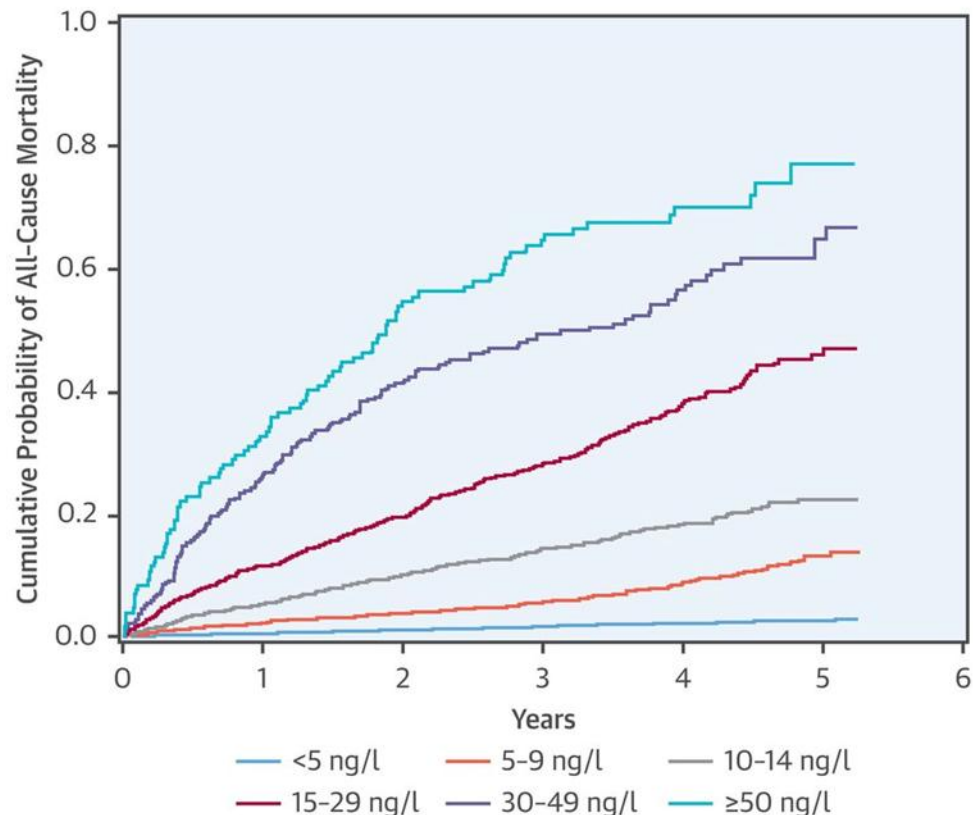


Dynamika troponinu u AIM



Prognostický význam stabilně zvýšené hladiny hs-cTn u pacientů s bolestí na hrudi

CENTRAL ILLUSTRATION: Elevated Troponin Levels and Outcomes: Cumulative Mortality





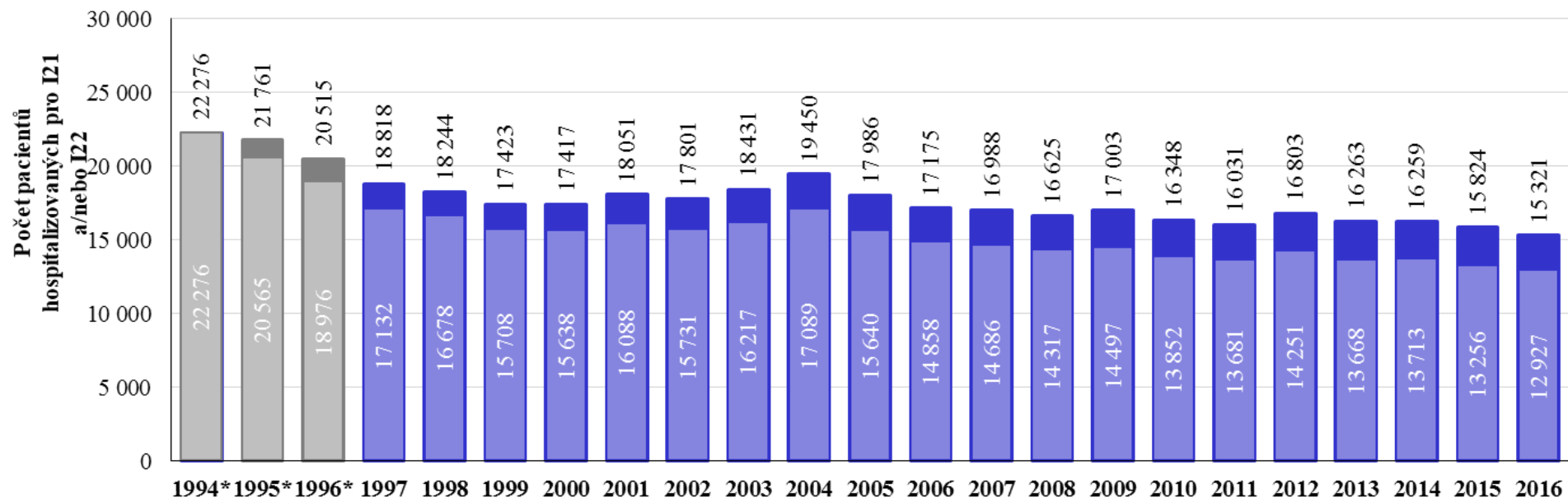
Roos, A. et al. J Am Coll Cardiol. 2017;70(18):2226-36.

19460 pacientů
Vyloučení:
Pacienti s AKS
Akutní elevací troponinu
Těžkou CHRI

hs-cTnT
Cut-off 14 ng/l

Počet pacientů hospitalizovaných po IM v ČR

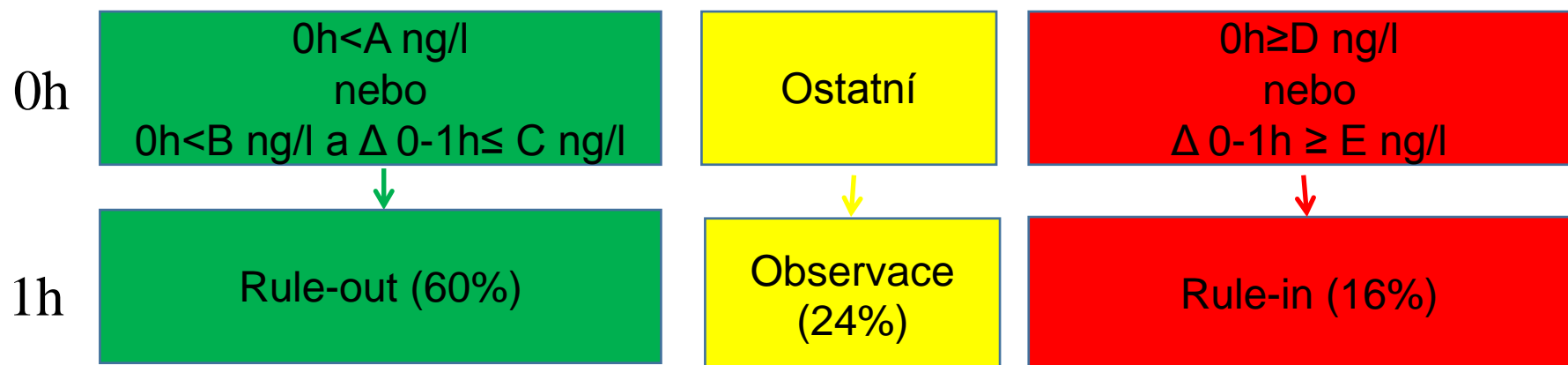
-  *Počet pacientů, kteří byli v daném roce poprvé hospitalizováni pro I21 a/nebo I22*
-  *Počet pacientů, kteří byli v daném roce hospitalizováni pro I21 a/nebo I22*



