

# Zalecenia dotyczące stosowania rozpoznań elektrokardiograficznych



Dokument opracowany przez Grupę Roboczą powołaną  
przez Zarząd Sekcji Elektrokardiologii Nieinwazyjnej  
i Telemedycyny Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego

Pod patronatem Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego

## Komitet Redakcyjny

Rafał Baranowski, Dariusz Wojciechowski, Monika Maciejewska

## Skład Grupy Roboczej

Rafał Baranowski — koordynator  
Katarzyna Bieganowska  
Dariusz Kozłowski  
Piotr Kukła  
Małgorzata Kurpesa  
Jacek Lelakowski  
Monika Maciejewska  
Maria Miszczak-Knecht  
Romuald Ochotny  
Magdalena Pierścińska  
Ryszard Piotrowicz  
Beata Średniawa  
Dariusz Wojciechowski  
Jerzy Krzysztof Wranicz

## Recenzenci

Prof. dr hab. n. med. Wanda Rydlewska-Sadowska  
Prof. dr hab. n. med. Maria Trusz-Gluza  
Prof. dr hab. n. med. Andrzej Dąbrowski  
Prof. dr hab. n. med. Grzegorz Opolski

**Dr hab. n. med. Rafał Baranowski**

Klinika Rehabilitacji Kardiologicznej i Elektrokardiologii  
Nieinwazyjnej Instytutu Kardiologii  
ul. Alpejska 42, 04–628 Warszawa  
e-mail: rbaranowski@ikard.pl

**Dr hab. n. med. Katarzyna Bieganowska**

Klinika Kardiologii Instytut „Pomnik — Centrum Zdrowia Dziecka”  
Al. Dzieci Polskich 20, 04–730 Warszawa  
e-mail: kbieganowska@wp.pl

**Dr hab. n. med. Dariusz Kozłowski, prof. nadzw. GUM**

Klinika Kardiologii i Elektroterapii Serca  
Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego  
ul. Dębinki 7, 80–211 Gdańsk  
e-mail: dkozl@gumed.edu.pl

**Dr n. med. Piotr Kukla**

Oddział Internistyczno-Kardiologiczny Szpitala Specjalistycznego  
im H. Klimontowicza  
ul. Węgierska 21, 38–300 Gorlice  
e-mail: kukla\_piotr@poczta.onet.pl

**Dr hab. n. med. Małgorzata Kurpesa**

II Katedra i Klinika Kardiologii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi  
Szpital im. W. Biegańskiego  
ul. Kniaziewicza 1/5, 91–347 Łódź  
e-mail: kurpesa@ptkardio.pl

**Dr hab. n. med. Jacek Lelakowski**

Klinika Elektrokardiologii Instytutu Kardiologii Uniwersytetu  
Jagiellońskiego *Collegium Medicum* w Krakowskim Szpitalu  
Specjalistycznym im. Jana Pawła II  
ul. Prądnicza 80, 31–202 Kraków  
e-mail: jlelakow@szpitaljp2.krakow.pl

**Dr n. med. Monika Maciejewska**

Katedra i Klinika Chorób Wewnętrznych, Nadciśnienia Tętniczego  
i Angiologii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, SPCSK  
ul. Banacha 1A, 02–097 Warszawa  
e-mail: momaciej@tlen.pl

**Dr n. med. Maria Miszczak-Knecht**

Klinika Kardiologii Instytut „Pomnik — Centrum Zdrowia Dziecka”  
Al. Dzieci Polskich 20, 04–730 Warszawa  
e-mail: m.mknecht@czd.pl

**Prof. dr hab. n. med. Romuald Ochotny**

I Klinika Kardiologii Instytutu Kardiologii Uniwersytetu  
Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu  
ul. Długa 1/2, 61–848 Poznań  
e-mail: romuald.ochotny@skpp.edu.pl

**Lek. Magdalena Pierścińska**

I Katedra i Klinika Kardiologii  
Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, SPCSK  
ul. Banacha 1A, 02–097 Warszawa  
e-mail: robam@interia.pl

**Prof. dr hab. n. med. Ryszard Piotrowicz**

Klinika Rehabilitacji Kardiologicznej i Elektrokardiologii  
Nieinwazyjnej Instytutu Kardiologii  
ul. Alpejska 42, 04–628 Warszawa  
e-mail: rpiotrowicz@ikard.pl

**Dr hab. n. med. Beata Średniawa**

Oddział Kliniczny Kardiologii Katedry Kardiologii, Wrodzonych  
Wad Serca i Elektroterapii Śląskiego Uniwersytetu Medycznego,  
Śląskie Centrum Chorób Serca  
ul. Szpitalna 2, 41–800 Zabrze  
e-mail: bms@pro.onet.pl

**Dr n. med. Dariusz Wojciechowski**

Szpital Wolski i Instytut Biocybernetyki  
i Inżynierii Biomedycznej PAN  
ul. Kasprzaka 17, 01–211 Warszawa  
e-mail: dariusz.wojciechowski5@wp.p

**Dr hab. n. med. Jerzy Krzysztof Wrancik**

Zakład Elektrokardiologii i Katedry Kardiologii i Kardiochirurgii  
Uniwersytetu Medycznego w Łodzi  
ul. Sterlinga 1/3, 91–425 Łódź  
e-mail: holter@csk.umed.lodz.pl

## WSTĘP

„Zalecenia dotyczące stosowania rozpoznań elektrokardiograficznych” wymagają krótkiego wprowadzenia. Jest to dokument, który w tej formie nie ma swojego odpowiednika w literaturze światowej. Powstał w gronie Ekspertów i ma na celu jak największe ujednoczenie interpretacji EKG. Zalecenia są konsensusem w zakresie kryteriów, a także zawierają wskazówki, jak rozwiązywać najczęściej występujące trudności diagnostyczne. Aby podane kryteria były klarowne, w wielu z nich podano jednoznaczne kryteria czasowe, częstotliwościowe lub amplitudowe. Autorzy dokumentu zdają sobie sprawę z ograniczeń, jakie niesie tak rygorystyczne podejście. W codziennej praktyce nie zawsze te kryteria są spełnione w stu procentach, ale celem dokumentu jest przedstawienie ich w takiej postaci, aby mogły być zastosowane w większości przypadków.

Trzeba mieć również świadomość, że nie zawsze są spełnione wszystkie kryteria, bywa że są spełnione tylko częściowo albo są po części spełnione dla dwóch lub więcej rozpoznań. Są to te sytuacje, które trudno ująć jednoznacznie zaleceniami i które zwykle wymagają stosowania opisów alternatywnych (rozważanie dwóch lub więcej rozpoznań). W tych opisach trzeba jednak brać również pod uwagę prawdopodobieństwo ich wystąpienia, skupiając się przede wszystkim na tych występujących częściej.

Dodatkowo dokument ma również na celu pomoc w organizacji egzaminów z EKG. Zawiera szereg uwag dla Komisji Egzaminacyjnych co do sposobu przeprowadzania egzaminu. Zdającym i Komisjom daje jedno wspólne źródło kryteriów rozpoznań EKG.

### CZYM TEN DOKUMENT NIE JEST?

**Ten dokument nie jest podręcznikiem EKG.** Korzystanie z niego wymaga wiedzy z zakresu elektrofizjologii serca, powstawania elektrokardiogramu, techniki rejestracji EKG, podstaw stymulacji serca. W tym dokumencie można znaleźć tylko obecnie stosowane kryteria rozpoznań elektrokardiograficznych.

Ten dokument nie uczy doświadczenia w zakresie elektrokardiografii, to można osiągnąć poprzez oglądanie i opisywanie dużej liczby EKG (jak wspominają zalecenia amerykańskie — trzeba obejrzeć przynajmniej 3000 zapisów, a pierwsze 500 opisać pod kontrolą osoby doświadczonej w EKG).

Ten dokument nie jest wystarczający do nauki EKG przed egzaminem, może tylko ułatwić usystematyzowanie poznanych reguł.

Dokument będzie aktualizowany na podstawie nowych publikacji pojawiających się w piśmiennictwie polskim i światowym.

Czekamy na Państwa uwagi – e-mail: [baranowski@ikard.pl](mailto:baranowski@ikard.pl)

### SKRÓTY STOSOWANE W DOKUMENCIE

ACC — American College of Cardiology  
 ACCF — American College of Cardiology Foundation  
 AHA — American Heart Association  
 HRS — Heart Rhythm Society  
 WHO — World Health Organization  
 ICD — wszczepialny kardiowerter-defibrylator  
 CRT — rozrusznik z funkcją resynchronizacji  
 LBBB — blok lewej odnogi pęczka Hisa  
 RBBB — blok prawej odnogi pęczka Hisa  
 OZW — ostry zespół wieńcowy  
 VT — częstoskurcz komorowy  
 p-k — przedsionkowo-komorowy  
 mm — milimetr  
 ms — milisekunda  
 mV — miliwolt  
 mż. — miesiąc życia  
 rż. — rok życia  
 s — sekunda

### SŁOWNIK POJĘĆ UŻYWANYCH W DOKUMENCIE ORAZ ZASADY POMIARÓW

Elektrokardiogram jest zapisem czynności elektrycznej serca. Spoczynkowe 12-odprowadzeniowe EKG wykonujemy zwykle z przesuwem 25 mm/s i cechą 1 mV = 10 mm.

**Załamek P** odpowiada depolaryzacji przedsionków, **zespół QRS** — depolaryzacji komórek, **odcinek ST** i **załamek T** — repolaryzacji komórek.

#### POJĘCIA

**Załamek** — wychylenie krzywej EKG w górę (dodatni) lub w dół (ujemny) od linii izoelektrycznej; za linię izoelektryczną najczęściej przyjmuje się odcinek TP, tj. odcinek od końca załamka T do początku załamka P.

**Morfologia załamka/zespołu** — w celu jej opisan

stosuje się wiele zwyczajowych określeń, takich jak:

- jednofazowy (dodatni lub ujemny);
- dwufazowy (dodatnio-ujemny lub ujemno-dodatni);
- dwuszczytowy (dwugarbny) — obecność dwóch wychyleń na szczycie załamka;
- zaszęblony — obecność wychyleń nieprzekraczających linii izoelektrycznej na ramieniu załamka.

**Czas trwania załamka** — czas od początku do końca załamka.

**Amplituda załamka** — odległość od linii izoelektrycznej do szczytu załamka (mierzona w linii prostopadłej do linii izoelektrycznej).

**W zespole QRS:**

- załamek Q — to pierwsze wychylenie ujemne;
- załamek R — to pierwsze wychylenie dodatnie (jeżeli wychyleń jest więcej niż jedno, to kolejne opisujemy jako R', R'');
- załamek S — to każde wychylenie ujemne za załamek R (jeżeli wychyleń jest więcej niż jedno to kolejne opisujemy jako S', S'').

Opisując załamek zespołu QRS, dla podkreślenia różnic ich amplitudy stosujemy litery duże i małe — q, Q, r, R, r', R', s, S.

**Zespół QRS dodatni lub ujemny** oznacza, że największe wychylenie zespołu QRS jest odpowiednio ku górze lub ku dołowi.

**Strefa przejściowa** — odprowadzenie/a przedsercowe, w którym amplituda załamka R równa jest amplitudzie załamka S.

**Czas do szczytu załamka R** — czas od początku zespołu QRS do szczytu ostatniego załamka R (mierzony od początku zespołu QRS do punktu przecięcia linii prostopadłej prowadzonej od szczytu załamka R do linii izoelektrycznej).

**Oś elektryczna załamka/zespołu** — kierunek średniego wektora depolaryzacji w płaszczyźnie czołowej.

**Odcinek** — część krzywej elektrokardiograficznej od końca załamka do początku następnego załamka, zmiany jego położenia mierzymy w stosunku do linii izoelektrycznej.

**Odstęp** — część krzywej elektrokardiograficznej obejmującej odcinek i załamek/załamki mierzony w milisekundach.

**Rytm** — trzy kolejne pobudzenia z jednego ośrodka, dotyczy najczęściej załamek P, ale może dotyczyć również zespołów QRS — rytmy pochodzące z węzła przedsionkowo-komorowego lub komór.

**Pauza** — odstęp między następującymi po sobie zespołami QRS dłuższy niż 2 sekundy.

**Przedwczesny** — dotyczy załamka P lub zespołu QRS, które

pojawiają się wcześniej niż spodziewana kolejna ewolucja rytmu prowadzącego. Istnieje również pojęcie „późne pobudzenia przedwczesne” — dotyczy to pobudzeń występujących w okresie 80–100% czasu trwania cyklu rytmu prowadzącego.

**Kryteria częstotliwości stosowane w dokumencie do klasyfikacji arytmii:**

- < 50–60/min (czasem < 40/min) — bradykardia zatokowa, rytmy zastępcze;
- 50–60–100/min — rytmy, czynne rytmy, nienapadowy częstoskurcz;
- > 100/min — częstoskurcze.

CZĘSTOTLIWOŚĆ/MIN	< 40	40–49	50–59	60–100	> 100
Rytm zatokowy	Bradykardia zatokowa			Prawidłowy rytm zatokowy	Tachykardia zatokowa > 120/min rozważ częstoskurcz zatokowy
<b>ARYTMIE</b>					
CZĘSTOTLIWOŚĆ/MIN	< 39	40–49	50–59	60–100	> 100
	Rytmy zastępcze			Rytmy przyspieszone (rytmy czynne)	Częstoskurcze
Przedsionek	*			*	
Węzeł p-k					
Komory					

\*Bardzo rzadkie przypadki, rozpoznanie zastępczego lub czynnego rytmu przedsionkowego możliwe tylko, gdy widoczne są relacje do rytmu zatokowego (zmiana częstotliwości i morfologii załamka P)

## PRZYJĘTE GRANICE ARBITRALNE Z ZASTRZEŻENIEM DOTYCZĄCYM OGRANICZEŃ

### Zasady pomiaru:

**Czas trwania załamka P** — pomiaru dokonujemy w odprowadzeniach kończynowych, najczęściej w odprowadzeniu II.

**Odcinek PQ** — czas od końca załamka P do początku zespołu QRS.

**Odstęp PQ** — mierzy się od początku załamka P do początku zespołu QRS w odprowadzeniu, w którym jest najszerszy załamek P. W piśmiennictwie bywa zamiennie stosowany dla tego odstępu skrót PR.

**Odstęp RP'** — czas od szczytu załamka R do załamka P występującego po zespole QRS (dotyczy diagnostyki arytmii nadkomorowych i komorowych).

**Czas trwania zespołu QRS** — pomiaru dokonujemy w jednym z 12 odprowadzeń standardowych, w którym dobrze jest widoczny początek i koniec zespołu QRS i w którym zespół QRS jest najszerszy.

**Odcinek ST** — od końca zespołu QRS (tzw. punkt J) do początku załamka T. Uniesienie i obniżenie ST mierzymy w punkcie J. Określamy również typ uniesienia (kopulaste, poziome, wklęsłe) i obniżenia (poziome, skośne do dołu, skośne ku górze).

**Odstęp QT** — od początku zespołu QRS do końca załamka T. Odstęp QT mierzymy w odprowadzeniu, w którym początek zespołu QRS i koniec załamka T są dobrze widoczne. Pomiaru dokonujemy przynajmniej w trzech cyklach rytmu. Przy rytmach nadkomorowych z niemiarynością zespołów QRS (np. niemiaryność zatokowa, nadkomorowe wędrowanie rozrusznika, migotanie przedsionków, trzepotanie przedsionków) należy uwzględnić większą liczbę cykli, minimum 5. Pomiar QTc wykonany przy niemiaryności odstępów RR ma ograniczoną wartość kliniczną, ma istotne znaczenie przy śledzeniu dynamiki QTc w kolejnych zapisach EKG.

**Przy pomiarze odstępu QT napotykamy na następujące problemy:**

- Znalezienie początku zespołu QRS i końca załamka T — jeśli fala U łączy się z załamkiem T, to jego koniec wyznaczamy w punkcie przecięcia się stycznej do ramie-

nia zstępującego załamka T i linii izoelektrycznej. Trzeba pamiętać, że ten sposób wyznaczenia końca załamka T może powodować niedoszacowanie odstępu QT.

- Określenie odprowadzeń, w których dokonujemy pomiaru — jeśli pomiaru dokonujemy z pojedynczych odprowadzeń, to należy wybrać to, w którym odstęp QT jest najdłuższy.
- Korekcja czasu trwania odstępu QT w odniesieniu do częstotliwości rytmu serca — istnieje wiele wzorów do obliczania skorygowanego odstępu QT (QTc) w odniesieniu do częstotliwości rytmu serca. Jednym z najczęściej używanym jest wzór Bazetta, który można stosować w przedziale częstotliwości rytmu od 50 do 100/min według wzoru:  $QTc = QT/RR^{0.5}$ . W piśmiennictwie rzadziej można spotkać stosowanie innych formuł, np. Fridericia, Hodgesa etc.

**Większość nowoczesnych aparatów EKG wykonuje pomiary automatycznie. Metody pomiaru zależą od producenta. Pomiary automatyczne zawsze wymagają weryfikacji przez osobę opisującą elektrokardiogram**

### ZASADY OPISU ELEKTROKARDIOGRAMU

Elektrokardiogram przedstawiany do opisu w codziennej praktyce klinicznej musi mieć dołączone informacje dotyczące wieku, płci, stosowanych leków oraz rozpoznania klinicznego. Bardzo wskazane jest porównanie z poprzednim zapisem EKG. W niektórych sytuacjach klinicznych w celu ustalenia ostatecznego rozpoznania niezbędna jest możliwość śledzenia ewolucji zmian w kolejnych zapisach EKG.

Przed rozpoczęciem opisu należy sprawdzić cechę i szybkość przesuwu oraz czy jakość techniczna elektrokardiogramu jest zadowalająca, oraz czy wszystkie odprowadzenia zostały podłączone prawidłowo [kody 1–6].

W pierwszym etapie opisu po identyfikacji wszystkich ewolucji i załamek zapisu należy wykonać pomiary załamek, odcinków i odstępów możliwych do pomiaru i niezbędnych do wykonania opisu. Może to polegać na weryfikacji pomiarów wykonanych automatycznie.

### Elementy opisu elektrokardiogramu w kolejności (dekalog opisu EKG)

1. Opis rytmu przewodzącego (rytmów) serca widocznych w zapisie oraz ich częstotliwości [kody 10–14, 112, 113, 117, 118].
2. Opis osi elektrycznej serca (jeżeli jest to możliwe) [kody 20–27].
3. Ocena załamków P pod względem morfologicznym oraz ewentualnego występowania zaburzeń przewodzenia zatokowo-przedsionkowego [kody 15–17, 60–62].
4. Ocena czasu trwania odstępu PQ, związku załamków P z zespołami QRS oraz ewentualnych zaburzeń przewodzenia przedsionkowo-komorowego (punkty 3 i 4 nie dotyczą zapisów, w których rytmem przewodzącym nie jest rytm zatokowy) [kody 40–47].
5. Ocena czasu trwania zespołów QRS i ewentualnych zaburzeń przewodzenia śródkomorowego [kody 50–59].
6. Ocena amplitudy załamków zespołów QRS pod kątem występowania przerostu komór [kody 63–65].
7. Ocena morfologii zespołów QRS pod kątem występowania patologicznych załamków Q lub redukcji załamków R [kody 90C, 91C, 92C, 93B, 95B, 96, 97B, 102].
8. Ocena odcinka ST zwłaszcza pod kątem występowania zmian typu uniesienia, obniżenia, ocena załamka T oraz czasu trwania odstępu QTC [kody 70–82].
9. Ocena występujących arytmii [kody 110–144].
10. U pacjentów z wszczepionym rozrusznikiem/ICD opisuujemy jego funkcjonowanie [kody 150–161].

#### Uwagi

- Opis EKG należy wykonywać na podstawie oceny **wszystkich** ewolucji we **wszystkich** odprowadzeniach.
- Aby zmniejszyć liczbę pomyłek i przeoczeń istotnych zmian EKG zaleca się zawsze utrzymywać proponowany schemat opisu.
- Każdy opis EKG powinien uwzględniać wszystkie te elementy, które są w nim możliwe do opisu. Na przykład opis EKG „blok III stopnia” bez opisu rytmu przewodzącego jest niewystarczający.
- To, co zwykle jest możliwe do opisania, to rytm serca i oś elektryczna. Przy braku zmian zapisu można opis zakończyć stwierdzeniem „zapis w granicach normy”. Jeżeli stwierdzamy zmiany w EKG, to poza opisem rytmu i osi opis takiego EKG zawiera prezentację odchyień od stanu prawidłowego (nie opisujemy tego, co jest prawidłowe).

**Opis automatyczny i pomiary wykonane automatycznie zawsze wymagają weryfikacji.**

#### EGZAMIN Z EKG

Zapisy przedstawiane do opisu na egzaminie muszą być czytelne, nienagannej jakości technicznej (poza prawidłowością podłączeń, co może być elementem sprawdzania znajomości EKG).

Odprowadzenia powinny być opisane (w zapisach 24 h EKG z liczbą kanałów mniejszą niż 12 odprowadzenia mogą być również opisane).

Musi być podany wiek i płeć pacjenta.

Na zapisie muszą być podane informacje dotyczące cechy i przesuwu zapisu. Możliwy przesuw 25 lub 50 mm/s.

Zapisy stymulatorowe muszą zawierać podstawowe informacje o rozruszniku niezbędne do wykonania opisu EKG:

AAI — częstotliwość podstawowa, program nocny, histereza, funkcja R;

VVI — częstotliwość podstawowa, program nocny, histereza, funkcja R;

VDD — częstotliwość podstawowa, program nocny, histereza, funkcja R, opóźnienie przedsionkowo-komorowe;

DDD — częstotliwość podstawowa, program nocny, histereza, funkcja R, opóźnienie przedsionkowo-komorowe.

Zmiany elektrokardiogramu powinny być jednoznaczne i czytelne, w przypadkach niejednoznacznych, granicznych Komisja musi dopuszczać opisy alternatywne.

Dla utrzymania jednoznaczności opisów elektrokardiogramów warto zachować zasadę, aby rozpoznanie nie zależało od zmian w załamkach, odcinkach o rozdzielczości mniejszej niż 10 ms i/lub 1 mm (20 ms dla przesuwu 25 mm/s). Jeżeli ta zasada nie jest spełniona, powinny być doproszczone rozpoznania alternatywne lub opisy traktujące rozpoznania jako „możliwość”.

#### Proponowany tryb egzaminu z EKG (kardiologia) — zalecenia dla Komisji

Egzamin polega na opisie 5 zapisów EKG (mogą to być standardowe zapisy EKG oraz zapisy wykonane metodą Holtera (2 lub więcej odprowadzeń, 12-odprowadzeniowe). Rodzaj zapisu EKG powinien być opisany.

Komisja powinna starannie dobrać elektrokardiogramy, mając na względzie poziom trudności, pamiętając, że egzamin dotyczy specjalistów o najwyższej kompetencji w zakresie interpretacji EKG.

Przed rozpoczęciem egzaminu Komisja powinna określić dla każdego zapisu EKG listę rozpoznań, jakie powinny się znaleźć w opisie elektrokardiogramu. Poza wyjątkowymi sytuacjami, dla każdego zapisu lista taka powinna się składać z przynajmniej 3 rozpoznań.

Podczas sprawdzania opisów należy brać pod uwagę, czy zawarto w nich rozpoznania oczekiwane przez Komisję oraz czy dodatkowe rozpoznania zostały użyte w sposób uzasadniony.

Komisja nie powinna traktować wszystkich rozpoznań (braku w opisie lub niepotrzebnego opisu) w sposób jednakowy. Rozpoznania dotyczące opisu rytmu serca, zaburzeń przewodnictwa na wszystkich poziomach, cech świeżej czy przebytej martwicy, arytmii oraz podstawowych zaburzeń pracy stymulatorów mają istotny wpływ na podejmowanie niekiedy bardzo poważnych decyzji klinicznych. Błędy w takich rozpoznaniach mogą skutkować zaniechaniem lub wykonywaniem niepotrzebnych procedur. Błędy tego rodzaju mogą dyskwalifikować opis elektrokardiogramu, nawet jeżeli inne rozpoznania zostały zawarte w opisie tego EKG w sposób prawidłowy.

#### SCHEMAT DOKUMENTU

GRUPA ROZPOZNAŃ	
Uwagi wstępne — dotyczące grupy rozpoznań (nie zawsze obecne)	
Nr kodu	Nazwa kodu Alternatywne nazwy kodu
<b>Kryteria rozpoznawcze:</b>	
<b>Kryteria rozpoznawcze u dzieci:</b> (są uwzględniane tylko, gdy są odmienne niż u dorosłych)	
<b>Trudności diagnostyczne:</b>	
Uwagi:	

## KODY ROZPOZNAŃ ELEKTROKARDIOGRAFICZNYCH

### 0 Prawidłowy elektrokardiogram u dorosłych

#### Kryteria rozpoznawcze:

W warunkach prawidłowych rytmem prowadzącym jest rytm zatokowy, powstający w węźle zatokowo-przedsionkowym.

#### Załamek P pochodzenia zatokowego:

czas trwania < 120 ms;

morfologia:

dodatni w odprowadzeniu I, II, aVF;

ujemny w aVR;

dodatni, dwufazowy lub ujemny w odprowadzeniu III;

w aVL ujemny, dwufazowy lub dodatni;

w V1–V2 dwufazowy, dodatni lub ujemny;

w V3–V6 dodatni.

amplituda załamek P:

w odprowadzeniach kończynowych nie przekracza 0,25 mV (2,5 mm);

w odprowadzeniu V1 faza dodatnia nie przekracza 0,15 mV (1,5 mm), a faza ujemna nie przekracza 0,1 mV (1 mm).

Oś załamek P w płaszczyźnie czołowej mieści się w granicach od 0 do +75 stopni — nie jest oceniana przy rutynowym opisie EKG.

#### Odstęp PQ

czas trwania od 120 do 200 ms.

#### Odcinek PQ

przebiega zwykle w linii izoelektrycznej, dopuszczalne odchylenie w dół wynosi 0,08 mV, a w górę 0,05 mV.

#### Zespół QRS

czas trwania od 70 do 110 ms;

oś elektryczna serca mieści się w przedziale od –30 do +90 stopni;

morfologia zespołu QRS.

#### Odprowadzenia kończynowe

dodatni w odprowadzeniu I, dodatni lub rzadziej ujemny w II;

ujemny w aVR;

dodatni lub ujemny w aVL;

dodatni lub ujemny w III i aVF;

czas trwania **załamek Q** powinien być krótszy niż 30 ms, a jego amplituda mniejsza niż 0,1 mV (1 mm); nie dotyczy to odprowadzenia aVR;

wysokość **załamek R** w odprowadzeniu I nie przekracza 1,5 mV (15 mm), w aVL 1 mV (10 mm), a w odprowadzeniach II, III, aVF 1,9 mV (19 mm);

**załamek S** jest dominujący w aVR, głęboki **załamek S** może być także w odprowadzeniach III i aVL zależnie od osi elektrycznej serca i nie przekracza zwykle 0,9 mV (9 mm); w odprowadzeniach I, II, aVF **załamek S** jest zwykle mniejszy niż 0,5 mV (5 mm).

#### Odprowadzenia przedsercowe

w odprowadzeniach V1–V2 zespoły QRS są ujemne;

w odprowadzeniach V4–V6 zespoły QRS są dodatnie;

odprowadzenie V3 jest zwykle tzw. strefą przejściową, gdzie następuje wyrównanie amplitudy **załamek R** i **S**;

mały **załamek Q** o czasie trwania krótszym niż 30 ms jest obecny w V5–V6, rzadziej w V4, w odprowadzeniu V1 może występować zespół QS;

**załamek R** w odprowadzeniu V1 jest niski [amplituda nie przekracza 0,6 mV (6 mm)] lub może być nieobecny, w kolejnych odprowadzeniach amplituda **załamek R** zwiększa się (nie więcej niż do 2,5 mV — 25 mm), największa jest zwykle w odprowadzeniach V4–V5, nieco niższa w V6;

**załamek S** jest najgłębszy w odprowadzeniach prawokomorowych, zwykle w V2 i jego amplituda nie przekracza 2,6 mV (26 mm), może być nieobecny w odprowadzeniach V5–V6.

**Załamek Q przegrodowy** jest niepatologicznym **załamkiem Q** o czasie trwania krótszym niż 30 ms i głębokości mniejszej niż ¼ amplitudy **załamek R**. Może występować w odprowadzeniach I, aVL, aVF oraz V4–V6.

#### Odcinek ST

przebiega w linii izoelektrycznej w większości odprowadzeń;

obniżenie w stosunku do linii izoelektrycznej nie może przekraczać 0,05 mV (0,5 mm);

w odprowadzeniach przedsercowych szczególnie w V2–V3 odcinek ST może przebiegać powyżej linii izoelektrycznej, przy czym uniesienie to nie przekracza 0,2 mV (2 mm) u mężczyzn (według niektórych autorów 0,25 mV u młodych mężczyzn) i 0,15 mV (1,5 mm) u kobiet, w pozostałych odprowadzeniach przedsercowych nie przekracza 0,1 mV (1 mm).

**Załamek T**

dodatni w odprowadzeniu I, II;  
 ujemny w aVR;  
 w odprowadzeniu III i aVL może być dodatni lub ujemny (zgodny z największym wychyleniem zespołu QRS);  
 w aVF zwykle dodatni;  
 dodatni w odprowadzeniach przedsercowych lewokomorowych V4–V6;  
 w odprowadzeniu V1 może być ujemny, dwufazowy, płaski lub dodatni;  
 w odprowadzeniach V2–V3 może być ujemny (ale płytszy niż w V1), dwufazowy, płaski lub dodatni;  
 w odprowadzeniach kończynowych amplituda załamek T nie przekracza 0,6 mV (6 mm), w odprowadzeniach przedsercowych może dochodzić do 1 mV (10 mm).

**Załamek U (fala U)**

może być widoczny za załamekiem T, szczególnie w odprowadzeniach przedsercowych V2–V3;  
 jego kierunek jest zgodny z kierunkiem załamek T;  
 zwykle ma niewielką amplitudę (nie przekracza 0,2 mV).

**Odstęp QT**

czas jego trwania zależy od płci oraz częstotliwości rytmu serca: im większa częstotliwość rytmu, tym krótszy odstęp QT;  
 granice normy nie są jednoznacznie określone; według najnowszych standardów (dokument AHA/ACCF/HRS z 2009 roku) za górną granicę normy skorygowanego odstępu QT (QTc) przyjmuje się 450 ms dla mężczyzn i 460 ms dla kobiet, za dolną granicę normy przyjmuje się 370 ms dla kobiet i 360 ms dla mężczyzn.

**0A Prawidłowy elektrokardiogram u dzieci****Kryteria rozpoznawcze:**

Prawidłowo rytmem wiodącym jest rytm zatokowy, każdy zespół QRS jest poprzedzony zatokowym załamekiem P o osi 0–90 stopni.

**Rytm serca**

Rytm miarowy jest wówczas, gdy różnice P-P nie przekraczają 80 ms. W wieku rozwojowym rytm serca wykazuje dużą zmienność, od pierwszego dnia życia do końca pierwszego miesiąca życia stopniowo przyspiesza się, osiągając maksimum pomiędzy pierwszym a drugim miesiącem życia ze średnim rytmem ok. 150–160/min, następnie stopniowo zwalnia się:

- w 6. miesiącu życia (rytm z pierwszej doby) średnio 145/min;
- w wieku 6–12 miesięcy 130/min;
- 1–3 lata 120–125/min;
- 3–5 lat ok. 100/min;
- 5–8 lat 88–89/min;
- 8–12 lat 78–80/min;
- 12–16 lat 73–76/min.

Poza okresem noworodkowym rytm serca u chłopców jest nieco wolniejszy niż u dziewcząt.

**Amplituda zatokowego załamek P** w II odprowadzeniu kończynowym i innych odprowadzeniach wynosi średnio około 0,15 mV (1,5 mm), maksymalnie do 0,3 mV (3 mm) do 3. miesiąca życia, później do 0,25 mV (2,5 mm). Czas trwania załamek P u dzieci w 1. roku życia nie przekracza 80 ms, powyżej roku 100 ms. Czas trwania odstępu PR (PQ) zależy od wieku i częstotliwości rytmu serca, u starszych dzieci i przy wolniejszym rytmie jest dłuższy.

W wieku 0–12 miesięcy wynosi 75–140 ms, 1.–3. rż. 80–150 ms, 3.–8. rż. 85–170 ms, 8.–12. rż. 90–180 ms, 12.–16. rż. 95–190 ms.

**Czas trwania zespołu QRS** wydłuża się z wiekiem i wynosi:

- średnio u noworodka — 50 ms górna granica normy — 70 ms;
- u dzieci od 1. do 3. rż. — 60 ms — 75 ms;
- powyżej 3. rż. — 70 ms — 85 ms;
- 4.–16. rż. — 80 ms — 90 ms.

Za wydłużony uznaje się u dzieci poniżej 4. rż. czas trwania zespołu QRS powyżej 90 ms, u starszych w wieku 4–16 lat powyżej 100 ms.

**Oś zespołów QRS** również zmienia się z wiekiem:

- u noworodka z fizjologiczną przewagą prawej komory oś QRS wynosi od +30 do +190 stopni (średnio +110);
- w wieku od 1. miesiąca życia do 1. rż. wynosi od +10 do +120 stopni (średnio +70);
- 1–5 lat od +5 do +100 stopni (średnio +70);
- 5–8 lat od 0 do +140 stopni (średnio +70);
- 8–16 lat od 0 do +120 stopni (średnio +65).

**Załamek Q** występuje w odprowadzeniach II, III, aVF oraz V5 i V6 rzadziej w odprowadzeniu I. Maksymalna amplituda załamek Q dochodzi u dzieci do 0,5 mV (5 mm), a w odprowadzeniu III, zwłaszcza u niemowląt i w pierwszych latach życia może wynosić 0,5–0,6 mV (5–6 mm). Czas trwania załamek Q wynosi do 20 ms, nie powinien przekraczać 30 ms.

