



EKG w praktyce klinicznej

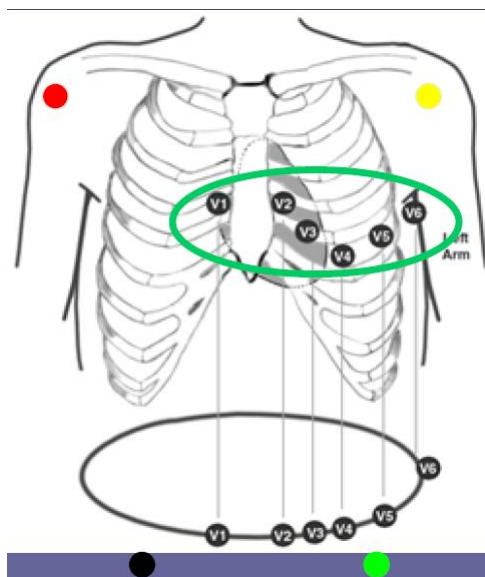
II KATEDRA KARDIOLOGII CM UMK

2014

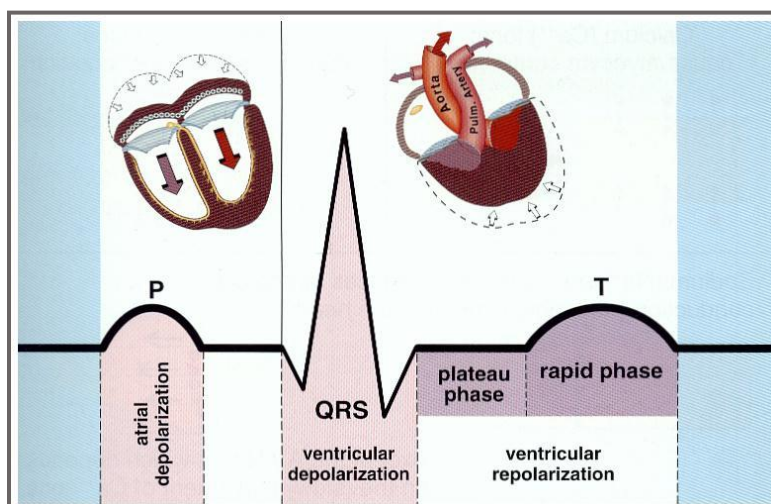
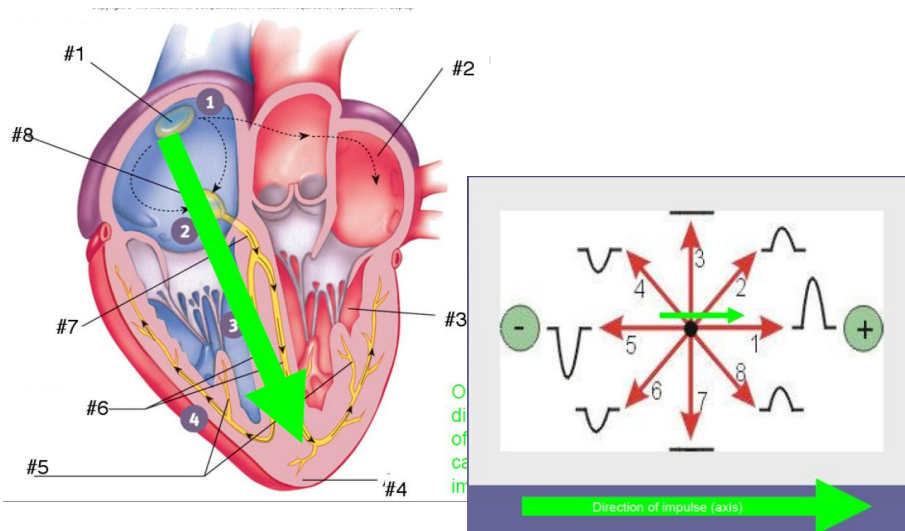
Elektrody

6 elektrod
przedsercowych
V1 do V6

4 elektrody
kończynowe
Prawa ręka
Lewa ręka
Prawa noga
Lewa noga

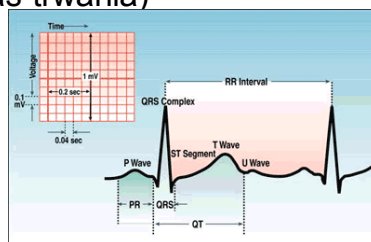


Wychylenia krzywych ekg wynikają z kierunku w którym przebiega impuls elektryczny



Interpretacja EKG

- ▶ Częstość i rytm
- ▶ Oś
- ▶ Nieprawidłowości P
- ▶ Odstęp PQ
- ▶ Zespół QRS (morfologia, czas trwania)
- ▶ Przerosty
- ▶ Odcinek ST i załamek T
- ▶ Arytmie
- ▶ Ocena stymulatora



Częstość akcji serca

Liczenie częstości: 300-150-100-75-60-50



Przy przesuwie 25mm/s



Migotanie przedsionków - Średnia częstość z 6 kolejnych pobudzeń

BRADYKARDIA <60/min
TACHYKARDIA >100/min

Rytm

- ▶ Czy są załamki P?
- ▶ Czy P poprzedza każdy zespół QRS?
- ▶ Czy odstęp PQ jest stały?
- ▶ Rytm zatokowy = dodatnie załamki P w II, III, aVF, ujemny w aVR



