

• **Polskie Towarzystwo**

Genetyki i Biologii



Genetyki i Biologii

Genetyki i Biologii



Definicja zawału serca a.d. 2018 wytyczne ESC – implikacje kliniczne

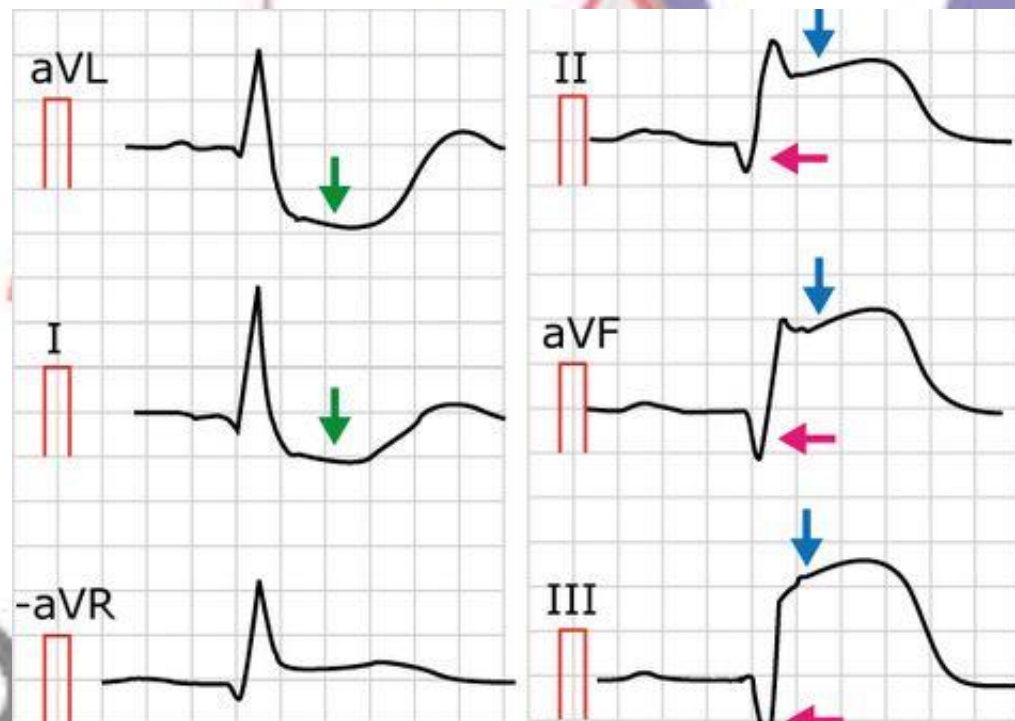
Dr n. med. Maciej Lewandowski
Klinika Kardiologii PUM

Zawał mięśnia sercowego – martwica w wyniku niedokrwienia

Wg wstępnej prezentacji w ekg

Wg późnej prezentacji w ekg

- STEMI
- NSTEMI



- Q
- nonQ



Zawał mięśnia sercowego

Wg rozległości zajęcia miokardium

- Podwsierdziowy
- Pełnościenny

A. Subendocardial infarct



B. Transmural infarct



Wg uniwersalnej definicji

- Typ 1
- Typ 2
- Typ 3
- Typ 4
- Typ 5

Uniwersalna definicja zawału

Fourth universal definition of myocardial infarction (2018)

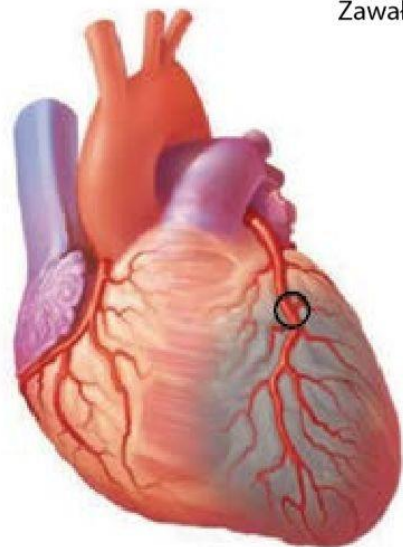
Kristian Thygesen* (Denmark), Joseph S. Alpert* (USA), Allan S. Jaffe (USA), Bernard R. Chaitman (USA), Jeroen J. Bax (The Netherlands), David A. Morrow (USA), Harvey D. White* (New Zealand): the Executive Group on behalf of the Joint European Society of Cardiology (ESC)/American College of Cardiology (ACC)/American Heart Association (AHA)/World Heart Federation (WHF) Task Force for the Universal Definition of Myocardial Infarction

2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation
The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC)

ESC working group position paper on myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries
Stefan Agewall^{1*}, John F. Beltrame², Harmony R. Reynolds³, Alexander Niessner⁴, Giuseppe Rosano^{5,6}, Alida L. P. Caforio⁷, Raffaele De Caterina⁸, Marco Zimarino⁸, Marco Roffi⁹, Keld Kjeldsen¹⁰, Dan Atar¹, Juan C. Kaski⁶, Udo Sechtem¹¹, and Per Tornvall¹², on behalf of the WG on Cardiovascular Pharmacotherapy

Typ 1 – „klasyczny zawał”

Pęknięcie/erozja blaszki miażdżycowej z zakrzepem



Zawał serca typu 1



Pęknięcie/erozja blaszki miażdżycowej ze skrzepliną zamykającą światło naczynia



Pęknięcie/erozja blaszki miażdżycowej ze skrzepliną, która nie zamyka światła naczynia

- STEMI

- NSTEMI



KRYTERIA ROZPOZNANIA ZAWAŁU TYPU 1

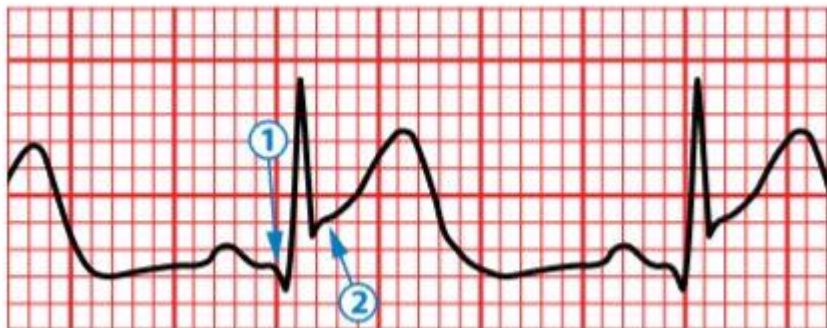
Wykrycie wzrostu i/lub spadku stężenia troponiny sercowej we krwi z co najmniej jedną wartością powyżej górnej granicy zakresu wartości referencyjnych na poziomie 99. centyla w połączeniu ze spełnieniem co najmniej jednego z następujących kryteriów:

- objawy ostrego niedokrwienia mięśnia sercowego;
- nowe niedokrwienne zmiany w elektrokardiogramie;
- patologiczne załamki Q w elektrokardiogramie;
- nowy ubytek żywotnego mięśnia sercowego lub nowe regionalne zaburzenia czynności skurczowej, których umiejscowienie odpowiada etiologii niedokrwiennej, uwidocznione w badaniach obrazowych;
- skrzeplina w tętnicy wieńcowej wykryta podczas koronarografii, włącznie z obrazowaniem wewnątrzwieńcowym, lub podczas badania sekcyjnego^a.

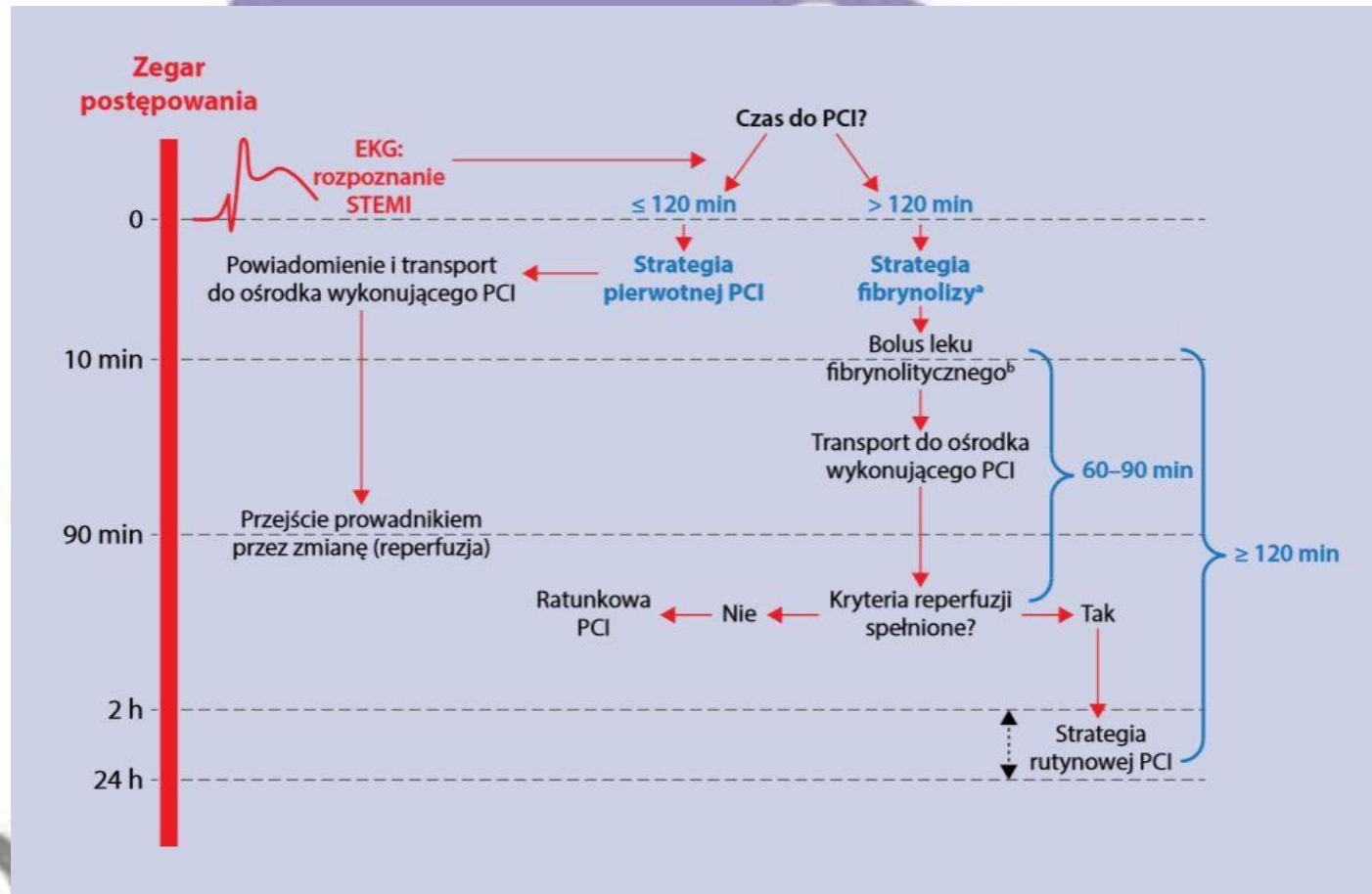
^aPośmiertne wykazanie procesu miażdżycowo-zakrzepowego w tętnicy zaopatrującej obszar martwicy mięśnia sercowego lub też makroskopowo dużego, odgraniczzonego obszaru martwicy z krwawieniem w obrębie mięśnia sercowego lub bez krwawienia spełnia kryteria zawału serca typu 1 niezależnie od stężenia troponiny sercowej.

STEMI - rozpoznanie na podstawie ekg

- Uniesienie ST w p. J (2)
- W stosunku do linii izoelektrycznej (odcinek TP), a jeśli linia izoelektryczna jest niestabilna: w odniesieniu do początku zespołu QRS (1)
- Jest rozpoznaniem wstępnym, ale o zasadniczym znaczeniu, bo determinującym sposób postępowania
- Stosowane często jako ostateczne w rozumieniu: STEMI, typ 1.



STEMI – czas jest najważniejszy



Leczenie zawału serca – czas to mięsień, czas to życie

- Teletransmisja ekg



Leczenie – jak najszybsze udroźnienie niedrożnej tętnicy wieńcowej

- Angioplastyka wieńcowa
 - Podstawowa metoda w Polsce i na świecie
- Fibrynoliza
 - Praktycznie nieobecna w Polsce w leczeniu zawału serca



Organizacja leczenia zawału serca w Województwie Zachodniopomorskim



Defibrylator ZOLL® M Series® 12-odprowadzeniowe Raport
2013-09-01 09:22:40

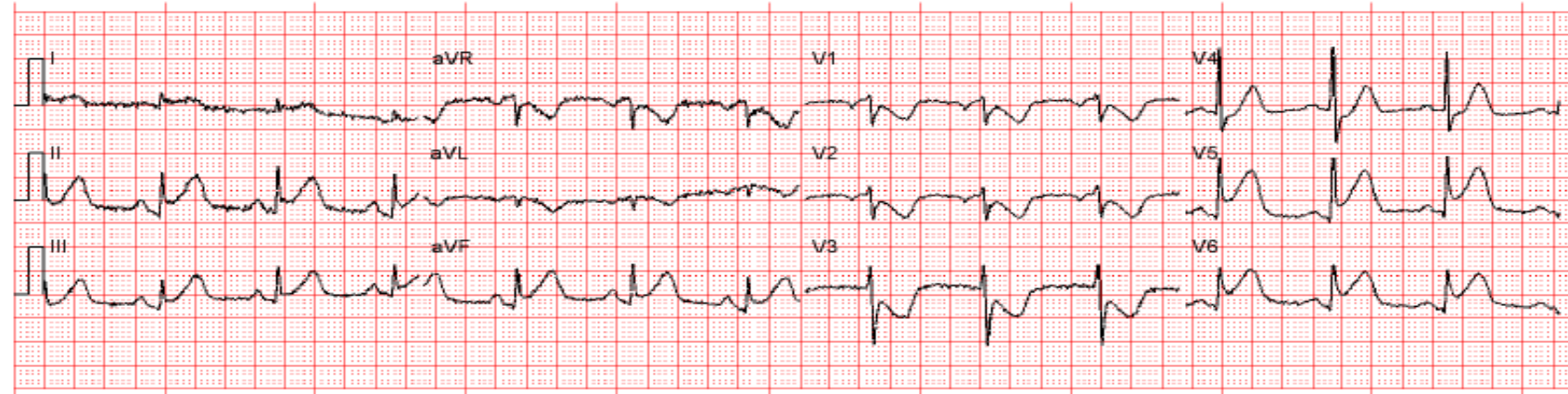
NAZWISKO PACJENTA: _____
ID PACJENTA: 201309010921
WIEK PACJENTA: 60
PLEĆ PACJENTA: Mężczyzna

Częstość akcji serca: 77
Długość załamka P: 110 ms
Odstęp PR: 154 ms
Długość zespołu QRS: 82 ms
QT/QTc: 356/402 ms
Oś P-RtT: 82 75 81

Prawidłowy rytm zatokowy
Powiększenie lewego przedsionka
Uniesienie ST, rozważ uszkodzenie ściany dolno-bocznej lub świeży zawał
* * * * * Świeży zawał * * * * *
Nieprawidłowy EKG
* * * Niepotwierdzony * * *

ID URZĄDZENIA: 50993128700
ZAREJESTROWANO: 09:21:20 01 WRZE 13

2013-09-01 09:22:40



25 mm/s 10 mm/mV 0,05-40 Hz

Grid size is 0.2 s x 0.5 mV

Defibrylator ZOLL® M Series® 12-odprowadzeniowe Raport

2013-09-14 03:07:03

NAZWISKO PACJENTA: _____

ID PACJENTA: 201309140239

WIEK PACJENTA: 69

PLEĆ PACJENTA: Kobieta

Częstość akcji serca: 91

Długość załamka P: 112 ms

Odstęp PR: 158 ms

Długość zespołu QRS: 80 ms

QT/QTc: 358/440 ms

Oś P-RIT: 78 74 83

Prawidłowy rytm zatokowy

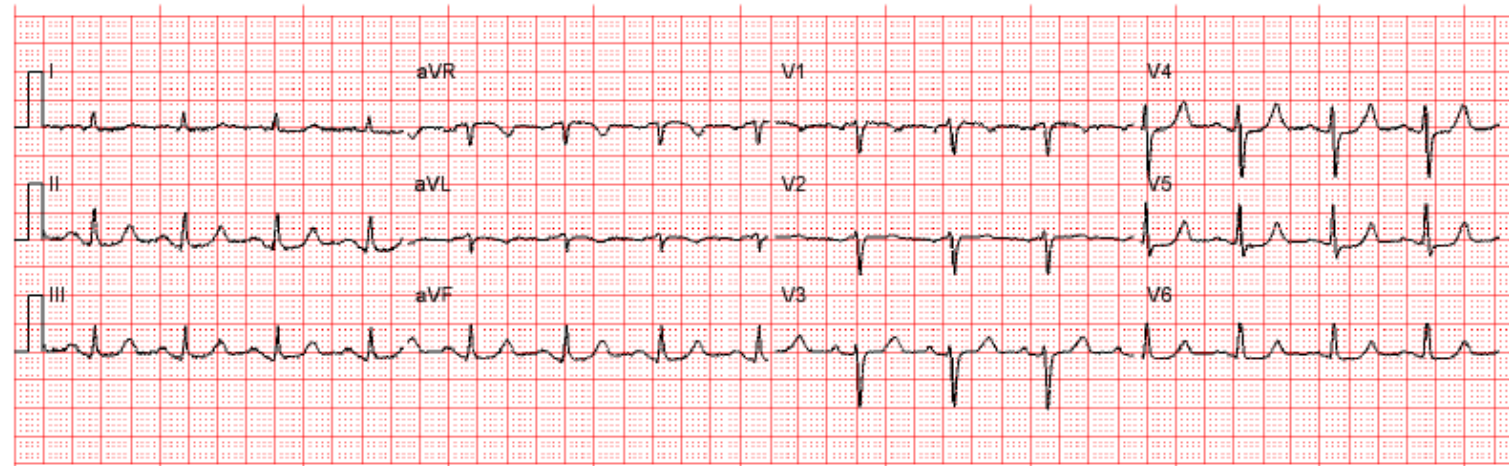
Prawidłowy EKG

*** Niepotwierdzony ***

ID URZĄDZENIA: 509931276

ZAREJESTROWANO: 02:41:13 14 WRZE 13

2013-09-14 03:07:03



25 mm/s 10 mm/mV 0,05-40 Hz

Grid size is 0.2 s x 0.5 mV

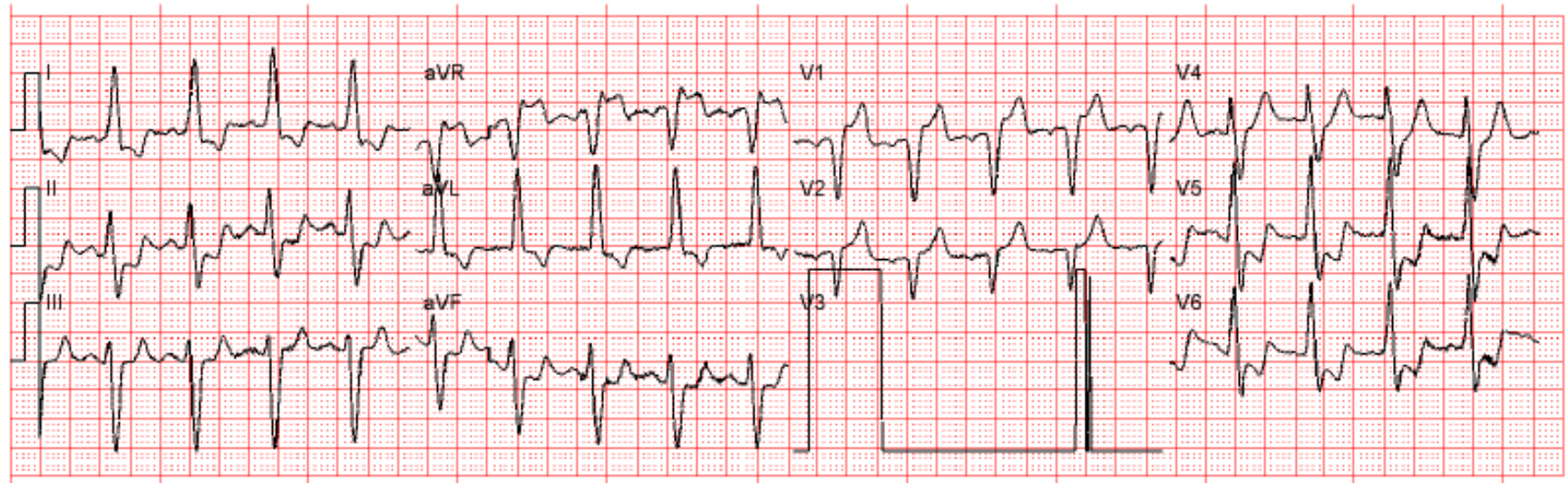
Defibrylator ZOLL® M Series® 12-odprowadzeniowe Raport
2013-09-14 22:09:05

