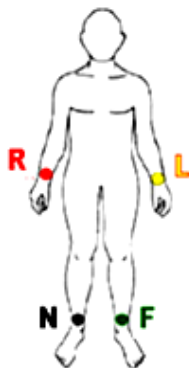


## Правильне накладання електродів



### Основні електроди

- **(R) – червоний** на праву руку
- **(L) – жовтий** на ліву руку
- **(F) – зелений** на ліву ногу
- **(N) – чорний** на праву ногу

### Грудні електроди

**(V<sub>1</sub>) – червоного кольору** – 4-е міжребір'я біля правого края груднини, відступив 1см вправо.

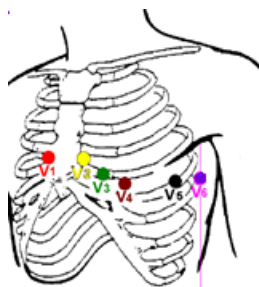
**(V<sub>2</sub>) – жовтого кольору** – 4-е міжребір'я біля лвого края груднини, відступив 1 см вліво.

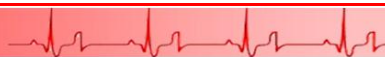
**(V<sub>3</sub>) – зеленого кольору** – посередені відрізка між V<sub>2</sub> та V<sub>4</sub>.

**(V<sub>4</sub>) – коричневого кольору** – 5-е міжребір'я по середньключичній лінії.

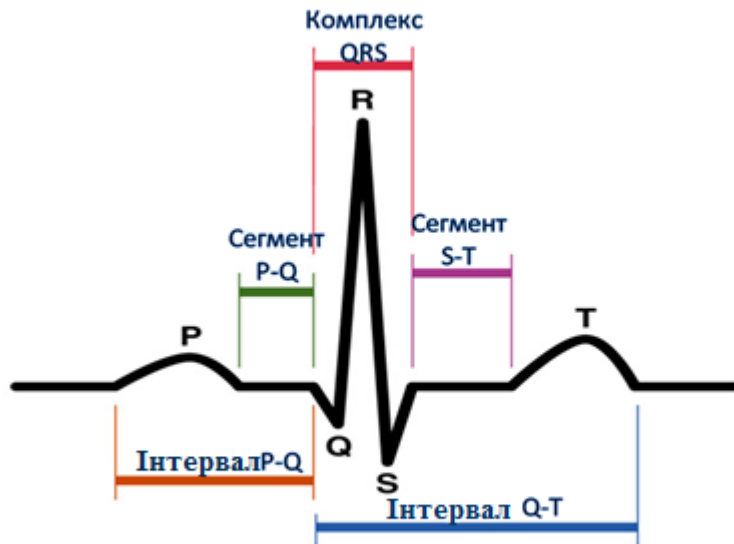
**(V<sub>5</sub>) – чорного кольору** – 5-е міжребір'я по передній аксілярній лінії.

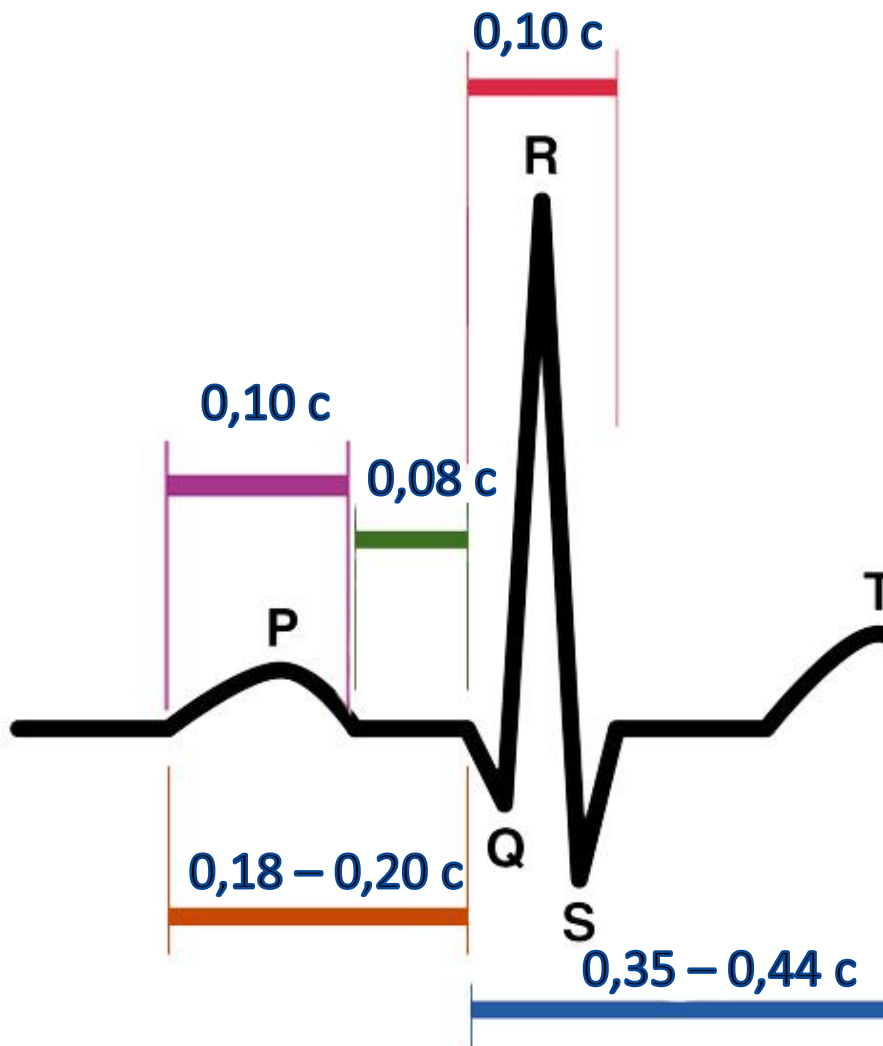
**(V<sub>6</sub>) – фіолетового кольору**, 5-е міжребір'я по середній аксілярній лінії.





