

BONUS · PAKIET RM PRO



EKG DLA POCZĄTKUJĄCYCH PRAKTYCZNY PRZEWODNIK

Praktyczny przewodnik, który pomoże Ci poznać podstawy EKG i nauczyć się rozpoznawać najważniejsze rytmy serca spotykane w praktyce ratownictwa medycznego.

MATERIALY PRZEDSZPITALNE

20 Rytmów i Zaburzeń · Ratownictwo Medyczne

Nota wydawnicza

Ważność informacji klinicznej

Niniejszy materiał ma charakter edukacyjny i służy utrwaleniu podstaw teoretycznych interpretacji zapisu EKG. Nie zastępuje on szkoleń certyfikowanych z elektrokardiografii ani indywidualnej oceny klinicznej wykonywanej przez uprawniony personel medyczny. Każda decyzja terapeutyczna powinna być podejmowana z uwzględnieniem pełnego obrazu klinicznego pacjenta oraz zgodnie z obowiązującymi w danej jednostce procedurami i zakresem uprawnień ratownika.

Tytuł materiału	EKG dla początkujących - praktyczny przewodnik
Liczba tematów	20 rytmów i zaburzeń omówionych w 5 rozdziałach tematycznych
Grupa docelowa	Osoby stawiające pierwsze kroki w interpretacji EKG w ratownictwie medycznym
Zakres treści	Podstawy zapisu EKG, zaburzenia rytmu nadkomorowego i komorowego, bloki przewodzenia, niedokrwienie i zawał serca, stymulacja serca
Aktualność	Materiał opracowany zgodnie z powszechnie przyjętymi standardami interpretacji EKG 2025-2026
Forma	Dokument PDF do wykorzystania na dowolnym urządzeniu, do nauki własnej i utrwalania wiedzy

Spis treści

ROZDZIAŁ I

01	Anatomia zapisu EKG i podstawowe fale	str. -
02	Odprowadzenia EKG i ich znaczenie	str. -
03	Systematyczna metoda analizy rytmu serca	str. -
04	Prawidłowy rytm zatokowy	str. -

ROZDZIAŁ II

05	Bradykardia zatokowa	str. -
06	Tachykardia zatokowa	str. -
07	Migotanie przedsionków	str. -
08	Trzepotanie przedsionków	str. -

ROZDZIAŁ III

09	Częstoskurcz nadkomorowy (SVT)	str. -
10	Dodatkowe pobudzenia komorowe (PVC)	str. -
11	Częstoskurcz komorowy (VT)	str. -
12	Migotanie komór (VF)	str. -

ROZDZIAŁ IV

13	Asystolia	str. -
14	Blok przedsionkowo-komorowy I stopnia	str. -
15	Blok przedsionkowo-komorowy II stopnia (typ Mobitz I i II)	str. -
16	Blok przedsionkowo-komorowy III stopnia (całkowity)	str. -

ROZDZIAŁ V

17	Blok odnogi pęczka Hisa (prawej i lewej)	str. -
18	Zawał serca z uniesieniem odcinka ST (STEMI)	str. -
19	Niedokrwienie bez uniesienia odcinka ST	str. -
20	Rytm stymulatora serca (pacemaker)	str. -

ROZDZIAŁ I

Podstawy analizy EKG



Anatomia zapisu EKG i podstawowe fale

Zrozumienie podstawowych elementów zapisu elektrokardiograficznego jest fundamentem, na którym opiera się cała dalsza umiejętność rozpoznawania rytmów serca.

Opis i znaczenie kliniczne

Zapis EKG przedstawia aktywność elektryczną serca w czasie jako serię charakterystycznych załamków i odcinków. Załamek P odpowiada depolaryzacji przedsionków, zespół QRS odpowiada depolaryzacji komór, a załamek T odpowiada repolaryzacji komór. Odstęp PR odzwierciedla czas przewodzenia impulsu z przedsionków do komór, a odcinek ST jest szczególnie istotny w rozpoznawaniu niedokrwienia mięśnia sercowego.

Podstawowe elementy zapisu

- Załamek P - depolaryzacja przedsionków, prawidłowo dodatni w odprowadzeniu II.
- Zespół QRS - depolaryzacja komór, prawidłowa szerokość poniżej 0,12 sekundy.
- Załamek T - repolaryzacja komór, zwykle zgodny kierunkowo z głównym wychyleniem QRS.
- Odstęp PR - czas od początku załamka P do początku zespołu QRS, prawidłowo 0,12-0,20 sekundy.

Znaczenie kliniczne poszczególnych elementów

- Wydłużony odstęp PR sugeruje zaburzenie przewodzenia przedsionkowo-komorowego.
- Poszerzony zespół QRS sugeruje zaburzenie przewodzenia śródkomorowego lub pochodzenie komorowe rytmu.
- Uniesienie lub obniżenie odcinka ST sugeruje niedokrwienie lub uszkodzenie mięśnia sercowego.
- Nieprawidłowy kształt załamka T może wskazywać na zaburzenia elektrolitowe lub niedokrwienie.

Sytuacje wymagające szczególnej uwagi

- Brak widocznych załamków P przy nieregularnym rytmie - podejrzenie migotania przedsionków.
- Znacznie poszerzony zespół QRS powyżej 0,12 sekundy - wymaga dalszej analizy pochodzenia rytmu.
- Wyraźne uniesienie odcinka ST w sąsiadujących odprowadzeniach - podejrzenie ostrego zawału serca.

Systematyczne podejście do odczytu zapisu

Krok	Postępowanie
1	Sprawdź prędkość przesuwu papieru i kalibrację amplitudy zapisu.
2	Zidentyfikuj załamki P i oceń ich obecność, kształt oraz relację do zespołów QRS.
3	Zmierz odstęp PR i oceń jego prawidłowość.
4	Oceń szerokość i morfologię zespołów QRS.
5	Oceń odcinek ST pod kątem uniesień lub obniżeń.
6	Oceń kształt i kierunek załamków T.

Prawidłowe wartości podstawowych parametrów

Parametr	Wartość prawidłowa	Znaczenie odchylenia
Odstęp PR	0,12-0,20 sekundy	Wydłużenie sugeruje blok przedsionkowo-komorowy
Szerokość QRS	poniżej 0,12 sekundy	Poszerzenie sugeruje blok odnogi lub rytm komorowy
Odcinek ST	izoelektryczny (na linii podstawowej)	Uniesienie lub obniżenie sugeruje niedokrwienie
Odstęp QT	zależny od częstości rytmu (skorygowany QTc)	Wydłużenie zwiększa ryzyko groźnych arytmii komorowych

Uwagi praktyczne

- Zawsze oceniaj zapis EKG w kontekście obrazu klinicznego pacjenta, nie w oderwaniu od niego.
- Artefakty ruchowe mogą imitować zaburzenia rytmu - w razie wątpliwości wykonaj ponowny zapis.
- Prawidłowa kalibracja i prędkość papieru są niezbędne do wiarygodnej interpretacji odstępów czasowych.

Najczęstsze błędy początkujących

- Pomijanie systematycznej kolejności analizy na rzecz pobieżnej oceny całościowej.
- Mylenie artefaktów technicznych z rzeczywistymi zaburzeniami rytmu.
- Nieuwzględnianie prędkości przesuwu papieru przy pomiarze odstępów czasowych.
- Ocena pojedynczego zespołu QRS zamiast analizy całego dostępnego zapisu.

Podsumowanie kluczowych punktów

- Systematyczna analiza załamków P, odstępu PR, zespołu QRS, odcinka ST i załamka T jest podstawą interpretacji EKG.
- Każdy element zapisu odzwierciedla inny etap cyklu elektrycznego serca.
- Wiarygodna interpretacja wymaga prawidłowej kalibracji zapisu i uwzględnienia obrazu klinicznego.

Odprowadzenia EKG i ich znaczenie

Dwanaście odprowadzeń standardowego zapisu EKG dostarcza komplementarnych informacji o różnych ścianach serca, co pozwala na precyzyjną lokalizację nieprawidłowości.

Opis i znaczenie kliniczne

Standardowy 12-odprowadzeniowy zapis EKG składa się z odprowadzeń kończynowych (I, II, III, aVR, aVL, aVF) oraz przedsercowych (V1-V6), z których każde rejestruje aktywność elektryczną serca z innej perspektywy przestrzennej. Odprowadzenia te grupuje się według ścian serca, które odzwierciedlają, co ma kluczowe znaczenie w lokalizacji niedokrwienia lub zawału.

Grupy odprowadzeń i odpowiadające ściany serca

- Odprowadzenia II, III, aVF - ściana dolna serca.
- Odprowadzenia V1-V4 - ściana przednia serca.
- Odprowadzenia I, aVL, V5-V6 - ściana boczna serca.
- Odprowadzenia V1-V2 z obrazem lustrzanym mogą sugerować zajęcie ściany tylnej.

Praktyczne zastosowanie odprowadzeń

- Odprowadzenie II jest najczęściej używane do oceny rytmu ze względu na dobrą widoczność załamka P.
- Zmiany w sąsiadujących odprowadzeniach (np. II, III, aVF) są bardziej wiarygodne niż izolowana zmiana w jednym odprowadzeniu.
- Odprowadzenia przedsercowe pozwalają ocenić progresję załamka R od V1 do V6.

Sytuacje wymagające szczególnej uwagi

- Uniesienie odcinka ST jednocześnie w odprowadzeniach II, III i aVF - zawał ściany dolnej.
- Uniesienie odcinka ST w odprowadzeniach V1-V4 - zawał ściany przedniej, zwykle rozleglejszy obszar zagrożenia.
- Obniżenie odcinka ST w V1-V2 jako obraz lustrzany zawału ściany tylnej.

Postępowanie przy wykonywaniu zapisu 12-odprowadzeniowego

Krok Postępowanie

- 1 Przygotuj skórę pacjenta - oczyść i, jeśli konieczne, delikatnie ogol miejsce przyklejania elektrod.

- 2 Umieść elektrody kończynowe zgodnie ze standardowym schematem.
- 3 Umieść elektrody przedsercowe w prawidłowych przestrzeniach międzyżebrowych.
- 4 Poproś pacjenta o pozostanie w spoczynku podczas wykonywania zapisu.
- 5 Wykonaj zapis i sprawdź jego jakość pod kątem artefaktów przed interpretacją.

Umiejscowienie elektrod przedsercowych

Elektroda	Umiejscowienie
V1	4. przestrzeń międzyżebrowa, prawy brzeg mostka
V2	4. przestrzeń międzyżebrowa, lewy brzeg mostka
V3	między V2 a V4
V4	5. przestrzeń międzyżebrowa, linia środkowo-objczykowa
V5	linia pachowa przednia, na wysokości V4
V6	linia pachowa środkowa, na wysokości V4

Uwagi praktyczne

- Nieprawidłowe umiejscowienie elektrod jest częstą przyczyną błędnej interpretacji zapisu.
- U kobiet elektrody V3-V6 umieszcza się pod piersią, nie na niej.
- W podejrzeniu zawału ściany dolnej z towarzyszącym zajęciem prawej komory warto rozważyć dodatkowe odprowadzenia prawokomorowe, jeśli dostępne.

