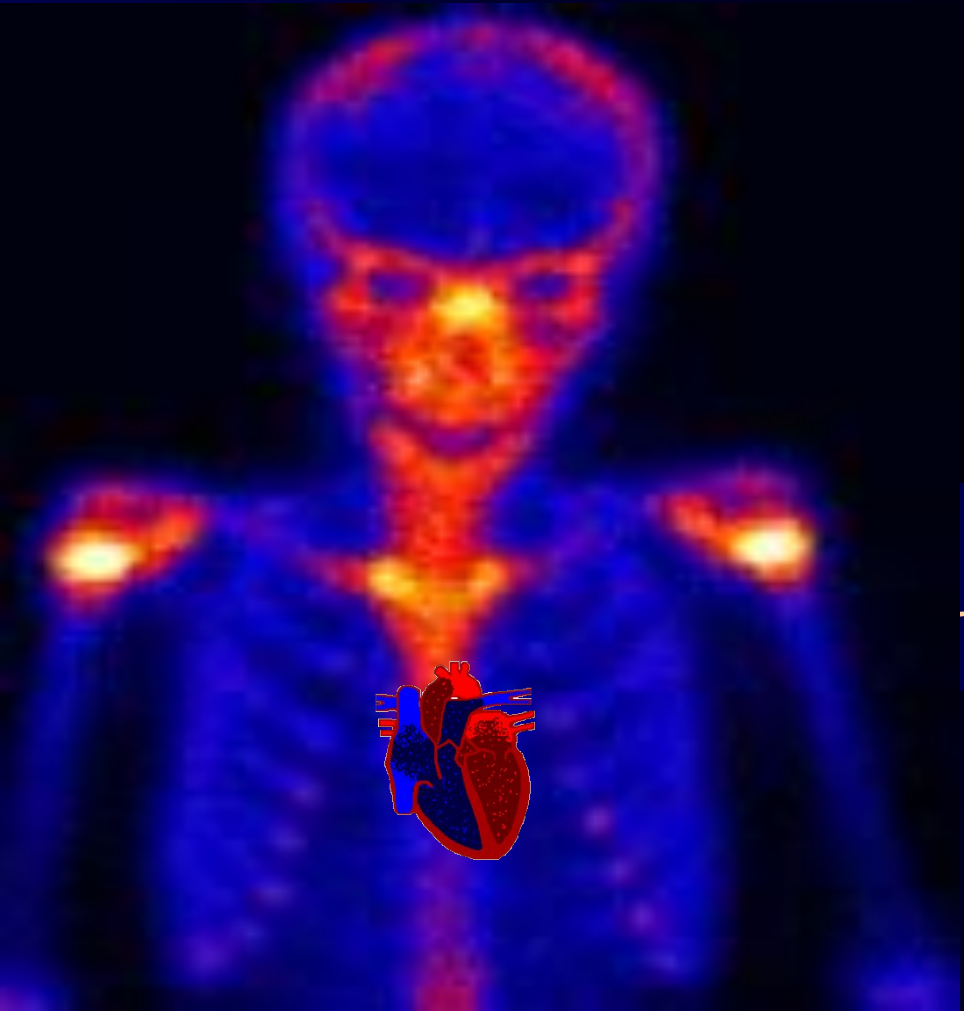
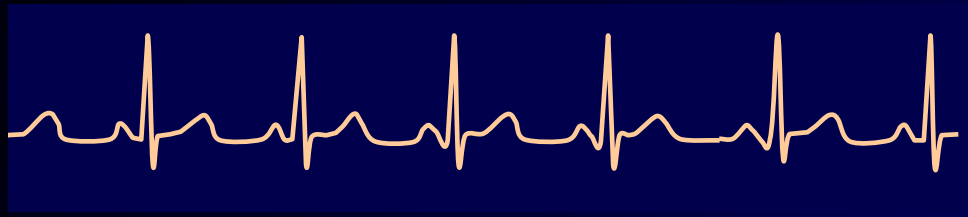
# Медициналық биофизика

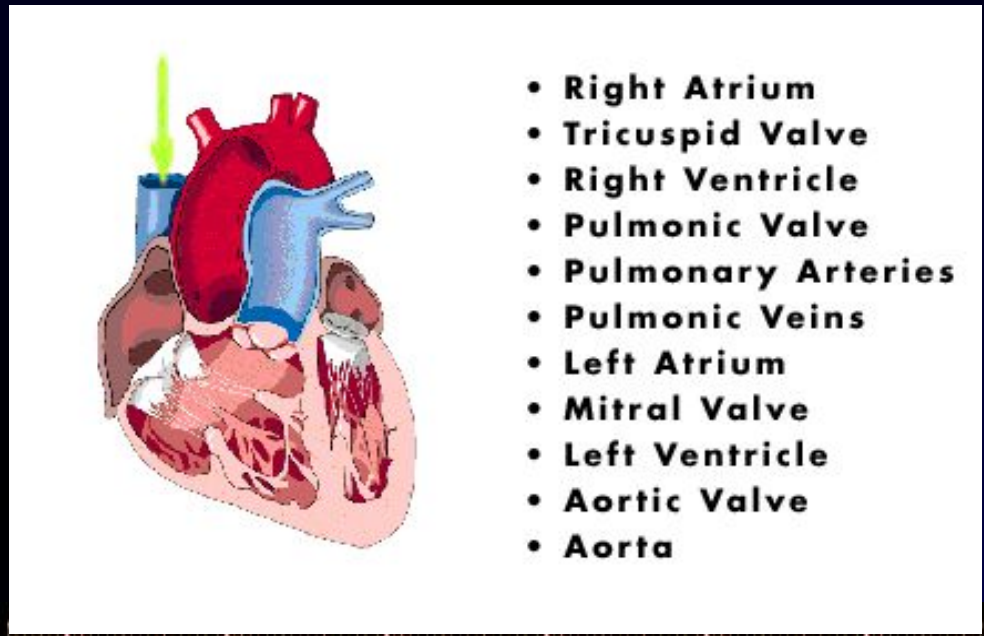


## ЭКГ



## *Жүрек*

Жүрек - өзіне құйылатын вена сабауларынан қанды қабылдап және оны артерия жүйесі арқылы айдайтын қуыс – бұлшықетті ағза болып табылады. Жүрек қуысы 4 камераға бөлінеді: 2 жүрекше, 2 қарынша. Жүрек камералалары қабырғаларының жиырылуы систола деп, ал олардың босаңсуы диастола деп аталады.