NAZWISKO PACJENTA: _____
ID PACJENTA: 201309142205
WIEK PACJENTA: 60
PŁEĆ PACJENTA: Mężczyzna

Częstość akcji serca:	112	Częstoskurcz zatokowy
Długość załamka P:	62 ms	Odchylenie osi w lewo
Odstęp PR:	116 ms	Przerost lewej komory z poszerzeniem zespołu QRS i nieprawidłową repolaryzacją
Długość zespołu QRS:	130 ms	Nie można wykluczyć Zawału przegrody, czas nieokreślony
QT/QTc:	334/455 ms	Nieprawidłowy EKG
Oś P-R-T:	55 -32 125	*** Niepotwierdzony ***

ID URZĄDZENIA: 509931280
ZAREJESTROWANO: 22:07:28 14 WRZE 13

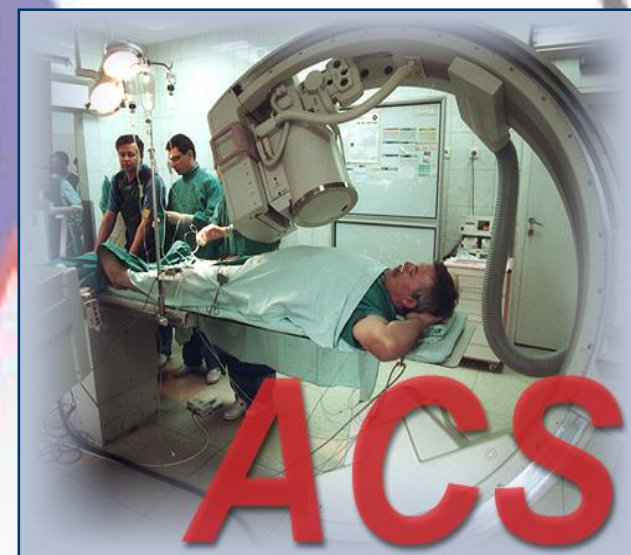
2013-09-14 22:09:05



25 mm/s 10 mm/mV 0,05-40 Hz

Grid size is 0.2 s x 0.5 mV

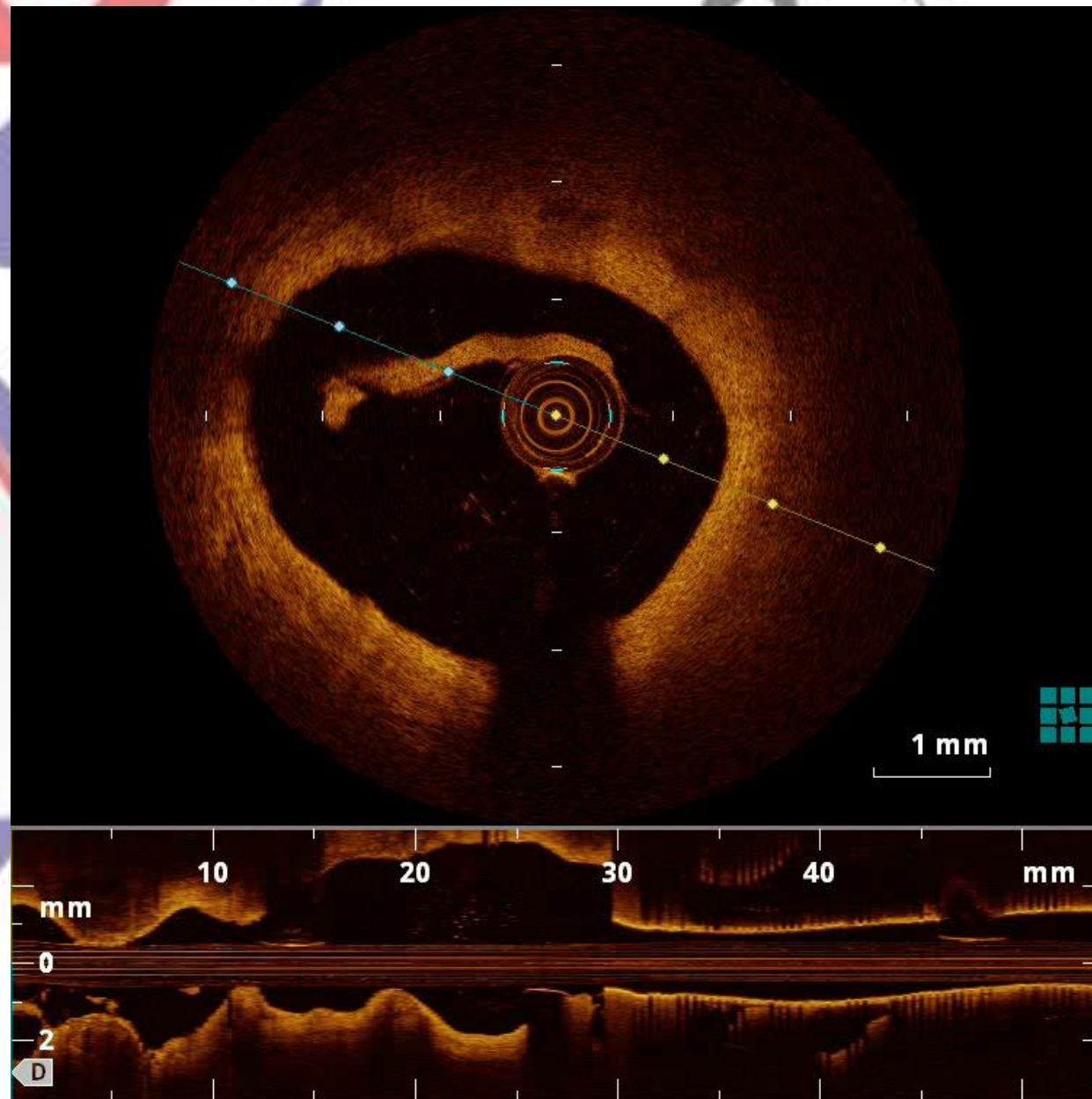
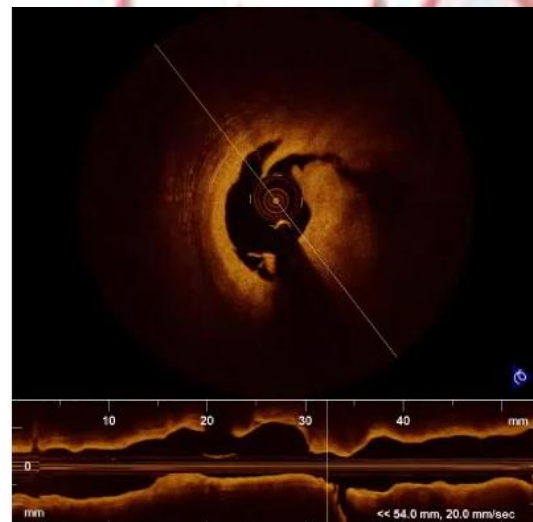
Czas - transport



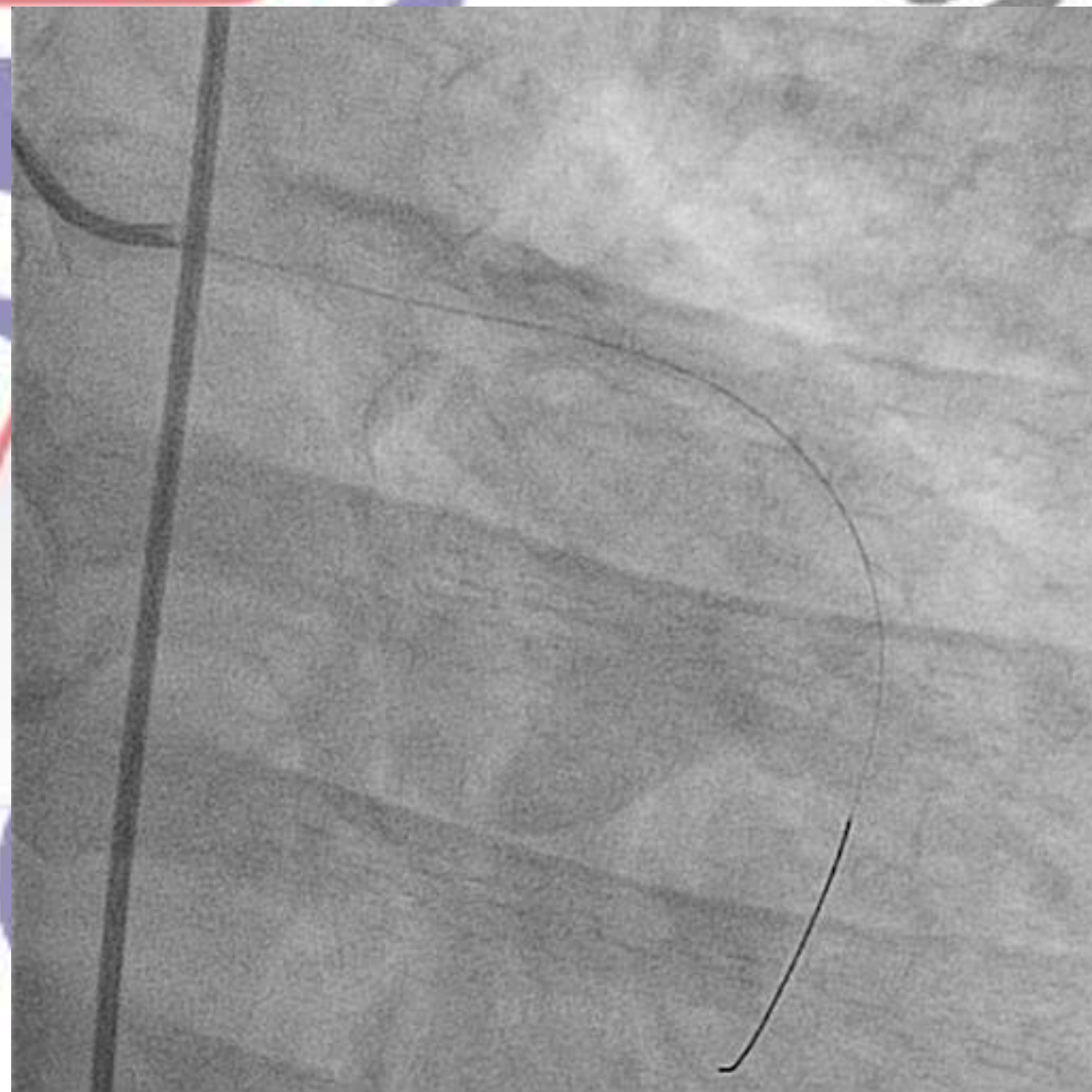
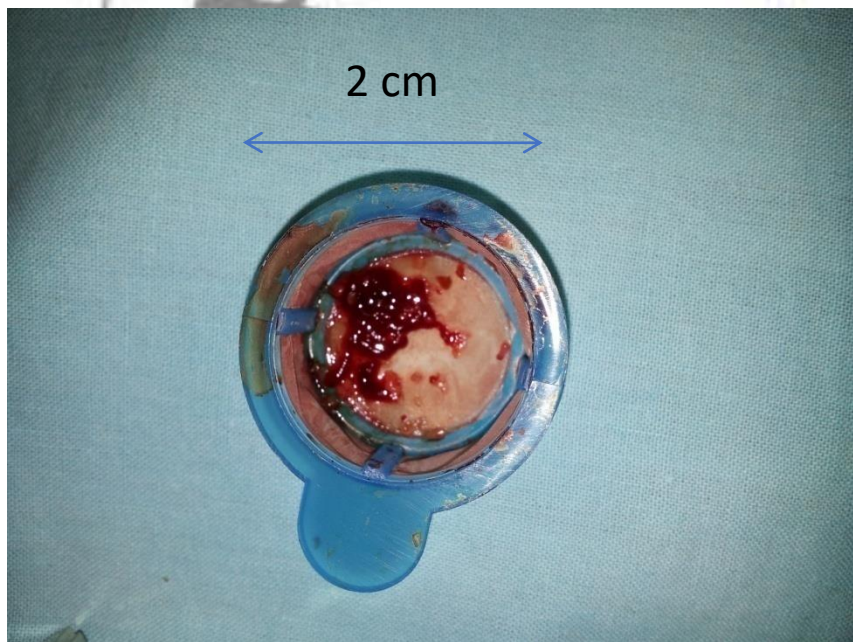
STEMI - koronarografia



NSTEMI - non ST-Elevation MI



Aspiracja zakrzepu



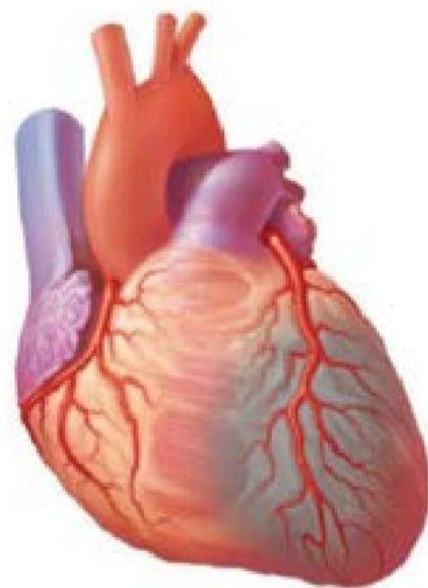
STEMI – implantacja stentu



- Time is muscle; time is life...

Typ 2 zawału serca – rozmaite oblicza

Zawał serca typu 2



Miażdżycy i nierównowaga między podażą tlenu a zapotrzebowaniem na tlen



Skurcz naczyń lub dysfunkcja naczyń mikrokrążenia wieńcowego



Niemiażdżycowe rozwarstwienie tętnicy wieńcowej



Tylko nierównowaga między podażą tlenu a zapotrzebowaniem na tlen

KRYTERIA ROZPOZNANIA ZAWAŁU TYPU 2

Wykrycie wzrostu i/lub spadku stężenia troponiny sercowej we krwi z co najmniej jedną wartością powyżej górnej granicy zakresu wartości referencyjnych na poziomie 99. centyla, a także cech nierównowagi między podażą tlenu a zapotrzebowaniem mięśnia sercowego na tlen, w połączeniu ze spełnieniem co najmniej jednego z następujących kryteriów:

- objawy ostrego niedokrwienia mięśnia sercowego;
- nowe niedokrwienne zmiany w elektrokardiogramie;
- patologiczne załamki Q w elektrokardiogramie;
- nowy ubytek żywotnego mięśnia sercowego lub nowe regionalne zaburzenia czynności skurczowej, których umiejscowienie odpowiada etiologii niedokrwiennej, uwidocznione w badaniach obrazowych.

KRYTERIA ROZPOZNANIA ZAWAŁU TYPU 1

Wykrycie wzrostu i/lub spadku stężenia troponiny sercowej we krwi z co najmniej jedną wartością powyżej górnej granicy zakresu wartości referencyjnych na poziomie 99. centyla w połączeniu ze spełnieniem co najmniej jednego z następujących kryteriów:

- objawy ostrego niedokrwienia mięśnia sercowego;
- nowe niedokrwienne zmiany w elektrokardiogramie;
- patologiczne załamki Q w elektrokardiogramie;
- nowy ubytek żywotnego mięśnia sercowego lub nowe regionalne zaburzenia czynności skurczowej, których umiejscowienie odpowiada etiologii niedokrwiennej, uwidocznione w badaniach obrazowych;
- skrzeplina w tętnicy wieńcowej wykryta podczas koronarografii, włącznie z obrazowaniem wewnątrzścianowym, lub podczas badania sekcyjnego^a.

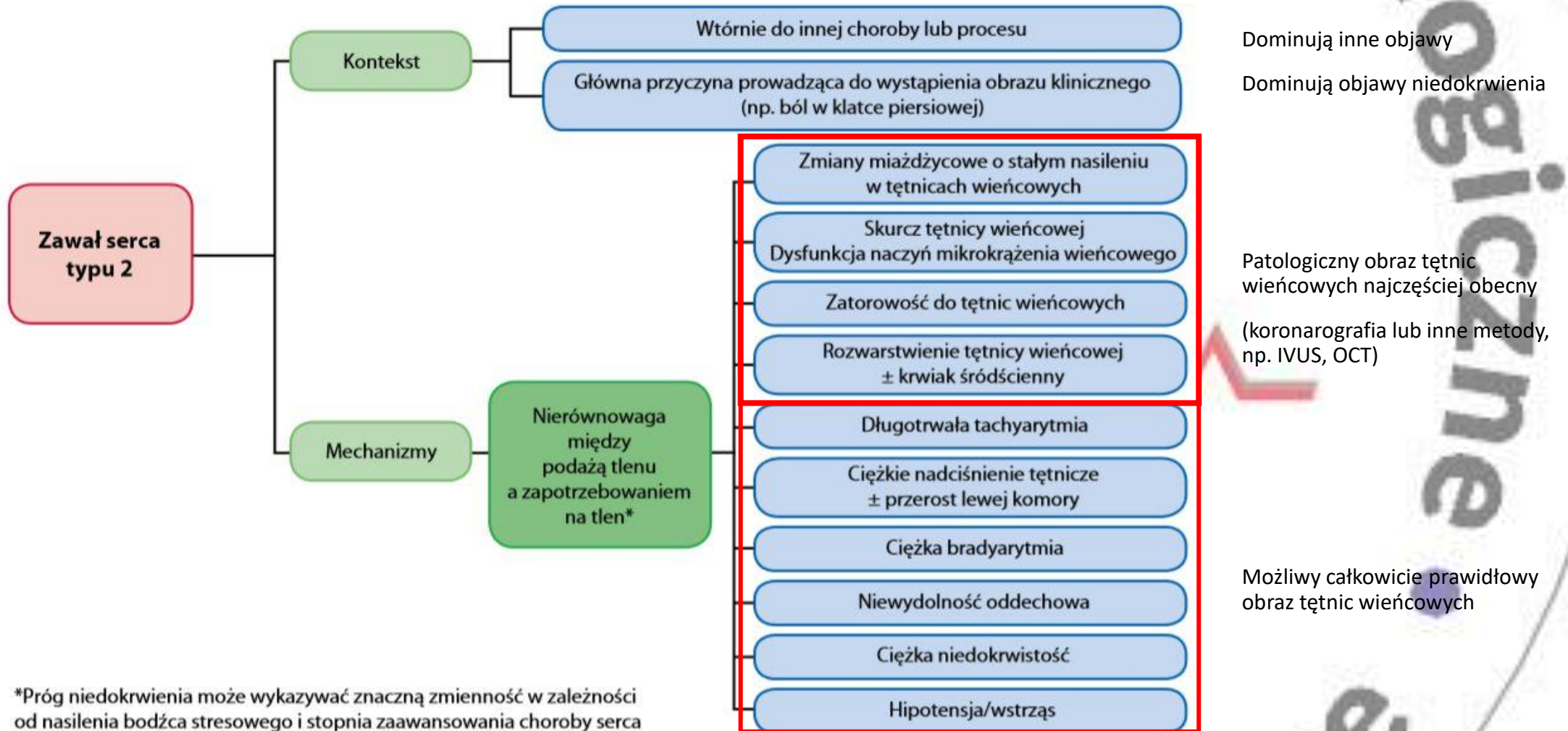
^aPośmiertne wykazanie procesu miażdżycowo-zakrzepowego w tętnicy zaopatrującej obszar martwicy mięśnia sercowego lub też makroskopowo dużego, odgraniczzonego obszaru martwicy z krwawieniem w obrębie mięśnia sercowego lub bez krwawienia spełnia kryteria zawału serca typu 1 niezależnie od stężenia troponiny sercowej.