V ČR je troponin vyšetřen ročně 300 000 pacientů

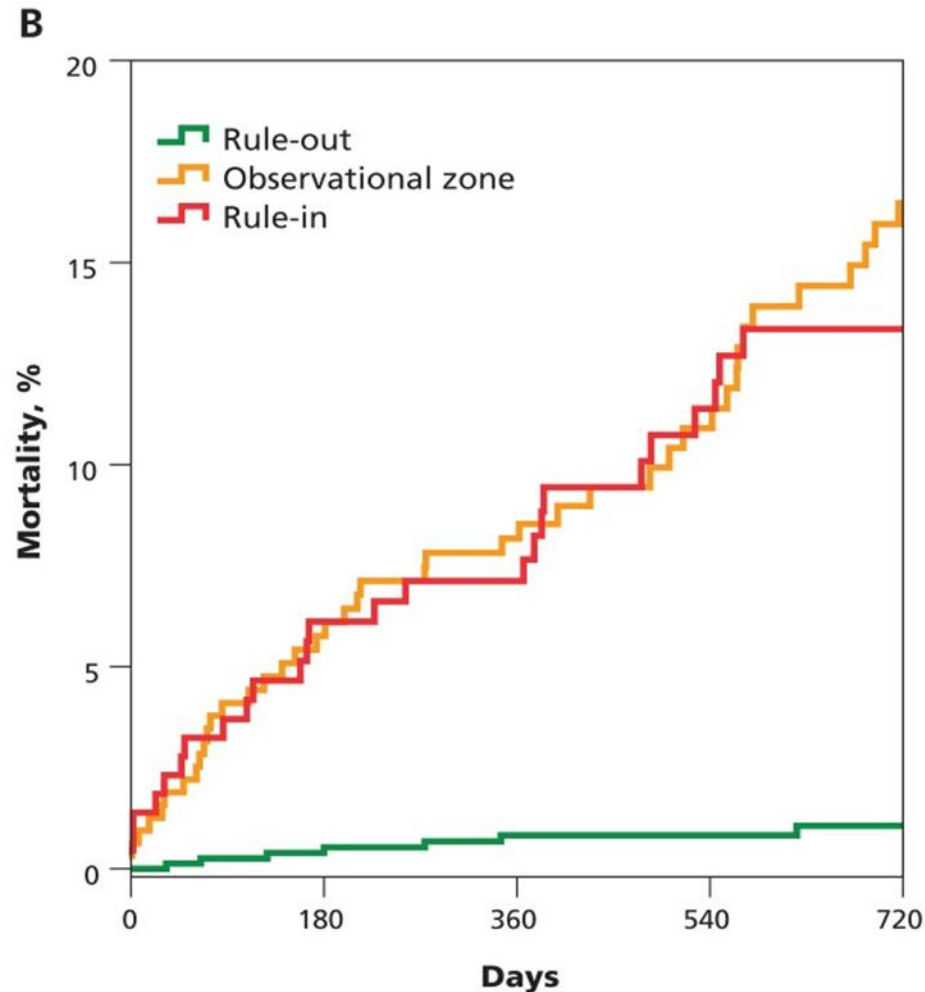
ESC 0/1 hod rule-out/rule-in algoritmus

Akutní bolesti na hrudi s podezřením na NSTEMI



	A	B	C	D	E
hs-cTnT (Roche)	5	12	3	52	5
hs-cTnI (Abbott)	2	5	2	52	6
hs-cTnI (Siemens)	3	6	3	120	12

Prognostický význam 1h rule-out/rule-in



Rule-in (16,4%)

IM (75,9%), arytmie, myokarditida,
PE, ASS, Takotsubo, NAP,
HT krize, nekardiální bolesti
PPV 84%, Specificita 97%

Observational zone (24,1%)

Prevalence IM – 10-20%

Rule-out (59,5%)

IM (n=1);

NPV 99,9%, Sensitivita 96-100%

Doporučení k invazivnímu přístupu u NSTEMI

Velmi vysoké riziko

Hemodynamická nestabilita, kardiogenní šok

Rekurentní nebo trvající bolesti refrakterní na léčbu

Srdeční zástava nebo život ohrožující arytmie

Mechanická komplikace IM

Akutní srdeční selhání

Rekurentní dynamické STT změny, zvláště intermitentní ST elevace

Vysoké riziko

Vzestup/pokles troponinu kompatibilní s IM

Dynamické změny ST-úseku nebo T vlny

GRACE skóre > 140

Střední riziko

Diabetes mellitus

Renální insuficience (eGFR < 60 ml/min/1,73m²)