Najczęstsze błędy

- Zamiana miejscami elektrod kończynowych, co zniekształca cały obraz zapisu.
- Nieprawidłowe umiejscowienie elektrod przedsercowych, prowadzące do błędnej lokalizacji zmian.
- Wykonywanie zapisu podczas ruchu pacjenta, generujące artefakty utrudniające interpretację.

Podsumowanie kluczowych punktów

- Każda grupa odprowadzeń odzwierciedla inną ścianę serca, co pozwala lokalizować zmiany niedokrwienne.
- Prawidłowe umiejscowienie elektrod jest warunkiem koniecznym wiarygodnej interpretacji.

- Zmiany widoczne w kilku sąsiadujących odprowadzeniach są bardziej wiarygodne niż izolowane odchylenia.

Systematyczna metoda analizy rytmu serca

Stosowanie stałej, powtarzalnej sekwencji pytań przy każdym zapisie EKG znacząco zmniejsza ryzyko przeoczenia istotnych nieprawidłowości, szczególnie u osób początkujących.

Opis i znaczenie kliniczne

Systematyczna analiza rytmu serca opiera się na odpowiedzi na kilka uporządkowanych pytań: jaka jest częstość rytmu, czy rytm jest miarowy, czy obecne są załamki P i czy każdemu towarzyszy zespół QRS, jaka jest szerokość zespołów QRS oraz czy odcinek ST i załamek T są prawidłowe. Konsekwentne stosowanie tej metody pozwala na rozpoznanie większości rytmów spotykanych w praktyce ratunkowej.

Pięć kluczowych pytań analizy rytmu

- Jaka jest częstość rytmu komór (i przedsionków, jeśli różna)?
- Czy rytm jest miarowy czy niemiary?
- Czy obecne są załamki P i czy każdy poprzedza zespół QRS?
- Czy zespoły QRS są wąskie czy szerokie?
- Czy odcinek ST i załamek T są prawidłowe?

Metody szacowania częstości rytmu

- Metoda 300-150-100-75-60-50: liczenie dużych kretek między kolejnymi zespołami QRS.
- Metoda 1500: liczba małych kretek między zespołami QRS dzielona przez 1500.
- Liczenie zespołów QRS w ciągu 6 sekund i pomnożenie przez 10 - przydatne przy rytmie niemiary.

Sytuacje wymagające natychmiastowej reakcji

- Bardzo szybki rytm komorowy z szerokimi zespołami QRS - podejrzenie częstoskurczu komorowego.
- Bardzo wolny rytm z niestabilnością hemodynamiczną pacjenta.
- Brak rozpoznawalnego, zorganizowanego rytmu - podejrzenie migotania komór lub asystolii.

Sekwencja postępowania przy analizie zapisu

Krok Postępowanie

- 1 Oceń ogólne wrażenie zapisu - czy rytm wygląda na zorganizowany czy chaotyczny.

- 2 Oszacuj częstość rytmu wybraną metodą.
- 3 Oceń miarowość odstępów między zespołami QRS.
- 4 Poszukaj załamków P i oceń ich relację do zespołów QRS.
- 5 Oceń szerokość zespołów QRS.
- 6 Skoreluj wynik analizy z obrazem klinicznym pacjenta przed podjęciem decyzji terapeutycznej.

Orientacyjna klasyfikacja częstości rytmu

Częstość (na minutę)	Klasyfikacja	Uwagi
poniżej 60	Bradykardia	Wymaga oceny objawów klinicznych towarzyszących
60-100	Częstość prawidłowa	Zakres typowy dla zdrowego dorosłego w spoczynku
powyżej 100	Tachykardia	Wymaga dalszej analizy szerokości QRS i miarowości

Uwagi praktyczne

- U dzieci prawidłowe zakresy częstości rytmu są wyższe niż u dorosłych i zależą od wieku.
- Metoda liczenia zespołów w ciągu 6 sekund jest szczególnie przydatna przy niemiarym rytmie.
- Systematyczność analizy jest ważniejsza niż szybkość - w stanach niezagrożających bezpośrednio życiu warto poświęcić czas na dokładną ocenę.

Najczęstsze błędy

- Pomijanie oceny miarowości rytmu i skupianie się wyłącznie na częstości.
- Rozpoznawanie rytmu na podstawie pojedynczego zespołu QRS zamiast dłuższego fragmentu zapisu.
- Ignorowanie szerokości zespołów QRS przy ocenie tachykardii.
- Podejmowanie decyzji terapeutycznej wyłącznie na podstawie zapisu, bez uwzględnienia stanu klinicznego pacjenta.

Podsumowanie kluczowych punktów

- Systematyczna, powtarzalna metoda analizy zmniejsza ryzyko przeoczenia istotnych nieprawidłowości.
- Pięć kluczowych pytań pozwala uporządkować proces interpretacji nawet trudnych zapisów.
- Wynik analizy EKG należy zawsze interpretować w kontekście stanu klinicznego pacjenta.

Prawidłowy rytm zatokowy

Rytm zatokowy jest punktem odniesienia dla rozpoznawania wszystkich innych rytmów serca - jego dokładna znajomość jest niezbędna do identyfikacji odchyleń od normy.

Opis i znaczenie kliniczne

Prawidłowy rytm zatokowy powstaje w węźle zatokowo-przedsionkowym i rozprzestrzenia się przez przedsionki, węzeł przedsionkowo-komorowy, pęczek Hisa oraz włókna Purkiniego do komór. Charakteryzuje się regularnym rytmem z częstością 60-100 na minutę, obecnością załamka P przed każdym zespołem QRS oraz prawidłowym odstępem PR i szerokością zespołów QRS.

Cechy rozpoznawcze rytmu zatokowego

- Częstość rytmu 60-100 na minutę.
- Rytm miarowy, z regularnymi odstępami między zespołami QRS.
- Załamek P dodatni w odprowadzeniu II, poprzedzający każdy zespół QRS.
- Odstęp PR w granicach 0,12-0,20 sekundy.
- Wąski zespół QRS (poniżej 0,12 sekundy), o ile brak współistniejącego zaburzenia przewodzenia śródkomorowego.

Warianty fizjologiczne rytmu zatokowego

- Niemiarowość zatokowa oddechowa - fizjologiczne wahania częstości rytmu związane z fazami oddychania, częste u dzieci i młodych dorosłych.
- Łagodne wahania częstości związane z aktywnością układu autonomicznego.

Kiedy pozorny rytm zatokowy wymaga dalszej uwagi

- Obecność rytmu zatokowego przy jednoczesnych objawach klinicznych niewspółmiernymi do prawidłowego zapisu (np. silny ból w klatce piersiowej) - nie wyklucza to niedokrwienia.
- Zmienność częstości rytmu zatokowego znacznie wykraczająca poza typową niemiarowość oddechową.

Postępowanie przy rozpoznaniu prawidłowego rytmu zatokowego

Krok Postępowanie

- 1 Potwierdź obecność wszystkich cech rozpoznawczych rytmu zatokowego.

- 2 Oceń, czy obraz kliniczny pacjenta jest zgodny z prawidłowym zapisem EKG.
- 3 Jeśli objawy kliniczne są niepokojące mimo prawidłowego zapisu spoczynkowego, rozważ dalszą diagnostykę zgodnie z protokołem.
- 4 Udokumentuj zapis jako punkt odniesienia dla ewentualnych kolejnych badań.

Podsumowanie kryteriów rytmu zatokowego

Parametr	Wartość prawidłowa
Częstość	60-100/min
Miarowość	rytm regularny
Załamek P	obecny, dodatni w odprowadzeniu II, przed każdym QRS
Odstęp PR	0,12-0,20 sekundy
Szerokość QRS	poniżej 0,12 sekundy

Uwagi praktyczne

- U dzieci i sportowców częstość rytmu zatokowego może fizjologicznie odbiegać od typowego zakresu dla dorosłych.
- Niemiarowość zatokowa oddechowa jest wariantem prawidłowym i nie wymaga interwencji.
- Prawidłowy zapis spoczynkowy nie wyklucza istotnej choroby serca, jeśli objawy występują epizodycznie.

Najczęstsze błędy

- Automatyczne wykluczenie istotnej patologii kardiologicznej wyłącznie na podstawie prawidłowego zapisu spoczynkowego.
- Mylenie niemiarowości oddechowej z rzeczywistym zaburzeniem rytmu.
- Niedostateczna uwaga przy ocenie zapisu uznanego wstępnie za "prawidłowy", prowadząca do przeoczenia subtelnych zmian.

Podsumowanie kluczowych punktów

- Rytm zatokowy jest punktem odniesienia do rozpoznawania odchyleń w zapisie EKG.
- Wszystkie pięć cech rozpoznawczych musi być spełnione, aby rozpoznać prawidłowy rytm zatokowy.

- Prawidłowy zapis nie wyklucza istotnej patologii kardiologicznej przy niepokojących objawach klinicznych.

ROZDZIAŁ II

Zaburzenia rytmu nadkomorowego



Bradykardia zatokowa

Wolny rytm zatokowy jest częstym znaleziskiem, które może być zarówno fizjologicznym wariantem, jak i objawem poważnej patologii wymagającej pilnej interwencji.

Opis i znaczenie kliniczne

Bradykardia zatokowa to rytm powstający w węźle zatokowo-przedsionkowym z częstością poniżej 60 na minutę, zachowujący wszystkie pozostałe cechy prawidłowego rytmu zatokowego (obecność załamka P przed każdym zespołem QRS, prawidłowy odstęp PR). Może występować fizjologicznie u osób wytrenowanych lub podczas snu, ale bywa też objawem istotnej patologii, takiej jak zespół chorego węzła zatokowego, niedoczynność tarczycy czy działanie leków.

Cechy rozpoznawcze w zapisie EKG

- Częstość rytmu poniżej 60 na minutę.
- Rytm miarowy.
- Załamek P obecny przed każdym zespołem QRS, o prawidłowym kształcie.
- Odstęp PR i szerokość QRS w granicach normy.

Przyczyny i kontekst kliniczny

- Fizjologiczna u osób wytrenowanych oraz podczas snu.
- Leki spowalniające rytm serca (beta-adrenolityki, blokery kanału wapniowego, digoksyna).
- Niedoczynność tarczycy, hipotermia, zwiększone napięcie nerwu błędnego.
- Zespół chorego węzła zatokowego, zwłaszcza u pacjentów w podeszłym wieku.
- Ostry zawał ściany dolnej serca z zajęciem unaczynienia węzła zatokowego.

Objawy wymagające pilnej interwencji

- Hipotensja lub inne objawy niedostatecznej perfuzji towarzyszące bradykardii.
- Zaburzenia świadomości związane ze zwolnieniem rytmu serca.
- Ból w klatce piersiowej towarzyszący bradykardii, sugerujący ostre niedokrwienie.
- Postępujące zwalnianie rytmu bez widocznej przyczyny odwracalnej.