Жер шарында жыл бойы 1 млн. аса адам жүрек ауруланынан қайтыс болады

↓

Аритмия

↓

Аритмияның пайда болу себептері

*Аритмия (грек. а – теріс заряд және rhythmos – ырғақ) – жүрек ырғағының қалыпты жағдайдан ауытқуы* (қалыпты жағдайда ересек адамның жүрегі минутына 60-90 рет жиырылады)

Қайдан пайда болады: жүрек бұлшық етіндегі қозу процесінің немесе импульстың таралу процесінің бұзылуы.

Себептері:

- жүрек бұлшық етінің жұмысының бұзылуы;
- электролитті баланстың бұзылуы (қан құрамындағы кальций, калий, магний, натрий санының өзгеріске ұшырауы);
- қанның оттегімен тиісті мөлшерде қоректенбеуі (созылмалы өкпе аурулары);
- орталық нерв жүйесінің шаршауы (стрес, невроз);
- орталық нерв жүйесінің ауруғы шалдығуы (мидағы ісіктер, бас сүйегінің жарақат алуы, инсульт).

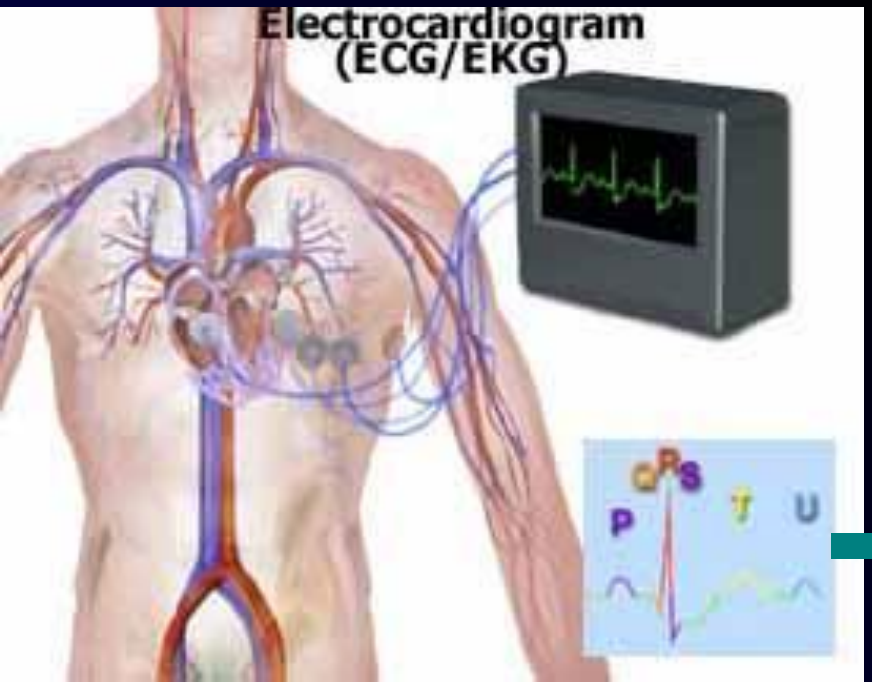
# Аритмияны анықтаудың екі тәсілі

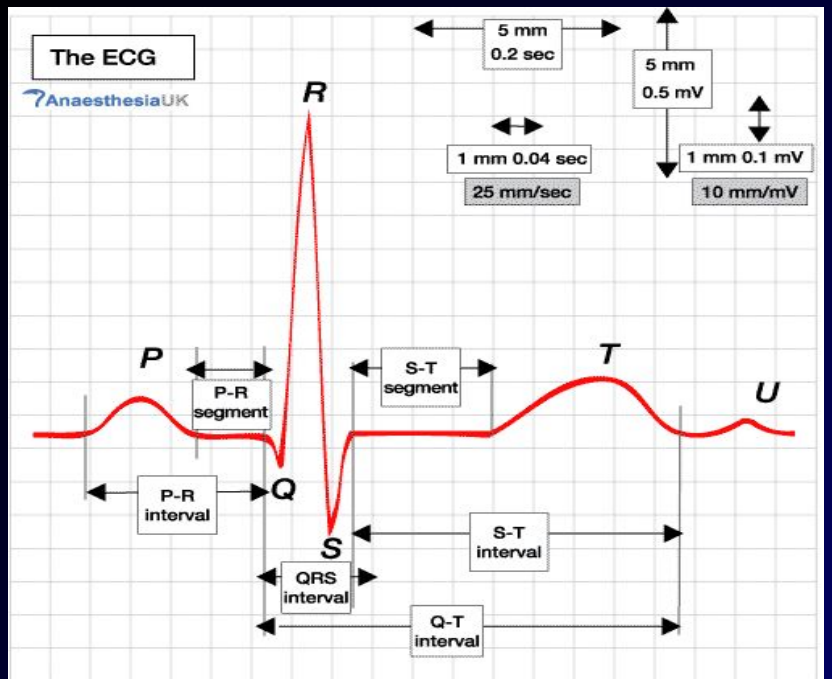
Электрокардиограмманы (ЭКГ) сараптау

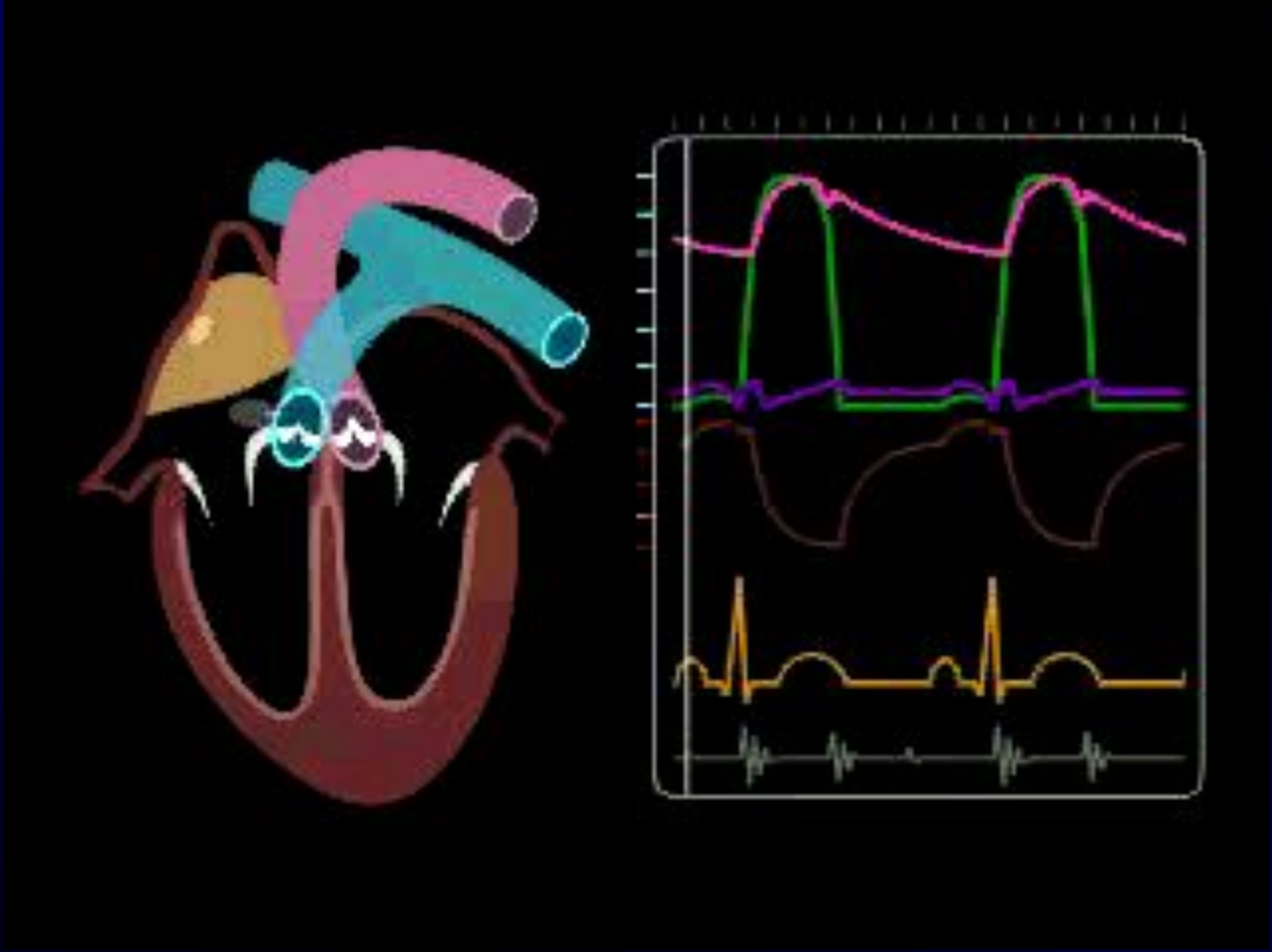
Жүректегі процестерді моделдеу

# ЭКГ-ны өңдеу арқылы диагностика жасау

ЭКГ – жүрек бұлшық етінде қозу толқыны тарағанда, қозған ұлпа бетінен потенциалдар айырымын жазып алу әдісі.