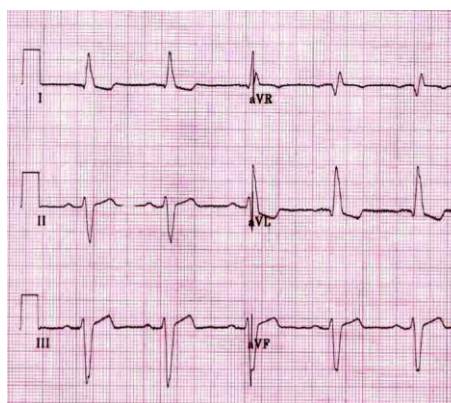
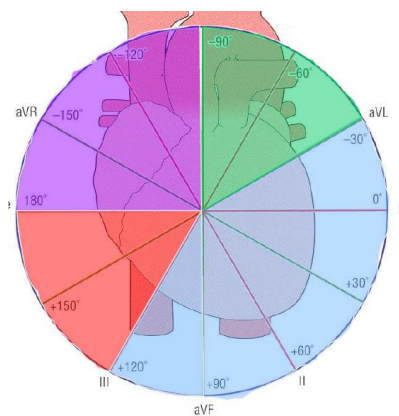
Rytm zatokowy 60/min



Blok przedsionkowo-komorowy III stopnia

Oś

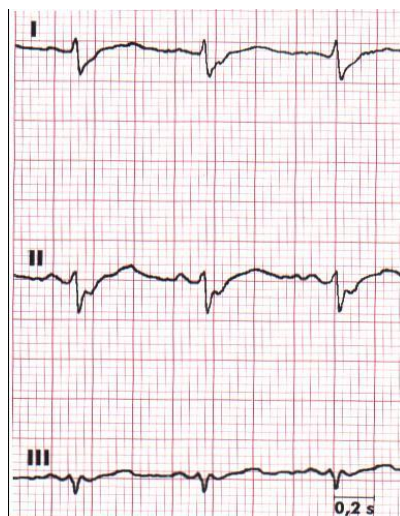
Lewogram czy prawogram?



Lewogram

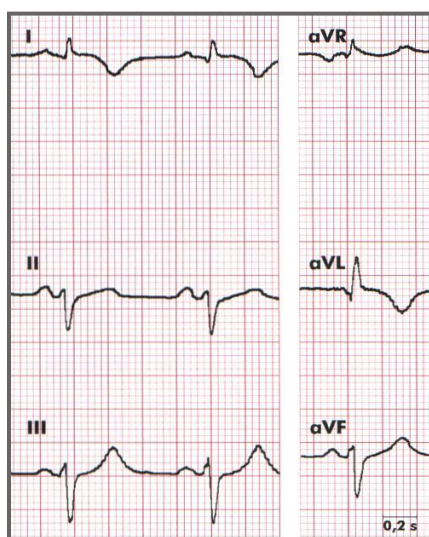
Oś nieokreślona (ujemny QRS w I i aVF)
Lewogram (dodatni QRS w I i ujemny w aVF)
Oś pośrednia (dodatni QRS w I i aVF)
Prawogram (ujemny QRS w I i dodatni w aVF)

Oś elektryczna – oś niezdefiniowana



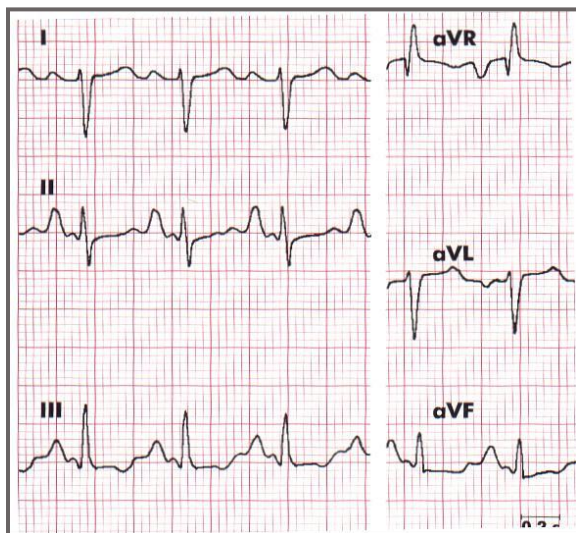
$> -90^\circ$ a $\leq \pm 180^\circ$

Oś elektryczna serca – patologiczne odchylenie w lewo



$> -30^\circ$ a $\leq -90^\circ$

Oś elektryczna – patologiczne odchylenie w prawo



$> +110^\circ$ a $\leq \pm 180^\circ$

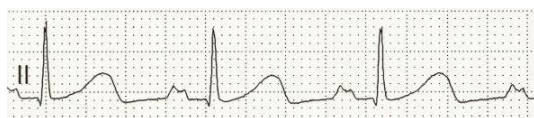
Załamek P

Określ oś, kształt, wysokość i szerokość załameków P

- Zatokowe (dodatnie w II, III, aVF, ujemne w aVR)
- Pozazatokowe
- Różnokształtne (kilka różnych morfologii- wędrowanie rozrusznika)
- Szerokie, wysokie, dwugarbne (nieprawidłowości przedsionka- np. przerosty)