KRYTERIA ROZPOZNANIA ZAWAŁU TYPU 2

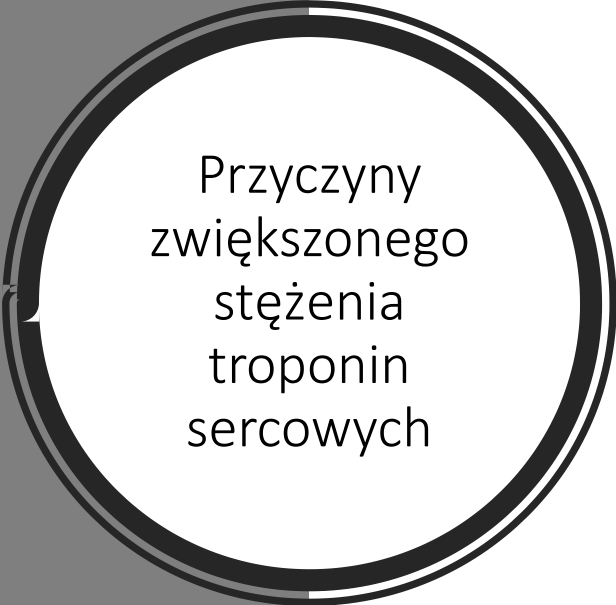
Wykrycie wzrostu i/lub spadku stężenia troponiny sercowej we krwi z co najmniej jedną wartością powyżej górnej granicy zakresu wartości referencyjnych na poziomie 99. centyla, a także cech nierównowagi między podażą tlenu a zapotrzebowaniem mięśnia sercowego na tlen, w połączeniu ze spełnieniem co najmniej jednego z następujących kryteriów:

- objawy ostrego niedokrwienia mięśnia sercowego;
- nowe niedokrwienne zmiany w elektrokardiogramie;
- patologiczne załamki Q w elektrokardiogramie;
- nowy ubytek żywotnego mięśnia sercowego lub nowe regionalne zaburzenia czynności skurczowej, których umiejscowienie odpowiada etiologii niedokrwiennej, uwidocznione w badaniach obrazowych.

Typ 2



*Próg niedokrwienia może wykazywać znaczną zmienność w zależności od nasilenia bodźca stresowego i stopnia zaawansowania choroby serca



Przyczyny
zwiększonego
stężenia
troponin
sercowych

Uszkodzenie mięśnia sercowego związane z jego ostrym niedokrwieniem

Uszkodzenie blaszki miażdżycowej z zakrzepicą

Uszkodzenie mięśnia sercowego związane z jego ostrym niedokrwieniem z powodu nierównowagi między podażą tlenu a zapotrzebowaniem na tlen

Zmniejszenie perfuzji mięśnia sercowego, np.:

- Skurcz tętnicy wieńcowej, dysfunkcja naczyń mikrokrążenia wieńcowego
- Zatorowość do tętnic wieńcowych
- Rozwarstwienie tętnicy wieńcowej
- Długotrwała bradyarytmia
- Hipotensja lub wstrząs
- Niewydolność oddechowa
- Ciężka niedokrwistość

Zwiększone zapotrzebowanie mięśnia sercowego na tlen, np.:

- Długotrwała tachyarytmia
- Ciężkie nadciśnienie tętnicze z przerostem lub bez przerostu lewej komory

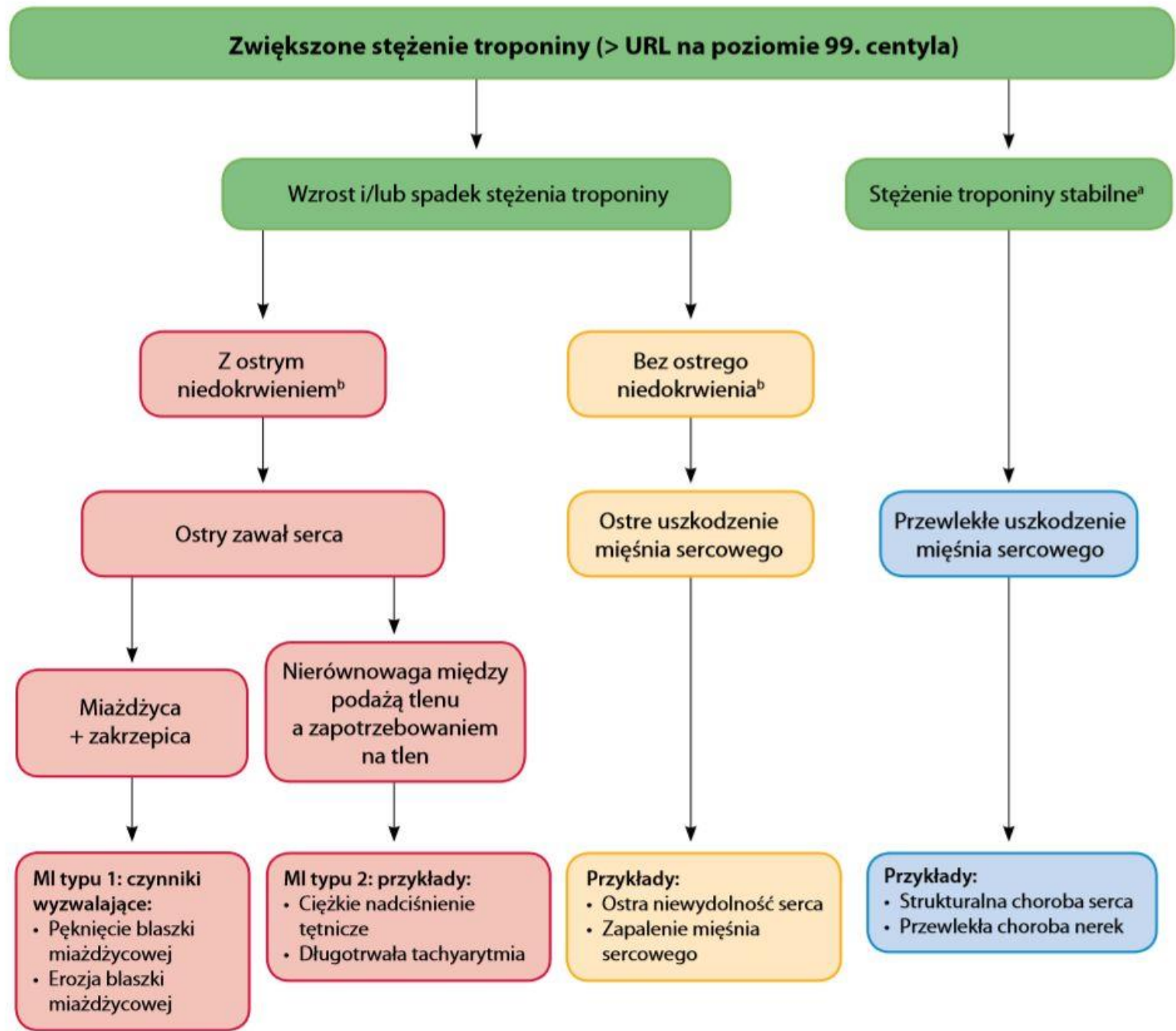
Inne przyczyny uszkodzenia mięśnia sercowego

Choroby i stany dotyczące serca, np.:

- Niewydolność serca
- Zapalenie mięśnia sercowego
- Kardiomiopatia (dowolnego typu)
- Zespół takotsubo
- Zabieg rewaskularyzacji wieńcowej
- Inny niż rewaskularyzacja zabieg na sercu
- Ablacja przezcewnikowa
- Wyładowanie defibrylatora
- Stłuczenie serca

Stany ogólnoustrojowe, np.:

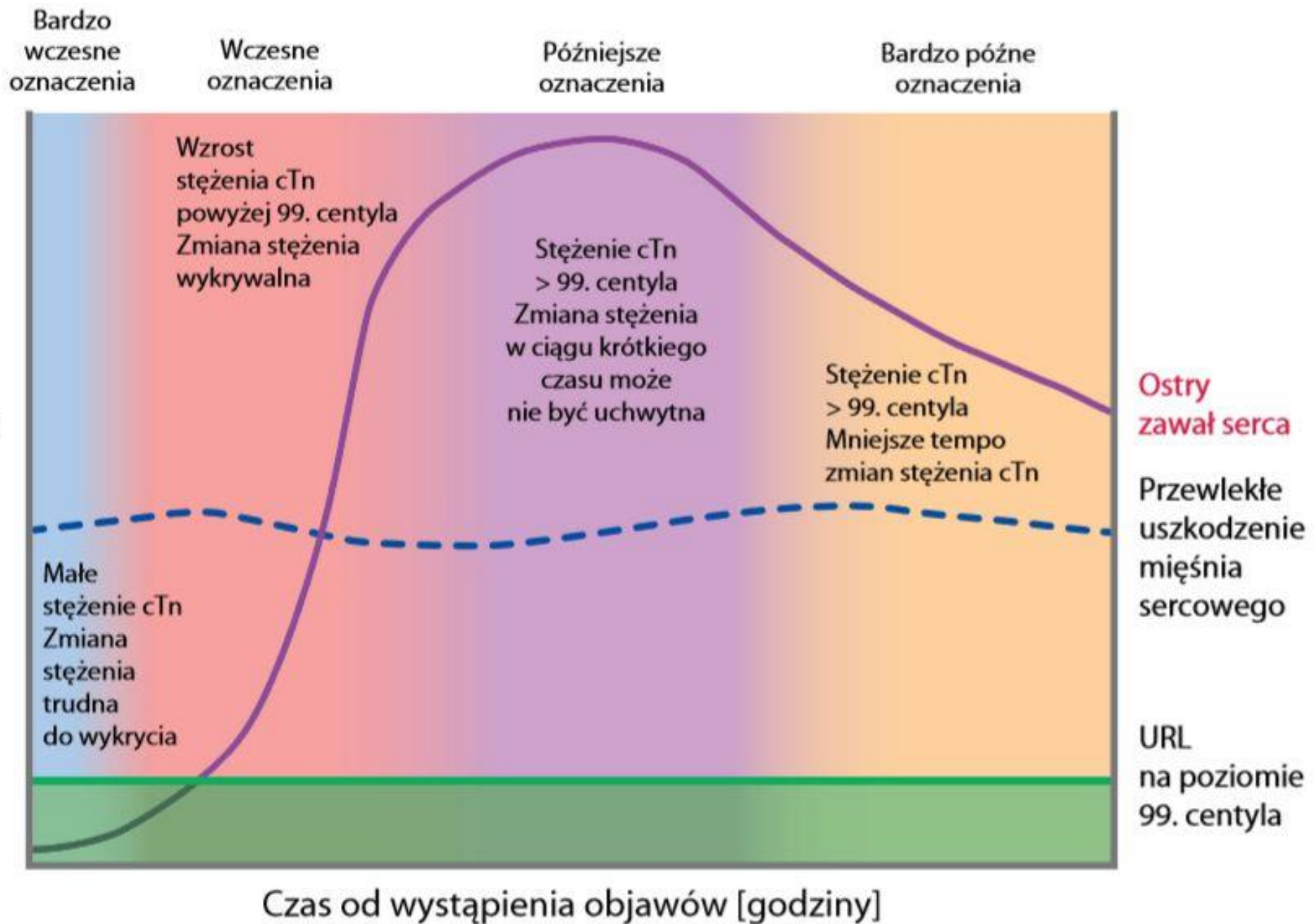
- Sepsa, choroby zakaźne
- Przewlekła choroba nerek
- Udar mózgu, krwawienie podpajęczynówkowe
- Zatorowość płucna, nadciśnienie płucne
- Choroby naciekowe, np. amyloidoza, sarkoidoza
- Chemioterapia
- Krytycznie ciężki stan kliniczny pacjenta
- Intensywny wysiłek fizyczny



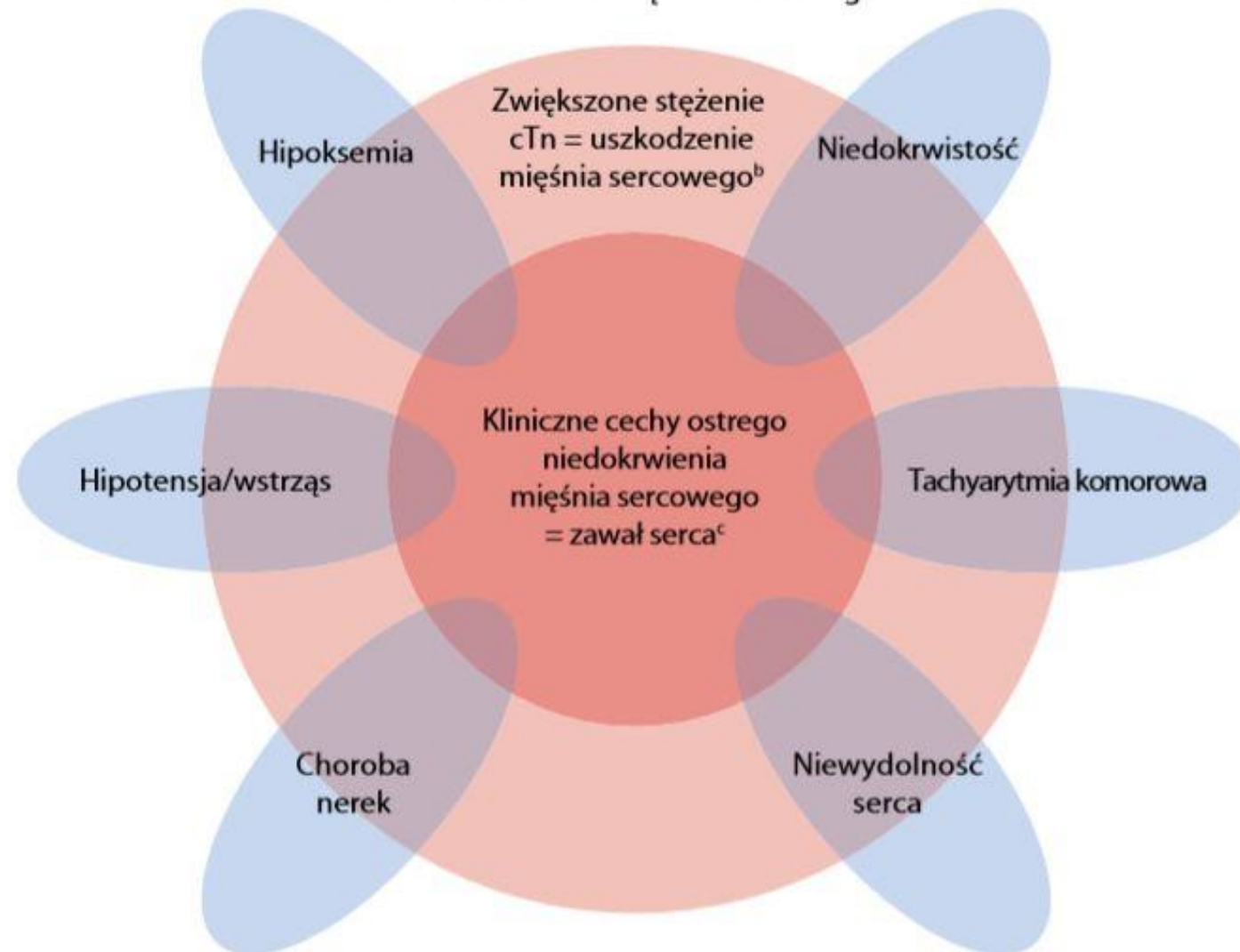
Polskie

Biologiczne

Troponina sercowa (cTn)



Bez uszkodzenia mięśnia sercowego^a



Zwiększone stężenie
cTn = uszkodzenie
mięśnia sercowego^b

Hipoksemia

Niedokrwistość

Kliniczne cechy ostrego
niedokrwienia
mięśnia sercowego
= zawał serca^c

Hipotensja/wstrząs

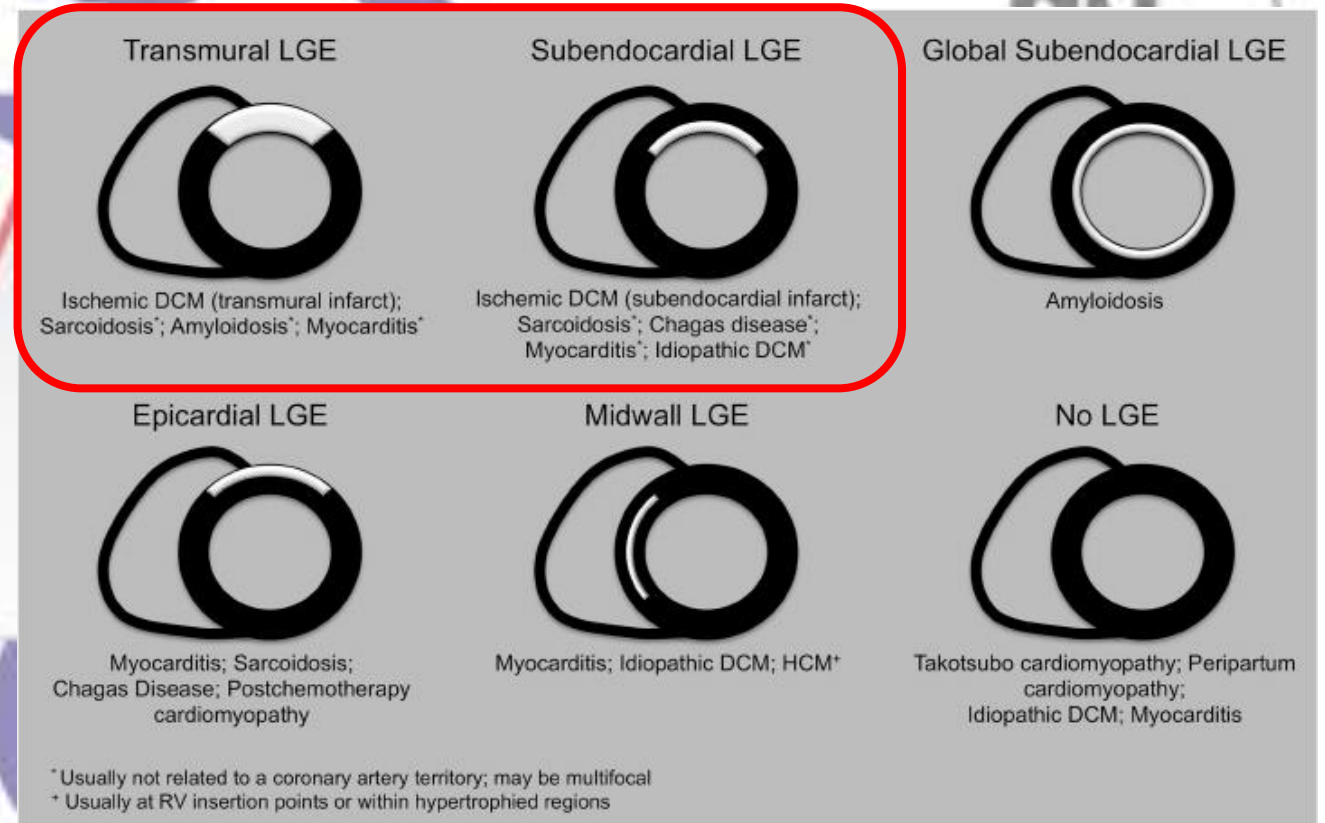
Tachyarytmia komorowa

Choroba
nerek

Niewydolność
serca

Do rozpoznania zawału serca potrzebne są dowody na niedokrwienie mięśnia sercowego

- Objawy kliniczne
- Badania obrazowe
 - USG serca
 - **MRI !**

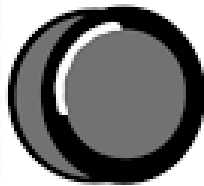


MRI serca

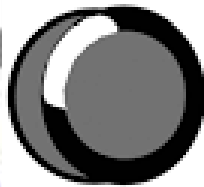
HYPERENHANCEMENT PATTERNS

Ischemic

A. Subendocardial Infarct



B. Transmural Infarct



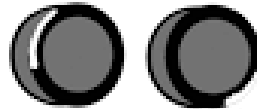
Nonischemic

A. Mid-wall HE



- Myopathic (Dilated) Cardiomyopathy
- Myocarditis
- Hypertrophic Cardiomyopathy
- Right ventricular pressure overload (e.g. congenital heart disease, pulmonary HTN)
- Sarcoidosis
- Myocarditis
- Anderson-Fabry
- Chagas Disease