Wysokość załamków R oraz załamków S w odprowadzeniach kończynowych i przedsercowych jest różna i zmienna w zależności od wieku dziecka, przechodząc od przewagi prawej komory u noworodków do przewagi lewej komory, którą widzi się już powyżej 3. rż. Obserwuje się postępujący wzrost załamka R w stronę V5 i obniżanie się załamka S w kierunku V6. Analiza zapisu EKG wymaga odniesienia się do norm.

U niemowląt stosunek R/S jest wysoki w odprowadzeniach prawokomorowych i niski w odprowadzeniach lewokomorowych. Stopniowo z wiekiem zmienia się amplituda załamków R i S i u dorosłych stosunek R/S jest wysoki w odprowadzeniach lewokomorowych, a niski w prawokomorowych. Wartości średnie R/S:

W wieku	0–1 mies.	1–6 mies.	6–12 mies.	1–3 lata	8–12 lat	12–16 lat
V1	1,5	1,5	1,2	0,8	0,5	0,3
V2	1,2	1,2	1	0,8	0,5	0,5
V6	2	4	6	20	20	10

Odcinek ST przebiega poziomo w linii izoelektrycznej. Uniesienie lub obniżenie odcinka ST do 0,1 mV (1 mm) w odprowadzeniach kończynowych mieści się w granicach normy. W odprowadzeniach przedsercowych lewokomorowych uniesienie może dochodzić do 0,2 mV (2 mm). Płaskie lub schodzące do dołu obniżenie ST jest nieprawidłowe.

Załamek T w odprowadzeniach prawokomorowych (VR3, V1, V2, V3) jest dodatni przy urodzeniu i staje się ujemny w trzech pierwszych dniach życia. Jest ponownie dodatni między 3. a 7. dniem i ujemny od 7. dnia życia przeciętnie do 10. roku życia. W V2 załamek T może być ujemny do 12. rż., a czasem dłużej. Amplituda załamków T u niemowląt w odprowadzeniu V5 nie przekracza 0,7 mV (7 mm), w V6 0,5 mV (5 mm), u dzieci starszych odpowiednio 0,5 mV (5 mm) i 0,7 mV (7 mm). Oś załamka T jest bliska osi zespołu QRS.

Odstęp QT jest mierzony od początku zespołu QRS do końca załamka T; wydłuża się z wiekiem, do 14. rż. jest podobny u dziewcząt i u chłopców, w późniejszym wieku jest dłuższy u dziewcząt i kobiet. Wykazuje zależność od rytmu serca, skraca się wraz z przyspieszeniem rytmu serca. Skorygowany odstęp QTc zwykle obliczany według wzoru Bazetta w okresie noworodkowym może dochodzić do 470 ms, we wczesnym okresie niemowlęcym do 450 ms, później nie zmienia się istotnie z wiekiem i nie przekracza wartości 440 ms. Dolna granica normy dla dzieci nie jest ustalona.

Tabele wartości QT w zależności od wieku zamieszczono na końcu niniejszego dokumentu.

Załamek U, zgodny z kierunkiem załamka T (najczęściej dodatni) załamek na jego końcu, widoczny częściej u dzieci niż u dorosłych, zwykle o niewielkiej amplitudzie, największy w odprowadzeniach przedsercowych V2–V4, nie powinien przekraczać 50% amplitudy załamka T (najczęściej stanowi 2–24% amplitudy załamka T).

#### Trudności diagnostyczne:

Chociaż obraz prawidłowego EKG jest częstym obrazem w codziennej praktyce, to sformułowanie „prawidłowy zapis EKG” nie jest używany adekwatnie często. Jest to pozornie najtrudniejsze rozpoznanie elektrokardiograficzne. Łatwiej jest kończyć opis rozpoznaniem np. „niespecyficzne zmiany ST” niż kodem „zapis prawidłowy”.

#### Uwagi:

Przedstawione w opisie prawidłowego EKG wartości liczbowe odnoszą się do większości populacji, ale w pewnych sytuacjach mogą przekraczać podany zakres normy, np. większa amplituda załamka R w odprowadzeniach kończynowych u młodych szczupłych osób lub też oś elektryczna serca nieco różniąca się od podanego zakresu normy w zależności od budowy ciała.

**Obecność prawidłowego zapisu EKG nie wyklucza obecności istotnych patologii, np. ostrego zespołu wieńcowego.**

#### Uwagi:

Zasady analizy zapisu elektrokardiograficznego u dzieci są identyczne jak u dorosłych. Jednak prawidłowy elektrokardiogram zmienia się od urodzenia do wieku dorosłego, największe zmiany następują w pierwszym roku życia. Stopniowo zwalnia się rytm serca, wydłużają się mierzone w EKG odstępy i czasy trwania załamków i zespołów QRS, przestaje dominować prawa komora na rzecz lewej, w V1 załamki T po 8.–10. rż. mogą zmienić polarność z ujemnych na dodatnie (najczęściej pozostają ujemne). Oceniane parametry należy więc odnosić do norm dla wieku.

## PROBLEMY TECHNICZNE

### 1 Zamienione odprowadzenia kończynowe

#### Kryteria rozpoznawcze:

Najczęstsza forma zamiany odprowadzeń kończynowych — prawa–lewa ręka:

— przy obecności załamków P (najprawdopodobniej zatokowych) — załamek P w odprowadzeniach I, aVL jest ujemny, dodatni w II, aVR;

— zespoły QRS — w aVR charakterystyczna jest obecność R > Q lub S. Konfiguracja QRS w aVL — głęboki załamek Q lub QS. Często obraz fałszywego zawału ściany bocznej — Q w I i aVL. Brak jest również zgodności konfiguracji zespołów QRS w odprowadzeniach I i V6. W przypadku zaburzeń przewodnictwa śródkomorowego rozpoznanie zamiany elektrod na podstawie zmian zespołów QRS jest utrudnione.



**Rzadsze formy zamiany:**

Zamiana — lewa ręka–lewa noga — jest praktycznie trudna do rozpoznania bez możliwości porównania z poprzednim zapisem EKG.

Zamiana prawej ręki z prawą nogą — skutkuje obecnością linii izoelektrycznej w odprowadzeniu II.

Zamiana lewej ręki z prawą nogą — skutkuje obecnością linii izoelektrycznej w odprowadzeniu III.

Zamiana lewa noga–prawa noga — nie zmienia zapisu EKG.

**Kryteria stosowane u dzieci: Jak u dorosłych****Trudności diagnostyczne:**

Dotyczą pacjentów z rytmem innym niż zatokowy (nie można uwzględniać w ocenie polarności załamek P) oraz pacjentów z zaburzeniami przewodnictwa śródkomorowego.

**Uwagi:****2 Nieprawidłowe położenie odprowadzeń przedsercowych****Kryteria rozpoznawcze:**

Nieprawidłowe położenie odprowadzeń przedsercowych podejrzewa się wówczas, gdy na przebiegu odprowadzeń V1–V6 obserwuje się brak stopniowej zmiany konfiguracji zespołów QRS — zmniejszanie amplitudy załamka S, a przyrost załamka R. Redukcja załamka R na odcinku jednego odprowadzenia również wskazuje na nieprawidłowe położenie elektrod (zamiana sąsiednich odprowadzeń).

**Kryteria stosowane u dzieci: Jak u dorosłych****Trudności diagnostyczne:**

Często różnicowanie pomiędzy błędem w wykonaniu badania a rzeczywistymi zmianami w EKG wymaga powtórzenia rejestracji EKG i/lub porównania z poprzednim zapisem EKG.

**Uwagi:**

Ten błąd techniczny może prowadzić do fałszywych wniosków. Redukcja załamek R w odprowadzeniach V1–V6 nie jest według obowiązujących standardów kryterium martwicy. Jednak taki obraz EKG wymaga opisu oraz weryfikacji innymi metodami obrazowymi w celu wykluczenia martwicy.

**3 Brakujące odprowadzenia****Kryteria rozpoznawcze:**

Brak zapisu EKG w jednym lub więcej odprowadzeń — zapis nie nadaje się do opisu, wymaga powtórki.

**Kryteria stosowane u dzieci: Jak u dorosłych****Trudności diagnostyczne:****Uwagi:****4 Odprowadzenia prawokomorowe****Kryteria rozpoznawcze:**

Rejestracja zapisu EKG w układzie odprowadzeń przedsercowych prawokomorowych (lustrzane odbicie standardowego układu przedsercowego lewostronnego) — zamiana V1 i V2 oraz V3R–V6R.

**Kryteria stosowane u dzieci:**

Odprowadzenia prawokomorowe V3R–V4R stosuje się u dzieci z uwagi na fizjologiczną dominację prawej komory, zwłaszcza u niemowląt.

**Trudności diagnostyczne:****Uwagi:**

Ten układ odprowadzeń stosuje się praktycznie w dwóch sytuacjach klinicznych: podejrzenie zawału prawej komory oraz zapis EKG u pacjenta z dekstrokardią (przy uwzględnieniu poprawki odprowadzeń kończynowych — zamiana L i R).

**5 Odprowadzenia znad ściany dolno-podstawnej — dawniej określanej jako „tylna”****Kryteria rozpoznawcze:**

Dotyczy wykonania rejestracji EKG w dodatkowych odprowadzeniach — V7, V8 i V9 w celu prezentacji aktywności elektrycznej w obrębie dawniej opisywanej ściany tylnej — obecnie dolno-podstawnej.

**Kryteria stosowane u dzieci:**

Najczęściej stosuje się odprowadzenie V7 przy podejrzeniu przerostu lewej komory, we wrodzonych wadach serca.

**Trudności diagnostyczne:****Uwagi:**

Tego typu rejestracje wykonuje się przy wątpliwościach dotyczących ostrej martwicy ściany dolno-podstawnej — dawniej tylnej.

**6 Artefakt****Kryteria rozpoznawcze:**

Taki opis dotyczy zmian w EKG, które są wynikiem przyczyn technicznych, a nie zmian w aktywności elektrycznej serca.

**Kryteria stosowane u dzieci:**

Uzyskanie dobrego technicznie zapisu EKG, zwłaszcza u najmłodszych dzieci bywa bardzo trudne, artefakty mogą być spowodowane np.: ruszaniem się dziecka, ruchami rąk i nóg, ruchami oddechowymi klatki piersiowej, drżeniami mięśniowymi, utratą kontaktu z elektrodą.

**Trudności diagnostyczne:**

Bardzo ważne zagadnienie stwarzające często problemy w interpretacji EKG, np. imitacja groźnych arytmii, bradykardii, pauz.

**Uwagi:****RYTM ZATOKOWY I JEGO ZABURZENIA****10 Rytm zatokowy prawidłowy****Kryteria rozpoznawcze:**

Rytm załamek P pochodzenia zatokowego:

- załamek P dodatni w odprowadzeniu I, II, aVF, ujemny w aVR;
- dopuszczalna zmienność kształtu związana z oddychaniem;
- częstotliwość rytmu 60–100/min.

W badaniach EKG metodą Holtera trójodprowadzeniowych, w których nie są opisane odprowadzenia, obecność dodatnich załamek P wskazuje w większości przypadków, że rytm jest pochodzenia zatokowego.

**Kryteria stosowane u dzieci:**

U dzieci częstotliwość rytmu serca należy odnosić do wieku, jest najszybszy u noworodków i niemowląt, z wiekiem stopniowo zwalnia się.

**Trudności diagnostyczne:**

Czasami amplituda załamek P jest bardzo mała i wymaga wykonania zapisu ze wzmocnioną cechą.

Przy obecności wydłużonego przewodnictwa przedsionkowo-komorowego załamek P może się nakładać na załamek T, co utrudnia jego identyfikację i ocenę morfologii. Zmienność oddechowa morfologii załamka P może być trudna do różnicowania z zatokowym wędrowaniem rozrusznika.

**Uwagi:****11 Tachykardia zatokowa****Kryteria rozpoznawcze:**

Rytm zatokowy o częstotliwości > 100/min. W badaniach EKG metodą Holtera, podczas których pacjent może wykonywać wysiłek fizyczny nawet o znacznym nasileniu, częstotliwość rytmu zatokowego może dochodzić nawet do 150/min i więcej. Wymaga to weryfikacji z dziennikiem aktywności pacjenta.

**Kryteria stosowane u dzieci:**

U dzieci rytm zatokowy o częstotliwości > 140/min i u niemowląt > 160/min uznaje się za tachykardię.

**Trudności diagnostyczne:**

Różnicowanie z częstoskurczem zatokowo-predsionkowym oraz przedsionkowym. Spoczynkowy zapis EKG najczęściej nie pozwala na zróżnicowanie wyżej wymienionych częstoskurczów (o ile nie prezentuje początku tachykardii).

**Uwagi:**

W spoczynkowym EKG częstotliwość > 100/min występuje rzadko i nakazuje kliniczną weryfikację przyczyny przyspieszenia rytmu: nadczynność tarczycy, niedokrwistość, stany zapalne, nadpobudliwość emocjonalna, niewydolność serca.

<b>12</b>	<b>Bradykardia zatokowa</b>
<b>Kryteria rozpoznawcze:</b>	
Rytm zatokowy o częstotliwości < 60/min. W zapisach metodą Holtera zwolnienia rytmu w godzinach spoczynku do wartości 40/min są zjawiskiem prawidłowym.	
<b>Kryteria stosowane u dzieci:</b>	
U noworodków i niemowląt granicą bradykardii jest częstotliwość rytmu < 80/min, u dzieci starszych do 1.–2. rż. < 70/min, u starszych — jak u dorosłych.	
<b>Trudności diagnostyczne:</b>	
Różnicowanie z blokiem zatokowo-przedsionkowym 2:1. Nagłe dwukrotne zwolnienie rytmu zatokowego przemawia za blokiem zatokowo-przedsionkowym 2:1.	
<b>Uwagi:</b>	
<b>13</b>	<b>Arytmie zatokowe — Zatokowa niemiarowość oddechowa</b>
<b>Kryteria rozpoznawcze:</b>	
Niemiarowy rytm załamków P pochodzenia zatokowego (różnica między kolejnymi odstępami PP > 160 ms) związany z oddychaniem (wdech — skracanie PP, wydech — wydłużanie PP). Możliwe są również niewielkie zmiany morfologii załamka P związane z oddychaniem. Granica niemiarowości załamka P jako granica niemiarowości oddechowej według różnych autorów zawiera się w przedziale 120–160 ms lub $\pm 10\%$ wartości poprzedzającego cyklu PP.	
<b>Kryteria stosowane u dzieci:</b>	
U dzieci rozpoznaje się niemiarowość zatokową, gdy różnice pomiędzy kolejnymi załawkami P wynoszą > 80 ms.	
<b>Trudności diagnostyczne:</b>	
Różnicowanie z blokiem zatokowo-przedsionkowym II stopnia typu Wenckebacha.	
<b>Uwagi:</b>	
Niemiarowość oddechowa jest wariantem normy. Ze względu na negatywny wydźwięk słowa „niemiarowość”, stosując opis „niemiarowość oddechowa”, zaleca się dopisanie komentarza, że jest to zjawisko prawidłowe.	
<b>14</b>	<b>Arytmie zatokowe — Niemiarowość zatokowa bezładna</b>
<b>Kryteria rozpoznawcze:</b>	
Niemiarowy rytm załamków P (bez zmiany kształtu) pochodzenia zatokowego — różnica między kolejnymi odstępami PP > 160 ms, niezwiązany z oddychaniem.	
<b>Kryteria stosowane u dzieci:</b>	
U dzieci różnice pomiędzy kolejnymi załawkami P wynoszą > 80 ms.	
<b>Trudności diagnostyczne:</b>	
Różnicowanie z niemiarowością oddechową. Różnicowanie z blokiem zatokowo-przedsionkowym II stopnia typu Wenckebacha.	
<b>Uwagi:</b>	
<b>15</b>	<b>Blok zatokowo-przedsionkowy II stopnia typu I (typu Wenckebacha)</b>
<b>Kryteria rozpoznawcze:</b>	
Nagłe wydłużanie się odstępów PP: — poprzedzone stopniowym skracaniem się odstępów PP; — wydłużony cykl jest krótszy od sumy dwóch poprzedzających odstępów PP; — odstęp PP po najdłuższej przerwie jest dłuższy od odstepu PP poprzedzającego przerwę. Jeżeli blok występuje cyklicznie, jego rozpoznanie jest ułatwione, a w przypadku bloku 3:2 występują naprzemiennie krótsze i dłuższe odstepy PP.	
<b>Kryteria stosowane u dzieci:</b> Jak u dorosłych	
<b>Trudności diagnostyczne:</b>	
Różnicowanie z niemiarowością oddechową. W przypadku bloku 3:2 z bigeminią przedsionkową.	
<b>Uwagi:</b>	
<b>16</b>	<b>Blok zatokowo-przedsionkowy II stopnia typu II (Mobitza)</b>
<b>Kryteria rozpoznawcze:</b>	
Okresowe wypadanie pojedynczych lub kolejnych załamków P. Przerwa jest wielokrotnością odstepu PP lub może być od niej krótsza lub dłuższa maksymalnie o 100 ms. W przypadku przewodzenia jednego pobudzenia z trzech, czterech, pięciu lub więcej pobudzeń wygenerowanych przez węzeł zatokowy mówi się o bloku zaawansowanym (bloku 3:1, 4:1, 5:1...).	

**Kryteria stosowane u dzieci: Jak u dorosłych****Trudności diagnostyczne:**

Różnicowanie z zahamowaniem zatokowym.

Cyklicznie występujący blok 2:1 wymaga różnicowania z bradykardią zatokową.

Za blokiem przemawia:

— nagły początek i nagle ustąpienie bradykardii;

— dwukrotnie szybszy rytm zatokowy przed wystąpieniem lub po ustąpieniu bradykardii.

**Uwagi:****17 Zahamowanie zatokowe****Kryteria rozpoznawcze:**

Nagłe wydłużenie odstępu PP.

Nie są spełnione kryteria bloku zatokowo-przedsionkowego II stopnia typ 1 lub typ 2.

**Kryteria stosowane u dzieci: Jak u dorosłych****Trudności diagnostyczne:**

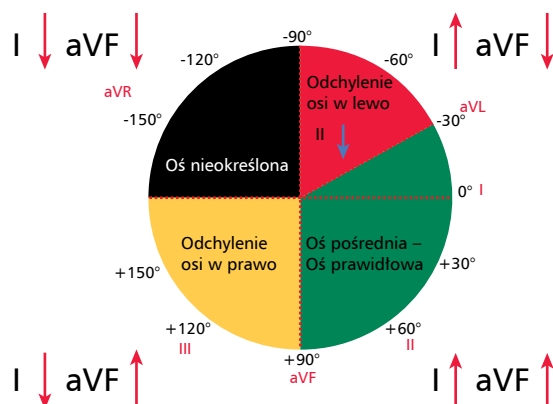
Wątpliwości może budzić czasem, czy brak załamków EKG nie jest wynikiem problemu technicznego.

**Uwagi:**

Zahamowania zatokowe trwające krócej niż 2 s są często obserwowane u osób młodych. Pauzy powyżej 2 s nie są zjawiskiem prawidłowym.

**OŚ ELEKTRYCZNA I WOLTAŻ****Uwagi ogólne:**

Oś elektryczna może być wyznaczana „manualnie” przez opisującego EKG, a coraz częściej jest wyznaczana automatycznie przez aparat EKG. Tzw. „manualne” wyznaczanie osi ma swoje granice dokładności i nie można w takim przypadku określać osi np. jako  $-29$  stopni czy  $-31$  stopni. Istnieje kilka sposobów wyznaczania osi elektrycznej serca. Najczęściej manualne określanie osi wynika z oceny konfiguracji zespołów QRS w odprowadzeniach I, II, III. Jeszcze prostszym sposobem jest ocena w odprowadzeniach I i aVF, czasem również w II (aby rozpoznać odchylenie osi elektrycznej w lewo) — patrz rycina.

**Rycina 1. Oś elektryczna serca oraz najprostszy sposób jej wyznaczania**

Oś elektryczną opisuje się w EKG zawsze, gdy rytmem prowadzącym nie jest arytmia (częstoskurcze), gdy są widoczne chociaż pojedyncze pobudzenia rytmu własnego lub jest to zapis ze stymulacją tylko przedsionków. Nie jest niezbędne opisywanie osi elektrycznej serca, gdy wystymulowane są zespoły QRS.

**20 Oś pośrodkowa–oś prawidłowa****Kryteria rozpoznawcze:**

Oś elektryczna zespołów QRS w zakresie od  $+90$  do  $-30$  stopni.

**Kryteria stosowane u dzieci:**

Przedstawiono prawidłowe wartości osi dla dzieci w zależności od wieku:

Noworodki  $+30$  do  $+190$  stopni;

1 mies.–1 rok  $+10$  do  $+120$  stopni;

1–5 lat  $+5$  do  $+100$  stopni;

5–8 lat  $0$  do  $+140$  stopni;

8–16 lat  $-0$  do  $+120$  stopni.

**Trudności diagnostyczne:**

Dotyczą wyznaczania osi na pograniczu prawogramu i lewogramu patologicznego.

**Uwagi:**

Oś pośrodkowa–oś prawidłowa jest najczęściej występującą osią elektryczną u dorosłych i sama w sobie nie jest związana z istotnymi patologiami w zapisie EKG.

<b>21</b>	<b>Odchylenie osi w prawo — prawogram (dekstrogram)</b>
<p><b>Kryteria rozpoznawcze:</b> Oś zespołów QRS w zakresie +91 do +180 stopni.</p>	
<p><b>Kryteria stosowane u dzieci:</b> Noworodki &gt; 190 do -90 stopni; 1 mies.-1 rok &gt; 120 stopni; 1-5 lat &gt; 100 stopni; 5-8 lat &gt; 140 stopni; 8-16 lat &gt; 120 stopni.</p>	
<p><b>Trudności diagnostyczne:</b> Dotyczą wyznaczania osi na pograniczu osi pośredniej i osi nieokreślonej.</p>	
<p><b>Uwagi:</b> Inne kryteria stosowane w literaturze — według najnowszych zaleceń towarzystw amerykańskich odchylenie osi w prawo dzieli się na umiarkowane (od +90 do +120 stopni) i istotne (powyżej +120 stopni). Taką dokładność podziału osi można osiągnąć tylko poprzez pomiar automatyczny. Odchylenie osi w prawo jest u dorosłych w większości przypadków zjawiskiem patologicznym. Rzadko występuje jako wariant normy. Najczęstsze przyczyny odchylenia osi w prawo: zaburzenia przewodzenia śródkomorowego, przerost prawej komory, preekscytacja, przebyty zawał ściany bocznej.</p>	
<b>22</b>	<b>Odchylenie osi w lewo — lewogram patologiczny</b>
<p><b>Kryteria rozpoznawcze:</b> Oś elektryczna zespołów QRS w zakresie -31 do -90 stopni.</p>	
<p><b>Kryteria stosowane u dzieci:</b> Noworodki &lt; 30 do -90 stopni; 1 mies.-1 rok &lt; 10 do -90 stopni; 1-5 lat &lt; 5 do -90 stopni; 5-8 lat &lt; 0 do -90 stopni; 8-16 lat &lt; 0 do -90 stopni.</p>	
<p><b>Trudności diagnostyczne:</b> Dotyczą wyznaczania osi na pograniczu osi pośredniej i nieokreślonej.</p>	
<p><b>Uwagi:</b> Według najnowszych zaleceń towarzystw amerykańskich odchylenie osi w lewo dzieli się na umiarkowane (od -30 do -45 stopni) i istotne (od -45 do -90 stopni). Ma to znaczenie dla rozpoznawania bloku przedniej wiązki — patrz blok przedniej wiązki. Odchylenie osi w lewo jest zjawiskiem patologicznym i wiąże się z takimi rozpoznaniem jak: blok przedniej wiązki, preekscytacja, zawał ściany dolnej, przerost lewej komory.</p>	
<b>23</b>	<b>Oś nieokreślona</b>
<p><b>Kryteria rozpoznawcze:</b> Oś elektryczna zespołów QRS w zakresie +181 do -91 stopni lub inaczej prezentowane jako od -91 do -179 stopni (górny lewy kwadrant osi elektrycznej serca).</p>	
<p><b>Kryterium stosowane u dzieci:</b> Powyżej 16. rż. — jak u dorosłych.</p>	
<p><b>Trudności diagnostyczne:</b> Dotyczą wyznaczania osi na pograniczu prawogramu i lewogramu patologicznego.</p>	
<p><b>Uwagi:</b> Odchylenie osi w kierunku nieokreślonym jest zjawiskiem patologicznym i rzadkim. Wiąże się z takimi rozpoznaniem jak: nieokreślone zaburzenia przewodzenia śródkomorowego, przerost prawej komory; często występuje u pacjentów z wrodzonymi wadami serca.</p>	
<b>24</b>	<b>Naprzemiennosc (alternans) zespołów QRS</b>
<p><b>Kryteria rozpoznawcze:</b> Naprzemiennosc amplitudy zespołów QRS niezwiązana z naprzemiennoscia zaburzeń przewodzenia śródkomorowego lub preekscytacji. Morfologia zespołów QRS jest taka sama o naprzemiennosc ich amplitudzie.</p>	
<p><b>Kryterium stosowane u dzieci:</b> Jak u dorosłych</p>	

**Trudności diagnostyczne:****Uwagi:**

Alternans elektryczny zespołów QRS jest często związany z obecnością płynu w worku osierdziowym. Alternans zespołów QRS bywa też widoczny w nawrotnych częstoskurczach nadkomorowych.

Pojęcie alternansu jest również stosowane do zmian kształtu i amplitudy załamka T (alternans załamek T). Dotyczy to naprzemiennych zmian załamka T, które nie są związane z naprzemiennością przewodzenia śródkomorowego lub preekscytacji. Zjawisko alternansu załamka T wiąże się ze zwiększonym ryzykiem występowania groźnych arytmii komorowych i nagłego zgonu.

**25 Niski woltaż****Kryteria rozpoznawcze:**

Pojęcie niskiego woltażu dotyczy amplitudy zespołów QRS w odprowadzeniach kończynowych i przedsercowych. Niski woltaż w odprowadzeniach kończynowych rozpoznaje się, gdy amplituda zespołów QRS we wszystkich odprowadzeniach kończynowych nie przekracza 0,5 mV (5 mm). Niski woltaż w odprowadzeniach przedsercowych rozpoznaje się, gdy amplituda zespołów QRS we wszystkich odprowadzeniach przedsercowych nie przekracza 1 mV (10 mm).

**Kryterium stosowane u dzieci:** Jak u dorosłych

**Trudności diagnostyczne:****Uwagi:**

Niski woltaż zespołów QRS jest rejestrowany u osób otyłych. Może być również związany z takimi rozpoznaniem klinicznymi, jak płyn w osierdziu, przewodnienie.

**26 Nieprawidłowa progresja załamków R w odprowadzeniach przedsercowych****Kryteria rozpoznawcze:**

Należy rozważać cztery warianty:

- zbyt szybki przyrost amplitudy załamka R — dominacja R rozpoczynająca się od odprowadzenia V1, V2 lub V3 (prawidłowo od V4) — tzw. sinistroyria;
- zbyt wolny przyrost amplitudy załamka R, co powoduje, że amplituda załamka S > R jest widoczna w odprowadzeniu V4, a czasem nawet V5 lub V6 — dekstroyria;
- mała progresja załamka R — mały (ok. 1 mm) przyrost amplitudy załamka R w kolejnych odprowadzeniach — najczęściej dotyczy odprowadzeń V1–V3;
- regresja amplitudy załamka R — redukcja amplitudy załamka R o przynajmniej 3 mm w kolejnym odprowadzeniu przedsercowym.

**Kryterium stosowane u dzieci:**

**Trudności diagnostyczne:****Uwagi:**

Mała progresja (brak progresji) załamków R jest prawidłowym obrazem w V1–V3 w przypadku LBBB, bloku przedniej wiązki, przerostu lewej komory.

Najczęściej w zapisach EKG obserwuje się tzw. „małą progresję załamków R od V1 do V3”. Taki obraz EKG najczęściej nie jest związany z występowaniem istotnych patologii układu sercowo-naczyniowego.

Jeżeli mała progresja R dotyczy odprowadzeń V1–V4 lub V1–V5, to może być wynikiem przebytej martwicy ściany przedniej (po wykluczeniu nieprawidłowego podłączenia elektrod).

Redukcja załamków R w V5 i V6 jest często związana z pozycją serca w klatce piersiowej i jest zjawiskiem prawidłowym.

Redukcja załamków R występująca we wcześniejszych odprowadzeniach, np. od V3 lub od V4, może się wiązać z obecnością martwicy (podejrzenie martwicy). Redukcja załamków R w odprowadzeniach V1–V6 nie jest według obowiązujących standardów kryterium martwicy. Jednak taki obraz EKG wymaga opisu oraz weryfikacji innymi metodami obrazowymi w celu wykluczenia martwicy.

**27 Nieprawidłowa oś elektryczna załamek P****Kryteria rozpoznawcze:**

Oś elektryczna załamek P inna niż w przedziale od 0 do +75 stopni.

**Kryterium rozpoznania dla dzieci:** Jak u dorosłych

**Trudności diagnostyczne:****Uwagi:**

Rozpoznanie praktycznie niestosowane na co dzień. W praktyce codziennej manualna ocena osi załamek P jest bardzo rzadko wykonywana, poza oceną automatyczną, która ze względu na amplitudę załamek P jest często niewiarygodna.

Nieprawidłowa oś załamka jest wynikiem pochodzenia pozazatokowego. W codziennych opisach EKG zwraca się uwagę na morfologię załamek P i jeżeli nie spełnia kryteriów dla rytmu zatokowego (patrz prawidłowe EKG), to opisuje się jako „rytm pozazatokowy”, często jest to „rytm dolnoprzedsionkowy”.

## PRZEWODZENIE PRZEDSIONKOWO-KOMOROWE

### 40 Skrócenie PQ

#### Kryteria rozpoznawcze:

Czas trwania PQ < 120 ms.

#### Kryteria stosowane u dzieci:

Dolne granice normy odstępu PR w zależności od wieku wynoszą: poniżej 12. miesiąca życia — 75 ms, 1.–3. rż. — 80 ms, 3.–5. rż. — 85 ms, 5.–12. rż. — 90 ms, 12.–16. rż. — 95 ms.

#### Trudności diagnostyczne:

Skrócenie PQ można też obserwować w przypadku występowania pobudzeń z łącza przedsionkowo-komorowego i zsumowanych pobudzeń komorowych. Może to utrudniać różnicowanie z preekscytacją, w przypadku gdy w zapisie występuje tylko jedno pobudzenie.

#### Uwagi:

### 41 Wydłużony odstęp PQ

zamiennie określane także jako blok przedsionkowo-komorowy I stopnia

#### Kryteria rozpoznawcze:

Czas PQ > 200 ms

#### Kryteria stosowane u dzieci:

Wynika z wieku dziecka i rytmu serca. Uwzględniając jedynie wiek w pierwszym miesiącu życia, górna granica normy do 120 ms, do końca 1. rż. do 140 ms, 1.–3. rż. do 150 ms, 3.–8. rż. do 170 ms, 8.–12. rż. do 160 ms, 12.–16. rż. do 190 ms.

#### Trudności diagnostyczne:

Przy znacznym wydłużeniu odstępu PQ załamek P może się nakładać na załamek T poprzedniej ewolucji. Wydłużony odstęp PQ obserwuje się czasami w ewolucjach przewidzianych w zapisach z blokiem przedsionkowo-komorowym II stopnia. Wydłużenie PQ powyżej 200 ms bywa obserwowane u pacjentów, u których rytmem prowadzącym jest częstoskurcz przedsionkowy — należy na to zwracać uwagę, weryfikując pochodzenie rytmu u pacjenta z wydłużonym PQ.

#### Uwagi:

### Bloki przedsionkowo-komorowe II stopnia

#### Kryteria rozpoznawcze:

Charakteryzuje się przewodzeniem nie wszystkich pobudzeń przedsionków do komór (stosunek liczby załamek P do liczby zespołów QRS zmienny, przy zachowanej zależności występowania zespołów QRS od załamek P).

Rozróżnia się cztery rodzaje bloku przedsionkowo-komorowego II stopnia.

### 42 Blok przedsionkowo-komorowy II stopnia typu Mobitz I (periodyka Wenckebacha)

#### Kryteria rozpoznawcze:

Postępujące wydłużanie się odstępu PQ, aż do momentu zablokowania przewodzenia przedsionkowo-komorowego (między dwoma załamekami P brak zespołu QRS).

#### Kryteria stosowane u dzieci: Jak wyżej

#### Trudności diagnostyczne:

Wymaga dokładnego odmierzenia cyklu załamek P w celu wykluczenia przedwczesnych pobudzeń przedsionkowych zablokowanych. W przypadku wystąpienia bloku w okresie tachykardii zatokowej mogą wystąpić trudności w identyfikacji załamek P (ukryte w T).

#### Uwagi:

W tym typie bloku najczęściej stwierdza się:

- najkrótsze PQ po wypadnięciu QRS, a najdłuższe przed wypadnięciem;
  - największy przyrost wydłużenia PQ przy drugim przewidzianym pobudzeniu po przerwie;
  - stopniowe skracanie przyrostu wydłużenia PQ powoduje stopniowe skracanie odstępu RR (najdłuższe RR po wypadnięciu, najkrótsze przed wypadnięciem);
  - stosunek przewidzianych do zablokowanych pobudzeń przedsionków jest zmienny.
- Zmienny stosunek załamek P do QRS w typie 1 może być różny, najczęściej 3:2 i 4:3, chociaż obserwuje się także periodykę złożoną z kilkunastu pobudzeń.