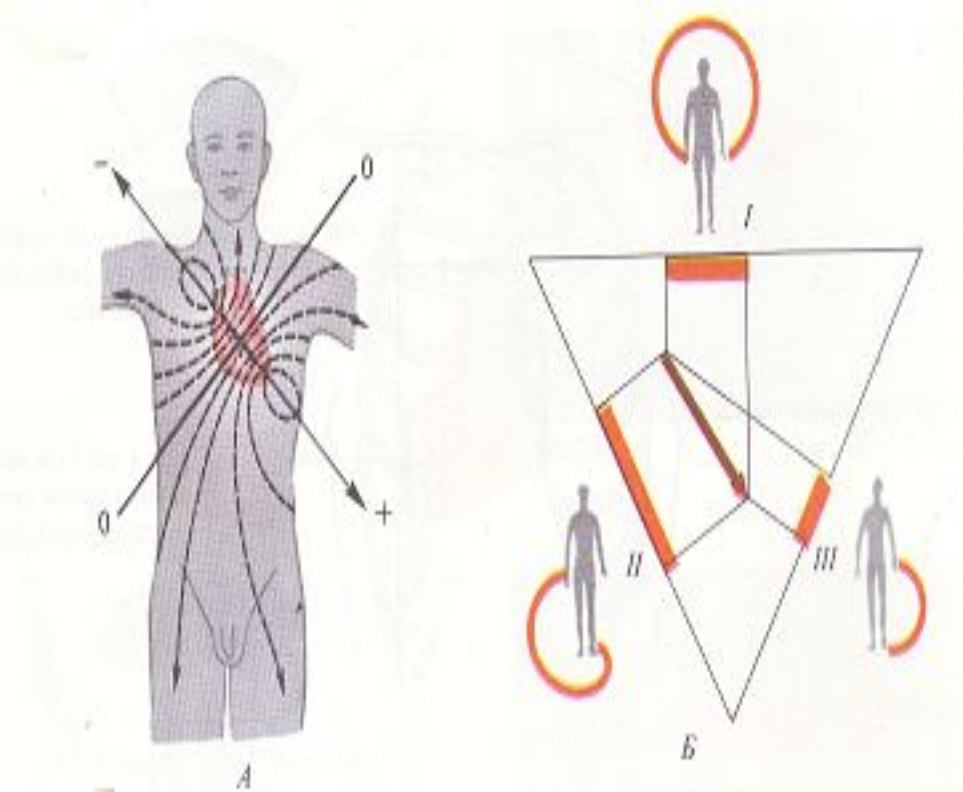





ЭКГ әдісінің артықшылықтары:

- Қарапайымдылығы
- Қауіпсіздігі
- Көптеген мағлұматтар береді

- Эйнтховен теориясы бойынша: жүрек тоғы бар диполь ретінде қарастырылады.




ЭКГ – ның стандартты тармақтары:

I тармақ : оң қол – сол қол

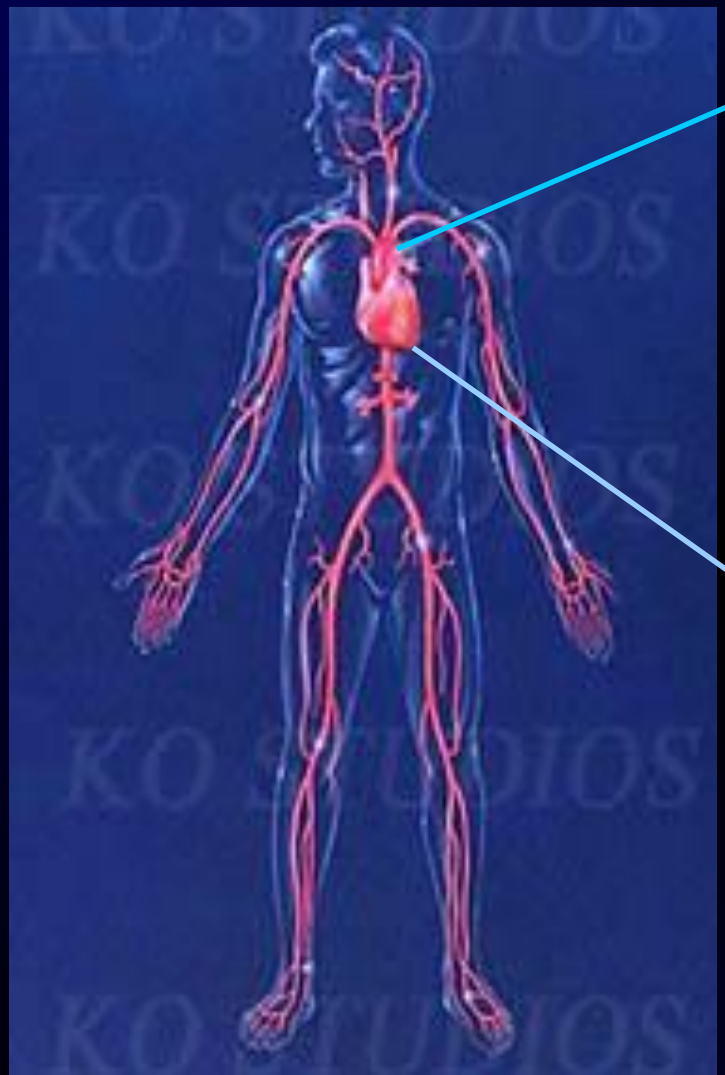
II тармақ: оң қол – сол аяқ

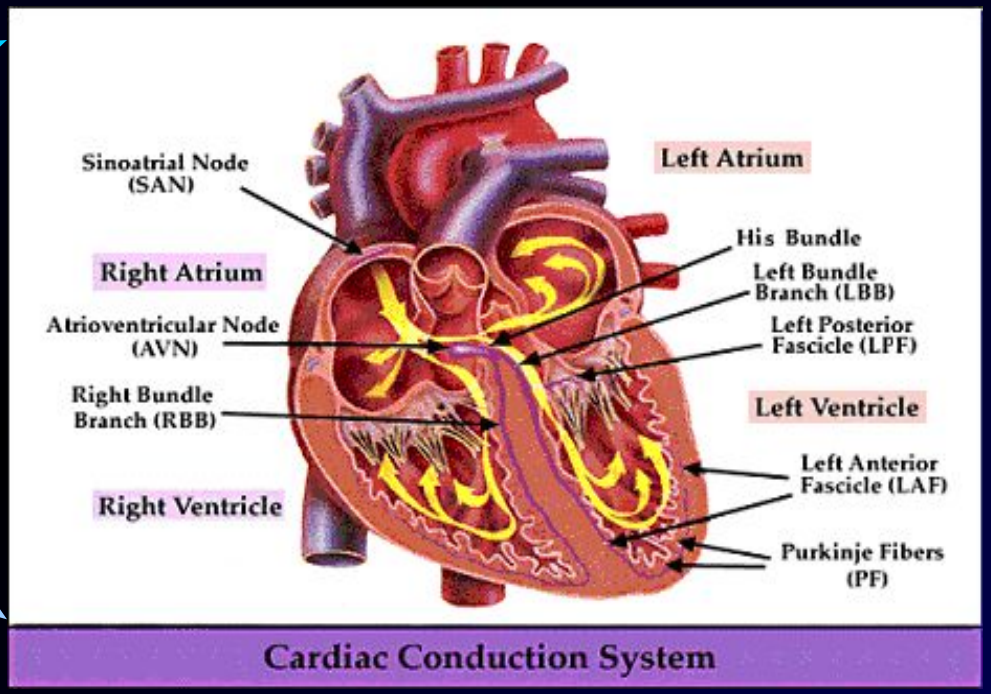
III тармақ: сол қол – сол аяқ

Жүрек бұлшық еті өзгерістерге ұшыраса, ЭКГ да өзгереді. Бұл өзгерістерді бақылауға болады ма?

