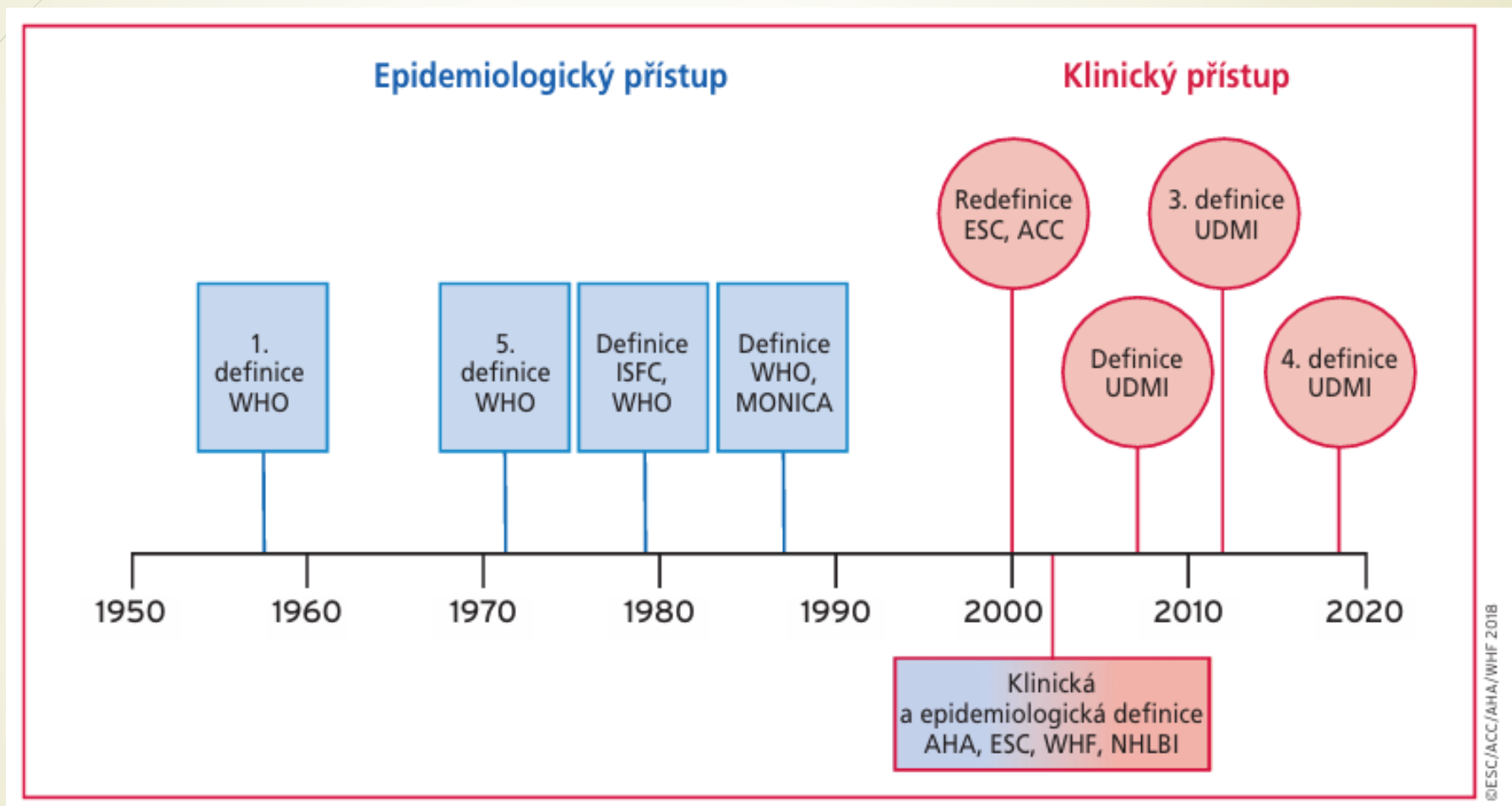




Akutní koronární syndromy v intenzivní péči

Co to je?





European Society
of Cardiology

European Heart Journal (2019) **40**, 237–269
doi:10.1093/eurheartj/ehy462

EXPERT CONSENSUS DOCUMENT

Fourth universal definition of myocardial infarction (2018)