<b>43</b>	<b>Blok przedsionkowo-komorowy II stopnia typu Mobitz II</b>
<b>Kryteria rozpoznawcze:</b> Okresowe zablokowanie przewodzenia pobudzenia z przedsionków do komór (z wypadnięciem zespołów QRS) bez wcześniejszego wydłużenia odstępu PQ.	
<b>Kryteria stosowane u dzieci:</b> Jak wyżej	
<b>Trudności diagnostyczne:</b> Jak w typie I bloku.	
<b>Uwagi:</b> Stosunek załamek P do QRS w typie 2 może być różny, najczęściej 3:2 bądź 4:3, rzadziej 5:4. Odstęp PQ w pobudzeniach przewodzonych jest najczęściej prawidłowy, rzadziej wydłużony. Rytm przedsionków w czasie trwania bloku zwykle jest miarowy, bywa niemiarowy, z krótszymi odstępami PP, gdy między załamekami P znajdują się zespoły QRS, i dłuższymi odstępami PP pomiędzy zespołami QRS (objaw Erlangera-Blackmana).	
<b>44</b>	<b>Blok przedsionkowo-komorowy 2:1</b>
<b>Kryteria rozpoznawcze:</b> Stosunek 2:1 określa, że po załamekach P przewodzi się co drugi zespół QRS.	
<b>Kryteria stosowane u dzieci:</b> Jak wyżej; na podstawie czasu trwania odstępu PQ nie określa się miejsca bloku.	
<b>Trudności diagnostyczne:</b> Należy różnicować z przedwczesnymi zablokowanymi pobudzeniami przedsionkowymi układającymi się w rytm bliźniaczy. Rozpoznanie może być trudne, gdy nieprzewiedzione załamki P są „ukryte” w załamekach T.	
<b>Uwagi:</b> W tym typie bloku nie da się ustalić, czy jest to blok przedsionkowo-komorowy II stopnia typu 1 czy 2.	
<b>45</b>	<b>Blok przedsionkowo-komorowy II stopnia zaawansowany</b>
<b>Kryteria rozpoznawcze:</b> Stosunek załamek P do QRS 3:1 bądź większy (nie dotyczy załamek P częstoskurczu przedsionkowego lub fali trzepotania).	
<b>Kryteria stosowane u dzieci:</b> Zaawansowany blok przedsionkowo-komorowy rozpoznaje się przy stosunku liczby zatokowych załamek P do liczby przewodzonych zespołów QRS > 2:1 (mniej niż 50% pobudzeń zatokowych jest przewodzonych do komór).	
<b>Trudności diagnostyczne:</b> Jak w innych postaciach bloku przedsionkowo-komorowego.	
<b>Uwagi:</b> Część badaczy przyjmuje za blok zaawansowany blok 2:1, a niektórzy także migotanie przedsionków z częstotliwością komór poniżej 60/min i z zastępczym rytmem węzłowym (trzy pobudzenia lub więcej). Gdy stopień bloku narasta — najczęściej pojawiają się pobudzenia lub rytmy zastępcze — najczęściej węzłowe.	
<b>46</b>	<b>Całkowity blok przewodnictwa przedsionkowo-komorowego — blok III stopnia</b>
<b>Kryteria rozpoznawcze:</b> Brak zależności między załamekami P i zespołami QRS (zmienny czas PQ). Częstotliwość rytmu przedsionków jest większa niż rytmu komór.	
<b>Kryteria stosowane u dzieci:</b> Jak wyżej	
<b>Trudności diagnostyczne:</b> Jeżeli zastępczy rytm ma częstotliwość będącą krotnością rytmu zatokowego (np. rytm zatokowy 120/min, QRS około 40/min), to przy trudnościach identyfikacyjnych załamek P może imitować blok przedsionkowo-komorowy niższego stopnia.	
<b>Uwagi:</b> Przedsionki są pobudzane z rozrusznika nadkomorowego (zwykle zatokowego, mogą być pochodzenia ektopicznego), a komory z rozrusznika zastępczego (położonego w łączy przedsionkowo-komorowym albo w pęczku Hisa i jego odnogach, bądź w układzie Purkiniego lub w mięśniu roboczym). Rytm rozrusznika zastępczego z łączy przedsionkowo-komorowego ma częstotliwość zwykle 40–60/min, komorowego — 30–40/min. Gdy zespoły QRS rytmu zastępczego są wąskie (< 0,12 s), to blok całkowity występuje proksymalnie od pęczka Hisa lub w jego obrębie. Przy szerokich zespołach QRS jest blokiem przeważnie dystalnym (85% dystalny, 5% w obrębie pęczka Hisa, 10% proksymalny). Gdy rytmem wiodącym jest <b>migotanie przedsionków</b> — blok p-k III stopnia rozpoznaje się na podstawie obecności	



miarowego rytmu zespołów QRS o częstotliwości zwykle poniżej 60/min. Podobne kryteria stosuje się do rozpoznania bloku p-k III stopnia, gdy rytmem prowadzącym jest trzepotanie przedsionków, jednak miarowa czynność zespołów QRS nawet o częstotliwości poniżej 60/min może być wyrazem zaawansowanego, a nie całkowitego bloku przewodzenia. Zmiana kształtu zespołów QRS przemawia w takim przypadku za blokiem całkowitym i zastępczym rytmem komorowym.

#### 47 Rozkojarzenie przedsionkowo-komorowe

##### Kryteria rozpoznawcze:

Obecność rytmów z dwóch rozruszników.

Brak zależności między załamkami P i zespołami QRS (może nie być stałe).

Częstotliwość rytmu przedsionków jest mniejsza niż rytmu komór.

**Kryteria stosowane u dzieci:** Jak u dorosłych

##### Trudności diagnostyczne:

Można pomylić z blokiem przedsionkowo-komorowym III stopnia (przy nieprecyzyjnym obliczeniu częstotliwości dwóch rytmów). Pojedyncze przewodzone ewolucje zatokowe (w częściowym rozkojarzeniu) mogą imitować przedwczesne pobudzenia przedsionkowe lub komorowe (gdy są przewodzone z aberracją).

##### Uwagi:

Rozkojarzenie przedsionkowo-komorowe jest generalnie wynikiem albo zaburzeń automatyzmu rozrusznika wiodącego, albo zwiększonego automatyzmu w obszarze węzła przedsionkowo-komorowego lub z komór.

Rozkojarzenie przedsionkowo-komorowe określa sytuację, w której:

- współistnieją dwa rytmy kontrolujące niezależnie czynność przedsionków i komór;
- rytm niższego ośrodka ektopicznego pobudzający komory jest szybszy (niekiedy tylko nieznacznie) niż rytm ośrodka wyższego, stymulującego czynność przedsionków;
- istnieje wsteczny, jednokierunkowy blok przewodzenia do przedsionków, który chroni wyżej położony rozrusznik przed rozładowaniem impulsami szybszego rytmu;
- przewodzenie do komór jest zachowane, a jego ustanie w całkowitym rozkojarzeniu zależy od wzajemnej relacji częstotliwości obu rytmów, a nie od przerwania przewodzenia.

Rozkojarzenie przedsionkowo-komorowe może być całkowite i częściowe. Rozkojarzenie całkowite oznacza pełną niezależność obu rytmów. W rozkojarzeniu całkowitym wyróżnia się postać tzw. rozkojarzenia izorytmicznego, w którym niemal identyczna częstotliwość obu rytmów powoduje minimalne zmiany częstotliwości załamka P w stosunku do zespołów QRS, imitując niekiedy ich wzajemną zależność. W rozkojarzeniu częściowym niektóre pobudzenia z wyżej położonego rozrusznika zostają przewodzone do komór i czasowo przejmują przewodzenie. Pobudzenie przewodzone jest zawsze przedwczesne w stosunku do długości cyklu ośrodka ektopicznego, gdyż musi wyprzedzić jego następny impuls. Przedwczesność pobudzenia przewodzonego warunkuje częste wydłużenia czasu PQ i/lub aberrację zespołu komorowego. Przy obecności rytmu komorowego minimalna przedwczesność pobudzenia przewodzonego powoduje niemal jednoczesne wyzwolenie dwóch impulsów, co prowadzi do pojawienia się pobudzeń zsumowanych.

## ZABURZENIA PRZEWODZENIA ŚRÓDKOMOROWEGO

#### 50 Pobudzenia nadkomorowe przewodzone z aberracją

##### Kryteria rozpoznawcze:

Pobudzenia lub rytm nadkomorowy o innej morfologii zespołu QRS różnej od pobudzeń wiodącego rytmu nadkomorowego.

**Kryteria stosowane u dzieci:** Jak u dorosłych

##### Trudności diagnostyczne:

W niektórych zapisach istotną trudnością jest różnicowanie między pobudzeniami dodatkowymi z łącza przedsionkowo-komorowego przewodzonymi z aberracją a pobudzeniami komorowymi. Za pobudzeniem komorowym przemawia obecność przerwy wyrównawczej, a w przypadku widocznego przewodzenia wstecznego odstęp  $RP' > 100$  ms. Czas  $RP' < 100$  ms sugeruje pochodzenie pobudzenia z łącza.

Bardzo trudne jest różnicowanie aberracji i pobudzeń komorowych, gdy rytmem prowadzącym jest migotanie lub trzepotanie przedsionków. W takich przypadkach za pobudzeniami komorowymi przemawia obecność stałego sprzężenia. Trzeba pamiętać, że zmienny czas sprzężenia, zmienność morfologii zespołów QRS oraz występowanie pobudzeń o innej morfologii po ich dłuższych cyklach wskazuje na obecność aberracji, ale nie wyklucza całkowicie komorowego pochodzenia pobudzeń. Należy pamiętać, że aberracja jest zjawiskiem rzadszym od ektopii.

##### Uwagi:

Aberracja dotyczy najczęściej pojedynczych pobudzeń przedwczesnych nadkomorowych.

Ze względu na właściwości elektrofizjologiczne układu bodźcoprzewodzącego najczęściej zespół QRS jest o morfologii RBBB. Jednak nawet u osób bez organicznej choroby serca jego morfologia w kolejnych pobudzeniach może ulegać zmianie.

51

### Blok lewej odnogi pęczka Hisa (blok całkowity lewej odnogi pęczka Hisa)

#### Kryteria rozpoznawcze (wszystkie muszą być spełnione):

Czas trwania zespołu QRS  $\geq 120$  ms.

Szeroki, zazębiony załamek R lub załamek R z *plateau* na jego szczycie w odprowadzeniach I, aVL, V5 i V6 lub rzadko zespół RS w odprowadzeniach V5–V6, będący skutkiem przesunięcia strefy przejściowej w lewo.

Zespół QS lub rS w odprowadzeniach V1–V3.

Czas do szczytu załamka R w V5, V6  $> 60$  ms.

Zmiany ST i T przeciwstawne do głównego wychylenia zespołu QRS, ale wariantem normy mogą być dodatnie załamki T w odprowadzeniach z dominującym załamkiem R.

#### Kryteria stosowane u dzieci:

Jedyna odmienność dotyczy czasu trwania zespołu QRS:

dzieci  $< 4$ . rż. — powyżej 90 ms;

dzieci w wieku 4–16 lat — powyżej 100 ms.

#### Trudności diagnostyczne:

Różnicowanie z przerostem lewej komory opiera się na ocenie morfologii załamka R w odprowadzeniach lewokomorowych. W przypadku bloku odnogi jest on zazębiony, a w przeroście szpiczasty. Obie nieprawidłowości powodują również wydłużenie czasu do szczytu załamka R, ale w przypadku przerostu lewej komory nie powinien on przekraczać 70 ms.

Różnicując LBBB z zespołem preekscytacji, należy uwzględnić czas trwania odstępu PQ. Pomocne może być również stwierdzenie typowej dla zespołu preekscytacji morfologii początkowego fragmentu zespołu QRS (fala delta).

W przypadku intermitującego LBBB, w pobudzeniach przewidzianych bez obrazu bloku, mogą utrzymywać się zmiany ST–T.

#### Uwagi:

W typowym LBBB niepatologiczny załamek q może występować jedynie w odprowadzeniu aVL. Obecność załamka q w pozostałych odprowadzeniach może być spowodowana innymi patologiami, najczęściej przebytym zawałem serca. Obecność załamka Q nie wyklucza rozpoznania LBBB.

W większości przypadków w LBBB w odprowadzeniu I nie występuje załamek S, a jeżeli jest obecny, jego szerokość nie przekracza 40 ms. W niektórych elektrokardiogramach stwierdza się obecność załamka S w odprowadzeniu V6. Może to być związane z przesunięciem strefy przejściowej w lewo lub może świadczyć o innej patologii — przebytym zawale.

W niektórych zapisach trudności sprawia pomiar czasu do szczytu załamka R. Dotyczy to przede wszystkim elektrokardiogramów, w których w odprowadzeniach V5 i V6 występuje zespół RS z dominującym załamkiem S. W tym przypadku pomiaru czasu do szczytu załamka R można dokonać w odprowadzeniu I, a nie jak jest to zalecane, w odprowadzeniach V6 lub V5. Podobnie można postąpić w rzadziej spotykanych zapisach, w których obserwuje się duże dysproporcje między bardzo szerokimi zespołami QRS w odprowadzeniach prawokomorowych a pseudowąskimi zespołami QRS w odprowadzeniach V5 i V6. Tego rodzaju zapisy mogą występować u chorych z LBBB i powiększeniem wymiarów lewej komory, które nasila zaburzenia przewodzenia w jej obrębie.

Oś elektryczna w bloku lewej odnogi może być skierowana we wszystkich kierunkach, czasem zmiana osi jest zależna od częstotliwości rytmu prowadzącego.

52

### Niezupełny blok lewej odnogi pęczka Hisa

#### Kryteria rozpoznawcze (wszystkie muszą być spełnione):

Czas trwania zespołu QRS  $\geq 110$  ms i  $< 120$  ms.

Szeroki, szpiczasty załamek R, rzadziej zazębiony lub z *platau* na szczycie w odprowadzeniach I, V5 i V6.

Czas do szczytu załamka R w V5, V6  $> 60$  ms.

Brak załamek q w I, V5, V6.

#### Kryteria stosowane u dzieci:

Jedyna odmienność dotyczy czasu trwania zespołu QRS:

dzieci  $< 8$ . rż. — 80–90 ms;

dzieci w wieku 8–16 lat — 90–100 ms.

#### Trudności diagnostyczne:

Podobnie jak w przypadku bloku lewej odnogi największą trudnością sprawia różnicowanie z przerostem lewej komory.

#### Uwagi:

53

### Blok prawej odnogi pęczka Hisa (blok całkowity prawej odnogi pęczka Hisa)

#### Kryteria rozpoznawcze (wszystkie muszą być spełnione):

1. Czas trwania zespołu QRS  $\geq 120$  ms.

Żałamek S szerszy od R i/lub  $> 40$  ms w odprowadzeniach I i V6.

Zespół QRS o morfologii  $rsr'$ ,  $rsR'$ ,  $rSR'$  ( $r'$  lub  $R'$  szersze niż  $r$ ) lub szeroki, często zazębiony żałamek R w odprowadzeniach V1 i/lub V2.

Czas do szczytu żałamka R w V1  $> 50$  ms.

Wtórne zmiany ST-T (obniżenie ST skośne w dół i ujemne lub ujemno-dodatnie żałamki T) w odprowadzeniach V1–V2 i ewentualnie V3.

#### Kryteria stosowane u dzieci:

Odmienności dotyczą:

— czasu trwania zespołu QRS:

dzieci  $< 4$ . rż. — powyżej 90 ms;

dzieci w wieku 4–16 lat — powyżej 100 ms;

— szerokość żałamka S w odprowadzeniach I i V6 nie musi być większa od 40 ms.

#### Trudności diagnostyczne:

W zespole Brugadów w odprowadzeniach V1, V2 występuje typowa dla bloku prawej odnogi morfologia zespołu QRS, ale w odprowadzeniach I i V6 nie są spełnione kryteria dotyczące żałamka S.

W niektórych przypadkach, gdy blokowi prawej odnogi towarzyszy blok przedniej wiązki lewej odnogi pęczka Hisa, kryterium dotyczące żałamka S w I może nie być spełnione.

#### Uwagi:

W przypadku zespołu QRS o morfologii  $rsr'$ ,  $rsR'$ ,  $rSR'$  pomiar czasu do szczytu żałamka R w odprowadzeniu V1 lub V2 praktycznie nie jest konieczny. Inaczej jest, gdy w tym odprowadzeniu występuje jedynie szeroki żałamek R.

### 54 Niezpełny blok prawej odnogi pęczka Hisa

#### Kryteria rozpoznawcze (wszystkie muszą być spełnione):

Czas trwania zespołu QRS  $\geq 110$  ms i  $< 120$  ms.

Morfologia zespołu QRS w odprowadzeniach I, V1, V2, V6 taka jak w bloku prawej odnogi pęczka Hisa.

Czas do szczytu żałamka R w V1 i/lub V2  $> 50$  ms.

#### Kryteria stosowane u dzieci:

Odmienności dotyczą:

— czasu trwania zespołu QRS:

dzieci  $< 4$ . rż. — 86–90 ms;

dzieci w wieku 4–16 lat — 90–100 ms.

Czas trwania żałamka S w odprowadzeniach I i V6 nie musi być większy od 40 ms.

#### Trudności diagnostyczne:

#### Uwagi:

### 55 Blok przedniej wiązki lewej odnogi pęczka Hisa

#### Kryteria rozpoznawcze (wszystkie muszą być spełnione):

Oś elektryczna — lewogram patologiczny — oś zespołu QRS między  $-45$  a  $-90$  stopni. (Jeżeli wartość osi elektrycznej nie była wyliczona przez aparat EKG, tylko jest wynikiem wyliczeń manualnych, to dopuszcza się stosowanie granicy dla osi QRS od  $-30$  do  $-90$  stopni).

Zespół qR w odprowadzeniu aVL.

Czas do szczytu żałamka R w odprowadzeniu aVL  $> 45$  ms.

Czas trwania zespołu QRS  $< 120$  ms.

#### Kryteria stosowane u dzieci:

Odchylenie osi elektrycznej w lewo  $< -30$  do  $-90$  stopni.

Morfologia qR w I i/lub aVL.

Prawidłowy czas trwania zespołów QRS.

Głęboki żałamek S ( $> 98$  percentyla według normy dla wieku) w V5 i V6.

S w V6 0.–3. mż. 3.–12. mż. 1.–8. rż. 8.–16. rż.

1,2 mV 1,3 mV 1 mV 0,9 mV.

#### Trudności diagnostyczne:

Lewogram patologiczny może być spowodowany nie tylko zaburzeniami przewodzenia w przedniej wiązce lewej odnogi pęczka Hisa, ale m.in. zawałem ściany dolnej, przerostem lewej komory, preekscytacją. Z tego powodu przy rozpoznawaniu bloku wiązki należy brać pod uwagę wszystkie wyżej wymienione kryteria. Jednak w niektórych przypadkach nie da się odróżnić innych przyczyn lewogramu patologicznego od zaburzeń przewodzenia w wiązce.

Innym problemem jest sytuacja, gdy mogą występować jednocześnie dwie przyczyny odchylenia osi w lewo — blok przedniej wiązki i zawał ściany dolnej. Obecność lewogramu patologicznego oraz patologicznych żałamków w Q w odprowadzeniach II, III, aVF przemawia za rozpoznaniem cech martwicy ściany dolnej. W takiej sytuacji rozpoznanie bloku przedniej wiązki może być ustalone jednoznacznie jedynie na podstawie badania wektorkardiograficznego. W związku z tym w zapisie elektrokardiograficznym rozpoznaje się jedynie zawał ściany dolnej, a w niektórych zaleceniach jako dodatkowe kryterium rozpoznania bloku przedniej wiązki podaje się obecność zespołu rS w odprowadzeniach II, III, aVF.

Wystąpienie bloku przedniej wiązki lewej odnogi w istotnym stopniu wpływa na amplitudy załamków R w obu grupach odprowadzeń. W odprowadzeniach kończynowych amplituda załamków R wzrasta, a w przedsercowych obserwuje się ich nieprawidłową progresję i zmniejszenie amplitudy w odprowadzeniach lewokomorowych. Konsekwencją tego zjawiska jest przede wszystkim konieczność zastosowania innych kryteriów rozpoznawania przerostu lewej komory (patrz cechy przerostu lewej komory).

#### U dzieci:

Powyższe kryteria nie dotyczą pacjentów z wadą wrodzoną serca, u których odchylenie osi elektrycznej serca jest efektem nieprawidłowej anatomii i występuje od urodzenia. W zależności od patologii wiąże się z wydłużeniem bądź skróceniem wiązki przedniej i/lub tylnej lub przerostem mięśnia sercowego. Stwierdzenie w EKG lewogramu powinno sugerować możliwość obecności wrodzonej wady serca.

#### Uwagi:

Podstawą rozpoznania bloku przedniej wiązki lewej odnogi pęczka Hisa jest przekroczenie określonej wartości odchylenia osi elektrycznej serca w lewo. W dostępnym piśmiennictwie podaje się różne jej wartości (WHO  $-30^\circ$ , ACC i AHA  $-45^\circ$ ).

W bloku przedniej wiązki załamek q w odprowadzeniu aVL nie musi spełniać żadnych wartości granicznych dotyczących jego szerokości i amplitudy. W przypadku gdy te wartości przekroczą granicę normy (patologiczny załamek q) i towarzyszy mu patologiczny załamek q w odprowadzeniu I lub V6 rozpoznaje się zawał i blok przedniej wiązki lewej odnogi pęczka Hisa.

Rozpoznanie bloku przedniej wiązki jest niemożliwe w przypadku, gdy szerokość zespołu QRS przekracza 120 ms. Wyjątkiem są zapisy, w których stwierdza się RBBB. W tych przypadkach należy opisać oba rodzaje zaburzeń przewodzenia śródkomorowego. W takich przypadkach nie jest zalecane stosowanie opisu „blok dwuwiaźkowy”.

## 56 Blok tylnej wiązki lewej odnogi pęczka Hisa

### Kryteria rozpoznawcze (wszystkie muszą być spełnione):

Oś elektryczna — prawogram patologiczny — oś zespołu QRS od  $+90$  do  $+180$  stopni.

Zespoły qR w odprowadzeniach III i aVF.

Zespoły rS w odprowadzeniach I i aVL.

Czas do szczytu załamka R w odprowadzeniu aVF  $> 45$  ms.

Czas trwania zespołu QRS  $< 120$  ms.

Brak cech przerostu prawej komory.

### Kryteria stosowane u dzieci:

Odchylenie osi elektrycznej serca w prawo.

Morfologia zespołów QRS typu qR w III, aVF.

Głęboki załamek S ( $> 98$  percentyla według normy dla wieku) w I, aVL.

I: 0.–3. mż.	3. mż.–3. rż.	3.–5. rż.	5.–8. rż.	8.–16. rż.	aVL: 0.–8. rż.	8.–16. rż.
1 mV	0,9 mV	0,7 mV	0,6 mV	0,5 mV	1,2 mV	1 mV

Prawidłowy czas trwania zespołów QRS.

### Trudności diagnostyczne:

W codziennej praktyce obraz izolowanego bloku tylnej wiązki bardzo rzadko jest spowodowany rzeczywistymi zaburzeniami przewodzenia w obrębie tylnej wiązki. Przykładem tego mogą być osoby młode, szczupłe, uprawiające wyczynowo sport, u których w elektrokardiogramie spełnione są kryteria bloku tylnej wiązki. W takich przypadkach powinno się uwzględniać dane kliniczne i opisywać to jako „obraz elektrokardiograficzny bloku tylnej wiązki”.

#### U dzieci:

Biorąc pod uwagę prawidłowe wartości osi elektrycznej serca, u dzieci rozpoznanie może być ustalone tylko na podstawie zmiany osi w kolejnych zapisach EKG u tego samego dziecka lub dopiero po 16. rż.

U dziecka powyżej 1. rż. można się spodziewać bloku tylnej wiązki lewej odnogi, jeśli oś elektryczna serca jest w przedziale  $140$ – $180$  stopni i nie ma przerostu prawej komory lub powiększenia prawego przedsionka.

#### Uwagi:

W bloku tylnej wiązki załamek q w odprowadzeniach III i aVF nie musi spełniać żadnych wartości granicznych dotyczących jego szerokości i amplitudy. W przypadku gdy te wartości przekroczą granicę normy (patologiczny załamek Q) rozpoznaje się zawał i blok tylnej wiązki lewej odnogi pęczka Hisa.

Rozpoznanie bloku tylnej wiązki jest niemożliwe w przypadku, gdy szerokość zespołu QRS przekracza 120 ms. Wyjątkiem są zapisy, w których stwierdza się RBBB. Należy wtedy opisać oba rodzaje zaburzeń przewodnictwa śródkomorowego. W takim przypadku nie jest zalecane stosowanie opisu „blok dwuwiaźkowy”.

## 57 Zespół preekscytacji

### Kryteria rozpoznawcze (wszystkie muszą być spełnione):

Szerokość zespołu QRS  $> 120$  ms.

Odstęp PQ  $< 120$  ms — mierzony w pobudzeniach zatokowych.

Obecność fali delta, czyli zazębienia początkowego fragmentu zespołu QRS, który jest wynikiem aktywacji komór drogą dodatkową i łączem przedsionkowo-komorowym.

Wtórne zmiany ST–T, najczęściej przeciwstawne do dominującego wychylenia zespołu QRS.

**Kryteria stosowane u dzieci:**

Odstęp PR mniejszy niż 90 ms.  
 Obecność fali delta na ramieniu wstępującym zespołu QRS.  
 Czas trwania zespołów QRS > 90 ms.  
 Wtórne zmiany ST-T.

**Trudności diagnostyczne:**

Czasami trudno jest różnicować preekscytację z zaburzeniami przewodzenia śródkomorowego. W tych przypadkach decyduje przede wszystkim czas PQ. Pomocna jest również ocena morfologii początkowego fragmentu zespołu QRS. Należy również pamiętać, że w przypadku zespołu preekscytacji odstęp PJ (czas od początku załamka P do końca zespołu QRS) nie powinien przekraczać 260 ms.  
 Trudności diagnostyczne mogą również powodować późne, przedwczesne pobudzenia komorowe, które występują tuż po zatokowym załamku P (pozorne skrócenie odstępu PQ).

**Uwagi:**

W standardowym opisie elektrokardiogramu nie wymaga się określenia położenia drogi dodatkowej. Nie stosuje się również określenia zespołu preekscytacji typ A lub B.  
 Na podstawie elektrokardiogramu nie rozpoznaje się zespołów LGL i Mahaima.  
 Nie ma kryteriów rozpoznawania przerostu komór w zespole preekscytacji.  
 Obraz preekscytacji może być zmienny — okresowy, naprzemienny, stopniowo zwiększający lub zmniejszający się (tzw. objaw Akordeonowy) etc.

**58 Niespecyficzne zaburzenia przewodzenia śródkomorowego****Kryteria rozpoznawcze (wszystkie muszą być spełnione):**

Szerokość zespołu QRS  $\geq$  110 ms.  
 Niespełnione kryteria dla bloku prawej lub lewej odnogi pęczka Hisa.  
 W odprowadzeniach kończynowych mogą być spełnione kryteria dla jednego typu bloku odnogi (np. lewej), a w przedsercowych dla bloku drugiej odnogi (np. prawej).

**Kryteria stosowane u dzieci:**

Jedyna odmienność dotyczy czasu trwania zespołu QRS:  
 dzieci < 8. rż. — powyżej 80 ms.  
 dzieci w wieku 8–16 lat — powyżej 90 ms.

**Trudności diagnostyczne:**

We wszystkich przypadkach rozpoznanie niespecyficznych zaburzeń przewodzenia śródkomorowego powinno być poprzedzone wykluczeniem innych przyczyn poszerzenia zespołu QRS, m.in. przerostu komór, preekscytacji i zawału.  
 W elektrokardiogramach, w których poza cechami zawału serca z załamkiem q stwierdza się poszerzenie zespołu QRS i nie ma cech bloku odnogi, można dodatkowo rozpoznać zaburzenia przewodzenia śródkomorowego.

**Uwagi:**

Stwierdzenie niespecyficznych zaburzeń przewodzenia śródkomorowego jest sygnałem do poszukiwania ich przyczyn. Mogą to być m.in. hiperkaliemia, niedokrwienie, jatrogenne działanie leków. We wszystkich tych przypadkach istotna jest możliwość porównania ocenianego elektrokardiogramu z zapisami sprzed lub po ustąpieniu ewentualnej przyczyny zmiany szerokości zespołu QRS.

**59 Fala epsilon****Kryteria rozpoznawcze:**

Wydłużony końcowy fragment zespołu QRS o kształcie zbliżonym do greckiej litery epsilon w odprowadzeniach prawokomorowych V1, V2.  
 Prawidłowy czas trwania końcowego fragmentu zespołu QRS w odprowadzeniach, w których nie występuje fala epsilon.  
 W większości przypadków fali epsilon towarzyszy blok lub niepełny blok prawej odnogi pęczka Hisa.

**Kryteria stosowane u dzieci:****Trudności diagnostyczne:****Uwagi:**

Fala epsilon nie jest objawem patognomicznym dla arytmogenicznej dysplazji prawej komory, może występować w innych schorzeniach.

## ZMIANY ELEKTROKARDIOGRAMU ZWIĄZANE Z OBECNOŚCIĄ PRZEROSTU I POWIĘKSZENIA JAM SERCA

### 60 Przerost (nieprawidłowości) lewego przedsionka

#### Kryteria rozpoznawcze:

Czas trwania załamka P w odprowadzeniu II > 120 ms (często dwugarbny, czas pomiędzy dwoma szczytami  $\geq$  40 ms).  
LUB

W odprowadzeniu V1 załamek P dwufazowy (dodatnio-ujemny), z czasem trwania fazy ujemnej  $\geq$  40 ms i amplitudą  $\geq$  0,1 mV (1 mm).

#### Kryteria stosowane u dzieci:

W odprowadzeniu V1 załamek P dwufazowy (dodatnio-ujemny), z czasem trwania fazy ujemnej  $\geq$  40 ms, a jej amplitudą  $\geq$  0,1 mV (1 mm).

Czas trwania załamka P w odprowadzeniu II > 90 ms u dzieci do 3. rż., > 100 ms u dzieci starszych.

#### Trudności diagnostyczne:

Załamki P pod kątem powiększenia przedsionków ocenia się tylko w ewolucjach zatokowych.

#### Uwagi:

Przerost lewego przedsionka może być pośrednim sygnałem przerostu lewej komory. U pacjentów z powiększeniem lewego przedsionka wzrasta ryzyko arytmii przedsionkowych oraz napadów migotania przedsionków. Cechy przerostu lewego przedsionka mogą się pojawić w przebiegu przerostu mięśniówki przedsionka, zwiększenia wymiarów przedsionka oraz ostrego wzrostu ciśnienia w lewym przedsionku.

Poszerzenie załamków P może być też wynikiem zaburzeń przewodzenia międzyprzedsionkowego (widoczna końcowa faza ujemna w II i III).

### 61 Przerost (nieprawidłowości) prawego przedsionka

#### Kryteria rozpoznawcze:

Załamki P o amplitudzie > 0,25 mV (2,5 mm) w II.

LUB

Amplituda dodatniego załamka P lub fazy dodatniej (dwufazowego dodatnio-ujemnego) załamka P w V1 lub V2 co najmniej 0,15 mV (1,5 mm).

#### Kryteria stosowane u dzieci:

Amplituda załamka P w którymkolwiek odprowadzeniu > 0,25 mV (2,5 mm), a u niemowląt < 6. mż. do 0,3 mV (3 mm) (co jest inne niż rekomendacje AHA/ACCF/HRS — tu wskazuje się na odprowadzenie II, ale nie jest wyszczególnione, czy dotyczy tylko dorosłych).

#### Trudności diagnostyczne:

Załamki P pod kątem przerostu przedsionków ocenia się tylko w ewolucjach zatokowych.

#### Uwagi:

Opisany obraz nie jest swoisty i może występować również u osób bez patologii prawego przedsionka. Może również pojawiać się przy przeroście lewego przedsionka (*pseudo P pulmonale*). Niektórzy sugerują rozpoznawanie przerostu prawego przedsionka tylko przy spełnionych kryteriach przerostu prawej komory.

### 62 Przerost (nieprawidłowości) obu przedsionków

#### Kryteria rozpoznawcze:

Równoczesne spełnienie kryteriów przerostu (nieprawidłowości) dla lewego i prawego przedsionka.

#### Kryteria stosowane u dzieci:

#### Trudności diagnostyczne:

Załamki P pod kątem przerostu przedsionków ocenia się tylko w ewolucjach zatokowych.

#### Uwagi:

### 63 Przerost lewej komory

#### Kryteria rozpoznawcze:

Poniżej przedstawiono te najczęściej stosowane w codziennych opisach EKG.

**U pacjentów bez zaburzeń przewodzenia śródkomorowego (blok przedniej wiązki, pełny blok prawej i lewej odnogi pęczka Hisa)** — spełnienie przynajmniej jednego z poniższych wystarcza do rozpoznania przerostu lewej komory:

R w aVL > 1,1 mV (11 mm);

R w I + S w III > 2,5 mV (25 mm);

R w V5 lub V6 > 2,6 mV (26 mm);

S w V1 + R w V5 lub V6 > 3,5 mV (35 mm);

S w V2 + R w V5 lub V6 > 4,5 mV (45 mm);

S w V3 + R w aVL > 2,8 mV (28 mm) mężczyźni;

S w V3 + R w aVL > 2,0 mV (20 mm) kobiety).

**Kryteria przerostu lewej komory przy obecności bloku przedniej wiązki** — spełnienie przynajmniej jednego z poniższych wystarcza do rozpoznania przerostu lewej komory:

S w III + (maksymalna R + S z jednego z odprowadzeń przedsercowych) > 2,8 mV (28 mm) kobiety i > 3,0 mV (30 mm) mężczyźni;  
S V1 lub V2 + R V6 + S V6 > 2,5 mV (25 mm).

**Kryteria przerostu lewej komory u pacjentów z blokiem prawej odnogi pęczka Hisa (całkowitym)** — spełnienie przynajmniej jednego z poniższych wystarcza do rozpoznania przerostu lewej komory:

R I > 1,1 mV (11 mm);  
S V1 > 0,2 mV (2 mm);  
R V5 lub V6 > 1,5 mV (15 mm).

**Jeżeli w EKG występują cechy bloku przedniej wiązki i bloku prawej odnogi pęczka Hisa, przerost lewej komory należy opisywać, gdy obecne jest przynajmniej jedno z wyżej wymienionych kryteriów stosowanych przy obecności tych zaburzeń przewodzenia śródkomorowego.**

**Kryteria przerostu lewej komory u pacjentów z blokiem lewej odnogi pęczka Hisa (całkowitym):**

S w V1 + R w V5 > 4,5 mV (45 mm).