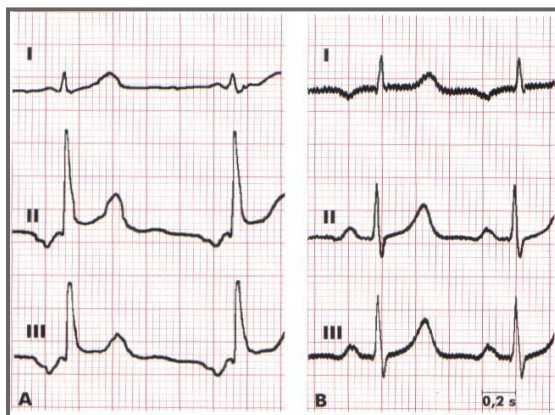
Nadkomorowe wędrowanie rozrusznika



P mitrale

Załamek P - ujemny

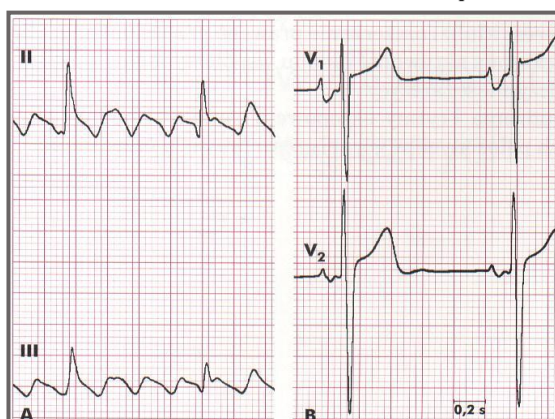
Przynajmniej w jednym z odpr. I, II, aVF, V6



A - rytm dolnoprzedionkowy

B - rytm LP

Załamek P- patologie



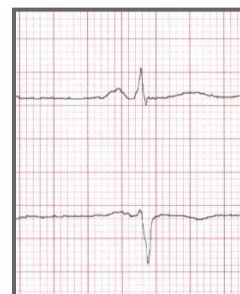
P dwufazowy

A – trzepotanie
przedsionków
(„zęby piły”)

B – przerost LP

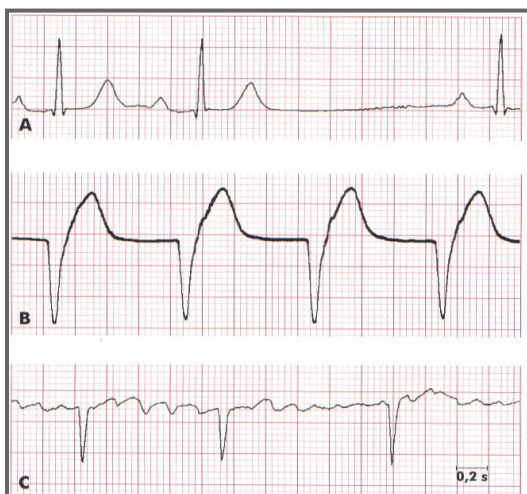


P – rozdwojony



P szeroki $\geq 0,12s$

Załamek P – brak



A - blok zatokowo -
przedsionkowy 2:1

B - czynny rytm komorowy

C - FA

PQ

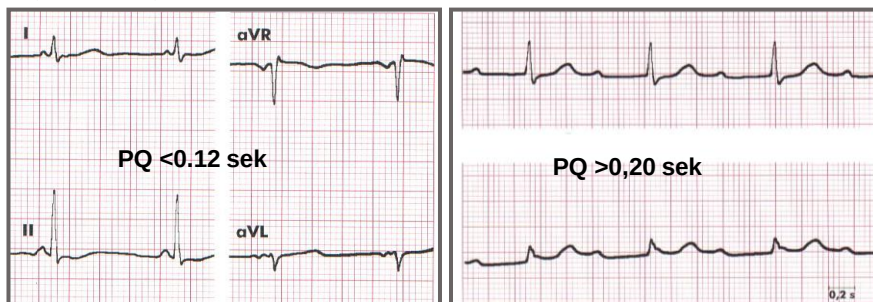
Prawidłowy odstęp? 0.12 do 0.20 s (3 - 5 małych kratek).

► Skrócony odstęp PQ < 0.12 (< 3 małych kratek).

np. w zespołach preiekscytacji

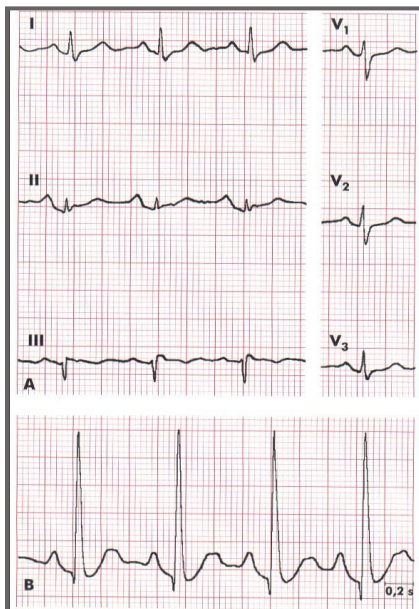
► Wydłużony odstęp PQ > 0.20 s

np. w bloku p-k I st.



