# Електрокардиографијата во пракса и негова интерпретација

## Цел:

– да се подобрат и обновата знаењата за ЕКГ
– да се разбере улогата и употребата на ЕКГ-то во водењето на кардиоваскуларни заболувања
– да се разбере основната ЕКГ терминологија

## Задачи:

– разликување на нормално од патолошко ЕКГ
– интерпретација на нормално ЕКГ(синус брадикардија, синус тахикардија)
– препознавање на најчестите ЕКГ абнормалности:
  – миокардна исхемија и инфаркт
  – вентикуларна хипертрофија
  – блок на лева и десна гранка
  – блок од I,II,III степен
  – екстрасистоли-вентрикуларни и суправентрикуларни
  – атријален флатер и атријална фибрилација

## Методи:

– ППП
– поставување на прашања
– ЕКГ квиз

Постојат 4 основни карактеристики на клетките на срцето:

1. **Автоматизам** - способност на срцето да ствара електрични импулси на кои им претходи контракција на миокардот

2. **Ритмичност:**

а) СА чвор - најважен водач, емитува импулси со 60 до 100 во минута

во sид на десна преткомора АД

б) АВ чвор - 40 до 60 во минута, на дно на АД

в) Хисов сноп - 40 во минута

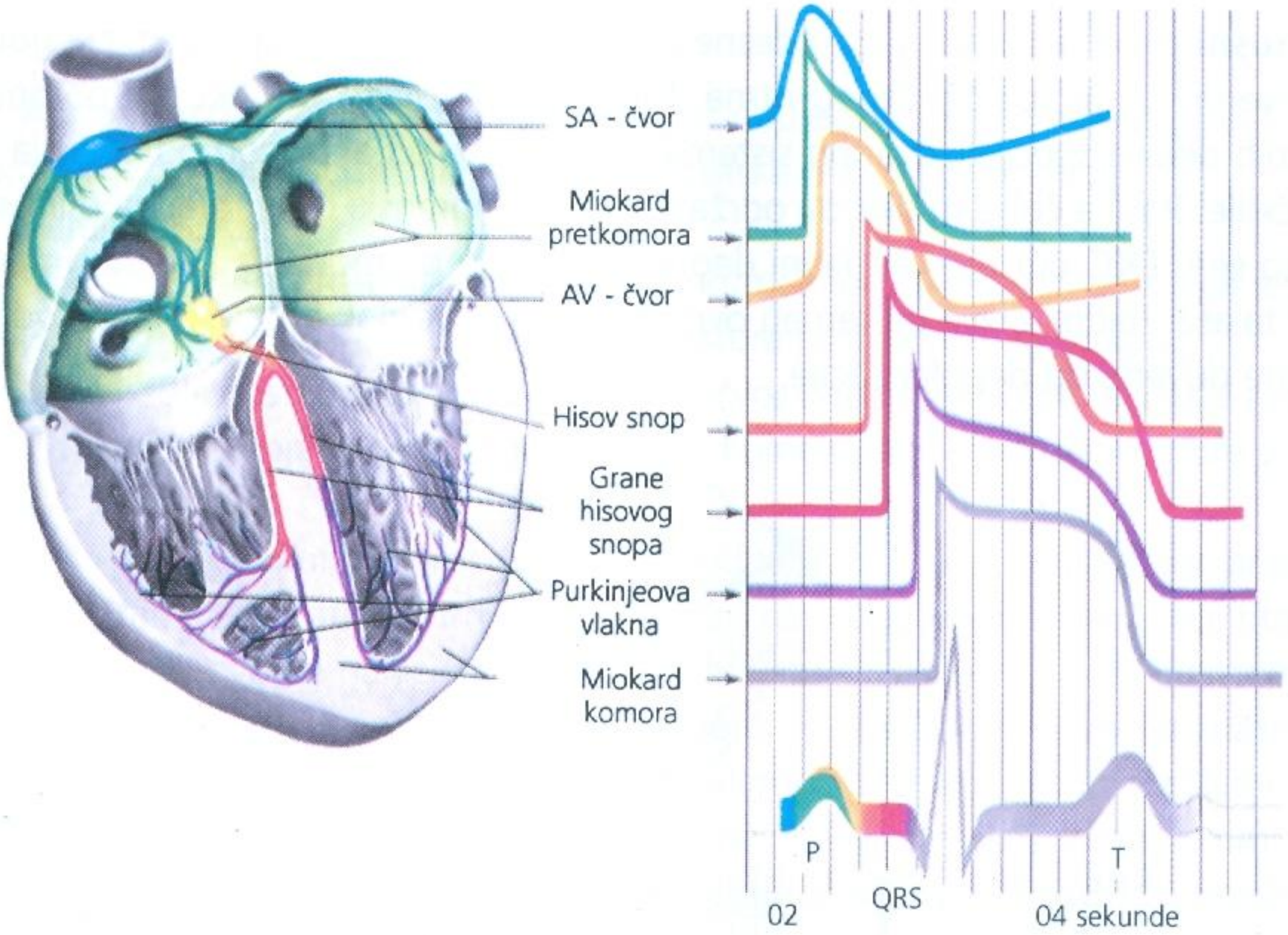
г) Пуркиниеви влакна - 40 во минута

3. **Проводливост** - пренесување на импулсите низ преткоморите и коморите

4. **Контрактилност** - настанува со делување на електричниот импулс кои ги деполаризира клетките на миокардот

**Во состојба на мир** срцевите клетки се поларизирани и внатрешноста на тие клетки е негативно наполнета. Внатрешноста на срцевите клетки кои се обично негативно наполнети постануват позитивно наполнети кога клетките се надразнати на контракција.

**Електичната надразба** на овие специјализирани мускулни клетки ја нарекуваме деполаризација, а тоа предизвикува да се овие контрахираат.


SA - čvor
Miokard pretkomora
AV - čvor
Hisov snop
Grane hisovog snopa
Purkinjeova vlakna
Miokard komora
P
QRS
T
02
04 sekunde

**ЕКГ**-то припаѓа на четирите рутински прегледи кај срцев болен. Тие прегледи се:

**–анамнеза**

**– физикален преглед**

**– ЕКГ**

**– рентген**

**Нормален наод не значи секогаш здраво срце**

**Значењето** на интерпретацијата може да биде комплетно само ако биде разгледувано заедно со:

– клиничката слика

– возраста

– крвен притисок

– примена на лекови(дигиталис, антиаритмици, диуретици)

**Постојат** нормални физиолошки варијации на ЕКГ заради:

– конституцијата

– полот

– влијанието на вегетативниот нервен систем

**ЕКГ-то** е едноставен тест кој овозможува да се следи електричната активност на срцето. ЕКГ-то е **неинвазивна метода**, а кај одредени промени на срцето е како **златен стандарт** за одредени заболувања: срцеви аритмии, блокови, инфаркт на миокардот, симптоматска и асимптоматска хистемија

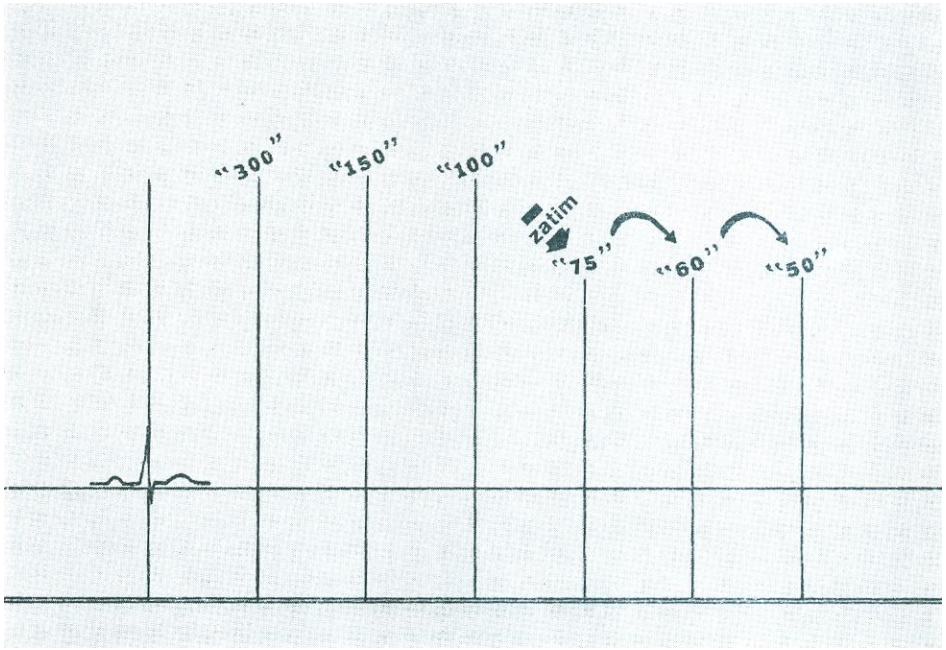
**Анализата на ЕКГ-то** дава важни информации за срцевата функција и допринесува за поставување на дијагноза

