

ARTYKUŁ POGLĄDOWY/REVIEW PAPER

Otrzymano/Submitted: 01.02.2013 • Zaakceptowano/Accepted: 11.02.2013

© Akademia Medycyny

Nowa uniwersalna definicja zawału serca Część 3. Kryteria elektrokardiograficzne

New universal definition of myocardial infarction Part 3. Electrocardiographic criteria

Jerzy Sacha¹, Przemysław Guzik²

¹ Oddział Kardiologii, Wojewódzkie Centrum Medyczne w Opolu

² Katedra i Klinika Intensywnej Terapii Kardiologicznej i Chorób Wewnętrznych,
Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu



Streszczenie

Trzecia uniwersalna definicja zawału serca wymaga udokumentowania uszkodzenia mięśnia sercowego pod postacią podwyższonych markerów sercowych. Kolejną ważną cechą jest współwystępowanie w EKG nowych zmian odcinka ST/załamka T i/lub pojawienie się nowych patologicznych załamków Q lub wystąpienie świeżego bloku lewej odnogi pęczka Hisa. W niniejszym artykule prezentujemy aktualne kryteria elektrokardiograficzne zawału serca. Pomimo wprowadzenia nowych możliwości diagnostycznych (oznaczanie ultraczułych markerów sercowych, badania obrazowe), EKG jest nadal podstawowym, najprostszym i ciągle najszybszym badaniem pozwalającym na rozpoznanie zawału serca. Znajomość kryteriów elektrokardiograficznych zawału jest więc niezbędną wiedzą każdego lekarza. *Anestezjologia i Ratownictwo 2013; 7: 63-68.*

Słowa kluczowe: zawał serca, definicja zawału, troponina, uszkodzenie mięśnia sercowego, elektrokardiografia, EKG

Abstract

The third universal definition for the diagnosis of myocardial infarction necessitates evidence of myocardial necrosis confirmed by the elevation of cardiac biomarkers. Coupled with the following ECG findings: recent ST-segment-T wave changes and/or evolution of the pathological Q wave or recent left bundle branch block. In this article, we strive to present contemporary electrocardiographic criteria defining myocardial infarction. Electrocardiography remains the most basic, simplest, reliable and quickest way to diagnose a myocardial infarction; despite the use of recent diagnostic modalities (including ultra-sensitive markers and imaging methods). Hence proficiency and ability in the interpretation of electrocardiographic criteria of a presenting myocardial infarction is paramount and should be one of the basic abilities of any physicians. *Anestezjologia i Ratownictwo 2013; 7: 63-68.*

Keywords: myocardial infarction, definition of myocardial infarction, troponin, myocardial injury, electrocardiography, ECG

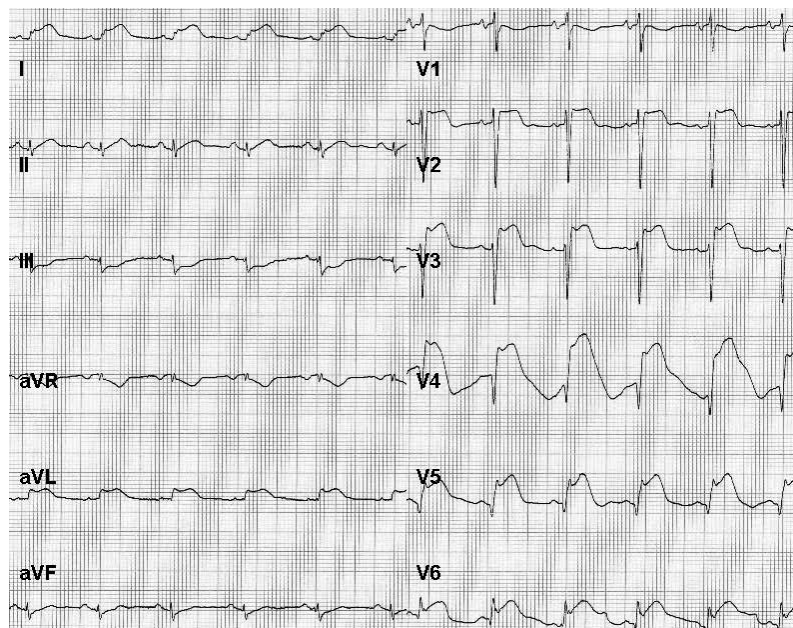
Niniejszy artykuł jest kontynuacją serii artykułów poświęconej trzeciej uniwersalnej definicji zawału serca. Według tej definicji zawał serca należy rozpoznać, gdy stwierdza się wzrost i/lub spadek markerów sercowych (troponina, kinaza kreatyny) i towarzyszą temu objawy kliniczne i/lub zmiany w badaniach dodatkowych, tzn. w EKG i/lub w badaniach obrazowych [1-4]. A zatem do rozpoznania zawału potrzebne są dowody na niedokrwienne pochodzenie zmian w zakresie stężenia markerów sercowych. Oprócz objawów klinicznych takim dowodem mogą być zmiany niedokrwienne w EKG. Dokument trzeciej definicji zawału precyzuje jakie objawy elektrokardiograficzne świadczą o niedokrwieniu, co w połączeniu z podwyższonymi markerami sercowymi pozwala rozpoznać zawał serca.