5. UDMI 2026 !

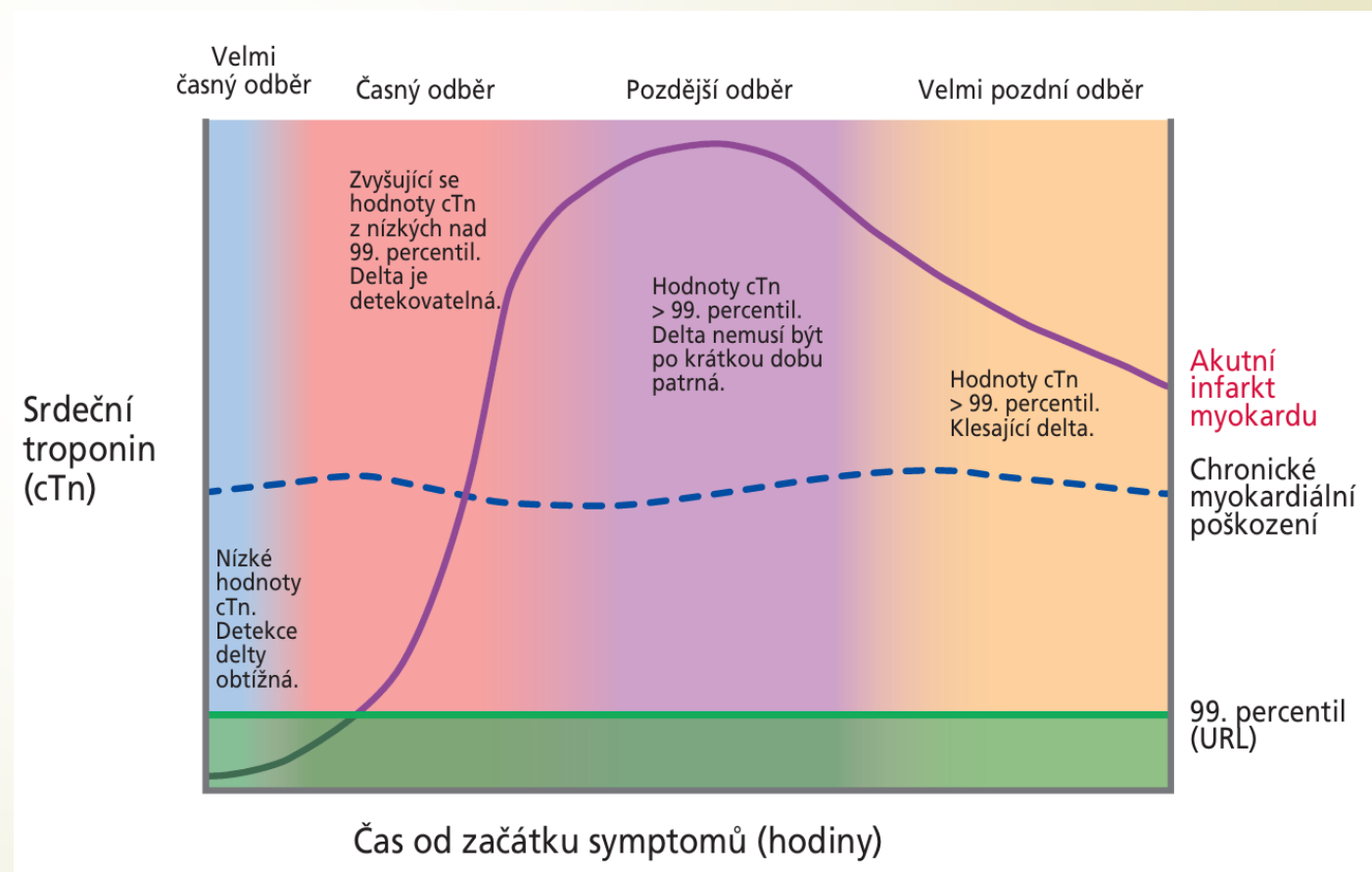
Spektrum možného poškození myokardu



Klinická kritéria pro infarkt myokardu

Klinická definice IM zahrnuje přítomnost akutního poškození myokardu způsobeného akutní ischemií myokardu a detekovaného zvýšenou hodnotou srdečních biomarkerů.

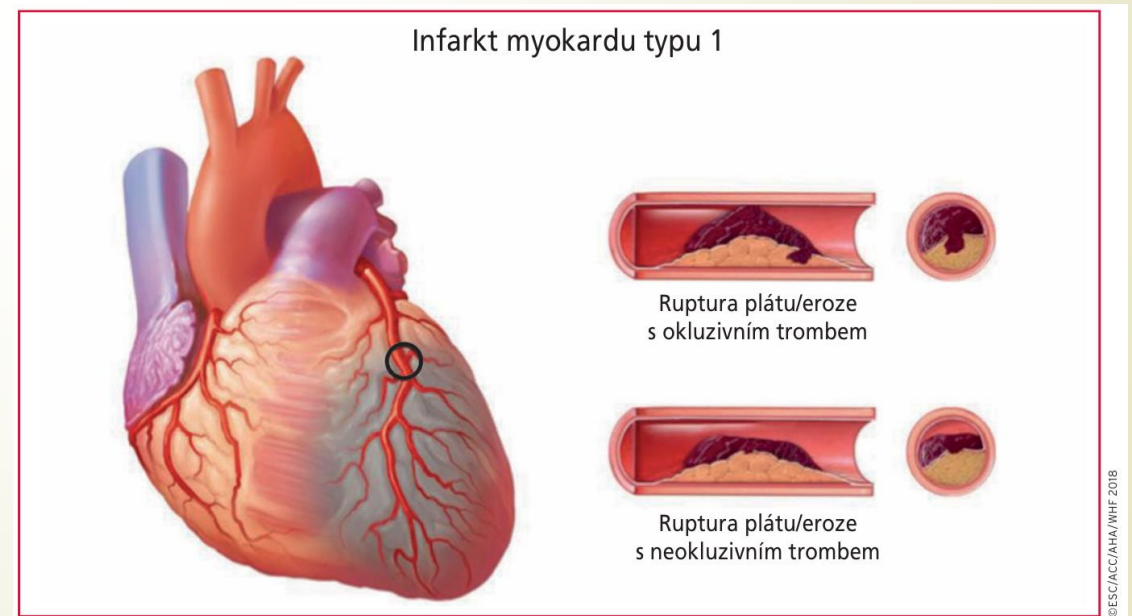
Myokardiální poškození je charakterizováno detekcí zvýšené hodnoty **cTn** nad 99. percentil URL (horní referenční mez). Poškození je akutní, pokud je přítomen vzestup a/nebo pokles hodnot cTn (vyžaduje se dynamika hodnot).