EFLK 40% nebo chronické srdeční selhání

Časná poinfarktová AP

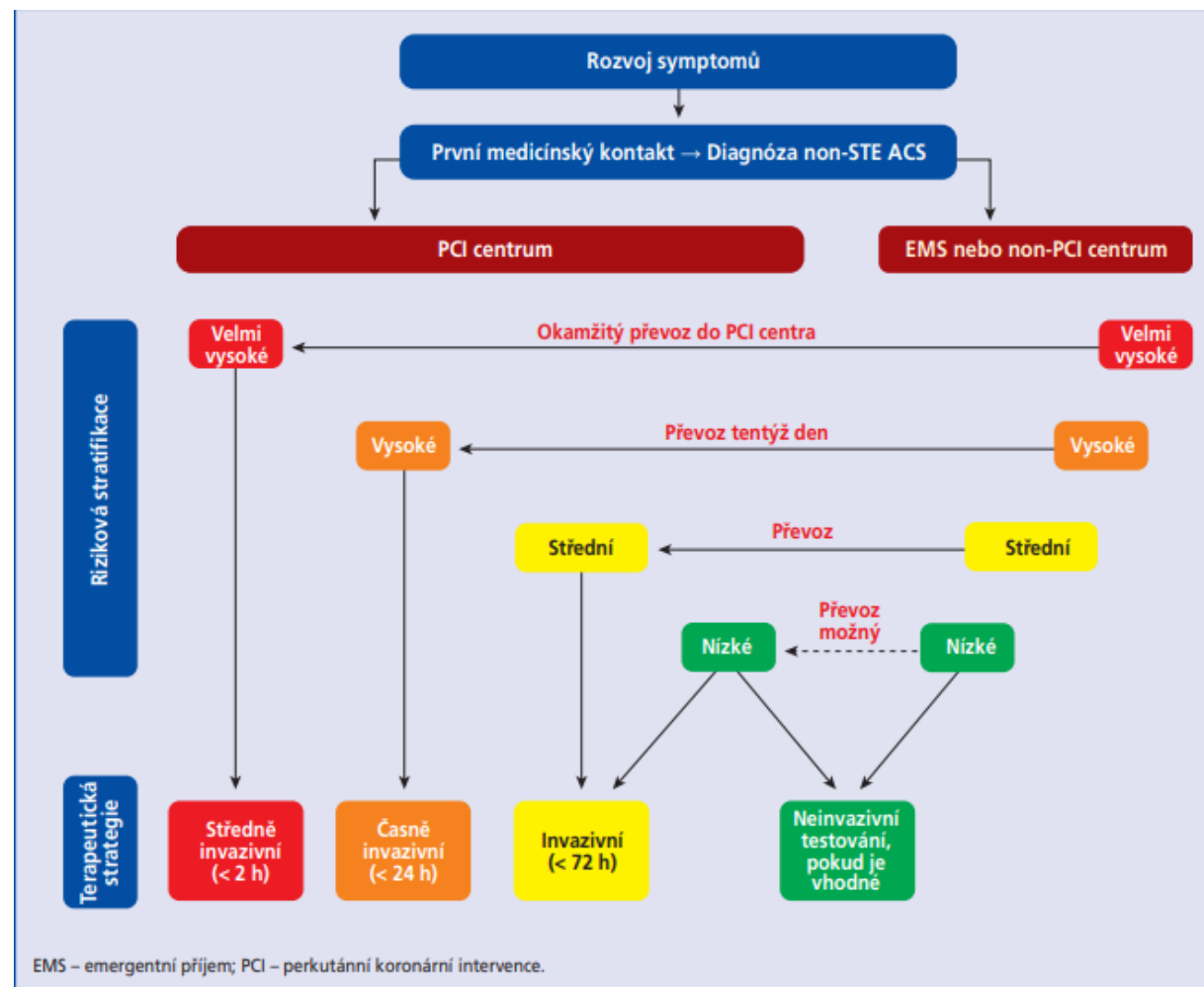
Předchozí PCI

Předchozí CABG

GRACE skóre 110-139

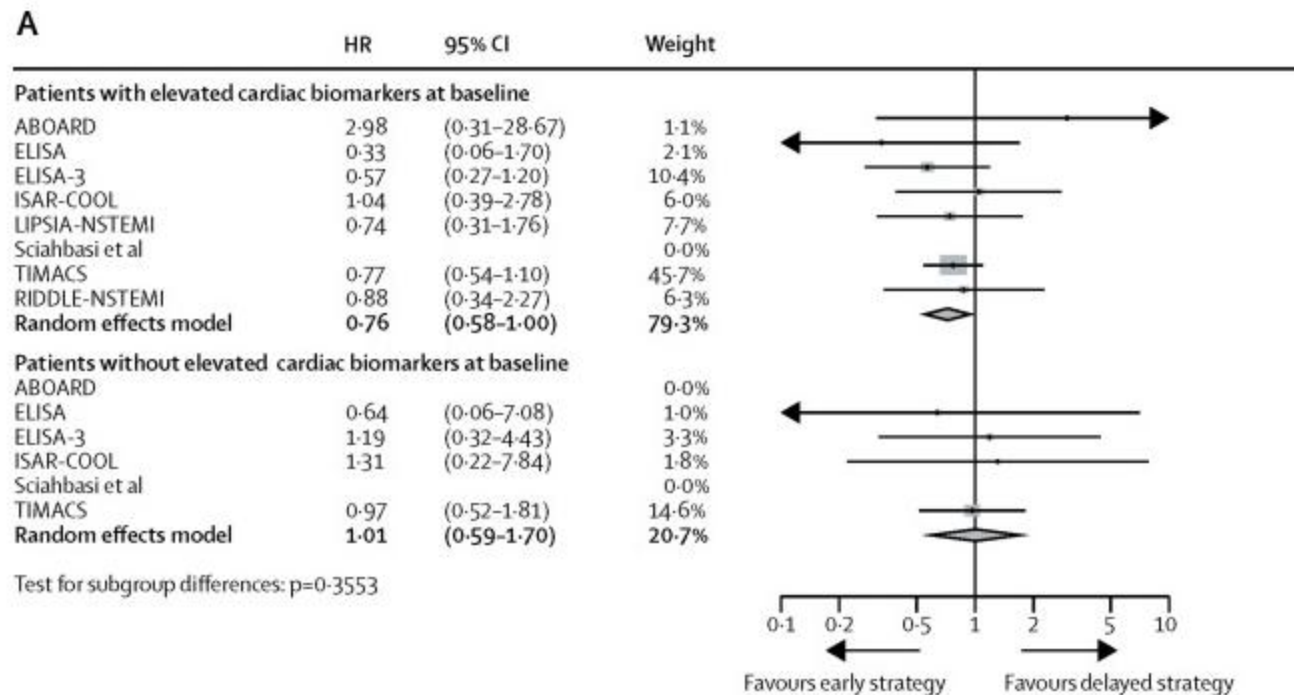
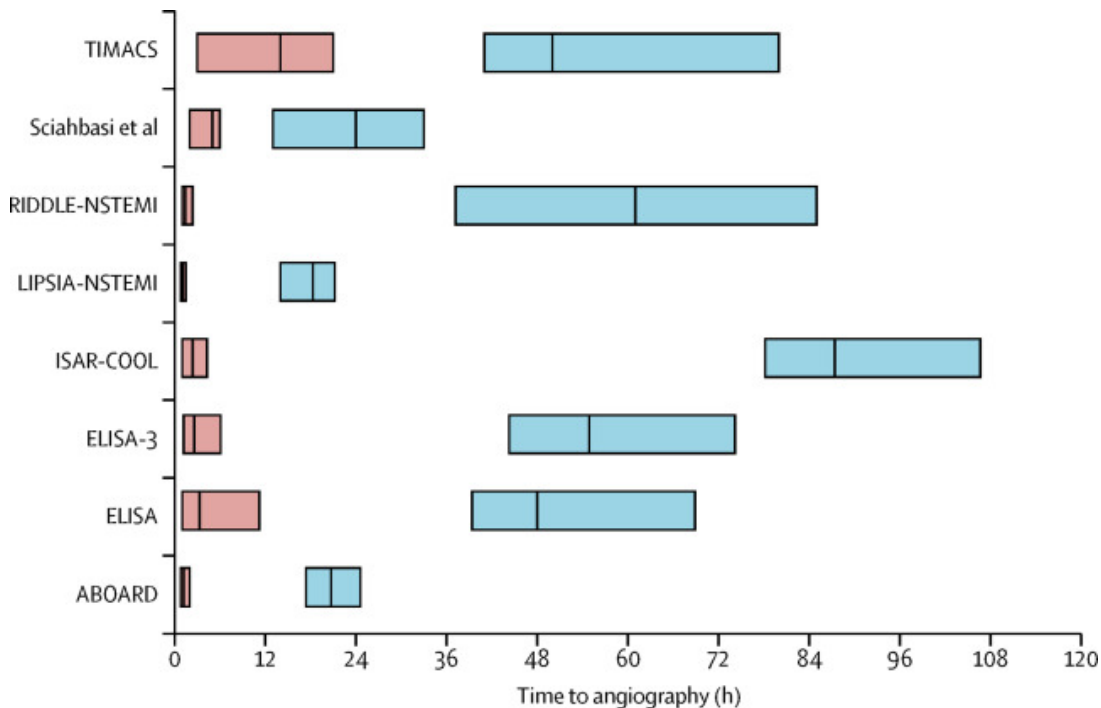
Nízké riziko

Žádná z předchozích charakteristik



Roffi et al. 2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST segment elevation. Eur Heart J. 2016;37:267-315.