Blok p-k I st

Odcinek PQ – obniżenie



Przemieszczenie poniżej linii izoelektrycznej $\geq 0,5\text{mm}$

Poziome

Niedokrwienie lub zawał
przedsionka

Zapalenie osierdzia

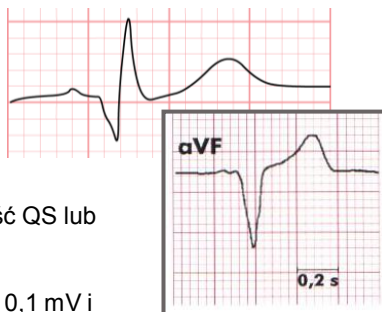
Skośne do dołu (zwykle
skojarzone z obniżeniem J)

Przerost i (lub) rozszerzenie
PP

Zwiększona aktywność układu
współczulnego

Zespół QRS

Patologiczne załamki Q mogą świadczyć
o przeżytym zawale serca (martwicy)



W dwóch sąsiednich odprowadzeniach obecność QS lub
patologicznego Q

Ściana dolna: zespół QS lub patologiczne Q ($\geq 0,1\text{ mV}$ i
 $\geq 30\text{ ms}$) w II, III, aVF

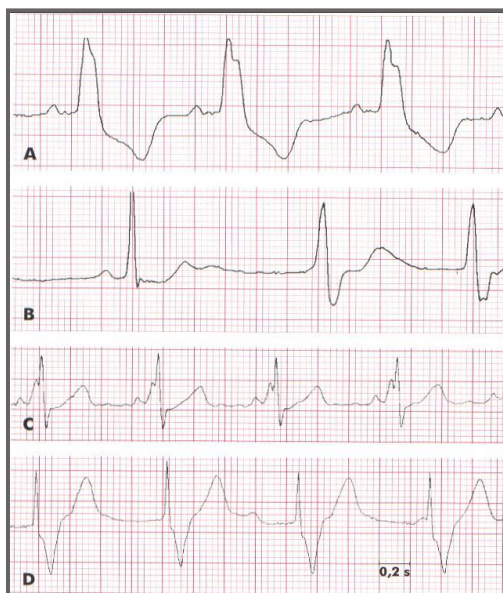
Ściana przednia:

-W V2, V3 załamki Q o jakiegokolwiek głębokości i czasie trwania $\geq 20\text{ ms}$ lub
zespół QS

-V4-V6 załamki Q o amplitudzie $\geq 1\text{ mm}$ i czasie trwania $\geq 30\text{ ms}$ lub QS

Ściana boczna: w I, aVL, V6 załamki Q o amplitudzie $\geq 1\text{ mm}$ i czasie
trwania $\geq 30\text{ ms}$ lub QS

Zespół QRS – poszerzony



Czas trwania $>0,12s$

A - blok lewej i prawej
odnogi pęczka Hisa

B - rytm komorowy

C - zespół preekscytacji

D - rytm stymulatora

Inne przyczyny

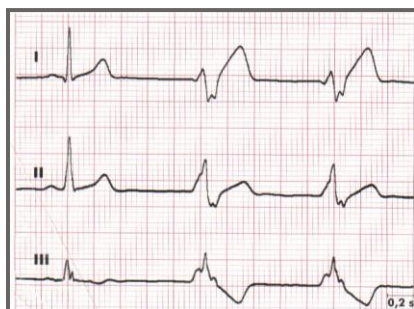
-Przerost LK

-Hiperkaliemia,

-Hipotermia

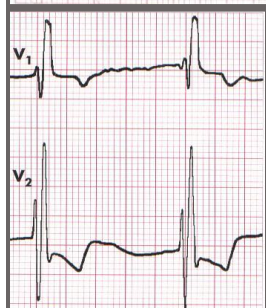
-Leki antyarytmiczne

Nieprawidłowości morfologii QRS



ZAWĘŻLENIA

- ▶ Bloki odnóg
- ▶ Obwodowe ogniskowe utrudnienie przewodzenia śródkomorowego
- ▶ Pobudzenia i rytmy komorowe
- ▶ Arytmogenna dysplazja PK (fala epsilon V1-V3)



ROZDWOJENIE- obecność R i R'

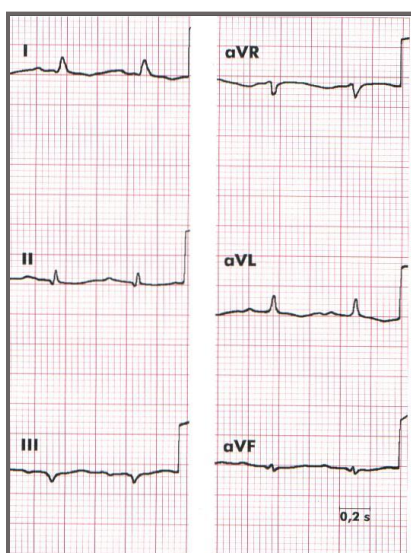
- Blok prawej odnogi
- Zaburzenia przewodnictwa śródkomorowego
- Rytmy komorowe

Zespół QRS – fala delta



Zespół preekscytacji
Zaburzenia przewodnictwa
śródkomorowego

Zespół QRS – niskie zespoły



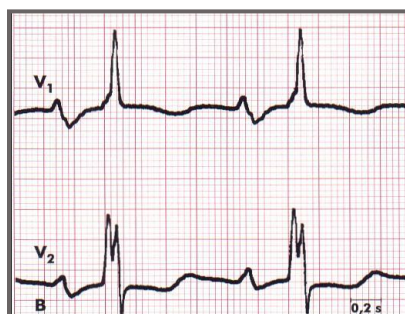
Suma R i S < 5mm w
kończynowych
lub < 10mm w przedsercowych

- ▶ Kardiomiopatie restrykcyjne
- ▶ Płyn w osierdziu
- ▶ Zaciskające zapalenie osierdzia
- ▶ Niedoczynność tarczycy
- ▶ Sporadycznie wariant EKG