Diagnostická kritéria pro IM typu 1

Detekce vzestupu a/nebo poklesu hodnoty cTn s minimálně 1 hodnotou nad 99. percentil (URL) a alespoň jedním následujícím kritériem:

- **symptomy** ischemie myokardu,
- nové ischemické **EKG** změny,
- vývoj patologických kmitů Q,
- nová ztráta **viabilního** myokardu, nová regionální porucha **kinetiky**
- nález koronárního **trombu** při koronarografii nebo sekčně.



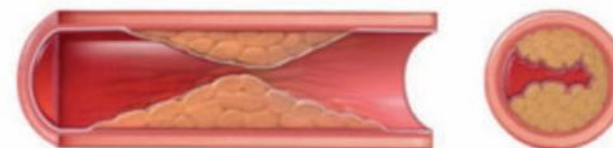
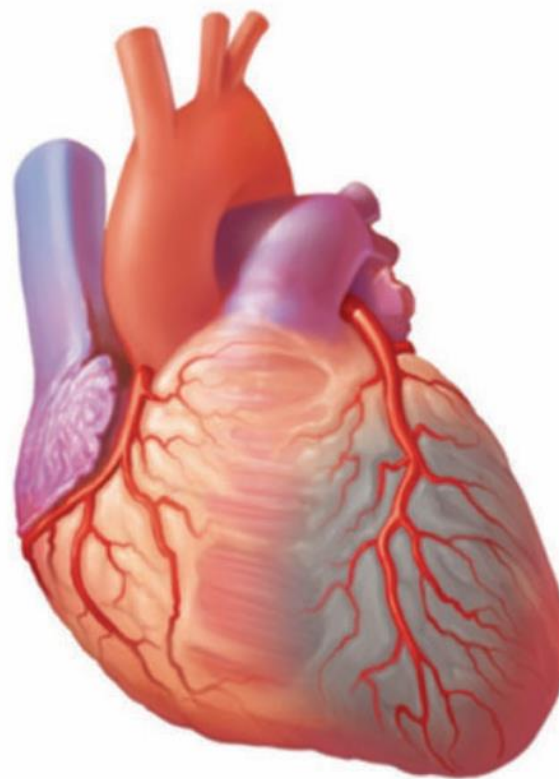


Diagnostická kritéria pro IM typu 2

Detekce vzestupu a/nebo poklesu hodnoty cTn s alespoň jednou hodnotou nad 99. percentil (URL) a nález nerovnováhy dodávky a potřeby kyslíku myokardem **bez přítomnosti koronární trombózy** a alespoň jedno následující kritérium:

- **symptomy** ischemie myokardu,
- nové ischemické **EKG** změny,
- vývoj patologických kmitů Q,
- nová ztráta **viabilního** myokardu, nebo nová regionální porucha **kinetiky**

Infarkt myokardu typu 2



Ateroskleróza a nepoměr mezi
dodávkou/potřebou kyslíku



Vazospasmus nebo koronární
mikrovaskulární dysfunkce



Neaterosklerotická
koronární disekce



Samostatný nepoměr
zásobení/potřeby kyslíku



Diagnostická kritéria pro IM typu 3

Pacient s náhlou srdeční smrtí, symptomy ischemie myokardu, doprovázené *pravděpodobně* novými ischemickými EKG změnami nebo fibrilací komor, *umírající před odběrem* nebo vzestupem biomarkerů nebo pokud je akutní IM **diagnostikován až na pitvě.**



Diagnostické chyby během hospitalizace na ICU zjištěné pitvou

Klinická pitva byla provedena u 213 (32%) pacientů. Významná chyba v diagnóze byla zjištěna u 38 pacientů (17.7%).

Nejčastěji nesprávně určená (chybějící) diagnóza byla invazivní aspergilóza, střevní ischemie, **infarkt myokardu**, rakovina a intra-abdominální absces



IM podtypu 4a

IM asociovaný s PCI ≤ 48 h po výkonu

IM podtypu 4b

Trombóza stentu/vstřebatelného stentu asociovaná s PCI

IM podtypu 4c

Restenóza asociovaná s perkutánní koronární intervencí

IM typu 5

IM asociovaný s CABG ≤ 48 h po výkonu





European Society
of Cardiology

European Heart Journal (2023) **44**, 3720–3826

<https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad191>

ESC GUIDELINES

2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes

**Developed by the task force on the management of acute coronary
syndromes of the European Society of Cardiology (ESC)**

Nahrazuje a sjednocuje

2017 AMI-STEMI

2020 Non-ST segment elevation acute coronary syndromes

ACS encompasses a spectrum

Unstable angina

NSTEMI

STEMI

1

Think 'A.C.S.' at initial assessment



2

Think invasive management

STEMI



OR



Primary PCI

Fibrinolysis
(If timely primary PCI not feasible)