Kryteria pomocnicze (gdy wystąpią — opisuje się jako „możliwość przerostu“):

Przerost lewego przedsionka;  
Szerokość QRS, jeśli jego wartość > 155 ms.

**Kryteria stosowane u dzieci:**

Amplituda załamka R w V6 i załamka S w V1 > 98 centyla dla wieku

R w V6	0.–1. mż.	1.–12. mż.	1.–3. rż.	3.–5. rż.	5.–12. rż.	12.–16. rż.
	1,8 mV	2,8 mV	3 mV	3,2 mV	3,3 mV	3,1 mV

S w V1	0.–1. mż.	1.–3. mż.	3.–6. mż.	6.–12. mż.	1.–5. rż.	5.–16. rż.
	1,5 mV	1,6 mV	2,1 mV	1,9 mV	2,3 mV	2,6 mV

Nieprawidłowy (poniżej dolnej granicy normy) stosunek R/S w V1 i V2 dla wieku

	0.–1. mż.	1.–6. mż.	6.–12. mż.	1.–3. rż.	8.–12. rż.	12.–16. rż.
V1	1,5	1,5	1,2	0,8	0,5	0,3
V2	1,2	1,2	1	0,8	0,5	0,5

Załamek T ujemny ze zwrotem dodatnim w końcowej fazie w odprowadzeniach V5 i V6 u dziecka powyżej drugiej doby życia.

Załamki Q głębokie (> 0,5 mV — 5 mm) w II, III, aVF, V5 i V6 lub brak załamków Q w V5, V6.

**Trudności diagnostyczne:**

Czułość i swoistość kryteriów przerostu lewej komory mają swoje ograniczenia, szczególnie widoczne, gdy stosuje się je u pacjentów z zaburzeniami przewodzenia śródkomorowego. Stosując kryteria amplitudowe, należy pamiętać, że na woltaż załamków zespołu QRS (zwiększenie lub zmniejszenie amplitudy) wpływa wiele czynników dodatkowych:

- Wiek — u osób poniżej 40. rż. obserwuje się większe amplitudy załamków w odprowadzeniach przedsercowych w stosunku do osób starszych.
- Płeć — normy wysokości załamków R i S są niższe dla kobiet, co uwzględniają niektóre z powyżej przedstawionych kryteriów przerostu.
- Budowa ciała — budowa klatki piersiowej, grubość tkanki podskórnej, obecność płynu w worku osierdziowym bądź okołosercowej tkanki tłuszczowej wpływają na amplitudę załamków elektrokardiogramu. Problem dotyczy przede wszystkim osób bardzo szczupłych (wzrost amplitudy) i bardzo otyłych (zmniejszenie amplitudy).
- Rasa — u pacjentów rasy czarnej amplitudy załamków R i S są zazwyczaj zwiększone.

Trudności dotyczą również zapisów z cechami przerostu i obecnością załamków Q. Obecność patologicznych załamków Q w przynajmniej dwóch sąsiednich odprowadzeniach należy opisywać jako podejrzenie martwicy.

**Uwagi:**

Liczba proponowanych kryteriów jest duża i ma zastosowanie jako algorytmy diagnostyczne w aparatach EKG.

W przypadku niepełnych bloków odnóg stosuje się kryteria jak u pacjentów bez zaburzeń przewodzenia śródkomorowego.

U pacjentów z przerostem lewej komory mogą również występować inne zmiany zapisu EKG.

Załamki P — cechy przerostu (nieprawidłowości) lewego przedsionka.

Zespoły QRS:

- oś elektryczna zwykle poniżej 0 stopni;
- czas trwania QRS — zespoły QRS mogą mieć czas trwania przekraczający 110 ms i więcej, nie spełniając kryteriów bloku całkowitego prawej lub lewej odnogi. Dla rozpoznania przerostu stosuje się wówczas kryteria przedstawione powyżej — dla pacjentów bez zaburzeń przewodzenia śródkomorowego;
- wydłużenie czasu do szczytu załamka R w odprowadzeniach V4–V6.

**Okres repolaryzacji**

U pacjentów z przerostem lewej komory bardzo często obserwuje się różne zmiany okresu repolaryzacji, które należy uwzględnić w opisie EKG.

Przy obecności przerostu znacznego stopnia często obserwuje się skośne do dołu (zstępujące) obniżenie odcinka ST z reguły zaczynające się obniżonym punktem J oraz niesymetryczny ujemny (ujemno-dodatni) załamek T w odprowadzeniach kończynowych (najczęściej I i aVL) i przedsercowych V4–V6. Obniżeniom ST mogą towarzyszyć uniesienia ST w odprowadzeniach V1–V3 niekiedy przekraczające kryteria uniesienia ST stosowane w diagnostyce ostrych zespołów wieńcowych.

Rzadszymi formami zmian okresu repolaryzacji u pacjentów z przerostem lewej komory są:

— wklęsłe uniesienia odcinka ST z dodatnimi (czasami wysokimi) załamekami T w odprowadzeniach V4–V6.

— w przypadku gdy cechom przerostu lewej komory towarzyszą zmiany okresu repolaryzacji, to opisuje się to jako „cechy przerostu lewej komory z wtórnymi zmianami ST-T” (dawniej opisywane jako cechy przerostu i przeciążenia lewej komory).

W obrazie zmian okresu repolaryzacji może się także pojawić ujemna lub wysoka dodatnia fala U.

Obserwuje się również wydłużenie odstępu QTc.

**64 Przerost prawej komory****Kryteria rozpoznawcze:**

R w aVR  $\geq$  0,5 mV (5 mm)

R w V1  $\geq$  0,7 mV (7 mm)

rSR' w V1 — R'  $>$  1 mV (10 mm) (QRS  $<$  120 ms)

S w V5  $>$  1 mV (10 mm)

S w V6  $>$  0,3 mV (3 mm)

R w V1 + S w V5 lub V6  $>$  1,05 mV (10,5 mm)

**Kryteria pomocnicze:**

Odchylenie osi w prawo  $>$  +110 stopni

R w V1  $>$  S w V1

Załamek S w I i załamek Q w III

Cechy powiększenia (nieprawidłowości) prawego przedsionka

**Kryteria przy bloku prawej odnogi pęczka Hisa:**

Amplituda załamka R w V1  $>$  1,5 mV (15 mm)

**Kryteria przy bloku lewej odnogi pęczka Hisa:**

Brak jednoznacznych kryteriów

**Kryteria stosowane u dzieci:**

Kształt zespołu QRS w V1 typu QR. Załamek Q u niemowląt 0,1 mV (1 mm), u dzieci starszych głębokości 0,3–0,5 mV (3–5 mm).

Zmiany załamka T. U dzieci  $>$  7. doby życia do około 9. roku życia załamki T dodatnie, wybitnie dodatnie lub ujemno dodatnie z bardzo wysokim załamkiem R.

Amplituda załamka R w V1  $>$  98 centyla dla wieku.

R w V1	0.–3. rż.	3.–5. rż.	5.–8. rż.	8.–16. rż.
	2,3 mV	1,8 mV	1,5 mV	1,2 mV

Amplituda załamka S w V6  $>$  98 centyla dla wieku

S w V6	0.–3. mż.	3.–12. mż.	1.–8. rż.	8.–16. rż.
	1,2 mV	1,3 mV	1 mV	0,9 mV

Powyżej górnej granicy normy dla wieku stosunek R/S w V1 i V2

	0.–1. mż.	1.–6. mż.	6.–12. mż.	1.–3. rż.	8.–12. rż.	12.–16. rż.
V1	1,5	1,5	1,2	0,8	0,5	0,3
V2	1,2	1,2	1	0,8	0,5	0,5

Odchylenie osi elektrycznej serca w prawo z uwzględnieniem wieku pacjenta

U noworodków: odchylenie osi elektrycznej  $>$  180 stopni

wyłącznie załamek R w V1  $>$  1 mV (10 mm)

załamek R w V1  $>$  2,5 mV (25 mm)

powyżej 3. doby życia dodatni T w V1 i V6

**Trudności diagnostyczne:**

Różnicowanie z przebyłym zawałem ściany dolno-podstawnej, tzw. dawnej ściany tylnej.

Trudności dotyczą również zapisów z cechami przerostu i obecnością załameków Q. Obecność patologicznych załameków Q w przynajmniej dwóch sąsiednich odprowadzeniach należy opisywać jako podejrzenie martwicy.

**Uwagi:**

U pacjentów z przerostem prawej komory mogą również występować inne zmiany zapisu EKG.

Załamki P — cechy przerostu (nieprawidłowości) prawego przedsionka.



Zespoły QRS — oś elektryczna zwykle powyżej 110 stopni.

Okres repolaryzacji

U pacjentów z przerostem prawej komory bardzo często obserwuje się różne zmiany okresu repolaryzacji, które należy uwzględnić w opisie EKG.

Przy obecności przerostu znacznego stopnia często obserwuje się ujemne załamki T, którym czasami towarzyszy skośnie do dołu (zstępujące) obniżenie odcinka ST, z reguły zaczynające się obniżonym punktem J w odprowadzeniach przedsercowych V1–V3.

W przypadku gdy cechom przerostu prawej komory towarzyszą zmiany okresu repolaryzacji, to opisuje się to jako „cechy przerostu prawej komory z wtórnymi zmianami ST-T” (dawniej opisywane jako cechy przerostu i przeciężenia prawej komory).

## 65 Przerost obu komór

### Kryteria rozpoznania (spełnione przynajmniej jedno):

Spełnione przynajmniej jedno kryterium dla przerostu prawej i jedno dla przerostu lewej komory.

Spełnione uznane kryteria przerostu lewej komory współistniejące z obecnością głębokich załamków S w V5 lub V6.

Spełnione kryteria przerostu lewej komory współistniejące z osią serca skreconą w prawo i wysokimi dwufazowymi zespołami QRS w kilku odprowadzeniach.

U pacjentów z wrodzonymi wadami serca obecność wysokich dwufazowych zespołów RS w odprowadzeniach przedsercowych V2, V3, V4 (objaw Katz-Wachtela).

### Kryteria stosowane u dzieci:

Wysoka amplituda załamków R i S w odprowadzeniach przedsercowych.

LUB: wysoki voltaż w odprowadzeniach prawokomorowych i co najmniej średni dla wieku w lewokomorowych.

LUB: wysoki voltaż odprowadzeń lewokomorowych i co najmniej średni dla wieku prawokomorowych.

Objaw Katz-Wachtela — wysokie równofazowe zespoły QRS w odprowadzeniach pośrodkowych, przedsercowych i co najmniej jednym kończynowym.

### Trudności diagnostyczne:

### Uwagi:

## ZMIANY ZESPOŁÓW QRS SUGERUJĄCE CECHY MARTWICY

Najistotniejsze zmiany morfologii zespołów QRS związane z martwicą dotyczą załamków Q i rzadziej załamków R.

Elektrokardiograficzne cechy martwicy mogą wynikać z innych przyczyn niż zawał serca — włóknienie, zaburzenia przewodzenia śródkomorowego, preekscytacja, przerost itp.

Rozpoznanie martwicy może być w pewnych sytuacjach utrudnione i wówczas stosuje się określenie „podejrzanie martwicy”. Dotyczy to następujących okoliczności:

— gdy QRS  $\geq$  120 ms (zaburzenia przewodzenia śródkomorowego, preekscytacja, stymulacja komory) to specyficzność cech martwicy jest niska;

— gdy występują cechy przerostu lewej i/lub prawej komory;

— gdy załamki Q są bardzo małe (graniczne) lub gdy niediagnostycznym załamkiem Q towarzyszą zmiany okresu repolaryzacji, takie jak istotne uniesienia/obniżenia ST ujemne załamki T.

Opis zmian EKG związanych z martwicą i/lub zmianami okresu repolaryzacji bez pełnych danych klinicznych i dostępu do wcześniejszych EKG jest trudny i powinien przede wszystkim uwzględniać bezpieczeństwo pacjenta. Przykładem może być obecność cech martwicy w EKG bez towarzyszących istotnych zmian okresu repolaryzacji.

Sama obecność cech martwicy w EKG nie pozwala na ustalenie rozpoznania „przeżyty zawał”. Cechy martwicy w EKG mogą się pojawiać bardzo wcześnie i tylko możliwość weryfikacji klinicznej lub porównanie z wcześniejszymi zapisami EKG może pozwolić na postawienie takiej diagnozy.

Cechy martwicy obserwuje się i opisuje w ewolucjach rytmu własnego (w tym przewodzonych z zaburzeniami przewodzenia śródkomorowego) oraz w ewolucjach wystymulowanych — patrz poniżej — kody 70–73.

Jeżeli zaburzenia przewodzenia śródkomorowego, preekscytacja lub stymulacja komory są widoczne w EKG okresowo (np. naprzemiennie z ewolucjami własnymi przewidzionymi prawidłowo), to cechy martwicy opisuje się na podstawie oceny ewolucji przewidzionych prawidłowo.

Nie opisuje się cech martwicy w arytmiiach komorowych.

W opisie cech martwicy uwzględnia się charakter zmian, odprowadzenia, w których te cechy występują, oraz można opisywać lokalizację według schematu (grupy odprowadzeń):

II, III, aVF to obraz ściany dolnej;

V1–V6 — ściany przedniej;

I i aVL, V6 — ściany bocznej;

V3R–V4R — prawa komora;

V1, V2 (zmiany załamka R) — ściana dolno-podstawna.

Ocena lokalizacji martwicy na podstawie EKG jest tylko orientacyjna i obarczona marginesem błędu (jednak jest on mniejszy niż w przypadku zmian okresu repolaryzacji). Dotyczy to szczególnie sytuacji opisywanych jako „podejrzanie martwicy”.

Cechy martwicy mogą być widoczne w więcej niż w jednym obszarze lewej komory, co powinno być uwzględnione w opisach EKG.

Ze względu na fakt, że cechy martwicy mogą się pojawić (czasami tylko przejściowo) w różnych etapach czasowych zawału serca i towarzyszą im różne formy zmian ST-T, interpretacja obrazu EKG dla takich przypadków zostanie omówiona w dziale „Zmiany w EKG związane z niedokrwieniem i martwicą (zawałem) — ostrymi zespołami wieńcowymi, przebyłym zawałem serca”.

Przedstawiane w dokumencie kryteria rozpoznawania martwicy w EKG są zgodne z aktualnie obowiązującymi, ale należy pamiętać, że ulegają one ciągłym modyfikacjom i aktualizacji. Trzeba też brać pod uwagę, że na różnych aparatach EKG do automatycznej analizy zapisu mogą być stosowane kryteria odbiegające od przedstawionych.

#### U dzieci

U dzieci lokalizacja zmian na podstawie zapisu EKG jest identyczna jak u dorosłych. Nie ma szczegółowych kryteriów, oceniających w sposób ilościowy zmiany ST-T uznawane za patologiczne. Patologiczne załamki Q u dzieci są szerokie z czasem trwania > 40 ms, amplituda załamek Q ma niewielkie znaczenie kliniczne. Przy interpretacji zapisu należy pamiętać, że wraz ze wzrostem dziecka zmniejsza się relacja blizny do masy mięśnia sercowego, zmniejsza się załamek Q.

#### Cechy martwicy

(dotyczy QRS < 120 ms lub zapisu z cechami bloku prawej odnogi pęczka Hisa, nie dotyczy EKG z blokiem lewej odnogi pęczka Hisa, stymulacją w komorze, z nieokreślonymi zaburzeniami przewodzenia śródkomorowego, z cechami preekscytacji)

#### Kryteria rozpoznawcze:

**Patologiczny załamek Q** (musi występować w przynajmniej dwóch sąsiednich odprowadzeniach z tej samej grupy odprowadzeń — patrz wyżej):

1. W V2, V3 zespół QS lub załamki Q o jakiegokolwiek głębokości i czasie trwania  $\geq 20$  ms;
2. W dwóch dowolnych sąsiadujących odprowadzeniach z grupy — I, aVL, V6; V4–V6; II, III, aVF — zespół QS lub załamki Q o amplitudzie  $\geq 0,1$  mV (1 mm) i czasie trwania  $\geq 30$  ms.

**Nieprawidłowy załamek R** w odprowadzeniach V1i/lub V2 — załamek R o czasie trwania  $\geq 40$  ms i amplitudzie R/S  $\geq 1$  z towarzyszącym dodatnim załamkiem T (nie ma zastosowania w zapisach z blokiem prawej odnogi pęczka Hisa).

#### Trudności diagnostyczne:

Mała amplituda zespołów QRS utrudnia rozpoznanie i interpretację załamek Q.  
Różnicowanie pochodzenia załamek Q.

#### Uwagi:

Prawidłowy załamek Q został omówiony w kodzie „0” — prawidłowe EKG.

Współistnienie cech martwicy w zespołach QRS oraz zmian okresu repolaryzacji umacnia trafność rozpoznania, zwłaszcza gdy załamki Q (lub R) mają wartości graniczne dla rozpoznania martwicy.

W przypadku bloku prawej odnogi pęczka Hisa, bloku przedniej lub tylnej wiązki ocena załamek Q jest taka jak dla oceny EKG dla QRS < 120 ms.

Jeżeli cechom martwicy towarzyszą cechy przerostu prawej lub lewej komory, to opisuje się cechy martwicy, mając na uwadze, że w takiej sytuacji kryteria martwicy mają niższą swoistość.

**Kryteria rozpoznania martwicy w ewolucjach przewodzonych z LBBB, z nieokreślonymi zaburzeniami przewodzenia śródkomorowego, z cechami preekscytacji oraz w symulacji komory – patrz kody 95B, 96, 97B.**

## ZMIANY OKRESU REPOLARYZACJI

#### Uwagi wstępne:

Analiza zmian okresu repolaryzacji (ST-T) obejmuje odcinek ST, załamek T i falę U oraz pomiar odstępu QT.

Zmiany okresu repolaryzacji mogą być pierwotne — niezwiązane z zaburzeniami depolaryzacji (często spowodowane niedokrwieniem/martwicą) lub wtórne — związane z zaburzeniami depolaryzacji, takimi jak zaburzenia przewodzenia śródkomorowego, stymulacja komory, przerost komory.

Zmiany okresu repolaryzacji mogą dotyczyć tylko odcinka ST, załamka T, fali U, ale mogą występować równocześnie w dwóch, trzech elementach. Szczególną dynamikę zmian ST obserwuje się w przebiegu ostrych zespołów wieńcowych.

W obrazie zmian odcinka ST może występować obniżenie i/lub uniesienie.

W jednym EKG mogą równocześnie występować uniesienia i obniżenia ST.

W takich przypadkach obniżenia ST są najczęściej tzw. zmianami odwzajemnionymi (lustrzanymi) związanymi z obecnością uniesień ST w odprowadzeniach przeciwstawnych.

Podłożem zmian ST-T lub powodem niemożności ich oceny mogą być również przyczyny techniczne związane z rejestracją EKG. Również obecność trzepotania przedsionków, migotania przedsionków, częstoskurczu przedsionkowego utrudnia interpretację okresu repolaryzacji.

Analiza zmian ST-T (odcinka ST, załamka T i fali U) powinna uwzględniać następujące informacje:

- charakter zmian — uniesienie/obniżenie;
- amplituda zmian w mm;
- kształt — poziome, skośne w dół, skośne w górę, wypukłe, wklęsłe, morfologia załamka T — dodatni, ujemny, symetryczny, niesymetryczny, spłaszczony;
- w których odprowadzeniach występują zmiany;
- interpretacja zmiany — pierwotne czy wtórne.

Zmiany ST-T mają znaczenie, gdy występują w przynajmniej dwóch sąsiednich odprowadzeniach prezentujących ten sam obszar serca.

Odprowadzenia EKG tylko w sposób przybliżony odwzorowują anatomię ścian serca.

Podział według dokumentu Uniwersalna Definicja Zawału:

II, III, aVF to obraz ściany dolnej

V1–V6 — ściany przedniej

**Uwaga:** Obniżenia ST w V1, V2, V3 (w przypadku diagnostyki niedokrwienia mogą przedstawić zmiany odwzajemnione z obszaru ściany dolno-podstawnej).

I, aVL, V6 — ściany bocznej

V3R–V4R — prawa komora

V7–V9 — ściana dolno-podstawna

Ważne jest, aby zmiany ST (poza wyjątkowymi sytuacjami) były widoczne w kolejnych ewolucjach rytmu prowadzącego.

Pełna interpretacja zmian okresu repolaryzacji wymaga znajomości danych klinicznych. Bardzo pomocna jest możliwość porównania z poprzednimi i kolejnymi EKG. To ostatnie jest szczególnie ważne, ponieważ brak ewolucji nieprawidłowego obrazu ST może wskazywać na niewieńcową przyczynę zmian EKG. Dzięki połączeniu powyższych informacji z elektrokardiogramu, jest możliwe postawienie diagnozy, np. zawał serca bez uniesienia odcinka ST, ewolucja zawału, przeżyty zawał.

W części końcowej można sugerować rozpoznanie kliniczne, a w przypadku zmian podejrzanych o niedokrwienie (OZW) można określić, która tętnica może być odpowiedzialna za zmiany EKG.

Ze względu na konieczność precyzyjnego pomiaru uniesienia i/lub obniżenia ST (0,05 mV) w przypadkach wątpliwych pomocne jest stosowanie technik cyfrowych EKG z możliwością powiększania ewolucji i wykonywania pomiarów elektronicznych

#### U dzieci:

Zmiany pierwotne będące wyrazem niedokrwienia mięśnia sercowego występują w populacji pediatrycznej rzadziej niż u dorosłych. Wtórne zmiany okresu repolaryzacji występują u dzieci tak samo jak u dorosłych.

### 70 Istotne uniesienie ST

#### Kryteria rozpoznawcze (wg zaleceń AHA, ACCF, HRS 2009):

Uniesienia (mierzone w punkcie J):

- odprowadzenia V2, V3 — kobiety  $\geq 0,15$  mV (1,5 mm), mężczyźni w wieku  $\geq 40$  lat —  $\geq 0,2$  mV (2 mm), mężczyźni w wieku  $< 40$  lat —  $\geq 0,25$  mV (2,5 mm);
- odprowadzenia inne niż V2, V3 — kobiety i mężczyźni  $\geq 0,1$  mV (1 mm);
- odprowadzenia V3R i V4R  $\geq 0,05$  mV (0,5 mm); dla osób młodszych niż 30 lat  $\geq 0,1$  mV (1 mm);
- odprowadzenia V7–V9  $\geq 0,05$  mV (0,5 mm).

#### Kryteria stosowane u dzieci:

Uniesienie odcinka ST  $> 1$  mm w którymkolwiek z odprowadzeń.

#### Trudności diagnostyczne:

Różnicowanie pierwotnych i wtórnych przyczyn uniesienia ST.

#### Uwagi:

Oprócz wielkości uniesienia bardzo istotny jest charakter uniesienia ST — poziomy, kopulasty ku górze, wklęsły. Jeżeli podobny obraz uniesień ST jest rejestrowany w kolejnych EKG (nie dotyczy diagnostyki objawów klinicznych i zmian wtórnych) oraz towarzyszą im w tych samych odprowadzeniach cechy martwicy, to opisuje się je jako „prze-trwałe istotne uniesienie ST” (należy podać, w których odprowadzeniach).

### 71 Istotne obniżenie ST

#### Kryteria rozpoznawcze (wg zaleceń AHA, ACCF, HRS 2009):

Obniżenia (mierzone w punkcie J):

- odprowadzenia V2, V3 — u kobiet i mężczyzn obniżenie punktu J  $\geq 0,05$  mV (0,5 mm);
- odprowadzenia inne niż V2 i V3 — u kobiet i mężczyzn obniżenie punktu J  $\geq 0,1$  mV (1 mm).

#### Kryteria stosowane u dzieci:

U noworodków (szczególnie u wcześniaków) z istotnym hemodynamicznie drożnym przewodem tętniczym widoczne jest obniżenie ST w odprowadzeniach V1–V2 wynikające z obniżenia ciśnienia rozkurczowego i obniżenia napływu wieńcowego („podkradanie” przez przewód tętniczy); są to zmiany odwracalne.

**Trudności diagnostyczne:**

Różnicowanie pierwotnych i wtórnych przyczyn obniżenia ST.

**Uwagi:**

W niektórych dokumentach (Uniwersalna Definicja Zawału) za istotne obniżenie ST w EKG przyjmuje się 0,05 mV niezależnie od odprowadzenia.

Oprócz wielkości obniżenia bardzo istotny jest charakter obniżenia ST — poziomy, skośny w dół, skośny ku górze. Obniżenia poziome i skośne w dół są najczęściej obserwowane w przebiegu niedokrwienia (OZW), obniżenia skośne ku górze są rzadziej związane z niedokrwieniem.

Obniżenia ST typu skośnego ku górze są też często obserwowane u osób z wyraźnie widocznymi załamkami P, szczególnie podczas tachykardii (jako wyraz repolaryzacji przedsionka) — w takich przypadkach nie muszą być opisywane.

Stwierdzenie obniżenia ST w EKG zawsze wymaga uzyskania danych klinicznych, analizy poprzednich i kolejnych EKG, badań biochemicznych. Wówczas tylko można w sposób pewny ustalić końcowe rozpoznanie (lub wykluczyć) — np. zawał bez uniesienia odcinka ST.

Jeżeli podobny obraz obniżeń ST jest rejestrowany w kolejnych EKG (nie dotyczy diagnostyki objawów klinicznych wskazujących na OZW oraz zmian wtórnych), opisuje się je jako „istotne obniżenia ST (należy podać w których odprowadzeniach).

Obniżenia ST spowodowane niedokrwieniem mogą występować równocześnie z istotnymi uniesieniami ST. Wówczas są to najczęściej tzw. zmiany odwzajemnione w odprowadzeniach „lustrzanych” — np. obniżenie ST w aVL, gdy uniesienie ST jest rejestrowane w III i odwrotnie — obniżenie ST w III, gdy w aVL obserwuje się uniesienie ST. Amplituda obniżeń w takim przypadku nie musi być taka jak amplituda uniesień. Ze względu na trudne różnicowanie pomiędzy zmianami odwzajemnionymi oraz obniżeniami ST wynikającymi z niedokrwienia w innym obszarze serca w opisie EKG powinno się uwzględniać tylko opis ścian, w których występują te zmiany, np. OZW z uniesieniem ST ściany przedniej i istotne obniżenie ST na ścianie dolnej.

Obniżenia ST mogą być również wynikiem występujących zaburzeń elektrolitowych (np. hipokaliemia) lub stosowanego leczenia. Przykładem tego są tzw. „mieczkowate — wklęsłe w dół” obniżenia ST obserwowane w przebiegu leczenia preparatami naporstnicy.

**72 Ujemny załamek T****Kryteria rozpoznawcze:**

Odwroćenie załameków T (ujemne T) o amplitudzie  $\geq 0,1$  mV (1 mm).

**Kryteria stosowane u dzieci:**

W odprowadzeniach prawokomorowych (VR3, V1, V2, V3) załamek T jest dodatni przy urodzeniu i staje się ujemny w trzech pierwszych dniach życia i ponownie dodatni między 3. a 7. dniem. Ujemny załamek T utrzymuje się od 7. dnia życia przeciętnie do 8. roku. Przetrwale ujemny załamek T może być stwierdzany w zapisie EKG również w wieku młodzieńczym, szczególnie w odprowadzeniach V2 i aVL.

**Trudności diagnostyczne:****Uwagi:**

Oprócz amplitudy załamek T należy zwracać uwagę na jego morfologię — symetryczny, niesymetryczny.

Tego typu zmiany mogą być pierwotne lub wtórne. Tego typu zmiany obserwuje się często w okresie ewolucji zawału serca, niedokrwienia. Zmiany załamek T mogą być izolowane lub występować równocześnie z innymi zmianami okresu repolaryzacji (uniesieniami, obniżeniami ST) i/lub cechami martwicy. Gdy ujemne załameki T występują w innym obszarze niż uniesienia ST, stosuje się te same zasady opisu co w przypadku obniżeń.

Jeżeli ujemne załameki T są obserwowane w kolejnych EKG (nie dotyczy diagnostyki objawów klinicznych wskazujących na OZW oraz zmian wtórnych), to wówczas opisuje się je jako „przetrwale ujemne załameki T (należy podać, w których odprowadzeniach).

**73 Wysoki załamek T****Kryteria rozpoznawcze:**

Załamek T dodatni o amplitudzie przekraczającej wartości normy dla danego odprowadzenia.

**Kryteria stosowane u dzieci:**

Za wysoki załamek T u dzieci uznaje się niezależnie od wieku dziecka załamek T  $> 7$  mm w odprowadzeniach kończynowych i  $> 10$  mm w odprowadzeniach przedsercowych.

**Trudności diagnostyczne:****Uwagi:**

Oprócz wielkości załamek T bardzo istotne są inne cechy morfologiczne — symetryczny, niesymetryczny.

Tego typu zmiany ST mogą być pierwotne lub wtórne. Zmiany załamek T mogą być izolowane lub występować równocześnie z innymi zmianami okresu repolaryzacji i/lub cechami martwicy.