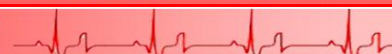
Зубці , сегменти, інтервали та їх тривалість





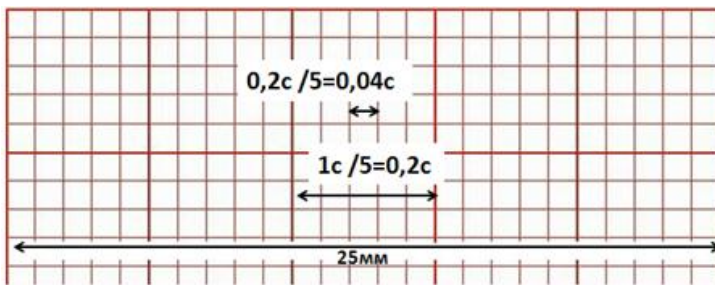
Книга "ЭКГ под силу каждому" [medfors.ru/kniga-i-cena](http://medfors.ru/kniga-i-cena)

**ЭКГ под силу каждому!**



**При швидкості ЕКГ 25 мм/сек:**

- тривалість 1 маленької клітинки = 0,04 сек
- тривалість 1 великої клітинки = 0,2 сек



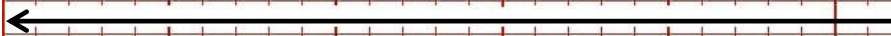
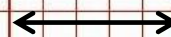
**При швидкості запису ЕКГ 50 мм/сек:**

- тривалість 1 маленької клітинки = 0,02 сек
- тривалість 1 великої клітинки = 0,1 сек

$$0,1с / 5 = 0,02с$$



$$1с / 10 = 0,1с$$



### Стандартні відведення

I – відведення

II – відведення

III – відведення



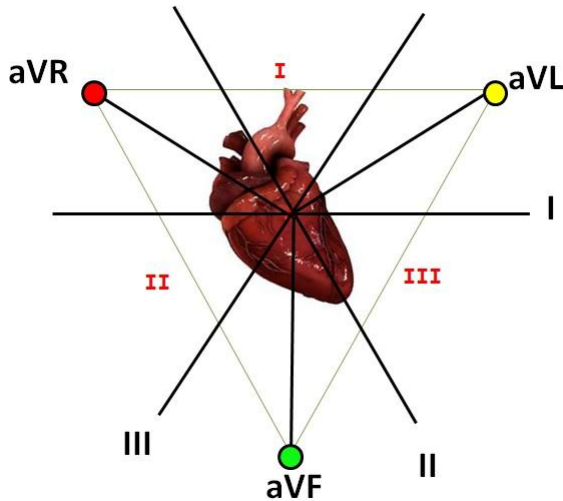
[vk.com/medfors](https://vk.com/medfors)

[medfors.ru](http://medfors.ru)

ЕКГ под силу каждому!



## Посилені відведення від кінцівок

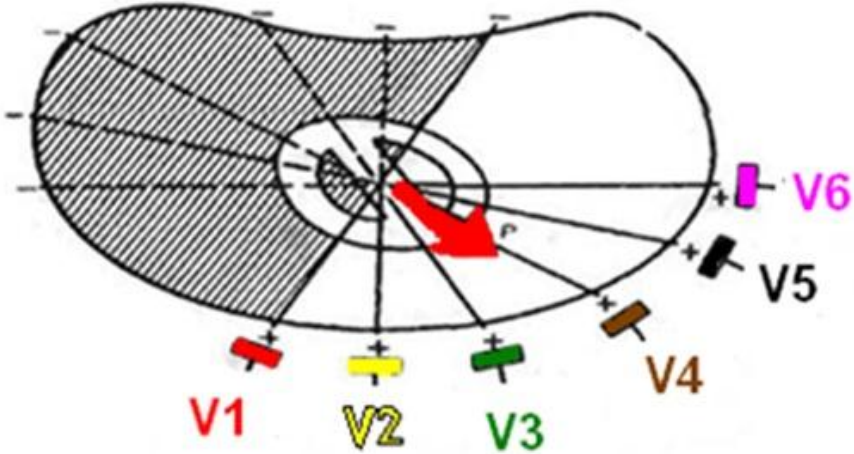


- I – передня стінка серця
- III – задня стінка серця
- II – добуток I і III відведень
- aVR – права бічна стінка серця
- aVL – ліва передньобоківна стінка серця
- aVF – задньонижня стінка серця

Книга "ЕКГ под силу каждому" [medfors.ru/kniga-i-cena](http://medfors.ru/kniga-i-cena)

ЕКГ под силу каждому!

## Грудні відведення



- V1 и V2 – правий шлуночок
- V3 – міжшлуночкова перетинка
- V4 – верхівка серця
- V5 – передньобічна стінка лівого шлуночка
- V6 – бічна стінка лівого шлуночка

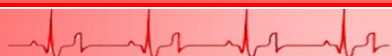
## Послідовність аналізу ЕКГ

1. Оцінка ритму (регулярність та водій ритму),
2. ЧСС (частота серцевих скорочень),
3. ЭВС (електрична вісь серця),
4. Аналіз зубця Р,
5. Аналіз комплексу QRS,
- 6 Аналіз сегмента ST,
7. Аналіз зубця Т,
8. Аналіз залишившихся інтервалів та сегментів.