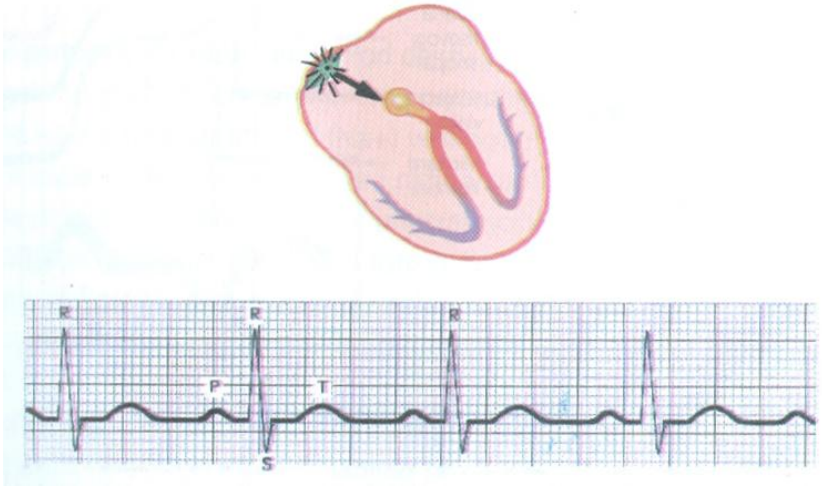
**ЕКГ-то е графички запис** на електричните случувања во срцевиот мускул. Но при оценувањето на ЕКГ-то никогаш не треба да се заборави на клиничката слика

Анализа на ЕКГ-то се обавува по одреден ред:

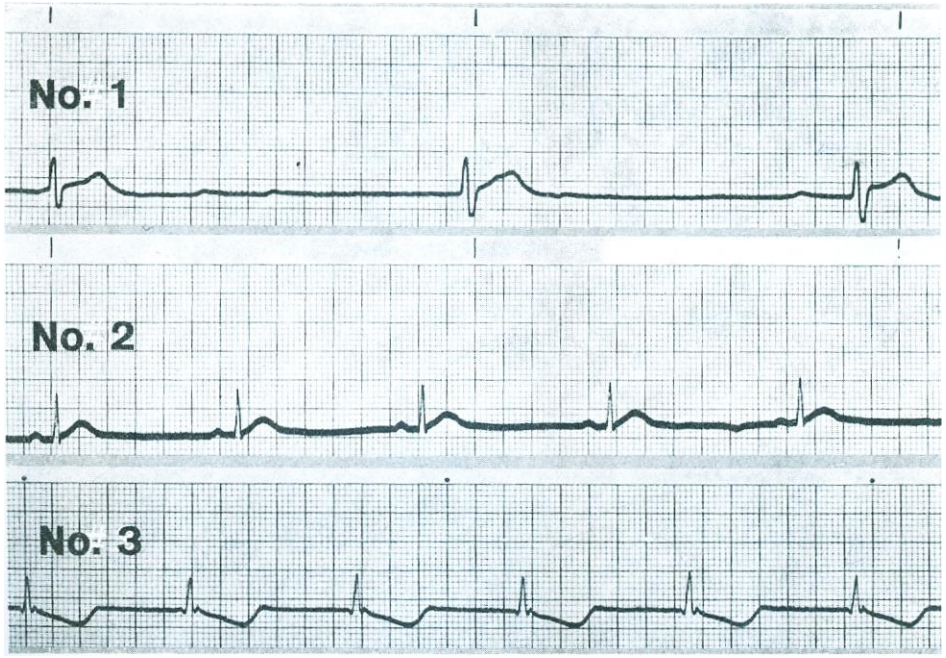
1. **Фреквенција**
2. **Ритам**
3. **Осовина**
4. **Хипертрофија**
5. **Инфаркт**

# 1. Фреквенција



**Брадикардија** < 60/ мин



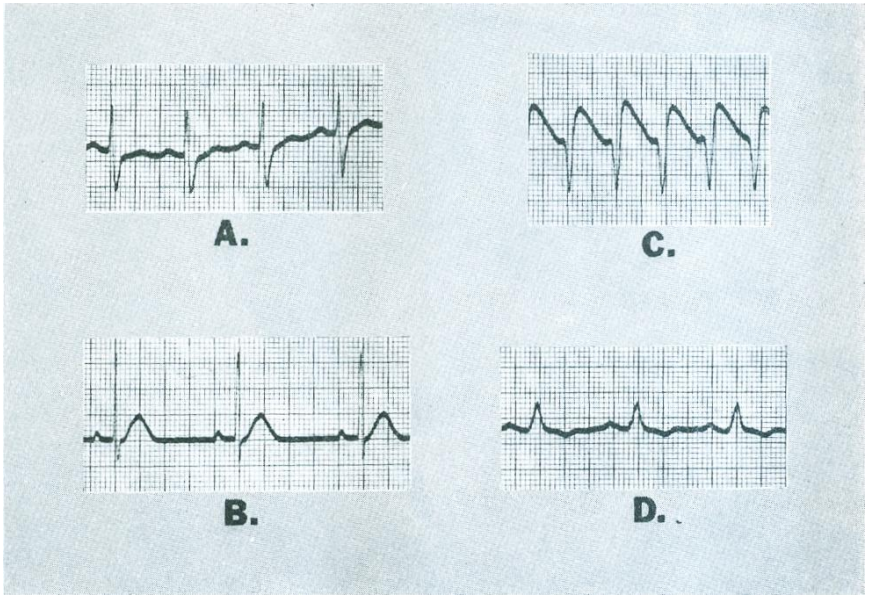

Од еден Р забец до следниот Р забец се добива еден циклус.

Број на QRS комплекси во 6 секунден интервал помножен по 10

6 sekundi
X 10
60 sekundi (1 minuta)

Dakle:
Ciklusi/6 sek. komad hartije X 10

. . . daje broj srčanih udara (ciklusa/min.)




**Тахикардија** > 90-100/ мин

2. **Ритам**

а) **Променлив ритам** - е категорија на неправилен ритам со нормална секвецна (P,QRS,T) бран, при што ритамот непрекинато се менува

**– синус аритмија** - променлив ирегуларен ритам предизвикан со заболување на коронарните артерии (заболување на СА чвор)

P-QRS-T бранот на секој циклус се обично нормални подеднакви по големина и форма, меѓутоа времето помеѓу секој циклус е различно

- променлив ритам
- P бранови идентични

**– лутајучки pacemaker** - променлив ритам предизвикан со менување на местото на pacemaker-от. Се карактеризира со П бран со различен облик

**– преткоморно треперење** - предизвикан со паљба на многубројни преткоморни фокуси. Ниеден импулс не ја деполаризира потполно преткомората и само некои импулси поминуваат низ АВ чворот

б) **Екстрасистоли** - предкоморни и коморни

в) **Брз и успорен ритам** (тахикардија и брадикардија)

г) **Срцеви блокови**

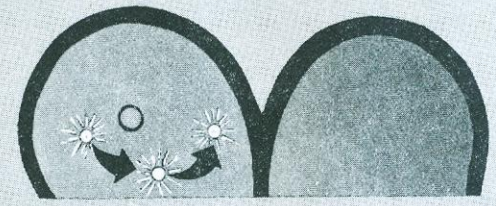
## Sinus aritmija

· Promenljiv ritam

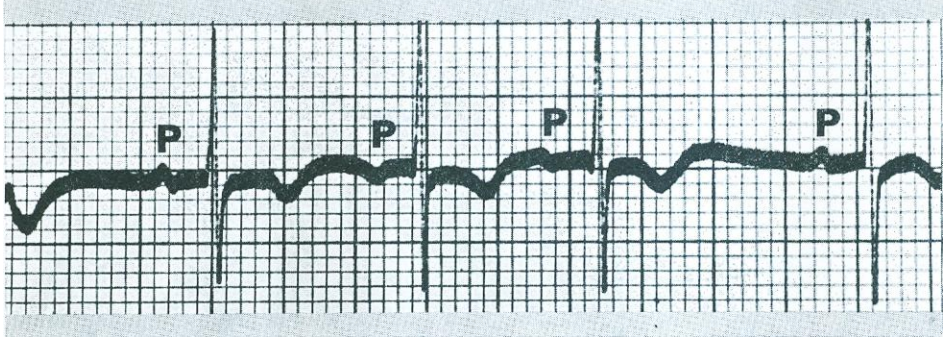
· P talasi identični



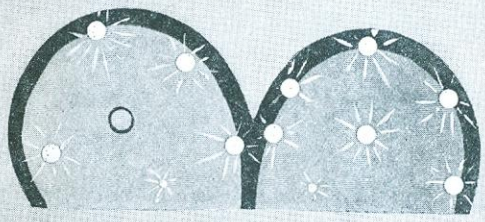
## Lutajući pacemaker



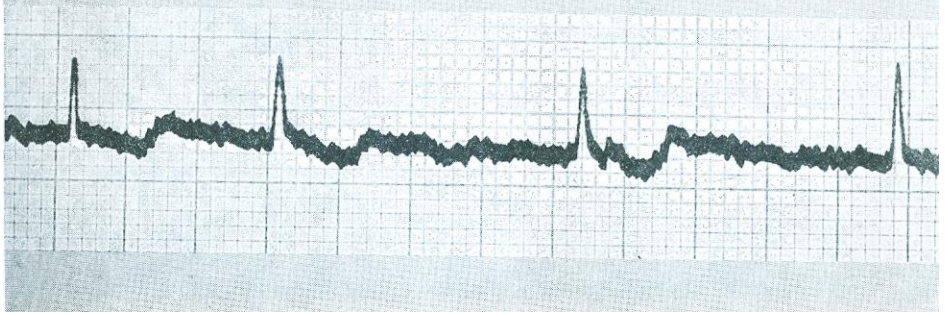
- Promenljivi ritam
- Promene oblika P talasa