Postępowanie krok po kroku

Krok	Postępowanie
------	--------------

- 1** Oceń, czy bradykardia towarzyszy objawom niestabilności hemodynamicznej.
- 2** Jeśli pacjent stabilny - poszukaj i lecz przyczynę odwracalną (leki, zaburzenia elektrolitowe, hipotermia).
- 3** Jeśli pacjent niestabilny - podaj atropinę zgodnie z protokołem.
- 4** Przy braku odpowiedzi na atropinę - rozważ stymulację elektryczną przezskórną.
- 5** Monitoruj rytm serca i parametry hemodynamiczne w sposób ciągły.

Kryteria diagnostyczne

Parametr	Wartość w bradykardii zatokowej
Częstość rytmu	poniżej 60/min
Załamek P	obecny przed każdym QRS, prawidłowy kształt
Odstęp PR	prawidłowy (0,12-0,20 s)
Szerokość QRS	prawidłowa (poniżej 0,12 s)

Populacje szczególne

- Sportowcy: fizjologiczna bradykardia zatokowa nawet poniżej 50/min bez znaczenia patologicznego.
- Pacjenci w podeszłym wieku: częstsze podłoże strukturalne (zespół chorego węzła zatokowego).
- Noworodki i dzieci: prawidłowe zakresy częstości rytmu są wyższe, bradykardię definiuje się inaczej niż u dorosłych.

Najczęstsze błędy

- Leczenie bezobjawowej bradykardii u osoby wytrenowanej jako stanu patologicznego.
- Pominięcie poszukiwania odwracalnej przyczyny bradykardii przed eskalacją leczenia.
- Zbyt niska dawka atropiny lub zbyt długie oczekiwanie na jej efekt przy niestabilnym pacjencie.
- Opóźnienie przygotowania do stymulacji elektrycznej przy nieskuteczności leczenia farmakologicznego.

Podsumowanie kluczowych punktów

- Bradykardia zatokowa wymaga leczenia jedynie przy towarzyszącej niestabilności hemodynamicznej.
- Poszukiwanie odwracalnej przyczyny jest kluczowym elementem postępowania.
- Atropina jest lekiem pierwszego rzutu, a stymulacja elektryczna opcją przy jej nieskuteczności.

Tachykardia zatokowa

Przyspieszony rytm zatokowy jest najczęściej fizjologiczną odpowiedzią organizmu na stres, ból, gorączkę lub inny czynnik - rzadko jest pierwotnym zaburzeniem wymagającym leczenia antyarytmicznego.

Opis i znaczenie kliniczne

Tachykardia zatokowa to rytm powstający w węźle zatokowo-przedsionkowym z częstością powyżej 100 na minutę, zachowujący pozostałe cechy prawidłowego rytmu zatokowego. W przeciwieństwie do większości tachyarytmii, tachykardia zatokowa jest zwykle wtórna do czynnika podstawowego (gorączka, ból, lęk, odwodnienie, niedokrwistość, nadczynność tarczycy) i leczenie powinno koncentrować się na przyczynie, a nie na samym rytmie.

Cechy rozpoznawcze w zapisie EKG

- Częstość rytmu powyżej 100 na minutę, zwykle poniżej 150/min.
- Rytm miarowy.
- Załamek P obecny przed każdym zespołem QRS, o prawidłowym kształcie.
- Stopniowe przyspieszanie i zwalnianie częstości, w przeciwieństwie do nagłego początku typowego dla częstoskurczu nadkomorowego.

Przyczyny i kontekst kliniczny

- Ból, lęk, stres emocjonalny.
- Gorączka i infekcja.
- Odwodnienie i hipowolemia.
- Niedokrwistość, nadczynność tarczycy.
- Substancje pobudzające (kofeina, nikotyna, leki sympatykomimetyczne).

Sytuacje wymagające dalszej diagnostyki

- Tachykardia zatokowa utrzymująca się mimo leczenia przyczyny podstawowej.
- Towarzyszący ból w klatce piersiowej sugerujący niedokrwienie wtórne do zwiększonego zapotrzebowania tlenowego serca.
- Bardzo wysoka częstość rytmu nietypowa dla prostej tachykardii zatokowej - rozważ inne rozpoznanie.

Postępowanie krok po kroku

Krok	Postępowanie
1	Zidentyfikuj i lecz przyczynę podstawową tachykardii (ból, gorączka, odwodnienie, lęk).

- 2 Unikaj rutynowego stosowania leków zwalniających rytm serca bez leczenia przyczyny.
- 3 Monitoruj odpowiedź częstości rytmu na leczenie przyczynowe.
- 4 Rozważ dalszą diagnostykę, jeśli tachykardia utrzymuje się mimo skutecznego leczenia przyczyny.

Kryteria diagnostyczne

Parametr	Wartość w tachykardii zatokowej
Częstość rytmu	powyżej 100/min
Załamek P	obecny przed każdym QRS, prawidłowy kształt
Początek i koniec	stopniowy, w przeciwieństwie do napadowego SVT

Populacje szczególne

- Dzieci: prawidłowe zakresy częstości rytmu są wyższe, tachykardię definiuje się inaczej niż u dorosłych.
- Kobiety w ciąży: fizjologiczne przyspieszenie rytmu serca jest częste i zwykle nie wymaga interwencji.
- Pacjenci z gorączką: tachykardia zatokowa jest oczekiwaną odpowiedzią fizjologiczną.

Najczęstsze błędy

- Próba farmakologicznego zwolnienia tachykardii zatokowej bez leczenia przyczyny podstawowej.
- Mylenie tachykardii zatokowej z częstoskurczem nadkomorowym ze względu na podobny wygląd przy szybkim rytmie.
- Niedocenienie tachykardii zatokowej jako wskaźnika poważniejszego stanu klinicznego (np. wstrząsu, sepsy).

Podsumowanie kluczowych punktów

- Tachykardia zatokowa jest zwykle wtórna do czynnika podstawowego, który wymaga zidentyfikowania i leczenia.
- Stopniowy początek i koniec odróżnia ją od napadowych częstoskurczów nadkomorowych.
- Leczenie przyczynowe jest skuteczniejsze niż próba bezpośredniego zwolnienia rytmu.

Migotanie przedsionków

Najczęstsza utrwalona arytmia w praktyce klinicznej, charakteryzująca się chaotyczną aktywnością elektryczną przedsionków i całkowicie niemiarywym rytmem komór.

Opis i znaczenie kliniczne

Migotanie przedsionków to zaburzenie rytmu, w którym przedsionki nie kurczą się w sposób skoordynowany, lecz generują chaotyczną aktywność elektryczną z częstością 350-600 na minutę. Węzeł przedsionkowo-komorowy przewodzi jedynie część tych impulsów do komór w sposób nieregularny, co skutkuje charakterystycznym całkowicie niemiarywym rytmem komór bez rozpoznawalnych załamków P.

Cechy rozpoznawcze w zapisie EKG

- Brak rozpoznawalnych załamków P, zastąpionych chaotyczną linią falowania (fale f).
- Rytm komór całkowicie niemiarywy (niemiarywa niemiarywość).
- Zespoły QRS zwykle wąskie, chyba że współistnieje blok odnogi.
- Zmienna częstość rytmu komór, od wolnej do bardzo szybkiej w zależności od przewodzenia przedsionkowo-komorowego.

Przyczyny i kontekst kliniczny

- Nadciśnienie tętnicze i choroba niedokrwienna serca.
- Wady zastawkowe serca, zwłaszcza zastawki mitralnej.
- Nadczynność tarczycy.
- Nadużywanie alkoholu (tzw. holiday heart syndrome).
- Przewlekła obturacyjna choroba płuc i inne przyczyny płucne.

Objawy alarmowe wymagające pilnej interwencji

- Bardzo szybka odpowiedź komorowa z towarzyszącą niestabilnością hemodynamiczną.
- Nowo rozpoznane migotanie przedsionków z objawami ostrej niewydolności serca.
- Towarzyszący ból w klatce piersiowej sugerujący niedokrwienie.
- Objawy udaru mózgu wtórne do zatorowości obwodowej związanej z migotaniem przedsionków.

Postępowanie krok po kroku

Krok	Postępowanie
------	--------------

- 1** Oceń stabilność hemodynamiczną pacjenta.
- 2** U pacjenta niestabilnego - przygotuj się do pilnej kardiowersji elektrycznej zgodnie z protokołem.
- 3** U pacjenta stabilnego - rozważ kontrolę częstości rytmu zgodnie z protokołem zespołu.
- 4** Zbierz wywiad w kierunku czasu trwania arytmii oraz stosowanego leczenia przeciwzakrzepowego.
- 5** Monitoruj parametry hemodynamiczne oraz objawy neurologiczne sugerujące powikłania zatorowe.

Kryteria diagnostyczne

Parametr	Wartość w migotaniu przedsionków
Załamek P	nieobecny, zastąpiony falowaniem linii podstawowej
Rytm komór	całkowicie niemiary
Szerokość QRS	zwykle wąska
Częstość komór	zmienna, od wolnej do bardzo szybkiej

Populacje szczególne

- Pacjenci w podeszłym wieku: najwyższa częstość występowania, zwiększone ryzyko powikłań zatorowych.
- Pacjenci z nadczynnością tarczycy: migotanie przedsionków może być pierwszym objawem choroby.
- Pacjenci przyjmujący leki przeciwzakrzepowe: istotna informacja przy planowaniu ewentualnej kardiowersji.

Najczęstsze błędy

- Podejmowanie próby kardiowersji bez oceny czasu trwania arytmii i ryzyka zatorowości.
- Mylenie migotania przedsionków z innymi niemiaryowymi rytmami bez dokładnej analizy zapisu.
- Niedocenienie ryzyka udaru mózgu jako powikłania długotrwałego, nieleczonego migotania przedsionków.
- Pomijanie oceny stabilności hemodynamicznej przed podjęciem decyzji terapeutycznej.

Podsumowanie kluczowych punktów

- Migotanie przedsionków charakteryzuje się brakiem załamków P i całkowicie niemiernym rytmem komór.
- Decyzja terapeutyczna zależy od stabilności hemodynamicznej pacjenta oraz czasu trwania arytmii.
- Ryzyko powikłań zatorowych jest istotnym elementem oceny klinicznej.

Trzepotanie przedsionków

Zorganizowana, szybka aktywność elektryczna przedsionków dająca charakterystyczny obraz "zębów piły" w zapisie EKG, często z regularnym przewodzeniem do komór.

Opis i znaczenie kliniczne

Trzepotanie przedsionków to zorganizowane, szybkie pobudzenie przedsionków z częstością zwykle około 300 na minutę, wynikające z krążącej fali pobudzenia w obrębie przedsionka. Węzeł przedsionkowo-komorowy zwykle przewodzi co drugi, trzeci lub czwarty impuls, co daje charakterystyczne, często regularne stosunki przewodzenia (np. 2:1, 3:1, 4:1).

Cechy rozpoznawcze w zapisie EKG

- Charakterystyczne fale trzepotania o kształcie "zębów piły", najlepiej widoczne w odprowadzeniach II, III, aVF.
- Częstość fal przedsionkowych zwykle około 300 na minutę.
- Rytm komór zwykle miarowy przy stałym stosunku przewodzenia (np. 2:1).
- Częstość rytmu komór przy przewodzeniu 2:1 wynosi zwykle około 150 na minutę.