B. Epicardial HE



- Sarcoidosis, Myocarditis, Anderson-Fabry, Chagas Disease

C. Global Endocardial HE



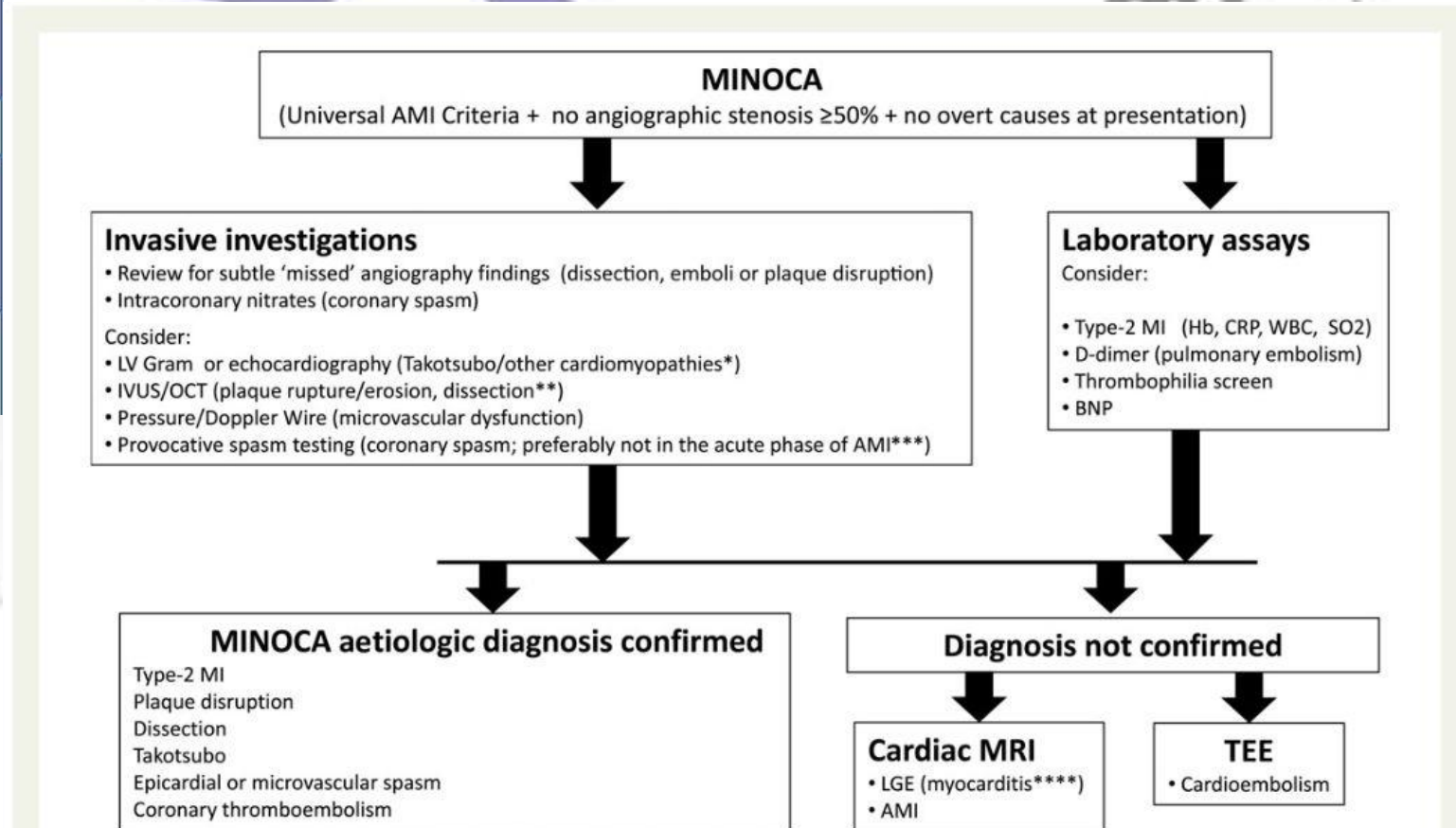
- Amyloidosis, Systemic Sclerosis, Post cardiac transplantation

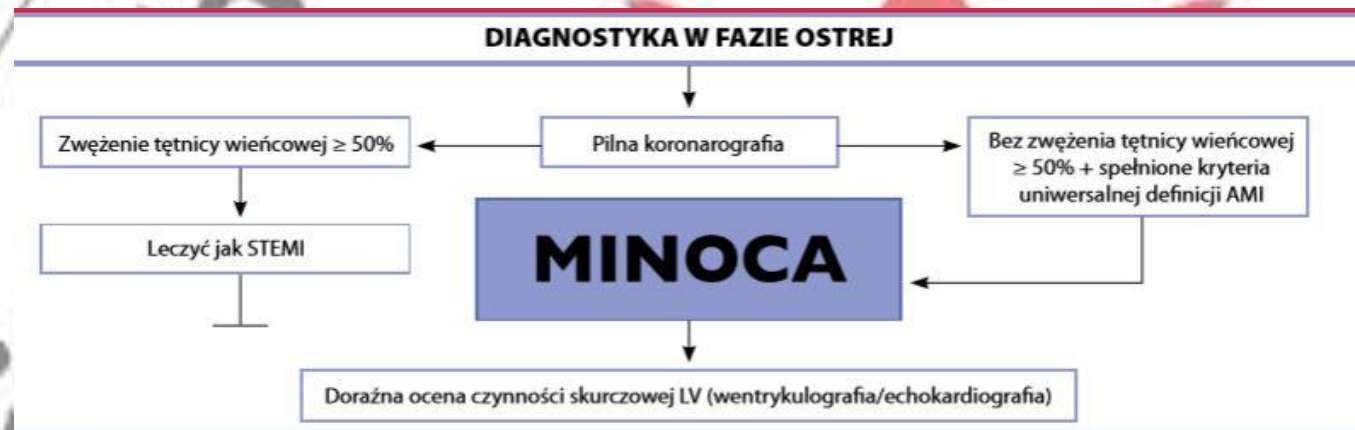
	LV function (Cine)	T2W (STIR)	T1-mapping (ShMOLLI)	LGE
Myocarditis				
Takotsubo				
Regional stunning				
MI (PFO+)				
HCM				
DCM				

MINOCA – myocardial infarction with non-occlusive coronary arteries

Rozpoznanie MINOCA dokonuje się niezwłocznie po koronarografii u pacjenta z obrazem klinicznym odpowiadającym AMI, jeżeli są spełnione następujące kryteria:

1. kryteria AMI według uniwersalnej definicji zawału serca [8]
2. niestwierdzenie istotnych zwężeń w tętnicach wieńcowych w koronarografii, zdefiniowane jako brak zwężenia $\geq 50\%$ w żadnej z potencjalnych IRA
3. brak jawnej klinicznie, określonej przyczyny ostrego obrazu klinicznego





PODEJRZENIE ROZPOZNANIA I DALSZA DIAGNOSTYKA

	Badania nieinwazyjne	Badania inwazyjne
Zapalenie mięśnia sercowego	TTE (płyn w osierdziu) CMR (zapalenie mięśnia sercowego ² , zapalenie osierdzia)	Biopsja endomiokardialna (zapalenie mięśnia sercowego)
Choroba wieńcowa (tętnice nasierdziowe/małe naczynia)	TTE (odcinkowe zaburzenia czynności skurczowej, źródło zatorowości) CMR (mały zawał) TEE/echokardiografia kontrastowa (drożny otwór owalny, ubytek przegrody międzyprzedsionkowej)	IVUS/OCT (pęknięcie blaszki/rozwarstwienie) Próba z ergonowiną/acetylocholiną ¹ (skurcz) Pomiary ciśnienia/cewnik z głowicą dopplerowską (dysfunkcja naczyń mikrokrążenia)
Choroba mięśnia sercowego	TTE CMR (kardiomiopatia <i>takotsubo</i> , inne)	
Zatorowość płucna	D-dimer (zatorowość płucna) CT (zatorowość płucna) Badania przesiewowe w kierunku trombofilii	
Dysproporcja podaży/zapotrzebowania na tlen — MI typu 2	Badania krwi Diagnostyka w kierunku przyczyn pozasercowych	



- Typ 1 MI
- Typ 2 MI

- Typ 2 MI

MINOCA

zawał serca bez istotnych zmian w tętnicach wieńcowych

- 1–14% zawałów,
- występuje mimo braku istotnych zwężeń
- Nie wyklucza etiologii miażdżycowo-zakrzepowej (blaszki miażdżycowe leżące u podłoża zakrzepicy mogą nie powodować istotnego zwężenia tętnicy wieńcowej.
- **Jest rozpoznaniem wstępnym**
- Ostatecznie może to być
 - Typ 1 MI (w zaleceniach omija się takie stwierdzenie wprost)
 - Typ 2 MI (najczęściej rozpoznawany)
 - Inne
- Wymaga dalszej diagnostyki

Rozpoznanie zapalenia mięśnia sercowego

Presence of ≥ 1 clinical presentation and ≥ 1 diagnostic criteria from different categories, in the absence of:

- (1) Angiographically detectable CAD (coronary stenosis $\geq 50\%$)
- (2) Known pre-existing cardiovascular disease or extra-cardiac causes that could explain the syndrome (e.g. valve disease, congenital heart disease, etc.).
- (3) If the patient is asymptomatic ≥ 2 diagnostic criteria should be met.

Diagnosis of certainty and aetiological diagnosis of myocarditis requires EMB (histology, immunohistology, infectious agents by PCR)

Clinical presentations

Acute coronary syndrome-like, with or without normal global or regional left ventricular (LV) and/or right ventricular (RV) dysfunction on echocardiography or CMR, with or without increased troponin (Tn)T/Tnl (that may have a time course similar to AMI or a prolonged and sustained release over several weeks or months).

New onset or worsening unexplained heart failure.

Chronic unexplained heart failure of >3 months duration.

Life-threatening unexplained condition (including life-threatening arrhythmias and aborted sudden death, cardiogenic shock, severely impaired left ventricular function).

Diagnostic criteria

(1) ECG/Holter/stress test features

newly abnormal 12 lead ECG and/or Holter and/or stress testing, any of the following: I to III degree atrioventricular block, or bundle branch block, ST/T wave change, sinus arrest, ventricular tachycardia or fibrillation and asystole, atrial fibrillation, reduced R wave height, intraventricular conduction delay (widened QRS complex), abnormal Q waves, low voltage, frequent premature beats, and supraventricular tachycardia

(2) Mycardiocyte markers

elevated cardiac troponins

(3) Functional and structural abnormalities on cardiac imaging (echo/angio/CMR)

new, otherwise unexplained LV and/or RV structure and function abnormality.

(4) Tissue characterization by CMR

oedema and/or LGE of classical myocarditic pattern (according to Lake-Louise criteria).³⁷

Typ 3 zawału serca

KRYTERIA ROZPOZNANIA ZAWAŁU TYPU 3

Pacjenci, u których wystąpił zgon sercowy, z objawami sugerującymi niedokrwienie mięśnia sercowego w połączeniu z przypuszczalnie nowymi zmianami niedokrwiennymi w elektrokardiogramie lub migotaniem komór, ale którzy zmarli, zanim można było pobrać krew w celu oznaczenia biomarkerów sercowych, bądź zanim mógł nastąpić wzrost stężenia biomarkerów, lub u których wykryto zawał serca w badaniu sekcyjnym.

*Pośmiertne wykazanie procesu miażdżycowo-zakrzepowego w tętnicy zaopatrującej obszar martwicy mięśnia sercowego lub też makroskopowo dużego, odgraniczzonego obszaru martwicy z krwawieniem w obrębie mięśnia sercowego lub bez krwawienia spełnia kryteria zawału serca typu 1 niezależnie od stężenia troponiny sercowej.

KRYTERIA ZAWAŁU SERCA ZWIĄZANEGO Z PCI W CIĄGU ≤ 48 GODZIN OD ZABIEGU (MI TYPU 4A)

Zawał serca związany z PCI definiuje się arbitralnie jako wzrost stężenia cTn we krwi do wartości przekraczającej 5-krotność URL na poziomie 99. centyla u pacjentów z prawidłowym stężeniem przed zabiegiem. U pacjentów ze zwiększonym stężeniem cTn przed zabiegiem, które jest stabilne (zmienność $\leq 20\%$) lub wykazuje tendencję spadkową, wzrost stężenia cTn po zabiegu musi wynosić $> 20\%$, ale wciąż konieczne jest osiągnięcie bezwzględnej wartości przekraczającej 5-krotność URL na poziomie 99. centyla. Ponadto wymagane jest spełnienie jednego z następujących kryteriów:

- nowe niedokrwienne zmiany w elektrokardiogramie;
- nowe patologiczne załamki Q w elektrokardiogramie^a;
- nowy ubytek żywotnego mięśnia sercowego lub nowe regionalne zaburzenia czynności skurczowej, których umiejscowienie odpowiada etiologii niedokrwiennej, uwidocznione w badaniach obrazowych;
- wykazane w koronarografii powikłanie zabiegu, które ogranicza przepływ, takie jak rozwarstwienie tętnicy wieńcowej, zamknięcie dużej tętnicy nasierdziowej, zamknięcie/zakrzepica bocznej gałęzi, zaburzenie krążenia obocznego lub dystalna embolizacja^b.

^aIzolowane pojawienie się nowych patologicznych załamek Q spełnia kryteria MI typu 4a, jeżeli stężenie cTn jest podwyższone i wzrasta, ale nie osiąga 5-krotności URL na poziomie 99. centyla

^bPośmiertne wykazanie skrzepliny związanej z zabiegiem obecnej w tętnicy odpowiedzialnej za zawał lub też makroskopowo dużego, odgraniczzonego obszaru martwicy z krwawieniem w obrębie mięśnia sercowego lub bez krwawienia spełnia kryteria MI typu 4a.

Typ 4 zawału serca

Zakrzepica w stencie/stencie wchłanialnym związana z przezskórną interwencją wieńcową (zawał serca typu 4b)

Podkategorię MI związanego z PCI stanowi zawał spowodowany zakrzepicą w stencie/stencie wchłanialnym udokumentowaną podczas koronarografii lub badania sekcyjnego, określany jako MI typu 4b i definiowany za pomocą tych samych kryteriów co MI typu 1. Ważne jest, aby wskazywać czas wystąpienia zakrzepicy w stencie/stencie wchłanialnym w stosunku do momentu wykonania PCI. Proponuje się następujące kategorie czasowe: ostra zakrzepica w ciągu 0–24 godzin, podostra w okresie od > 24 godzin do 30 dni, późna w okresie od > 30 dni do roku oraz bardzo późna po upływie ponad roku od wszczępienia stentu/stentu wchłanialnego [68].

Restenoza związana z przezskórną interwencją wieńcową (zawał serca typu 4c)

Niekiedy w przypadku wystąpienia MI jego jedynym wytłumaczeniem w koronarografii jest restenoza w stencie po angioplastyce balonowej w tętnicy zaopatrującej obszar zawału, ponieważ nie stwierdza się innej zmiany odpowiedzialnej za zawał ani skrzepliny. Ten typ MI związanego z PCI określa się jako MI typu 4c i definiuje go jako ogniskową lub rozlaną restenozę bądź złożoną zmianę w tętnicy wieńcowej związaną ze wzrostem i/lub spadkiem stężenia cTn z osiągnięciem wartości powyżej URL na poziomie 99. centyla, a więc na podstawie tych samych kryteriów co MI typu 1.

Typ 5 zawału serca

KRYTERIA ZAWAŁU SERCA ZWIĄZANEGO Z CABG W CIĄGU ≤ 48 GODZIN OD ZABIEGU (MI TYPU 5)

Zawał serca związany z CABG definiuje się arbitralnie jako wzrost stężenia troponiny sercowej we krwi do wartości przekraczającej 10-krotność URL na poziomie 99. centyla u pacjentów z prawidłowym stężeniem przed zabiegiem. U chorych ze zwiększonym stężeniem troponiny sercowej przed zabiegiem, które jest stabilne (zmienność $\leq 20\%$) lub wykazuje tendencję spadkową, wzrost stężenia troponiny sercowej po zabiegu musi wynosić $> 20\%$, ale wciąż konieczne jest osiągnięcie bezwzględnej wartości przekraczającej 10-krotność URL na poziomie 99. centyla. Ponadto wymagane jest spełnienie jednego z następujących kryteriów:

- nowe patologiczne załamki Q w elektrokardiogramie*;
- nowe zamknięcie pomostu lub natywnej tętnicy wieńcowej udokumentowane w koronarografii;
- nowy ubytek żywego mięśnia sercowego lub nowe regionalne zaburzenia czynności skurczowej, których umiejscowienie odpowiada etiologii niedokrwiennej, uwidocznione w badaniach obrazowych.

*Izolowane pojawienie się nowych patologicznych załamek Q spełnia kryteria MI typu 5, jeżeli stężenie troponiny sercowej jest podwyższone i wzrasta, ale nie osiąga 10-krotności URL na poziomie 99. centyla.

Przebyty lub niemy klinicznie zawał serca (typ niemożliwy często do ustalenia)

KRYTERIA PRZEBYTEGO LUB NIEMEGO KLINICZNIE/NIEROZPOZNANEGO ZAWAŁU SERCA

Spełnienie dowolnego z następujących kryteriów pozwala na rozpoznanie przebytego lub niemego klinicznie/nirozpoznanego zawału serca:

- patologiczne załamki Q spełniające kryteria przedstawione w tabeli 3, z objawami lub bez objawów, przy braku przyczyn innych niż niedokrwienne;
- uwidocznienie w badaniach obrazowych ubytku żywotnego mięśnia sercowego, którego umiejscowienie odpowiada etiologii niedokrwiennej;
- anatomopatologiczny obraz przebytego zawału serca.