## Pretkomorno treperenje

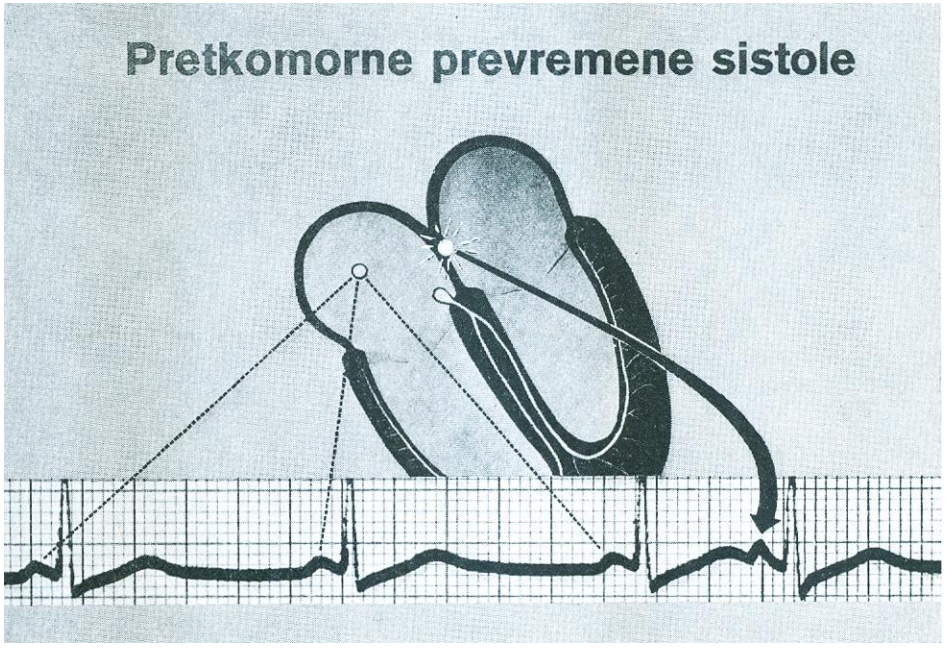


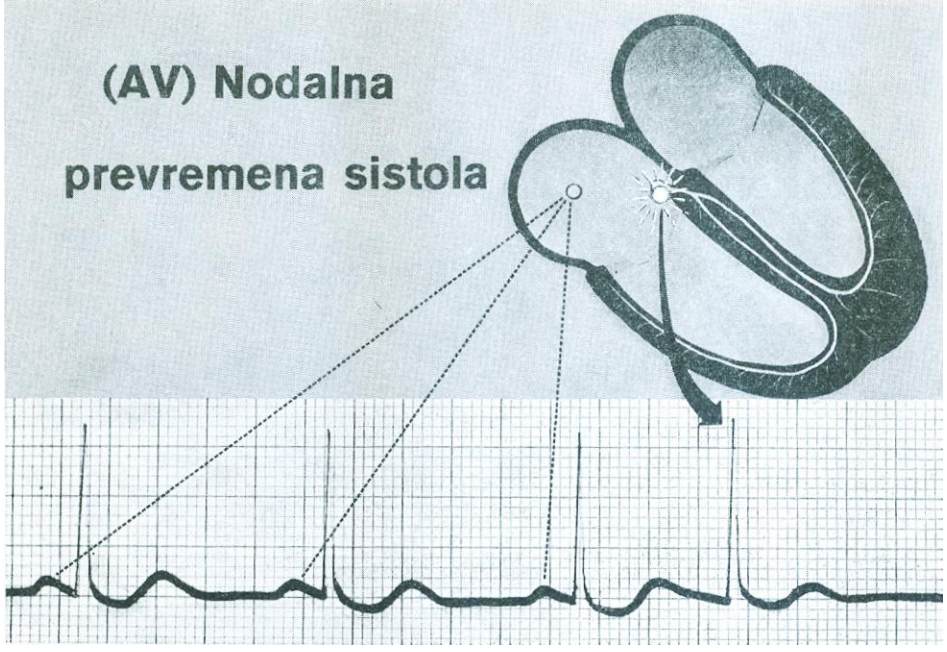
- Promenljivi ritam
- Nema pravih P talasa, već su tu mnogobrojni ektopični pretkomorni zupci



б) **Екстрасистоли:**

Предвремена преткоморна дразба од некој предкоморен ектопичен фокус предизвикува неправилен П бран пре него што тој се очекува

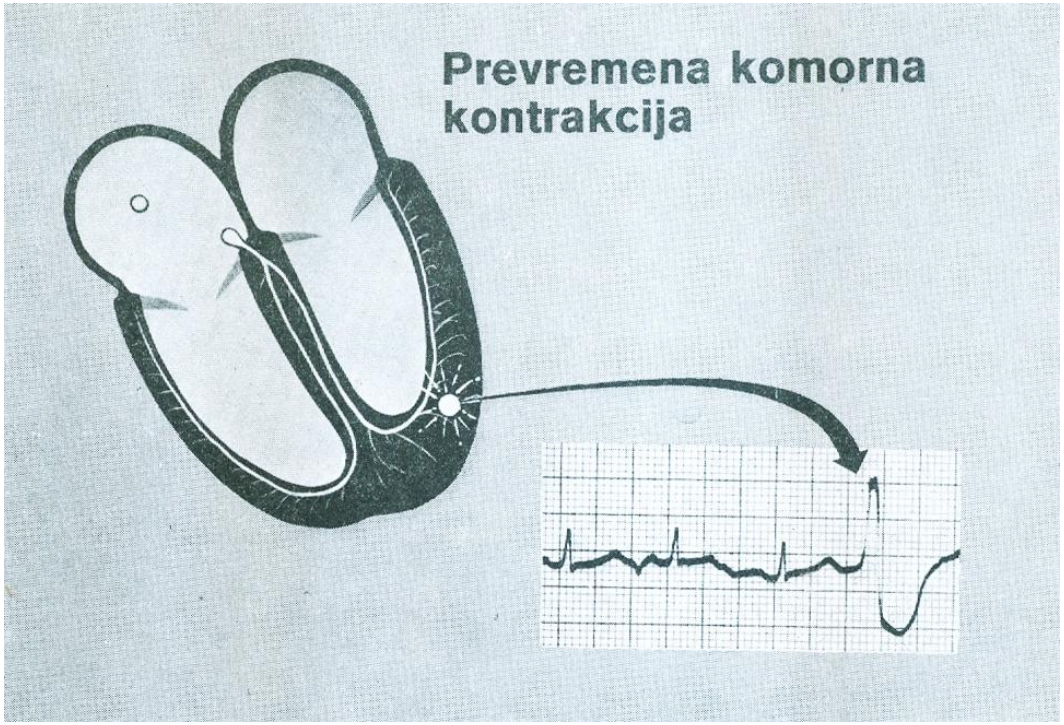


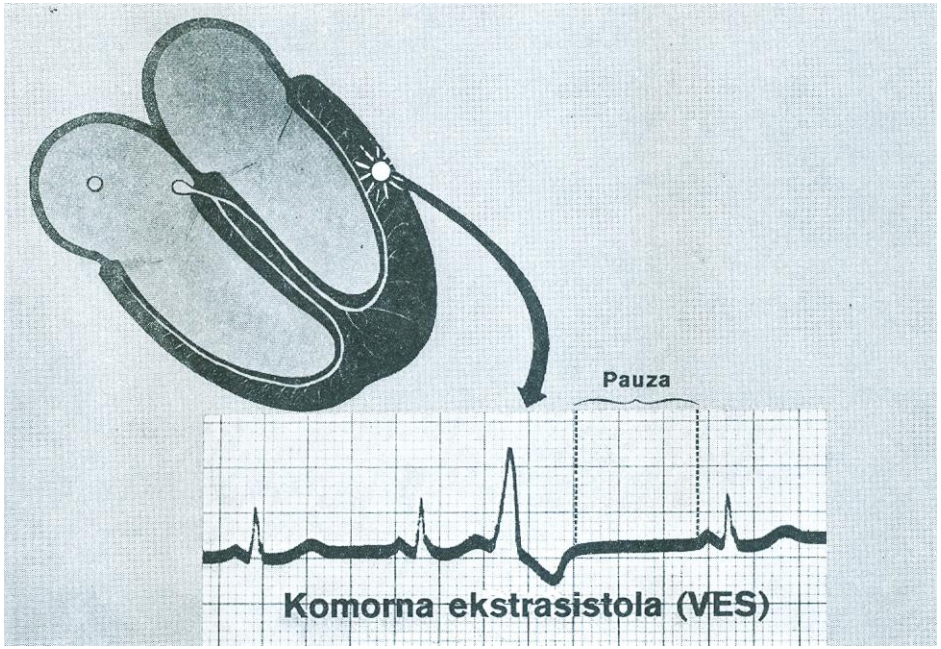




Предвремена нодална дразба започнува во некој ектопичен фокус на АВ чворот, така да дразбата го продолжува движењето низ Хисовиот сноп на нормален начин.