<b>74</b>	<b>Inne nieprawidłowe morfologie załamka T — dwufazowy załamek T, dwugarbny załamek T</b>
<p><b>Kryteria rozpoznawcze:</b>  Dwufazowy — załamek T o dwóch fazach — dodatnio-ujemny lub ujemno-dodatni w odprowadzeniach innych niż V1.  Dwugarbny — załamek T o dwóch szczytach oddalonych od siebie o &lt; 150 ms.</p>	
<p><b>Kryteria stosowane u dzieci:</b> Jak u dorosłych</p>	
<p><b>Trudności diagnostyczne:</b>  Różnicowanie drugiej fazy T z falą U.</p>	
<p><b>Uwagi:</b>  Tego typu zmiany załamka T mogą być pierwotne (zespół wydłużonego QT, niedokrwienie) lub wtórne (przerost jam serca, zaburzenia przewodnictwa śródkomorowego, preekscytacja, stymulacja, wczesna repolaryzacja). Mogą być też związane ze stosowaniem leków, np. amiodaronu. Jeżeli są elementem zmian wtórnych, to nie wymagają opisu. Tego typu zmianom może towarzyszyć wydłużenie QTc.</p>	
<b>75</b>	<b>Nieprawidłowa fala U</b>
<p><b>Kryteria rozpoznawcze:</b>  Ujemna (ujemno-dodatnia) fala U.  Rzadziej chodzi o zwiększoną amplitudę fali U (<math>U &gt; T</math> lub <math>U &gt; 0,2 \text{ mV} \text{ — } 2 \text{ mm}</math>).</p>	
<p><b>Kryteria stosowane u dzieci:</b>  Jak u dorosłych, u dzieci małych we śnie fala U często ma amplitudę większą od amplitudy załamek T.</p>	
<p><b>Trudności diagnostyczne:</b>  Gdy amplituda fali U jest podobna lub wyższa od amplitudy załamka T, to w takim przypadku rozgraniczenie, co jest dwugarbnym załamkiem T, a co załamkiem T i falą U jest bardzo trudne. Zwykle amplituda fali U nie przekracza 0,2 mV, a jej szczyt jest oddalony od szczytu załamka T o &gt; 150 ms.</p>	
<p><b>Uwagi:</b>  Ujemna fala U rzadko występuje, jako izolowana zmiana w EKG. Może być zmianą pierwotną lub wtórną (np. do przerostu lewej komory). Ujemnej fali U nie opisuje się, gdy towarzyszą jej inne istotne zmiany okresu repolaryzacji.</p>	
<b>76</b>	<b>Wtórne zmiany ST-T</b>
<p><b>Kryteria rozpoznawcze:</b>  Zmiany okresu repolaryzacji — odcinka ST, załamka T i fali U wynikające z zaburzeń okresu depolaryzacji — zaburzenia przewodnictwa śródkomorowego, przerost prawej i/lub lewej komory, preekscytacja, stymulacja komory.</p>	
<p><b>Kryteria stosowane u dzieci:</b> Jak u dorosłych</p>	
<p><b>Trudności diagnostyczne:</b>   Nietypowy kształt uniesienia (np. kopulaste ku górze) lub obniżenia (poziome) może powodować trudności z interpretacją — czy są to tylko zmiany wtórne, czy też nałożenie zmian wtórnych i pierwotnych.  W przypadku zmian wtórnych pod postacią uniesienia ST przy dodatnich QRS i obniżen ST przy ujemnym QRS należy wykluczyć ostry zespół wieńcowy.</p>	
<p><b>Uwagi:</b>  Zmiany wtórne to najczęściej uniesienia i obniżenia ST (z ujemnym, ujemno-dodatnim załamkiem T) przeciwstawne do wychylenia zespołu QRS. Zmian wtórnych nie opisuje się w EKG, gdy wynikają z zaburzeń przewodzenia śródkomorowego, preekscytacji lub stymulacji. Opisuje się je, gdy są związane z przerostem prawej lub lewej komory.</p>	
<b>77</b>	<b>Niespecyficzne zmiany ST-T</b>
<p><b>Kryteria rozpoznawcze:</b>  W przynajmniej 2 sąsiednich odprowadzeniach zmiany ST niespełniające kryteriów istotnego obniżenia/uniesienia ST, zmian załamka T, a równocześnie kryteriów normy.  Zmiany niespecyficzne rozpoznaje się po wykluczeniu pierwotnych i wtórnych przyczyn zmian okresu repolaryzacji.</p>	
<p><b>Kryteria stosowane u dzieci:</b> Jak u dorosłych</p>	
<p><b>Trudności diagnostyczne:</b>  Czasem trudno jest rozgraniczyć obraz prawidłowy, zmiany spełniające kryteria OZW i zmiany ST, które należy opisać jako niespecyficzne.</p>	
<p><b>Uwagi:</b>  Zmiany ST o typie niespecyficznych to zwykle spłaszczenie załamek T (<math>T &lt; 0,3 \text{ mV}</math>) oraz zmiany typu uniesienia lub obniżenia ST nieprzekraczające 0,05 mV (0,5 mm). Zmiany są zwykle bez znaczenia klinicznego, są widoczne w kolejnych EKG. Należy używać tego rodzaju opisu z dużą ostrożnością w EKG pacjentów z typowymi dolegliwościami wieńcowymi oraz z cechami przebytego zawału serca. Nie należy nadużywać tego kodu u osób z prawidłowym obrazem EKG.</p>	

<b>78</b>	<b>Wydłużenie QTc</b>
<b>Kryteria rozpoznawcze:</b> Skorygowany odstęp QT (QTc) powyżej 460 ms u kobiet i powyżej 450 ms u mężczyzn.	
<b>Kryteria stosowane u dzieci:</b> Skorygowany odstęp QTc w okresie noworodkowym może dochodzić do 470 ms, we wczesnym okresie niemowlęcym do 450 ms, później nie zmienia się istotnie z wiekiem, jest porównywalna u dziewcząt i chłopców i nie przekracza 440 ms.	
<b>Trudności diagnostyczne:</b> Związane z pomiarem QT — patrz pomiar QT w części „Słownik”.	
<b>Uwagi:</b> Należy zwracać szczególną uwagę na wydłużenie QTc powyżej 500 ms. W przypadku zespołów QRS > 120 ms za wydłużenie QTc należy uważać wartości przekraczające 500 ms. Wydłużenie QTc o > 60 ms w kolejnym EKG w stosunku do poprzedniego jest zmianą istotną. Wydłużenie QTc może być wrodzone (zespół wydłużonego QT) lub nabyte — najczęściej związane z zaburzeniami elektrolitowymi lub stosowaniem niektórych leków.	
<b>79</b>	<b>Skrócenie QTc</b>
<b>Kryteria rozpoznawcze:</b> Skorygowany odstęp QT (QTc) poniżej 360 ms u kobiet i poniżej 350 ms u mężczyzn.	
<b>Kryteria stosowane u dzieci:</b> Brak kryteriów dla dzieci, według Rijnbeek wartość QTc < 2 percentyla wynosi 360 ms (w rozpoznanych przypadkach krótkiego QT rejestrowano QTc < 320 ms).	
<b>Trudności diagnostyczne:</b> Związane z pomiarem QT — patrz pomiar QT w części „Słownik”.	
<b>Uwagi:</b> Zespół krótkiego QT to rzadko występująca zmiana na tle wrodzonym związana z występowaniem groźnych arytmii komorowych, migotania przedsionków oraz zwiększonym ryzykiem nagłego zgonu. W takich przypadkach QTc zwykle wynosi < 320–300 ms.	
<b>80</b>	<b>Zespół wczesnej repolaryzacji</b>
<b>Kryteria rozpoznawcze:</b> Uniesienie punktu J co najmniej o 0,1 mV od linii izoelektrycznej, najczęściej z towarzyszącym wklęsłym uniesieniem odcinka ST. Zespół QRS przechodzi w odcinek ST poprzez zawężenie (zazębienie) lub przejście to jest rozmyte (znika załamek S), załamek T jest dodatni. Zmiany końcowej części zespołu QRS oraz odcinka ST zazwyczaj są najlepiej widoczne w odprowadzeniach V3–V5, mogą występować także w pozostałych odprowadzeniach, najrzadziej w V1–V2. Zwolnienie rytmu serca nasila uniesienie ST, natomiast przyspieszenie rytmu zmniejsza je.	
<b>Kryteria stosowane u dzieci:</b> U dzieci w odprowadzeniach V1–V3 uniesienie odcinka ST może dochodzić do 4 mm. EKG często normalizuje się w czasie przyspieszenia czynności serca. Ponadto u młodzieży może współistnieć w zapisie EKG podwyższona amplituda zespołów QRS, głębokie załamki Q oraz odwrócone załamki T.	
<b>Trudności diagnostyczne:</b> Konieczne różnicowanie z innymi przyczynami uniesienia ST, przede wszystkim z zawałem serca z uniesieniem ST, zapaleniem osierdzia, zespołem Brugadów.	
<b>Uwagi:</b> Częsta zmiana w EKG u osób młodych. W kolejnych zapisach zmiany mają charakter stały. W większości przypadków jest zmianą bez znaczenia klinicznego. Opisano związek pomiędzy występowaniem zespołu wczesnej repolaryzacji a groźnymi arytmiami komorowymi. Cechami wskazującymi na „złośliwą” postać zespołu wczesnej repolaryzacji (zespołu Haissaguerre) jest obecność uniesienia punktu J > 0,2 mV w obrębie ściany dolnej i/lub bocznej. Uniesienie ST może być zlokalizowane nad ścianą dolną lub nad boczną. W takich przypadkach tło zmian ma najprawdopodobniej podłoże genetyczne.	
<b>81</b>	<b>Fala Osborna (fala J)</b>
<b>Kryteria rozpoznawcze:</b> Dodatkowe wychylenie zniekształcające końcową część zespołu QRS i początkową część odcinka ST. Najczęściej jest obserwowana w odprowadzeniach II, III, aVF, V5, V6.	
<b>Trudności diagnostyczne:</b> Może być błędnie interpretowane jako uniesienie ST.	
<b>Uwagi:</b> Typowo występuje w hipotermii i chorobach centralnego układu nerwowego.	

## ZMIANY W EKG ZWIĄZANE Z NIEDOKRWIENIEM I MARTWICĄ (ZAWAŁEM) — OSTRYMI ZESPOŁAMI WIEŃCOWYMI, PRZEBYTYM ZAWAŁEM SERCA

### Uwagi wstępne:

W tej części dokumentu omówiono tzw. pierwotne zmiany okresu repolaryzacji związane z niedokrwieniem, pamiętając o tym, że ich obecność może być związana z występowaniem martwicy oraz cech martwicy ocenianych na podstawie analizy zespołów QRS w poszczególnych lokalizacjach (które często są widoczne już w okresie wczesnym OZW) i konieczne jest zapoznanie się z rozdziałami:

Zmiany zespołów QRS sugerujące cechy martwicy i zmiany okresu repolaryzacji.

Obraz EKG z istotnymi pierwotnymi zmianami okresu repolaryzacji zawsze wymaga wykluczenia, czy są to zmiany tzw. „świeże”, „ostre” wymagające pilnej interwencji, zwłaszcza gdy towarzyszą im określone dolegliwości kliniczne. Istotne zmiany (niebędące zmianami wtórnymi) mogą też występować w sposób „stały” w kolejnych EKG, lecz bez dolegliwości klinicznych, w takich przypadkach są opisywane jako „przetrwale zmiany ST. Mogą im towarzyszyć cechy martwicy.

Prawidłowy obraz EKG nie wyklucza obecności niedokrwienia i/lub zawału serca (martwicy).

Typowe zmiany w EKG w zapisach bez LBBB, stymulacji komory, nieokreślonych zaburzeń przewodzenia śródkomorowego i preekscytacji związane z niedokrwieniem są widoczne w okresie repolaryzacji (aby były istotne, muszą występować przynajmniej w dwóch odprowadzeniach) według AHA, ACCF, HRS:

1. Istotne uniesienia odcinka ST (mierzone w punkcie J):

- odprowadzenia V2, V3 — kobiety  $\geq 0,15$  mV (1,5 mm), mężczyźni w wieku  $\geq 40$  lat —  $\geq 0,2$  mV (2 mm), mężczyźni w wieku  $< 40$  lat —  $\geq 0,25$  mV (2,5 mm);
- odprowadzenia inne niż V2, V3 — kobiety i mężczyźni  $\geq 0,1$  mV (1 mm);
- odprowadzenia V3R i V4R  $\geq 0,05$  mV (0,5 mm); dla osób młodszych niż 30 lat —  $\geq 0,1$  mV (1 mm).

2. Istotne obniżenia odcinka ST (mierzone w punkcie J):

- odprowadzenia V2, V3 — u kobiet i mężczyzn obniżenie punktu J  $\geq 0,05$  mV (0,5 mm);
- odprowadzenia inne niż V2 i V3 — u kobiet i mężczyzn obniżenie punktu J  $\geq 0,1$  mV (1 mm).

3. Zmiany załamek T:

- odwrócenie załamek T (ujemne T) o amplitudzie  $\geq 0,1$  mV (1 mm) w odprowadzeniach z wyraźnym załamkiem R lub  $R/S > 1$  (może temu towarzyszyć wydłużenie QTc);
- wysokie symetryczne załamki T
- normalizacja wcześniej ujemnych załamek T w trakcie objawów klinicznych.

4. Zmiany dotyczące fali U (rzadko występujące).

5. Wydłużenie QTc.

W ocenie uniesienia i obniżenia ST oprócz amplitudy ważna jest również ocena morfologiczna — uniesienie wklęsłe, kopulaste, poziome, obniżenie skośne do dołu, skośne ku górze poziome. Ma to dodatkowe znaczenie w interpretacji zmian. Za niedokrwieniem przemawia obecność kopulastego lub poziomego uniesienia ST oraz obniżenia ST poziome lub skośne w dół.

Opisane wyżej zmiany mogą być izolowane (np. tylko obniżenia ST itp.), mogą też występować równocześnie. Zmianom okresu repolaryzacji mogą towarzyszyć cechy martwicy widoczne w zespołach QRS.

Obniżenia ST mogą występować równocześnie z istotnymi uniesieniami ST. Wówczas mogą to być zmiany tzw. odwzajemnione w odprowadzeniach „lustrzanych”, mogą występować w innych odprowadzeniach — patrz kod „Istotne obniżenie ST”.

Opis EKG zależy od charakteru zmian ST. Obecnie w opisie zmian związanych z niedokrwieniem stosuje się pojęcie „ostry zespół wieńcowy”. W zależności od charakteru zmian ST dodaje się: „z uniesieniem ST” lub „bez uniesienia ST”.

Jeżeli występują uniesienia ST, to taki obraz, dawniej opisywany jako cechy świeżego zawału serca, opisuje się jako „ostry zespół wieńcowy z uniesieniem ST”.

Jeżeli występują zmiany inne niż uniesienie ST, to opisuje się „ostry zespół wieńcowy bez uniesienia ST”.

Trzeba brać pod uwagę, że ewolucja OZW może przebiegać ze zmianą obrazu EKG, np. początkowo cechy OZW z uniesieniem ST, a następnie cechy OZW bez uniesienia ST i *vice versa*.

Jeżeli powyższym zmianom ST towarzyszy obecność elektrokardiograficznych cech martwicy i nie dysponuje się pełnymi danymi klinicznymi oraz nie posiada wcześniejszych EKG dla porównania, to również trzeba podejrzewać ostry zespół wieńcowy. Dokładny czas dokonania zawału serca może być określony tylko, gdy znane są pełne dane kliniczne lub istnieje możliwość obserwowania ewolucji zmian w kolejnych EKG. Tylko wówczas można w opisach zastosować rozpoznanie „przebyty zawał serca”.

W OZW zakres zmian załamek T może być bardzo szeroki i bardzo zmienny w kolejnych EKG — zwłaszcza w okresie ewolucji zawału.

Trzeba również pamiętać, że możliwa jest sytuacja, w której cechy OZW są widoczne tylko w zmianach załamek T, np. wysokie, szpiczaste, symetryczne załamki T jako pierwszy zwiastun niedokrwienia.

W codziennej praktyce pełna i pewna klinicznie interpretacja zmian w EKG wymaga odniesienia do objawów pacjenta i wyników badań biochemicznych. Opis zmian EKG związanych z niedokrwieniem/ostryimi zespołami wieńcowymi i/ lub martwicą bez pełnych danych klinicznych i dostępu do wcześniejszych EKG może być trudny i powinien przede wszystkim uwzględniać bezpieczeństwo pacjenta. Czasami niezbędne jest wykonanie badań obrazowych, takich jak ECHO, MRI itp.

Zgodnie z obecnie obowiązującymi poglądami jednoznaczne rozpoznanie i rozgraniczenie w EKG niedokrwienia i martwicy jest w wielu przypadkach niemożliwe. Zmiany odcinka ST (np. poziome obniżenie ST) mogą być już związane z martwicą mięśnia — decydują o tym wyniki badań biochemicznych.

Czasami rozpoznanie niedokrwienia/zawału może być ustalone tylko w wyniku wykonywania kolejnych EKG lub porównania z wcześniej wykonanym.

Liczba i rodzaj odprowadzeń, w których występują istotne zmiany ST, są związane z lokalizacją i rozległością niedokrwienia/martwicy.

Zmienność obrazu EKG w OZW i martwicy wynika również z różnorodności anatomii tętnic wieńcowych.

Nowy blok lewej odnogi pęczka Hisa (bez konieczności występowania cech OZW w LBBB) również nakazuje podejrzewać obecność ostrego zespołu wieńcowego.

W przypadkach wątpliwych, ze względu na konieczność wykonywania precyzyjnych pomiarów z dokładnością do 0,05 mV (0,5 mm) i 10 ms bardzo pomocne jest wykorzystanie cyfrowej rejestracji EKG i stosowania pomiarów elektronicznych w powiększonych ewolucjach na monitorze. Ma to szczególne znaczenie przy małej amplitudzie zespołów QRS (Zasada — małe QRS nie mają dużych zmian ST).

Interpretacja EKG, gdy zmianom okresu repolaryzacji towarzyszą cechy martwicy w tym samym obszarze:

1. Obecność cech martwicy i patologicznego uniesienia ST opisuje się jako „ostry zespół wieńcowy z uniesieniem ST”. Jeżeli są dostępne dane kliniczne dotyczące czasu dokonania zawału lub wcześniejsze EKG, w których obraz zmian jest taki sam, to można to opisać jako „cechy martwicy z przetrwałym istotnym uniesieniem ST”. Rzadziej tego typu obraz może być związany z „podejrzeniem dorzutu zawału” — patrz kod 101.

2. Obecność cech martwicy z istotnym obniżeniem ST (załamki T dodatnie lub ujemne) opisuje się w zależności od danych klinicznych jako: „cechy martwicy i OZW bez uniesienia ST”, „cechy martwicy, ewolucja zawału serca” „cechy przebytego zawału serca, z przetrwałym obniżeniem ST. Brak danych klinicznych nakazuje rozpoczęcie diagnostyki w celu wykluczenia OZW.

3. Dużo trudności sprawia opis EKG, w którym obecność cech martwicy występuje bez patologicznych uniesień/obniżen ST (załamek T dodatni lub ujemny) — opisuje się wówczas jako „cechy martwicy/zawał o nieokreślonym czasie trwania”. Na podstawie danych klinicznych i wcześniejszego EKG można opisywać także dodatkowo jako „ewolucję zawału”, „przebyty zawał”. Szczególnej uwagi wymagają pacjenci, u których takiemu obrazowi EKG towarzyszą dolegliwości kliniczne — wymaga to wykluczenia OZW.

Obecność załameków Q w EKG nie decyduje o postępowaniu klinicznym z pacjentem.

Przedstawiane w dokumencie kryteria rozpoznawania w EKG ostrych zespołów wieńcowych są zgodne z aktualnie obowiązującymi, ale należy pamiętać, że ulegają one ciągłym modyfikacjom i aktualizacji. Trzeba też brać pod uwagę, że na różnych aparatach EKG do automatycznej analizy zapisu mogą być stosowane kryteria odbiegające od przedstawionych.

#### **U dzieci:**

U dzieci i młodzieży niedokrwienie mięśnia sercowego występuje rzadko. Zmiany okresu repolaryzacji sugerujące niedokrwienie są widywane w zapaleniu mięśnia sercowego i zapaleniu osierdzia.

#### **Trudności diagnostyczne:**

Różnicowanie z wczesną repolaryzacją. Dotyczy to osób młodych, zwłaszcza mężczyzn, u których w odprowadzeniach V2, V3, V4 uniesienie w punkcie J może przekraczać 0,2–0,25 mV (2–2,5 mm) i nie być związane z niedokrwieniem/martwicą, zwykle uniesienie jest wówczas wklęsłe. W takich przypadkach rozpoznanie może być fałszywe, jednak gdy uniesienie ma charakter wypukły lub poziomy, to jest to obraz bardziej charakterystyczny dla niedokrwienia/martwicy.

Bardzo trudne jest różnicowanie, czy przyczyną uniesienia ST jest martwica, czy zapalenie osierdzia. Za zapaleniem osierdzia przemawia wklęsły typ uniesienia, występowanie uniesienia ST w dużej liczbie odprowadzeń, obecność obniżenia ST w aVR i V1, obecność obniżenia odcinka PQ, prawidłowy czas QTc. Trzeba pamiętać, że powyższe zmiany EKG mają ograniczoną wartość w różnicowaniu tych dwóch stanów klinicznych. Istotny jest również stan kliniczny pacjenta (niewspółmierny do rozległości zmian ST), charakter dolegliwości oraz wyniki badań dodatkowych, np. ECHO.

Czasami trudno jest rozstrzygnąć, czy zmiany ST są zmianami pierwotnymi, czy wtórnymi do zaburzeń depolaryzacji (gdy czas QRS wynosi około 120 ms), jak również czy charakter zmian ST nie jest wynikiem nakładania się zmian wtórnych i pierwotnych.



Szczególnie trudną sytuacją jest ocena zmian ST w zapisach z cechami przerostu komór, w których zmiany o typie obniżenia ST, uniesienia ST przy zespołach QRS < 120 ms imitują zmiany typowe dla niedokrwienia. W ocenie EKG może być pomocna ocena morfologiczna zmian oraz porównywanie z poprzednimi EKG. Jeżeli zmiany są istotne, to należy je opisać z podaniem konieczności uzupełnienia diagnostyki.

U pacjentów z RBBB ocena zmian ST typu obniżenia w odprowadzeniach V1–V3 jest bardzo trudna (w tych odprowadzeniach obniżenie ST to zmiana wtórna do RBBB). Istotne uniesienia ST w RBBB w V1–V3 (oraz w pozostałych odprowadzeniach) są zmianą wskazującą na OZW z uniesieniem ST. Należy zwracać też uwagę na obecność dodatnich załamków T w V1 i V2.

Cechy martwicy mogą pojawić się już we wczesnym okresie OZW, mogą występować wraz z przetrwałym uniesieniem ST. Obecność cech martwicy upoważnia do stosowania opisu „przebyty zawał” jedynie w przypadku pełnych danych klinicznych lub możliwości porównania z poprzednimi EKG. Przy braku wyżej wymienionych danych i poprzednich EKG oraz braku cech OZW można stosować określenie „cechy martwicy o nieokreślonym czasie trwania”, co nakazuje pilną weryfikację kliniczną.

#### Uwagi:

### 90A Ostry zespół wieńcowy z uniesieniem ST w obszarze ściany dolnej/świeży zawał ściany dolnej

#### Kryteria rozpoznawcze:

Uniesienia (mierzone w punkcie J w przynajmniej dwóch odprowadzeniach):

— w II, III, aVF — kobiety i mężczyźni  $\geq 0,1$  mV (1 mm).

**Trudności diagnostyczne:** Patrz uwagi ogólne — trudności diagnostyczne

#### Uwagi:

Istotnym uniesieniom ST mogą towarzyszyć patologiczne załamki Q — cechy martwicy.

Obecność uniesienia ST w II, III, aVF nakazuje wykonać rejestrację EKG w odprowadzeniach prawokomorowych (V2R–V6R) w celu wykluczenia/rozpoznania zawału prawej komory.

Bardzo wczesną i przejściową zmianą w EKG mogą być wysokie szpiczaste załamki T w II, III, aVF.

W przypadku współistnienia obniżen ST i/lub zmian załamka T to opis EKG powinien uwzględniać ich obecność. Obniżenia ST w V1–V3 mogą wskazywać na rozszerzenie strefy zawału na ścianę dolno-podstawną.

Ostry zespół wieńcowy w obszarze ściany dolnej może być związany z zamknięciem (wg AHA, ACCF, HRS):

— prawej tętnicy wieńcowej —  $\uparrow$  ST II, III, aVF ( $\uparrow$  ST III > II),  $\downarrow$  ST I, aVL;

— gałęzi okalającej lewej tętnicy wieńcowej —  $\uparrow$  ST II, III, aVF ( $\uparrow$  ST II > III) czasami  $\uparrow$  ST w V1,  $\downarrow$  ST V1, V2, czasem V3, bez obniżenia ST w I, aVL.

### 90B Ostry zespół wieńcowy bez uniesienia ST w obszarze ściany dolnej

#### Kryteria rozpoznawcze:

Obniżenia (mierzone w punkcie J w przynajmniej dwóch odprowadzeniach):

— w II, III, aVF obniżenie punktu J  $\geq 0,1$  mV (1 mm)

I/LUB:

— odwrócenie załamków T (ujemne T) w II, III, aVF o amplitudzie  $\geq 0,1$  mV (1 mm) (może temu towarzyszyć wydłużenie QTc);

I/LUB:

— normalizacja wcześniej ujemnych załamków T w II, III, aVF w trakcie objawów klinicznych.

**Trudności diagnostyczne:** Patrz uwagi ogólne — trudności diagnostyczne

#### Uwagi:

Istotnym obniżeniem ST i/lub ujemnym załamkiem T mogą towarzyszyć patologiczne załamki Q — cechy martwicy.

### 90C Cechy martwicy ściany dolnej/zawał o nieokreślonym czasie trwania

#### Kryteria rozpoznawcze:

W przynajmniej dwóch odprowadzeniach z grupy — II, III, aVF zespół QS lub załamki Q o amplitudzie  $\geq 0,1$  mV (1 mm) i czasie trwania  $\geq 30$  ms.

#### Trudności diagnostyczne:

Mała amplituda zespołów QRS utrudnia rozpoznanie i interpretację załamków Q.

Przy obecności załamków R o amplitudzie < 0,01 mV (1 mm) w odprowadzeniach II, III, aVF należy z dużą ostrożnością interpretować obraz EKG i brać pod uwagę możliwość martwicy. Dotyczy to różnicowania morfologii QRS typu QS i rS.

W odprowadzeniach z nad ściany dolnej czasami jest niezbędne wykonanie rejestracji „na wdechu” w celu potwierdzenia występowania załamków Q niezależnie od fazy oddechu. Jeżeli obecność załamka Q zależy od fazy oddechu, to nie jest związany z martwicą.

#### Uwagi:

**91A Ostry zespół wieńcowy z uniesieniem ST w obszarze ściany przedniej/świeży zawał ściany przedniej****Kryteria rozpoznawcze:**

Uniesienia (mierzone w punkcie J w przynajmniej dwóch odprowadzeniach):

- odprowadzenia V2, V3 — kobiety  $\geq 0,15$  mV (1,5 mm), mężczyźni w wieku  $\geq 40$  lat —  $\geq 0,2$  mV (2 mm), mężczyźni w wieku  $< 40$  lat —  $\geq 0,25$  mV (2,5 mm);
- odprowadzenia I, aVL, V4–V6 — kobiety i mężczyźni  $\geq 0,1$  mV (1 mm).

**Trudności diagnostyczne:** Patrz uwagi ogólne — trudności diagnostyczne

**Uwagi:**

Istotnym uniesieniom ST mogą towarzyszyć patologiczne załamki Q — cechy martwicy.

Bardzo wczesną i przejściową zmianą w EKG mogą być wysokie szpiczaste załamki T w V2–V6.

Uniesieniu ST w odprowadzeniach ściany przedniej mogą towarzyszyć obniżenia ST (zmiany odwzajemnione) w II, III, aVF.

Ostry zespół wieńcowy w obszarze ściany przedniej może być związany z zamknięciem (wg AHA, ACCF, HRS):

- pnia lewej tętnicy wieńcowej (lub choroba wielonaczyniowa) —  $\downarrow$  ST w przynajmniej 8 odprowadzeniach EKG,  $\uparrow$  ST w aVR i/lub w V1;
- proksymalnej części gałęzi przedniej zstępującej lewej tętnicy wieńcowej —  $\uparrow$  ST I, aVL, V1–V4 (czasem do V6), możliwe również w aVR,  $\downarrow$  ST II, III, aVF;
- środkowej lub dystalnej części gałęzi przedniej zstępującej lewej tętnicy wieńcowej —  $\uparrow$  ST V3–V6 oraz BRAK  $\downarrow$  ST II, III, aVF (czasami w II, III, aVF może być  $\uparrow$  ST).

**91B Ostry zespół wieńcowy bez uniesienia ST w obszarze ściany przedniej****Kryteria rozpoznawcze:**

Obniżenia (mierzone w punkcie J):

- odprowadzenia V2, V3 — u kobiet i mężczyzn obniżenie punktu J  $\geq 0,05$  mV (0,5 mm);
- odprowadzenia I, aVL, V4–V6 — u kobiet i mężczyzn obniżenie punktu J  $\geq 0,1$  mV (1 mm)

I/LUB:

- odwrócenie załamków T (ujemne T) o amplitudzie  $\geq 0,1$  mV (1 mm) (może temu towarzyszyć wydłużenie QTc) — I, aVL, V2–V6;

I/LUB:

- normalizacja wcześniej ujemnych załamków T w trakcie objawów klinicznych w I, aVL, V2–V6.

**Trudności diagnostyczne:** Patrz uwagi ogólne — trudności diagnostyczne

Jeżeli obniżenia ST są obserwowane tylko w odprowadzeniach V1–V2 (bez uniesień ST w innych odprowadzeniach) i nie towarzyszą im wysokie załamki R, to należy wykluczyć, czy nie są one związane z OZW w obszarze ściany dolno-podstawnej — **patrz kod**. Konieczne jest wykonanie EKG odprowadzeń V7–V9. Jeżeli obniżeniom w V1, V2 towarzyszą uniesienia ST  $\geq 0,05$  mV (0,5 mm) to OZW zmienia kwalifikację z OZW bez uniesienia ST na OZW z uniesieniem ST w obszarze ściany dolno-podstawnej.

**Uwagi:**

Istotnym obniżeniom ST i/lub ujemnym załamkom T mogą towarzyszyć patologiczne załamki Q — cechy martwicy.

Obraz EKG, w którym obserwuje się ujemne załamki T (z lub bez istotnych zmian ST) w odprowadzeniach w V1–V4, często z wydłużeniem QTc, jest najczęściej związany z podejrzeniem występowania istotnych zmian w głównych naczyniach — pniu lewej tętnicy wieńcowej, części proksymalnej lewej tętnicy wieńcowej (tzw. zespół Wellensa). Wskazuje na konieczność wykonania pilnej koronarografii.

**91C Cechy martwicy ściany przedniej/zawał serca o nieokreślonym czasie trwania****Kryteria rozpoznawcze:**

Występowanie patologicznego załamka Q w przynajmniej dwóch sąsiednich odprowadzeniach z grupy V2–V6.

Kryteria patologicznego załamka Q:

- w V2, V3 — załamki Q o jakiegokolwiek głębokości i czasie trwania  $\geq 20$  ms lub zespół QS;
- w V4–V6 — załamki Q o amplitudzie  $\geq 0,1$  mV (1 mm) i czasie trwania  $\geq 30$  ms lub zespół QS.

**Trudności diagnostyczne:**

Mała amplituda zespołów QRS utrudnia rozpoznanie i interpretację załamków Q.

Niepatologiczne załamki Q w V2, V3 są czasem widoczne u pacjentów z blokiem przedniej wiązki.

Redukcja załamków R w odprowadzeniach V1–V6 nie jest według obowiązujących standardów kryterium martwicy. Jednak taki obraz EKG wymaga opisu oraz weryfikacji innymi metodami obrazowymi w celu wykluczenia martwicy.

Brak progresji załamka R w odprowadzeniach V1–V3 jest obrazem występującym często w zapisach z blokiem przedniej wiązki, w zapisach z przerostem lewej komory lub w innych sytuacjach klinicznych (np. rozedma płuc). Powinien być opisany, ale interpretowany jako możliwość przebytego zawału jedynie po wykluczeniu wyżej wymienionych przyczyn.

**Uwagi:** Patrz strona ?????

**92A Ostry zespół wieńcowy z uniesieniem ST w obszarze ściany bocznej/świeży zawał ściany bocznej****Kryteria rozpoznawcze:**

Uniesienia (mierzone w punkcie J w przynajmniej dwóch odprowadzeniach):  
— I, aVL, czasem również V6 — kobiety i mężczyźni  $\geq 0,1$  mV (1 mm).

**Trudności diagnostyczne:** Patrz uwagi ogólne — trudności diagnostyczne

**Uwagi:**

Istotnym uniesieniom ST mogą towarzyszyć patologiczne załamki Q — cechy martwicy.  
Bardzo wczesną i przejściową zmianą w EKG mogą być wysokie szpiczaste załamki T w I, aVL, V6.  
Ostry zespół wieńcowy w obszarze ściany dolno-bocznej może być związany z zamknięciem (wg AHA, ACCF, HRS):  
— prawej tętnicy wieńcowej —  $\uparrow$  ST II, III, aVF ( $\uparrow$  ST III  $>$  II),  $\downarrow$  ST I, aVL;  
— gałęzi okalającej lewej tętnicy wieńcowej —  $\uparrow$  ST II, III, aVF ( $\uparrow$  ST II  $>$  III) czasami  $\uparrow$  ST w V1,  $\downarrow$  ST V1, V2, czasem V3, bez obniżenia ST w I, aVL.

**92B Ostry zespół wieńcowy bez uniesienia ST w obszarze ściany bocznej****Kryteria rozpoznawcze:**

Obniżenia (mierzone w punkcie J w przynajmniej dwóch odprowadzeniach):  
— I, aVL czasem również V6 — kobiety i mężczyźni  $\geq 0,1$  mV (1 mm)

I/LUB:

— odwrócenie załamek T (ujemne T) w I, aVL (czasem V6) o amplitudzie  $\geq 0,1$  mV (1 mm), gdy załamek R/S  $>$  1 (może temu towarzyszyć wydłużenie QTc);

I/LUB:

— normalizacja wcześniej ujemnych załamek T w I, aVL (V6) w trakcie objawów klinicznych.

**Trudności diagnostyczne:** Patrz uwagi ogólne — trudności diagnostyczne

**Uwagi:** Istotnym obniżeniom ST i/lub ujemnym załomkom T mogą towarzyszyć patologiczne załamki Q — cechy martwicy.

**92C Cechy martwicy ściany bocznej/zawał serca o nieokreślonym czasie trwania****Kryteria rozpoznawcze:**

W co najmniej dwóch odprowadzeniach z grupy — I, aVL, V6 — załamki Q o amplitudzie  $\geq 0,1$  mV (1 mm) i czasie trwania  $\geq 30$  ms lub zespół QS.

**Trudności diagnostyczne:**

Mała amplituda zespołów QRS utrudnia rozpoznanie i interpretację załamek Q.

**Uwagi:****93A Ostry zespół wieńcowy z uniesieniem ST w obszarze ściany dolno-podstawnej (dawnej tylnej)/świeży zawał ściany dolno-podstawkowej****Kryteria rozpoznawcze:**

Obniżenia (mierzone w punkcie J w przynajmniej dwóch odprowadzeniach):  
— V2, V3 obniżenie punktu J  $\geq 0,05$  mV (0,5 mm)

Kryteria dodatkowe:

— w V1 i/lub V2 załamek R o czasie trwania  $\geq 40$  ms i amplitudzie R/S  $\geq 1$

I/LUB

— uniesienia ST (istotne i nieistotne) w przynajmniej jednym z odprowadzeń I, II, III, aVF, V6.

Jeżeli nie są spełnione kryteria dodatkowe, to konieczna jest rejestracja EKG odprowadzeń V7–V9. Uniesienia ST (mierzone w punkcie J) w tych odprowadzeniach  $\geq 0,05$  mV (0,5 mm) potwierdzają OZW z uniesieniem ST w obszarze ściany dolno-bocznej.

**Trudności diagnostyczne:**

Jeżeli zmiany ST ograniczają się tylko do odprowadzeń V1 i V2 rozpoznanie OZW i jego różnicowanie (OZW z uniesieniem ST ściana dolno-podstawna, OZW bez uniesienia ST ściana przednia) jest trudne. Często wymaga wykonania rejestracji odprowadzeń V7–V9. Ma to decydujące znaczenie dla ostatecznego rozpoznania i postępowania z pacjentem.

**Uwagi:**

Obecność dodatniego załamka T w V1–V2 pomaga w diagnostyce tej postaci OZW.

Ten rodzaj OZW zwykle współistnieje z cechami OZW z uniesieniem ST w obszarze ściany dolnej i/lub bocznej.

Nomenklatura obszaru dawniej określanego jako „ściana tylna” nie jest jednoznacznie ustalona. Stosowane są pojęcia: ściana dolno-podstawna, boczna, dolno-boczna.

### 93B Cechy martwicy ściany dolno-podstawnej (dawnej ściany tylnej)/ /zawał o nieokreślonym czasie trwania

#### Kryteria rozpoznawcze:

W odprowadzeniach V1i/lub V2 — załamek R o czasie trwania  $\geq 40$  ms i amplitudzie  $R/S \geq 1$  z towarzyszącym dodatnim załamkiem T po wykluczeniu zaburzeń przewodnictwa śródkomorowego i przerostu prawej komory.

#### Trudności diagnostyczne:

Wysokie załamki R w V1 mogą wynikać z przyczyn innych niż martwica — z przerostu prawej komory. Za przerostem prawej komory przemawia obecność ujemnego załamka T w V1, obecność innych cech przerostu prawej komory, oś elektryczna serca skierowana w prawo. Za martwicą przemawia obecność dodatnich załamków T, obecność martwicy w innym obszarze serca (najczęściej ściana dolna) oraz brak innych cech przerostu prawej komory. Gdy  $R/S > 1$ , a załamek T jest ujemny i brakuje innych cech przerostu prawej komory, to wówczas należy podejrzewać martwicę.

#### Uwagi:

Nomenklatura obszaru dawniej określanego jako „ściana tylna” nie jest jednoznacznie ustalona. Stosowane są pojęcia: ściana dolno-podstawna, boczna, dolno-boczna. Niezależnie od nazewnictwa zawsze w EKG należy zauważyć i opisywać zmiany w V1 i/lub V2 pod postacią  $R/S > 1$ . Cechy martwicy ściany dolno-podstawnej rzadko występują jako izolowane, najczęściej współistnieją z cechami martwicy ściany dolnej i/lub bocznej.