[vk.com/medfors](https://vk.com/medfors)

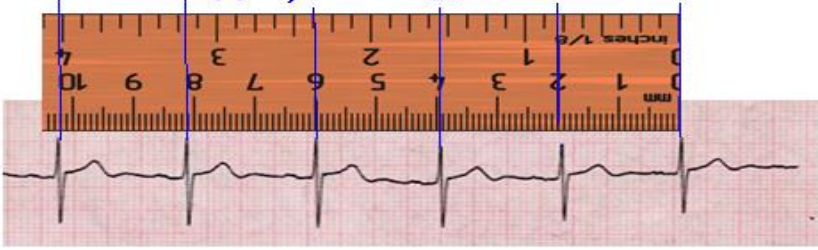
[medfors.ru](https://medfors.ru)

ЕКГ под силу каждому!



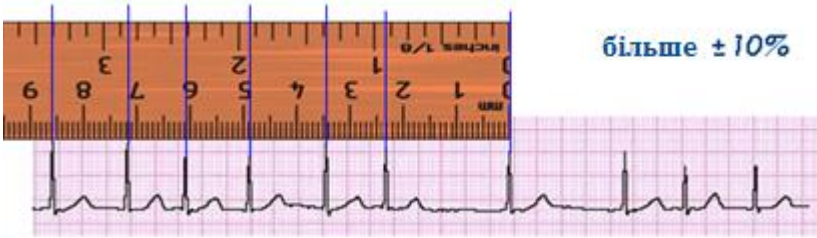
## Ритм правильний

Допуск R-R  $\pm 10\%$



## Ритм неправильний (аритмічний)

більше  $\pm 10\%$



## Критерії синусового ритму:

- зубець P синусового походження:
  - обов'язково + у II, - і aVR
  - як правило, + в I, aVF;
  - у V1 та V2 або + або +/-
  - як правило, + у V3, V4, V5, V6
- зубець P перед комплексом QRS
- постійна форма зубця P

## Частота серцевих скорочень (ЧСС)

$$\text{ЧСС} = 60 / (\text{R-R} \times t)$$

60 – це 60 секунд за 1 хв.

R-R – відстань в мм між двома сусідніми зубцями R,

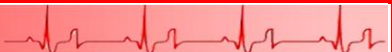
t – тривалість маленької клітини стрічки ЕКГ:

при швидкості 25 мм/сек,  $t = 0,04$

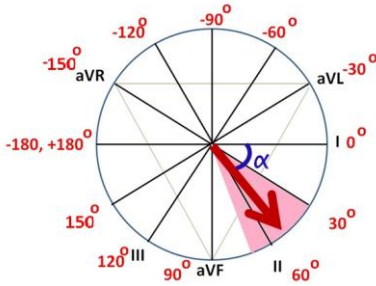
при швидкості 50 мм/сек,  $t = 0,02$

Книга "ЭКГ под силу каждому" [medfors.ru/kniga-i-cena](http://medfors.ru/kniga-i-cena)

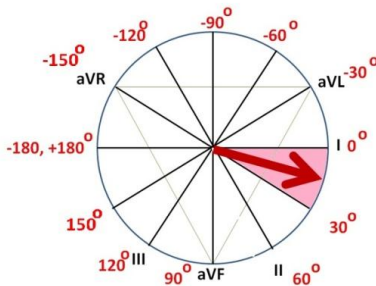
ЭКГ под силу каждому!



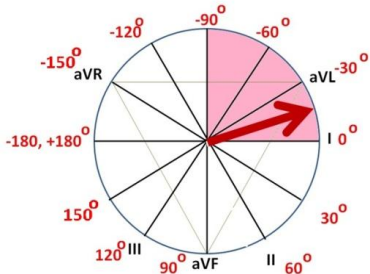
## Електрична вісь серця



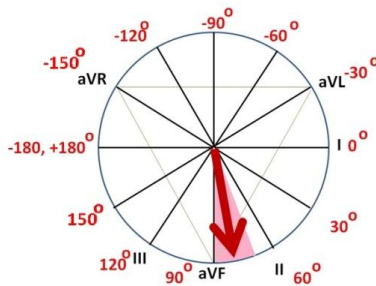
$\alpha$  от  $+30^{\circ}$  до  $+69^{\circ}$  –  
**нормальна  
ЕВС**



$\alpha$  от  $+0^{\circ}$  до  $+30^{\circ}$  –  
**горизонтальна  
ЕВС**



$\alpha$  от  $+0^{\circ}$  до  $-90^{\circ}$  –  
**відхилення ЕВС вліво**

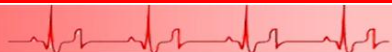


$\alpha$  от  $+70^{\circ}$  до  $+90^{\circ}$  –  
**вертикальна ЕВС**

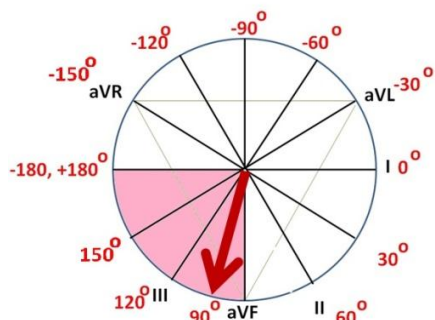
[vk.com/medfors](https://vk.com/medfors)

[medfors.ru](https://medfors.ru)

ЕКГ под силу каждому!