Elektrokardiograficzne cechy przebytego zawału serca

Dowolny załamek Q w odprowadzeniach V_2-V_3 o czasie trwania $> 0,02$ s lub zespół QS w odprowadzeniach V_2-V_3

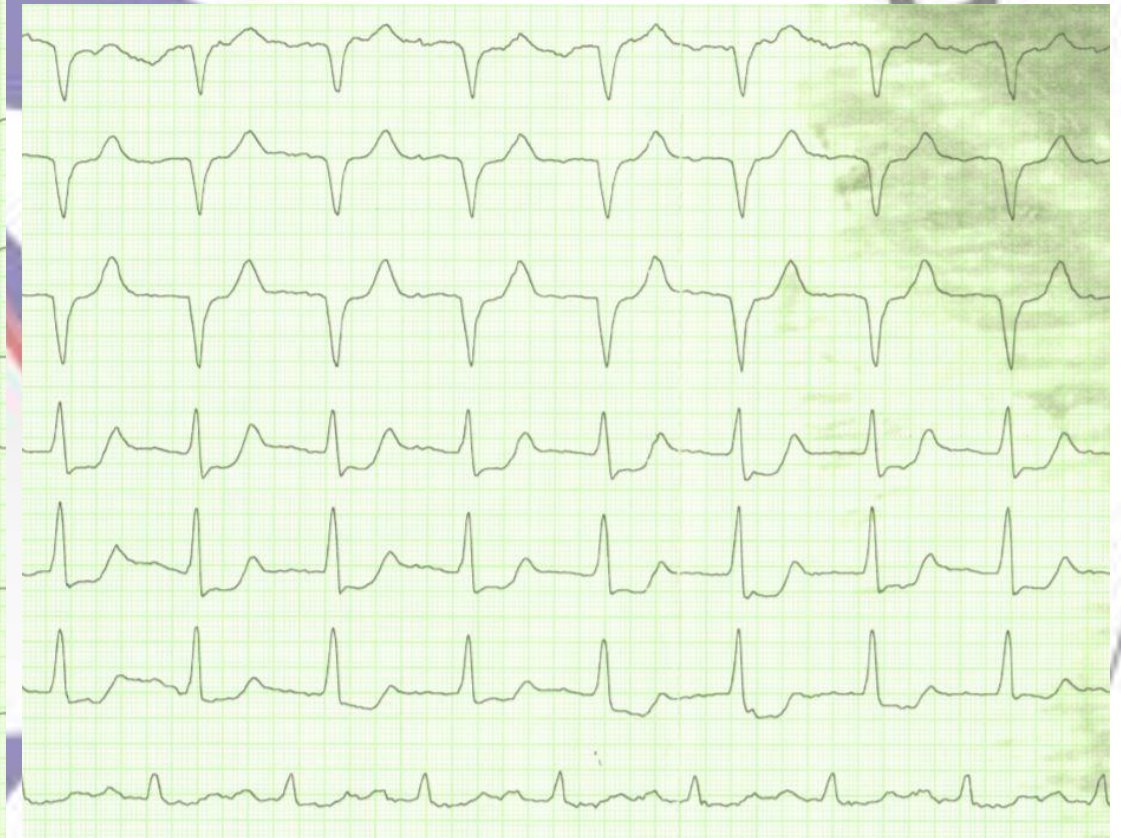
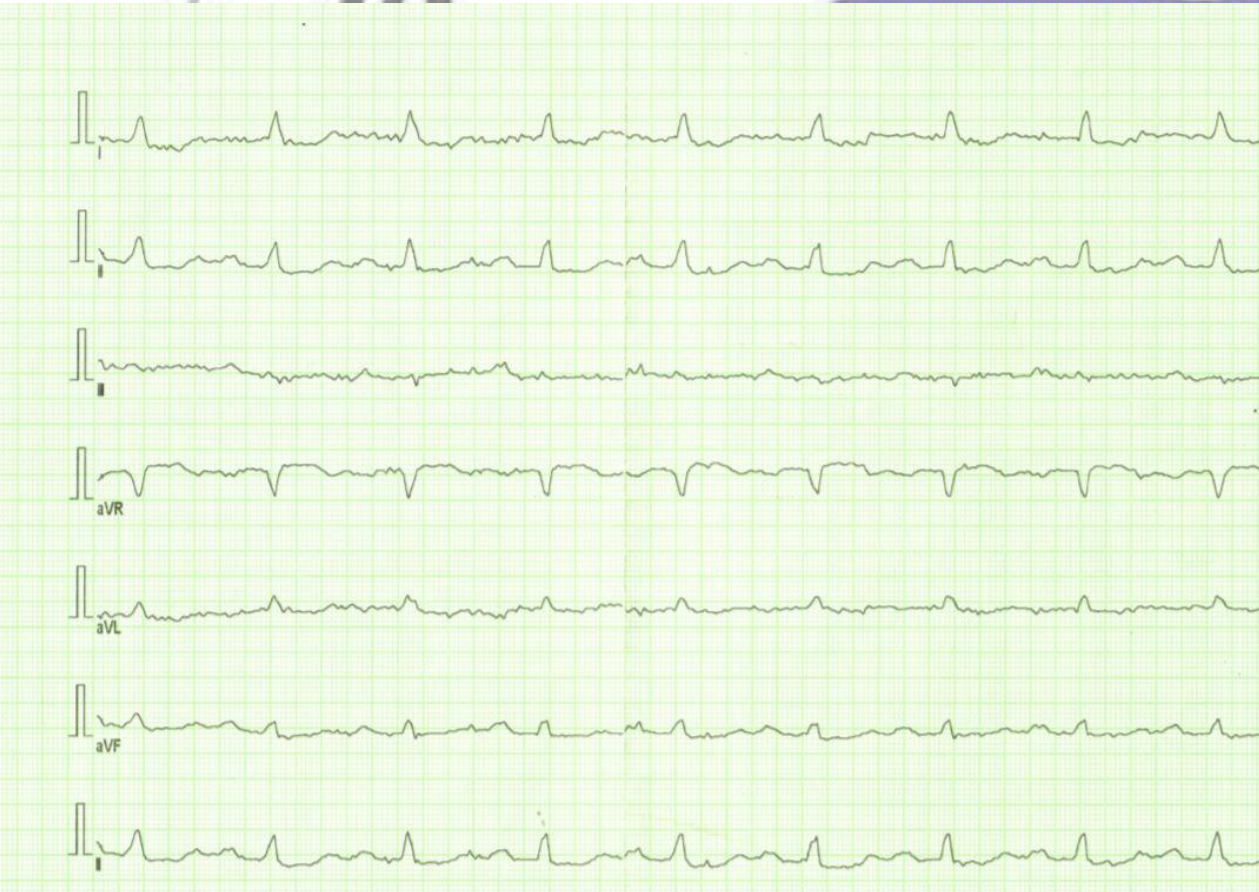
Załamek Q o czasie trwania $\geq 0,03$ s i głębokości ≥ 1 mm (0,1 mV) lub zespół QS w odprowadzeniach I, II, aVL, aVF lub V_4-V_6 w dowolnych dwóch odprowadzeniach w grupach sąsiednich odprowadzeń (I, aVL; V_1-V_6 ; II, III, aVF)^a

Załamek R o czasie trwania $> 0,04$ s w odprowadzeniach V_1-V_2 i $R/S > 1$ z dodatnimi załamkami T (tj. o kierunku zgodnym z kierunkiem zespołu QRS) przy braku zaburzeń przewodzenia

Przypadek kliniczny nr 1

- 57 lat , mężczyzna
- Nadużywanie alkoholu
- Rozpoznane nadciśnienie tętnicze – nieprzyjmujący leków
- Umiarkowane zaniedbania higieniczne
- Dusznosc przy niewielkich wysiłkach i spoczynkowa
- Przywieziony przez PR

EKG sugeruje zwężenie pnia Itw lub chorobę wielonaczyniową



(2019-02-12) - LH MORF - **Morfologia krwi obwodowej**

WBC = 14,33 H G/l [4 - 10]; LYM = 0,74 L G/l [0,8 - 4]; LYM% = 5,2 L % [20 - 45]; NEU = 12,04 H G/l [2,00 - 6,90]; NEU% = 84,0 H % [40 - 70]; MONO = 0,89 G/l [0,100 - 0,900]; MONO% = 6,20 % [2,00 - 9,00]; EOS = 0,52 G/l [0 - 0,7]; EOS% = 3,600 % [0,000 - 7,000]; BASO = 0,14 G/l [0 - 0,2]; BASO% = 1,000 % [0 - 1,5]; IG = 0,06 H G/l [0,00 - 0,03]; IG% = 0,40 % [0,00 - 0,50]; NRBC = 0,00 G/l; NRBC% = 0,00 /100 WBC; RBC = 2,47 L T/l [4,5 - 5,5]; HGB = 4,60 L mmol/l [8,5 - 11]; HCT = 0,233 L/l [0,400 - 0,540]; MCV = 94,3 H fl [80 - 94]; MCH = 1,86 fmol [1,7 - 2,1]; MCHC = 19,7 mmol/l [19 - 23]; RDW = 19,1 H % [11,5 - 14,5]; PLT = 542 H G/l [150 - 400]; MPV = 9,6 fl [9,4 - 12,6];

(2019-02-12) - LC GLUKO - **Głukoza w osoczu**

GLUKO = 123 H mg/dl [70 - 99];

(2019-02-12) - LK DD - **D-DIMER** - ilościowo

D-DIMER = 1684,0 H ng/ml [0 - 500];

(2019-02-12) - LC ALT - **ALT-Aminotransferaza alaninowa**

ALT = 8 U/l [<41];

(2019-02-12) - LC AST - **AST-Aminotransferaza asparaginianowa**

AST = 22 U/l [<40];

(2019-02-12) - LC T BIL - **Bilirubina całkowita w surowicy**

BILT = 0,18 mg/dl [0,10 - 1,20];

(2019-02-12) - LC GGTP - **GGTP-Gamma-glutamylotranspeptydaza w surowicy**

GGT = 16 U/l [12 - 64];

(2019-02-12) - LC CK MB - **CK MB -Kinaza fosfokreatynowa izoenzym MB w surowicy**

CK MB = 35 H U/l [<25];

(2019-02-12) - LC LIP - **Lipaza w surowicy**

LIPAZA = 45 U/l [13 - 60];

(2019-02-12) - LC CRP - **Białko C-reaktywne**

CRP = 3,79 mg/l [<5];

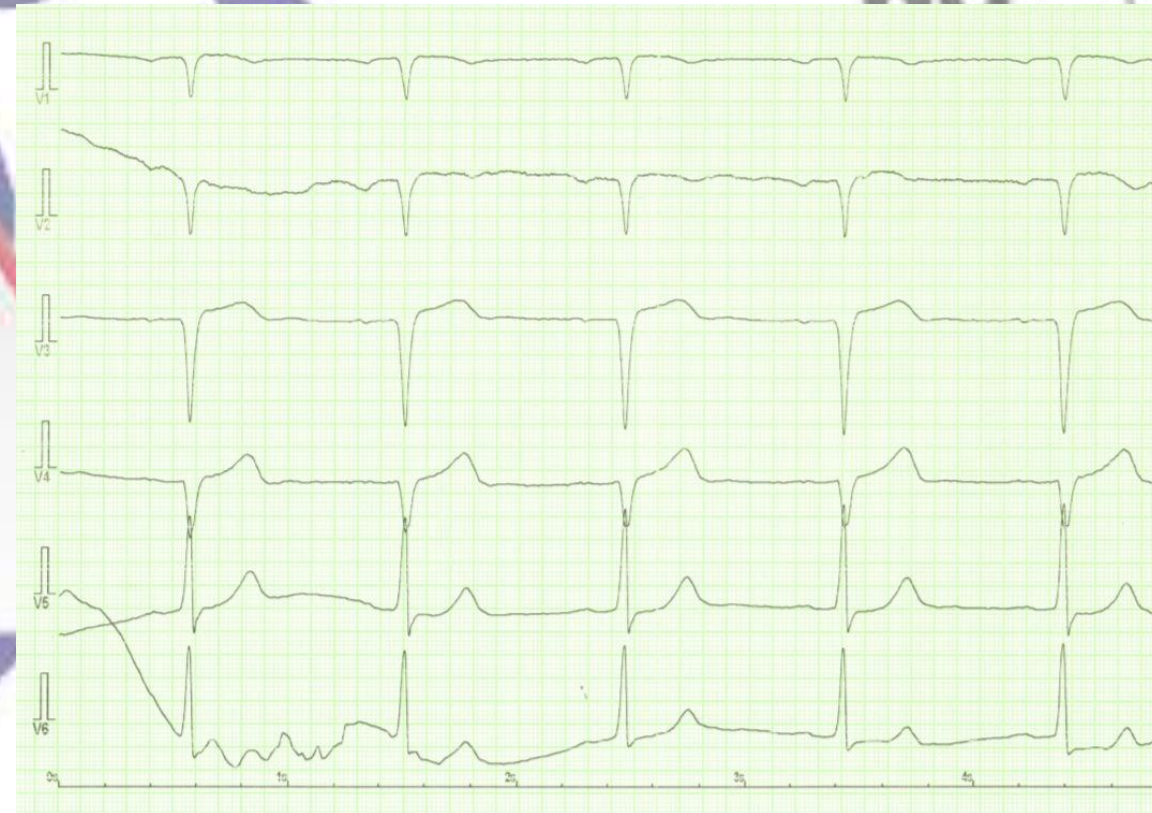
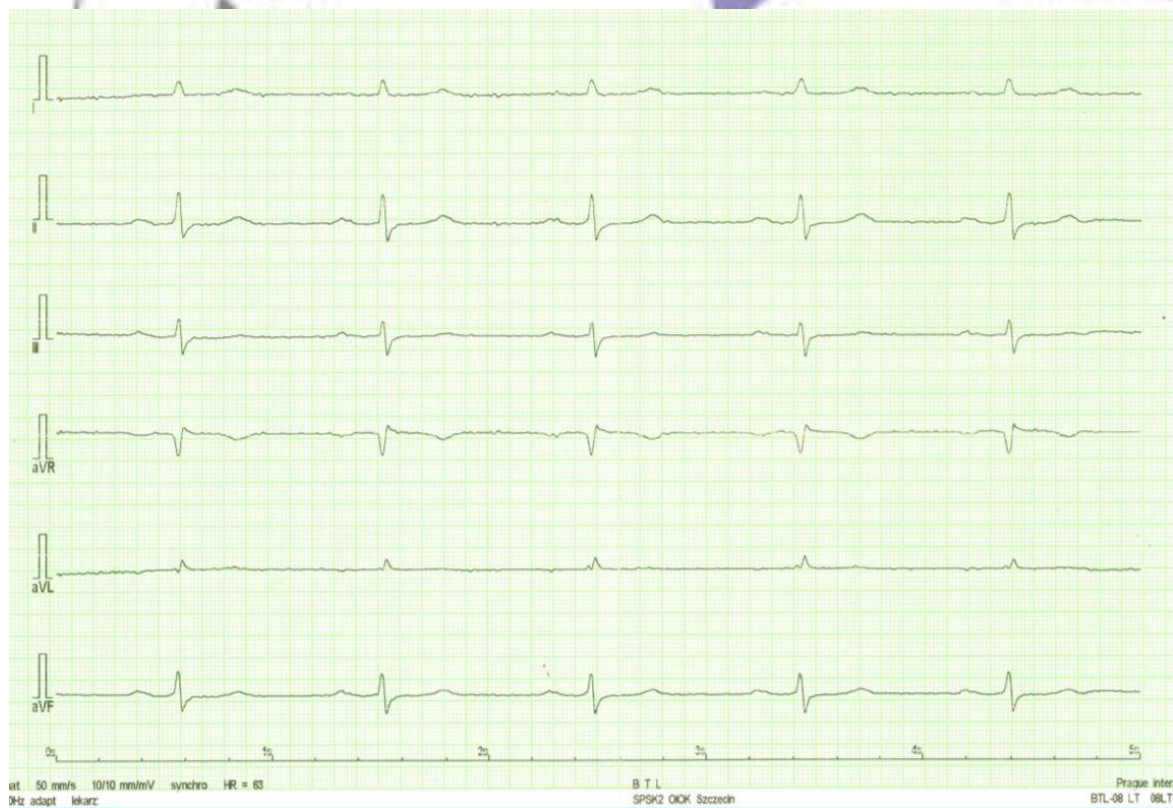
- Podejrzenie MDS

- Brak wskazań do diagnostyki w trybie pilnym

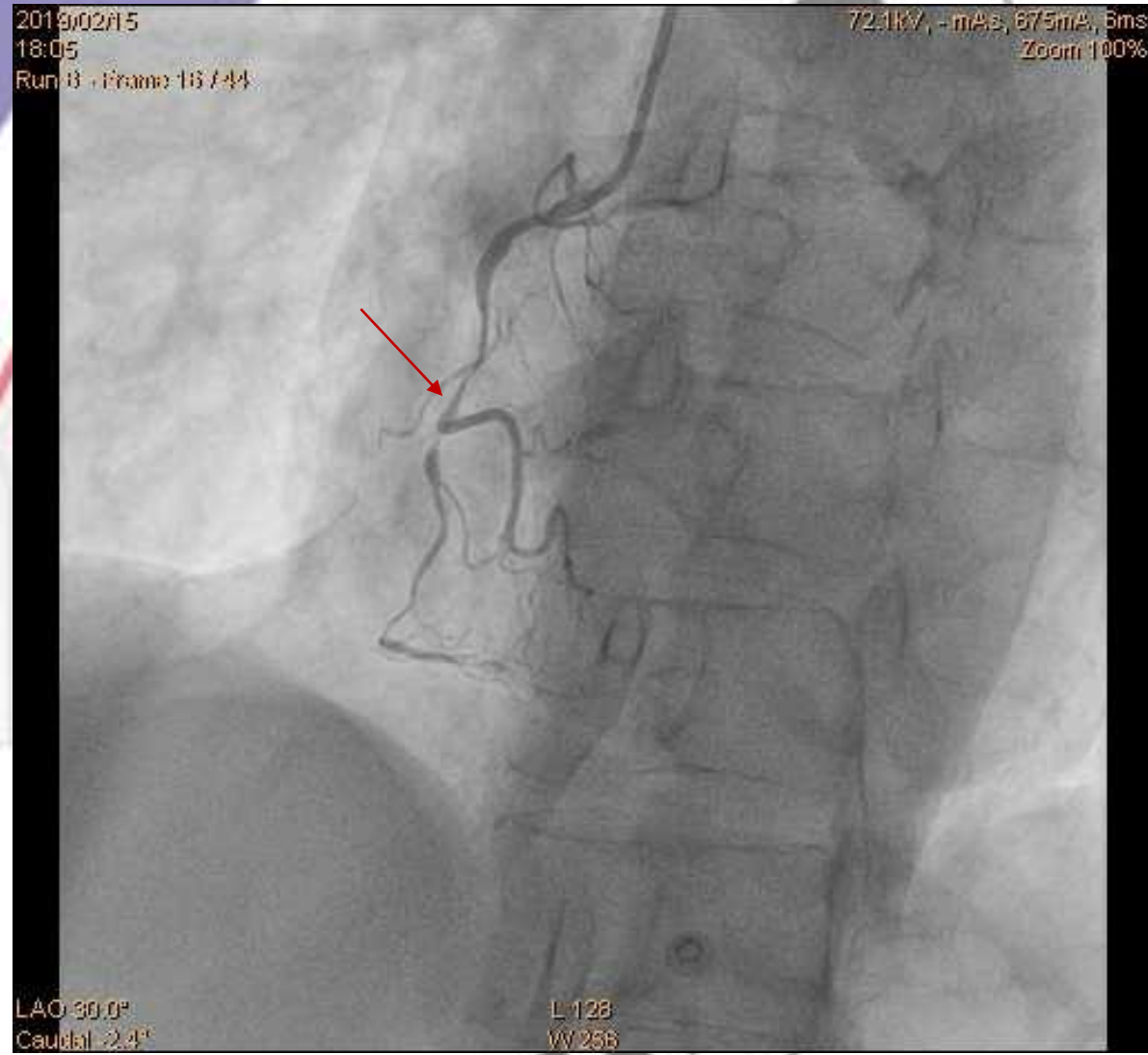
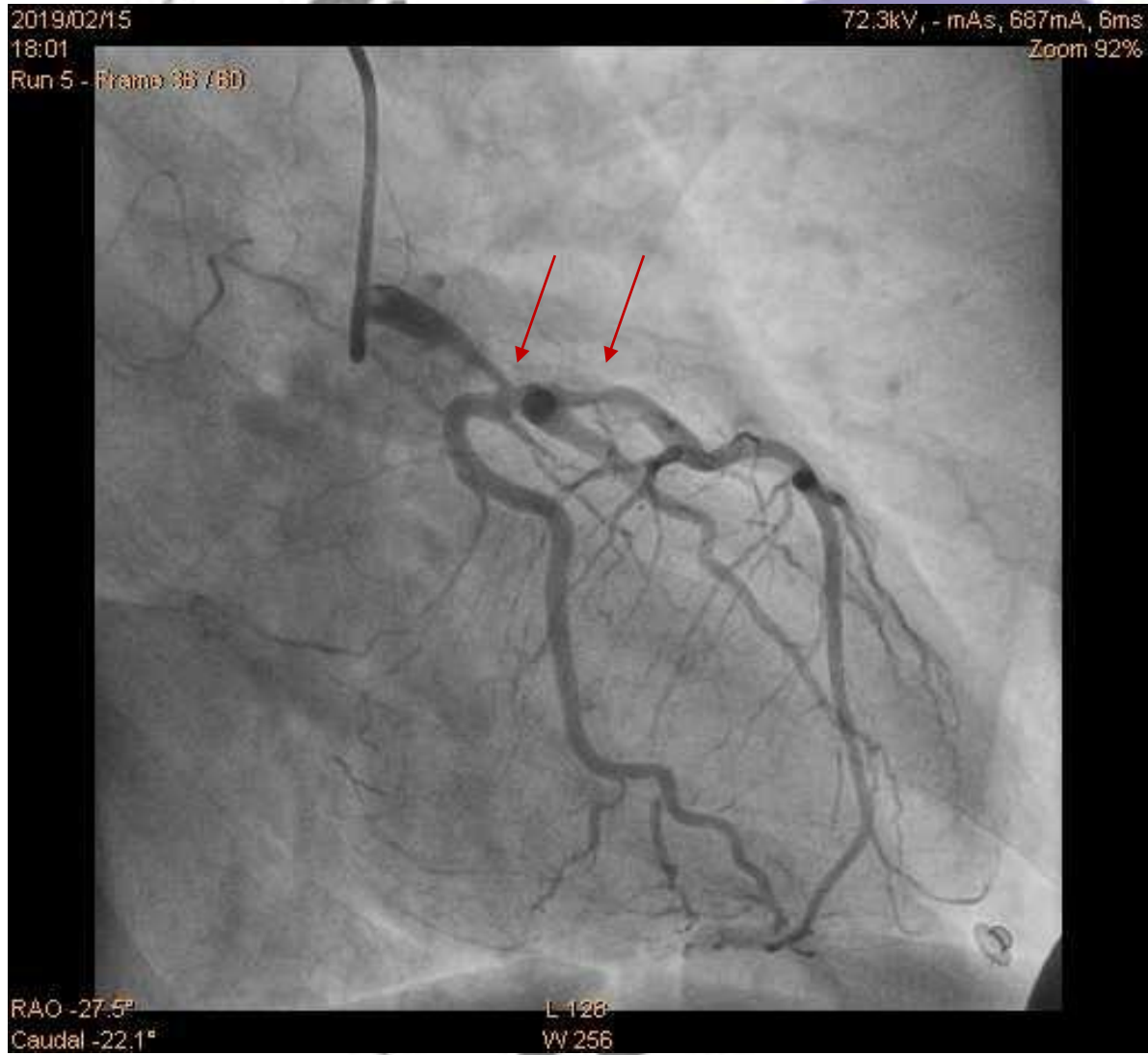
- Przetoczenie 3 jednostek KKCz