### 94 Zawał prawej komory

#### Kryteria rozpoznawcze:

Uniesienie ST w punkcie J w odprowadzeniach V3R i V4R  $\geq 0,05$  mV (0,5 mm) — u kobiet i mężczyzn. U mężczyzn w wieku  $< 30$  lat — uniesienie ST  $\geq 0,1$  mV (1 mm).

#### Trudności diagnostyczne:

Wartości zmian ST nie zawsze osiągają przedstawione kryteria, szczególnie gdy amplituda zespołów QRS jest mała. W takich przypadkach pomocne jest wykonywanie pomiarów cyrklem elektronicznym w powiększonych cyfrowych zapisach EKG.

#### Uwagi:

Rejestrację EKG z odprowadzeń prawokomorowych wykonuje się rutynowo, gdy rozpoznaje się zawał ściany dolnej. Pośrednim kryterium wskazującym na zawał prawej komory przy cechach zawału ściany dolnej jest uniesienie ST w V1. Nie ma jednoznacznych kryteriów cech martwicy prawej komory.

### 95A Podejrzenie ostrego zespołu wieńcowego w ewolucjach przewidzianych z blokiem lewej odnogi pęczka Hisa

#### Kryteria rozpoznawcze:

- Jedno z poniższych, przynajmniej w jednym odprowadzeniu:
- uniesienie ST  $\geq 0,1$  mV (1 mm) w odprowadzeniach z dodatnimi zespołami QRS;
  - obniżenie ST  $\geq 0,1$  mV (1 mm) w odprowadzeniach V1–V3;
  - uniesienie ST  $\geq 0,5$  mV (5 mm) w odprowadzeniach z ujemnymi zespołami QRS.

#### Trudności diagnostyczne:

Trzecie z kryteriów jest najbardziej zawodne. Przy dużej amplitudzie załamków S uniesienie ST może przekraczać 5 mm i nie być związane z OZW. Dużo problemów może się wiązać z identyfikacją punktu J. Nie określa się lokalizacji zmian.

#### Uwagi:

Sama obecność nowego bloku lewej odnogi nakazuje podejrzewać OZW. Należy zwracać uwagę na obniżenia ST w odprowadzeniach z ujemnymi zespołami QRS (inne niż V1–V3). Dodatnie załamki T w odprowadzeniach z dodatnim wychyleniem zespołu QRS nie stanowi kryterium niedokrwienności, może być wariantem prawidłowym w RBBB.

### 97A Podejrzenie ostrego zespołu wieńcowego w ewolucjach wystymulowanych

#### Kryteria rozpoznawcze:

- Diagnostyka opiera się na ocenie zespołów własnych i wystymulowanych.
- Diagnostyka w zespołach własnych (jeżeli występują):
- obecność istotnych uniesień ST zawsze traktuje się jako cechę OZW (niezależnie od rodzaju wszczepionego rozrusznika);
  - gdy jest to stymulator AAI obniżenia ST i ujemne załamki T należy traktować jako podejrzenie OZW;
  - gdy nie jest to stymulator AAI obniżenia ST/ujemne załamki T najczęściej są związane ze zjawiskiem pamięci elektrycznej — patrz uwagi poniżej.
- Diagnostyka w zespołach wystymulowanych — stymulacja w komorze (jedno z poniższych kryteriów, przynajmniej w jednym odprowadzeniu):
- obniżenie ST  $\geq 1$  mm w odprowadzeniach z ujemnym wychyleniem zespołu QRS;
  - uniesienie ST  $\geq 1$  mm w odprowadzeniach z dodatnim wychyleniem zespołu QRS;
  - uniesienie ST  $> 5$  mm w odprowadzeniach z ujemnym wychyleniem zespołu QRS.

**Trudności diagnostyczne:**

Trzecie kryterium dla zespołów wystymulowanych jest zawodne przy dużej amplitudzie zespołów QRS i ujemnym wychyleniu zespołu QRS. W takich przypadkach uniesienie ST może przekraczać 5 mm i nie być związane z OZW.

**Uwagi:**

Zjawisko pamięci elektrycznej (cardiac memory) utrudnia interpretację zmian okresu repolaryzacji pod kątem diagnozy OZW. Dotyczy to również zapisów, w których nie obserwuje się okresowej stymulacji komórki. Jeżeli pacjent ma wszczepiony stymulator inny niż AAI, to ocena ewolucji niewystymulowanych zawsze musi uwzględniać zjawisko pamięci elektrycznej. U pacjentów z typowymi objawami klinicznymi wykonuje się badania biochemiczne. U pacjentów z nietypowymi objawami klinicznymi pomocna w interpretacji jest możliwość porównania z poprzednimi EKG lub śledzenie zmian w kolejnych zapisach. Duża zmienność obniżenia ST, poziome obniżenia przekraczające 0,02 mV (2 mm), głębokie i symetryczne załamki T nakazują wykluczyć OZW innymi metodami diagnostycznymi.

**97B | Podejrzenie martwicy w ewolucjach wystymulowanych****Kryteria rozpoznawcze:**

Gdy występują ewolucje rytmu własnego — stosuje się kryteria standardowe.

Gdy jest stymulacja AAI — stosuje się kryteria standardowe.

Gdy są tylko ewolucje QRS stymulacji w komorze — stosuje się poniższe kryteria:

- po impulsie stymulacji zespół QRS w konfiguracji QR (jakikolwiek załamek Q) w II, III, aVF, V5, V6 (wystarczy 1 odprowadzenie);
- objaw Cabrera — zazębienia części wstępującej załamka S w V3–V5 (wystarczy 1 odprowadzenie) o czasie trwania  $\geq 40$  ms;
- objaw Chapmana — zazębienia części początkowej zespołu QRS w I, aVL, V5 i V6 (1 odprowadzenie).

**Trudności diagnostyczne:**

Nie należy opisywać cech martwicy w ewolucjach zsumowanych i pseudozsumowanych.

**Uwagi:**

Obecność zespołów QS nie świadczy o przebytym zawale serca.

Lokalizowanie martwicy widocznej w ewolucjach wystymulowanych jest obciążone dużym błędem — należy tylko opisywać, w których odprowadzeniach są widoczne zmiany QRS.

**Kody rozpoznania EKG, których stosowanie wymaga znajomości danych klinicznych i/lub możliwości porównania z poprzednimi EKG.**

**100 | Ewolucja zawału serca**

**Kryteria rozpoznawcze** (stosowane tylko do opisów EKG wykonywanych we wczesnym okresie OZW z uniesieniem ST): Rozpoznanie ewolucji zawału serca jest możliwe na podstawie analizy kolejnych zapisów EKG u pacjenta z potwierdzonym OZW, w których obserwuje się do czasu rozpoczęcia OZW z uniesieniem ST, w których obserwuje się charakterystyczną dynamikę zmian ST (zmiany amplitudy uniesienia/obniżenia ST, amplitudy i polarności załamków T).

**Trudności diagnostyczne:****Uwagi:**

Ten kod stosuje się praktycznie tylko do opisu EKG w okresie hospitalizacji w przebiegu OZW z uniesieniem ST. Należy w tym miejscu podkreślić znaczenie dokładnego opisu w karcie wypisowej tzw. „wypisowego” EKG oraz potrzebę dołączenia kopii tego zapisu.

**101 | Podejrzenie dorzutu zawału serca****Kryteria rozpoznawcze:**

Rozpoznanie dorzutu zawału serca jest możliwe na podstawie analizy kolejnych zapisów EKG u pacjenta z potwierdzonym OZW, w których obserwuje się w przynajmniej dwóch odprowadzeniach (w których wcześniej obserwowano zmiany ST) ponowne wystąpienie uniesienia ST  $\geq 0,1$  mV w stosunku do obrazu wcześniejszego lub pojawienie się nowych załamków Q. Powyższe zmiany w EKG mają związek z wystąpieniem przez minimum 20 minut objawów klinicznych.

**Trudności diagnostyczne:****Uwagi:**

Nowe obniżenia ST, nowy LBBB nie są kryteriami rozpoznania dorzutu zawału serca.

**102 | Przebyty zawał serca****Kryteria rozpoznawcze:**

Cechy martwicy w zapisie EKG.

Dane kliniczne o przebytym zawale serca oraz brak klinicznego podejrzenia OZW.

**Trudności diagnostyczne:**

Dotyczą opisu EKG, gdy nie ma pełnych danych klinicznych lub poprzednich EKG.

**Uwagi:**

W opisie EKG uwzględnia się opis odprowadzeń oraz obszar serca zgodnie z wcześniejszymi wytycznymi.

### 103 Przetrwale istotne zmiany okresu repolaryzacji — przetrwale uniesienie ST, przetrwale obniżenie ST, przetrwale ujemne załamki T

#### Kryteria rozpoznawcze (konieczne spełnienie wszystkich po wykluczeniu zmian wtórnych):

- zmiany okresu repolaryzacji — istotne uniesienia ST, istotne obniżenia ST, ujemne załamki T (mogą występować osobno lub 2 lub 3 rodzaje zmian równocześnie) współistniejące lub nie z cechami martwicy;
- dane kliniczne lub poprzednie EKG wskazujące na przebyty zawał serca i/lub na stałość nieprawidłowych zmian okresu repolaryzacji bez cech klinicznych OZW;
- brak cech dorzutu zawału serca — patrz kod „Podejrzenie dorzutu zawału”.

**Trudności diagnostyczne:** trudności mogą występować przy braku pełnych danych klinicznych, wcześniejszych EKG lub obecności nietypowych dolegliwości oraz różnicowanie ze zmianami wtórnymi

#### Uwagi:

## ARYTMIE NADKOMOROWE

### Uwagi wstępne:

To pojęcie oznacza arytmie, których powstanie i/lub podtrzymanie jest związane z obszarem serca położonym powyżej rozwidlenia pęczka Hisa, z równoczesnym zastrzeżeniem, że niektóre formy tych arytmii mogą być również zależne od struktur położonych poza nim (żyły płucne, żyła główna górna i dolna uchodzące do przedsionków, drogi dodatkowe).

Wśród arytmii nadkomorowych, zależnie od struktury serca, z którymi są związane, wyróżnia się:

- arytmie przedsionkowe;
- arytmie z łąca przedsionkowo-komorowego (węzłowe);
- częstoskurcze z udziałem drogi dodatkowej.

Arytmie nadkomorowe są najczęściej wynikiem automatyzmu patologicznego lub pobudzenia krążącego (*reentry*). Bardzo rzadko powstają one w mechanizmie automatyzmu wyzwalanego.

Arytmie w większości cechują się wąskimi zespołami QRS, jednak mogą występować również jako arytmie z „szerokimi zespołami” i wówczas muszą być różnicowane z arytmiami komorowymi — patrz arytmie komorowe.

### Rozpoznanie rodzaju arytmii nadkomorowej opiera się na ocenie:

- obecności załamka P/fali trzepotania lub migotania przedsionków, z uwzględnieniem ich morfologii, częstotliwości i miarowości;
- morfologii zespołu QRS;
- relacji między załawkami P/falami a zespołem QRS.

### Załamki P/fale trzepotania lub migotania przedsionków

Jeżeli załamki P nie są widoczne, to należy brać pod uwagę:

- częstoskurcz nadkomorowy (załamki P ukryte w zespole QRS lub załamku T);
- migotanie przedsionków z falami f o niskiej amplitudzie;
- trzepotanie przedsionków (fale F ukryte w zespole QRS lub załamku T).

W przypadku obecności załawków P należy ocenić ich morfologię:

- Załamki P dodatnie I, II i ujemne w aVR stwierdza się w pobudzeniach przedwczesnych i rytmach przedsionkowych, częstoskurczu zatokowo-predsionkowym i przedsionkowym. W powyższych przypadkach istotnym ułatwieniem w ocenie morfologii załamka P jest możliwość jego bezpośredniego porównania z załamkiem P w czasie rytmu zatokowego.
- Załamek P ujemny w odprowadzeniach II, III i aVF oraz dodatni w aVR spotyka się w arytmii pochodzących z przedsionka i z łąca przedsionkowo-komorowego oraz w częstoskurczach z udziałem drogi dodatkowej (orto- i antydromowy).
- Załamek P dwufazowy (dodatnio-ujemny/ujemno-dodatni) w odprowadzeniach I, III, aVR występuje w arytmii przedsionkowych.
- Zmienna morfologia załamka P występująca w czasie arytmii świadczy o jej przedsionkowym pochodzeniu.

W czasie trzepotania i migotania przedsionków w elektrokardiogramie zamiast załawków P stwierdza się obecność odpowiednio fal F i f. W trzepotaniu przedsionków fale F są miarowe i mają tę samą morfologię. Fale f migotania przedsionków są niemiarowe i o zmiennej morfologii.

Kryteria częstotliwości załawków P (fal F i f) stosowane w diagnostyce arytmii nadkomorowych (przyjęte arbitralnie, z założeniem, że mają swoje ograniczenia i nie będą spełnione we wszystkich przypadkach):

- < 60/min częstotliwość P podczas zastępczych rytmów — z łąca przedsionkowo-komorowego (wsteczne P) lub przedsionkowego (morfologia P inna niż rytmu zatokowego) — bardzo rzadkie;
- 60–100/min — rytmy przedsionkowe, rytmy czynne z łąca przedsionkowo-komorowego (wsteczne P);
- 100–250/min — częstoskurcze;
- 250–350/min — trzepotanie przedsionków — fala F
- > 350/min — migotanie przedsionków — fala f.

### U dzieci:

Brak odrębnych kryteriów częstotliwości załawków P dla rytmów zastępczych i czynnych

- 100–330/min — częstoskurcze
- 250–360/min — trzepotanie przedsionków — fala F
- > 350/min — migotanie przedsionków — fala f

### Zespoły QRS

Czas trwania zespołów QRS u pacjentów bez stwierdzanych wcześniej zaburzeń przewodnictwa śródkomorowego lub przewodzenia drogą dodatkową wynosi zwykle  $< 110$  ms. Morfologia QRS najczęściej jest taka sama jak pobudzeń rytmu zatokowego.

Morfologia QRS może być zmieniona z powodu:

- obecności zaburzeń przewodzenia śródkomorowego;
- aberracji przewodzenia śródkomorowego (morfologia aberracji może być zmienna);
- przewodzenia arytmii drogą/drogami dodatkowymi, które nie manifestowało się w czasie rytmu zatokowego;
- przewodzenia arytmii przedsionkowej przez stymulator.

Częstotliwość zespołów QRS w arytmii nadkomorowych nie zawsze ma znaczenie diagnostyczne, zależy bowiem nie tylko od rodzaju arytmii, ale również od wydolności przewodzenia przedsionkowo-komorowego.

### Relacje pomiędzy załawkami P/falami a zespołem QRS

W czasie arytmii nadkomorowych można obserwować trzy rodzaje tych relacji:

- liczba załawków P/fala F taka sama jak zespołów QRS;
- ze względu na elektrofizjologiczne właściwości łączy przedsionkowo-komorowego częstotliwość załawków P/fala F lub f większa od częstotliwości zespołów QRS;
- podczas rozkojarzenia przedsionkowo-komorowego częstotliwość załawków P jest niższa niż zespołów QRS.

1. W większości arytmii nadkomorowych, w których stwierdza się tę samą częstotliwość załawków P i zespołów QRS, czas trwania odstępu PQ lub RP' ma stałą wartość. Jego zmienność obserwuje się najczęściej w wielokształtnym częstoskurczu przedsionkowym oraz na początku i końcu innych rodzajów rytmów/częstoskurczów.

W przypadku stwierdzenia stałej relacji pomiędzy załawkami P/falami F a zespołami QRS kolejne kroki mające pozwolić na rozpoznanie rodzaju arytmii zależą od morfologii i częstotliwości P, fali F i fali f.

W przypadku arytmii, w których załamek P jest ujemny w odprowadzeniach II, III i aVF oraz dodatni w aVR, interpretacja relacji P/QRS zależy m.in. od jej częstotliwości.

- W pobudzeniach przedwczesnych i w rytmach.  
 $PQ < 100$  ms  $RP' < 200$  ms po nim przemawia za arytmia z łączy przedsionkowo-komorowego;  
 $PQ > 100$  ms  $RP' > 200$  ms wskazuje na arytmie pochodzącą z przedsionka.
- W częstoskurczach na podstawie porównania czasu trwania odstępu RP' z czasem odstępu RR wyróżnia się dwie grupy. Częstoskurcze z krótkim odstępem RP' ( $RP'$  krótsze od połowy odstępu RR) i z długim odstępem RP' ( $RP'$  dłuższe od połowy odstępu RR). W przypadku częstoskurczów z krótkim odstępem RP' wartością różnicującą między częstoskurczem z łączy przedsionkowo-komorowego a częstoskurczem ortodromowym z udziałem drogi dodatkowej jest 70 ms. Poniżej tej wartości rozpoznaje się częstoskurcz z łączy, a powyżej częstoskurcz ortodromowy.

W częstoskurczach z długim odstępem RP' odstęp PR  $< 100$  ms przemawia za jego pochodzeniem z łączy przedsionkowo-komorowego.

Odstęp PQ  $> 100$  ms może wystąpić w trzech rodzajach częstoskurczów: przedsionkowym, z łączy przedsionkowo-komorowego i ortodromowym przewodzonego wolno przewodzącą drogą dodatkową. Różnicowanie pomiędzy tymi trzema rodzajami częstoskurczów jest możliwe jedynie w czasie inwazyjnego badania elektrofizjologicznego.

- Obecność fal F świadczy o trzepotaniu przedsionków.

2. Brak przewodzenia wszystkich załawków/fal do komór najczęściej obserwuje się w migotaniu i trzepotaniu przedsionków oraz w częstoskurczach zatokowym i przedsionkowym. W przebiegu tych arytmii może wystąpić również blok całkowity. Bardzo rzadko blok przedsionkowo-komorowy II stopnia występuje w częstoskurczu z łączy przedsionkowo-komorowego.

3. Stwierdzenie cech rozkojarzenia przedsionkowo-komorowego w przebiegu arytmii nadkomorowej (zespół QRS o szerokości  $< 110$  ms) potwierdza jej pochodzenie z łączy przedsionkowo-komorowego.

Należy nadmienić, że przyjęte powyżej zasady różnicowania arytmii nadkomorowych mają swoje ograniczenia.

Przy braku możliwości jednoznacznej oceny, co jest szczególnie częstsze, gdy zespoły QRS są miarowe i ich częstość wynosi  $> 150$ /min, stosuje się opis „częstoskurcz nadkomorowy”.

## 110 Pobudzenia przedwczesne przedsionkowe

### Kryteria rozpoznawcze:

Przedwczesny załamek P ma inny kształt niż załamki P rytmu zatokowego.

Odstęp PQ pobudzeń przedwczesnych przekracza 100 ms.

Zespół QRS ma kształt taki jak pobudzenia zatokowe lub inne nadkomorowe, o ile nie jest on przewidziany z aberracją.

### Kryteria stosowane u dzieci:

PQ w pobudzeniach przedwczesnych u dzieci do 5. rż. — 80 ms, w wieku 5–16 lat — 90 ms, powyżej 16. rż. — jak u dorosłych.

### Trudności diagnostyczne:

Różnicowanie z przedwczesnymi pobudzeniami z łączy przedsionkowo-komorowego, w przypadku gdy załamki P są ukryte w załamku T lub gdy są ujemne w odprowadzeniach II, III, aVF i dodatnie w aVR.

W przypadku pobudzeń przewodzonych z aberracją różnicowanie z pobudzeniami komorowymi.

### Uwagi:

W przypadku gdy występuje więcej pobudzeń przedwczesnych o takiej samej morfologii załamek P i różnym czasie sprzężenia z poprzedzającym pobudzeniem zatokowym, należy brać pod uwagę parasyistolę przedsionkową.

**111 Pobudzenia przedwczesne przedsionkowe zablokowane****Kryteria rozpoznawcze:**

Przedwczesny załamek P o morfologii innej niż zatokowy.  
Po przedwczesnym załamku P brak zespołu QRS.

**Kryteria stosowane u dzieci:** Jak u dorosłych

**Trudności diagnostyczne:**

Znalezienie przedwczesnego załamka P może sprawiać trudności, bowiem najczęściej jest ukryty w obrębie załamka T. Różnicowanie z bradykardią zatokową, blokiem zatokowo-przedsionkowym, zahamowaniem zatokowym. Różnicowanie z blokiem przedsionkowo-komorowym II stopnia.

**Uwagi:**

**112 Wędrowanie rozrusznika****Kryteria rozpoznawcze:**

Załamki P w kolejnych ewolucjach serca mają zmienny kształt (przynajmniej 3 różne morfologie).  
Rytm załamek P jest przeważnie niemiary o częstości poniżej 100/min.  
Czas trwania odstępów PQ może być zmienny, ale nie jest krótszy niż 100 ms.

**Kryteria stosowane u dzieci:**

Należy uwzględnić czas trwania odstępów PQ i częstotliwość rytmu odpowiedni dla wieku.

**Trudności diagnostyczne:**

Oddechowa zmienność załamka P.

**Uwagi:**

W podręcznikach i standardach pojawia się określenie wielogniskowy, ekotopowy rytm przedsionkowy. Jego definicja pokrywa się z definicją przedsionkowego wędrowania rozrusznika.

Wędrowanie rozrusznika może występować w obrębie węzła zatokowo-przedsionkowego lub w obrębie przedsionków.  
— zatokowe (okołozatokowe) wędrowanie rozrusznika daje okresową zmienność kształtu załamka P, ale z zastrzeżeniem, że spełnia on kryteria P zatokowego — jest praktycznie nie do odróżnienia od zmiennej morfologii zatokowego załamka P zależnej od oddychania;  
— w przedsionkowym wędrowaniu rozrusznika obserwuje się różną morfologię załamek P.

**113 Rytm przedsionkowy****Kryteria rozpoznawcze:**

Załamek P ma inny (ale stały) kształt niż załamki P rytmu zatokowego.  
Odstęp PQ > 100 ms.

Częstotliwość rytmu  $\leq 100/\text{min}$ .

W przypadku częstotliwości rytmu < 60/min spotyka się określenia: bradykardia pozazatokowa lub zastępczy rytm przedsionkowy.

**Kryteria stosowane u dzieci:**

Należy uwzględnić czas trwania odstępów PQ i częstotliwość rytmu odpowiedni dla wieku.

**Trudności diagnostyczne:**

Różnicowanie z rytмами z łącza przedsionkowo-komorowego.

**Uwagi:**

**114 Częstoskurcz zatokowo-przedsionkowy****Kryteria rozpoznawcze:**

Załamki P o morfologii zbliżonej lub identycznej jak załamki P rytmu zatokowego.

Częstotliwość załamek P powyżej 100/min.

Częstoskurcz wywołuje i niekiedy przerywa przedwczesne pobudzenie przedsionkowe.

Częstotliwość zespołów QRS taka sama jak załamek P lub niższa w przypadku występowania bloku przedsionkowo-komorowego II lub III stopnia.

Zespoły QRS o prawidłowej morfologii lub zmienionej w przypadku wystąpienia aberracji śródkomorowej lub utrwalo-nych zaburzeń przewodzenia śródkomorowego.

**Kryteria stosowane u dzieci:** Jak u dorosłych

**Trudności diagnostyczne:**

Różnicowanie z tachykardią zatokową jest możliwe jedynie w elektrokardiogramach, w których zarejestrowano moment wywołania lub ustąpienia arytmii. Za częstoskurczem będzie przemawiała również częstotliwość przekraczająca w spoczynkowym zapisie elektrokardiograficznym 150/min.



W przypadku zapisów EKG wykonanych metodą Holtera pomocne są również informacje o aktywności pacjenta oraz możliwość oceny początku i końca arytmii. Ułatwiają one różnicowanie tachykardii zatokowej z częstoskurczem zatokowo-przedsionkowym.

Różnicowanie z częstoskurczem przedsionkowym, szczególnie w przypadku gdy załamki P ukryte są w załawkach T.

#### Uwagi:

### 115 Jednokształtny częstoskurcz przedsionkowy

#### Kryteria rozpoznawcze:

Załamki P o jednakowej morfologii, innej niż z załawką P rytmu zatokowego.

Linia izoelektryczna między załawkami P w odprowadzeniach kończynowych.

Częstotliwość załawków P powyżej 100/min do maks. 250/min, zwykle powyżej 140/min.

Załamki P mogą być niemiarowe.

Odstęp PR powyżej 100 ms.

Częstotliwość zespołów QRS taka sama jak załawków P lub niższa — ograniczona wydolnością przewodzenia przez węzeł przedsionkowo-komorowy lub spowodowana blokiem przedsionkowo-komorowym II lub III stopnia.

Zespoły QRS o prawidłowej morfologii lub zmienionej w przypadku wystąpienia aberracji śródkomorowej lub utrwalonych zaburzeń przewodzenia śródkomorowego.

#### Kryteria stosowane u dzieci:

Nie stosuje się kryterium czasu PR, pozostałe jak u dorosłych.

#### Trudności diagnostyczne:

Różnicowanie z trzepotaniem przedsionków. Za częstoskurczem przemawia obecność linii izoelektrycznej pomiędzy załawkami P oraz niemiarowość załawków P.

Różnicowanie z tachykardią zatokową i częstoskurczem zatokowo-przedsionkowym, szczególnie w przypadku gdy załamki P ukryte są w załawkach T.

Różnicowanie z częstoskurczem z łącza przedsionkowo-komorowego i częstoskurczem ortodromowym przewodzonym wolno przewodzącą drogą dodatkową. Dotyczy to częstoskurczu z załawką P ujemnym w odprowadzeniach II, III, aVF i dodatnim w aVR oraz odstępem PR powyżej 100 ms. Rozpoznanie jest możliwe na podstawie inwazyjnych badań elektrofizjologicznych.

W przypadku zapisów EKG wykonanych metodą Holtera pomocne są również informacje o aktywności pacjenta oraz możliwość oceny początku i końca arytmii. Ułatwiają one różnicowanie tachykardii zatokowej z częstoskurczem przedsionkowym.

#### Uwagi:

Częstoskurcze przedsionkowe występują w mechanizmie pobudzenia krążącego lub automatyzmu patologicznego.

Za tym ostatnim mechanizmem przemawiają:

- załawkę P pobudzenia wywołującego częstoskurcz o takiej samej morfologii jak pozostałe załamki P częstoskurczu;
- identyczny odstęp PR w pierwszym i kolejnych cyklach częstoskurczu, o ile nie występuje blok przedsionkowo-komorowy;
- charakterystyczna zmienność częstotliwości załawków P. W początkowej fazie częstoskurczu występuje stopniowy wzrost częstotliwości, tzw. rozgrzewanie. Następnie częstotliwość załawków P stabilizuje się, tzw. faza *plateau*, aby przed ustąpieniem częstoskurczu ulec zwolnieniu, tzw. schładzanie.

Na powstaniu częstoskurczu w mechanizmie pobudzenia krążącego wskazuje:

- inna morfologia załawką P pobudzenia wywołującego częstoskurcz w porównaniu załawkami P w czasie jego trwania;
- brak opisanych powyżej zmian częstotliwości w czasie trwania częstoskurczu. Należy jednak pamiętać, że również w czasie częstoskurczu powstającego w mechanizmie pobudzenia krążącego częstotliwość załawków P może ulegać zmianie.

W rzadkich przypadkach można obserwować dwie morfologie załawków P.

Ten typ arytmii w EKG był często opisywany jako PAT (PAT z blokiem).

Jest to jedna z charakterystycznych form arytmii związanych z toksycznym działaniem naparstnicy.

### 116 Wielokształtny częstoskurcz przedsionkowy (chaotyczny częstoskurcz przedsionkowy)

#### Kryteria rozpoznawcze:

Trzy lub więcej morfologii załawków P, różnych od morfologii załawką P pochodzenia zatokowego.

Częstotliwość niemiarowego rytmu przedsionków powyżej 100/min i poniżej 250/min.

Zmienny czas trwania odstępów PR, RR.

Częstotliwość zespołów QRS taka sama jak załawków P lub niższa, ograniczona wydolnością przewodzenia przez węzeł przedsionkowo-komorowy lub spowodowana blokiem przedsionkowo-komorowym II lub III stopnia.

Zespoły QRS o prawidłowej morfologii lub zmienionej w przypadku wystąpienia aberracji śródkomorowej lub utrwalonych zaburzeń przewodzenia śródkomorowego.

#### Kryteria stosowane u dzieci: Jak u dorosłych

#### Trudności diagnostyczne:

Różnicowanie z migotaniem przedsionków.

#### Uwagi:

**117 Trzepotanie przedsionków****Kryteria rozpoznawcze:**

Fale F, najczęściej kształtu zębów piły, w odprowadzeniach II, III, aVF dwufazowe.  
Brak linii izoelektrycznej między falami F w odprowadzeniach kończynowych.  
Częstotliwość fal F najczęściej > 250/min.  
Rytm zespołów QRS miarowy, rzadziej niemiary, z reguły wolniejszy od fal F.

**Kryteria stosowane u dzieci:** Jak u dorosłych

**Trudności diagnostyczne:**

Różnicowanie z częstoskurczem przedsionkowym, szczególnie gdy częstość załamek P lub fali F wynosi 200–250/min.

**Uwagi:**

Częstotliwość fal F może wynosić poniżej 250/min, np. w czasie stosowania leków antyarytmicznych.

Różnicowanie rodzajów trzepotania przedsionków:

- typowe (zależne od cieśni żyłno-trójdzielnej, reentry w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara) — dominują ujemne fale F w odprowadzeniach II, III, aVF, V6, ujemne w V1;
- typowe odwrócone (zależne od cieśni żyłno-trójdzielnej, reentry w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara) — dominują dodatnie fale F w odprowadzeniach II, III, aVF, V6, ujemne w V1;
- atypowe — obrazy EKG mniej charakterystyczne, często powstaje w lewym przedsionku.

**118 Migotanie przedsionków****Kryteria rozpoznawcze:**

Niemiary, różnokształtne fale migotania (fala f) (zwykle najwyraźniej widoczne w V1, V2).  
Częstotliwość fal f migotania najczęściej powyżej 350/min.  
Całkowicie niemiary rytm zespołów QRS.

**Kryteria stosowane u dzieci:** Jak u dorosłych

**Trudności diagnostyczne:**

Różnicowanie migotania przedsionków o wąskich zespołach QRS z wieloogniskowym częstoskurczem przedsionkowym ze zmiennym blokiem p-k, znaczną niemiaryowością zatokową.

Różnicowanie migotania przedsionków z szerokimi zespołami QRS (RBBB, LBBB, aberracja) z częstoskurczem komorowym i preekscytacją.

Różnicowanie wysokonapięciowego (grubofalistego) migotania przedsionków z trzepotaniem przedsionków.

**Uwagi:**

Wystąpienie szerokich zespołów QRS w czasie migotania przedsionków może być związane z:

- przewodzeniem z aberracją stałym lub zmienną (również dotyczy przewodzenia z charakterystycznymi obrazami bloków odnóg).
- przewodzeniem drogą dodatkową (Uwaga: podczas migotania przedsionków częstotliwość zespołów QRS > 200/min szczególnie QRS > 120 ms nakazuje podejrzewać obecność preekscytacji);
- przyspieszonym rytmem komorowym;
- częstoskurczem komorowym.

Diagnostyka różnicowa powyższych przyczyn jest w EKG trudna i niejednoznaczna.

Miarowość zespołów QRS podczas migotania przedsionków występuje najczęściej w przypadku nierozpoznania trzepotania przedsionków (błędne rozpoznanie migotania przedsionków, przejście migotania przedsionków w trzepotanie przedsionków).

Rozpoznanie innych przyczyn pojawienia się miarowych zespołów QRS zależy od ich szerokości:

- wąskie miarowe zespoły QRS  
częstotliwość < 60/min — podejrzenie bloku całkowitego rzadziej zaawansowanego oraz zastępczego rytmu z łączy przedsionkowo-komorowego;  
częstotliwość > 60/min — nienapadowy lub napadowy częstoskurcz z łączy przedsionkowo-komorowego;
- szerokie miarowe zespoły QRS  
częstotliwość < 50/min — blok całkowity rzadziej zaawansowany, zastępczy rytm najprawdopodobniej komorowy;  
częstotliwość 50–100/min — przyspieszony rytm komorowy;  
częstotliwość > 100/min — częstoskurcz komorowy.

**119 Wsteczna aktywacja przedsionków****Kryteria rozpoznawcze:**

Załamek P, występujący po zespole QRS, jest ujemny w odprowadzeniach II, III, aVF, dodatni w aVR.  
Czas trwania odstępu RP', zwykle ma stałą wartość i zależy przede wszystkim od pochodzenia zespołu QRS.

**Kryteria stosowane u dzieci:** Jak u dorosłych

**Trudności diagnostyczne:**

Różnicowanie z przedwczesnymi pobudzeniami przedsionkowymi lub z łączy przedsionkowo-komorowego.

Różnicowanie z izorytmicznym rozkojarzeniem przedsionkowo-komorowym, gdy załamki P rytmu zatokowego lub

przedsionkowego występują za zespołami QRS rytmu z węzła przedsionkowo-komorowego lub komorowego. W różnicowaniu istotna jest ocena morfologii załamek P i jego relacji z zespołami QRS.

**Uwagi:**

Wsteczne załamki P najczęściej występują po pobudzeniach z łącza przedsionkowo-komorowego, pobudzeniach komorowych i będących wynikiem elektrycznej stymulacji komory. Wsteczna aktywacja przedsionków występuje również w czasie częstoskurczów: z łącza przedsionkowo-komorowego, ortodromowego przedsionkowo-komorowego oraz komorowego. Wsteczne przewodnictwo może nie być zjawiskiem stałym. Brak wstecznych załamek P może być wynikiem okresowego bloku komorowo-przedsionkowego. Obecność przewodzenia wstecznego nie świadczy o prawidłowym przewodzeniu przedsionkowo-komorowym.

**120 Zastępcze pobudzenia z łącza przedsionkowo-komorowego****Kryteria rozpoznawcze:**

Zespół QRS pojawia się w odstępie czasowym, który jest dłuższy niż podstawowy cykl serca. Interwał zwykle jest dłuższy niż 1 s. Zespoły QRS mogą być przewodzone z aberracją.