Przyczyny i kontekst kliniczny

- Choroba niedokrwienna serca i strukturalna choroba serca.
- Przewlekła obturacyjna choroba płuc.
- Stan po kardiochirurgii.
- Nadczynność tarczycy.

Objawy alarmowe wymagające pilnej interwencji

- Zmiana stosunku przewodzenia z 2:1 na 1:1, prowadząca do bardzo szybkiej odpowiedzi komorowej i niestabilności.
- Niestabilność hemodynamiczna towarzysząca trzepotaniu przedsionków.
- Towarzyszący ból w klatce piersiowej lub objawy niewydolności serca.

Postępowanie krok po kroku

Krok	Postępowanie
1	Oceń stabilność hemodynamiczną pacjenta.
2	U pacjenta niestabilnego - przygotuj się do pilnej kardiowersji elektrycznej zgodnie z protokołem.

- 3** U pacjenta stabilnego - rozważ kontrolę częstości rytmu zgodnie z protokołem zespołu.
- 4** Poszukaj charakterystycznych fal trzepotania w odprowadzeniach kończynowych dolnych.
- 5** Monitoruj rytm serca w sposób ciągły podczas transportu.

Kryteria diagnostyczne

Parametr	Wartość w trzepotaniu przedsionków
Częstość fal przedsionkowych	około 300/min
Kształt fal	"zęby piły", najlepiej widoczne w II, III, aVF
Rytm komór	zwykle miarowy przy stałym stosunku przewodzenia
Częstość komór (przewodzenie 2:1)	około 150/min

Populacje szczególne

- Pacjenci po zabiegach kardiochirurgicznych: zwiększona częstość występowania trzepotania przedsionków we wczesnym okresie pooperacyjnym.
- Pacjenci z przewlekłą chorobą płuc: częstsze podłoże strukturalne sprzyjające tej arytmii.

Najczęstsze błędy

- Nierozpoznanie charakterystycznych fal trzepotania i błędne rozpoznanie innej tachyarytmii.
- Niedocenienie ryzyka nagłej zmiany stosunku przewodzenia na 1:1 z gwałtownym przyspieszeniem rytmu komór.
- Pomijanie analizy odprowadzeń kończynowych dolnych, gdzie fale trzepotania są najlepiej widoczne.

Podsumowanie kluczowych punktów

- Trzepotanie przedsionków daje charakterystyczny obraz "zębów piły" w zapisie EKG.
- Stosunek przewodzenia przedsionkowo-komorowego determinuje częstość rytmu komór.
- Postępowanie zależy od stabilności hemodynamicznej pacjenta, podobnie jak w migotaniu przedsionków.

ROZDZIAŁ III

**Częstoskurcz nadkomorowy
i zaburzenia komorowe**



Częstoskurcz nadkomorowy (SVT)

Nagły, napadowy częstoskurcz o wąskich zespołach QRS, najczęściej wynikający z mechanizmu nawrotnego w obrębie węzła przedsionkowo-komorowego, dobrze reagujący na manewry zwiększające napięcie nerwu błędnego.

Opis i znaczenie kliniczne

Częstoskurcz nadkomorowy (SVT) to zbiorcze określenie napadowych tachyarytmii powstających powyżej rozwidlenia pęczka Hisa, najczęściej na skutek mechanizmu nawrotnego węzłowego (AVNRT) lub z udziałem dodatkowej drogi przewodzenia (AVRT). Charakteryzuje się nagłym początkiem i końcem, wysoką częstością rytmu oraz zwykle wąskimi zespołami QRS, z załamkami P często niewidocznymi lub ukrytymi w zespole QRS.

Cechy rozpoznawcze w zapisie EKG

- Częstość rytmu zwykle 150-250 na minutę.
- Rytm miarowy.
- Zespoły QRS wąskie, chyba że współistnieje blok odnogi.
- Załamki P często niewidoczne lub ukryte w zespole QRS lub załamku T.
- Nagły, napadowy początek i koniec epizodu.

Mechanizmy i kontekst kliniczny

- Mechanizm nawrotny w węźle przedsionkowo-komorowym (AVNRT) - najczęstsza przyczyna.
- Mechanizm nawrotny z udziałem dodatkowej drogi przewodzenia (AVRT), np. w zespole WPW.
- Częściej występuje u młodszych, zdrowych osób bez strukturalnej choroby serca.
- Czynniki wyzwalające: stres, kofeina, brak snu, wysiłek fizyczny.

Objawy alarmowe wymagające pilnej interwencji

- Niestabilność hemodynamiczna towarzysząca częstoskurczowi (hipotensja, zaburzenia świadomości, ból w klatce piersiowej, obrzęk płuc).
- Bardzo wysoka częstość rytmu utrzymująca się mimo prób przerwania manewrami wagalnymi.
- Współistniejący zespół preekscytacji (WPW) z migotaniem przedsionków - ryzyko bardzo szybkiego przewodzenia do komór.

Postępowanie krok po kroku

Krok	Postępowanie
1	Oceń stabilność hemodynamiczną pacjenta.
2	U pacjenta stabilnego - zastosuj manewry zwiększające napięcie nerwu błędnego (próba Valsalvy, masaż zatoki szyjnej zgodnie z protokołem).
3	Przy nieskuteczności manewrów wagalnych - rozważ podanie adenozyyny zgodnie z protokołem.
4	U pacjenta niestabilnego - przygotuj się do pilnej kardiowersji elektrycznej.
5	Monitoruj rytm serca w sposób ciągły przed, w trakcie i po interwencji.

Kryteria diagnostyczne

Parametr	Wartość w SVT
Częstość rytmu	150-250/min
Miarowość	rytm miarowy
Szerokość QRS	zwykle wąska
Załamek P	często niewidoczny lub ukryty
Początek i koniec	nagły, napadowy

Populacje szczególne

- Dzieci i młodzi dorośli: najczęstsza grupa wiekowa dotknięta SVT bez strukturalnej choroby serca.
- Kobiety w ciąży: SVT może nasilać się w okresie ciąży, leczenie zgodne ze standardowymi zasadami z uwzględnieniem bezpieczeństwa płodu.
- Pacjenci z zespołem WPW: unikać niektórych leków spowalniających przewodzenie przedsionkowo-komorowe przy współistniejącym migotaniu przedsionków.

Najczęstsze błędy

- Pomijanie prób manewrów wagalnych przed eskalacją do leczenia farmakologicznego u pacjenta stabilnego.
- Zbyt wolne podanie adenozyyny, zmniejszające jej skuteczność ze względu na bardzo krótki czas półtrwania.
- Mylenie SVT z przewodzeniem aberrantnym z częstoskurczem komorowym bez dokładnej analizy zapisu.

- Opóźnienie kardiowersji elektrycznej u pacjenta niestabilnego hemodynamicznie.

Podsumowanie kluczowych punktów

- SVT charakteryzuje się nagłym początkiem, wysoką częstością i zwykle wąskimi zespołami QRS.
- Manewry wagalne są leczeniem pierwszego rzutu u pacjenta stabilnego hemodynamicznie.
- Niestabilność hemodynamiczna wymaga pilnej kardiowersji elektrycznej.

Dodatkowe pobudzenia komorowe (PVC)

Przedwczesne pobudzenia pochodzące z komór są jednym z najczęstszych znalezisk w zapisie EKG, wymagającym oceny w kontekście częstości występowania i towarzyszących objawów klinicznych.

Opis i znaczenie kliniczne

Dodatkowe pobudzenie komorowe (PVC) to przedwczesny impuls elektryczny powstający w komorach, niezależnie od prawidłowej ścieżki przewodzenia z węzła zatokowego. W zapisie EKG objawia się jako szeroki, zniekształcony zespół QRS pojawiający się wcześniej niż oczekiwany kolejny prawidłowy zespół, zwykle bez poprzedzającego załamka P i z pełną pauzą wyrównawczą.

Cechy rozpoznawcze w zapisie EKG

- Przedwczesny, szeroki zespół QRS (powyżej 0,12 sekundy) o nietypowym kształcie.
- Brak poprzedzającego załamka P związanego z przedwczesnym zespołem.
- Zwykle pełna pauza wyrównawcza po pobudzeniu dodatkowym.
- Załamek T zwykle skierowany przeciwnie do głównego wychylenia zespołu QRS.

Przyczyny i kontekst kliniczny

- Mogą występować u osób zdrowych bez znaczenia patologicznego, szczególnie sporadyczne.
- Choroba niedokrwienna serca i przebyty zawał serca.
- Zaburzenia elektrolitowe, zwłaszcza hipokaliemia i hipomagnezemia.
- Substancje pobudzające: kofeina, nikotyna, niektóre leki.
- Niedotlenienie i zaburzenia kwasowo-zasadowe.

Sytuacje wymagające dalszej uwagi

- Częste, wieloogniskowe pobudzenia dodatkowe komorowe, szczególnie u pacjenta z chorobą serca.
- Pobudzenia dodatkowe występujące w parach (kuplety) lub seriach (nieutralony częstoskurcz komorowy).
- Zjawisko R na T - pobudzenie dodatkowe przypadające na szczyt załamka T poprzedniego pobudzenia, zwiększające ryzyko groźnych arytmii komorowych.
- Nowe pojawienie się licznych PVC u pacjenta z ostrym bólem w klatce piersiowej.

Postępowanie krok po kroku

Krok	Postępowanie
1	Oceń częstość występowania pobudzeń dodatkowych oraz ich morfologię (jednoogniskowe vs wieloogniskowe).
2	Zbierz wywiad w kierunku choroby serca, zaburzeń elektrolitowych oraz używek.
3	U pacjenta bezobjawowego bez choroby serca - zwykle obserwacja bez interwencji farmakologicznej doraźnej.
4	U pacjenta z licznymi PVC i objawami niepokojącymi - rozważ dalszą diagnostykę i monitorowanie zgodnie z protokołem.
5	Skoryguj zaburzenia elektrolitowe, jeśli zidentyfikowane jako przyczyna.

Kryteria diagnostyczne

Parametr	Wartość w PVC
Szerokość QRS	powyżej 0,12 sekundy
Załamek P	nieobecny przed przedwczesnym QRS
Pauza po pobudzeniu	zwykle pełna pauza wyrównawcza
Morfologia	jednoogniskowa (identyczne PVC) lub wieloogniskowa (różne kształty)

Populacje szczególne

- Osoby zdrowe: sporadyczne, jednoogniskowe PVC są częste i zwykle nie wymagają interwencji.
- Pacjenci po zawale serca: liczne PVC mogą wskazywać na zwiększoną niestabilność elektryczną mięśnia sercowego.
- Sportowcy: PVC związane z wysiłkiem fizycznym wymagają szczególnej uwagi diagnostycznej.

Najczęstsze błędy

- Nadmierne leczenie farmakologiczne bezobjawowych, sporadycznych PVC u osoby bez choroby serca.
- Niedocenienie znaczenia licznych, wieloogniskowych PVC u pacjenta z chorobą niedokrwinną serca.
- Pomijanie oceny zaburzeń elektrolitowych jako potencjalnie odwracalnej przyczyny.