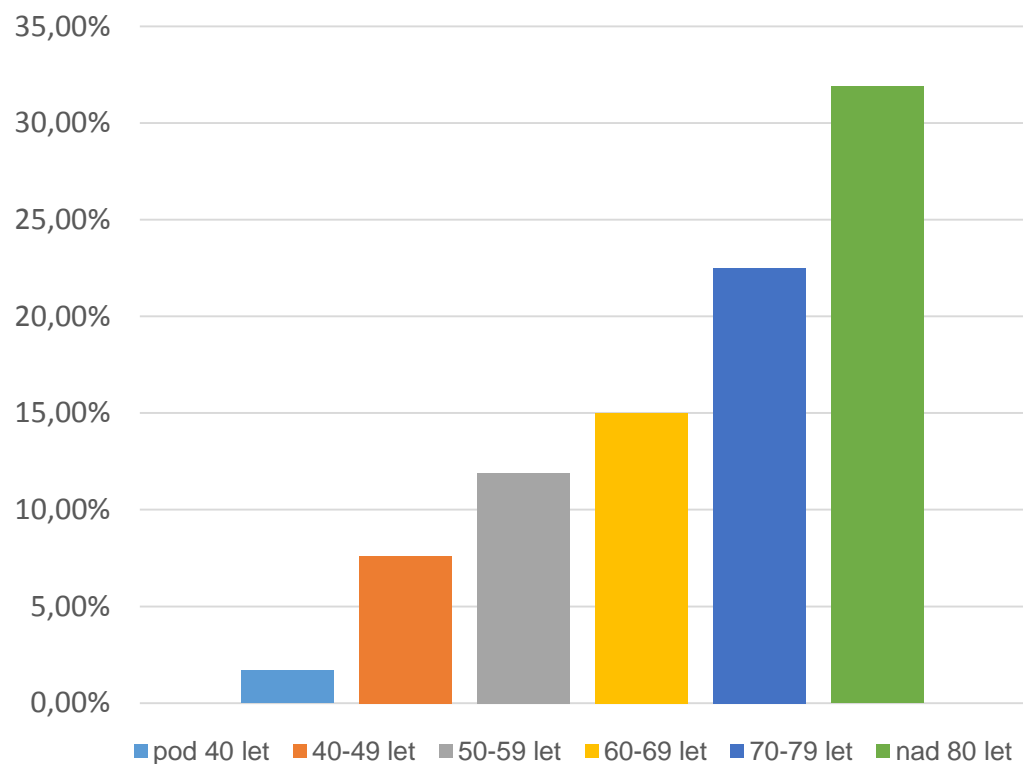
Časná nebo odložená SKG u NSTEMI s pozitivním troponinem?



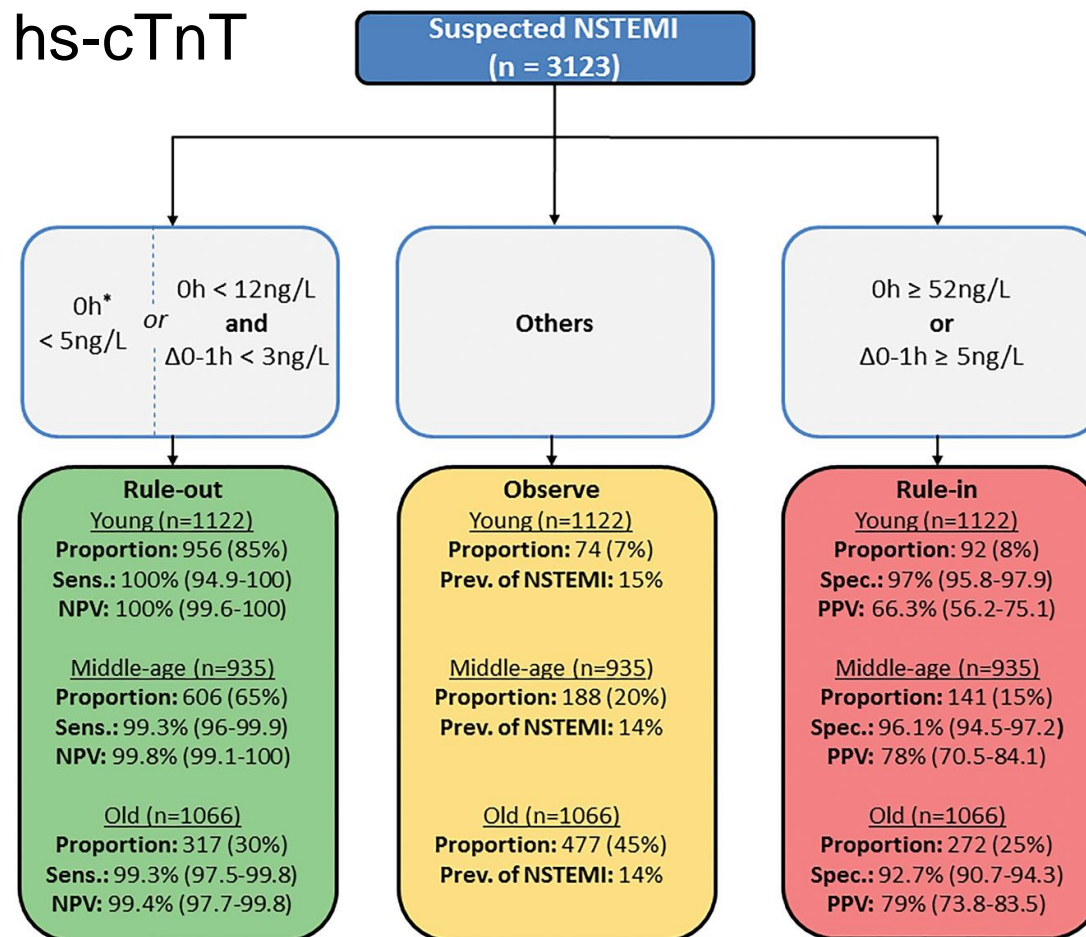
U vysoce rizikových pacientů s NSTEMI a pozitivním troponinem je vhodnější časná SKG