Załamki P:

- są zwykle niewidoczne;
- gdy są widoczne przed zespołem QRS — odstęp PQ wynosi  $< 100$  ms i są ujemne w dprowadzeniach II, III, aVF i dodatnie w aVR;
- mogą być również widoczne za zespołami QRS z morfologią jak powyżej.

**Kryteria stosowane u dzieci:** Bez kryterium czasu trwania odstępu PQ

**Trudności diagnostyczne:**

Różnicowanie z pobudzeniem zastępczym komorowym, jeśli pobudzenie jest przewodzone z aberracją.

**Uwagi:****121 Pobudzenia przedwczesne z łącza przedsionkowo-komorowego****Kryteria rozpoznawcze:**

Załamki P:

- są zwykle niewidoczne;
- gdy są widoczne przed zespołem QRS — odstęp PQ wynosi  $< 100$  ms i są ujemne w odprowadzeniach II, III, aVF i dodatnie w aVR;
- mogą być również widoczne za zespołami QRS z morfologią jak powyżej.

Zespół QRS występuje przedwcześnie w stosunku do spodziewanego zespołu QRS rytmu zatokowego.

Zespoły QRS mogą być przewodzone z aberracją.

**Kryteria stosowane u dzieci:** Bez kryterium czasu trwania odstępu PQ

**Trudności diagnostyczne:**

Różnicowanie z przedwczesnymi pobudzeniami przedsionkowymi.

Różnicowanie z przedwczesnymi pobudzeniami komorowymi — w przypadku aberracji.

**Uwagi:****122 Zastępczy rytm z łącza przedsionkowo-komorowego****Kryteria rozpoznawcze:**

Rytm zespołów QRS o częstotliwości  $< 60$  min.

Morfologia QRS — prawidłowa lub rzadziej zespoły QRS przewodzone są z aberracją.

Załamki P:

- są zwykle niewidoczne;
- gdy są widoczne przed zespołem QRS — odstęp PQ wynosi  $< 100$  ms i są ujemne w odprowadzeniach II, III, aVF i dodatnie w aVR;
- mogą być również widoczne za zespołami QRS z morfologią jak powyżej.

**Kryteria stosowane u dzieci:**

Jak u dorosłych, ale częstotliwość rytmu poniżej normy dla wieku i bez kryterium czasu trwania odstępu PQ

**Trudności diagnostyczne:**

W przypadku aberracji różnicowanie z zastępczym rytmem komorowym.

**Uwagi:****123 Przyspieszony rytm z łącza przedsionkowo-komorowego nienapadowy częstoskurcz węzłowy, nienapadowy częstoskurcz z łącza przedsionkowo-komorowego****Kryteria rozpoznawcze:**

Rytm zespołów QRS o częstotliwości 60–100 min, może być niemiary.

Morfologia QRS — prawidłowa lub rzadziej QRS przewodzone z aberracją.

**Załamki P:**

- są zwykle niewidoczne;
- gdy są widoczne przed zespołem QRS — odstęp PR wynosi  $< 100$  ms i są ujemne w odprowadzeniach II, III, aVF i dodatnie w aVR;
- mogą być również widoczne za zespołami QRS z morfologią jak powyżej;
- w przypadku rozkojarzenia przedsionkowo-komorowego mogą być widoczne załamki P rytmu prowadzącego z częstotliwością mniejszą niż częstotliwość zespołów QRS.

**Kryteria stosowane u dzieci:**

Jak u dorosłych, ale częstotliwość rytmu poniżej normy dla wieku i bez kryterium czasu trwania odstępu PQ/PR.

**Trudności diagnostyczne:**

Jeśli zespoły QRS będą zabierowane, to mogą powstać trudności diagnostyczne w różnicowaniu z przyspieszonym rytmem komorowym.

**Uwagi:****124 Napadowy częstoskurcz z łącza przedsionkowo-komorowego****Kryteria rozpoznawcze:**

Załamki P ujemne w odprowadzeniach II, III, aVF i dodatnie w aVR.

Załamki P o częstotliwości powyżej 100/min.

Załamki P występują przed, w zespole QRS lub po nim. Załamek P nakładający się na końcowy fragment QRS lub tuż za QRS również może zmieniać kształt QRS (pseudo S w II, III, aVF, pseudo r' w V1).

Częstotliwość zespołów QRS taka sama jak załamek P lub bardzo rzadko niższa w przypadku występowania bloku przedsionkowo-komorowego II lub III stopnia.

Zespoły QRS o prawidłowej morfologii lub zmienionej w przypadku wystąpienia aberracji śródkomorowej lub utrwalo-nych zaburzeń przewodnictwa śródkomorowego.

**Kryteria stosowane u dzieci:** Jak u dorosłych**Trudności diagnostyczne:**

Relacja załamek P–zespół QRS

- częstoskurcz z krótkim odstępem RP' — różnicowanie z częstoskurczem przedsionkowo-komorowym ortodromowym z szybko przewodzącą drogą dodatkową;
- częstoskurcz z długim odstępem RP' — różnicowanie z częstoskurczem przedsionkowo-komorowym ortodromowym z wolno przewodzącą drogą dodatkową lub częstoskurczem przedsionkowym;

Różnicowanie napadowego ogniskowego częstoskurczu z łącza przedsionkowo-komorowego z nawrotnym częstoskurczem z węzła przedsionkowo-komorowego.

Przy dużej niemiarowości zespołów QRS i niewidocznym załamku P różnicowanie z migotaniem przedsionków.

**Uwagi:**

Zależnie od mechanizmu i obszaru, w którym powstaje częstoskurcz z łącza przedsionkowo-komorowego można wyróżnić jego dwa rodzaje — nawrotny i ogniskowy.

**Nawrotny częstoskurcz z łącza przedsionkowo-komorowego (AVNRT)**

Powstaje on w wyniku pobudzenia krążącego w dwóch szlakach łącza. Zależnie od właściwości elektrofizjologicznych szlaku oraz kierunku przewodzenia wyróżnia się trzy rodzaje tego częstoskurczu:

1. Typowy nawrotny częstoskurcz z łącza przedsionkowo-komorowego, tzw. częstoskurcz *slow-fast*. Ten rodzaj częstoskurczu występuje najczęściej. Charakteryzuje się on szerzeniem się pobudzenia do komór szlakiem wolnym (wolno przewodzącym), a do przedsionków szlakiem szybkim. W EKG odstęp RP' nie przekracza 70 ms. Najczęściej złamek P jest częściowo ukryty w końcowym fragmencie zespołu QRS. Widoczna część załamek P w odprowadzeniu V1 może być załamek r lub r' o niskiej amplitudzie. W odprowadzeniach II, III i aVF może imitować płytki załamek S'.
2. Nietypowe nawrotne częstoskurcze z łącza przedsionkowo-komorowego. Pierwszy to częstoskurcz typu *fast-slow*. Do komór pobudzenie szerzy się szlakiem szybkim, a do przedsionków wolnym. W zapisie elektrokardiograficznym odstęp RP' jest dłuższy od połowy odstępu RR. W niektórych przypadkach załamek P widoczny jest w początkowym fragmencie zespołu QRS i w odprowadzeniach II, III, aVF imituje załamek q.
3. Drugim, najrzadszym rodzajem nietypowego nawrotnego częstoskurczu z łącza przedsionkowo-komorowego jest częstoskurcz typu *slow-slow*. Pobudzenie do przedsionka i komory szerzy się szlakami wolnymi. W zapisie elektrokardiograficznym odstęp RP' jest dłuższy od połowy odstępu RQ, a odstęp PQ od 100 ms.

**Ogniskowy częstoskurcz z łącza przedsionkowo-komorowego**

Powstaje on w obrębie węzła przedsionkowo-komorowego lub pęczka Hisa. Najczęściej u jego podłoża leży automatyzm patologiczny, rzadziej automatyzm wyzwalany. Za rozpoznaniem tego rodzaju częstoskurczu przemawia:

- stwierdzenie zmiennych relacji między załamekami P a zespołami QRS. Najczęściej obserwuje się rozkojarzenie przedsionkowo-komorowe, rzadziej blok II stopnia komorowo-predsionkowy lub przedsionkowo-komorowy;
- potwierdzenie, że częstoskurcz powstał w mechanizmie automatyzmu patologicznego. Jest to możliwe w zapisach, w których zarejestrowano początek, rzadziej koniec arytmii. Za tym automatyzmem patologicznym przemawia jej zapoczątkowanie przez pobudzenie o identycznej morfologii jak pozostałe oraz stwierdzenie typowego zachowania się częstotliwości — fazy rozgrzewania, *plateau*, a przed ustąpieniem częstoskurczu fazy schładzania;
- dodatkowym kryterium rozpoznawczym jest brak reakcji na zabiegi pobudzające nerw błędny.

Jeżeli w EKG udaje się rozpoznać jeden z wyżej wymienionych typów częstoskurczu, to w opisie należy go zdefiniować. Jeżeli nie udaje się określić typu częstoskurczu, w opisie stosuje się określenie „napadowy częstoskurcz z łącza przedsionkowo-komorowego”.

### 125 Częstoskurcz przedsionkowo-komorowy ortodromowy (AVRT)

#### Kryteria rozpoznawcze:

Załamki P ujemne w odprowadzeniach II, III, aVF i dodatnie w aVR.

Załamki P o częstotliwości powyżej 100/min.

Odstęp RP' zależy od właściwości elektrofizjologicznych wstecznie przewodzącej drogi dodatkowej:

— droga szybko przewodząca — odstępow krótszy od połowy odstępu RR' i dłuższy od 70 ms;

— droga wolno przewodząca — odstępow RP' dłuższy od połowy odstępu QR, a odstępow PQ dłuższy od 100 ms.

Zespoły QRS o prawidłowej morfologii lub przewidzione, najczęściej okresowo, z blokiem odnogi pęczka Hisa.

Obecność naprzemienności amplitudy zespołów QRS — kryterium pomocnicze.

**Kryteria stosowane u dzieci:** Jak u dorosłych

#### Trudności diagnostyczne:

W przypadku częstoskurczu z krótkim odstępem RP' różnicowanie z częstoskurczem z łącza przedsionkowo-komorowego oraz z częstoskurczem zatokowo-predsionkowym i przedsionkowym przewodzionych z wydłużonym odstępem PQ.

W przypadku częstoskurczu z długim odstępem RP' różnicowanie z częstoskurczem z łącza przedsionkowo-komorowego oraz z częstoskurczem przedsionkowym.

Różnicowanie z trzepotaniem przedsionków.

**Uwagi:**

### 126 Częstoskurcz antydromowy

#### Kryteria rozpoznawcze:

Załamki P ujemne w odprowadzeniach II, III, aVF i dodatnie w aVR (często niewidoczne).

Załamki P o częstotliwości powyżej 100/min.

W wyniku przewodzenia z maksymalną preekscytacją zespoły QRS skrajnie poszerzone i zniekształcone. Ich morfologia zależy od położenia drogi dodatkowej.

**Kryteria stosowane u dzieci:** Jak u dorosłych

#### Trudności diagnostyczne:

Różnicowanie z częstoskurczem komorowym.

**Uwagi:**

### 127 Pobudzenia nadkomorowe

#### Kryteria rozpoznawcze:

Przedwczesne pobudzenia z wąskimi zespołami QRS, które nie spełniają kryteriów pobudzeń z łącza i pobudzeń przedsionkowych. Rozpoznanie z wykluczenia.

**Kryteria stosowane u dzieci:** Jak u dorosłych

#### Trudności diagnostyczne:

**Uwagi:**

### 128 Rytm nadkomorowy

#### Kryteria rozpoznawcze:

Rytm zespołów QRS o czasie trwania poniżej 120 ms.

Częstotliwość zespołów QRS w granicach 60–100/min.

Zmienność czasu trwania odstępów RR nie jest „chaotyczna” jak w przypadku migotania przedsionków.

Jest to rozpoznanie z wykluczenia, gdy nie można znaleźć cech rytmów określonych w kodach: rytm zatokowy, 33, 34, 35, 39.

**Kryteria stosowane u dzieci:** Jak u dorosłych

#### Trudności diagnostyczne:

Różnicowanie z nienapadowym częstoskurczem z łącza przedsionkowo-komorowego.

**Uwagi:**

### 129 Częstoskurcz nadkomorowy

#### Kryteria rozpoznawcze:

Brak widocznych załamków P.

Brak możliwości oceny załamka P w odprowadzeniach kończynowych:

— w odprowadzeniach przedsercowych brak możliwości porównania jego morfologii z załamkiem P zatokowym;

— w odprowadzeniach przedsercowych morfologia załamka P częstoskurczu różni się od morfologii załamka P zatokowego.

Częstoskurcz z załawkami P ujemnymi w II, III, aVF, a dodatnimi w aVR oraz blokiem przedsionkowo-komorowym II stopnia.

Częstoskurcz z długim odstępem RP' i załawkami P ujemnymi w II, III, aVF, a dodatnimi w aVR.

Jest to rozpoznanie z wykluczenia, gdy nie są spełnione są kryteria dla częstoskurczów: zatokowo-predsionkowego, przedsionkowego, napadowego częstoskurczu z łącza przedsionkowo-komorowego, częstoskurczu ortodromowego i antydromowego.

**Kryteria stosowane u dzieci:** Jak u dorosłych

**Trudności diagnostyczne:**

## KOMOROWE ZABURZENIA RYTMU

### Uwagi wstępne:

Pobudzenia pochodzące z komór serca rozpoznaje się i opisuje na podstawie cech morfologicznych zespołów QRS, odcinka ST, relacji z załawkami P, relacji z zespołami QRS rytmu własnego oraz ich liczby i częstotliwości.

### A. Cechy morfologiczne

1. Cechy morfologiczne zespołów QRS — obecność poszerzonych zespołów QRS z czasem trwania najczęściej powyżej 120 ms o morfologii odmiennej od morfologii zespołów QRS pobudzeń rytmu nadkomorowego (zatokowego, przedsionkowego, migotania, trzepotania przedsionków), zmiana morfologii jest wynikiem odmiennego toru pobudzenia mięśnia komór.

— W rzadkich przypadkach pobudzenia komorowe mają czas trwania poniżej 120 ms (tzw. pobudzenia z podstawy komór).

— W przypadku gdy pobudzenia rytmu własnego są przewodzone z blokiem odnogi, pobudzenia komorowe mają z reguły odmienny kształt od pobudzeń własnych. Możliwa jest sytuacja, że czas trwania zespołów QRS pobudzeń komorowych będzie krótszy niż czas trwania zespołów QRS pobudzeń własnych.

2. Cechy morfologiczne odcinka ST — załamki T i odcinek ST mają zwykle wychylenie przeciwstawne do dominującego wychylenia zespołu QRS.

### B. Relacja z załawkami P

1. Pobudzenia komorowe nie są poprzedzone przedwczesnymi załawkami P.

2. Pobudzenia komorowe mogą się pojawiać w okresie trwania zatokowych załawków P lub bezpośrednio po nich (z czasem od załamka P do zespołu QRS krótszym niż w pobudzeniach zatokowych) — tzw. pobudzenia zsumowane.

3. Pobudzenia komorowe mogą pojawić się po załamku P rytmu zatokowego z czasem od załamka P do zespołu QRS powyżej 200 ms i wydłużonym w stosunku do czasu PQ pobudzeń zatokowych. Taki obraz wskazuje zwykle na zaburzenia przewodnictwa przedsionkowo-komorowego i obecność zastępczego pobudzenia komorowego.

4. Załamek P rytmu zatokowego (nadkomorowego) może się pojawić zgodnie ze swoim cyklem za pobudzeniem komorowym i wówczas często nie jest przewodzony do komór. Nie jest to jednak dowód na obecność zaburzeń przewodzenia przedsionkowo-komorowego, jest to wynikiem refrakcji układu bodźcoprzewodzącego i/lub mięśnia komór po pobudzeniu komorowym.

5. Gdy występują rytmy (lub częstoskurcze) komorowe, to wówczas między zespołami QRS mogą być widoczne załamki P rytmu nadkomorowego, najczęściej zatokowego — jest to obraz rozkojarzenia przedsionkowo-komorowego.

6. Załamki P mogą być również widoczne za zespołami QRS — wsteczne załamki P — jest to wsteczne przewodzenie do przedsionków. Wsteczne przewodzenie może nie być zjawiskiem stałym, może być okresowo blokowane, nie występuje, gdy rytmem prowadzącym jest migotanie lub trzepotanie przedsionków.

### C. Relacje między pobudzeniami komorowymi a zespołami QRS rytmu własnego

Pobudzenia komorowe mogą się pojawiać jako:

1. Przedwczesne w stosunku do cyklu rytmu własnego, wówczas często towarzyszy temu obecność tzw. przerwy wyrównawczej.

2. Jeżeli częstotliwość rytmu prowadzącego jest wolna, przedwczesne pobudzenia komorowe mogą pojawić się jako tzw. pobudzenia wtrącone (wówczas bez przerwy wyrównawczej).

3. Prawie zgodne z cyklem rytmu własnego — wówczas pobudzenie komorowe nakłada się na załamek P rytmu zatokowego lub występuje po załamku P z czasem od załamka P do zespołu QRS skróconym w stosunku do czasu PQ rytmu zatokowego.

4. Opóźnione w stosunku do czasu trwania ostatniego cyklu RR rytmu własnego — tzw. pobudzenia zastępcze. Gdy rytmem prowadzącym jest rytm zatokowy, obecność opóźnionych zespołów QRS pochodzenia komorowego przy braku załawków P świadczy o zahamowaniu zatokowym lub bloku zatokowo-predsionkowym II stopnia. Zastępcze pobudzenia komorowe mogą również pojawiać się po załawkach P (z czasem od załamka P do zespołu QRS powyżej 2000 ms lub wydłużonym w stosunku do czasu PQ w przewidzianych pobudzeniach). W migotaniu i trzepotaniu przedsionków obecność pobudzeń komorowych opóźnionych w stosunku do poprzednich cykli RR i pojawiających się w odstępie RR zwykle dłuższym niż 1200 ms wskazuje na obecność bloku przedsionkowo-komorowego.

5. Czas sprzężenia pomiędzy pobudzeniami własnymi a komorowymi (odstęp RR między pobudzeniem własnym i komorowym) może być stały lub zmienny (różnice powyżej 160 ms). Jeżeli jest zmienny, to wskazuje na możliwość występowania pobudzeń komorowych z ośrodka parasystolicznego.

Jeżeli pobudzenia komorowe rozpoczynają się w okresie trwania załamka T ewolucji rytmu prowadzącego, to nazywa się je pobudzeniami R/T.

## 130 Przedwczesne pobudzenia komorowe

### Kryteria rozpoznawcze:

Cechy morfologiczne zespołów QRS — obecność poszerzonych zespołów QRS z czasem trwania najczęściej powyżej 120 ms o morfologii odmiennej od morfologii zespołów QRS pobudzeń rytmu nadkomorowego (zatokowego, przedsionkowego, migotania, trzepotania przedsionków). Zmiana morfologii jest wynikiem odmiennego toru pobudzenia mięśnia komór.

W rzadkich przypadkach pobudzenia komorowe mają czas trwania poniżej 120 ms (tzw. pobudzenia z podstawy komór). W przypadku gdy pobudzenia rytmu własnego są przewodzone z blokiem odnogi, pobudzenia komorowe mają z reguły odmienny kształt od pobudzeń własnych, ale może się zdarzyć, że pobudzenia komorowe będą „węższe” od pobudzeń własnych.

Cechy morfologiczne odcinka ST i załamek T — załamki T i odcinek ST mają wychylenie przeciwstawne do dominującego wychylenia zespołu QRS.

Pobudzenia komorowe nie są poprzedzone przedwczesnymi załawkami P.

Pobudzenia komorowe są przedwczesne w stosunku do cyklu rytmu własnego, często towarzyszy temu obecność tzw. przerwy wyrównawczej. Mogą występować również jako pobudzenia wtrącone — pomiędzy dwoma pobudzeniami cyklu rytmu własnego.

### Kryteria stosowane u dzieci:

Czas trwania zespołu QRS pobudzenia przedwczesnego, komorowego zależy przede wszystkim od miejsca, z którego wywodzi się pobudzenie, najczęściej jest ono poszerzone, a kryteria szerokości zależą od wieku dziecka: poniżej 3. rz. > 90 ms, u dzieci 4.–16. rz. > 100 ms, u dzieci > 16. rz. czas trwania zespołu QRS > 120 ms. Pozostałe kryteria jak wyżej.

### Trudności diagnostyczne:

W rozpoznaniu różnicowym należy brać pod uwagę pobudzenia nadkomorowe przewidziane z aberracją (patrz kod aberracja).

### Uwagi:

Jeżeli rytmem prowadzącym jest migotanie lub trzepotanie przedsionków, wówczas jednoznaczna interpretacja pochodzenia zmienionych morfologicznie zespołów QRS jest niemożliwa. W migotaniu przedsionków stałość sprzężenia oraz stały czas trwania zespołów QRS przemawia za arytmia komorową, ale zmienność tych parametrów nie wyklucza arytmii komorowej. Trzeba pamiętać, że generalnie ektopia komorowa jest zjawiskiem częstszym niż aberracja pobudzeń własnych.

Jeśli pojedyncze pobudzenia przedwczesne komorowe występują cyklicznie (przynajmniej trzy razy) i są od siebie oddzielone pojedynczymi zespołami QRS rytmu prowadzącego, to takie zjawisko nazywa się bigeminią komorową. Cykliczne występowanie (przynajmniej trzy razy) pobudzeń komorowych po dwóch zespołach QRS rytmu podstawowego określa się jako trigeminię komorową.

Dwa kolejne pobudzenia komorowe — to para pobudzeń komorowych.

Trzy i więcej pobudzenia komorowe — to rytm komorowy lub częstoskurcz komorowy — opis zależy od częstotliwości rytmu zespołów QRS — patrz poniżej.

W opisie EKG opisuje się liczbę zarejestrowanych morfologii pobudzeń komorowych — jeden, dwa itd. Gdy liczba ośrodków wynosi dwa lub więcej, mówi się wówczas o arytmii różnokształtnej.

W sposób przybliżony można określić lokalizację powstawania pobudzeń komorowych. Jeżeli zespoły QRS pobudzeń komorowych mają morfologię zbliżoną do morfologii LB<sub>3</sub>B<sub>3</sub>, to powstają w prawej komorze, a jeżeli mają morfologię zbliżoną do morfologii RB<sub>3</sub>B<sub>3</sub>, to powstają w lewej komorze.

Bardzo często w ewolucjach zatokowych po przedwczesnych pobudzeniach komorowych występują zmiany załamka T: najczęściej wzrost amplitudy załamka T, zmiany morfologii załamka T, wydłużenie odstępu QT — powyższe zmiany opisuje się jako tzw. poekstrasystoliczne zmiany załamka T.

## 131 Pobudzenia zsumowane

### Kryteria rozpoznawcze:

Jeśli mamy do czynienia z jednoczesną depolaryzacją komór z dwóch rozruszników, czyli z węzła zatokowego lub przedsionka i z ośrodka położonego w komorach, to powstaje wówczas ewolucja będąca pobudzeniem zsumowanym.

Kryteria morfologiczne zespołów QRS — są takie jak dla pobudzeń przedwczesnych, odmiennosc morfologii (pośredniej pomiędzy morfologią przedwczesnych pobudzeń komorowych i pobudzeń rytmu prowadzącego) może być mniej widoczna lub nie być widoczna we wszystkich odprowadzeniach ze względu na częściową depolaryzację komór drogami fizjologicznymi.

Związek z załawkami P — pobudzenia komorowe są poprzedzone załawkami P rytmu prowadzącego, ale czas od załamka P do zespołu QRS jest krótszy niż czas PQ w pobudzeniach zatokowych.

### Kryteria stosowane u dzieci: Jak u dorosłych

### Trudności diagnostyczne:

Pojedyncze pobudzenia zsumowane są trudne do różnicowania z preekscytacją.

### Uwagi:

Obecność migotania i trzepotania przedsionków (brak załamka P) praktycznie uniemożliwia ustalenie rozpoznania pobudzeń zsumowanych.

Pobudzenia zsumowane zawsze należy opisywać i zliczać jako pobudzenia komorowe, np. w sekwencji pobudzeń komorowych rozpoczynających się od pobudzenia zsumowanego.

**132 Zastępcze pobudzenia komorowe****Kryteria rozpoznawcze:**

Kryteria morfologiczne zespołów QRS — jak pobudzenia przedwczesne.

Relacja do zespołów QRS rytmu prowadzącego: pobudzenia komorowe pojawiają się po cyklu RR dłuższym niż poprzedzające go cykle rytmu własnego (zwykle ten odstęp RR jest dłuższy niż 1200 ms).

Relacja z załamkami P rytmu własnego.

W przypadku nasilonej bradykardii zatokowej, przy zahamowaniu zatokowym, bloku zatokowo-przedsionkowym II stopnia zespoły QRS mogą się pojawiać w różnych relacjach czasowych z załamkami P.

Z czasem od załamka P do zespołu QRS wydłużonym w stosunku do czasu PQ w przewodzonych pobudzeniach i dłuższym niż 200 ms, jak również zastępcze pobudzenie komorowe może się pojawić po załamku P ze skróconym czasem od załamka P do zespołu QRS.

**Kryteria stosowane u dzieci:** Jak u dorosłych

**Trudności diagnostyczne:**

Zastępcze pobudzenia komorowe mogą być trudne do różnicowania z ewolucjami stymulacji komorowej w układzie bipolarnym. Kluczowa w takich sytuacjach jest informacja o parametrach stymulacji (częstość podstawowa, histereza).

**Uwagi:**

Zastępcze pobudzenie komorowe jest wyrazem podjęcia czynności bodźcotwórczej przez rozrusznik niższego rzędu, co ma związek ze zwolnieniem podstawowego rytmu serca, blokiem zatokowo-przedsionkowym lub przedsionkowo-komorowym bądź zahamowaniem czynności bodźcotwórczej rozrusznika prowadzącego rytm serca.

**133 Rytm komorowy**

Rytm zastępczy komorowy

**Kryteria rozpoznawcze:**

Co najmniej 3 kolejno występujące po sobie zastępcze pobudzenia komorowe, mogą być niemiernie o częstotliwości rytmu poniżej 50/min.

**Kryteria stosowane u dzieci:** Jak u dorosłych, ale poniżej dolnej granicy częstotliwości dla wieku.

**Trudności diagnostyczne:**

U osób z wrodzonym blokiem całkowitym i rzadko u osób z nabytym blokiem, częstotliwość zastępczego rytmu komorowego może być okresowo wyższa niż 50/min.

**Uwagi:****134 Czynny rytm komorowy****Kryteria rozpoznawcze:**

Co najmniej 3 kolejno po sobie występujące pobudzenia komorowe.

Częstotliwość rytmu 50–100/min.

Bardzo częsta jest niemiarnowość zespołów QRS.

**Kryteria stosowane u dzieci:** Jak u dorosłych, ale częstotliwość do 100–120/min

**Trudności diagnostyczne:**

Różnicowanie z nienapadowym częstoskurczem węzłowym przewodzonym z aberracją.

**Uwagi:****135 Parasystolia komorowa****Kryteria rozpoznawcze:**

Kryteria morfologiczne — jak pobudzenia przedwczesne.

Mogą występować pobudzenia zsumowane.

Zmienność czasów sprzężeń pobudzeń komorowych z zespołami QRS rytmu wiodącego (> 160 ms).

Rozpoznanie parasystolii może być pewne, gdy między zespołami QRS pobudzeń komorowych można znaleźć wartość odstępu RR, którego wielokrotnością są pozostałe odstępy rytmu parasystolicznego. Dopuszczalna różnica tych odstępow wynosi maksymalnie 200 ms.

**Kryteria stosowane u dzieci:**

Jak u dorosłych, ale nie są określone: dopuszczalna różnica odstępow rytmu parasystolicznego i minimalna zmienność czasu sprzężeń.

**Trudności diagnostyczne:**

W spoczynkowym zapisie EKG trudno o jednoznaczne rozpoznanie parasystolii. Możliwe jest to w dłuższych fragmentach zapisów i w rejestracji metodą Holtera.

**Uwagi:**



## TACHYARYTMIE KOMOROWE częstoskurcze komorowe

### Uwagi wstępne:

Ze względu na czas trwania częstoskurcze komorowe określa się jako:

- nieutrwalone — trzy i więcej pobudzenia komorowe trwające < 30 s;
- utrwalone — trwające  $\geq 30$  s lub przerwane kardiowersją przed upływem 30 s z powodu zaburzeń hemodynamicznych;
- ustawiczne — nawracające epizody częstoskurczów komorowych obejmujących czasowo w sumie > 50% doby.

### 136 Częstoskurcz komorowy

#### Kryteria rozpoznawcze:

Trzy lub więcej kolejno występujące po sobie pobudzenia komorowe.

Częstotliwość > 100/min.

Zespoły QRS mogą być niemiarowe.

Ze względu na morfologię zespołów QRS częstoskurczu wyróżnia się:

- jednokształtny częstoskurcz komorowy;
- częstoskurcz pęczkowy;
- wielokształtny częstoskurcz komorowy;
- dwukierunkowy częstoskurcz komorowy;
- częstoskurcz komorowy typu *torsade de pointes*.

#### Kryteria stosowane u dzieci:

Jak u dorosłych, ale częstotliwość > 120/min lub u noworodków i niemowląt > 125% średniej częstotliwości rytmu.

#### Trudności diagnostyczne:

Różnicowanie z częstoskurczami nadkomorowymi przewodzonymi z aberracją, preeksycytacją — patrz kod „częstoskurcz z szerokimi zespołami QRS”.

Trudności diagnostyczne mogą też wynikać z jakości zapisu EKG i artefaktów imitujących arytmie komorowe.

#### Uwagi:

Pojęcie „częstoskurcz komorowy” jest pojęciem ogólnym. Nie należy go stosować, jeżeli jest możliwe dokładniejsze opisanie arytmii zgodnie z poniżej podanymi kryteriami.

### 137 Jednokształtny częstoskurcz komorowy

#### Kryteria rozpoznawcze:

Charakteryzuje się jedną morfologią zespołów komorowych.

**Kryteria stosowane u dzieci:** Jak u dorosłych

**Trudności diagnostyczne:** Patrz kod „częstoskurcz komorowy”

#### Uwagi:

### 138 Częstoskurcz wiązkowy

#### Kryteria rozpoznawcze:

Najczęściej morfologia bloku prawej odnogi pęczka Hisa z odchyleniem osi elektrycznej w lewo lub w prawo.

Czas trwania zespołów QRS najczęściej 110–140 ms.

Biorąc pod uwagę morfologię zespołów QRS, można obecnie wyróżnić:

- częstoskurcz wywodzący się z tylnej wiązki lewej odnogi o morfologii QRS: RBBB i odchylenie osi elektrycznej w lewo (najczęściej spotykana forma);
- częstoskurcz wywodzący się z przedniej wiązki lewej odnogi o morfologii QRS: RBBB i odchylenie osi elektrycznej w prawo;
- częstoskurcz wywodzący się z górnej części lewej odnogi o morfologii zespołu QRS bez bloku; wąski zespół QRS ok. 100 ms i z prawidłową osią elektryczną serca.

#### Kryteria stosowane u dzieci:

Jak u dorosłych, ale czasy trwania zespołów QRS powyżej górnej granicy norm dla wieku, czyli dla dzieci do 3. rz > 90 ms, 4.–16. rz. > 100 ms, powyżej 16. rz. > 120 ms.

**Trudności diagnostyczne:** Patrz kod „częstoskurcz komorowy”

#### Uwagi:

### 139 Wielokształtny częstoskurcz komorowy

#### Kryteria rozpoznawcze:

Charakteryzuje się występowaniem dwóch lub więcej morfologii zespołów QRS.

**Kryteria stosowane u dzieci:** Jak u dorosłych

**Trudności diagnostyczne:** Patrz kod „częstoskurcz komorowy”

**Uwagi:**

Odmianami częstoskurczu wielokształtnego są:  
— częstoskurcz dwukierunkowy;  
— częstoskurcz typu *torsade de pointes*.

**140 Częstoskurcz dwukierunkowy**

**Kryteria rozpoznawcze:**

Częstoskurcz, w którym występują naprzemiennie dwie morfologie zespołów QRS.  
Najczęściej występuje jako tzw. częstoskurcz katecholaminozależny.

**Kryteria stosowane u dzieci:** Jak u dorosłych

**Trudności diagnostyczne:** Patrz „częstoskurcz komorowy”

**Uwagi:**

**141 Częstoskurcz komorowy typu *torsade de pointes***

**Kryteria rozpoznawcze:**

Częstoskurcz wielokształtny charakteryzujący się stopniowo zmieniającą się amplitudą i osią zespołów QRS.  
Częstotliwość zespołów QRS zwykle powyżej 150/min.  
Te zmiany nie muszą być widoczne we wszystkich rejestrowanych odprowadzeniach.  
Typowo obserwuje się wydłużenie odstępu QT/QTc poprzedzające wystąpienie częstoskurczu.

**Kryteria stosowane u dzieci:** Jak u dorosłych

**Trudności diagnostyczne:** Patrz kod „częstoskurcz komorowy”

**Uwagi:**

Można wyróżnić tzw. „typowy” wariant wystąpienia częstoskurczu typu *torsade de pointes* związany z sekwencją pobudzeń o typie sprzężenia „krótki–długi–krótki” oraz wariant o krótkim sprzężeniu zapoczątkowany przez sprzężenie prawidłowy–krótki.  
Arytmia występuje najczęściej u pacjentów z genetycznie uwarunkowanymi zaburzeniami okresu repolaryzacji (wrodzony zespół długiego QT) oraz jako nabyty, najczęściej polekowy zespół długiego QT.  
Może występować również u pacjentów z blokiem przedsionkowo-komorowym III stopnia i zastępczymi rytmami, zwłaszcza ze współistniejącym wydłużeniem QTc > 500 ms.

**142 Trzepotanie komór**

**Kryteria rozpoznawcze:**

Jednokształtne pobudzenia komorowe o częstotliwości > 300/min, miarowe (dopuszczalna granica niemiarowości 30 ms).  
Brak linii izoelektrycznej pomiędzy pobudzeniami (wygląd wysokonapięciowej sinusoidy).