Электрокардиаграмманы талдай отырып, жүректің минутына қанша рет және қандай ырғақпен соққанын анықтауға болады. Тістердің биіктігін (амплитудасын) өлшеу арқылы жүректің жиырылу күшін жорамалдауға болады. Жүрек циклы мен кезеңдерінің ұзақтығы анықталады. Q-T аралығы систоланың ұзақтығын; T-P аралығы диастола ұзақтығын көрсетеді.

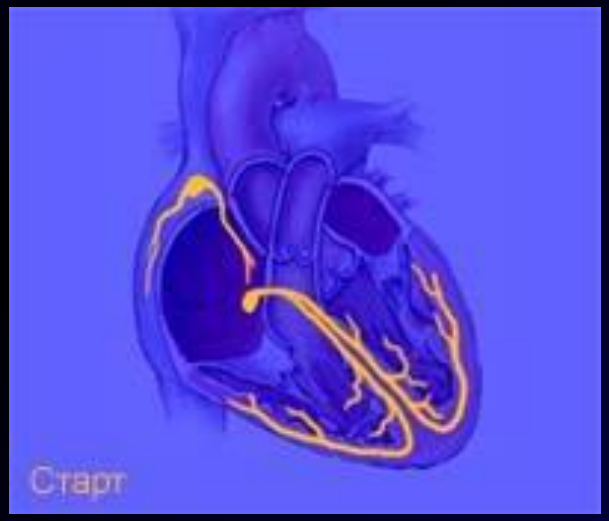
# Жүрек ұлпасының динамикасы





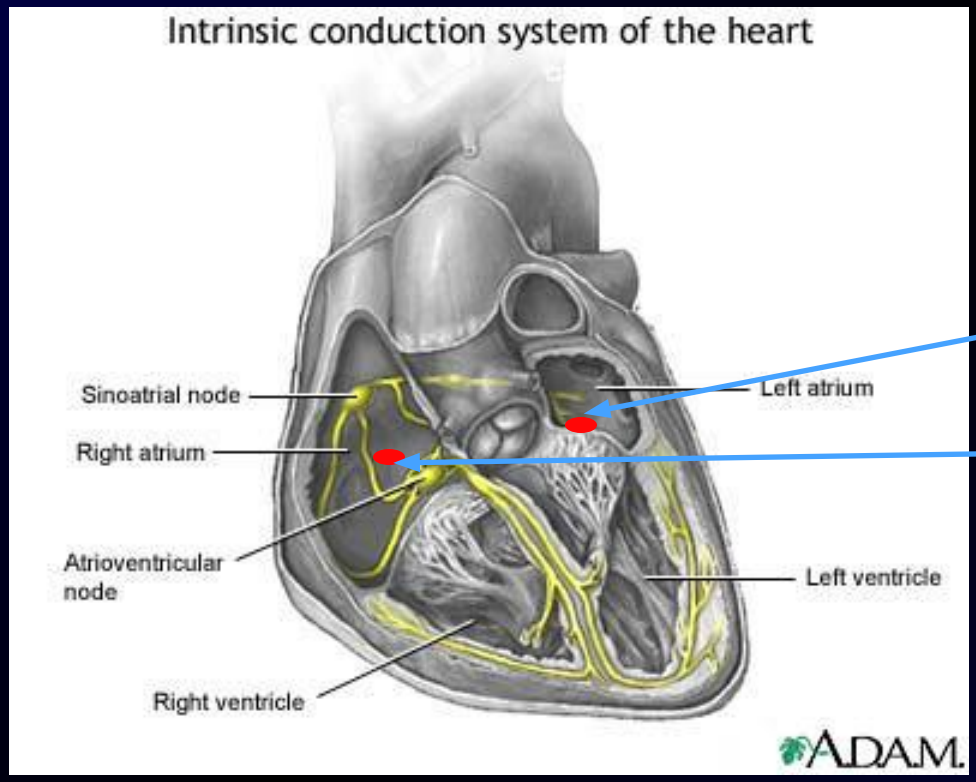

Қозған толқынның таралу жолы: синоатриальды түйін – жүрекшелер – атриовентрикулярлық түйін – Гис шоғыры – Пуркинье талшығы – қарыншалар

Сөйтіп, <u>қалыпты жағдайда</u> қозу толқыны төмендегідей жолмен таралады:



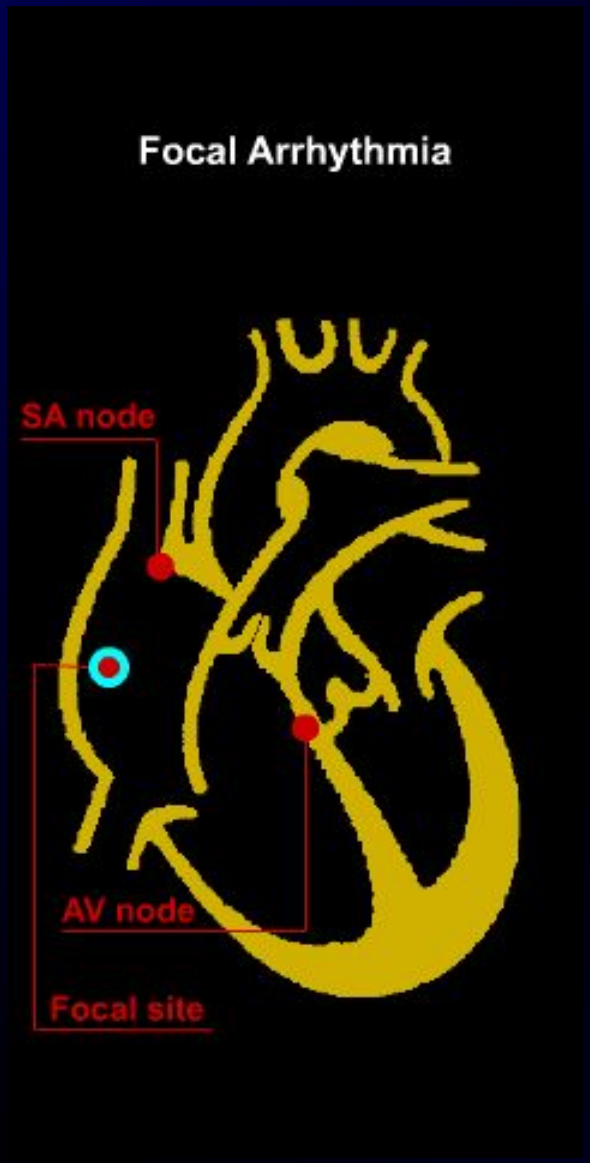

Қалыпты жағдай

Қозу импульсының пайда болу процесінің бұзылуы жүректе қосымша импульс көздерін тудыруы мүмкін :




Қосымша импульс көздері

# Қосымша импульс көздерінің әсері:



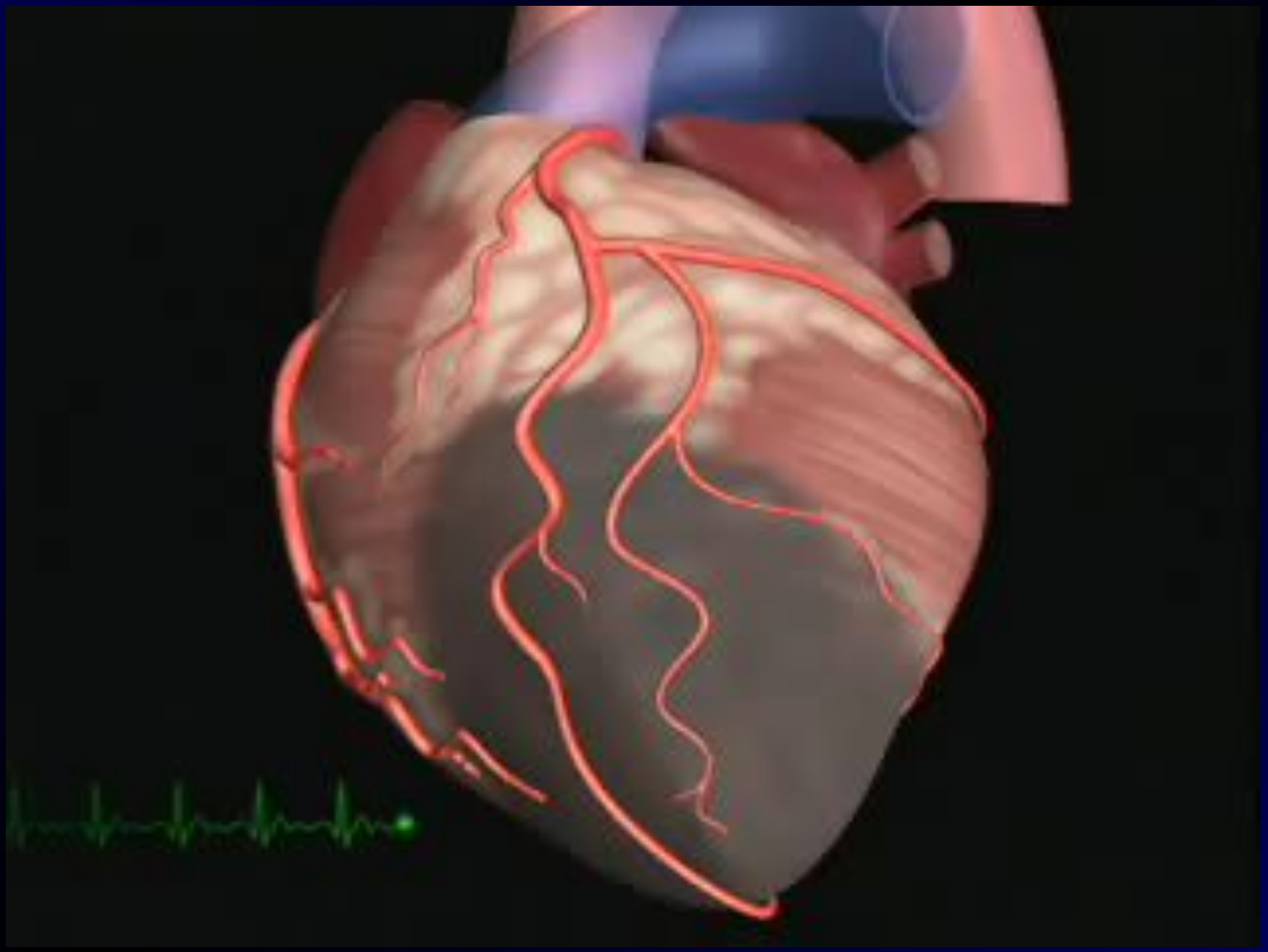
Р тістері жүректе қосымша энергия көздерінің бар екенін көрсетеді.

*Фибрилляция* – жүрек ырғағы бұзылуының ең қауіпті түрі. Фибрилляция деп жүрек бұлшық еттерінің ретсіз түрде жиырылуын айтады.