Badanie EKG powinno być wykonane i zinterpretowane u każdego chorego z bólami w klatce piersiowej natychmiast po przybyciu do lekarza (nie później niż w ciągu 10 minut). Jeżeli pierwszy zapis EKG jest nie-diagnostyczny, należy powtarzać badanie w odstępach 15-30-minutowych, aby uchwycić dynamiczne zmiany w zakresie zespołów QRS i odcinka ST/załamka T. Bardzo pomocne jest porównanie, o ile to możliwe,

aktualnego EKG z wcześniejszymi zapisami, szczególnie u chorych z dodatnim wywiadem w kierunku choroby niedokrwiennej serca. Nawrót dolegliwości dławicowych po okresie bezobjawowym jest również wskazaniem do powtórzenia EKG.

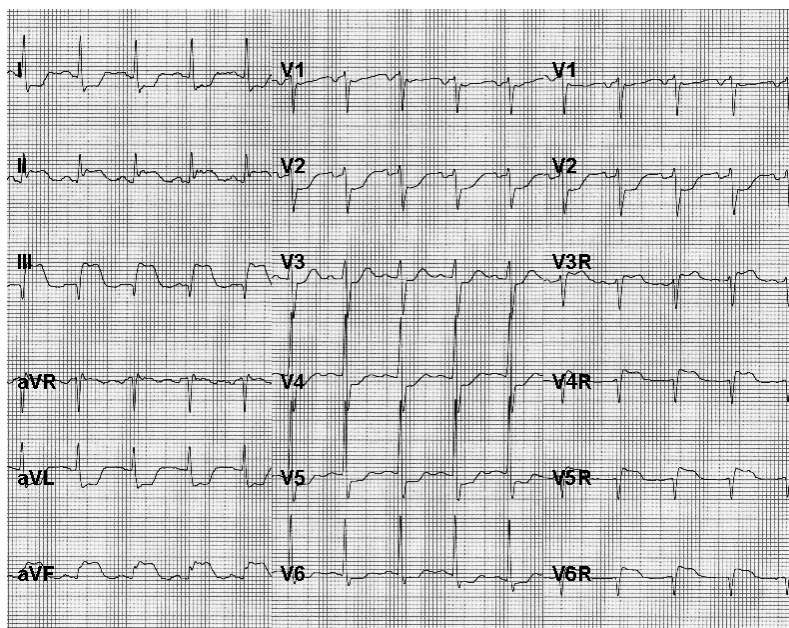
Przed rozpoczęciem analizy kryteriów elektrokardiograficznych należy wyjaśnić znaczenie sąsiadujących odprowadzeń EKG, które opisują aktywność elektryczną w podobnym obszarze serca. Określenie „sąsiadujące odprowadzenia EKG” odnosi się do następujących grup odprowadzeń i ich lokalizacji w sercu: odprowadzenia przednie (V1-V6), dolne (II, III, aVF), boczne/koniuszkowe (I, aVL); oraz grupa dodatkowych odprowadzeń: dolno-podstawne (V7-V9 - dawniej określane jako tylne) oraz prawo-komorowe (V3R, V4R) (ryciny 1-3).