- Mylenie PVC z przewodzonymi nadkomorowo pobudzeniami z aberracją przewodzenia.

Podsumowanie kluczowych punktów

- Pojedyncze PVC u osób zdrowych zwykle nie wymagają leczenia doraźnego.
- Liczne lub wieloogniskowe PVC u pacjenta z chorobą serca wymagają większej czujności klinicznej.
- Korekcja zaburzeń elektrolitowych jest ważnym elementem postępowania, gdy są one przyczyną.

Częstoskurcz komorowy (VT)

Częstoskurcz komorowy jest potencjalnie zagrażającą życiu arytmia, która może szybko przejść w migotanie komór - wymaga natychmiastowego rozpoznania i zdecydowanego postępowania.

Opis i znaczenie kliniczne

Częstoskurcz komorowy (VT) to szybki, zorganizowany rytm powstający w komorach, definiowany jako co najmniej trzy kolejne pobudzenia komorowe z częstością powyżej 100 na minutę. Może być jednokształtny (monomorficzny, o jednakowym kształcie zespołów QRS) lub wielokształtny (polimorficzny, o zmiennym kształcie), a klinicznie dzieli się na przetrwały (trwający powyżej 30 sekund lub z niestabilnością hemodynamiczną) i nieprzetrwały.

Cechy rozpoznawcze w zapisie EKG

- Częstość rytmu zwykle 100-250 na minutę.
- Szerokie zespoły QRS (powyżej 0,12 sekundy).
- Rytm zwykle miarowy w postaci jednokształtnej.
- Dysocjacja przedsionkowo-komorowa - załamki P niezależne od zespołów QRS, jeśli widoczne.
- Może przypominać częstoskurcz nadkomorowy z aberracją przewodzenia - wymaga starannego różnicowania.

Przyczyny i kontekst kliniczny

- Choroba niedokrwienna serca i przebyty zawał serca - najczęstsza przyczyna.
- Kardiomiopatie strukturalne.
- Zaburzenia elektrolitowe, zwłaszcza hipokaliemia i hipomagnezemia.
- Wydłużenie odstępu QT, wrodzone lub nabyte, predysponujące do postaci wielokształtnej (torsade de pointes).

Objawy alarmowe wymagające natychmiastowej interwencji

- Brak tętna w przebiegu częstoskurczu komorowego - traktować jako zatrzymanie krążenia wymagające natychmiastowej defibrylacji.
- Niestabilność hemodynamiczna (hipotensja, zaburzenia świadomości, ból w klatce piersiowej, obrzęk płuc) przy zachowanym tętnie.
- Postać wielokształtna (torsade de pointes) z ryzykiem szybkiej degeneracji do migotania komór.

Postępowanie krok po kroku

Krok	Postępowanie
1	Sprawdź obecność tętna - brak tętna oznacza konieczność natychmiastowej defibrylacji i rozpoczęcia RKO.
2	U pacjenta z tętnem, ale niestabilnego hemodynamicznie - przygotuj się do pilnej kardiowersji elektrycznej zgodnie z protokołem.
3	U pacjenta stabilnego z zachowanym tętnem - rozważ leczenie antyarytmiczne (np. amiodaron) zgodnie z protokołem.
4	W przypadku torsade de pointes - rozważ podanie siarczanu magnezu zgodnie z protokołem.
5	Poszukaj i skoryguj odwracalne przyczyny, w tym zaburzenia elektrolitowe.

Kryteria diagnostyczne

Parametr	Wartość w częstoskurczu komorowym
Częstość rytmu	100-250/min
Szerokość QRS	powyżej 0,12 sekundy
Morfologia	jednokształtna (monomorficzna) lub wielokształtna (polimorficzna)
Załamki P	niezależne od QRS, jeśli widoczne (dysocjacja przedsionkowo-komorowa)

Populacje szczególne

- Pacjenci po zawale serca: podwyższone ryzyko VT związane z blizną pozawałową.
- Pacjenci z wrodzonym zespołem długiego QT: zwiększone ryzyko torsade de pointes, wymagają szczególnej ostrożności przy stosowaniu leków wydłużających QT.
- Pacjenci z wszczepionym kardiowerterem-defibrylatorem: mogą prezentować epizody VT przerywane przez własne urządzenie.

Najczęstsze błędy

- Mylenie częstoskurczu komorowego z częstoskurczem nadkomorowym z aberracją przewodzenia, co prowadzi do niewłaściwego leczenia.
- Opóźnienie defibrylacji u pacjenta bez tętna z powodu prób dalszej diagnostyki.
- Stosowanie standardowych leków antyarytmicznych w torsade de pointes zamiast siarczanu magnezu.

- Niedocenienie ryzyka nagłej degeneracji VT do migotania komór.

Podsumowanie kluczowych punktów

- Brak tętna w VT wymaga natychmiastowej defibrylacji jak w zatrzymaniu krążenia.
- Rozróżnienie postaci jednokształtnej i wielokształtnej wpływa na wybór leczenia farmakologicznego.
- Poszukiwanie i korekcja odwracalnych przyczyn jest istotnym elementem całościowego postępowania.

Migotanie komór (VF)

Chaotyczna, nieskoordynowana aktywność elektryczna komór, będąca jedną z głównych przyczyn nagłego zatrzymania krążenia i wymagająca natychmiastowej defibrylacji.

Opis i znaczenie kliniczne

Migotanie komór (VF) to stan, w którym komory serca ulegają chaotycznej, nieskoordynowanej depolaryzacji, uniemożliwiającej skuteczny mechaniczny skurcz serca i efektywną perfuzję narządów. W zapisie EKG obraz ten charakteryzuje się całkowitym brakiem rozpoznawalnych załamków P, zespołów QRS i załamków T, zastąpionych chaotyczną, nieregularną falą o zmiennej amplitudzie.

Cechy rozpoznawcze w zapisie EKG

- Całkowity brak rozpoznawalnych załamków P, zespołów QRS i załamków T.
- Chaotyczna, nieregularna linia falowania o zmiennej amplitudzie i częstotliwości.
- Migotanie gruboziarniste (o większej amplitudzie) zwykle wskazuje na krótszy czas trwania i lepsze rokowanie niż migotanie drobnoziarniste.

Przyczyny i kontekst kliniczny

- Ostry zawał serca i choroba niedokrwienna serca.
- Zaawansowany częstoskurcz komorowy degenerujący do migotania.
- Ciężkie zaburzenia elektrolitowe.
- Porażenie prądem elektrycznym, hipotermia, zatrucia.

Postępowanie w każdym przypadku migotania komór

- Migotanie komór zawsze oznacza zatrzymanie krążenia i wymaga natychmiastowego rozpoczęcia RKO i defibrylacji.
- Każda minuta opóźnienia defibrylacji istotnie zmniejsza szansę przeżycia pacjenta.
- Migotanie drobnoziarniste może być trudne do odróżnienia od asystolii - w razie wątpliwości kontynuować RKO.

Postępowanie krok po kroku

Krok	Postępowanie
1	Rozpocznij natychmiast wysokiej jakości uciśnięcia klatki piersiowej.
2	Podłącz defibrylator i wykonaj defibrylację najszybciej jak to możliwe.
3	Kontynuuj RKO bezpośrednio po defibrylacji, bez sprawdzania tętna.

- 4 Podaj adrenalinę i rozważ amiodaron zgodnie z protokołem ALS po kolejnych nieskutecznych defibrylacjach.

- 5 Poszukaj i lecz odwracalne przyczyny zatrzymania krążenia (4H i 4T).

Kryteria diagnostyczne

Parametr	Wartość w migotaniu komór
Załamki P, QRS, T	nieobecne, niemożliwe do zidentyfikowania
Charakter linii	chaotyczna, nieregularna, zmienna amplituda
Typ	gruboziarniste lub drobnoziarniste

Populacje szczególne

- Pacjenci z hipotermią: wydłużone czasy resuscytacji i modyfikacja częstości defibrylacji zgodnie z protokołem.
- Dzieci: migotanie komór jest rzadszą pierwotną przyczyną zatrzymania krążenia niż u dorosłych, częściej wtórne do hipoksji.
- Pacjenci po porażeniu prądem: migotanie komór jest częstym mechanizmem zatrzymania krążenia.

Najczęstsze błędy

- Opóźnienie defibrylacji z powodu przedłużającej się analizy rytmu lub innych czynności.
- Mylenie migotania drobnoziarnistego z asystolią, co może prowadzić do zaniechania defibrylacji.
- Zbyt długie przerwy w uciśnięciach klatki piersiowej wokół momentu defibrylacji.
- Pomijanie poszukiwania odwracalnych przyczyn w trakcie przedłużającej się resuscytacji.

Podsumowanie kluczowych punktów

- Migotanie komór wymaga natychmiastowej defibrylacji jako kluczowej interwencji ratującej życie.
- Wysokiej jakości RKO z minimalnymi przerwami pozostaje priorytetem między kolejnymi defibrylacjami.
- Poszukiwanie odwracalnych przyczyn zwiększa szansę na skuteczną resuscytację.

ROZDZIAŁ IV

**Asystolia i zaburzenia
przewodzenia**



Asystolia

Całkowity brak aktywności elektrycznej serca, będący jednym z rytmów zatrzymania krążenia niepoddających się defibrylacji i wymagającym natychmiastowej resuscytacji.

Opis i znaczenie kliniczne

Asystolia to stan całkowitego braku zorganizowanej aktywności elektrycznej serca, widoczny w zapisie EKG jako płaska lub niemal płaska linia, bez rozpoznawalnych załamków P, zespołów QRS ani załamków T. Jest to rytm niepoddający się defibrylacji, w którym leczenie opiera się na wysokiej jakości RKO, podaży adrenaliny oraz identyfikacji i leczeniu odwracalnych przyczyn.

Cechy rozpoznawcze w zapisie EKG

- Płaska lub niemal płaska linia bez rozpoznawalnej aktywności elektrycznej.
- Brak załamków P, zespołów QRS i załamków T.
- Sporadycznie mogą być widoczne izolowane załamki P bez towarzyszących zespołów QRS (tzw. asystolia z załawkami P).

Przyczyny i kontekst kliniczny

- Przedłużające się niedotlenienie tkanek, w tym mięśnia sercowego.
- Zaawansowana, nieleczona bradyarytmia.
- Ciężkie zaburzenia elektrolitowe, zwłaszcza hiperkaliemia.
- Końcowy etap innych rytmów zatrzymania krążenia (VF, PEA) bez skutecznej resuscytacji.

Kluczowe zasady postępowania

- Zawsze potwierdź asystolię w co najmniej dwóch odprowadzeniach, aby wykluczyć migotanie komór drobnoziarniste lub odłączoną elektrodę.
- Sprawdź połączenia elektrod i kabli przed ostatecznym potwierdzeniem rozpoznania.
- Asystolia jest rytmem o gorszym rokowaniu niż rytmy poddające się defibrylacji.