Very high-risk NSTEMI-ACS



Immediate angiography ± PCI

High-risk NSTEMI-ACS



Early (<24 h) angiography
should be considered

3

Think antithrombotic therapy

Antiplatelet therapy



+



Aspirin

P2Y₁₂ inhibitor

AND

Anticoagulant therapy



OR



OR



OR



UFH

LMWH

Bivalirudin

Fondaparinux

4

Think revascularization

Based on clinical status, co-morbidities,
and disease complexity



OR



PCI

CABG

Aim for complete
revascularization



Consider adjunctive tests
to guide revascularization



Intravascular imaging



Intravascular physiology

5

Think secondary prevention



Antithrombotic
therapy



Lipid lowering
therapy



Smoking
cessation



Cardiac
rehabilitation



Risk factor
management



Psychosocial
considerations

ACS encompasses a spectrum



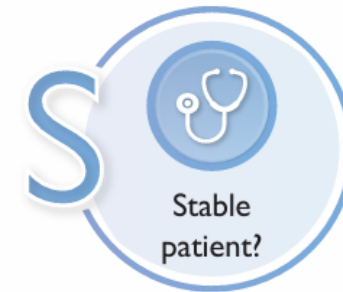
Unstable angina

NSTEMI

STEMI

1

Think 'A.C.S.' at initial assessment



2

Think invasive management

STEMI



OR



Primary PCI

Fibrinolysis
(If timely primary PCI not feasible)

Very high-risk NSTEMI-ACS



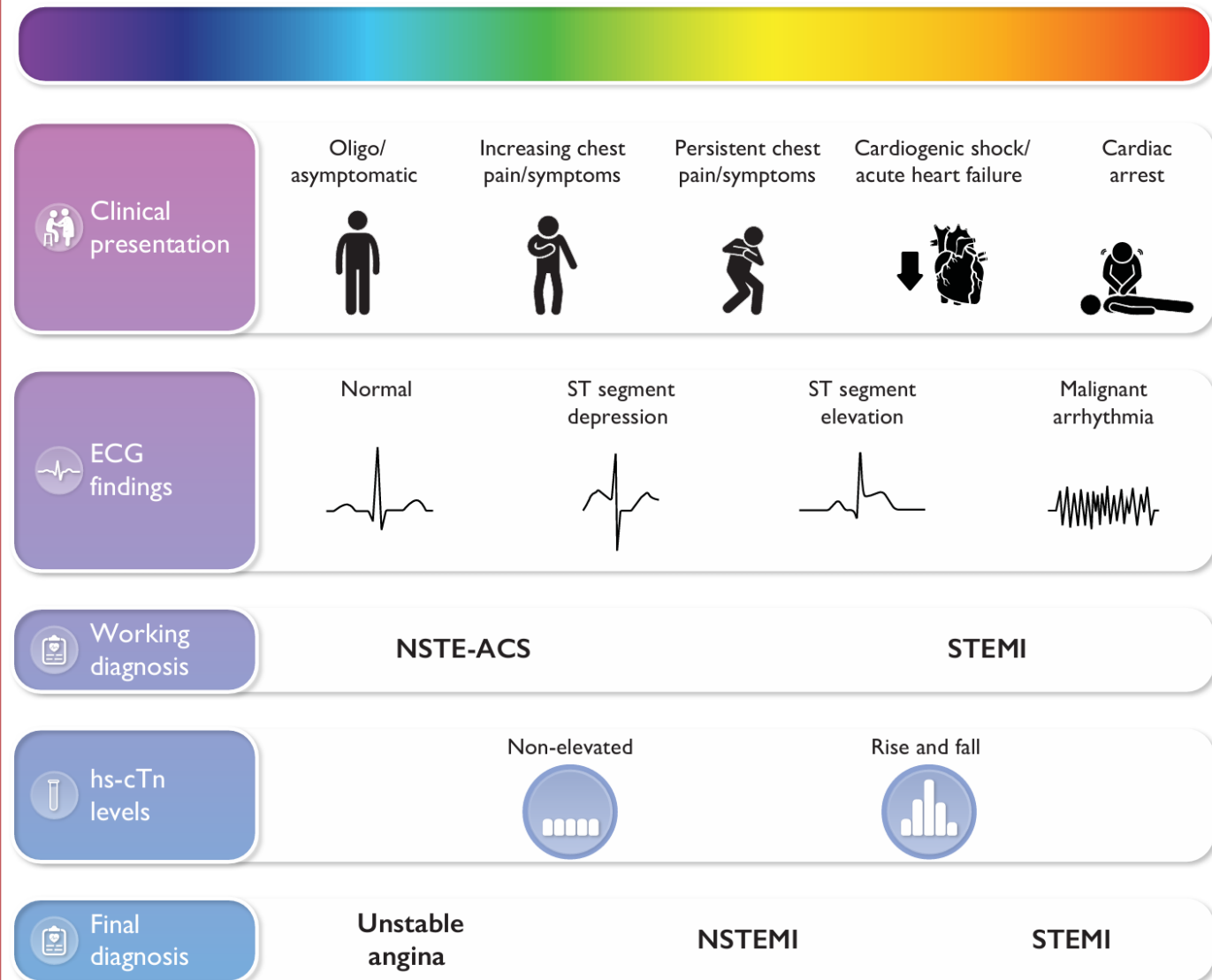
Immediate angiography ± PCI

High-risk NSTEMI-ACS



Early (<24 h) angiography
should be considered

The ACS spectrum



Akutní koronární syndromy (ACS)

zahrnují spektrum stavů, které zahrnují pacienty s:

- recentní změnou klinických **znaků nebo příznaků**,
- se změnami na 12svodovém elektrokardiogramu (**EKG**) nebo bez nich
a
- akutním zvýšením koncentrací srdečního troponinu (**cTn**) nebo bez něj
- tyto změny jsou důležité při počátečním třídění a diagnostice pacientů s ACS – stratifikace rizikovosti a determinace počáteční strategie léčby
- po akutní léčbě a fázi stabilizace je následná strategie léčby společná všem pacientům s ACS

ACS není totéž co infarkt myokardu

AIM je definován jako *nekróza kardiomyocytů* v klinickém prostředí *akutní ischemie* myokardu.