- Ustąpienie dolegliwości wieńcowych

EKG kontrolne – po ustąpieniu dolegliwości



Koronarografia



- 
- USG serca:
 - EF 40%,
 - Niedomykalność zastawki mitralnej umiarkowana
 - Dgn: zawał typu 2
 - Zakwalifikowany do CABG w trybie planowym

Przypadek nr 2

- 44 lata
- Nikotynizm, dodatni wywiad rodzinny
- Limfadenopatia o nieustalonej etiologii
- Łuszczyca
- Ból w klatce piersiowej od 3 godzin
- Przywieziony przez pogotowie ratunkowe
- TnT 0,2-2,9 ug/l
- ECHO: EF 35-40%, akineza segmentu koniuszkowego ściany przedniej i bocznej, skrzeplina w koniuszku

es To



chirurg

[Redacted patient information]

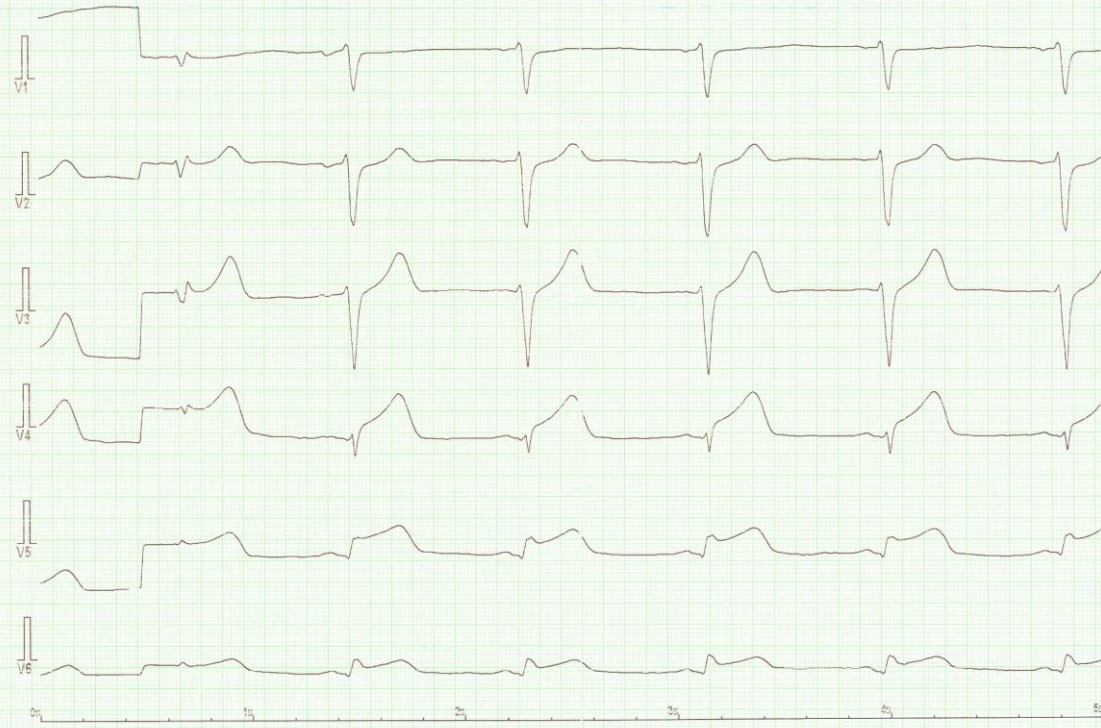
BTL-08 LT 24.12.2018 11:40:57 6.05.3000R100 d3446 page 2

BTL-08 LT 24.12.2018 11:40:57 6.05.3000R100 d3446 page 3

BTL-08 LT 24.12.2018 11:40:57 6.05.3000R100 d3446 page 4

uwagi lekarza

PESEL



automat 50 mm/s 10/10 mm/mV synchro HR = 73
0.07-80Hz adient lekarz

B T L
SP8K2 OIOK Szczecin

Prawie interpretacja
BTL-08 LT 08LT-0732212

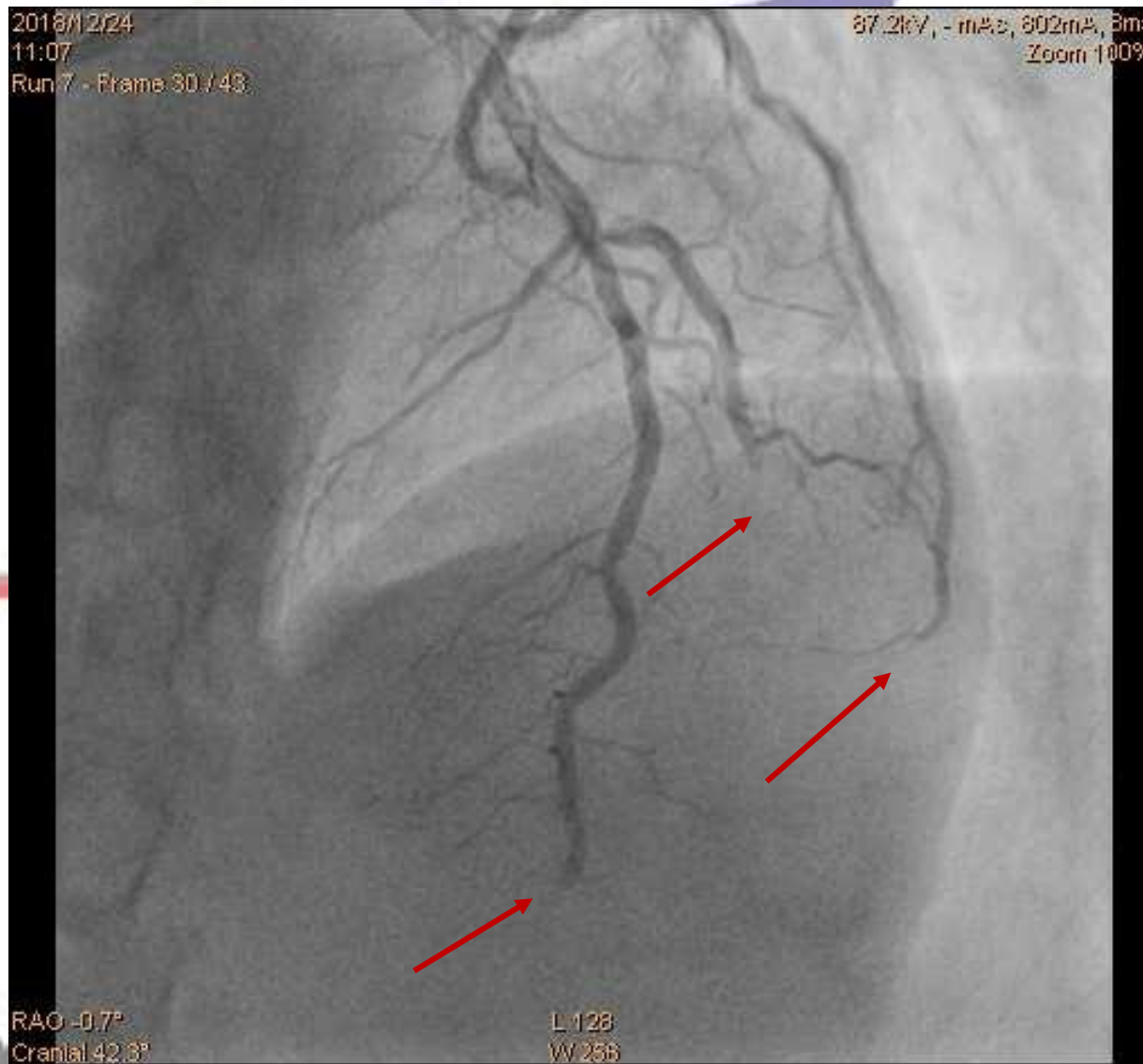
Od

ine

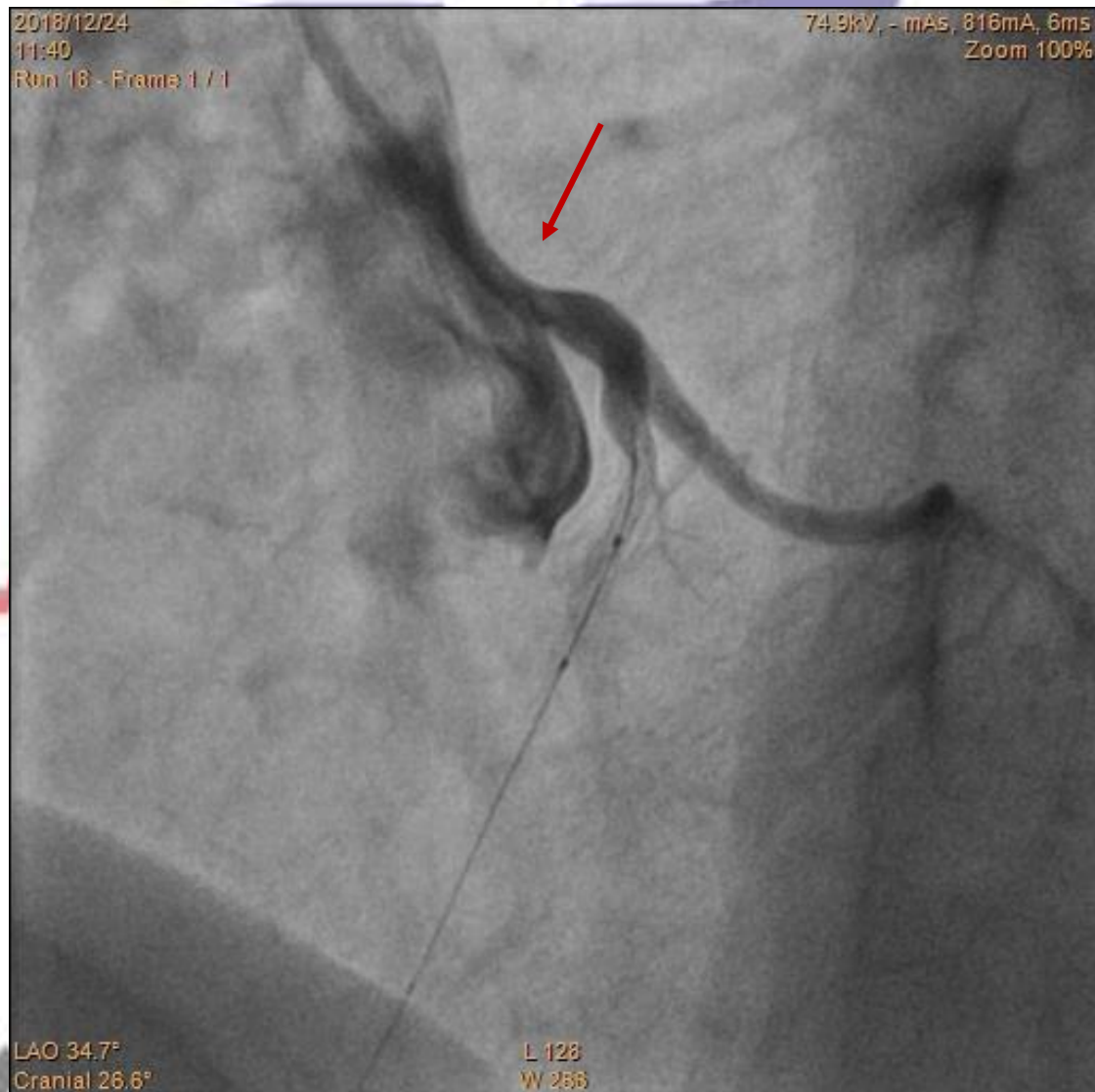
Koronarografia – niedrożność (zatory) dystalnych odcinków gałęzi lewej tętnicy wieńcowej



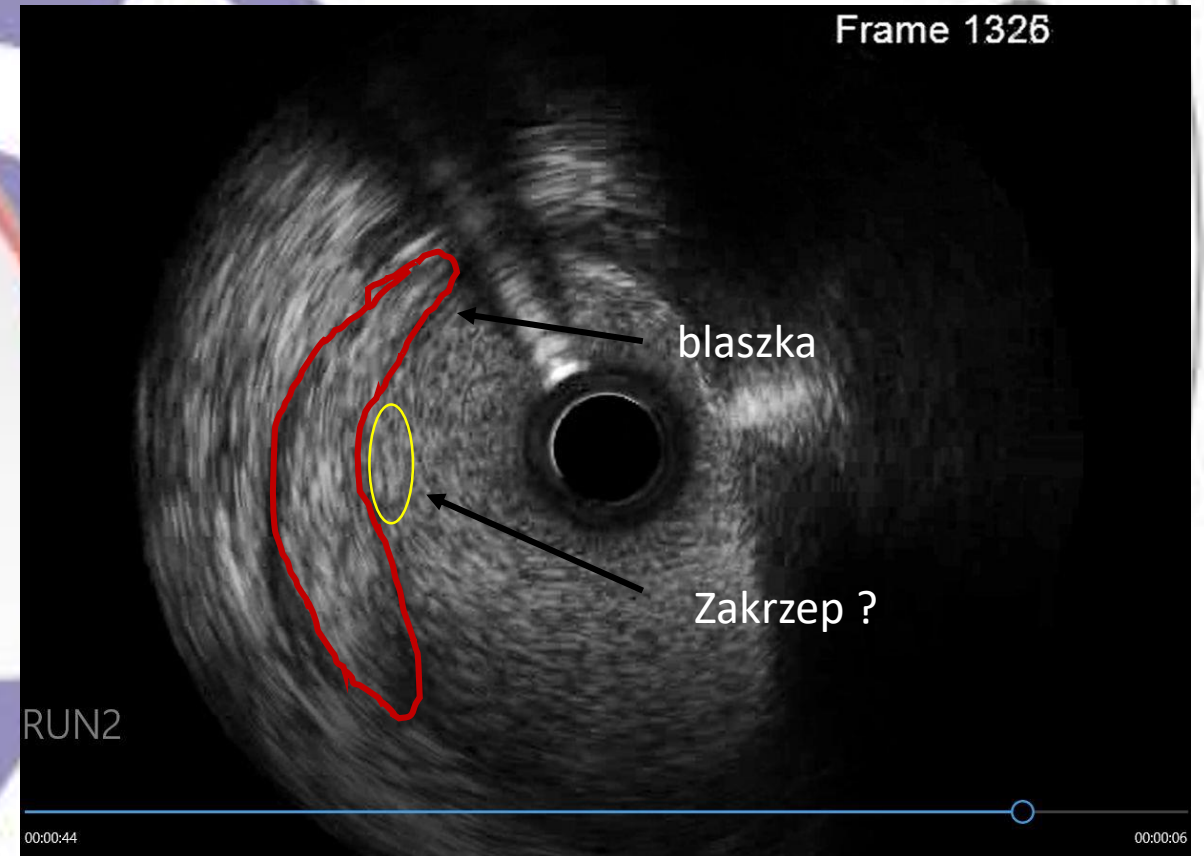
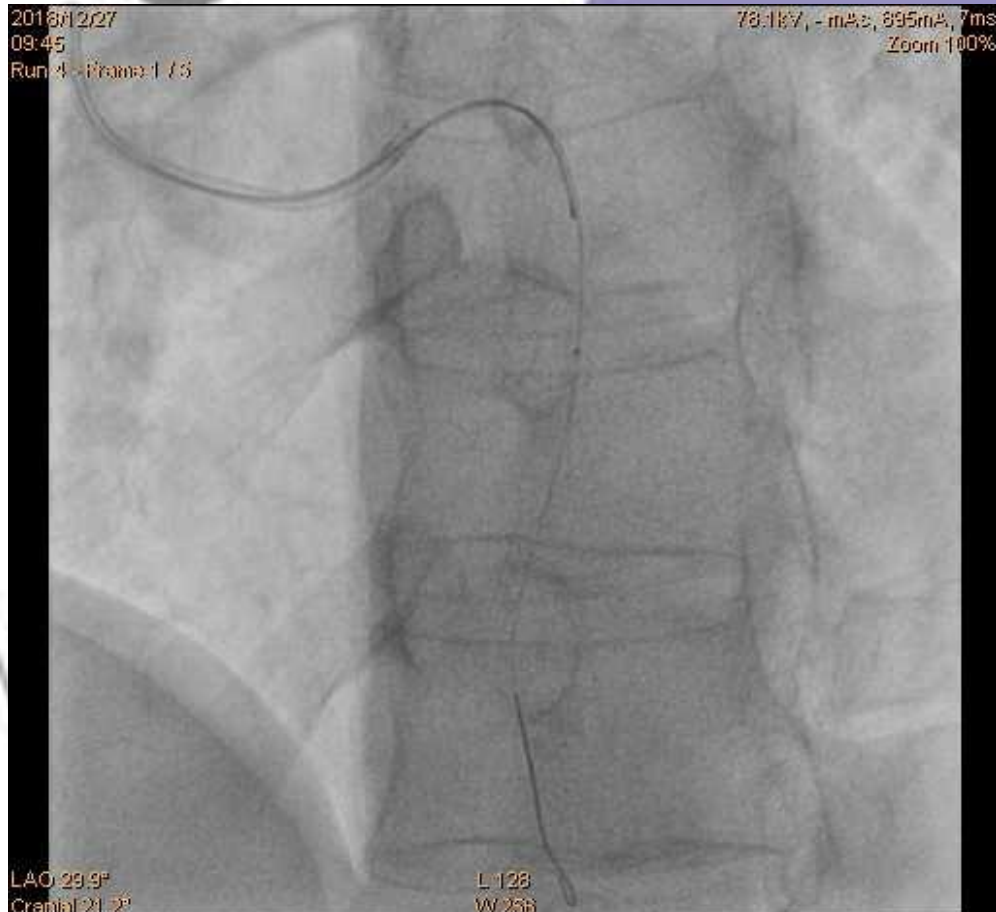
Koronarografia – niedrożność (zatory) dystalnych odcinków gałęzi lewej tętnicy wieńcowej