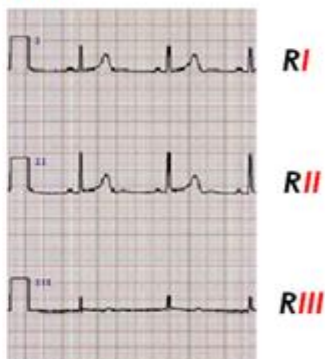
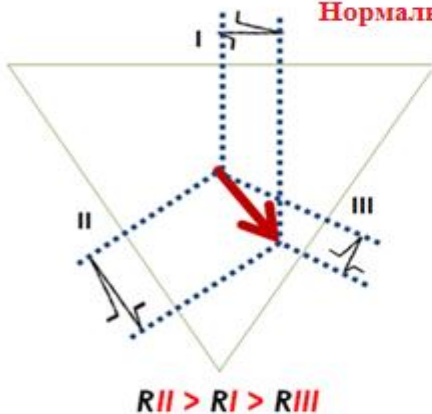




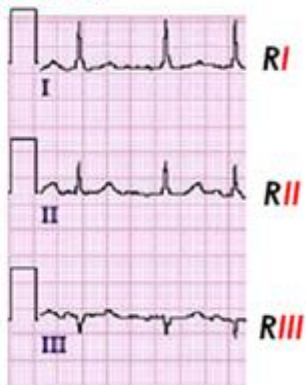
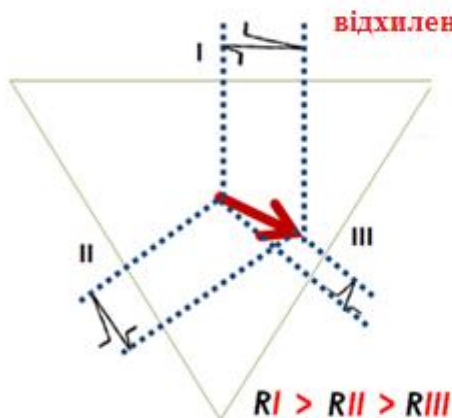


$\alpha$  от  $+91^\circ$  до  $+180^\circ$  –  
відхилення ЕВС вправо

### Нормальна ЕВС

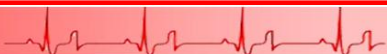


### відхилення ЕВС вліво

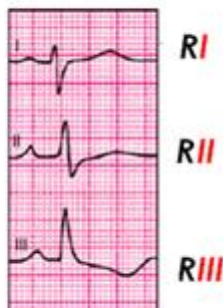
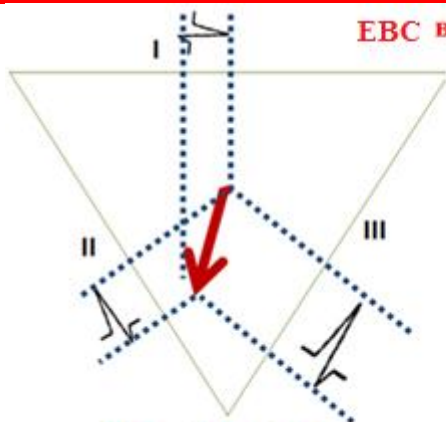


Книга "ЭКГ под силу каждому" [medfors.ru/kniga-i-cena](http://medfors.ru/kniga-i-cena)

ЭКГ под силу каждому!



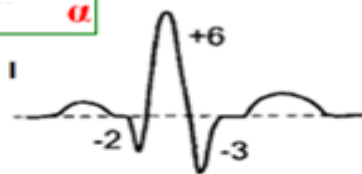
ЕВС вправо



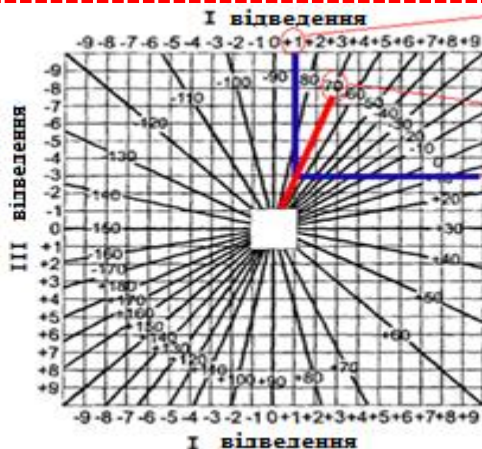
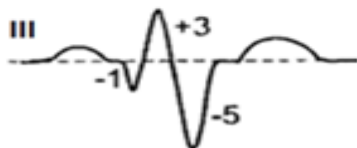
$R_{III} > R_{II} > R_I$

**Визначення кута  $\alpha$**

$$\begin{aligned} \Sigma I &= Q+R+S \\ \Sigma I &= (-2)+6+(-3) \\ \Sigma I &= +1 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \Sigma III &= Q+R+S \\ \Sigma III &= (-1)+3+(-5) \\ \Sigma III &= -3 \end{aligned}$$



$\Sigma I = +1$

$\alpha = -70^\circ$

$\Sigma III = -3$

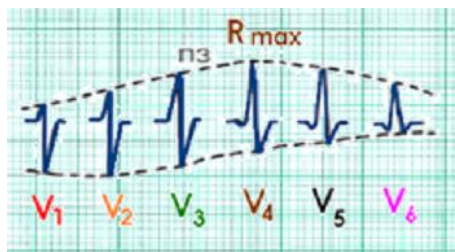
[vk.com/medfors](https://vk.com/medfors)

[medfors.ru](https://medfors.ru)

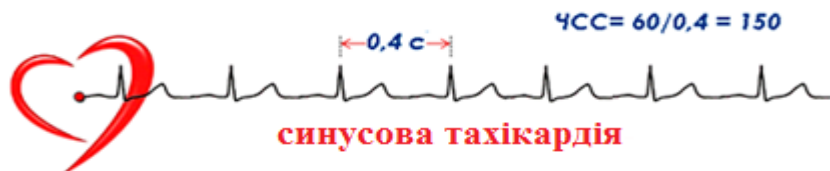
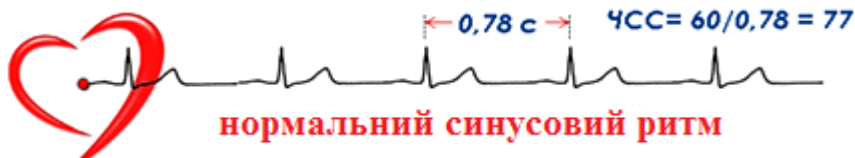
ЕКГ под силу каждому!