Patří sem IM v důsledku **aterotrombotické příhody** (IM typu 1) nebo v důsledku dalších potenciálních příčin ischemie myokardu a nekrózy myocytů (IM typu 2–5).

Při klinickém hodnocení nutno pečlivě zvažovat další okolnosti, protože ty mohou mít různé patologické mechanismy, prognózu a často vyžadují různé léčebné postupy.



Clinical presentation



ECG

If a patient has signs/symptoms suggestive of ACS, perform an ECG within 10 min of FMC



Working diagnosis^a

STEMI



NSTE-ACS



Further investigations

hs-cTn levels



± Angiography



± Imaging



Final diagnosis^b

STEMI

NSTEMI

Unstable angina

Non-ACS diagnosis

EKG změny STEMI/nonSTEMI

STE (měřená v bodě J) je považována za důkaz probíhající akutní okluze koronárních tepen

-nová elevace ST v bodě J alespoň ve dvou sousedících svodech:

- $\geq 2,5$ mm u mužů < 40 let, ≥ 2 mm u mužů ≥ 40 let nebo $\geq 1,5$ mm u žen bez ohledu na věk ve svodech V2–V3
- a/nebo ≥ 1 mm v ostatních svodech (při absenci levé komory [LV] hypertrofie nebo blokáda levého raménka [LBBB]).

Při podezření na:

- inferiorní STEMI se doporučuje doplnit pravé prekordiální svody V3R a V4R (RV ischemie)
- zadní STEMI - zadní svody (V7–V9)

STD V1–V3 (zejména pokud je terminální T vlna pozitivní) a/nebo STE V7–V9 = okluze RC

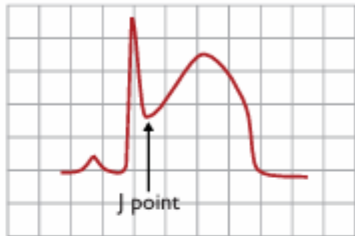
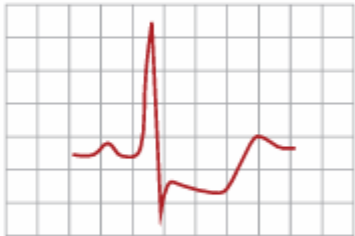
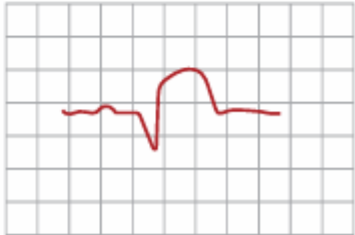
ST deprese ≥ 1 mm v hrudních svodech ≥ 6 (inferolaterální STD) spojená s STE v aVR a/nebo V1, indikují MVD nebo obstrukci kmene levé koronární tepny

Raménková blokáda (BBB) nebo *stimulovaný rytmus* neumožňuje přesné posouzení přítomnosti nebo nepřítomnosti elevací ST segmentu, proto tiito pacienti v kombinaci se známkami/příznaky, které jsou vysoce suspektní pro probíhající ischemii myokardu, *by měli být léčeni jako pacienti s jasnou elevací ST segmentu*, bez ohledu na to, zda je BBB dříve známa.

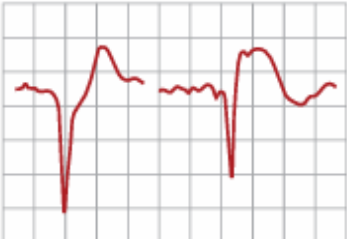
EKG v podmínkách NSTEMI-ACS může být normální u více než jedné třetiny pacientů,

charakteristické abnormality EKG zahrnují depresi ST a změny T vlny (zejména dvoufázové T vlny nebo výrazné negativní T vlny (Wellensův příznak), související se závažnou stenózou RIA

EKG změny STEMI/nonSTEMI

ECG pattern	Criteria	Signifying	Figure
i STEMI	New ST-elevation at the J-point in ≥ 2 contiguous leads^a ≥ 2.5 mm in men <40 years, ≥ 2 mm in men ≥ 40 years, or ≥ 1.5 mm in women regardless of age in leads V2–V3 and/or ≥ 1 mm in the other leads (in the absence of LV hypertrophy or left bundle branch block) ^aIncluding V3R and V4R	Ongoing acute coronary artery occlusion	 J point
ii Posterior STEMI	ST-segment depression in leads V1–V3, especially when the terminal T-wave is positive (ST-segment elevation equivalent), and concomitant ST-segment elevation ≥ 0.5 mm recorded in leads V7–V9	Posterior STEMI	 V1-V3
iii LCx occlusion/ right ventricular MI	ST-segment elevation in V7–V9 and V3R and V4R, respectively	Left circumflex (LCX) artery occlusion or right ventricular MI	 V7-V9, V3R and V4R

EKG změny STEMI/nonSTEMI

ECG pattern	Criteria	Signifying	Figure
iv Multivessel ischaemia/ left main obstruction	ST depression ≥ 1 mm in six or more surface leads (inferolateral ST depression), coupled with ST-segment elevation in aVR and/or V1	Multivessel ischaemia or left main coronary artery obstruction, particularly if the patient presents with haemodynamic compromise	 ST depression ≥ 1 mm in six or more surface leads ST elevation in aVR and/or V1
v Left bundle branch block/ paced rhythm	QRS duration greater than 120 ms Absence of Q wave in leads I, V5 and V6 Monomorphic R wave in I, V5 and V6 ST and T wave displacement opposite to the major deflection of the QRS complex	Patients with a high clinical suspicion of ongoing myocardial ischaemia should be managed in a similar way to STEMI patients	
vi Right bundle branch block	QRS duration greater than 120 ms rsR' "bunny ear" pattern in the anterior precordial leads (leads V1-V3) Slurred S waves in leads I, aVL and frequently V5 and V6	Patients with a high clinical suspicion of ongoing myocardial ischaemia should be managed in a similar way to STEMI patients	