Najwcześniejszą manifestacją niedokrwienia mięśnia sercowego jest wzrost amplitudy załamków T (tzw. „T wieńcowe”) w przynajmniej dwóch sąsiadujących odprowadzeniach EKG. Najbardziej jednak swoistym objawem niedokrwienia są zmiany odcinka ST. Dla wszystkich odprowadzeń, z wyjątkiem V2-V3, diagnostyczne dla zawału serca jest uniesienie odcinka ST w punkcie J o $\geq 0,1$ mV w przynajmniej dwóch



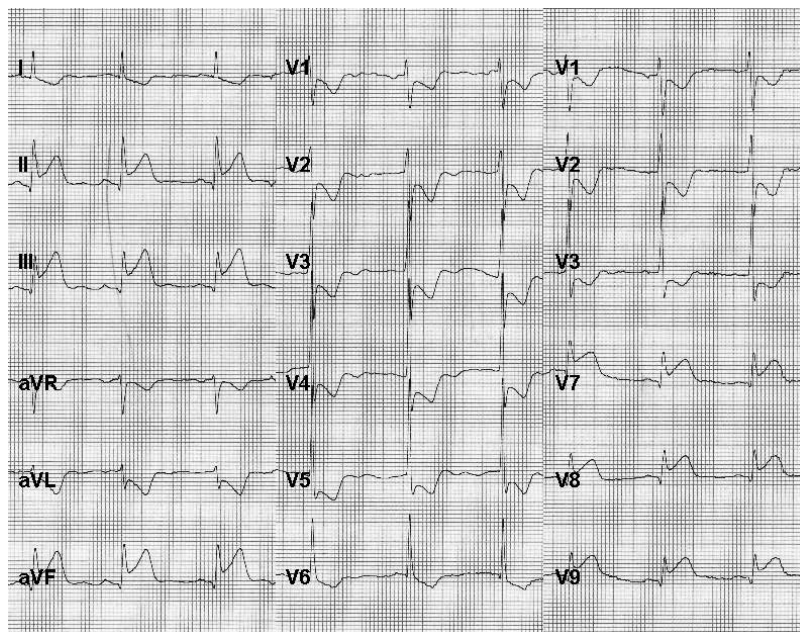
Rycina 1. Zawał przednio-boczny u 78-letniej kobiety (w koronarografii: zamknięta proksymalnie gałąź przednia zstępująca)

Figure 1. Anterolateral myocardial infarction in a 78-year-old woman (coronary angiography: proximal occlusion of the left anterior descending artery)



Rycina 2. Zawał dolny i prawej komory u 55-letniego mężczyzny (w koronarografii: zamknięta prawa tętnica wieńcowa)

Figure 2. Inferior myocardial infarction with right ventricular involvement in a 55-year-old man (coronary angiography: right coronary artery occlusion)



Rycina 3. Zawał dolny i dolno-podstawny (dawniej tylny) u 60-letniego mężczyzny (w koronarografii zamknięta prawa tętnica wieńcowa)

Figure 3. Inferior and infero-basal myocardial infarction in a 60-year-old man (coronary angiography: right coronary artery occlusion)