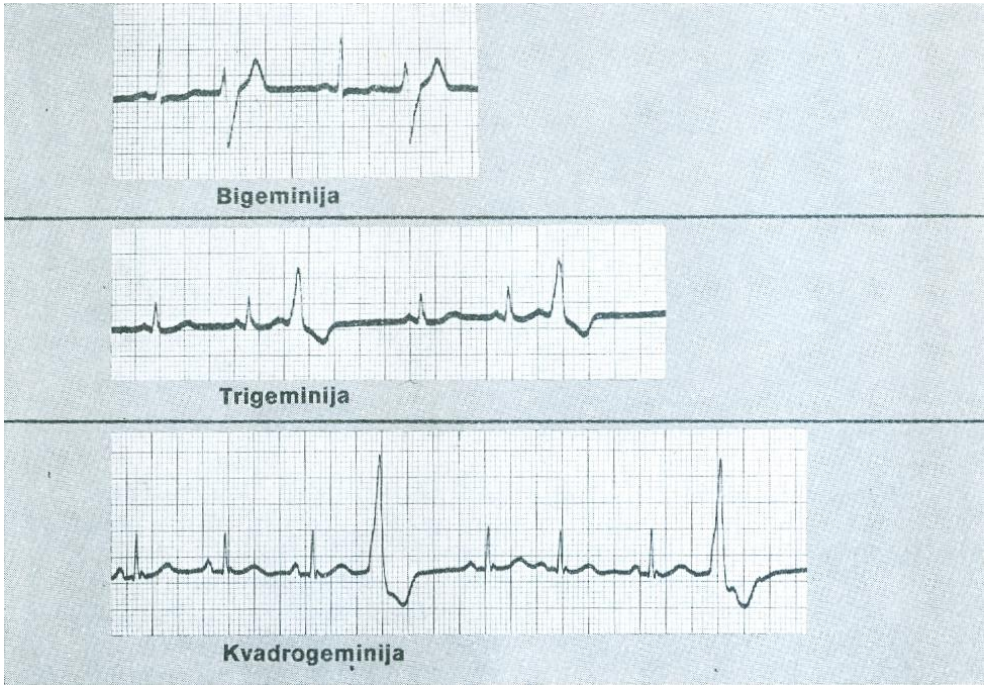
Може да се примети QRS со нормален изглед кој настанува многу рано обично без претходен П бран

предвремената коморна контракција настанува во некој ектопичен фокус во самата комора




постои долга (компензаторна) пауза после една коморна екстрасистола (ВЕС) за време на која срцето е електрички мирно

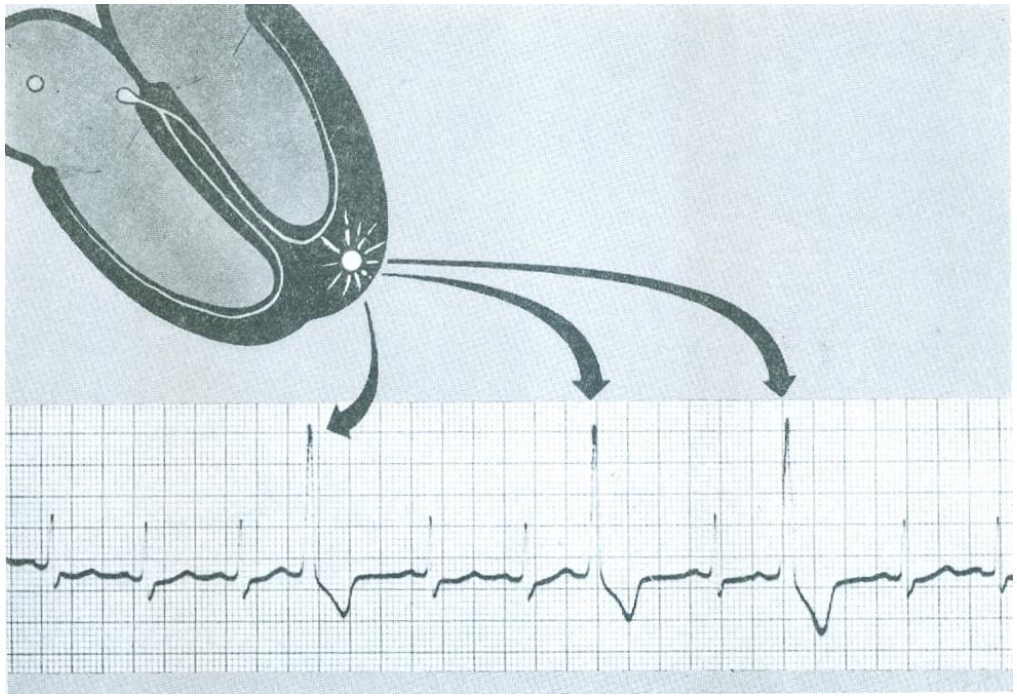


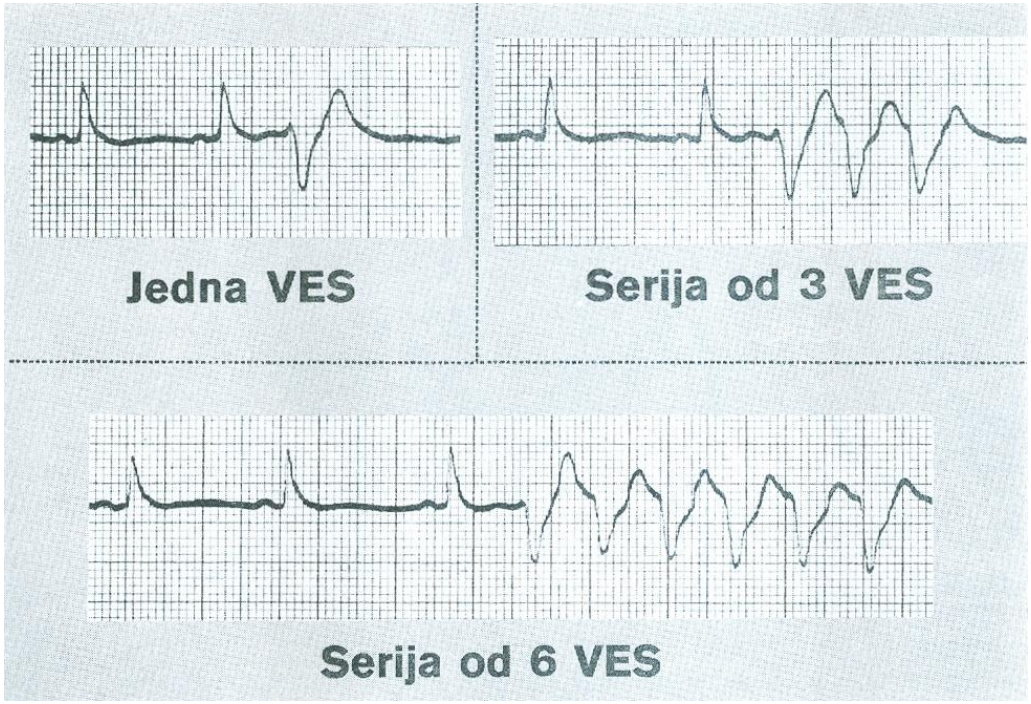

Вентикуларни екстрасистоли може да бидат поврзани со една или повеќе срцеви контракции и можат да дадат слика на бигеминија, тригеминија или квадригеминија

Многубројни ВЕС можат да настанат во еден ист фокус.