EKG změny STEMI/nonSTEMI

ECG pattern	Criteria	Signifying	Figure
a Isolated T-wave inversion	T-wave inversion >1 mm in ≥ 5 leads including I, II, aVL, and V2–V6	Only mildly impaired prognosis	 I, II, aVL, or V2 to V6
b ST-segment depression	J point depressed by ≥ 0.5 mm in leads V2 and V3 or ≥ 1 mm in all other leads followed by a horizontal or downsloping ST-segment for ≥ 0.08 s in ≥ 1 leads (except aVR)	More severe ischaemia	 ≥ 1 leads  ≥ 1 leads

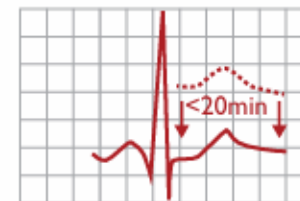
EKG změny STEMI/nonSTEMI

c

Transient
ST-segment
elevation

ST segment elevation in ≥ 2 contiguous leads of ≥ 2.5 mm in men < 40 years, ≥ 2 mm in men ≥ 40 years, or ≥ 1.5 mm in women regardless of age in leads V2–V3 and/or ≥ 1 mm in the other leads lasting < 20 min

Only mildly impaired prognosis



≥ 2 contiguous leads

d

De Winter ST-T

1–3 mm upsloping ST-segment depression at the J point in leads V1–V6 that continue into tall, positive, and symmetrical T waves

Proximal LAD occlusion/
severe stenosis



V1–V6

e

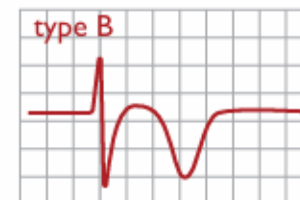
Wellens sign

Isoelectric or minimally elevated J point (< 1 mm)
+
biphasic T wave in leads V2 and V3 (type A)
or
symmetric and deeply inverted T waves in leads V2 and V3, occasionally in leads V1, V4, V5, and V6 (type B)

Proximal LAD occlusion/
severe stenosis



(V1-)V2-V3(-V4)



(V1-)V2-V3(-V4)

cTn – ESC algoritmus

V případě podezření na ACS se doporučuje použít ESC algoritmus se sériovým měřením **hs**-cTn (0 h/1 h nebo 0 h/2 h)

- další testování po 3-6 hodinách se doporučuje, pokud jsou první dvě měření neprůkazná a nebyla stanovena žádná alternativní diagnóza
- **Observace!** Pacienti, kteří u kterých ACS nebyl potvrzen ani vyloučen, mají být dál observováni. Tito pacienti představují heterogenní skupinu s mírou úmrtnosti srovnatelnou s pacienty s potvrzeným ACS. Jako další krok se doporučuje třetí měření cTn po 3 hodinách ($\pm$ ECHO)



Další diagnostické nástroje

Transtorakální echokardiografické vyšetření
(24/7, trénovaný personál)

Koronární CT angiografie

Srdeční magnetická rezonance



TTE for all ?

- ▶ TTE bez elevace cTn má nízkou prediktivní hodnotu
- ▶ Bez vlivu na změnu terapeutického postupu

Gallagher, Injury 2022

Léčba ACS

3

Think antithrombotic therapy

Antiplatelet therapy

AND

Anticoagulant therapy



+



Aspirin

P2Y₁₂ inhibitor



OR



OR



OR



UFH

LMWH

Bivalirudin

Fondaparinux

4

Think revascularization

Based on clinical status, co-morbidities,
and disease complexity

Aim for complete
revascularization

Consider adjunctive tests
to guide revascularization



OR



PCI

CABG



Intravascular imaging

Intravascular physiology

5

Think secondary prevention



Antithrombotic
therapy



Lipid lowering
therapy



Smoking
cessation



Cardiac
rehabilitation



Risk factor
management



Psychosocial
considerations



Doporučení pro antitrombotickou terapii u STEMI

U pacientů podstupujících primární PCI strategii může být zvažena předběžná léčba inhibítozem receptoru P2Y₁₂.

II b/B



Akutní farmakoterapie

Kyslík při saturaci pod/nad 90 % = ano/ne

Nitráty - s.l. (nevhodné jako diagnostikum, ale ústup STE = spasmus koronární tepny – dokumentovat na EKG)

Úleva od bolesti – Intravenózní opioidy (Morphin)

Intravenózní betablokátory – metoprolol



Doporučení pro (mimonemocniční) srdeční zástavu

Rutiní okamžitá angiografie po resuscitační srdeční zástavě se nedoporučuje u hemodynamicky stabilních pacientů bez přetrvávající elevace ST segmentu (nebo ekvivalentů).

III/A

Regulace teploty (tj. nepřetržité monitorování teploty a aktivní prevence horečky [tj. $>37,7$ °C]) se doporučuje po mimonemocniční nebo nemocniční srdeční zástavě u dospělých, kteří po obnovení spontánního oběhu nereagují.

I/B



ACS řešený invazivní strategií

Invazivní strategie řešení ACS je časově senzitivní.