sąsiadujących odprowadzeniach (dla standardowej cechy: $0,1 \text{ mV} = 1 \text{ mm}$, dla celów dydaktycznych w dalszej części artykułu będziemy posługiwać się skalą milimetrową). Natomiast w przypadku V2-V3, uniesienie w punkcie J powinno wynosić $\geq 2 \text{ mm}$ u mężczyzn od 40 roku życia oraz $\geq 2,5 \text{ mm}$ u mężczyzn młodszych. Z kolei u kobiet uniesienie punktu J w tych odprowadzeniach powinno wynosić co najmniej $1,5 \text{ mm}$ (tabela 1). Dla przykładu, uniesienie ST o 1 mm w V1 oraz o 2 mm w V2 spełnia kryteria dwóch sąsiadujących odprowadzeń u mężczyzn ≥ 40 roku życia, natomiast nie spełnia kryteriów u młodszych mężczyzn. Należy jednak pamiętać, iż pojedynczy zapis EKG z niediagnostycznymi zmianami ST nie jest w stanie wykluczyć ostrego niedokrwienia lub rozwijającego się zawału serca. Pojedynczy zapis może „przeoczyć” dynamiczne zmiany elektrokardiograficzne i stąd badanie należy powtarzać, a także stosować dodatkowe odprowadzenia u chorych z bólem w klatce piersiowej i niediagnostycznym wyjściowym EKG. Szczególnie użyteczne w tych przypadkach są odprowadzenia dolno-podstawne (dawniej określane

jako tylne), które przykładamy w piątej przestrzeni międzyżebrowej (V7 w lewej linii pachowej tylnej, V8 w lewej linii łopatkowej, V9 w lewej linii przykręgowej). Odprowadzenia te niejednokrotnie pozwalają wykryć zawał z zakresu gałęzi okalającej, który często jest „nie-widzialny” w standardowym 12-odprowadzeniowym EKG. Rekomendowaną wartością diagnostyczną dla uniesienia ST w tych odprowadzeniach (V7-V9) jest $\geq 0,5 \text{ mm}$, natomiast u mężczyzn < 40 roku życia $\geq 1 \text{ mm}$ (rycina 4). Dodatkowym objawem sugerującym zawał dolno-podstawny (dawniej zwany tylnym) jest obniżenie odcinka ST w odprowadzeniach V1-V3, zwłaszcza gdy załamek T jest dodatni (lustrzane odbicie uniesienia ST nad ścianą tylną) oraz $R \geq S$ w V1-V2.

Z kolei u chorych z zawałem ściany dolnej należy zawsze brać pod uwagę możliwość zawału prawej komory serca, stąd konieczne jest u nich wykonanie odprowadzeń prawo-komorowych (V3R i V4R). Uniesienie ST w tych odprowadzeniach o $\geq 0,5 \text{ mm}$ ($\geq 1 \text{ mm}$ u mężczyzn < 30 roku życia) jest dowodem na zawał prawej komory serca.

Innymi elektrokardiograficznymi objawami zwią-

Tabela 1. Elektrokardiograficzne objawy świeżego zawału serca (przy braku przerostu lewej komory serca i bloku lewej odnogi pęczka Hisa)

Table 1. Electrocardiographic signs of acute myocardial infarction (in the absence of left ventricular hypertrophy and left bundle branch block)

UNIESIENIE ODCINKA ST*
Nowe uniesienie ST w dwóch sąsiadujących odprowadzeniach o $\geq 1 \text{ mm}$ – dotyczy to wszystkich odprowadzeń oprócz V2-V3, gdzie uniesienie ST powinno wynosić: $\geq 2 \text{ mm}$ u mężczyzn ≥ 40 r.ż.; $\geq 2,5 \text{ mm}$ u mężczyzn < 40 r.ż.; $\geq 1,5 \text{ mm}$ u kobiet.
Nowe uniesienie ST o $\geq 0,5 \text{ mm}$ w dwóch sąsiadujących odprowadzeniach V7-V9 – u mężczyzn < 40 r.ż. uniesienie powinno wynosić $\geq 1 \text{ mm}$.
Nowe uniesienie ST o $> 0,5 \text{ mm}$ w odprowadzeniach V3R i V4R – u mężczyzn < 30 r.ż. uniesienie powinno wynosić $> 1 \text{ mm}$.
OBNIŻENIE ODCINKA ST I ZMIANY ZAŁAMKA T*
Nowe poziome lub skośne do dołu obniżenie ST o $\geq 0,5 \text{ mm}$ w 2 sąsiadujących odprowadzeniach i/lub odwrócenie załameków T o $\geq 1 \text{ mm}$ w 2 sąsiadujących odprowadzeniach z dominującym załamkiem R ($R > S$).