## Зміна комплексу QRS у грудних відведеннях



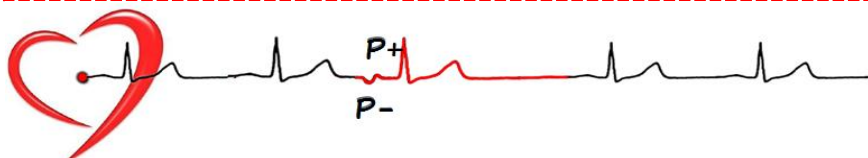
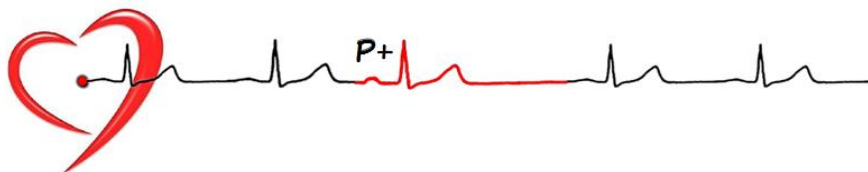
## Синусові аритмії



Книга "ЭКГ под силу каждому" [medfors.ru/kniga-i-cena](http://medfors.ru/kniga-i-cena)

ЭКГ под силу каждому!

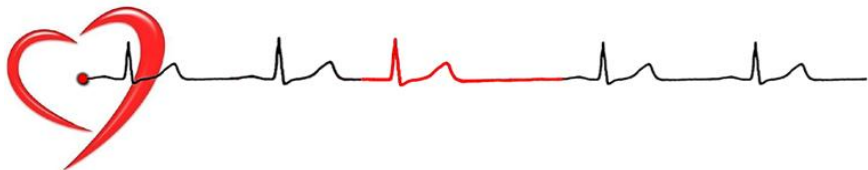
## Передсердя екстрасистолія



### Критерії передсердної екстрасистолії:

- відстань R-R перед екстрасистолією менше, ніж відстань R-R між нормальними скороченнями
- позитивний, негативний або двофазний зубець P, відмінний від інших зубців P в даному відведенні
- комплекс QRS не змінений

### Екстрасистолія з АВ - вузла



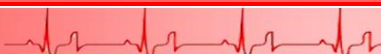
### Критерії АВ-вузлової екстрасистолії:

- відстань R-R перед екстрасистолією менше, ніж відстань R-R між нормальними скороченнями
- зубець P відсутній (*самий частий варіант*)
- комплекс QRS не змінений

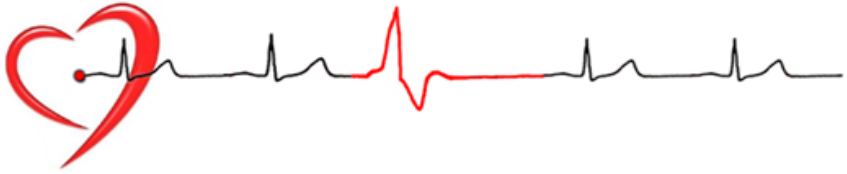
[vk.com/medfors](http://vk.com/medfors)

[medfors.ru](http://medfors.ru)

ЕКГ под силу каждому!



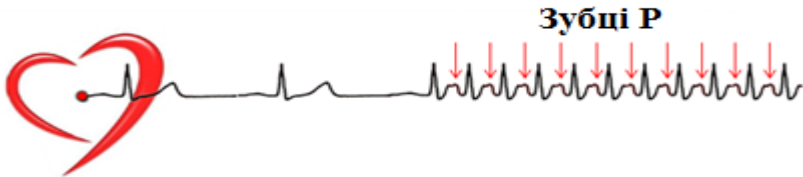
## Шлуночкова екстраситолія



### Критерії шлуночкової екстраситолії:

- відстань R-R перед екстрасистолею менше, ніж відстань R-R між нормальними скороченнями
- зубець P відсутній
- комплекс QRS розширений (більше 0,12 сек)
- комплекс QRS деформований

## Передсердна тахікардія



### Критерії передсердної екстраситолії:

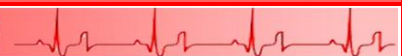
- наявність зубців P, відмінні від синусових
- комплекс QRS незмінений і з'являються після кожного зубця P
- частота ритму 120-220 за хв.
- у більшості випадків ритм скорочення шлуночків правильний

## Трипотіння передсердь



Книга "ЭКГ под силу каждому" [medfors.ru/kniga-i-cena](http://medfors.ru/kniga-i-cena)

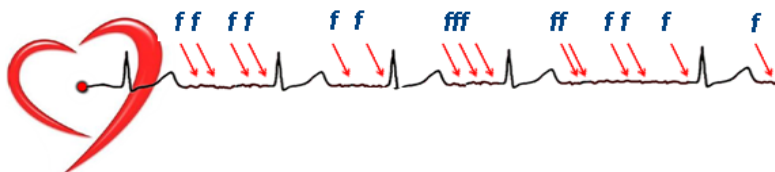
ЭКГ под силу каждому!