<u>Повеќе од 6 ВЕС во минута се сметаат за патолошки</u>

ВЕС укажуваат на тоа дека снабдувањето со крв на самото срце е недоволно (коронарно) и нивната појава предупредува дека нешто не е во ред

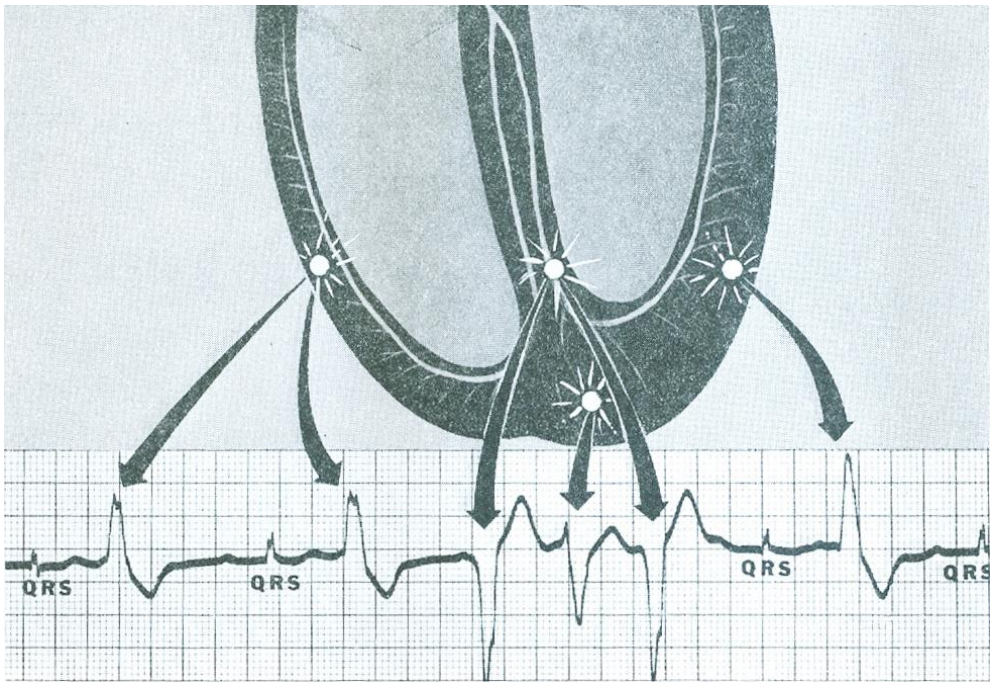





Еден единствен коморен ектопичен фокус може да испрати еден или дури серија на перманентни импулси и да предизвика пароксизам на ВЕС

Мултифокални ВЕС предизвикани се од многубројни коморни ектопични фокуси. Секој фокус кога ке испрати импулс предизвикува по изглед идентична ВЕС

**Појавата на многубројни мултифокални ВЕС е навистина опасна состојба и бара брз третман**



в) **Брз ритам** - правилни и неправилни

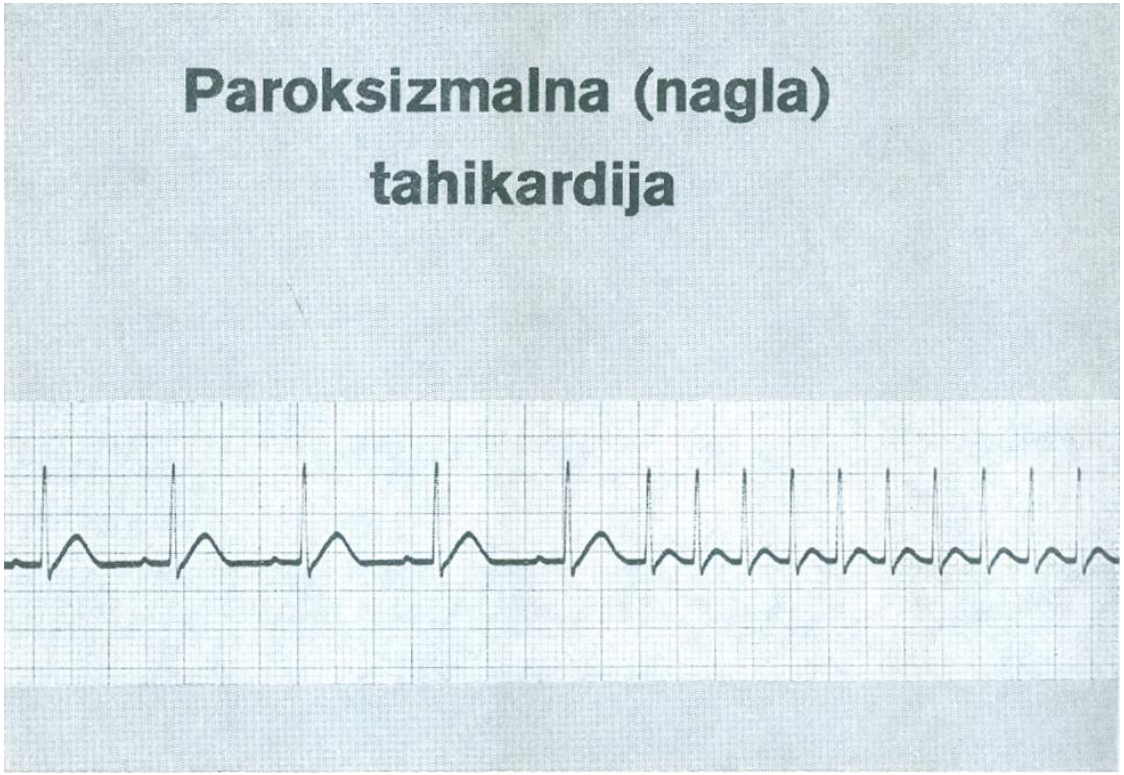
**– пароксизмална тахикардија**

**– преткоморно лепршање**

**– коморно лепршање**

**– преткоморно треперење**

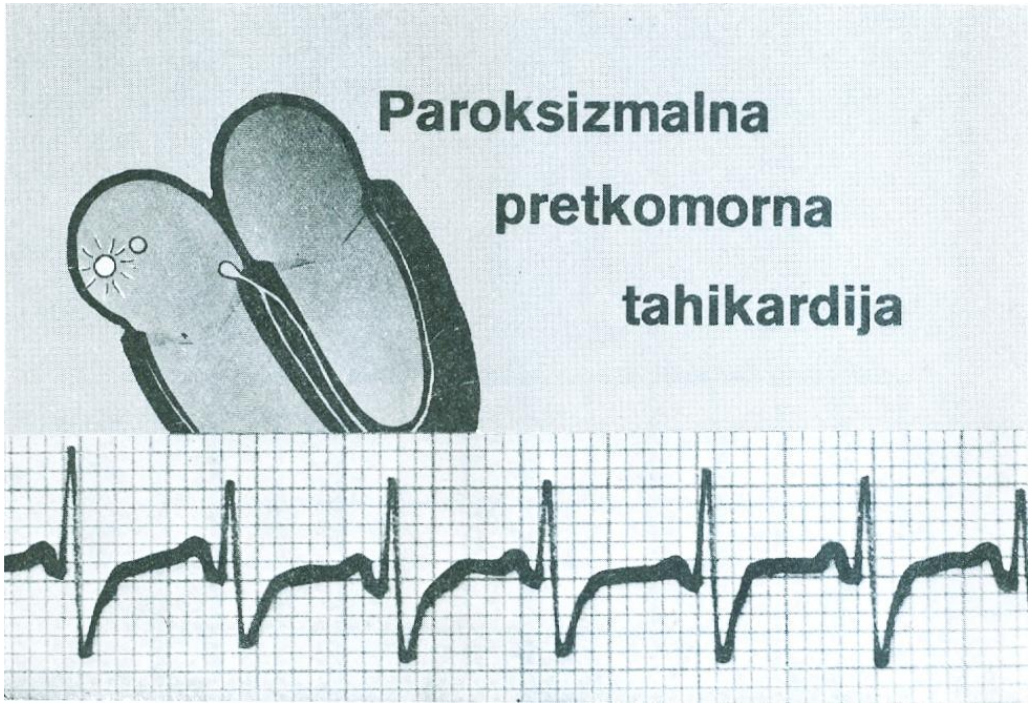
**– коморно треперење**




Пароксизмалната тахикардија значи ненадејна брза срцева работа која обично започнува од еден ектопичен pacemaker

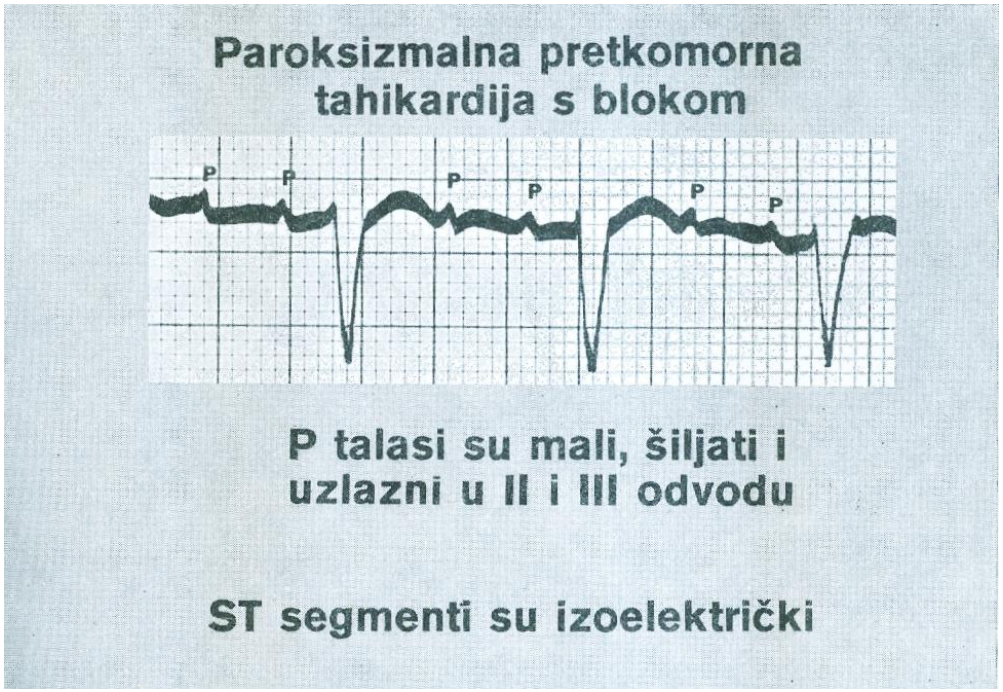
Бројот на пулсациите на пароксизмалната тахикардија се движи помеѓу 150 и 250 / мин