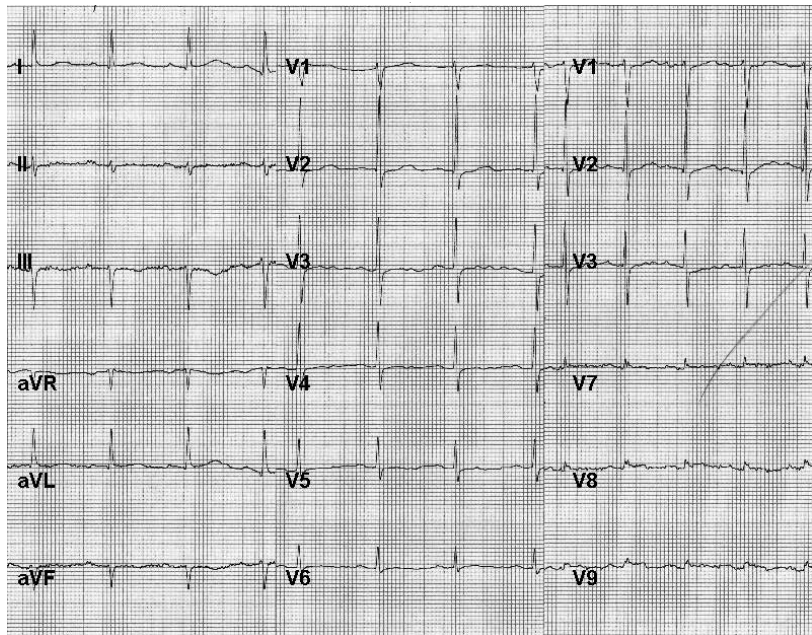
* dla standardowej cechy w EKG: $1 \text{ mm} = 0,1 \text{ mV}$ lub $10 \text{ mm} = 1 \text{ mV}$

Tabela 2. Zmiany elektrokardiograficzne wskazujące na przebyty zawał serca

Table 2. Electrocardiographic changes for the prior myocardial infarction

Jakikolwiek załamek Q o szerokości $\geq 20 \text{ ms}$ w odprowadzeniach V2-V3 lub zespół QS w odprowadzeniach V2 i V3.
Załamek Q o szerokości $\geq 30 \text{ ms}$ i głębokości $\geq 1 \text{ mm}^*$ lub zespół QS w jakichkolwiek sąsiadujących odprowadzeniach o jednej lokalizacji I, aVL; V1-V6; II, III, aVF; V7-V9.
Załamek R o szerokości $\geq 40 \text{ ms}$ oraz $R \geq S$ z dodatnimi załamekami T w odprowadzeniach V1-V2, przy braku zaburzeń przewodnictwa.

* dla standardowej cechy w EKG: $1 \text{ mm} = 0,1 \text{ mV}$ lub $10 \text{ mm} = 1 \text{ mV}$



Rycina 4. Zawał dolno-podstawny (dawniej tylny) u 67-letniego mężczyzny
W odprowadzeniach dolno-podstawnych (V8-V9) widoczne jest uniesienie odcinka ST o 0,5 mm (0,05 mV). Dodatkowym objawem świadczącym o zawał dolno-podstawnym jest wzrost amplitudy załamka R w V2 ($R > S$). W koronarografii stwierdzono krytycznie zwężoną gałąź marginalną odchodzącą od tętnicy okalającej.

Figure 4. Infero-basal myocardial infarction in a 67-year-old man
With ST-segment elevation of 0.5 mm (0.05 mV) in the infero-basal leads. Other evidence indicating an infero-basal infarction is the increased R-wave amplitude in lead V2 ($R > S$). Coronary angiography: critical stenosis of the marginal branch stemming from left circumflex artery.