Zespół QRS – wysoki załamek R w odp. I-III, aVL, aVF, V1, V5, V6

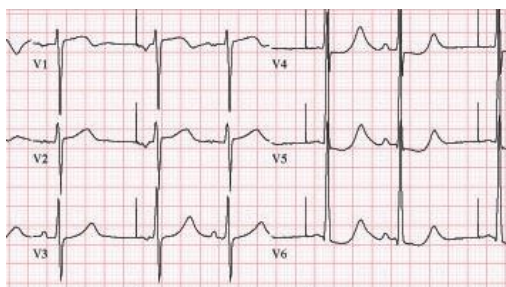


A – przerost LK
B – przerost PK



$R > 20\text{mm}$: I-III lub aVF;
 $R > 11\text{mm}$ aVL;
 $R > 26\text{mm}$ V5-V6;
 $R > 7\text{mm}$ V1

Przerosty

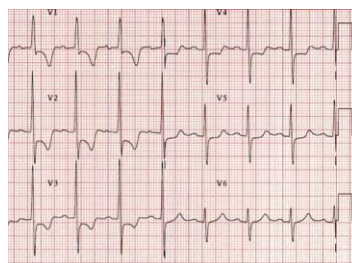


Przerost LK

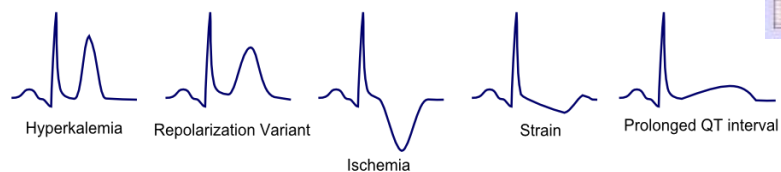
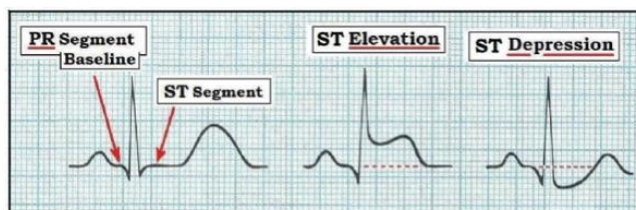
- ▶ $R \text{ I} + S \text{ III} > 25 \text{ mm}$
- ▶ $R \text{ aVL} > 11 \text{ mm}$
- ▶ $S \text{ aVR} > 14 \text{ mm}$
- ▶ $R \text{ aVF} > 20 \text{ mm}$
- ▶ $S \text{ V1} + R \text{ V5, V6} > 35 \text{ mm}$
- ▶ $S \text{ V2} + R \text{ V5, V6} > 43 \text{ mm}$
- ▶ $R \text{ max} + S \text{ max} \geq 45 \text{ mm}$
- ▶ $R \text{ V5, V6} > 26 \text{ mm}$
- ▶ $R \text{ aVL} + S \text{ V3} > 20 \text{ mm (K)} > 28 \text{ mm (M)}$

Przerost PK

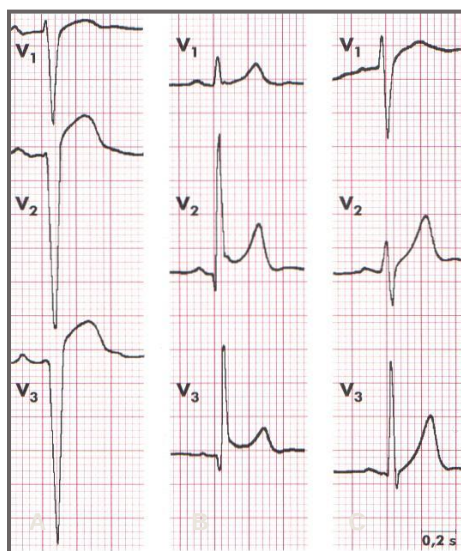
$R \text{ aVR} > 5 \text{ mm}$
 $R \text{ V1} + S \text{ V5, V6} > 10,5 \text{ mm}$
 $R \text{ V1} > 7 \text{ mm}$
 $S \text{ V1} > 2 \text{ mm}$
 $S \text{ V5, V6} > 7 \text{ mm}$
 $R/S > 1 \text{ w V1}$
 $R/S < 1 \text{ w V5, V6}$