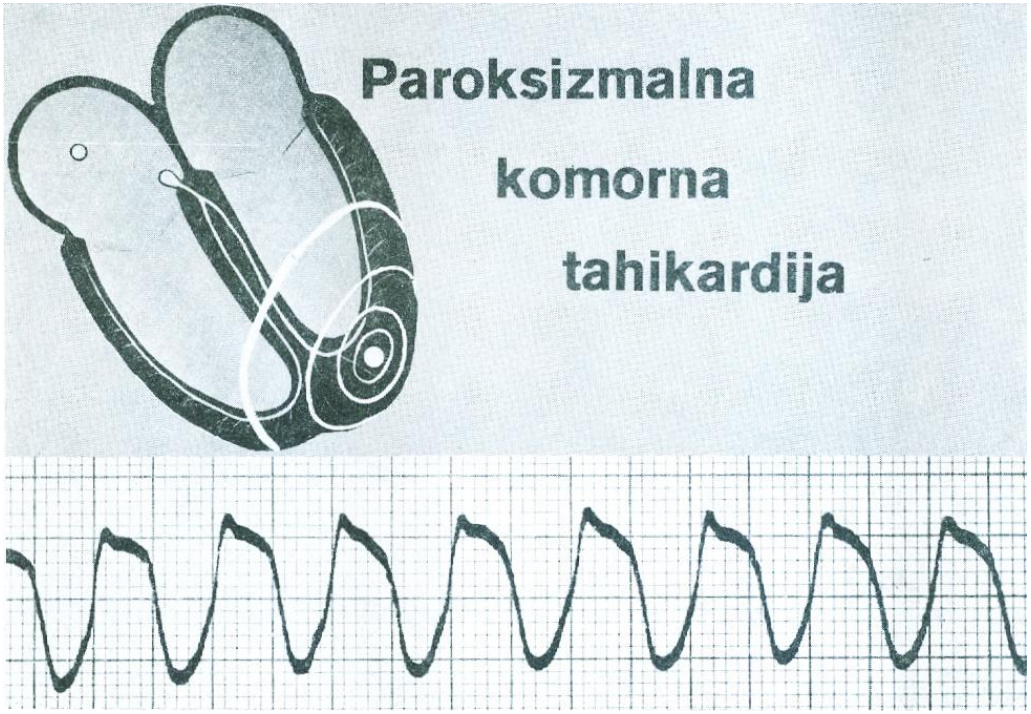
Нормалниот pacemaker, СА чворот може да ја забрза срцевата работа под извесни околности. Тоа се вика “синусна” тахикардија бидејќи настанува во синусниот чвор, најчесто поради возбудувања, вежбање, стимулативни дроги, шок и друго




Пароксизмална преткоморна тахикардија е предизвикана со нагла дразба на срцевата работа која настанува во еден ектопичен фокус во една од преткоморите. Брзината е обично од 150 - 250 / мин. Пароксизмалната преткоморна тахикардија настанува над коморите и позната е како суправентрикуларна тахикардија

Во праоксизмалната преткоморна тахикардија со блок постојат повеќе од еден П бран на секој QRS комплекс. Тоа често говори за труење со дигиталис



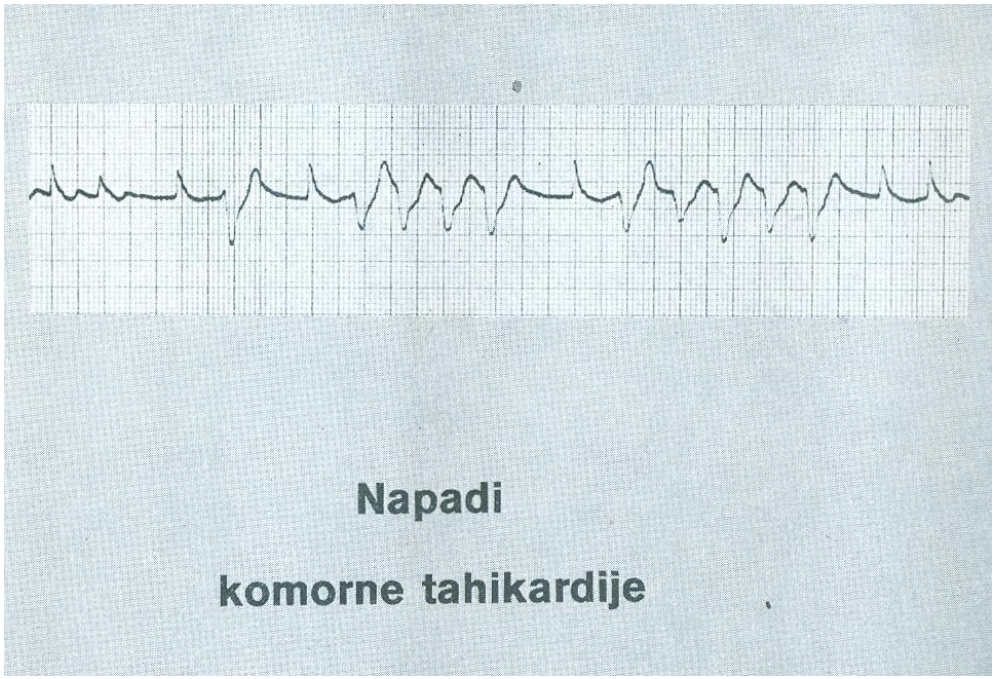


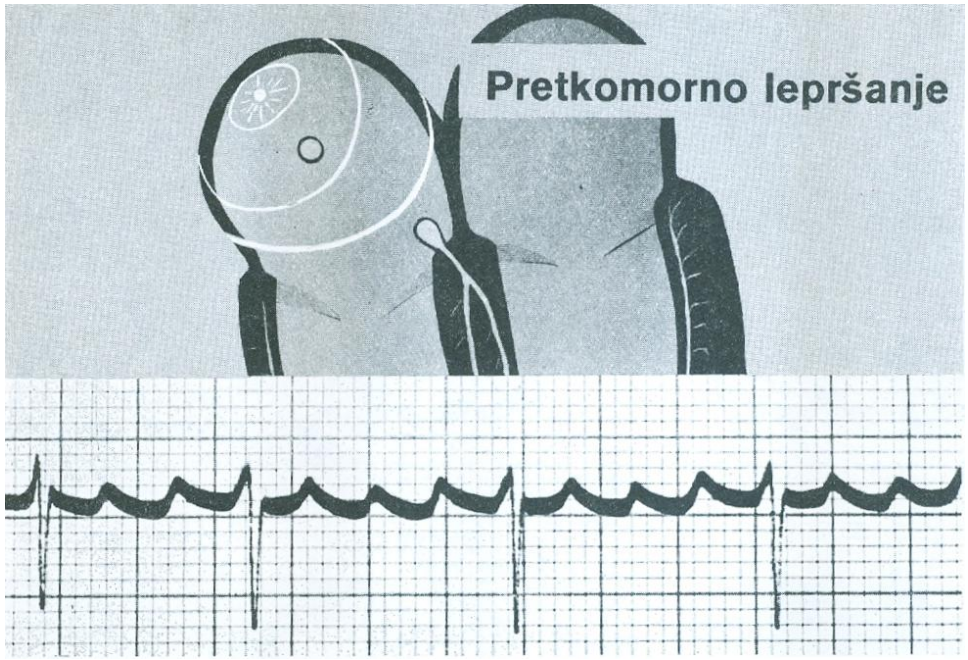

Пароксизмална коморна тахикардија започнува нагло во ектопичен фокус во една од коморите предизвикувајќи фреквенција од 150 - 250 / мин.