Pacienti ve vyšším věku

Prevalence NSTEMI v závislosti na věku



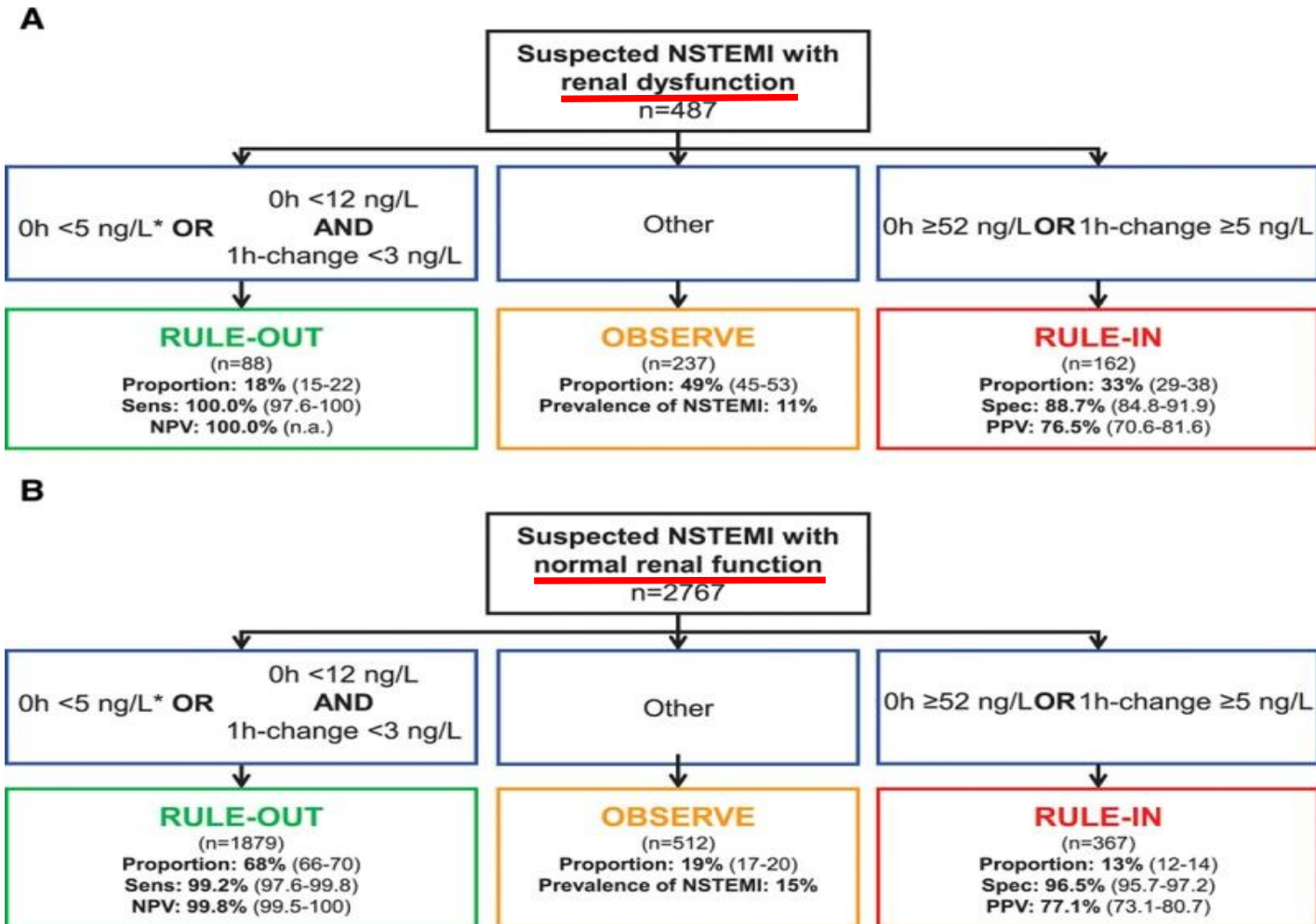
hs-cTnT



Impact of age on the performance of the ESC 0/1h-algorithms for early diagnosis of myocardial infarction.

Boeddinghaus J, *Eur Heart J.* 2018;39:2780-3794

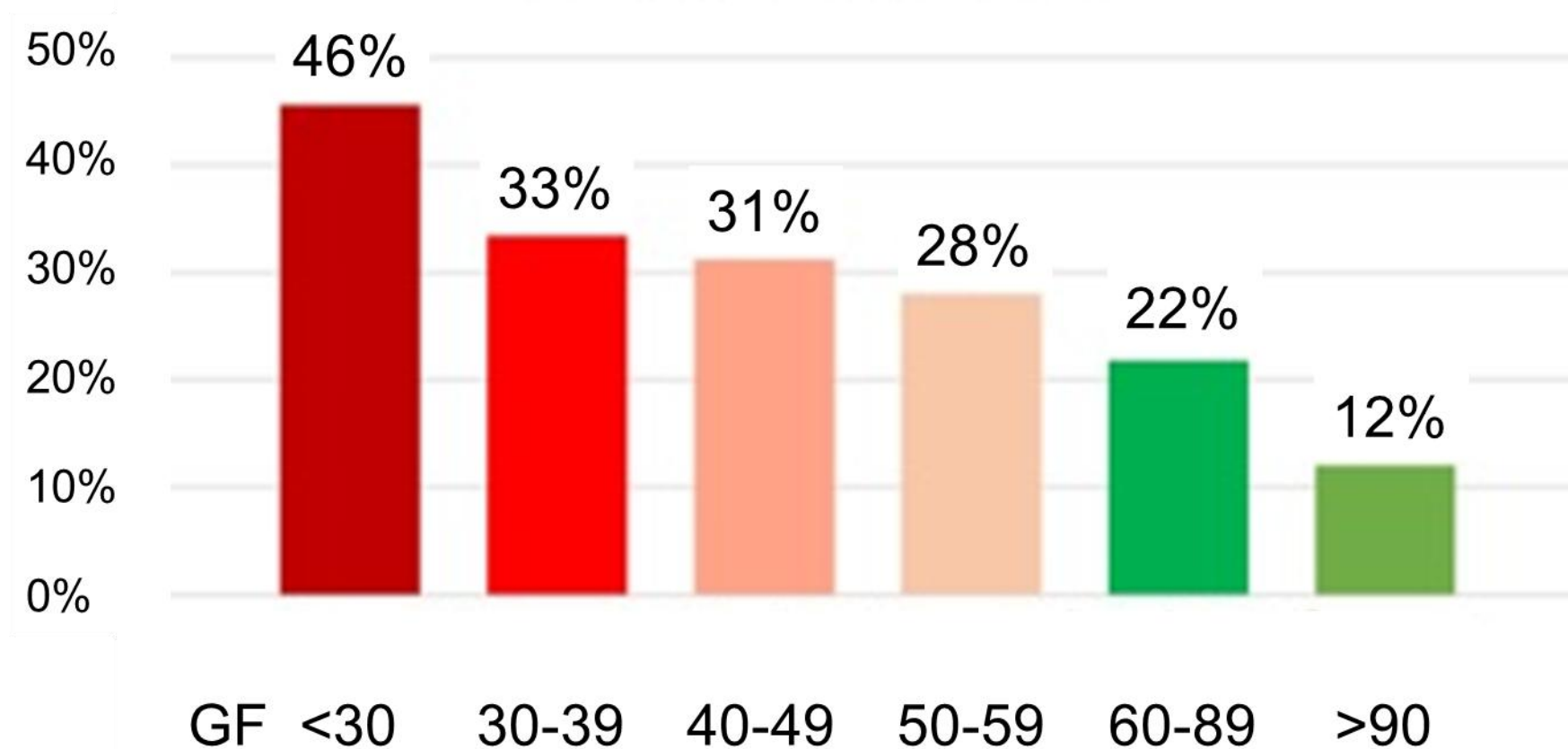
Pacienti s renální insuficiencí



0/1-Hour Triage Algorithm for Myocardial Infarction in Patients With Renal dysfunction, Twerenbold, Badertscher, Boeddinghaus, Nestelberger, Wildi, Puelacher, Sabti, Gimenez, Tschirky, Fay de Lavallaz, Kozuharov, Szgary, Mueller, Breidhardt, Strebel, Widmer, Shrestha, Miró, Martín-Sánchez, Parenica J, Geigy, Keller, Rentsch, Reichlin, Mueller **Circulation**. 2018;137:436-451