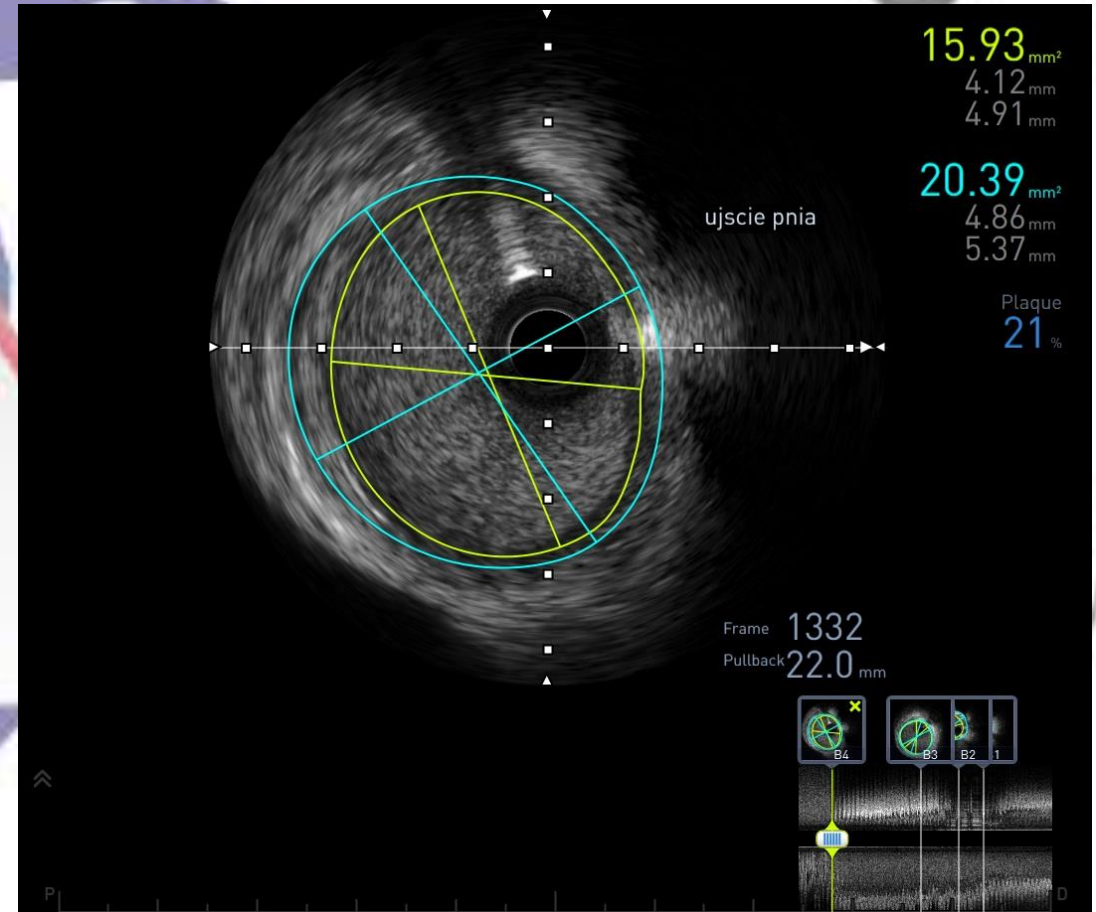
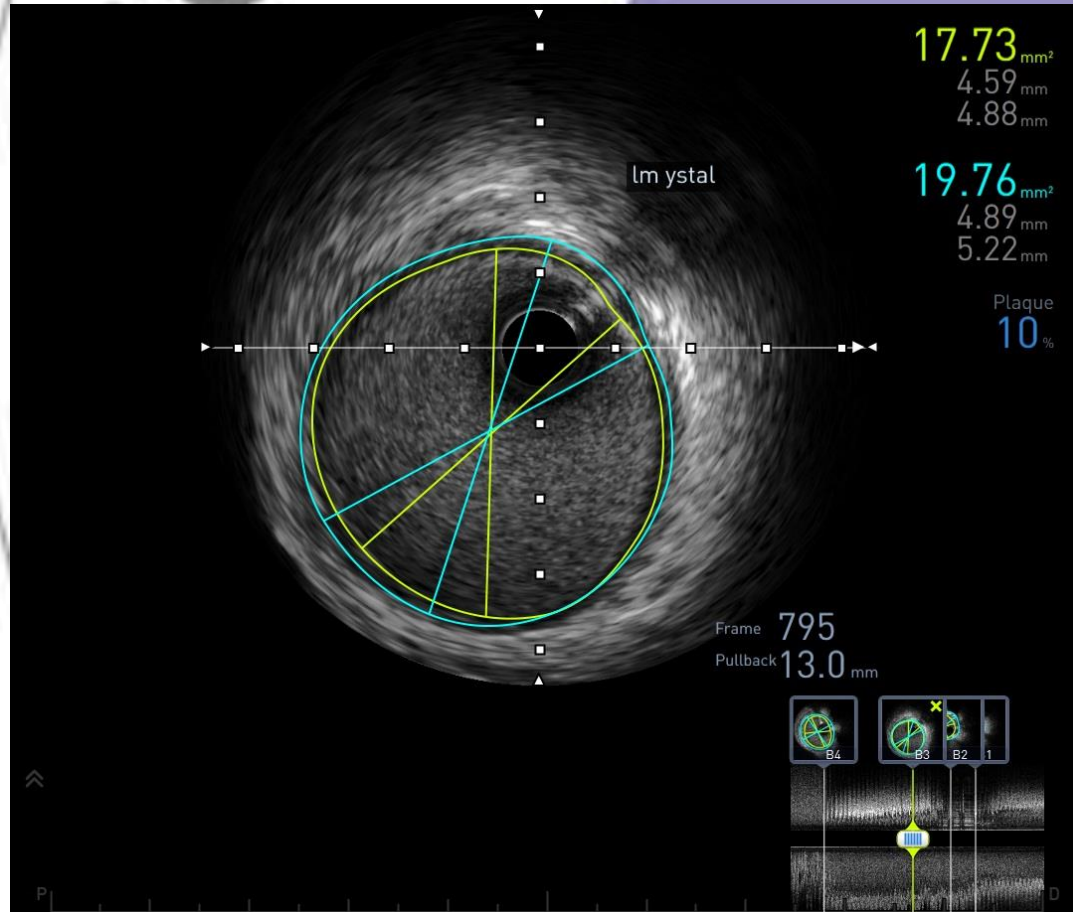
Podejrzanie niestabilnej blaszki miażdżycowej w pniu LTW



Ultrasonografia wewnątrzcieńcowa



Brak istotnego zwężenia – leczenie zachowawcze



e To

olo



BTL-08 LT 24.12.2018 12:45:02 6.05.3000R100 d3446 page 2

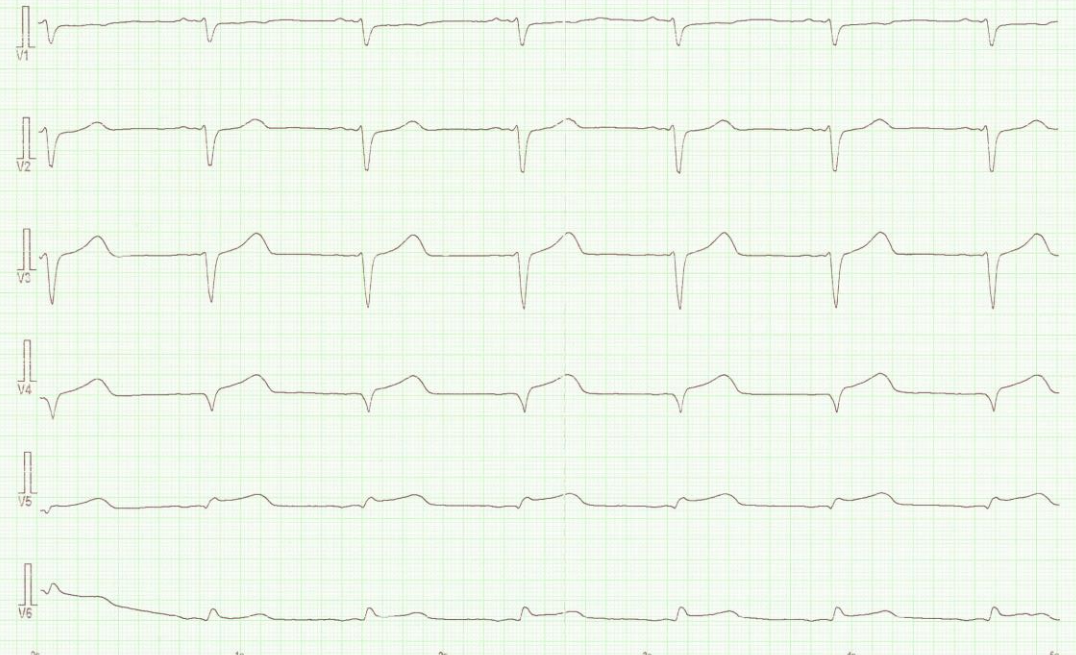
BTL-08 LT 24.12.2018 12:45:02 6.05.3000R100 d3446 page 3

BTL-08 LT 24.12.2018 12:45:02 6.05.3000R100 d3446 page 4

pacjent

lekarka

imie
nazwisko
FESELE



automat 50 mm/s 10/10 mm/mV synchro HR = 77
0.07-80Hz adapt lekarz

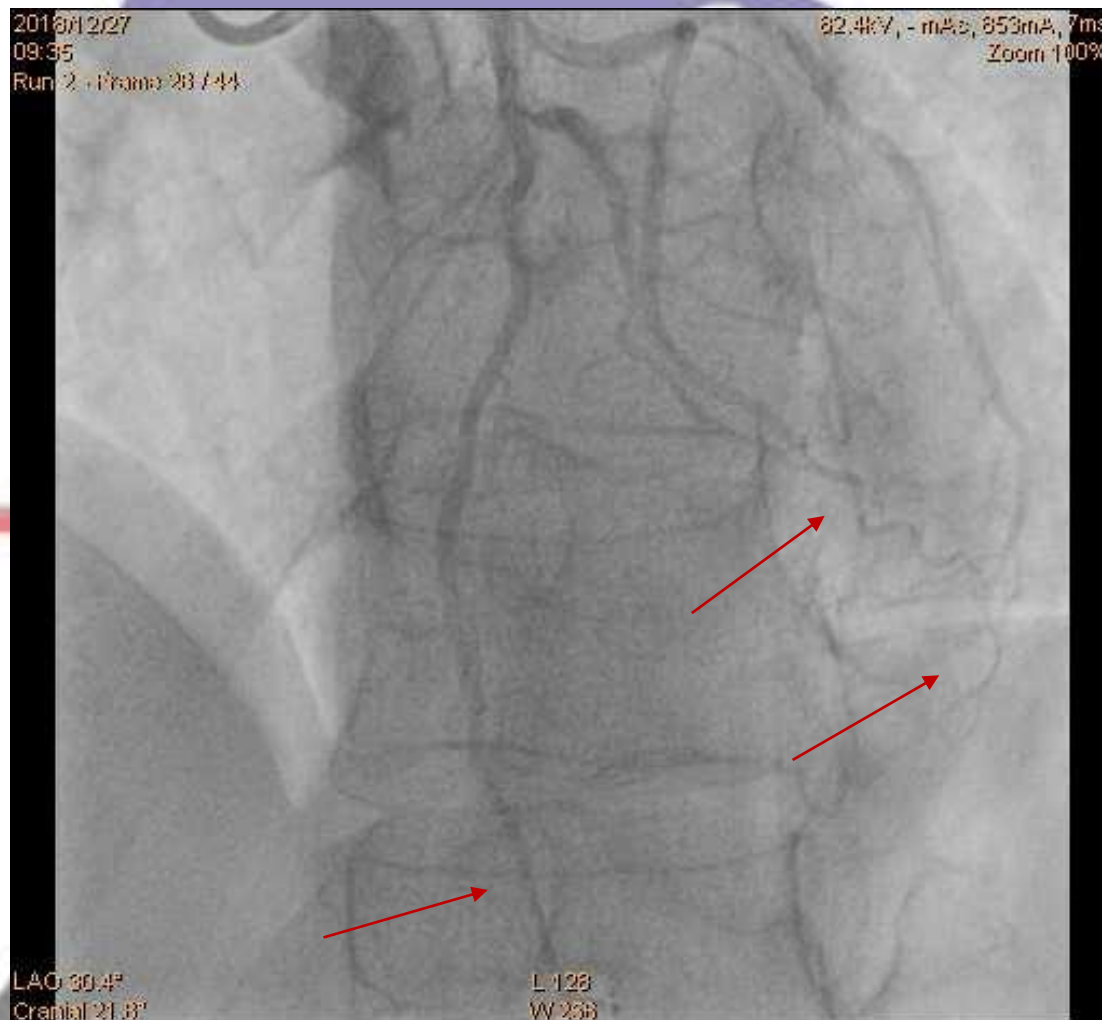
B T L
SPSK2 OKOK Szczecin

Prague interpretation
BTL-08 LT 08LT-0732212

Od

ine

Kontrolna angiografia po 3 dniach leczenia (DAPT + LMWH)



Ostateczne rozpoznanie nie zawsze możliwe,
przynajmniej nie natychmiast

- Dgn MINOCA
- Embolizacja dystalna z pękniętej blaszki miażdżycowej
- Zawał serca STEMI, typ 1/typ2
 - Problemy do rozwiązania
 - AF?
 - Trombofilia?
 - PFO?

Przypadek 3.

- Kobieta lat 62
- Nadciśnienie tętnicze
- Napadowe migotanie przedsionków, umiarkowana niedomykalność zastawki mitralnej, LA area 28cm², EF 50% (badanie sprzed 11 miesięcy) – aktualnie bez nowych zaburzeń kurczliwości
- MRI nie wykonano
- 1 sesja izolacji żył płucnych w wywiadzie
- Kolejny napad migotania przedsionków z towarzyszącą dusznością
- Koronarografia 3 lata temu – bez istotnych zwężeń

Dolski



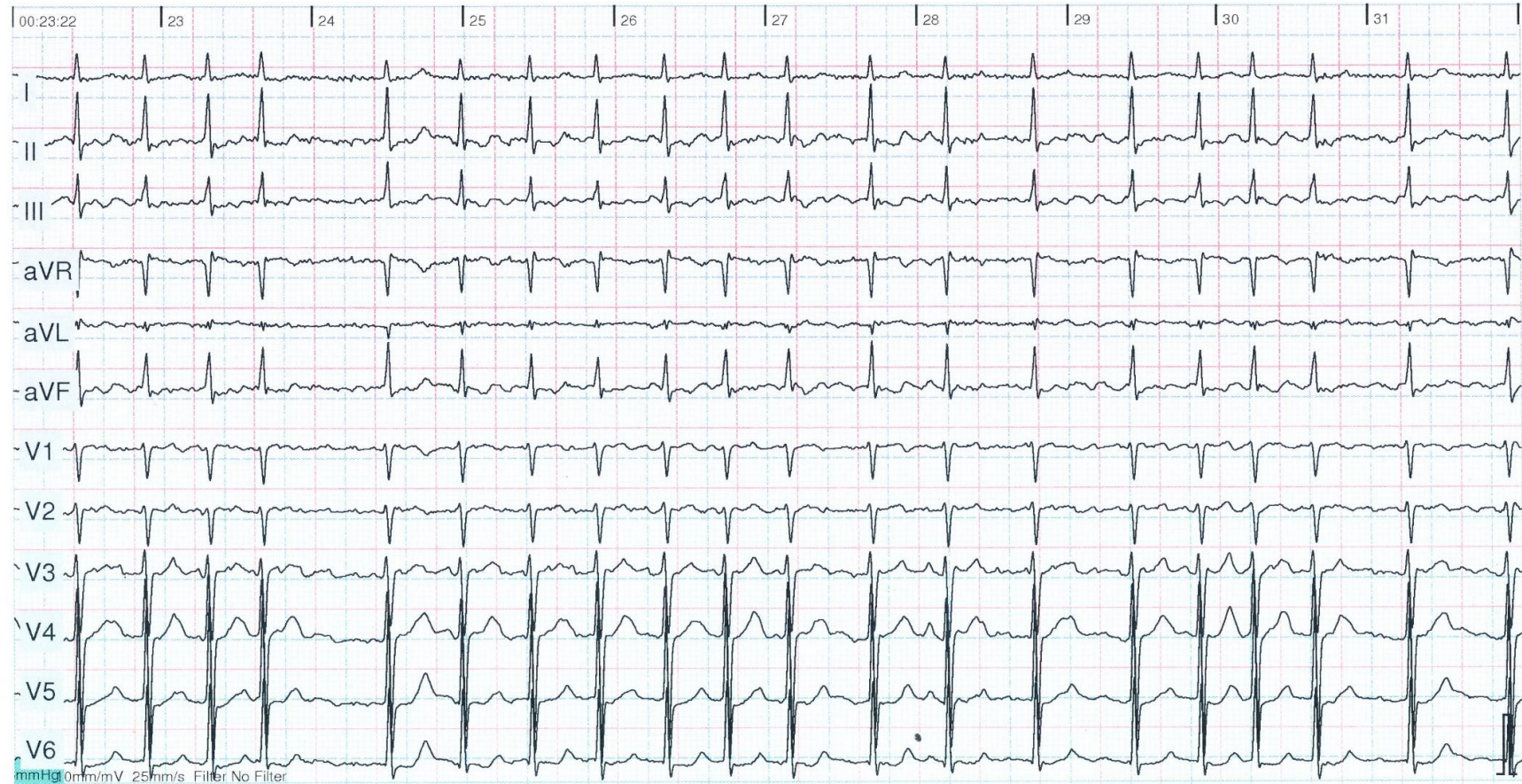
schrittm.
None

Dept.


Pulse 120
P Duration -2147483648
PR Interval -2147483648
QRS Duration 88
QT/QTc Duration 323/457
PRT Axis -2147483648 63 0

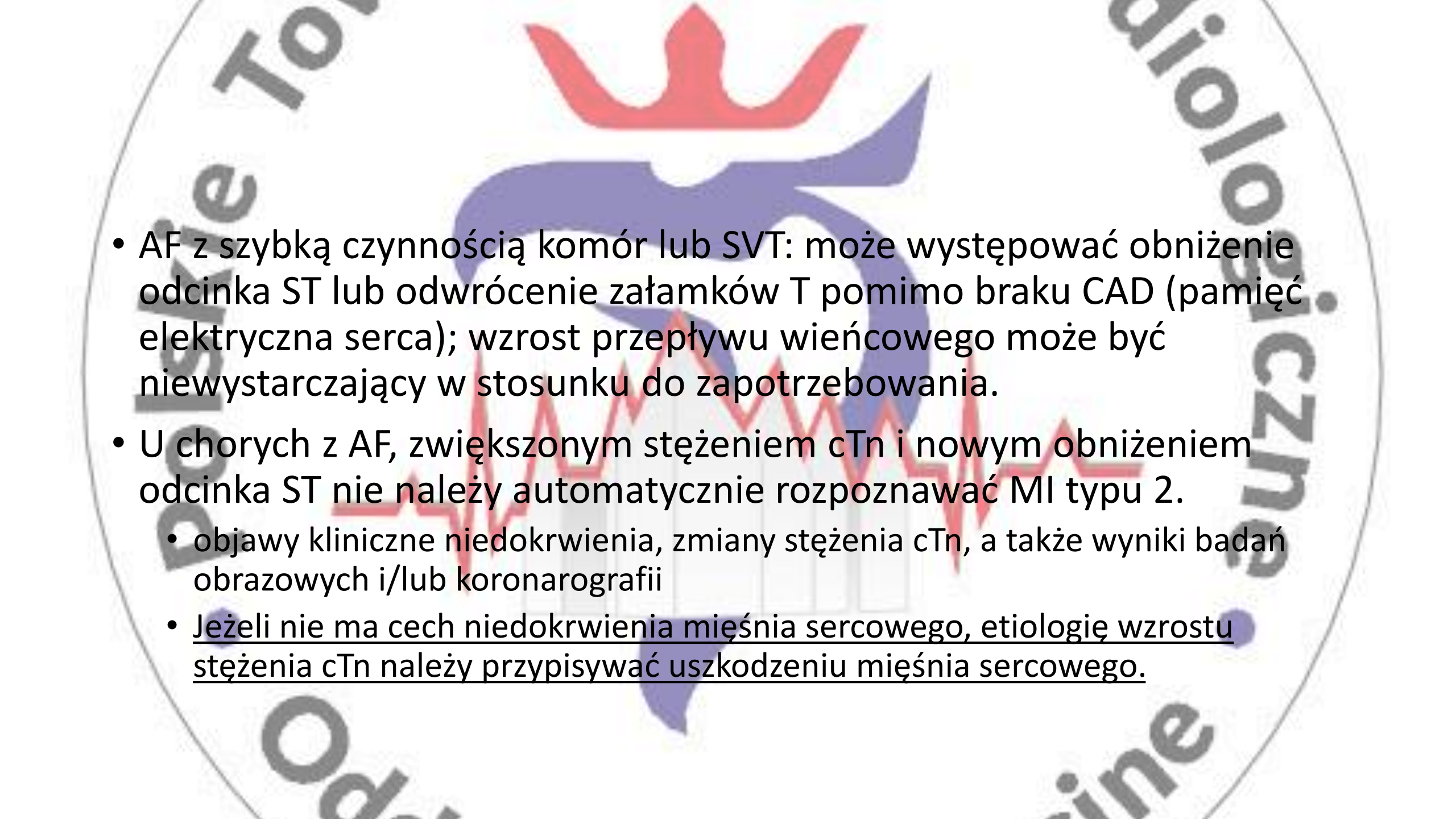
Nieprawidłowy wynik dot. 40+ mczyzna
Migotanie przedsionków z szybką odpowiedzi komorów
Umiarkowane obniżenie ST [obniżenie ST 0.05+ mV], prawdopodobnie efekt leczenia naparstnic