Postępowanie krok po kroku

Krok	Postępowanie
1	Potwierdź rozpoznanie asystolii, sprawdzając połączenia elektrod i oceniając zapis w kilku odprowadzeniach.
2	Kontynuuj wysokiej jakości uciśnięcia klatki piersiowej z minimalnymi przerwami.

- 3** Podaj adrenalinę zgodnie z protokołem ALS.
- 4** Zabezpiecz drogi oddechowe i zapewnij skuteczną wentylację.
- 5** Aktywnie poszukuj i lecz odwracalne przyczyny zatrzymania krążenia (4H i 4T).

Kryteria diagnostyczne

Parametr	Wartość w asystolii
Aktywność elektryczna	brak, linia płaska lub niemal płaska
Załamki P, QRS, T	nieobecne (poza sporadycznymi izolowanymi załamkami P)

Populacje szczególne

- Dzieci: asystolia jest częstszym pierwotnym rytmem zatrzymania krążenia niż u dorosłych, zwykle wtórna do niedotlenienia.
- Pacjenci hipotermiczni: wydłużone czasy resuscytacji, asystolia może być odwracalna po ogrzaniu pacjenta.

Najczęstsze błędy

- Rozpoznanie asystolii bez sprawdzenia połączeń elektrod, co może maskować migotanie komór drobnoziarniste.
- Nadmiernie długie przerwy w uciśnięciach klatki piersiowej podczas potwierdzania rozpoznania.
- Pominięcie systematycznego poszukiwania odwracalnych przyczyn.
- Zbyt wczesne zaprzestanie resuscytacji bez spełnienia kryteriów jej zakończenia.

Podsumowanie kluczowych punktów

- Asystolia jest rytmem niepoddającym się defibrylacji, wymagającym RKO i podaży adrenaliny.
- Potwierdzenie rozpoznania w kilku odprowadzeniach zapobiega błędnej klasyfikacji migotania drobnoziarnistego.
- Identyfikacja odwracalnych przyczyn pozostaje kluczowym elementem leczenia.

Blok przedsionkowo-komorowy I stopnia

Najłagodniejsza postać zaburzenia przewodzenia przedsionkowo-komorowego, charakteryzująca się wydłużeniem odstępu PR bez utraty żadnego pobudzenia.

Opis i znaczenie kliniczne

Blok przedsionkowo-komorowy I stopnia to opóźnienie przewodzenia impulsu z przedsionków do komór na poziomie węzła przedsionkowo-komorowego, widoczne w zapisie EKG jako wydłużenie odstępu PR powyżej 0,20 sekundy, przy czym każdy załamek P jest nadal przewodzony do komór i towarzyszy mu zespół QRS.

Cechy rozpoznawcze w zapisie EKG

- Odstęp PR wydłużony powyżej 0,20 sekundy.
- Każdy załamek P jest przewodzony, towarzyszy mu zespół QRS.
- Odstęp PR jest stały (nie zmienia się z cyklu na cykl).
- Rytm zwykle miarowy, o częstości zgodnej z rytmem podstawowym.

Przyczyny i kontekst kliniczny

- Zwiększone napięcie nerwu błędnego, w tym fizjologicznie u osób wytrenowanych.
- Leki spowalniające przewodzenie przedsionkowo-komorowe (beta-adrenolityki, blokery kanału wapniowego, digoksyna).
- Choroba niedokrwienna serca, zwłaszcza zawał ściany dolnej.
- Zwyródnienie układu przewodzącego związane z wiekiem.

Sytuacje wymagające dalszej uwagi

- Znaczne wydłużenie odstępu PR z towarzyszącymi objawami klinicznymi (rzadkie przy izolowanym bloku I stopnia).
- Progresa do bloku wyższego stopnia w kolejnych zapisach.
- Nowe pojawienie się bloku I stopnia w kontekście ostrego zespołu wieńcowego.

Postępowanie krok po kroku

Krok	Postępowanie
1	Potwierdź rozpoznanie, mierząc odstęp PR w kilku kolejnych cyklach.
2	Oceń obraz kliniczny pacjenta - blok I stopnia sam w sobie rzadko powoduje objawy.
3	

Zbierz wywiad lekowy w kierunku leków spowalniających przewodzenie przedsionkowo-komorowe.

4 Zwykle nie wymaga interwencji doraźnej, jeśli pacjent jest bezobjawowy.

5 Udokumentuj zapis jako punkt odniesienia dla dalszej obserwacji.

Kryteria diagnostyczne

Parametr	Wartość w bloku I stopnia
Odstęp PR	powyżej 0,20 sekundy, stały
Przewodzenie	każdy załamek P przewodzony do komór
Zespoły QRS	obecne po każdym załamku P

Populacje szczególne

- Sportowcy: fizjologiczny blok I stopnia związany ze zwiększonym napięciem nerwu błędnego.
- Pacjenci w podeszłym wieku: częstsze podłoże zwyrodnieniowe układu przewodzącego.
- Pacjenci przyjmujący leki spowalniające przewodzenie: istotny element wywiadu przy interpretacji zapisu.

Najczęstsze błędy

- Nadmierne interweniowanie farmakologicznie w bezobjawowy blok I stopnia.
- Pomijanie oceny trendu w kolejnych zapisach, co mogłoby ujawnić progresję do bloku wyższego stopnia.
- Nieuwzględnienie wywiadu lekowego jako potencjalnej przyczyny wydłużenia PR.

Podsumowanie kluczowych punktów

- Blok I stopnia jest zwykle łagodnym zaburzeniem przewodzenia niewymagającym leczenia doraźnego.
- Kluczowe jest potwierdzenie, że każdy załamek P jest nadal przewodzony do komór.
- Ocena trendu w czasie i wywiad lekowy pomagają ustalić znaczenie kliniczne znaleziska.

Blok przedsionkowo-komorowy II stopnia (typ Mobitz I i II)

Pośrednia postać zaburzenia przewodzenia, w której niektóre pobudzenia przedsionkowe nie są przewodzone do komór - rozróżnienie typu Mobitz I i II ma istotne znaczenie rokownicze.

Opis i znaczenie kliniczne

Blok przedsionkowo-komorowy II stopnia charakteryzuje się okresowym brakiem przewodzenia pojedynczych pobudzeń przedsionkowych do komór. Typ Mobitz I (periodyka Wenckebacha) charakteryzuje się stopniowym wydłużaniem odstępu PR aż do wypadnięcia jednego zespołu QRS, natomiast typ Mobitz II charakteryzuje się nagłym wypadnięciem zespołu QRS bez wcześniejszego stopniowego wydłużania odstępu PR, co niesie gorsze rokowanie i większe ryzyko progresji do bloku całkowitego.

Cechy rozpoznawcze - typ Mobitz I

- Stopniowe wydłużanie odstępu PR w kolejnych cyklach.
- W końcu jeden załamek P nie zostaje przewodzony (wypadnięcie zespołu QRS).
- Po wypadniętym zespole cykl się powtarza, odstęp PR wraca do wartości wyjściowej.

Cechy rozpoznawcze - typ Mobitz II

- Odstęp PR pozostaje stały przed nagłym wypadnięciem zespołu QRS.
- Wypadnięcie zespołu QRS następuje bez wcześniejszego ostrzegawczego wydłużania PR.
- Częściej związany z organiczną chorobą układu przewodzącego poniżej węzła przedsionkowo-komorowego.

Objawy alarmowe wymagające pilnej interwencji

- Typ Mobitz II niesie istotnie wyższe ryzyko nagłej progresji do bloku całkowitego niż typ Mobitz I.
- Objawowa bradykardia towarzysząca blokowi II stopnia, niezależnie od typu.
- Nowo rozpoznany blok Mobitz II w kontekście ostrego zawału serca.

Postępowanie krok po kroku

Krok Postępowanie

1

Rozróżnij typ Mobitz I od Mobitz II poprzez analizę wzorca odstępu PR w kolejnych cyklach.

2 Oceń stabilność hemodynamiczną pacjenta.

3 Typ Mobitz I bezobjawowy - zwykle obserwacja, rzadko wymaga interwencji doraźnej.

4 Typ Mobitz II lub blok objawowy - przygotuj się do podania atropiny i ewentualnej stymulacji elektrycznej.

5 Monitoruj rytm serca w sposób ciągły ze względu na ryzyko progresji.

Porównanie typu Mobitz I i Mobitz II

Cecha	Mobitz I	Mobitz II
Odstęp PR	stopniowo się wydłuża	stały przed wypadnięciem
Rokowanie	zwykle łagodniejsze	poważniejsze, wyższe ryzyko progresji
Umieszczenie bloku	zwykle w węźle przedsionkowo-komorowym	zwykle poniżej węzła (pęczek Hisa lub niżej)

Populacje szczególne

- Pacjenci z ostrym zawałem ściany dolnej: częściej typ Mobitz I, zwykle przemijający.
- Pacjenci z ostrym zawałem ściany przedniej: blok Mobitz II niesie gorsze rokowanie ze względu na rozleglejsze uszkodzenie układu przewodzącego.

Najczęstsze błędy

- Mylenie typu Mobitz I z Mobitz II bez dokładnej analizy wzorca odstępu PR.
- Niedocenienie ryzyka nagłej progresji typu Mobitz II do bloku całkowitego.
- Zbyt późne przygotowanie do stymulacji elektrycznej u pacjenta z blokiem Mobitz II.

Podsumowanie kluczowych punktów

- Rozróżnienie typu Mobitz I i II ma kluczowe znaczenie rokownicze i decyzyjne.
- Typ Mobitz II wymaga większej czujności ze względu na ryzyko nagłej progresji.
- Stymulacja elektryczna powinna być przygotowana wcześniej przy typie Mobitz II.

Blok przedsionkowo-komorowy III stopnia (całkowity)

Całkowite zerwanie łączności elektrycznej między przedsionkami a komorami, wymagające pilnej oceny i często stymulacji elektrycznej serca.

Opis i znaczenie kliniczne

Blok przedsionkowo-komorowy III stopnia (całkowity) charakteryzuje się całkowitym brakiem przewodzenia impulsów z przedsionków do komór. Przedsionki i komory kurczą się niezależnie od siebie, każde we własnym rytmie - przedsionki zgodnie z rytmem zatokowym, a komory dzięki rytmowi zastępczemu powstającemu poniżej miejsca bloku, zwykle znacznie wolniejszemu.

Cechy rozpoznawcze w zapisie EKG

- Całkowity brak związku między załamkami P a zespołami QRS (dysocjacja przedsionkowo-komorowa).
- Załamki P występują w swoim własnym, regularnym rytmie, zwykle szybszym niż zespoły QRS.
- Zespoły QRS występują w swoim własnym, wolniejszym rytmie zastępczym.
- Szerokość zespołów QRS zależy od miejsca powstawania rytmu zastępczego (węzłowy - wąskie QRS, komorowy - szerokie QRS).

Przyczyny i kontekst kliniczny

- Zaawansowana, przewlekła choroba układu przewodzącego związana z wiekiem.
- Ostry zawał serca, zwłaszcza ściany dolnej lub przedniej.
- Zatrucie lekami spowalniającymi przewodzenie przedsionkowo-komorowe.
- Wrodzony blok całkowity, rzadziej rozpoznawany po raz pierwszy w wieku dorosłym.