Pacienti se STE-ACS nebo NSTE-ACS s velmi rizikovými charakteristikami mají podstoupit urgentní angiografii co nejdříve (do 120 min).

U vysoce rizikových pacientů s NSTE-ACS by měla být zvážena časná invazivní strategie do 24 hodin.

Urgentní CABG by měla být zvážena u pacientů s jasnou infarktovou tepnou s nevhodnou anatomií pro PCI a buď s velkou oblastí myokardu v ohrožení, nebo v kardiogenním šoku.



Doporučení pro načasování invazivní strategie v NSTEMI-ACS

- velmi vysoké riziko

- Hemodynamická nestabilita nebo kardiogenní šok
- Opakující se nebo přetrvávající bolest na hrudi refrakterní na medikamentózní léčbu
- Akutní srdeční selhání předpokládané jako sekundární k probíhající ischemii myokardu
- Život ohrožující arytmie nebo srdeční zástava
- Mechanické komplikace
- Opakující se dynamické změny EKG svědčící pro ischemii



Doporučení pro načasování invazivní strategie v NSTEMI-ACS - vysoké riziko

Včasná invazivní strategie **do 24 hodin** by měla být zvážena u pacientů s alespoň jedním z následujících vysoce rizikových kritérií:

- Potvrzená diagnóza NSTEMI na základě současných doporučených algoritmů ESC hs-cTn
- Dynamické změny ST-segmentu nebo T vlny
- Přechodné zvýšení ST-segmentu
- Rizikové skóre GRACE >140.



Doporučení pro léčbu MVD u hemodynamicky stabilních pacientů se STEMI podstupujících primární PCI

Kompletní revaskularizace se doporučuje buď během primární PCI, nebo **do 45 dnů**.



Stavy jiné než T1MI spojený s poškozením kardiomyocytů (T2MI)

Poškození myokardu související s akutní ischemií myokardu v důsledku nerovnováhy mezi přísunem a poptávkou kyslíku **(T2MI)**

Snížená perfuze myokardu, např.:

- Spazmus koronárních tepen, mikrovaskulární dysfunkce
- Koronární embolie
- Neaterosklerotická disekce koronárních tepen
- Trvalá bradyarytmie
- Hypotenze nebo šok
- Respirační selhání
- Těžká anémie



T2MI

Zvýšená spotřeba kyslíku v myokardu, např.:

- Trvalá tachyarytmie
- Těžká hypertenze s hypertrofií levé komory nebo bez ní

Jiné příčiny poškození myokardu

Srdeční onemocnění:

- Srdeční selhání
- Myokarditida
- Kardiomyopatie (jakýkoli typ)
- Takotsubo syndrom
- Srdeční kontuze nebo srdeční výkony (CABG, PCI, chlopenní intervence, ablace, stimulace, kardioverze nebo endomyokardiální biopsie)



T2MI

Jiné příčiny poškození myokardu

Systémové stavy:

- Sepse, infekční onemocnění
- Chronické onemocnění ledvin
- Cévní mozková příhoda, subarachnoidální krvácení
- Plicní embolie, plicní hypertenze
- Infiltrativní onemocnění (amyloidóza, sarkoidóza, hemochromatóza, sklerodermie)
- Toxicita nebo otrava myokardu (např. doxorubicin, 5-FU, trastuzumab, hadí jedy, amfetamin)
- Kriticky nemocní pacienti
- Hypo- a hypertyreóza
- Namáhavé cvičení
- Rhabdomyolýza