Tabela 3. Sytuacje utrudniające diagnostykę zawału serca
Table 3. States impeding the diagnosis of myocardial infarction

Przyczyny wyników fałszywie dodatnich
• Zespół wczesnej repolaryzacji • Blok lewej odnogi pęczka Hisa • Zespół preekscytacji • Zespół uniesienia punktu J, np. zespół Brugada • Zapalenie mięśnia sercowego i/lub zapalenie osierdzia • Zator płucny • Krwawienie podpajęczynówkowe • Zaburzenia metaboliczne, np. hiperkaliemia • Kardiomiopatie, np. przerostowa • Zapalenie pęcherzyka żółciowego • Przetrwwały młodzieńczy elektrokardiogram • Pomyłone odprowadzenia • Trójcykliczne leki przeciwdepresyjne lub fenotiazyny
Przyczyny wyników fałszywie ujemnych
• Przebyty zawał serca z załawkami Q i/lub przetrwiałym uniesieniem odcinka ST • Stymulacja prawo-komorowa lub stymulacja resynchronizująca pracę komór • Blok lewej odnogi pęczka Hisa

zanymi z ostrym niedokrwieniem mogą być: świeży blok lewej odnogi pęczka Hisa, pseudonormalizacja poprzednio odwróconych załamek T, przejściowe załamki Q, zaburzenia rytmu serca, zaburzenia przewodnictwa śródkomorowego, bloki przedsionkowo-komorowe oraz zmniejszenie amplitudy załamka R w odprowadzeniach przedsercowych.

Nowa definicja zawału wymienia również objawy elektrokardiograficzne świadczące o przebyłym zawale serca. Załamki Q oraz zespoły QS są objawem typowym dla przebytego zawału u osób z chorobą niedokrwinną serca (przy braku stwierdzenia innych przyczyn). Dodatkowo, jeżeli załomkom Q towarzyszą w tych samych odprowadzeniach zmiany odcinka ST i załamka T, to prawdopodobieństwo przebytego zawału znacznie rośnie. Tabela 2 prezentuje kryteria elektrokardiograficzne przebytego zawału serca.

Niestety istnieją również okoliczności, w których towarzyszące inne choroby utrudniają diagnostykę elektrokardiograficzną zawału. Tabela 3 wymienia najczęstsze takie sytuacje.

Podsumowując, pomimo ogromnego postępu

i wprowadzenia nowych możliwości diagnostycznych (oznaczanie wysokoczułych markerów sercowych, metody obrazowe), EKG jest najprostszym i ciągle najszybszym badaniem pozwalającym na rozpoznanie zawału serca, co więcej decyduje o sposobie dalszego postępowania (zawał z uniesieniem czy bez uniesienia ST). Znajomość kryteriów elektrokardiograficznych zawału jest więc niezbędną wiedzą dla każdego lekarza.

W kolejnym artykule z cyklu zajmiemy się technikami obrazowymi w diagnostyce zawału serca.

Konflikt interesów / Conflict of interest

Brak/None

Adres do korespondencji:

✉ Jerzy Sacha

Wojewódzkie Centrum Medyczne, Oddział Kardiologii
Al. Witosa 26; 45-418 Opole

☎ (+48 77) 452 06 60

F① (+48 77) 452 06 99

💻 sach@op.pl

Piśmiennictwo

1. Thygesen K, Alpert JS, White HD; Joint ESC/ACCF/AHA/WHF Task Force for the Redefinition of Myocardial Infarction. Universal definition of myocardial infarction. Eur Heart J 2007;28:2525-38.
2. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Simoons ML, Chaitman BR, White HD, et al. Third Universal definition of myocardial infarction. Eur Heart J 2012;33:2551-67.
3. Sacha J, Guzik P. Nowa uniwersalna definicja zawału serca - omówienie ogólne. Anest Ratow 2012;6:194-7.
4. Sacha J, Guzik P. Nowa uniwersalna definicja zawału serca - wskaźniki biochemiczne martwicy mięśnia sercowego. Anest Ratow 2012;6:322-5.