Pacienti s renální insuficiencí

Prevalence NSTEMI v závislosti na renálních funkcích



0/1-Hour Triage Algorithm for Myocardial Infarction in Patients With Renal dysfunction, Twerenbold, Badertscher, Boeddinghaus, Nestelberger, Wildi, Puelacher, Sabti, Gimenez, Tschirky, Fay de Lavallaz, Kozhuharov, Sazgary, Mueller, Breidhardt, Strebel, Widmer, Shrestha, Miró, Martín-Sánchez, Parenica J, Geigy, Keller, Rentsch, Reichlin, Mueller **Circulation**. 2018;137:436-451

Pacient s mírnou elevací troponinu (observační zóna)

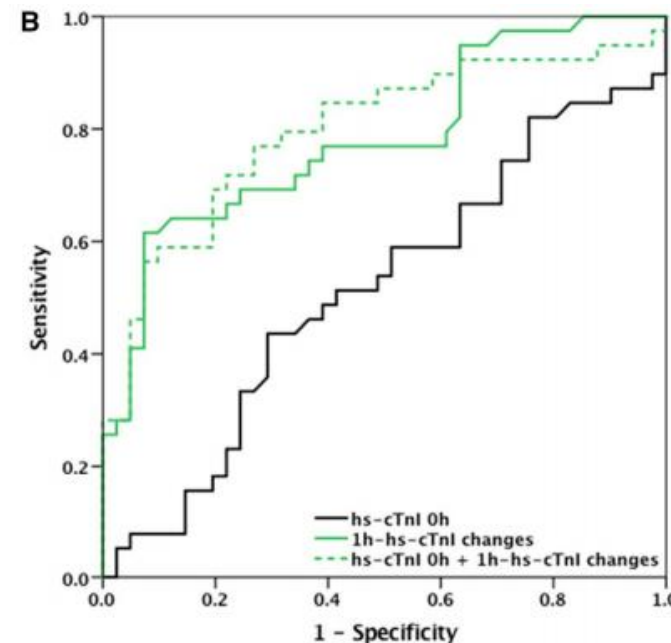
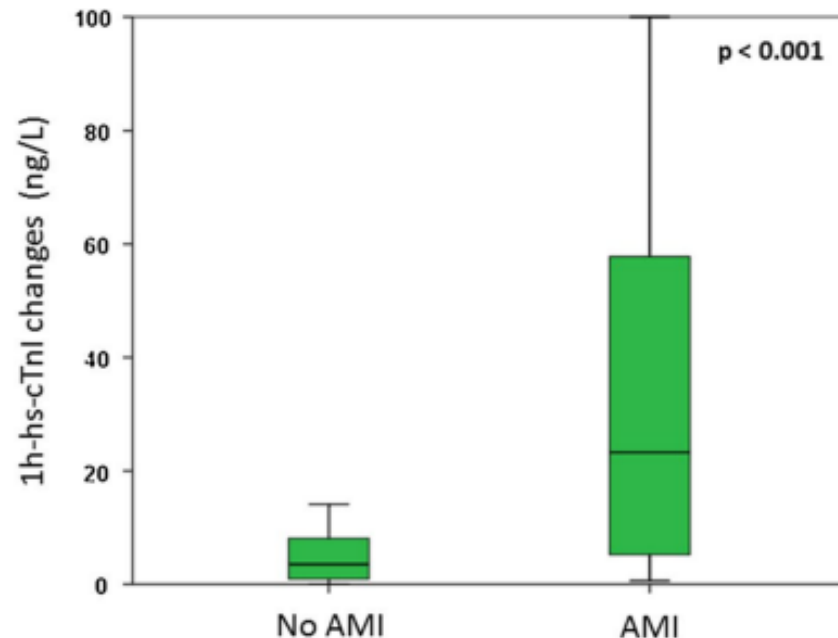
Představují 6-22% pacientů s bolestí na hrudi

Hs-cTnT (Roche) 14 (99. perc.)–50 ng/l; hs-cTnI (Abbott) 26,2 (99. perc.)– 75 ng/l

Diferenciální diagnostika: AIM, srdeční selhání, tachyarytmie, hypertenzní krize, kardiomyopatie, myokarditidy, plicní embolie, chronická ICHS

Finální diagnóza AIM – 49%

K finální diagnóze je přínosná dynamika troponinu



Early diagnosis of acute myocardial infarction in patients with mild elevations of cardiac troponin.
Boeddinghous J et al.
Clin Res Cardiol 2017;106:457-467

Pacient s mírnou elevací troponinu (observační zóna)

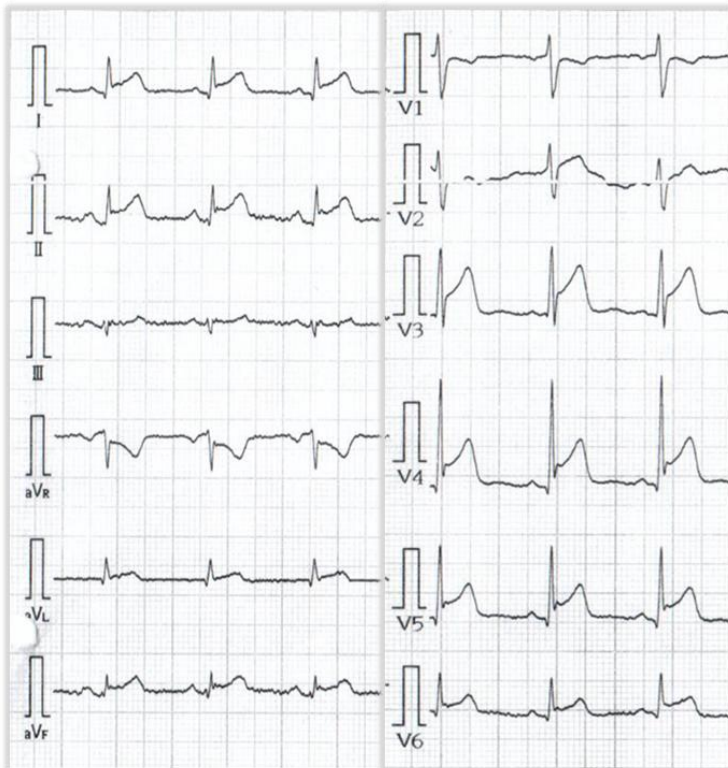
Jaká je předtestová pravděpodobnost IM na základě charakteru bolestí na hrudníku, EKG nálezu a rizikovosti pacienta ?

Máme vysvětlení pro elevaci troponinu neinfarktovou příčinou? (např. věk, CHRI, srdeční selhání, Ao stenóza, hypertenzní krize...atd.) Zároveň, byla již dříve ICHS vyloučena?