### Критерії трипотіння передсердь:

- наявність хвилі F (не синусові пилоподібні зубці P)
- частота скорочень передсердь 240-340 в минуту
- комплекс QRS не змінений та з'являється HE після кожного зубця P
- у більшості випадків ритм скорочення шлуночків правильний

### Фібриляція передсердь



### Критерії фібриляції передсердь:

- відсутність зубців P
- наявність хвиль фібриляції передсердь f
- різні інтервали R-R

### Тахікардія з АВ - з'єднання



### Критерії АВ-узлової тахікардії:

- відсутність зубців P
- комплекс QRS не змінений
- частота ритму 120-220 за хв.

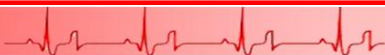
### Трипотіння шлуночків (шлуночкова тахікардія)



[vk.com/medfors](https://vk.com/medfors)

[medfors.ru](https://medfors.ru)

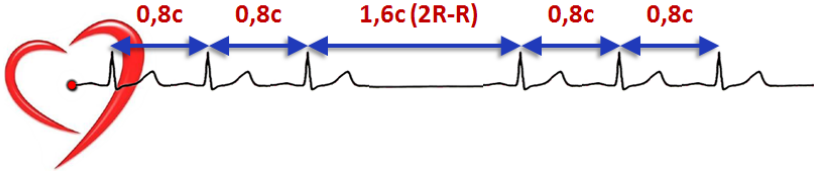
ЕКГ под силу каждому!



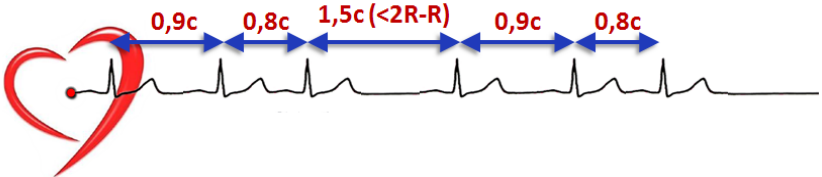
## Фібриляція шлуночків



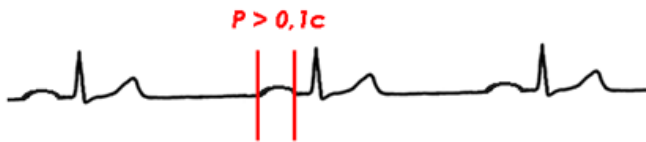
## СА - блокада II ступеню 2 тип (Мобітц 2)



## СА - блокада II ступеню 1 тип (Мобітц 1)



## Внутрішньопередсердя блокада



Книга "ЭКГ под силу каждому" [medfors.ru/kniga-i-cena](http://medfors.ru/kniga-i-cena)

ЭКГ под силу каждому!

## Критерії внутрішньопредсердної блокади:

- зубець P > 0,1сек
- можливі зміни його форми

## АВ - блокада I степені

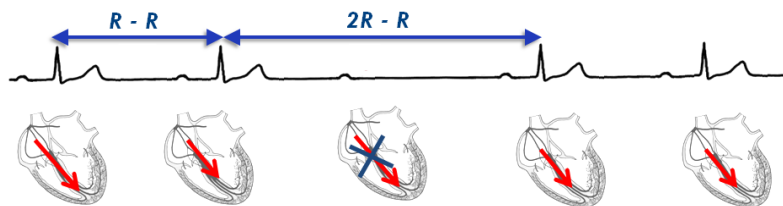
Інтервал PQ > 0,2с



## Критерії АВ - блокади I степеню:

- інтервал PQ > 0,2 сек
- або сегмент PQ > 0,1 сек

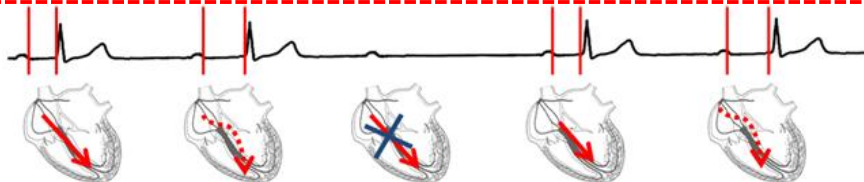
## АВ - блокада II степеню 2 тип (Мобітц 2)



## Критерії АВ - блокади II степеню тип 2:

- зубці P завжди присутні
- інтервали P-P однакові
- комплекс QRS періодично випадає
- інтервали PQ однакові

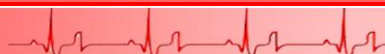
## АВ - блокада II степені 1 тип (Мобітц 1)



[vk.com/medfors](https://vk.com/medfors)

[medfors.ru](http://medfors.ru)

ЕКГ под силу каждому!