Наглите напади на коморната тахикардија изгледаат како серија или низа на ВЕС

Иако преткомориte сеуште вршат деполаризација по сопствена вродена фреквенција јасни П бранови обично не се гледаат

Нападите на коморна тахикардија можат да значат заболување на коронарните артерии и поради тоа треба брзо да се лечат






Преткоморното лепршање настанува во преткоморен ектопичен фокус

П брановите многу брзо се сменуваат и сите се идентични

Импулсите се движат со фреквенција од 250 - 350 / мин

Коморното лепршање е предизвикано со еден единствен ектопичен фокус со фреквенција од 200 - 300 / мин

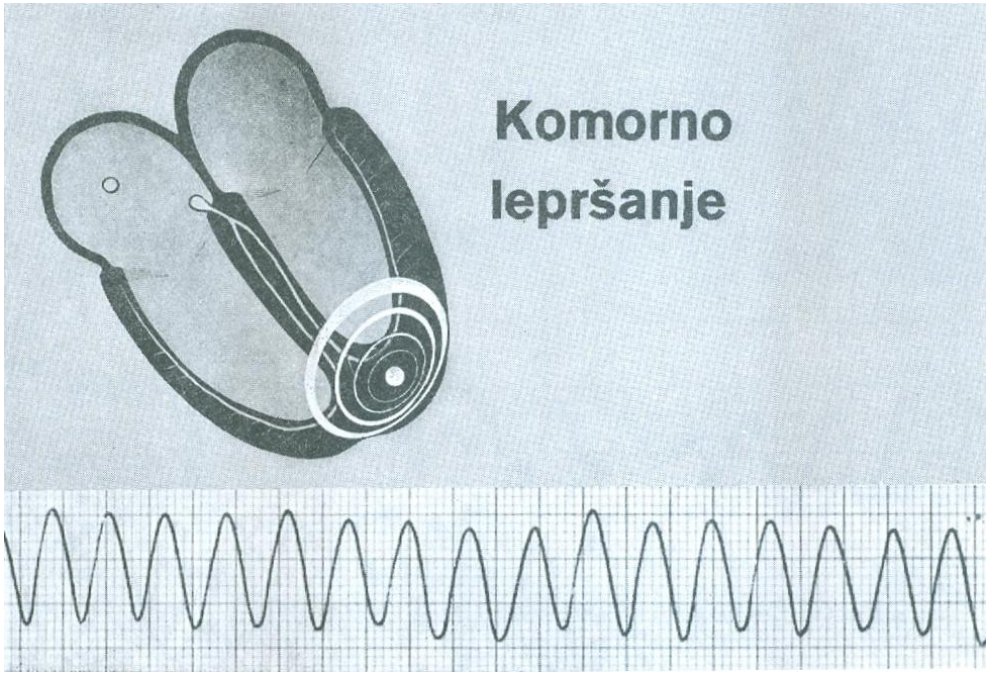
**Запамтете:**

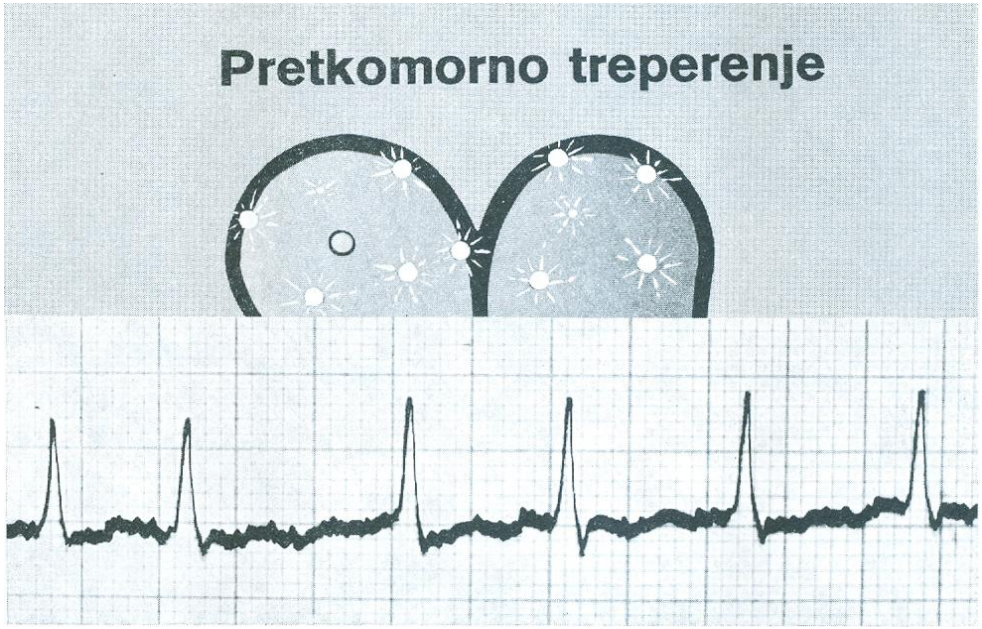
**Изглед на нежен синусоиден бран**

**Таа екстремна фреквенција е опасна**

**Коморното лепршање се влошува и преоѓа во смртоносна аритмија**

**Коморното лепршање неизоставно преминува во коморно треперење и бара кардио пулмонално оживување и дефибрилација**






Преткоморно треперење е предизвикано од многубројни преткоморни фокуси кои праќаат импулси со различна фреквенција предизвикувајќи хаотичен и нерегуларен преткоморен ритам

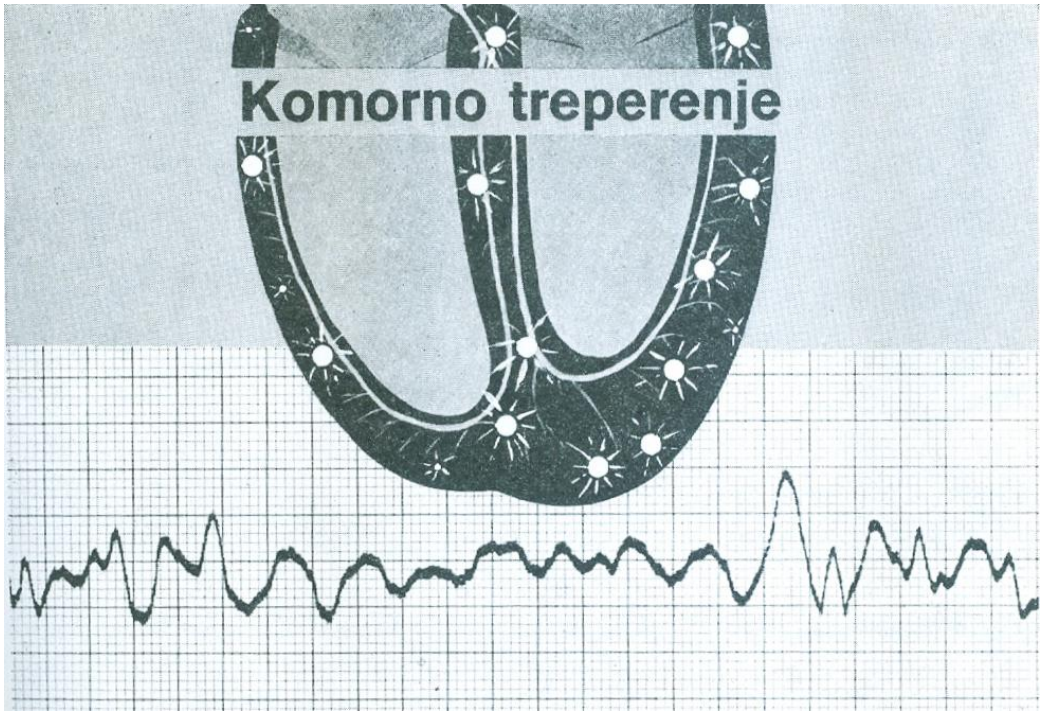
Коморното треперење е предизвикано од страна на многу коморни ектопични фокуси кои стваараат хаотични контракции на коморите.