Odcinek ST i załamek T



Odcinek ST – uniesienie

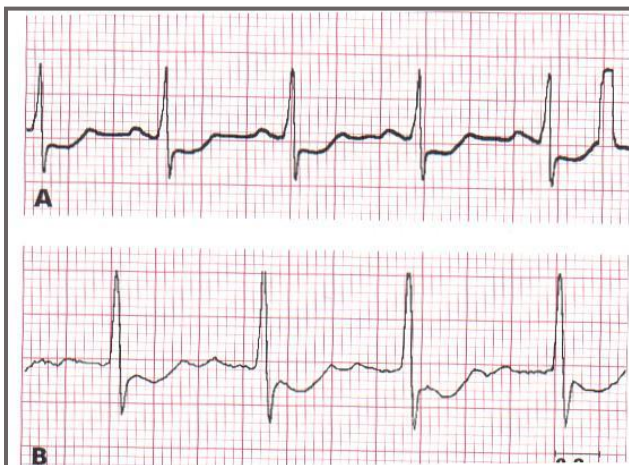


- A – świeży zawał
- B – zespół wczesnej repolaryzacji
- C – wariant EKG

Odcinek ST – uniesienie

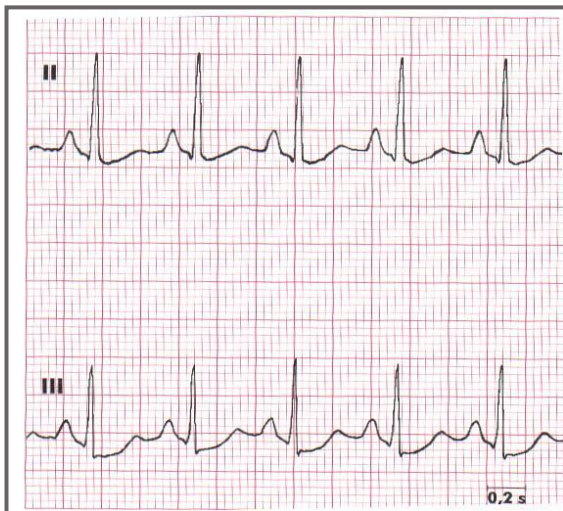
- ▶ Ostre pełnościenne niedokrwienie mięśnia sercowego
- ▶ Świeży zawał
- ▶ Przebyty zawał (zwykle z dyskinezą, tętniakiem)
- ▶ Zespół wczesnej depolaryzacji komór
- ▶ Zwiększone napięcie układu przywspółczulnego (skośne do góry)
- ▶ Zespół Brugadów (blok prawej odnogi bez zawału, uniesienie V1-V3)
- ▶ Wariant EKG

Odcinek ST – poziome obniżenie



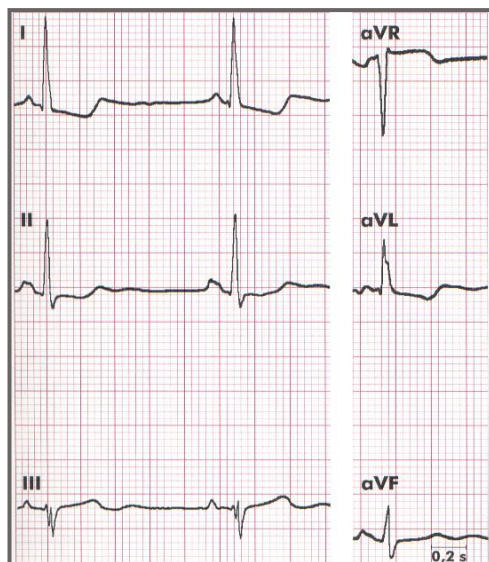
A – niedokrwienie
B - naparstnica

Odcinek ST – obniżenie skośne do góry



Zaburzenia elektrolitowe,
hormonalne,
metaboliczne
Niedokrwienie
(obniżenie $\geq 1\text{mm}$ w
odstępie 0,08s d
końca QRS)

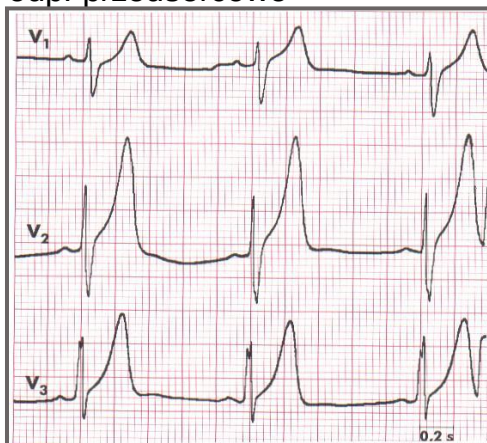
Odcinek ST – obniżenie skośne do dołu



Niedokrwienie
Przerost LK lub PK
Zaburzenia elektrolitowe
Glikozydy naporstnicy
Wtórne zmiany repolaryzacji (blok odnogi, zespół preekscytacji, pobudzenia ektopowe komorowe)

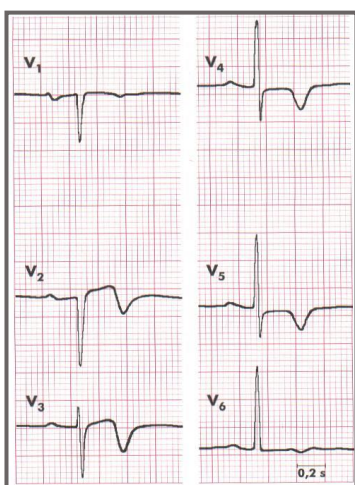
Załamek T – wysoki

Amplituda >5mm: I, aVL, II, III, aVF; >10mm minimum 2 odp. przedsercowe



- Niedokrwienie serca
- Hiperkaliemia
- Zwiększona aktywność układu przywspółczulnego
- Wariant EKG

Załamek T – ujemny



Przynajmniej w 1 z odp.:
I, II, aVF, aVL, V4-V6

- Niedokrwienie
- Ewolucja zawału
- Przeciążenie LK lub PK
- Kardiomiopatie
- Wtórne zmiany repolaryzacji
- Zapalenie mięśnia sercowego
- Zapalenie osierdzia (późna faza)
- Zaciskające zapalenie osierdzia
- Zaburzenia elektrolitowe, hormonalne, metaboliczne
- Dekstrokardia

Załamek T – ujemny i szeroki „gigantyczny”



Zespół długiego QT
Zawał bez załamka Q

Załamek T – rozdwojony



- Zespół długiego QT
- Wpływ leków antyarytmicznych i psychotropowych
- Zespół poabstynencyjny
- Uszkodzenie mięśnia w przebiegu chorób
- Wariant EKG