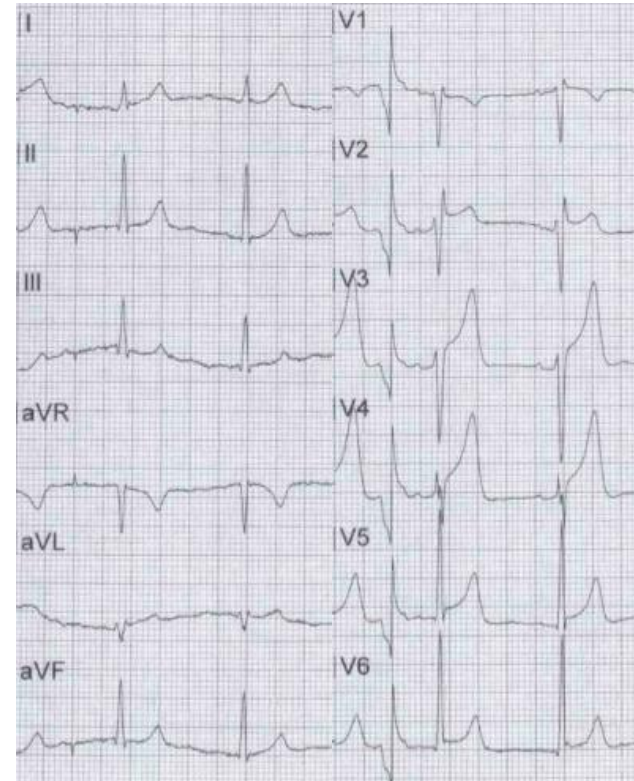
Jaká další vyšetření zvolíme k vyloučení/potvrzení ICHS/IM ?

- **invazivní vyšetření** (koronarografie)
- **neinvazivní vyšetření** (další odběr hs-Tn za 3-6h, ergometrie, echo, zátěžové echo, MRI, SPECT)
- Máme vysvětlení a již dříve byla vyloučena ICHS - **konzervativní postup**

IM-like-myokarditida nebo IM u mladého pacienta?



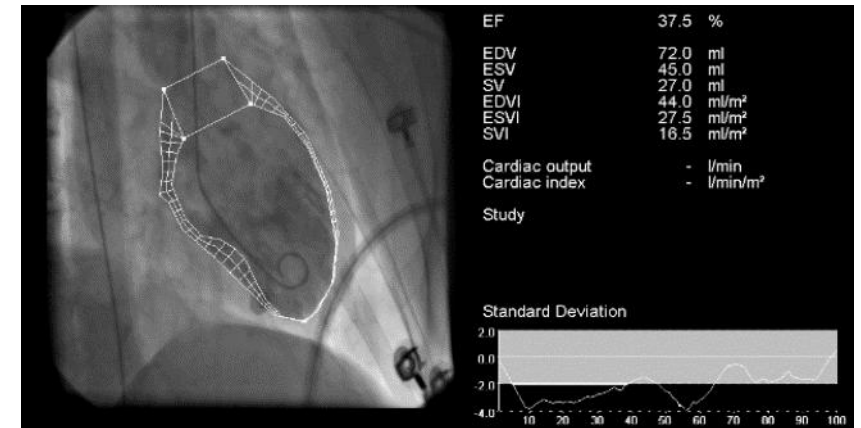
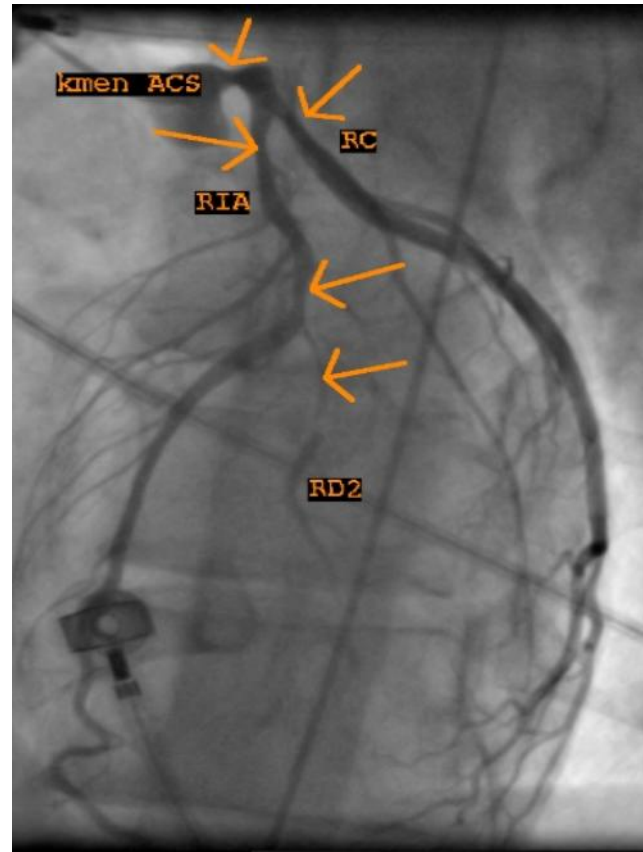
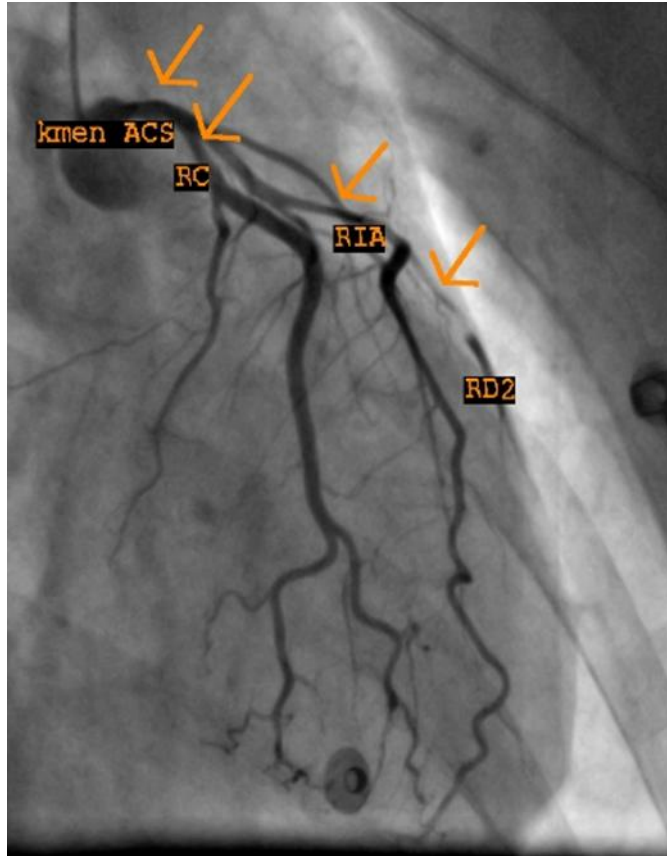
???



U pacientů prezentujících se jako možná infarct-like-myokarditida je nutné vyloučit ischemickou etiologii.