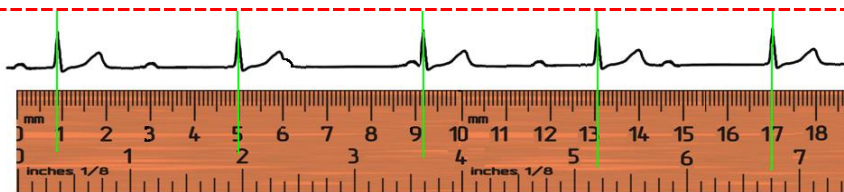
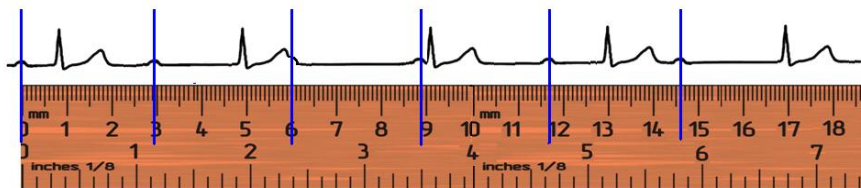




## Критерії АВ - блокады II степеню тип 1:

- зубці Р завжди присутні
- інтервали Р-Р однакові
- комплекс QRS періодично випадає
- прогресивне подовження інтервалів PQ перед випадінням комплексу QRS

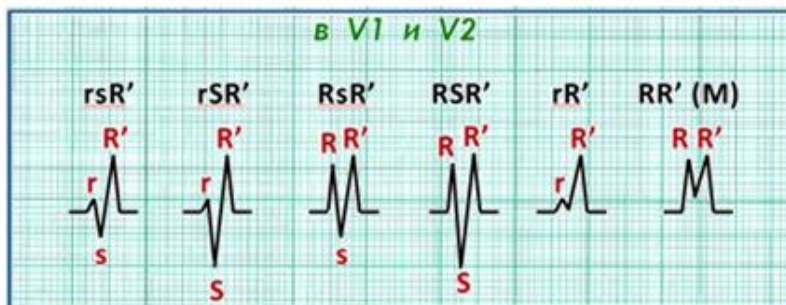
## АВ - блокада III степеню (повная АВ - блокада)



## Критерії АВ - блокады III степеню:

- інтервали Р-Р однакові; один ритм
- інтервали R-R однакові; другий ритм
- нема закономірності між появою зубців Р та комплексів QRS – повна неузгодженість їх роботи

## Комплекс QRS при блокаде ПНПГ в V1 и V2:



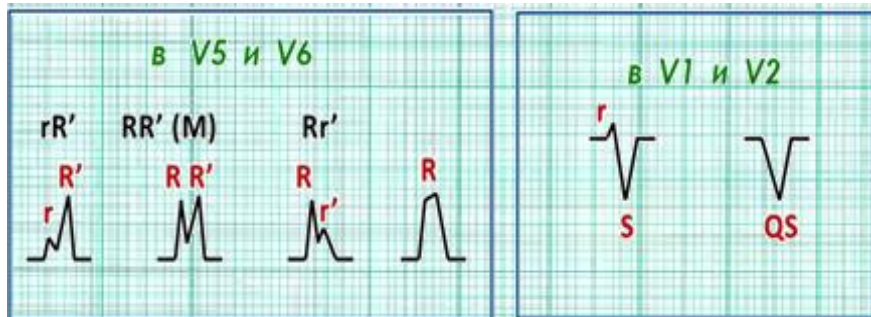
Книга "ЭКГ под силу каждому" [medfors.ru/kniga-i-cena](http://medfors.ru/kniga-i-cena)

ЭКГ под силу каждому!

## Критерії блокади правої НППГ

Повна блокада ПНППГ:	Неповна блокада ПНППГ:
rsR', rSR', RsR', RSR', rR', RR' в <b>V1, V2</b> , (III, aVF)	
QRS > 0,12с	QRS = 0,10-0,12с
- Депресія ST в <b>V1, V2</b> , (III, aVF) - Підйом ST в <b>V5, V6</b> , (I, aVL)	частіше ні
негативний Т в <b>V1, V2</b> , (III, aVF)	чаще +

### Комплекс QRS при блокаді ЛНППГ у V5, V6 та в V1, V2:



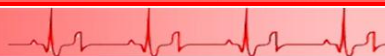
## Критерії блокади левої НППГ

Повная блокада ЛНППГ:	Неповна блокада ЛНППГ:
rR', RR', Rr', R в V5, V6	
QRS > 0,12с	QRS > 0,12с
- Депресія ST в <b>V5, V6</b> - Підйом ST в <b>V1, V2</b>	+/-
Негативний Т в V5, V6	+/-
ЕВС горизонтальна/вліво	чаще N

[vk.com/medfors](https://vk.com/medfors)

[medfors.ru](https://medfors.ru)

ЕКГ под силу каждому!



## Критерии блокады гілок ЛНПГ

Блокада передньої гілки:

Блокада задньої гілки:

QRS не розширений/расширенный на 0,01-0,02с

ЕВС різко вліво ( $\alpha \leq -60$ )

ЕВС різко вправо ( $\alpha \geq +120$ )

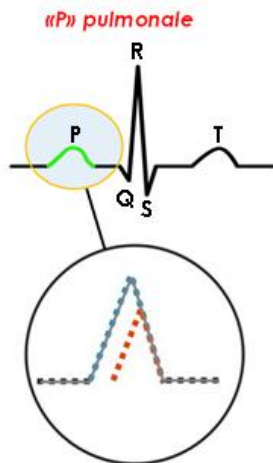
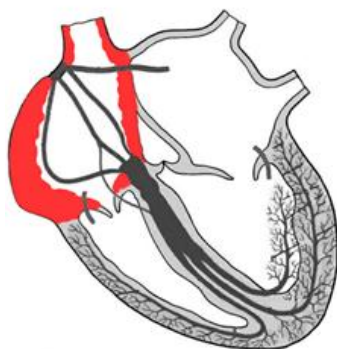
$S > R$  (II, III, aVF)

$S > R$  (I, aVL)

## Загальні ЕКГ ознаки гіпертрофії:

- збільшення амплітуди зубців R/P
- ознаки ішемії міокарда
- ознаки порушення провідності
- відхилення ЕВС в сторону гіпертрофії