Załamek U – wysoki

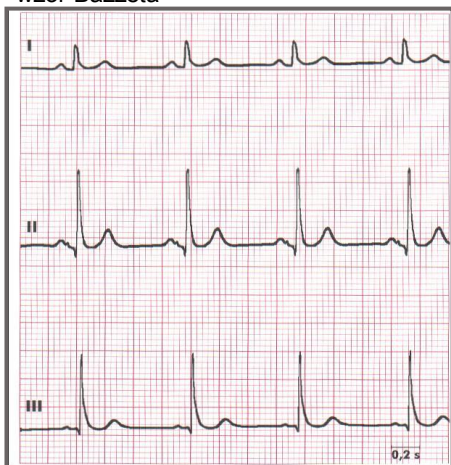


Amplituda >2mm odp.
przedsercowe
prawokomorowe
>1mm pozostałe

- Hipokaliemia
- Wolny rytm komór (hiperwagotonia, SSS, blok P-K)
- Zwiększona aktywność α - adrenergiczna
- Guz chromochłonny
- Zespół długiego QT
- Uszkodzenie mózgu lub opon mózgowych
- Hipotermia

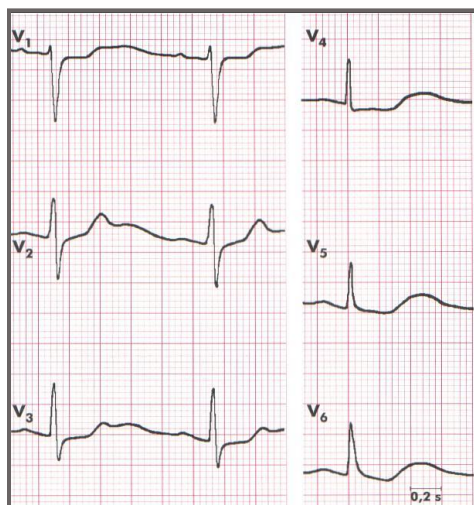
Odstęp QT – skrócony

$QTc = QT \text{ rzeczywisty(s)} \sqrt{1(s)} / \sqrt{RR(s)}$
wzór Bazzeta



Hiperkaliemia
Hiperkalcemia
Glikozydy
naparstnicy

Odstęp QT – wydłużenie



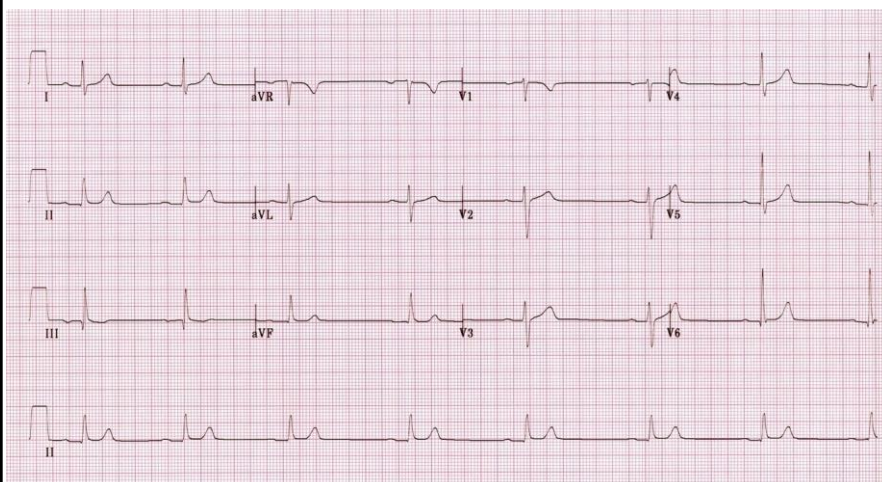
QTc

> 0,46s u kobiet

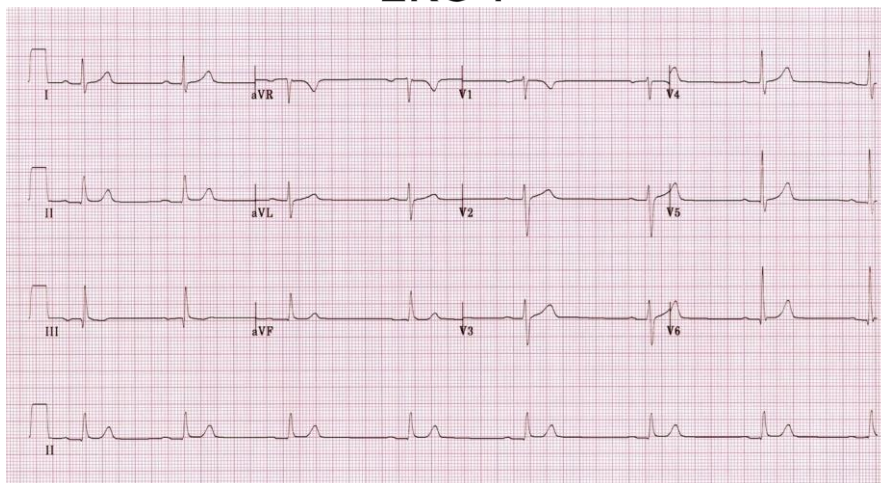
> 0,45 s u mężczyzn

- Niedokrwienie lub zawał
- Wrodzone nieprawidłowości repolaryzacji
 - Zespół Jervella i Lang-Nielsena
 - Zespół Romano-Warda
- Uszkodzenie mózgu lub opon mózgowych
- Hipokaliemia
- Hipokalcemia
- Wpływ leków antyarytmicznych i psychotropowych
- Wariant EKG