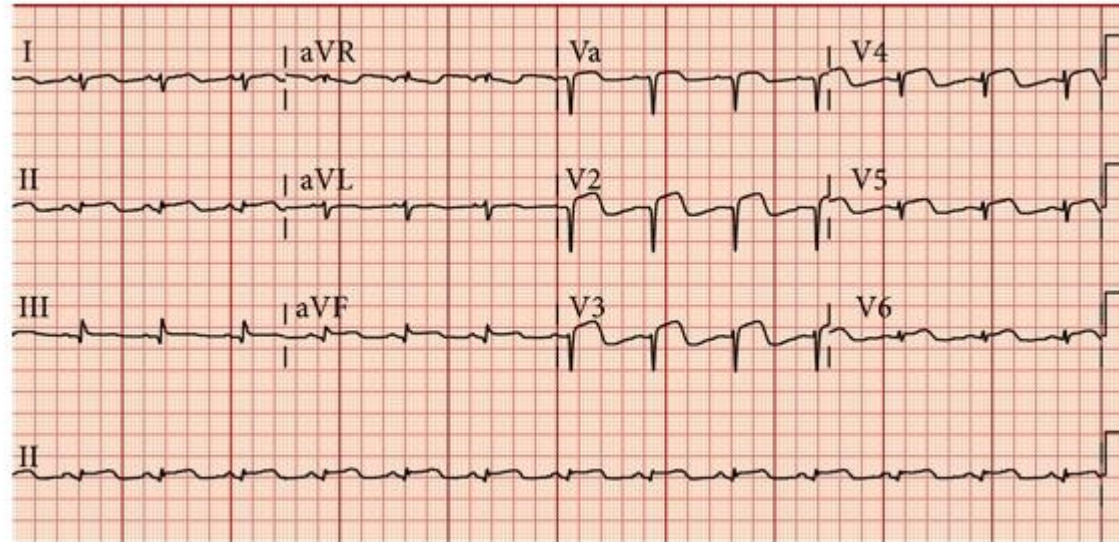
Caforio A, Pankuweit S, Arbustini E et al. Current state of knowledge on aetiology, diagnosis, management, and therapy of myocarditis: a position statement of the European Society of Cardiology Working Group on Myocardial and Pericardial Diseases, Eur Heart J 2013;34:2636-2648

Spontánní disekce koronární tepny u mladé ženy



Rizikové faktory hypertenze, HAK, systémové onemocnění pojiva, těhotenství či časná poporodní období

Takotsubo syndrom

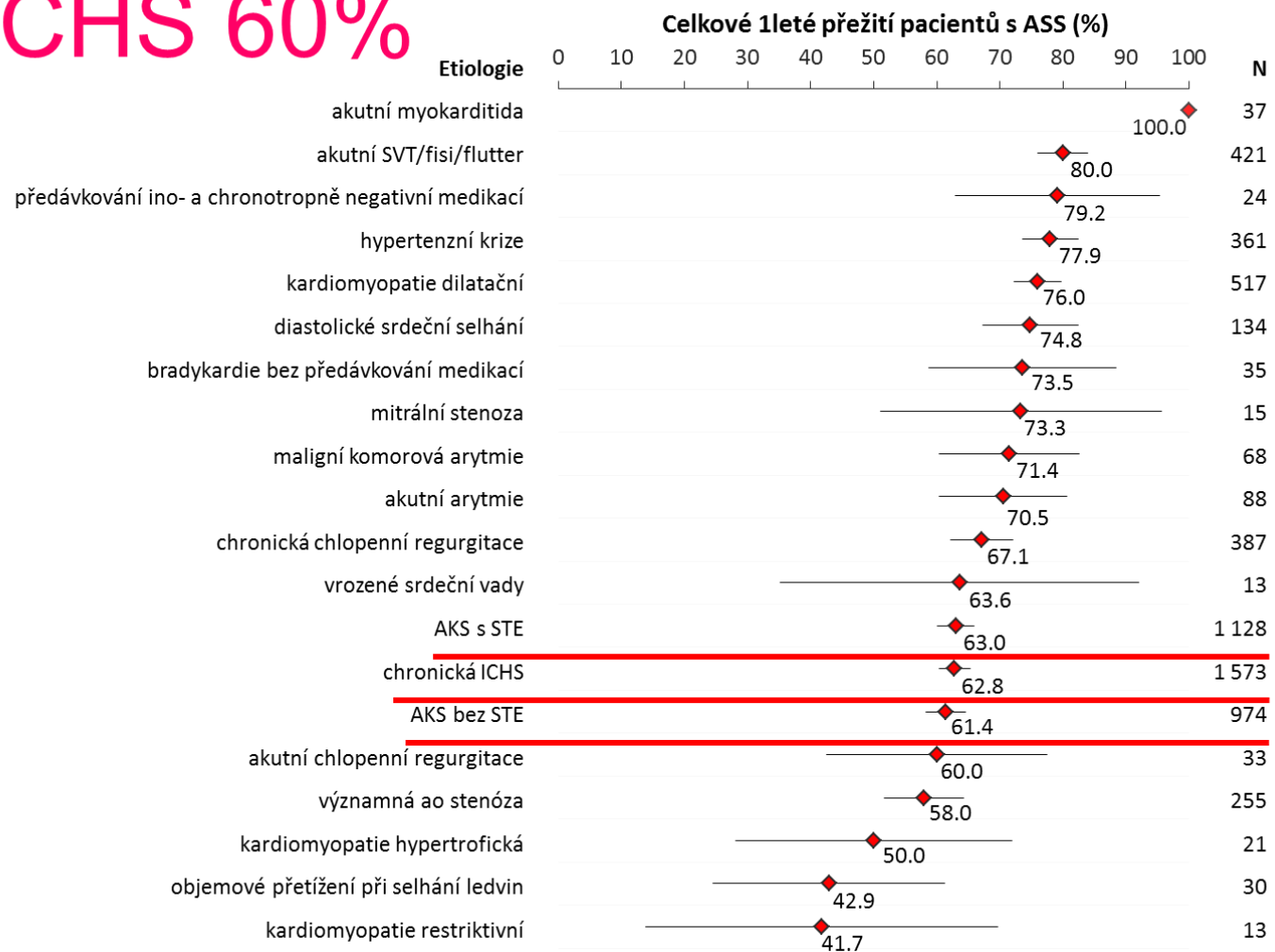


U pacientů prezentujících se jako možný takotsubo syndrom musí být vyloučena ICHS, převážně pomocí SKG. U stabilních pacientů bez STE s typickým echokardiografickým nálezem je jako první krok možno provést CCTA.

10-29% pacientů s takotsubo syndromem má významnou koronární aterosklerózu.

Srdeční selhání s elevací troponinu

ICHS 60%



6127

1/3 pacientů s ASS má AKS
 1/4 pacientů s ASS má chronickou ICHS
 Emergentní SKG u pacientů ASS s podezřením na AKS (Ib)
 Vyloučit chronickou ICHS, pacienti s revaskularizací mají lepší prognózu

Závěr

- U každého pacienta s bolestmi na hrudi a pozitivním troponinem **primárně zvažovat koronarografii** a neudělat ji teprve až víme jasný důvod, proč ji neindikovat
- Nález bez významné stenózy nám pomáhá potvrdit jinou diagnózu (myokarditida, takotsubo sy) nebo pátrat po jiné příčině (PE)
- Neexistuje „téměř negativní troponin“ nebo „hraničně pozitivní troponin“
- Troponin má i informaci prognostickou
- SKG přináší informaci navíc o rozsahu aterosklerotického postižení
- Do budoucna nám negativní nález umožňuje snadněji se postarat o pacienta s bolestmi na hrudi
- Nadále existují pacienti s NAP, zvláště u mladých pacientů

Děkuji za pozornost.