ST	I	II	III	aVR	aVL	aVF	V1	V2	V3	V4	V5	V6
-	-18	-72	-55	44	18	-64	25	-25	28	0	-79	-63

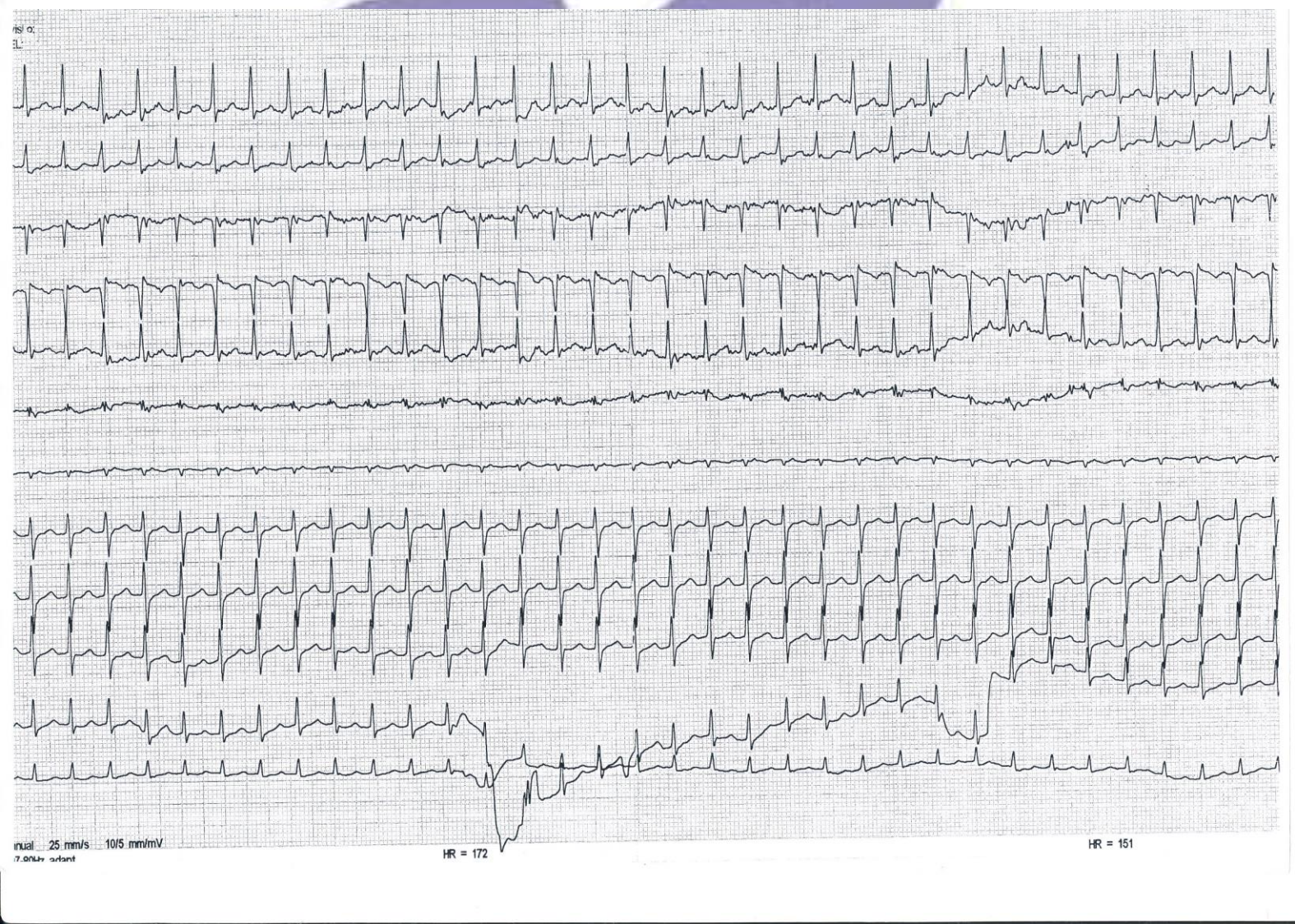


mmHg 0mm/mV 25mm/s Filter No Filter

- 
- CK-MB 24-26-18 u/l
 - TnT 0.024 -0.066-0.35ug/l
 - Zwolniono rytm serca uzyskując ustąpienie dolegliwości, zakwalifikowano do ablacji przetrwałego AF
 - Nie wykonywano koronarografii
 - Nie rozpoznano zawału serca
 - Wzrost TnT spełnia kryteria myocardial injury

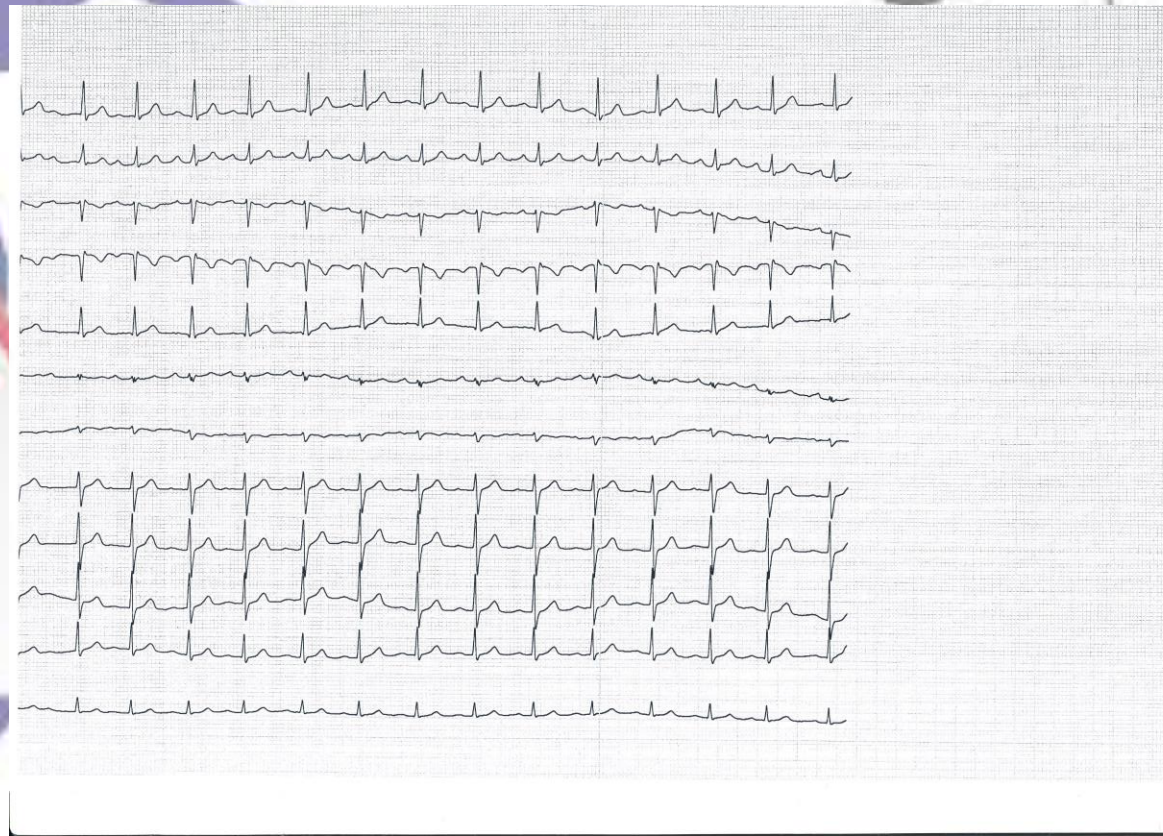
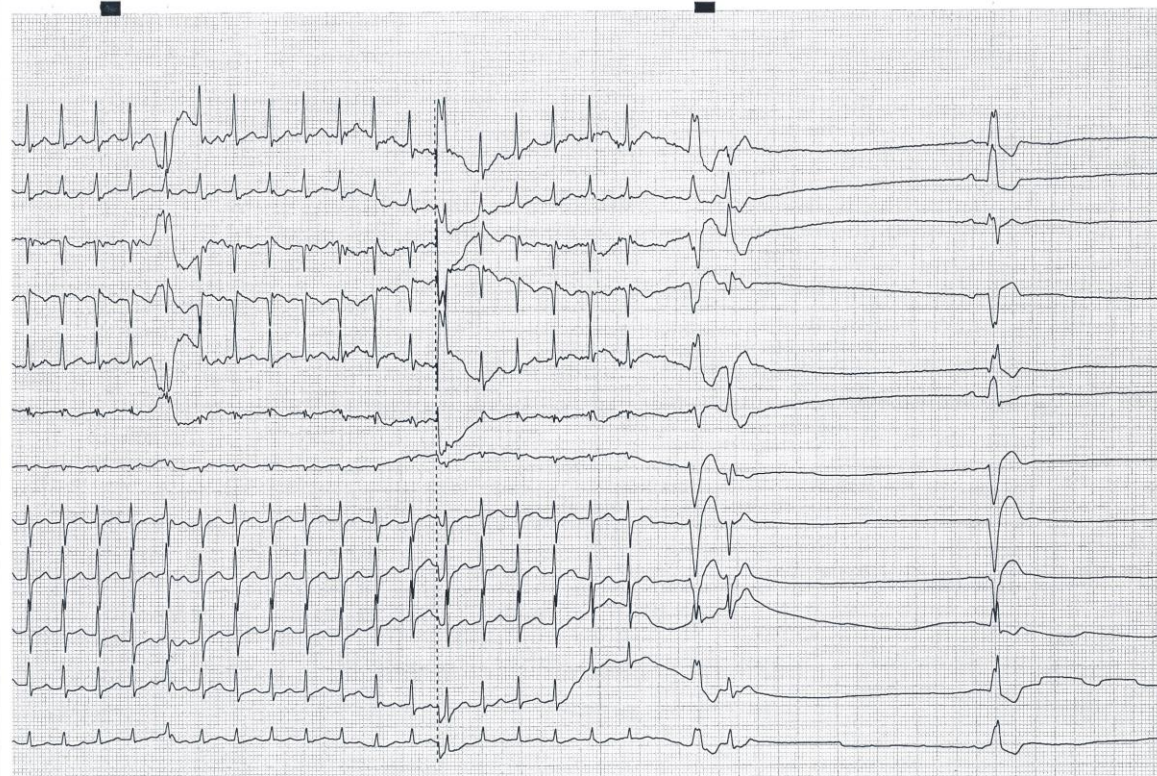
- 
- AF z szybką czynnością komór lub SVT: może występować obniżenie odcinka ST lub odwrócenie załamków T pomimo braku CAD (pamięć elektryczna serca); wzrost przepływu wieńcowego może być niewystarczający w stosunku do zapotrzebowania.
 - U chorych z AF, zwiększonym stężeniem cTn i nowym obniżeniem odcinka ST nie należy automatycznie rozpoznawać MI typu 2.
 - objawy kliniczne niedokrwienia, zmiany stężenia cTn, a także wyniki badań obrazowych i/lub koronarografii
 - Jeżeli nie ma cech niedokrwienia mięśnia sercowego, etiologię wzrostu stężenia cTn należy przypisywać uszkodzeniu mięśnia sercowego.

SVT



HR = 151

12 mg adenozyyny i.v.





Dziękuję za uwagę

Uniwersalne definicje uszkodzenia mięśnia sercowego i zawału serca

Kryteria uszkodzenia mięśnia sercowego

Określenie „uszkodzenie mięśnia sercowego” (*myocardial injury*) powinno być stosowane, kiedy stwierdza się zwiększone stężenie troponiny sercowej (cTn) we krwi, z co najmniej jedną wartością powyżej górnej granicy zakresu wartości referencyjnych (URL) na poziomie 99. centyla. Uszkodzenie mięśnia sercowego uważa się za ostre, jeżeli nastąpił wzrost i/lub spadek stężenia cTn.

Kryteria rozpoznania ostrego (świeżego) zawału serca (MI typu 1, 2 i 3)

Termin „ostry (świeży) zawał serca” powinno się stosować w przypadku ostrego uszkodzenia mięśnia sercowego z klinicznymi cechami ostrego niedokrwienia mięśnia sercowego, jeżeli stwierdzono wzrost i/lub spadek stężenia cTn we krwi z co najmniej jedną wartością powyżej URL na poziomie 99. centyla oraz spełnione jest co najmniej jedno z następujących kryteriów:

- występowanie objawów niedokrwienia mięśnia sercowego;
- obecność nowych niedokrwiennych zmian w elektrokardiogramie (EKG);
- pojawienie się patologicznych załamków Q w EKG;
- uwidocznienie w badaniach obrazowych nowego ubytku żywnego mięśnia sercowego lub nowych regionalnych zaburzeń czynności skurczowej, których umiejscowienie odpowiada etiologii niedokrwiennej;
- wykrycie skrzepiny w tętnicy wieńcowej podczas koronarografii lub badania sekcyjnego (nie dotyczy MI typu 2 i 3).

Pośmiertne wykazanie ostrego procesu miażdżycowo-zakrzepowego w tętnicy zaopatrującej obszar mięśnia sercowego, w którym doszło do zawału, spełnia kryteria MI typu 1.

Wykazanie nierównowagi między podażą tlenu a zapotrzebowaniem mięśnia sercowego na tlen niezwiązanej z ostrym procesem miażdżycowo-zakrzepowym spełnia kryteria MI typu 2.

Zgon sercowy u pacjentów z objawami sugerującymi niedokrwienie mięśnia sercowego i przypuszczalnie nowymi zmianami niedokrwienymi w EKG, zanim oznaczono stężenie cTn lub stało się ono nieprawidłowe, spełnia kryteria MI typu 3.

Kryteria rozpoznania zawału serca związanego z zabiegiem na tętnicach wieńcowych (MI typu 4 i 5)

MI związane z przezskórną interwencją wieńcową (PCI) określa się jako MI typu 4a.

MI związane z pomostowaniem tętnic wieńcowych (CABG) określa się jako MI typu 5.

MI związane z zabiegiem na tętnicach wieńcowych w ciągu ≤ 48 godzin od zabiegu definiuje się arbitralnie jako wzrost stężenia cTn we krwi do wartości > 5 -krotnie powyżej URL na poziomie 99. centyla w przypadku MI typu 4a oraz do wartości > 10 -krotnie powyżej URL na poziomie 99. centyla w przypadku MI typu 5 u pacjentów z prawidłowym początkowym stężeniem cTn. Pacjenci ze zwiększonym stężeniem cTn przed zabiegiem, które jest stabilne (zmienność $\leq 20\%$) lub wykazuje tendencję spadkową, muszą spełniać kryteria wzrostu stężenia cTn > 5 lub 10 razy powyżej URL na poziomie 99. centyla oraz wzrostu stężenia cTn o $> 20\%$ w porównaniu z wartością przed zabiegiem, a także co najmniej jedno z następujących kryteriów:

- obecność nowych niedokrwiennych zmian w EKG (to kryterium odnosi się tylko do MI typu 4a);
- pojawienie się nowych patologicznych załamków Q w EKG;
- uwidocznienie w badaniach obrazowych ubytku żywnego mięśnia sercowego, który można uznać za nowy i którego umiejscowienie odpowiada etiologii niedokrwiennej;
- wykazanie w koronarografii powikłania zabiegu, które ogranicza przepływ, takiego jak rozwarstwienie tętnicy wieńcowej, zamknięcie dużej tętnicy nasierdziejowej lub pomostu, zamknięcie/zakrzepica bocznej gałęzi, zaburzenie krążenia obocznego lub dystalna embolizacja.

Izolowane pojawienie się nowych patologicznych załamków Q w EKG spełnia kryteria MI typu 4a lub 5 w przypadku obu rodzajów zabiegów rewaskularyzacyjnych, jeżeli stężenie cTn jest podwyższone i wzrasta, ale nie osiąga wyżej zdefiniowanych wartości progowych dla PCI i CABG.

Inne podtypy MI typu 4 obejmują MI typu 4b, spowodowany zakrzepicą w stencie, oraz MI typu 4c, spowodowany restenozą, które muszą spełniać kryteria MI typu 1.

Pośmiertne wykazanie skrzepiny związanej z zabiegiem spełnia kryteria MI typu 4a lub też MI typu 4b, jeżeli dotyczy stentu.

Kryteria przebytego lub niemego klinicznie/nierozpoznanego zawału serca

Spełnienie dowolnego z następujących kryteriów pozwala na rozpoznanie przebytego lub niemego klinicznie/nierozpoznanego MI:

- obecność patologicznych załamków Q z objawami lub bez objawów przy braku przyczyn innych niż niedokrwienne;
- uwidocznienie w badaniach obrazowych ubytku żywnego mięśnia sercowego, którego umiejscowienie odpowiada etiologii niedokrwiennej;
- występowanie anatomopatologicznego obrazu przebytego MI.

Podsumowanie

Co nowego w „Uniwersalnej definicji zawału serca”?

Nowe koncepcje

- Odróżnienie zawału serca (MI, *myocardial infarction*) od uszkodzenia mięśnia sercowego (*myocardial injury*).
- Podkreślenie, że okołozabiegowe uszkodzenie mięśnia sercowego po zabiegach na sercu i zabiegach pozasercowych nie jest tożsame z MI.
- Uwzględnienie przebudowy elektrycznej (pamięci elektrycznej serca) w ocenie zaburzeń repolaryzacji związanych z tachyarytmiami, stymulacją i zaburzeniami przewodzenia zależnymi od częstości rytmu serca.
- Wykorzystanie rezonansu magnetycznego serca (CMR) do określania etiologii uszkodzenia mięśnia sercowego.
- Wykorzystanie angiotomografii komputerowej tętnic wieńcowych w przypadku podejrzenia MI.

Uaktualnione koncepcje

- Zawał serca typu 1: nacisk na zależność przyczynową między uszkodzeniem blaszki miażdżycowej a procesem miażdżycowo-zakrzepowym w tętnicy wieńcowej (CAD); nowa rycina 3.
- Zawał serca typu 2: sytuacje wiążące się z nierównowagą między zapotrzebowaniem na tlen a podażą tlenu, niezwiązane z ostrym procesem miażdżycowo-zakrzepowym w tętnicy wieńcowej; nowe ryciny 4 i 5.
- Zawał serca typu 2: znaczenie obecności lub niewystępowania CAD dla rokowania i leczenia.
- Różnicowanie między uszkodzeniem mięśnia sercowego a MI typu 2; nowa rycina 6.
- Zawał serca typu 3: wyjaśnienie, dlaczego MI typu 3 jest użyteczną kategorią, która należy odróżniać od nagłego zgonu sercowego.
- Zawał serca typu 4 i 5: nacisk na rozróżnienie między uszkodzeniem mięśnia sercowego związanym z zabiegiem a MI związanym z zabiegiem.
- Troponiny sercowe (cTn): kwestie analityczne związane z oznaczaniem cTn; nowa rycina 7.
- Nacisk na korzyści z metod o dużej czułości wykrywania cTn.
- Kwestie związane ze stosowaniem protokołów szybkiego wykluczenia/potwierdzenia uszkodzenia mięśnia sercowego i MI.
- Kwestie związane z kryteriami diagnostycznej zmiany („delta”) stężenia troponiny podczas wykorzystywania oznaczeń cTn do wykrywania lub wykluczenia ostrego uszkodzenia mięśnia sercowego.
- Uwzględnienie nowego bloku prawej odnogi pęczka Hisa z określonym obrazem w fazie repolaryzacji niezwiązanego z częstością rytmu serca.
- Uniesienie odcinka ST w odprowadzeniu aVR z określonym obrazem w fazie repolaryzacji jako ekwiwalent zawału serca z uniesieniem odcinka ST.
- Wykrywanie niedokrwienia mięśnia sercowego w elektrokardiogramie (EKG) u pacjentów z wszczepionym kardiowerterem-defibrylatorem lub kardiostymulatorem.
- Zwiększona rola metod obrazowych, w tym CMR, w rozpoznawaniu MI; nowa rycina 8.

Nowe części

- Zespół takotsubo
- Zawał serca bez istotnych zwężeń w tętnicach wieńcowych (MINOCA)
- Przewlekła choroba nerek
- Migotanie przedsionków
- Wykorzystanie definicji i kryteriów rozpoznania MI w badaniach klinicznych
- Niemy klinicznie lub nierozpoznany MI