**Kryteria stosowane u dzieci:** Jak u dorosłych

**Trudności diagnostyczne:** Patrz kod „częstoskurcz komorowy”

**Uwagi:**

**143 Migotanie komór**

**Kryteria rozpoznawcze:**

Pobudzenia komorowe o częstości zwykle > 300/min (długość cyklu ≤ 200 ms).  
Wyraźna zmienność długości cyklu, morfologii i amplitudy zespołów QRS.

**Kryteria stosowane u dzieci:** Jak u dorosłych

**Trudności diagnostyczne:** Artefakty zapisu EKG

**Uwagi:**

**144 Częstoskurcz z szerokimi zespołami QRS**

**Kryteria rozpoznawcze:**

Rozpoznanie możliwe do zastosowania, gdy przy arytmii z szerokimi zespołami QRS **żaden z zastosowanych** algorytmów diagnostycznych nie pozwala na ustalenie pochodzenia arytmii.  
Zalecane kryteria różnicowania przyczyn częstoskurczu z szerokimi zespołami QRS:  
1. Ocena występowania niezależnej czynności przedsionków i komór — rozkojarzenia przedsionkowo-komorowego, jeżeli występuje, jest to częstoskurcz komorowy.

2. Występowanie pobudzeń wtrąconych, które mogą mieć obraz pobudzeń zsumowanych i/lub przechwyconych, jeżeli występują, jest to częstoskurcz komorowy.
3. Ocena występowania przewodzenia wstecznego z blokiem II stopnia, jeżeli jest widoczne — jest to częstoskurcz komorowy.
4. Jeżeli żadne z powyższych kryteriów nie jest spełnione — różnicowanie należy oprzeć na ocenie morfologii zespołów QRS.
  - Jeżeli w odprowadzeniach V1–V6 zespoły QRS mają we wszystkich odprowadzeniach dominujące wychylenie ujemne — to jest to częstoskurcz komorowy;
  - Jeżeli w odprowadzeniach V1–V6 zespoły QRS mają we wszystkich odprowadzeniach jednofazowe wychylenie dodatnie — to jest to częstoskurcz komorowy;
  - Jeżeli w odprowadzeniach przedsercowych stwierdza się zespoły o konfiguracji RS i czas od szczytu załamka R do szczytu załamka S wynosi przynajmniej jednym z nich  $\geq 100$  ms — to jest to częstoskurcz komorowy;
  - Jeżeli w odprowadzeniu aVR zespół QRS rozpoczyna się od załamka R — to jest to najprawdopodobniej częstoskurcz komorowy;
  - Jeżeli w odprowadzeniu aVR zespół QRS rozpoczyna się od małego załamka q lub r, których czas trwania wynosi więcej niż 40 ms — to jest to najprawdopodobniej częstoskurcz komorowy;
  - Jeżeli w odprowadzeniu aVR zespół QRS ma konfigurację QS lub Qrs, a na części zstępującej załamka Q widoczne jest zazębienie — to jest to najprawdopodobniej częstoskurcz komorowy;
  - Jeżeli w zespole QRS w odprowadzeniu aVR, który ma konfigurację QS, szybkość narastania fazy ujemnej jest wolniejsza niż powrotu do linii izoelektrycznej — to jest to najprawdopodobniej częstoskurcz komorowy.

**Kryteria stosowane u dzieci:** Jak u dorosłych, ale punkt 4 nie odnosi się do dzieci

**Trudności diagnostyczne:**

Różnicowanie częstoskurczów: komorowy v. antydromowy w przebiegu WPW lub jakiegokolwiek częstoskurcz nadkomorowy z aberracją przewodzenia śródkomorowego.

**Uwagi:**

## STYMULACJA

**Uwagi wstępne:**

W opisie EKG pojęcia rozrusznik serca, stymulator serca, układ stymulujący (rozzrusznik + elektrody) należy traktować jako pojęcia równoznaczne. Trzeba pamiętać, że wszczepione defibrylatory (ICD) posiadają funkcje rozruszników serca.

Zapis EKG nie zawsze pozwoli na jednoznaczne wskazanie miejsca nieprawidłowego funkcjonowania w układzie — pacjent, elektroda, rozrusznik.

W EKG, zwłaszcza w EKG metodą Holtera, można się spotkać z różnymi obrazami — rytmem własnym, stymulacją w różnych trybach (czasem z różną częstością) w zależności od zachowania rytmu własnego i aktywności fizycznej pacjenta.

Ocena zapisu elektrokardiograficznego wykonanego u pacjenta z wszczepionym rozrusznikiem serca powinna zawierać odpowiedzi na następujące pytania:

- Jakie pobudzenia/rytmy występują w EKG. Pierwszym krokiem w ocenie zapisu jest określenie pochodzenia pobudzeń/rytmów stwierdzanych w elektrokardiogramie. Pobudzenia własne opisuje się zgodnie z wcześniej przedstawionymi zasadami. U pacjentów z rozrusznikami VVI, VDD, DDD, DDI (dotyczy też rozruszników z funkcją resynchronizacji) ocena zmian odcinka ST w pobudzeniach własnych musi uwzględnić zjawisko pamięci elektrycznej. Jeżeli w zapisie EKG widoczna jest tylko stymulacja komorowa i rytm nadkomorowy (szybszy od stymulacji), można wówczas w opisie uwzględnić rozpoznania: blok przedsionkowo-komorowy II stopnia zaawansowany lub blok przedsionkowo-komorowy całkowity (III stopnia);
- Ocenę, która jama/jamy serca są stymulowane i czy jest to skuteczne? W przypadku stymulacji resynchronizującej mogą być widoczne dwa impulsy stymulacji komorowej. W przypadku stymulacji resynchronizującej zwraca się uwagę na stałość obecności stymulacji oraz jednorodność morfologii wystymulowanych zespołów QRS. Ma to szczególne znaczenie u chorych z migotaniem przedsionków, u których nie wykonano ablacji łącza przedsionkowo-komorowego;
- Czy sterowanie pracą rozrusznika jest prawidłowe? (warunkiem oceny prawidłowości sterowania jest obecność własnych załamków P i/lub zespołów QRS);
- Jaki tryb/tryby pracy rozrusznika obserwuje się w elektrokardiogramie i czy jest to zgodne z programem rozrusznika? W EKG w zależności od typu rozrusznika można obserwować różne tryby stymulacji. Każdy z nich powinien być opisany osobno i oceniony pod kątem adekwatności w stosunku do pobudzeń/rytmu własnego, arytmii i programu rozrusznika.
- Czy nie występują inne, rzadkie nieprawidłowości związane z czynnością rozrusznika, np. przewodzenie wsteczne, częstoskurcz stymulatorowy niekończącej się pętli?

Oceniając czynność rozrusznika serca, należy wziąć pod uwagę m.in.:

- Zawarte w dokumentacji pacjenta informacje dotyczące zaprogramowania rozrusznika. Najistotniejsze to:
  - rodzaj rozrusznika;
  - częstotliwość stymulacji:
    - podstawowa;
    - magnetyczna;

- maksymalna (*upper rate*);
- zależna od wysiłku — funkcja R (*rate response*);
- zależna od pory doby — program nocny;

- czas opóźnienia przedsionkowo-komorowego (czas p-k) — może być zmienny, zależny od rodzaju rytmu (własny, stymulacja przedsionka) oraz od częstotliwości rytmu własnego i stymulacji przedsionka.

Ważne są również informacje o uruchomieniu takich funkcji jak histereza.

Powyższe informacje znacznie ułatwiają opis elektrokardiogramu, ale w rzadkich przypadkach dostępne w dokumentacji parametry mogą być nieaktualne. Brak wiedzy o sposobie zaprogramowania rozrusznika utrudnia (czasami uniemożliwia) pełny opis stymulacji w EKG.

- Sposób prezentowania impulsu z rozrusznika serca jest zależny od typu elektrokardiografu/rejestratora EKG. W większości wydruków można zauważyć impuls (iglicę) stymulacji, która może mieć różną amplitudę (przy stymulacji w układzie bipolarnym niekiedy bardzo małą) i zwrot zależnie od odprowadzenia. Inne elektrokardiografy/rejestratory EKG po wykryciu pracy rozrusznika w miejsce impulsu wstawiają znacznik. W takich przypadkach mogą wystąpić podobne trudności jak podczas analizy manualnej. W niektórych zapisach aparat nie wykryje impulsów, w innych zakłócenia zewnętrzne mogą być odczytane jako pobudzenie z rozrusznika.

- Symulacja dwubiegunowa. W ostatnich latach wszczepiane są przede wszystkim elektrody dwubiegunowe, co istotnie poprawia sterowanie rozrusznikiem. Niestety zastosowanie stymulacji dwubiegunowej, z uwagi na niską amplitudę impulsu, utrudnia jego identyfikację w elektrokardiogramie. Może to wpływać na ocenę funkcjonowania rozrusznika.

W zależności od częstości załamek P (fal migotania/trzepotania) w przypadku stymulacji VDD i DDD można obserwować zmianę trybu stymulacji. Nie musi to oznaczać zaburzeń pracy rozrusznika.

Przedstawianie wszystkich zasad funkcjonowania stymulatorów przekracza zakres tego dokumentu.

## 150 Stymulacja przedsionka

### Kryteria rozpoznawcze:

Załamek P widoczny po impulsie stymulacji przedsionkowej.

Morfologia załamek P jest różna od morfologii własnych pobudzeń (najczęściej zatokowych).

### Trudności diagnostyczne:

W przypadku stymulacji w układzie bipolarnym mogą wystąpić problemy z identyfikacją impulsów stymulacji.

Czasami identyfikacja, czy jest to impuls stymulacji w przedsionku, czy w komorze, może wymagać wykonywania precyzyjnych pomiarów.

Niekiedy w spoczynkowym EKG amplituda wystymulowanych załamek P jest niska w niektórych odprowadzeniach i utrudnia identyfikację (w przypadku badań np. metodą Holtera z zastosowaniem 2–3 kanałów może to sprawiać jeszcze większe trudności).

### Uwagi:

Ten rodzaj stymulacji można obserwować w stymulatorach pracujących w trybach AAI, DDD, DDI.

Morfologia wystymulowanych załamek P może być zmienna (sumowanie z pobudzeniami własnymi, zmiany pozycyjne, oddechowe).

W przypadku trudności oceny załamek P obecność własnych zespołów QRS w stałej relacji czasowej do impulsów stymulacji przedsionka przemawia za jego skuteczną stymulacją.

Braku odpowiedzi na impuls stymulacji w przedsionku, gdy występuje częstoskurcz przedsionkowy, trzepotanie przedsionków, migotanie przedsionków nie opisuje się jako nieskutecznej stymulacji.

## 151 Stymulacja komory

### Kryteria rozpoznawcze:

Zespół QRS widoczny po impulsie stymulacji komorowej.

### Trudności diagnostyczne:

W przypadku stymulacji w układzie bipolarnym mogą wystąpić problemy z identyfikacją impulsów stymulacji.

Czasami identyfikacja, czy jest to impuls stymulacji w przedsionku, czy w komorze, może wymagać wykonywania precyzyjnych pomiarów.

U pacjentów z zaburzeniami przewodnictwa śródkomorowego początkowy fragment zespołu QRS może być czasem błędnie interpretowany jako impuls stymulacji.

### Uwagi:

Ten rodzaj stymulacji można obserwować w stymulatorach pracujących w trybach VVI, VDD, DDD, DDI (w tym również z funkcją resynchronizacji).

W zapisach EKG można obserwować i opisywać **ewolucje zsumowane** (równoczesne pobudzenie komory drogą naturalną i poprzez stymulację), których morfologia jest pośrednia pomiędzy wystymulowanymi i własnymi. Innym wariantem są **ewolucje pseudozsumowane**, w których po widocznym impulsie stymulacji zespół QRS ma morfologię taką jak zespół własny.

Stymulacja komory jest najczęściej prowadzona z prawej komory (w różnych lokalizacjach) lub z obszaru lewej komory (z układu żył serca), co powoduje, że konfiguracja zespołów QRS może być różna. Rutynowy opis EKG nie musi zawierać opisu lokalizacji stymulacji. Można jedynie zwrócić uwagę na sytuację, w której morfologia wystymulowanych zespołów QRS jest inna niż typowy blok lewej odnogi.

Dokładny opis morfologii QRS w zależności od lokalizacji elektrody przekracza zakres tego dokumentu.

**152 Stymulacja komory sterowana własną aktywnością przedsionka****Kryteria rozpoznawcze:**

Zespół QRS poprzedzony załamkiem P i impulsem stymulacji komorowej.  
Stała relacja czasowa do załamka P zgodna z zaprogramowanym opóźnieniem przedsionkowo-komorowym.

**Trudności diagnostyczne:**

W przypadku stymulacji w układzie bipolarnym mogą wystąpić problemy z identyfikacją impulsów stymulacji.

**Uwagi:**

Ten rodzaj stymulacji może wystąpić w rozrusznikach VDD, DDD (i w stymulacji resynchronizującej).  
Stymulator VDD, jeżeli częstotliwość załamków P będzie mniejsza od zaprogramowanej częstotliwości podstawowej, zmieni tryb stymulacji na VVI.

Stymulator DDD, jeżeli częstotliwość załamków P będzie mniejsza od zaprogramowanej częstotliwości podstawowej, zmieni tryb stymulacji sterowanej własną aktywnością przedsionka na stymulację przedsionka lub sekwencyjną przedsionka i komory.

Jeżeli czynność załamków P przekroczy zaprogramowaną maksymalną częstotliwość stymulacji, stymulatory VDD i DDD będą utrzymywały częstotliwość stymulacji komorowej o częstości mniejszej/równej maksymalnej częstotliwości stymulacji (poprzez mechanizm Wenckebacha lub 2:1).

W przypadku znacznego przekroczenia, jak np. w migotaniu i trzepotaniu przedsionków, stymulatory najczęściej zmieniają tryb stymulacji na taki, w którym stymulacja komory nie jest zależna od aktywności w przedsionkach. Opisane powyżej zmiany trybu stymulacji są prawidłową reakcją rozrusznika.

W rzadkich przypadkach stymulacja komory sterowana aktywnością przedsionka może się również pojawić po wstecznych załamkach P. Na takie sytuacje należy zwrócić szczególną uwagę w opisie elektrokardiogramu.

Ocena morfologii zespołów QRS — jak dla przedstawionej powyżej stymulacji komory.

**153 Stymulacja sekwencyjna przedsionka i komory****Kryteria rozpoznawcze:**

Załamki P i zespoły QRS poprzedzone impulsami stymulacji w sekwencji czasowej zaprogramowanego opóźnienia przedsionkowo-komorowego.

**Trudności diagnostyczne:**

W przypadku stymulacji w układzie bipolarnym mogą wystąpić problemy z identyfikacją impulsów stymulacji.

Czasami w 12 odprowadzeniach EKG amplituda wystymulowanych załamków P jest niska i utrudnia identyfikację (w przypadku badań np. metodą Holtera z zastosowaniem 2–3 kanałów może to sprawiać jeszcze większe trudności).

**Uwagi:**

Ten tryb stymulacji obserwuje się w rozrusznikach pracujących w trybach DDI, DDD (i w stymulacji resynchronizującej).  
Relacja czasowa pomiędzy impulsami stymulacji przedsionkowej i komorowej może nie być stała i zależy od algorytmów rozrusznika. Najczęściej zależy od:

— częstości stymulacji;

— obecności tzw. **stymulacji typu safety**, w której impuls stymulacji komorowej pojawi się po impulsie stymulacji przedsionkowej w czasie krótszym niż zaprogramowane opóźnienie przedsionkowo-komorowe. W opisie EKG należy uwzględnić ten rodzaj stymulacji — stymulacja przedsionka i komory typu **safety**. Interpretacja występowania tego typu stymulacji wymaga głębszej analizy funkcjonowania rozrusznika.

Czas opóźnienia przedsionkowo-komorowego może się zmieniać w zależności od trybu stymulacji — sekwencyjna przedsionka i komory, stymulacja komory sterowana własną aktywnością przedsionka (co może być widoczne nawet w dwóch kolejnych ewolucjach).

**154 Nieskuteczna stymulacja przedsionka****Kryteria rozpoznawcze:**

Brak widocznego załamka P w czasie krótszym niż 40 ms od impulsu stymulacji przedsionka.

**Trudności diagnostyczne:**

W przypadku stymulacji w układzie bipolarnym mogą wystąpić problemy z identyfikacją impulsów stymulacji.

Ocena jest utrudniona, gdy morfologia wystymulowanych i własnych załamków P jest bardzo podobna.

Jeżeli impuls stymulacji przedsionkowej pojawia się w zespole komorowym (w niektórych przypadkach w załamku T), to w niektórych przypadkach nie można potwierdzić skutecznej stymulacji przedsionka.

W przypadku stymulacji sekwencyjnej zdarza się czasami, że w 12 odprowadzeniach EKG amplituda wystymulowanych załamków P jest niska i utrudnia interpretację (w przypadku badań np. metodą Holtera z zastosowaniem 2–3 kanałów może to sprawiać jeszcze większe trudności).

W przypadku trudności oceny załamka P obecność własnych zespołów QRS w stałej relacji czasowej do impulsów stymulacji w przedsionku przemawia za skuteczną stymulacją przedsionka.

**Uwagi:**

Braku odpowiedzi na impuls stymulacji w przedsionku, gdy występuje częstoskurcz przedsionkowy, trzepotanie przedsionków, migotanie przedsionków nie opisuje się jako nieskutecznej stymulacji.

Brak odpowiedzi na impuls stymulacji przedsionka może być wynikiem występowania impulsu w okresie refrakcji przedsionka; w większości przypadków nie może być opisywane jako nieskuteczna stymulacja przedsionka.

155	<b>Nieskuteczna stymulacja komory</b>
<b>Kryteria rozpoznawcze:</b> Brak widocznego zespołu QRS w czasie krótszym niż 40 ms od impulsu stymulacji komory.	
<b>Trudności diagnostyczne:</b> W przypadku stymulacji w układzie bipolarnym mogą wystąpić problemy z identyfikacją impulsów stymulacji. Ocena jest utrudniona, gdy morfologia wystymulowanych i własnych zespołów QRS jest bardzo podobna.	
<b>Uwagi:</b> W ocenie skuteczności stymulacji komory może być również pomocna analiza morfologii zespołów QRS — porównanie z własnymi QRS. Powyższa analiza powinna uwzględniać wszystkie dostępne odprowadzenia. Brak odpowiedzi na impuls stymulacji komory może być wynikiem występowania impulsu w okresie refrakcji komory; w większości przypadków nie może być opisywane jako nieskuteczna stymulacja komory.	
156	<b>Brak hamowania stymulacji w przedsionku</b> zaburzenia sterowania, czuwania w przedsionku o typie niedoczulości
<b>Kryteria rozpoznawcze:</b> Przedwczesne pojawienie się impulsu stymulacji w przedsionku w stosunku do pobudzenia własnego — w zależności od trybu stymulacji załamka P lub zespołu QRS ( <i>undersensing</i> ).	
<b>Trudności diagnostyczne:</b> W przypadku stymulacji w układzie bipolarnym mogą wystąpić problemy z identyfikacją impulsów stymulacji. Artefakty techniczne EKG mogą imitować impulsy stymulacji.	
<b>Uwagi:</b> Brak hamowania stymulacji w przedsionku opisuje się również, gdy iglica stymulacji jest widoczna po okresie maksymalnej amplitudy (dodatniej lub ujemnej) załamka P.	
157	<b>Zahamowana stymulacja w przedsionku</b> zaburzenia sterowania, czuwania w przedsionku o typie nadczulości
<b>Kryteria rozpoznawcze:</b> Brak lub opóźnione wystąpienie stymulacji przedsionka w stosunku do zaprogramowanej częstotliwości stymulacji.	
<b>Trudności diagnostyczne:</b> W przypadku stymulacji w układzie bipolarnym mogą wystąpić problemy z identyfikacją impulsów stymulacji.	
<b>Uwagi:</b> Ten rodzaj zaburzeń pracy rozrusznika wynika najczęściej z rozpoznania przez rozrusznik innych sygnałów niż załamek P jako własnej aktywności elektrycznej ( <i>oversensing</i> ) — to może być sterowanie załamkiem T, potencjały mięśniowe, interferencje elektromagnetyczne, przesłuch itp. W stymulatorach VDD i DDD zaburzenia czuwania w przedsionku o typie nadczulości mogą powodować uruchamianie stymulacji komorowej z zaprogramowanym czasem p-k, imitując zaburzenia sterowania w komorze.	
158	<b>Brak hamowania stymulacji w komorze</b> zaburzenia sterowania, czuwania w komorze o typie niedoczulości
<b>Kryteria rozpoznawcze:</b> Przedwczesne pojawienie się impulsu stymulacji komorowej w stosunku do pobudzenia własnego ( <i>undersensing</i> ).	
<b>Trudności diagnostyczne:</b> W przypadku stymulacji w układzie bipolarnym mogą wystąpić problemy z identyfikacją impulsów stymulacji. Artefakty techniczne EKG mogą imitować impulsy stymulacji.	
<b>Uwagi:</b> Ten rodzaj zaburzeń pracy rozrusznika wynika z niedostatecznego poziomu czuwania w komorze i „niezauważenia” jej własnej aktywności elektrycznej (rytmu prowadzącego lub arytmii). W stymulatorach VDD i DDD zaburzenia czuwania w przedsionku mogą powodować uruchamianie stymulacji komorowej z zaprogramowanym czasem p-k. Takie zjawisko nie powinno być opisywane jako brak hamowania stymulacji w komorze.	
159	<b>Zahamowana stymulacja w komorze</b> zaburzenia sterowania, czuwania w komorze o typie nadczulości
<b>Kryteria rozpoznawcze:</b> Brak lub opóźnione wystąpienie impulsu stymulacji komory w stosunku do zaprogramowanej częstotliwości stymulacji.	
<b>Trudności diagnostyczne:</b> W przypadku stymulacji w układzie bipolarnym mogą wystąpić problemy z identyfikacją impulsów stymulacji.	
<b>Uwagi:</b> Ten rodzaj zaburzeń pracy rozrusznika wynika najczęściej z rozpoznania przez rozrusznik innych sygnałów niż zespół QRS jako własnej aktywności elektrycznej ( <i>oversensing</i> ) — to może być sterowanie załamkiem T, potencjały mięśniowe, interferencje elektromagnetyczne, przesłuch itp.	

Nie zawsze brak impulsu stymulatora zgodnego z zaprogramowaną częstotliwością jest związany z zaburzeniami czuwania. Może to wynikać z innych przyczyn, takich jak wyczerpanie baterii, przerwanie ciągłości elektrody.

160

### Arytmia nadkomorowa przewodzona przez stymulator (PMT, *pacemaker mediated tachycardia*)

#### Kryteria rozpoznawcze:

Stymulacja komory spowodowana przedwczesnymi pobudzeniami przedsionkowymi, rytmem przedsionkowym, częstoskurczami przedsionkowymi, trzepotaniem i migotaniem przedsionków, po których widoczna jest stymulacja komory po zaprogramowanym czasie opóźnienia przedsionkowo-komorowego — stymulacja komory sterowana własną aktywnością przedsionka.

#### Trudności diagnostyczne:

W przypadku stymulacji w układzie bipolarnym mogą wystąpić problemy z identyfikacją impulsów stymulacji i jednoznacznej interpretacji zespołów QRS — wówczas różnicowanie z częstoskurczem komorowym. Różnicowanie z częstoskurczem stymulatorowym niekończącej się pętli.

#### Uwagi:

Arytmia nadkomorowa przewodzona przez stymulator nie świadczy o zaburzeniach pracy rozrusznika. W przypadku szybkich arytmii nadkomorowych, takich jak częstoskurcz przedsionkowy, trzepotanie i migotanie przedsionków stymulacja komory sterowana własną aktywnością przedsionka nie jest korzystna dla pacjenta. W związku z tym prawidłowo zaprogramowany i funkcjonujący stymulator powinien przejść w inny tryb pracy — opcja „switch mode”.

161

### Częstoskurcz stymulatorowy niekończącej się pętli (ELT, *endless loop tachycardia*)

#### Kryteria rozpoznawcze:

Jest to rodzaj arytmii związany z pobudzeniem krążącym w układzie serce–stymulator. Arytmia jest zwykle inicjowana przez wsteczne pobudzenie przedsionka. Do podtrzymania arytmii konieczne jest utrzymujące się przewodzenie wsteczne (komorowo-predsionkowe) oraz wynikające z tego pobudzenie przedsionka występujące poza okresem refrakcji części przedsionkowej stymulatora. Częstość wystymulowanych zespołów QRS najczęściej wynosi tyle ile zaprogramowana maksymalna częstość stymulacji.

#### Trudności diagnostyczne:

Diagnostyka w stymulacji bipolarniej, gdy amplituda impulsów jest bardzo mała. Różnicowanie z arytmia przewodzoną przez stymulator, zwłaszcza gdy nie ma rejestracji początku arytmii.

#### Uwagi:

Wsteczne załamki P inicjujące tę arytmie występują po pobudzeniach komorowych, po stymulacji komory przy nieskutecznej stymulacji przedsionka lub stymulacji komory po „nieistniejących” załawkach P (interferencje elektromagnetyczne powodujące zaburzenia czuwania w przedsionku). Taka stymulacja komory, jeżeli skutkuje wstecznym przewodzeniem do przedsionków (i jest to zjawisko stałe), może prowadzić do krążenia pobudzenia w układzie serce–stymulator. W rzadkich przypadkach wsteczne załamki P mogą się pojawić po stymulacji komorowej w stymulacji sekwencyjnej z długim odstępem opóźnienia przedsionkowo-komorowego.

### Wartości prawidłowe QT u chłopców > 5. roku życia wg Berle et al. 1998

Częstotliwość rytmu serca	Wiek 5–8 lat		Wiek 9–12 lat		Wiek 13–16 lat	
	Średni QT	95 centyl	Średni QT	95 centyl	Średni QT	95 centyl
80	340	377	354	388	360	389
85	331	368	348	381	354	383
90	324	360	342	375	349	378
95	317	353	336	370	344	373
100	311	348	332	366	340	370
105	305	342	327	361	336	366
110	300	338	324	358	332	362
115	295	333	320	354	329	360
120	292	330	317	352	326	357
125	288	327	314	349	324	355
130	284	323	311	346	321	352
135	281	321	309	344	319	350
140	278	318	307	342	317	349
145	275	316	304	340	315	347
150	272	313	302	338	313	345

### Wartości prawidłowe QT u dziewczynek > 5. roku życia wg Berle et al. 1998

Częstotliwość rytmu serca	Wiek 5–8 lat		Wiek 9–12 lat		Wiek 13–16 lat	
	Średni QT	95 centyl	Średni QT	95 centyl	Średni QT	95 centyl
80	342	382	357	389	365	395
85	333	372	348	380	358	387
90	325	364	339	342	351	381
95	318	357	332	345	345	375
100	312	351	326	358	341	370
105	306	346	320	340	336	365
110	301	341	315	347	332	362
115	296	337	309	342	328	358
120	292	333	305	338	329	355
125	288	330	301	334	321	352
130	284	327	297	330	318	349
135	281	325	294	328	315	346
140	278	322	291	325	313	344
145	275	320	288	322	311	342
150	272	318	284	319	308	340

## Najważniejsze pozycje piśmiennictwa wykorzystane w przygotowaniu niniejszego dokumentu

- Dąbrowska B, Dąbrowski A. Podręcznik elektrokardiografii. PZWL, Warszawa 2005.
- Wagner GS. Elektrokardiografia praktyczna. Wyd. Medyczne Urban & Partner, Wrocław 1999.
- Rydlowska-Sadowska W, Sadowski Z. Zaburzenia rytmu serca. PZWL, Warszawa 1985.
- Surawicz B, Knilans TK. Chou's electrocardiography In clinical practice. W.B. Saunders Company, Philadelphia 2001.
- Wellens HJJ, Conover M. The ECG in emergency decision making. Saunders Elsevier, St. Louis 2006.
- Zipes DP, Jalife J. Cardiac electrophysiology. Saunders an Imprint of Elsevier, Philadelphia, 2004.
- Garson A. The electrocardiogram in infants and children: a systematic approach. Lea I Febiger, Philadelphia 1983.
- Dąbrowska B, Dąbrowski A, Jasiński K, Kukasiński S, Rydlowska-Sadowska W, Wrabec K. Mianownictwo kardiologiczne. Kardiol Pol, 1986; 29: 75–85.
- Thygesen K, Alpert JS, White HD. Universal definition of myocardial infarction. Joint ESC/ACCF/AHA/WHF Task Force for the Redefinition of Myocardial Infarction. Eur Heart J, 2007; 28: 2525–2538.
- Kligfield P, Gettes LS, Bailey JJ et al.; American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee, Council on Clinical Cardiology; American College of Cardiology Foundation; Heart Rhythm Society. Recommendations for the standardization and interpretation of the electrocardiogram: part I: the electrocardiogram and its technology a scientific statement from the American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee, Council on Clinical Cardiology; the American College of Cardiology Foundation; and the Heart Rhythm Society endorsed by the International Society for Computerized Electrocardiology. J Am Coll Cardiol, 2007; 49: 1109–1127.
- Mason JW, Hancock EW, Gettes LS et al.; American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee, Council on Clinical Cardiology; American College of Cardiology Foundation; Heart Rhythm Society. Recommendations for the standardization and interpretation of the electrocardiogram: part II: electrocardiography diagnostic statement list a scientific statement from the American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee, Council on Clinical Cardiology; the American College of Cardiology Foundation; and the Heart Rhythm Society Endorsed by the International Society for Computerized Electrocardiology. J Am Coll Cardiol, 2007; 49: 1128–1135.
- Surawicz B, Childers R, Deal BJ et al.; American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee, Council on Clinical Cardiology; American College of Cardiology Foundation; Heart Rhythm Society. AHA/ACCF/HRS recommendations for the standardization and interpretation of the electrocardiogram: part III: intraventricular conduction disturbances: a scientific statement from the American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee, Council on Clinical Cardiology; the American College of Cardiology Foundation; and the Heart Rhythm Society. Endorsed by the International Society for Computerized Electrocardiology. J Am Coll Cardiol, 2009; 53: 976–981.
- Rautaharju PM, Surawicz B, Gettes LS et al.; American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee, Council on Clinical Cardiology; American College of Cardiology Foundation; Heart Rhythm Society. AHA/ACCF/HRS recommendations for the standardization and interpretation of the electrocardiogram: part IV: the ST segment, T and U waves, and the QT interval: a scientific statement from the American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee, Council on Clinical Cardiology; the American College of Cardiology Foundation; and the Heart Rhythm Society. Endorsed by the International Society for Computerized Electrocardiology. J Am Coll Cardiol, 2009; 53: 982–991.
- Hancock EW, Deal BJ, Mirvis DM et al.; American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee, Council on Clinical Cardiology; American College of Cardiology Foundation; Heart Rhythm Society AHA/ACCF/HRS recommendations for the standardization and interpretation of the electrocardiogram: part V: electrocardiogram changes associated with cardiac chamber hypertrophy: a scientific statement from the American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee, Council on Clinical Cardiology; the American College of Cardiology Foundation; and the Heart Rhythm Society. Endorsed by the International Society for Computerized Electrocardiology. J Am Coll Cardiol, 2009; 53: 992–1002.
- Wagner GS, Macfarlane P, Wellens H et al.; American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee, Council on Clinical Cardiology; American College of Cardiology Foundation; Heart Rhythm Society. AHA/ACCF/HRS recommendations for the standardization and interpretation of the electrocardiogram: part VI: acute ischemia/infarction: a scientific statement from the American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee, Council on Clinical Cardiology; the American College of Cardiology Foundation; and the Heart Rhythm Society. Endorsed by the International Society for Computerized Electrocardiology. J Am Coll Cardiol, 2009; 53: 1003–1011.
- Buxton AE, Calkins H, Callans DJ et al.; American College of Cardiology; American Heart Association Task Force on Clinical Data Standards; (ACC/AHA/HRS Writing Committee to Develop Data Standards on Electrophysiology). ACC/AHA/HRS 2006 key data elements and definitions for electrophysiological studies and procedures: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Data Standards (ACC/AHA/HRS Writing Committee to Develop Data Standards on Electrophysiology). J Am Coll Cardiol, 2006; 48: 2360–2396.
- Trusz-Gluzka M. Diagnostyka elektrofizjologiczna i elektroterapia — kompendium przedegzaminacyjne. Kardiologia po Dyplomie. Zeszyt edukacyjny nr 1, wrzesień 2003.
- Tabas JA, Rodriguez RM, Seligman HK, Goldschlager NF. Electrocardiographic criteria for detecting acute myocardial infarction in patients with left bundle branch block: a meta-analysis. Ann Emerg Med, 2008; 52: 329–336.
- Nikus K, Pahlm O, Wagner G et al. Electrocardiographic classification of acute coronary syndromes: a review by a committee of the International Society for Holter and Non-Invasive Electrocardiology. J Electrocardiol, 2010; 43: 91–103.
- Bayés de Luna A, Wagner G et al.; International Society for Holter and Noninvasive Electrocardiology. A new terminology for left ventricular walls and location of myocardial infarcts that present Q wave based on the standard of cardiac magnetic resonance imaging: a statement for healthcare professionals from a committee appointed by the International Society for Holter and Noninvasive Electrocardiology. Circulation, 2006; 114: 1755–1760.
- Rijnbeek P, Witsenburg M, Schrama E, Hess J, Kors J. Normal limits for paediatric electrocardiogram. Eur Heart J, 2001; 22: 702–711.
- Davignon A. ECG standards for children. Ped Cardiol, 1979;80: 133–152.
- Schwartz P, Garson A, Paul T et al. Guidelines for the interpretation of the neonatal electrocardiogram. A task force of the European Society of Cardiology. Eur Heart J, 2002; 23: 1329–1344.
- Eberle T, Hessling G, Ulmer H, Brockmeier K. Prediction of normal QT intervals in children. J Electrocardiol, 1998; 31: 121–125.