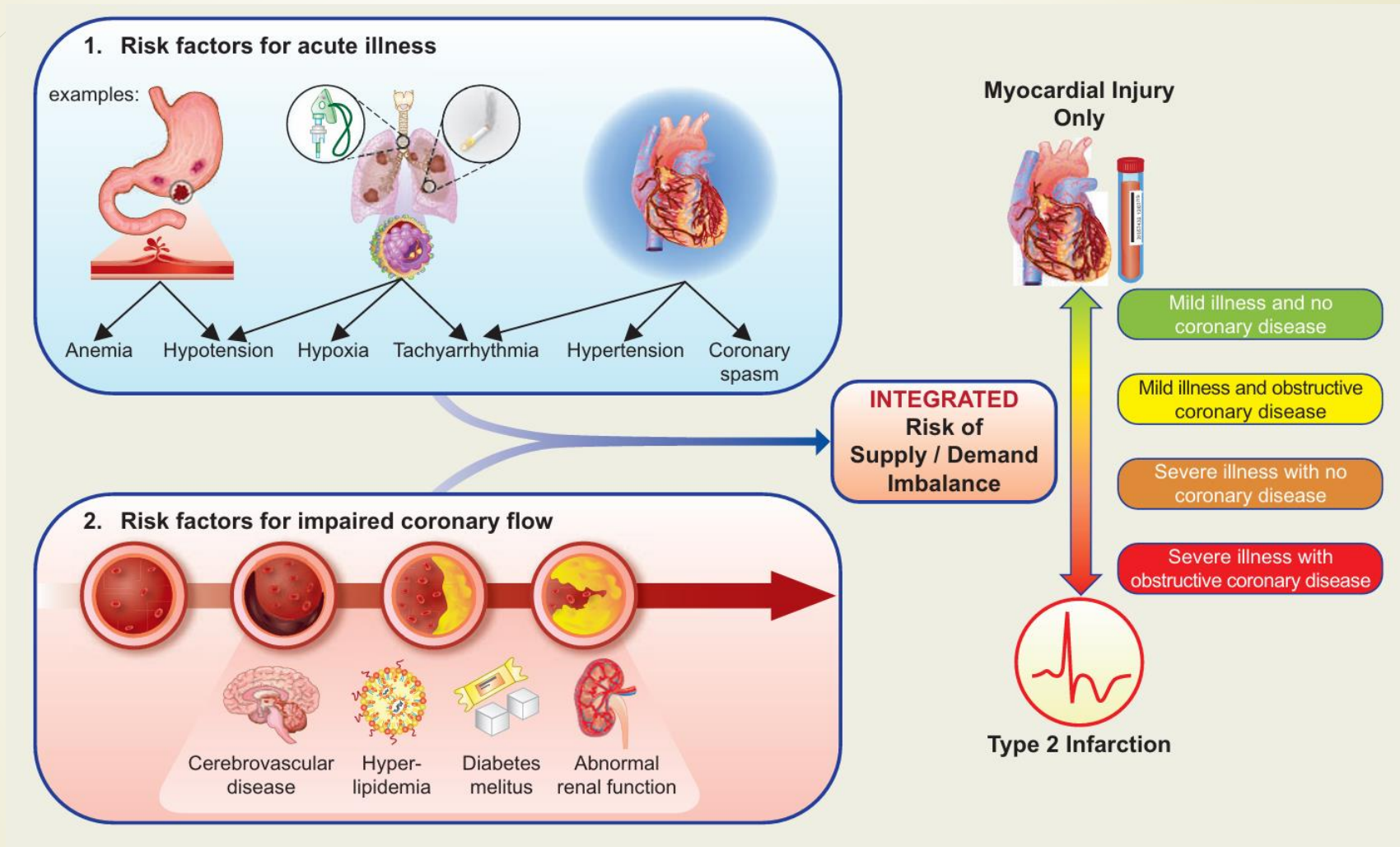


T2MI

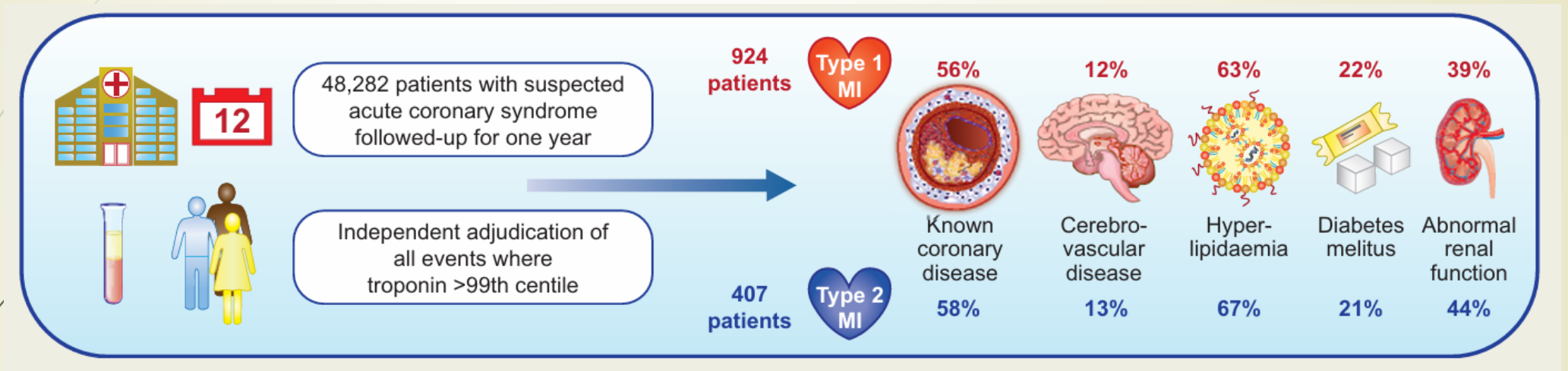
Incidence infarktu myokardu 2. typu se zvyšuje (dostupnost hs-cTn).

Léčba infarktu myokardu 2. a 1. typu se podstatně liší (víme/nevíme) a jejich včasná a přesná *neinvazivní* diferenciaci před angiografií představuje mezeru v důkazech.

Rizikové faktory pro T1MI a T2MI ?



Rizikové faktory pro T1MI a T2MI



Ve srovnání s pacienty s MI typu 1 byli pacienti MI typu 2 o něco starší [77 vs. 74] a měli větší pravděpodobnost, že budou mít abnormální renální funkci (44 % vs. 39 %).



Rizikové faktory pro T1MI a T2MI

U T1MI 60 % pacientů podstupuje SKG a u 80 % je předepsána preventivní farmakoterapie, u pacientů T2MI podstoupí koronarografii <20 % pacientů a >40 % je propuštěno bez protideštičkové nebo hypolipidemické terapie. (UK!)

Pacienti s infarktem myokardu typu 2 se častěji prezentovali s tachyarytmií (29 %), anémií (21 %), hypoxií (21 %) nebo hypotenzí (6 %).

V současné době nepanuje shoda na tom, jak by měli být léčeni pacienti s T2MI.



Shrnutí

ACS existuje.

ACS představuje riziko horšího průběhu/smrti během hospitalizace na ICU.

ACS je pravděpodobně na nekoronárních ICU poddiagnostikován.

ACS má diagnostická kritéria (symptomy, cTn, EKG, zobrazovací metody).

ACS lze léčit.

ACS lze předejít (alespoň druhé epizodě).



Děkuji za pozornost.