EKG 1

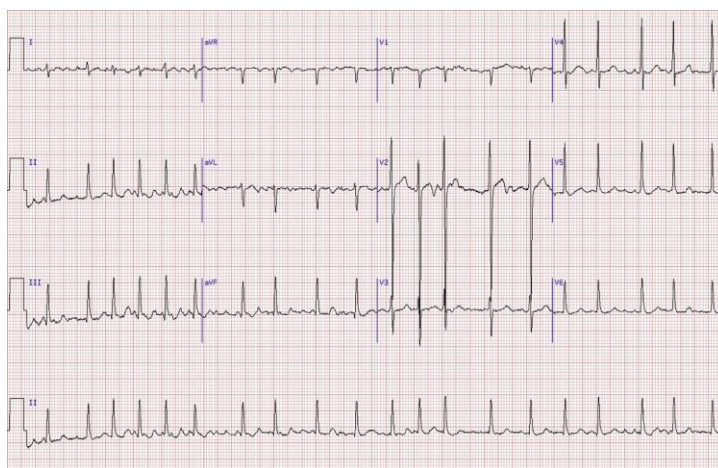


EKG 1

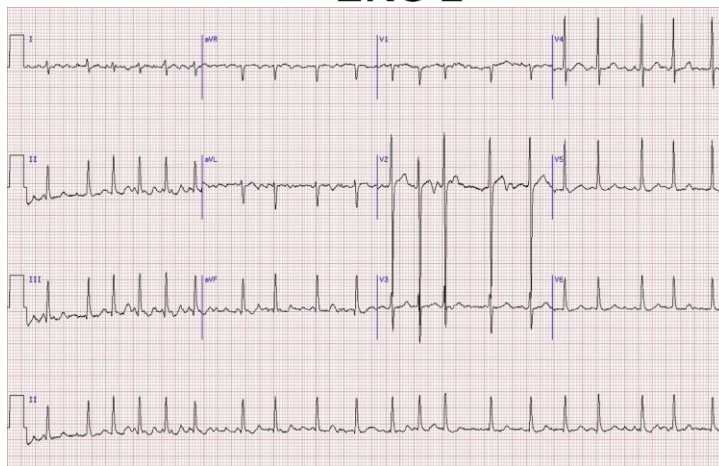


Bradykardia zatokowa 45/min. Oś pośrodkowa. Blok p-k I st (PQ 0,24).

EKG 2

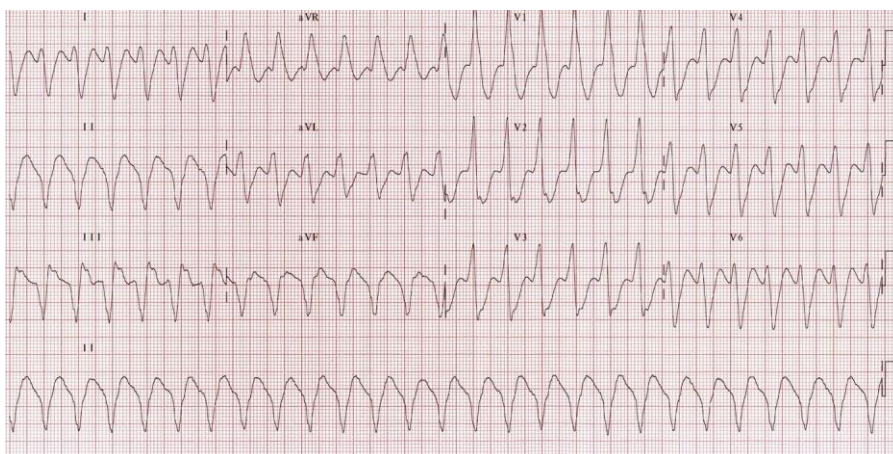


EKG 2

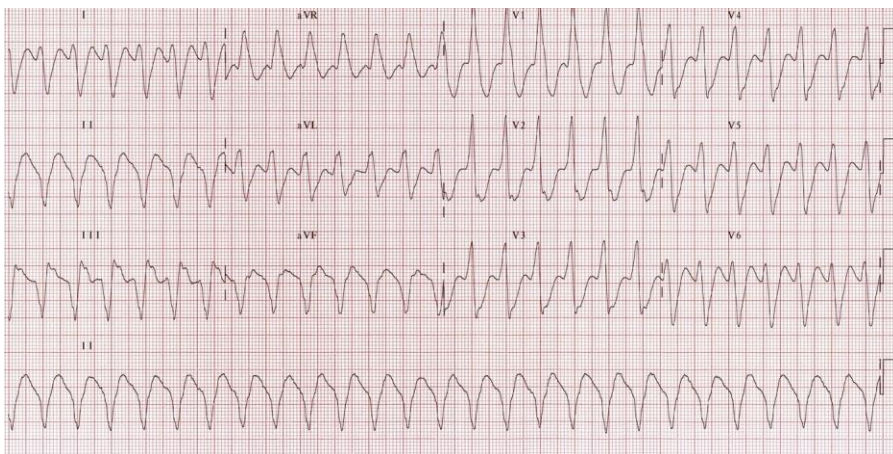


Migotanie przedsionków z czynnością komór ok. 120/min. Oś pośrodknia. Przerost LK.

EKG 3



EKG 3



Częstoskurcz komorowy