Жүрекшелердің фибрилляциясы

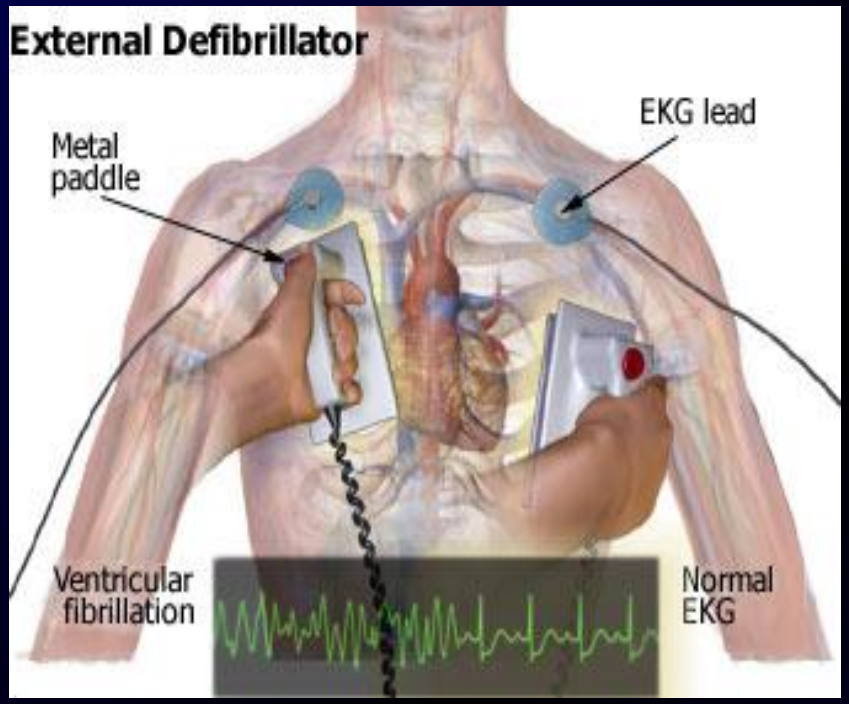
Қарыншалардың фибрилляциясы

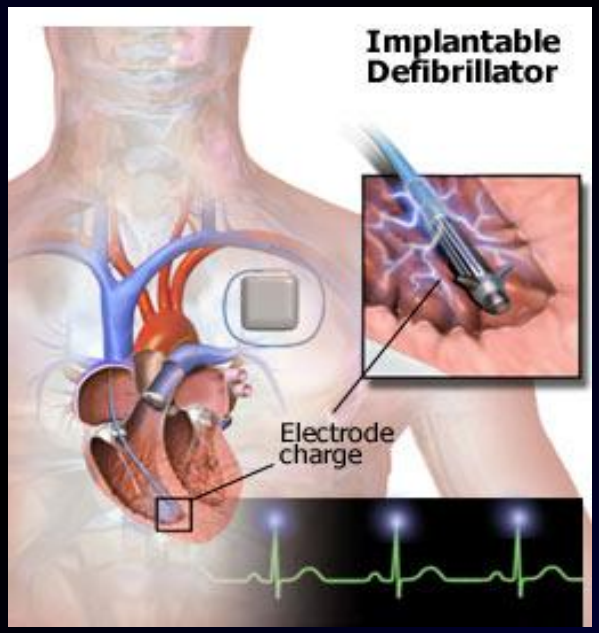
# Жүрекшелер фибрилляциясы



Жүрек соғуын тоқтатады

# Дефибрилляция



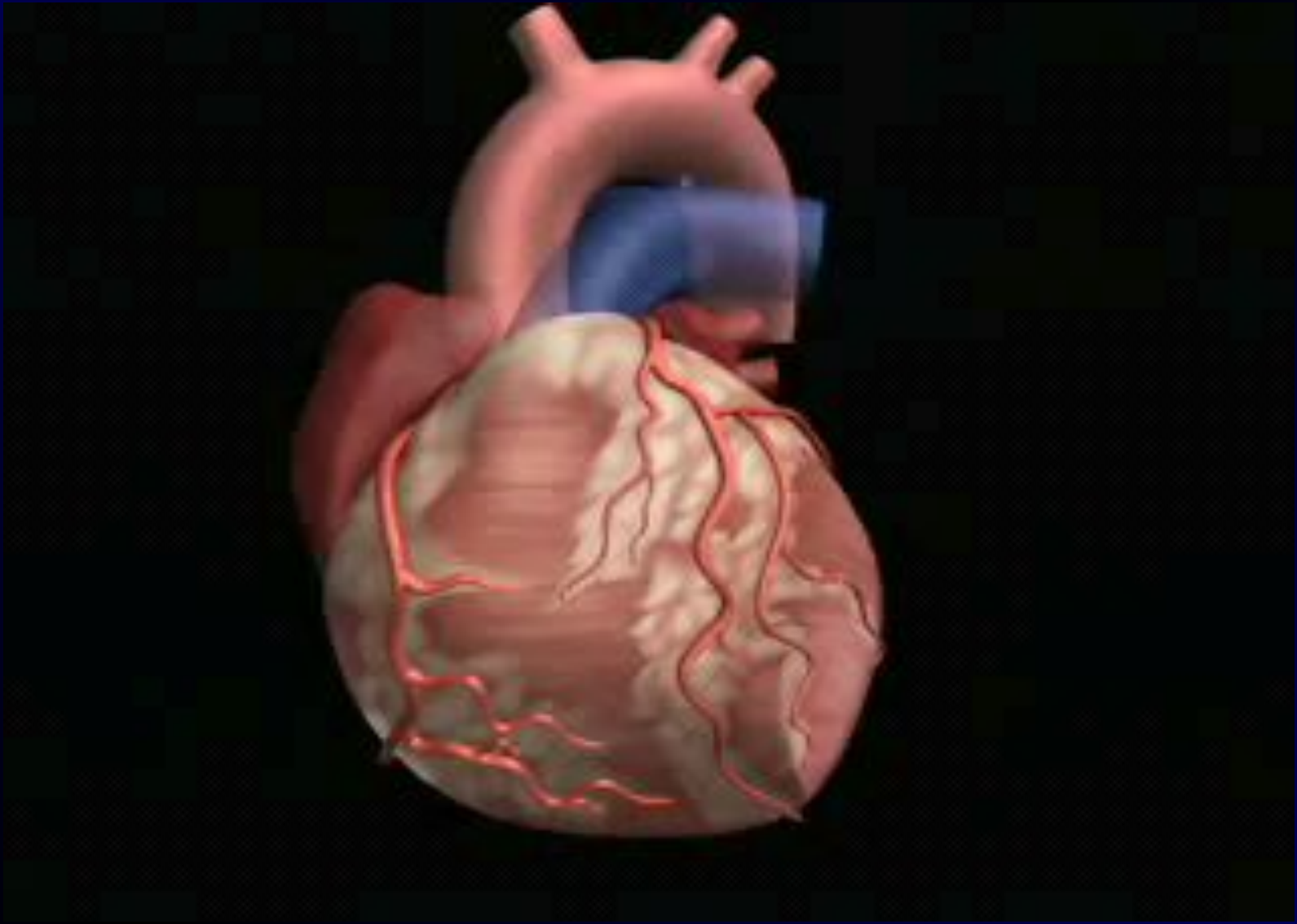

Имплантант дефибриллятор

# Имплантант дефибриллятордың әсері

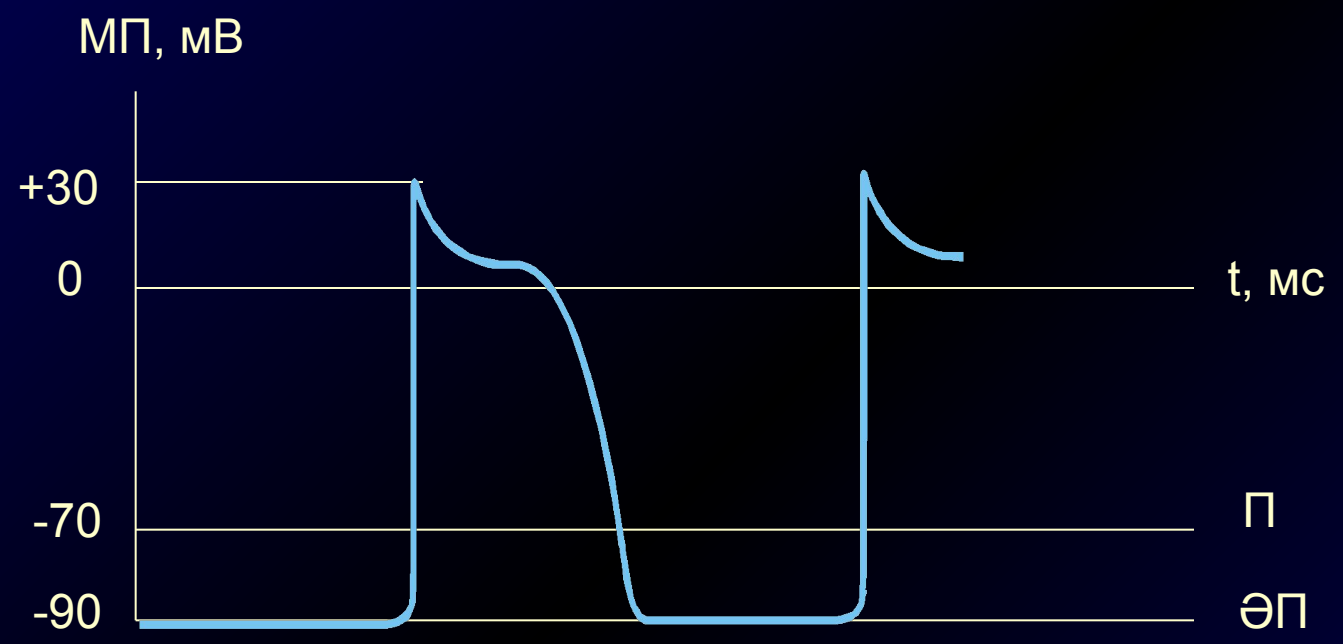
Тромб қан тамырларында эмболия құбылысын тудырады. Жүрек тамырлары арқылы қанның жүрмей қалуы некрозға соқтырады:

Сурет жобалап алынған

# Некроздың себептері:



# Әрекет потенциалы




*Биопотенциал* деп мембрананың ішкі жағындағы (клеткаішілік) және клетканың сыртқы бетіндегі потенциалдар айырымын айтады.

Белгілі бір ткандерде тітіркендіргіштің әсерінен қозу пайда болған сәтте туатын потенциал − әрекет потенциалы.

# Диполь тудыратын электр өрісінің потенциалы

$$\varphi = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0\varepsilon_r} \cdot \frac{p\cos\alpha}{r^2}$$

$p$ – диполдың электр моменті;

$\varepsilon_r$ – ортаның салыстырмалы диэлектрлік өтімділігі;

$\varepsilon_0$ – электрлік тұрақты;

$\alpha$ – $p$ мен А нүктесін қосатын сызық арасындағы бұрыш;

r – диполдан А нүктесіне дейінгі ара қашықтық.

*Дипольдың электр моменті:*

$$p = q \cdot l$$

q - электр заряды; $l$ - екі зарядтың ара қашықтығы.

*Электр өрісіндегі дипольға әсер ететін күш моменті:*

$$M = p \cdot E \sin\alpha$$

E - кернеулік; $\alpha$ - диполдың электр моменті мен кернеулік арасындағы бұрыш

# Соны