Objawy alarmowe wymagające pilnej interwencji

- Niestabilność hemodynamiczna związana z wolnym rytmem zastępczym komór.
- Rytm zastępczy komorowy (szerokie QRS) o niskiej częstotliwości - mniej stabilny niż rytm węzłowy.
- Zaburzenia świadomości lub omdlenia związane z blokiem całkowitym (napady Morgagniego-Adamsa-Stokesa).

Postępowanie krok po kroku

Krok	Postępowanie
1	Potwierdź rozpoznanie, oceniając niezależność rytmu załamków P i zespołów QRS.
2	Oceń stabilność hemodynamiczną pacjenta.
3	U pacjenta niestabilnego - podaj atropinę zgodnie z protokołem, choć skuteczność bywa ograniczona w bloku całkowitym.
4	Przygotuj się do pilnej stymulacji elektrycznej przezskórnej przy nieskuteczności leczenia farmakologicznego.
5	Monitoruj rytm serca i parametry hemodynamiczne w sposób ciągły podczas transportu.

Kryteria diagnostyczne

Parametr	Wartość w bloku III stopnia
Związek P-QRS	brak, dysocjacja przedsionkowo-komorowa
Rytm przedsionków	regularny, zwykle w zakresie rytmu zatokowego
Rytm komór	regularny, wolniejszy, rytm zastępczy
Szerokość QRS	wąska (rytm węzłowy) lub szeroka (rytm komorowy)

Populacje szczególne

- Pacjenci z ostrym zawałem ściany dolnej: blok całkowity bywa przemijający, rytm zastępczy zwykle stabilniejszy.
- Pacjenci z ostrym zawałem ściany przedniej: blok całkowity wiąże się z gorszym rokowaniem, rytm zastępczy zwykle mniej stabilny.
- Pacjenci w podeszłym wieku: częstsze podłoże przewlekłe, zwyrodnieniowe układu przewodzącego.

Najczęstsze błędy

- Pomijanie oceny niezależności rytmu przedsionków i komór, co jest kluczowe dla rozpoznania.
- Oczekiwanie istotnej poprawy po atropinie, której skuteczność w bloku całkowitym jest często ograniczona.
- Opóźnienie przygotowania do stymulacji elektrycznej u niestabilnego pacjenta.
- Mylenie bloku całkowitego z innymi zaburzeniami rytmu bez dokładnej analizy relacji P-QRS.

Podsumowanie kluczowych punktów

- Blok III stopnia charakteryzuje się całkowitą niezależnością rytmu przedsionków i komór.
- Rytm zastępczy komorowy jest mniej stabilny niż węzłowy i wymaga większej czujności.
- Stymulacja elektryczna jest często konieczna przy niestabilności hemodynamicznej.

ROZDZIAŁ V

**Niedokrwienie, zawał
i stany szczególne**



Blok odnogi pęczka Hisa (prawej i lewej)

Zaburzenie przewodzenia śródkomorowego skutkujące poszerzeniem zespołów QRS - jego rozpoznanie jest istotne zarówno samodzielnie, jak i w kontekście interpretacji ewentualnego niedokrwienia.

Opis i znaczenie kliniczne

Blok odnogi pęczka Hisa to zaburzenie przewodzenia impulsu elektrycznego przez jedną z dwóch głównych odnóg układu przewodzącego komór, prowadzące do opóźnionej i nieprawidłowej sekwencji depolaryzacji odpowiedniej komory. Skutkuje to poszerzeniem zespołu QRS powyżej 0,12 sekundy oraz charakterystycznymi zmianami morfologii w odprowadzeniach V1 i V6, różnymi dla bloku prawej i lewej odnogi.

Cechy rozpoznawcze - blok prawej odnogi

- Szeroki zespół QRS powyżej 0,12 sekundy.
- Charakterystyczny obraz RSR' ("uszy królika") w odprowadzeniu V1.
- Szeroki, głęboki załamek S w odprowadzeniu V6.

Cechy rozpoznawcze - blok lewej odnogi

- Szeroki zespół QRS powyżej 0,12 sekundy.
- Szeroki, zwykle zazębiony załamek R w odprowadzeniu V6.
- Głęboki załamek S lub QS w odprowadzeniu V1.
- Blok lewej odnogi istotnie utrudnia standardową interpretację cech niedokrwienia w zapisie EKG.

Sytuacje wymagające szczególnej uwagi

- Nowo powstały blok lewej odnogi z towarzyszącym bólem w klatce piersiowej - traktować jako możliwy odpowiednik zawału serca zgodnie z protokołem.
- Blok odnogi z towarzyszącą niestabilnością hemodynamiczną.
- Naprzemienny blok prawej i lewej odnogi w kolejnych zapisach, sugerujący niestabilność układu przewodzącego.

Postępowanie krok po kroku

Krok	Postępowanie
------	--------------

- 1** Zidentyfikuj poszerzenie zespołu QRS i różnicuj blok prawej od lewej odnogi na podstawie odprowadzeń V1 i V6.
- 2** Skoreluj znalezisko z obrazem klinicznym pacjenta, zwłaszcza obecnością bólu w klatce piersiowej.
- 3** W przypadku nowego bloku lewej odnogi z bólem w klatce piersiowej - postępuj zgodnie z protokołem dla podejrzenia zawału serca.
- 4** Porównaj z wcześniejszymi zapisami pacjenta, jeśli dostępne, aby ocenić, czy blok jest nowy czy przewlekły.

Porównanie bloku prawej i lewej odnogi

Cecha	Blok prawej odnogi	Blok lewej odnogi
Szerokość QRS	powyżej 0,12 s	powyżej 0,12 s
Obraz w V1	RSR' ("uszy królika")	głęboki S lub QS
Obraz w V6	szeroki, głęboki załamek S	szeroki, zazębiony załamek R
Ocena niedokrwienia	względnie zachowana możliwość oceny	istotnie utrudniona standardowa ocena

Populacje szczególne

- Osoby zdrowe: izolowany blok prawej odnogi może być wariantem bezobjawowym bez znaczenia patologicznego.
- Pacjenci z chorobą niedokrwinną serca: blok lewej odnogi częściej wiąże się ze strukturalną chorobą serca.
- Pacjenci z przewlekłym blokiem lewej odnogi: konieczne porównanie z wcześniejszymi zapisami przy ocenie nowego bólu w klatce piersiowej.

Najczęstsze błędy

- Próba standardowej interpretacji odcinka ST w obecności bloku lewej odnogi bez uwzględnienia jego wpływu na zapis.
- Mylenie bloku prawej i lewej odnogi ze względu na niedokładną analizę odprowadzeń V1 i V6.
- Niedocenienie znaczenia nowego bloku lewej odnogi u pacjenta z bólem w klatce piersiowej.

Podsumowanie kluczowych punktów

- Blok odnogi pęczka Hisa poszerza zespół QRS i zmienia jego morfologię w charakterystyczny sposób.
- Blok lewej odnogi istotnie utrudnia standardową ocenę niedokrwienia w zapisie EKG.
- Nowy blok lewej odnogi z bólem w klatce piersiowej wymaga potraktowania jako możliwy zawał serca.

Zawał serca z uniesieniem odcinka ST (STEMI)

Rozpoznanie zawału serca z uniesieniem odcinka ST w zapisie EKG jest jednym z najważniejszych umiejętności ratownika medycznego, bezpośrednio wpływającym na dalszą ścieżkę leczenia pacjenta.

Opis i znaczenie kliniczne

Zawał serca z uniesieniem odcinka ST (STEMI) powstaje w wyniku całkowitego zamknięcia naczynia wieńcowego, prowadzącego do pełnościennego niedokrwienia mięśnia sercowego. W zapisie EKG objawia się jako uniesienie odcinka ST w co najmniej dwóch sąsiadujących odprowadzeniach, odzwierciedlających określoną ścianę serca, co pozwala na lokalizację obszaru zagrożonego martwicą.

Cechy rozpoznawcze w zapisie EKG

- Uniesienie odcinka ST w co najmniej dwóch sąsiadujących odprowadzeniach.
- Wysokość uniesienia istotna klinicznie zależy od odprowadzenia i wieku oraz płci pacjenta.
- Często towarzyszące zmiany lustrzane (obniżenie ST) w odprowadzeniach przeciwnych.
- W miarę upływu czasu mogą pojawić się patologiczne załamki Q oraz ujemne załamki T.

Lokalizacja zawału według odprowadzeń

- Ściana dolna: uniesienie w II, III, aVF.
- Ściana przednia: uniesienie w V1-V4.
- Ściana boczna: uniesienie w I, aVL, V5-V6.
- Ściana tylna: obniżenie ST w V1-V2 jako obraz lustrzany, potwierdzone dodatkowymi odprowadzeniami tylnymi, jeśli dostępne.

Objawy alarmowe wymagające natychmiastowego działania

- Uniesienie odcinka ST z towarzyszącym bólem w klatce piersiowej - traktować jako STEMI do czasu wykluczenia.
- Towarzyszące zaburzenia rytmu serca, w tym komorowe zaburzenia rytmu.
- Objawy wstrząsu kardiogenego towarzyszące rozległemu zawałowi.
- Zajęcie ściany dolnej z podejrzeniem współistniejącego zawału prawej komory.

Postępowanie krok po kroku

Krok	Postępowanie
------	--------------

- 1** Wykonaj 12-odprowadzeniowy zapis EKG najszybciej jak to możliwe od pierwszego kontaktu z pacjentem.
- 2** Rozpoznaj wzorec uniesienia ST i określ prawdopodobną lokalizację zawału.
- 3** Podaj kwas acetylosalicylowy oraz inne leki zgodnie z protokołem zespołu.
- 4** Powiadom z wyprzedzeniem ośrodek kardiologii interwencyjnej o transportowanym pacjencie.
- 5** Monitoruj rytm serca w sposób ciągły, gotowość do defibrylacji w razie groźnej arytmii.
- 6** Transportuj priorytetowo, minimalizując czas na miejscu zdarzenia.

Kryteria istotnego uniesienia odcinka ST (orientacyjnie)

Odprowadzenia	Orientacyjny próg uniesienia
Większość odprowadzeń	co najmniej 1 mm (0,1 mV)
V2-V3 (mężczyźni poniżej 40 lat)	co najmniej 2,5 mm
V2-V3 (mężczyźni powyżej 40 lat)	co najmniej 2 mm
V2-V3 (kobiety)	co najmniej 1,5 mm

Populacje szczególne

- Kobiety: częstsze nietypowe objawy towarzyszące, mimo obecności typowych zmian w EKG.
- Pacjenci z cukrzycą: możliwy przebieg bezbolesny (niemy zawał) pomimo istotnych zmian w zapisie EKG.
- Pacjenci z blokiem lewej odnogi: rozpoznanie STEMI wymaga zastosowania zmodyfikowanych kryteriów.