## Гіпертрофія правого передсердя

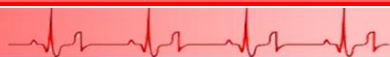


## ЕКГ ознаки гіпертрофії правого предсердя:

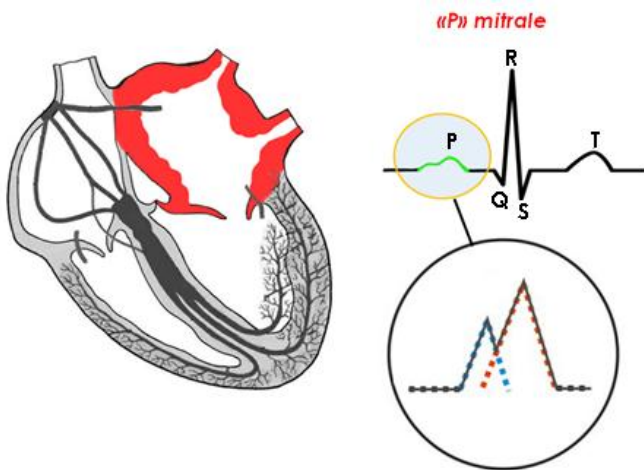
- високий гострий зубець P – головна ознака
- висота зубця P  $> 2,0 - 2,5$  мм
- ширина зубця P не збільшена (рідко збільшена до 0,11-0,12 сек)
- як правило, зубець P симетричний
- ознаки гарно видно у відведеннях II, III, aVF

Книга "ЭКГ под силу каждому" [medfors.ru/kniga-i-cena](http://medfors.ru/kniga-i-cena)

ЭКГ под силу каждому!



## Гіпертрофія лівого передсердя



### ЕКГ ознаки гіпертрофії лівого шлуночка:

- двугорбий широкий зубець P – головна ознака
- висота зубця P збільшена помірно
- ширина зубця P  $> 0,10 - 0,12$  сек
- ознаки добре видно в I, II, aVL, V5, V6

### Гіпертрофія лівого шлуночка

Основні ЕКГ ознаки гіпертрофії ЛШ:

- зубець R в V5 (V6)  $> 16$  mm
- $RV6 > RV5 > RV4$
- зубець S в V1, V2  $> 12$  mm
- $RV5(V6) + SV1 > 28$  mm

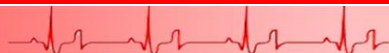
Додаткові ознаки:

- зубець T в V5, V6 негативний
- депресія сегмента ST в V5, V6
- підйом сегмента ST в V1, V2
- відхилення ЕВС вліво

[vk.com/medfors](https://vk.com/medfors)

[medfors.ru](https://medfors.ru)

ЕКГ под силу каждому!



## Гіпертрофія правого шлуночка

Основні ЕКГ ознаки гіпертрофії ПШ:

- зубець R в V1, V2 > 7 mm
- зубець S в V5, V6 > 7 mm
- $RV1 + SV5(V6) > 11$  mm

Додаткові ознаки:

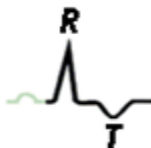
- зубець T в V1 негативний;
- депресія сегмента ST в V1
- підйом сегмента ST в V5 та V6
- відхилення ЕВС вправо

## Зміни при субендокардальній ішемії



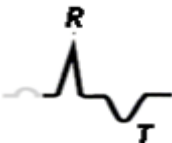
Високий загострений T

## Зміни при суепікардальній ішемії



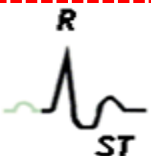
Негативний T

## Зміни при трансмуральній ішемії



Негативний глибокий T

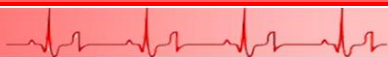
## Зміни при субендокардальному пошкодженні



Депресія сегмента ST

Книга "ЕКГ под силу каждому" [medfors.ru/kniga-i-cena](http://medfors.ru/kniga-i-cena)

ЕКГ под силу каждому!

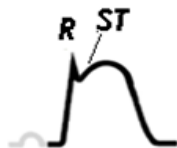


### Зміни при суепікардіальному пошкодженні



Підйом сегмента ST

### Зміни при трансмуральному пошкодженні



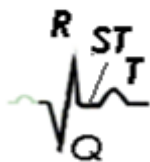
Підйом сегмента ST

### Зміни при трансмуральному інфаркті (некроз)



Тільки QS

### Зміни при НЕтрансмуральному інфаркті



Патологічний Q, знижений R

### Різні комбінації ішемії, пошкодження, некроз



[vk.com/medfors](https://vk.com/medfors)

[medfors.ru](https://medfors.ru)

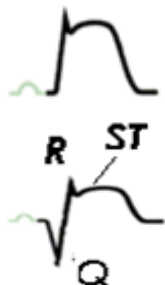
ЕКГ под силу каждому!



## Класифікація інфаркта міокарду

- з підйомом сегмента ST; (**STEMI**)
- без підйому сегмента ST; (**NSTEMI**)
- з формуванням зубця Q;
- без формування зубця Q.

## Стадії розвитку інфаркта міокарду



пошкодження (найгостріша) - до 3-х діб



гостра – до 3-х тижнів



підгостра – до 3-х місяців



рубцювання – до кінця життя

## Тирові ознаки інфаркта міокарду (ІМ):

- патологічний зубець Q або комплекс QS;
- зменшення амплітуди зубця R;
- підйом сегмента ST (навколо зони інфаркта розташована зона пошкодження, а за нею слідує зона ішемії);
- негативний «коронарний» зубець T