Najczęstsze błędy

- Opóźnienie wykonania 12-odprowadzeniowego zapisu EKG u pacjenta z bólem w klatce piersiowej.
- Pominięcie oceny zmian lustrzanych, które mogą potwierdzić rozpoznanie w niejednoznacznych przypadkach.
- Niedocenienie STEMI ściany dolnej jako potencjalnie związanego z zajęciem prawej komory.
- Zbyt późne powiadomienie ośrodka kardiologii interwencyjnej, wydłużające czas do leczenia inwazyjnego.

Podsumowanie kluczowych punktów

- Rozpoznanie STEMI opiera się na uniesieniu odcinka ST w co najmniej dwóch sąsiadujących odprowadzeniach.
- Lokalizacja zmian w zapisie EKG pozwala określić prawdopodobną ścianę serca objętą zawałem.
- Czas od pierwszego kontaktu medycznego do leczenia inwazyjnego ma kluczowe znaczenie dla rokowania.

Niedokrwienie bez uniesienia odcinka ST

Obniżenie odcinka ST oraz zmiany załamka T mogą wskazywać na istotne niedokrwienie mięśnia sercowego, nawet przy braku klasycznego obrazu zawału z uniesieniem ST.

Opis i znaczenie kliniczne

Niedokrwienie mięśnia sercowego bez uniesienia odcinka ST obejmuje spektrum od niestabilnej dławicy piersiowej po zawał serca bez uniesienia odcinka ST (NSTEMI), różniące się jedynie obecnością biochemicznych markerów martwicy mięśnia sercowego, niemożliwych do oceny na podstawie samego zapisu EKG. W zapisie EKG objawia się jako obniżenie odcinka ST, spłaszczenie lub odwrócenie załamka T, przy braku uniesienia odcinka ST.

Cechy rozpoznawcze w zapisie EKG

- Obniżenie odcinka ST, poziome lub skośne w dół, w odprowadzeniach odpowiadających obszarowi niedokrwienia.
- Spłaszczenie lub odwrócenie załamka T.
- Brak uniesienia odcinka ST i patologicznych załamków Q typowych dla pełnościennego zawału.
- Zmiany mogą być dynamiczne - nasilać się w trakcie bólu i ustępować po jego ustąpieniu.

Przyczyny i kontekst kliniczny

- Krytyczne, ale niecałkowite zwężenie naczynia wieńcowego.
- Niestabilna blaszka miażdżycowa z częściową zakrzepicą naczynia.
- Zwiększone zapotrzebowanie tlenowe mięśnia sercowego przy ograniczonej rezerwie wieńcowej (np. podczas tachykardii, wysiłku).
- Skurcz naczynia wieńcowego (dławica Prinzmetala) - zwykle z przemijającym uniesieniem, a nie obniżeniem ST.

Objawy alarmowe wymagające pilnej oceny

- Obniżenie odcinka ST w wielu odprowadzeniach, sugerujące rozległe niedokrwienie.
- Ból w klatce piersiowej narastający mimo leczenia, z towarzyszącymi dynamicznymi zmianami EKG.
- Towarzysząca niestabilność hemodynamiczna lub zaburzenia rytmu serca.
- Obniżenie odcinka ST w odprowadzeniu aVR jednocześnie z rozlanym obniżeniem w innych odprowadzeniach - sugeruje istotne zwężenie pnia lewej tętnicy wieńcowej lub choroby wielonaczyniowej.

Postępowanie krok po kroku

Krok	Postępowanie
1	Wykonaj 12-odprowadzeniowy zapis EKG i porównaj z ewentualnym wcześniejszym zapisem pacjenta.
2	Zbierz ukierunkowany wywiad dotyczący charakteru bólu i czynników ryzyka sercowo-naczyniowego.
3	Podaj kwas acetylosalicylowy oraz inne leki zgodnie z protokołem zespołu.
4	Monitoruj dynamikę zmian w zapisie EKG, zwłaszcza w korelacji z nasileniem objawów.
5	Transportuj do szpitala z możliwością dalszej diagnostyki i leczenia ostrego zespołu wieńcowego.

Rozpoznanie różnicowe zmian odcinka ST

Wzorzec zmian	Prawdopodobne znaczenie
Obniżenie ST poziome lub skośne w dół	Wysoce sugestywne dla niedokrwienia
Obniżenie ST skośne do góry	Mniej specyficzne, może być wariantem prawidłowym
Odwrócenie załamka T	Sugestywne dla niedokrwienia, mniej specyficzne niż obniżenie ST

Populacje szczególne

- Kobiety i osoby starsze: częstsze nietypowe objawy przy istotnych zmianach niedokrwieniowych w EKG.
- Pacjenci z wcześniejszą chorobą niedokrwinną serca: porównanie z poprzednimi zapisami jest szczególnie wartościowe.
- Pacjenci z cukrzycą: zwiększone ryzyko przebiegu bezobjawowego lub skąpoobjawowego.

Najczęstsze błędy

- Bagatelizowanie obniżenia odcinka ST jako mniej istotnego niż uniesienie ST.
- Pomijanie znaczenia obniżenia ST w odprowadzeniu aVR jako możliwego wskaźnika poważnej choroby wielonaczyniowej.
- Niewykonanie porównania z wcześniejszym zapisem EKG, gdy jest dostępny.
- Zbyt późne rozpoczęcie leczenia przeciwpłytkowego u pacjenta z podejrzeniem ostrego zespołu wieńcowego.

Podsumowanie kluczowych punktów

- Obniżenie odcinka ST i zmiany załamka T mogą wskazywać na istotne niedokrwienie mięśnia sercowego.
- Dynamika zmian w korelacji z objawami klinicznymi ma istotne znaczenie diagnostyczne.
- Rozległe obniżenie ST z towarzyszącym obniżeniem w aVR wymaga szczególnej czujności.

Rytm stymulatora serca (pacemaker)

Rosnąca liczba pacjentów z wszczepionym stymulatorem serca sprawia, że rozpoznanie charakterystycznego obrazu EKG oraz najczęstszych nieprawidłowości związanych ze stymulacją jest istotną umiejętnością praktyczną.

Opis i znaczenie kliniczne

Rytm stymulatora serca powstaje w wyniku sztucznej stymulacji elektrycznej dostarczanej przez wszczepione urządzenie, widocznej w zapisie EKG jako charakterystyczne, wąskie, pionowe wychylenie (iglica stymulacji) bezpośrednio poprzedzające pobudzenie przedsionków, komór lub obu, w zależności od trybu stymulacji zaprogramowanego w urządzeniu.

Cechy rozpoznawcze w zapisie EKG

- Iglica stymulacji - wąskie, pionowe wychylenie bezpośrednio przed odpowiadającym mu załamkiem P lub zespołem QRS.
- Zespół QRS po stymulacji komorowej jest zwykle szeroki, o morfologii przypominającej blok lewej odnogi (przy stymulacji z koniuszka prawej komory).
- Rytm zwykle miarowy, o częstości zaprogramowanej w urządzeniu lub wyższej przy zachowanej aktywności własnej serca.

Wskazania do wszczepienia stymulatora

- Objawowa bradykardia niereagująca na leczenie odwracalnych przyczyn.
- Zaawansowany blok przedsionkowo-komorowy II lub III stopnia.
- Zespół chorego węzła zatokowego.
- Niektóre wskazania profilaktyczne u pacjentów z istotnym ryzykiem groźnych bradyarytmii.

Sytuacje wymagające szczególnej uwagi

- Brak iglicy stymulacji przy oczekiwanym rytmie stymulowanym - podejrzenie awarii urządzenia lub wyczerpania baterii.
- Iglica stymulacji bez następującego po niej pobudzenia (brak uchwytu, ang. failure to capture).
- Niewłaściwa stymulacja pomimo obecności własnej aktywności elektrycznej serca (zaburzenie sensingu).
- Objawy kliniczne bradykardii pomimo obecności wszczepionego stymulatora.

Postępowanie krok po kroku

Krok	Postępowanie
1	Rozpoznaj obecność iglic stymulacji i ich relację do załamków P i zespołów QRS.
2	Oceń, czy każda iglica stymulacji skutkuje odpowiednim pobudzeniem (uchwytem).
3	Zbierz wywiad dotyczący rodzaju wszczepionego urządzenia oraz ostatniej kontroli stymulatora.
4	W przypadku podejrzenia nieprawidłowego działania urządzenia z towarzyszącymi objawami - postępuj zgodnie z protokołem dla objawowej bradykardii.
5	Unikaj umieszczania elektrod defibrylatora bezpośrednio nad wszczepionym urządzeniem, jeśli wymagana jest defibrylacja lub kardiowersja.

Rozpoznawanie prawidłowej i nieprawidłowej funkcji stymulatora

Obserwacja	Interpretacja
Iglica stymulacji z następującym pobudzeniem	Prawidłowa funkcja (skuteczny uchwyt)
Iglica stymulacji bez następującego pobudzenia	Brak uchwytu - możliwa nieprawidłowość
Brak iglicy przy oczekiwanej stymulacji	Możliwa awaria urządzenia lub wyczerpanie baterii
Iglica pojawiająca się pomimo własnej aktywności serca	Zaburzenie funkcji wyczuwania (sensingu)

Populacje szczególne

- Pacjenci w podeszłym wieku: najczęstsza grupa z wszczepionymi stymulatorami serca.
- Pacjenci z wszczepionym kardiowerterem-defibrylatorem: mogą prezentować dodatkowo epizody interwencji urządzenia (wstrząsy) w przebiegu groźnych arytmii.

Najczęstsze błędy

- Mylenie prawidłowego rytmu stymulowanego z patologicznym poszerzeniem zespołów QRS o innym podłożu.
- Pomijanie oceny skuteczności uchwytu przy każdej iglicy stymulacji.
- Umieszczanie elektrod defibrylatora bezpośrednio nad wszczepionym urządzeniem.

- Niedocenienie objawów klinicznych bradykardii u pacjenta ze stymulatorem, zakładając, że urządzenie zawsze działa prawidłowo.

Podsumowanie kluczowych punktów

- Rozpoznanie iglicy stymulacji i oceny jej skuteczności jest kluczowe w interpretacji rytmu stymulowanego.
- Nieprawidłowości funkcji stymulatora obejmują brak uchwytu, brak stymulacji oraz zaburzenia wyczuwania.
- Elektrody defibrylatora należy umieszczać z dala od wszczepionego urządzenia.

Zakończenie

To jest koniec praktycznego przewodnika po podstawach EKG. Każdy z 20 omówionych tematów obejmuje cechy rozpoznawcze w zapisie, kontekst kliniczny, postępowanie krok po kroku oraz najczęstsze błędy popełniane przez osoby początkujące w interpretacji elektrokardiogramu.

Rekomendacja dalszej nauki

- Regularnie analizuj rzeczywiste zapisy EKG, stosując systematyczną metodę opisaną w rozdziale I.
- Konsultuj niejednoznaczne zapisy z bardziej doświadczonymi członkami zespołu lub lekarzem.
- Traktuj ten przewodnik jako wprowadzenie, nie zamiennik, szkoleń certyfikowanych z elektrokardiografii.