Тие хаотични трзаи често се викаат “кеса на црвци” бидејќи коморите стварно така изгледаат

Нема срцево ефективно полнење

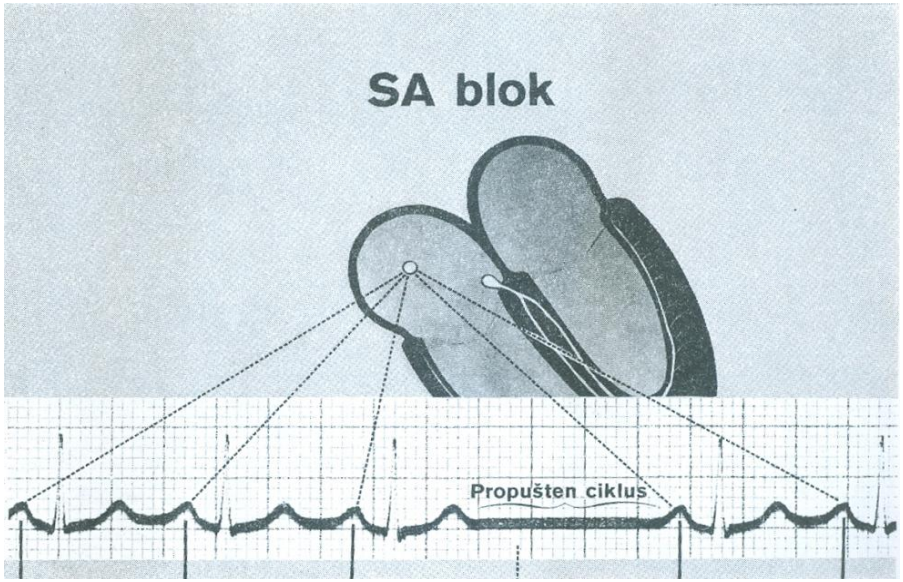
Коморното треперење лесно се распознава по својот потполно неправилен изглед

Кај коморното треперење нема акција на срцевата пумпа и бара итна помош - надворешна масажа на срцето, вештачко дишење познато како кардио пулмунално оживување



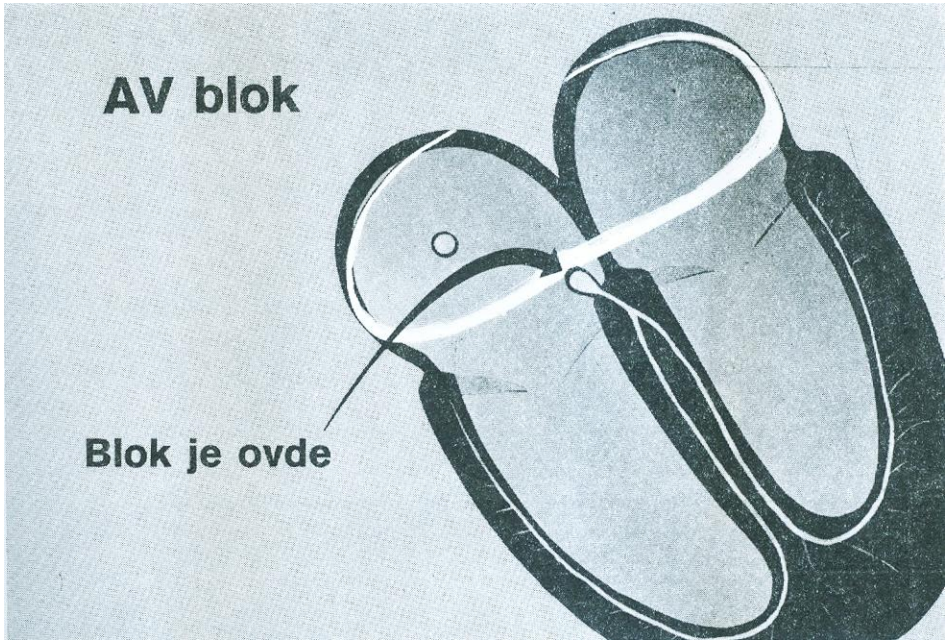
г) **Срцеви блокови:**

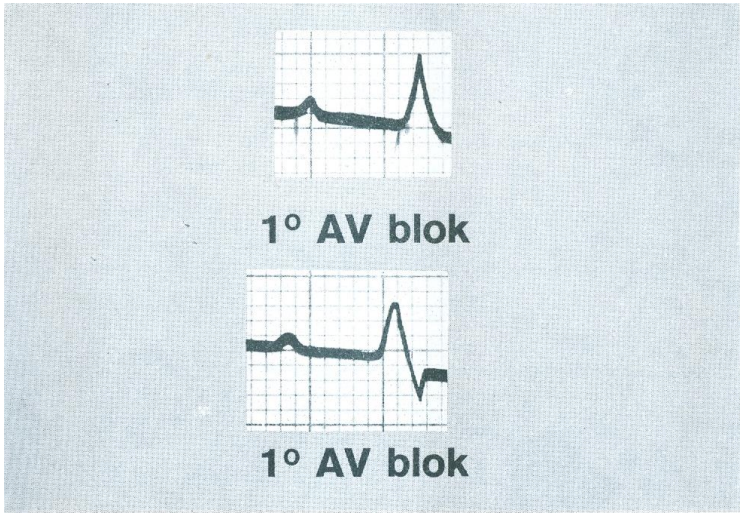
можат да настанат во СА чвор, АВ чвор или во системот на Хисовиот сноп



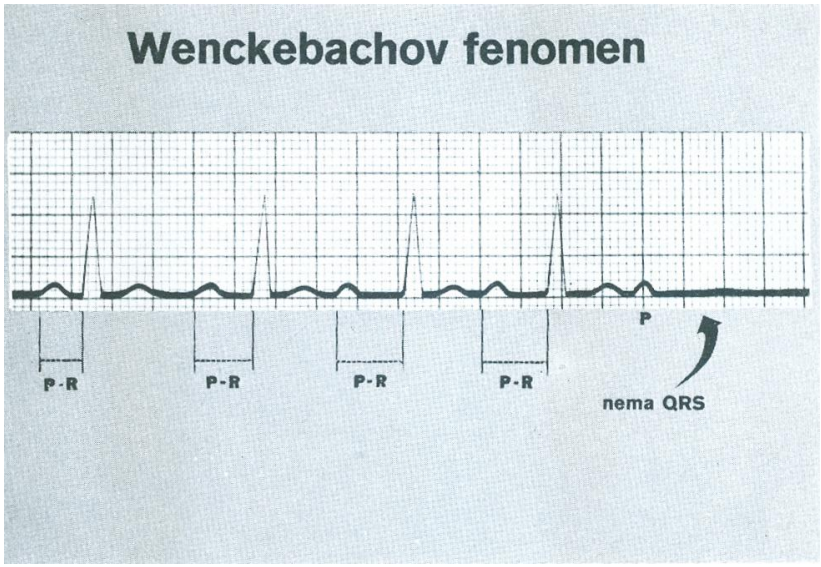

Предизвикува да pacemaker-от привремено застане за најмалку од 1 циклус, а потоа pacemaker-от повторно ја превзима својата активност
П бранот настанува во СА чворот и се идентични и пред и после блокот

Продолжување на П-Р интервалот на ЕКГ-то за повеќе од 0,2 сек (за повеќе од едно големо квадратче) се работи за АВ блок
Може да биде: **АВ блок од I степен** П-Р интервал подолг од 0,2 сек, **АВ блок од II степен** кога се потребни 2 или повеќе преткоморни импулса да предизвикаат коморна QRS контракција
Ако е потребно 3 преткоморни деполаризации (П бран) да се предизвика една реакција на АВ чворот тогаш тоа е **блок од III степен**



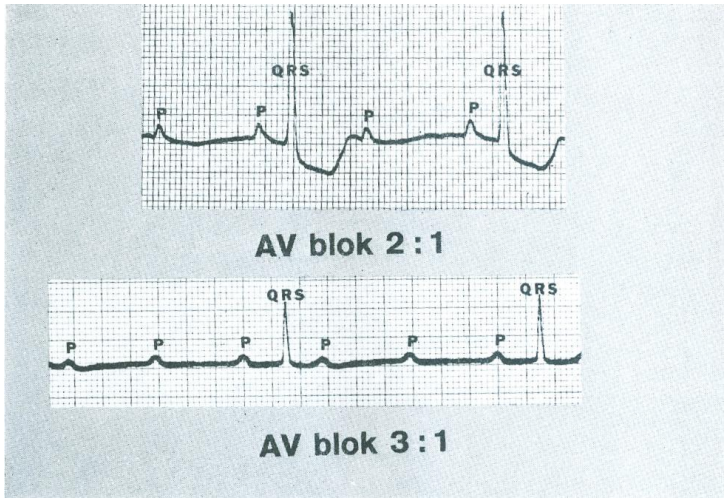


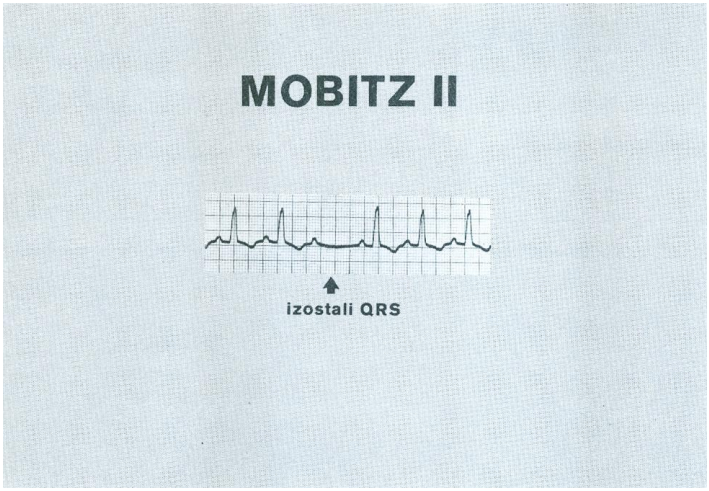

Во блок од III степен пулсот може да биде толку бавен да протокот на крв према мозокот е смален. Како резултат на тоа лицето со блок од III степен може да изгуби свест. Тоа е **Stokes - Adamsov синдром**



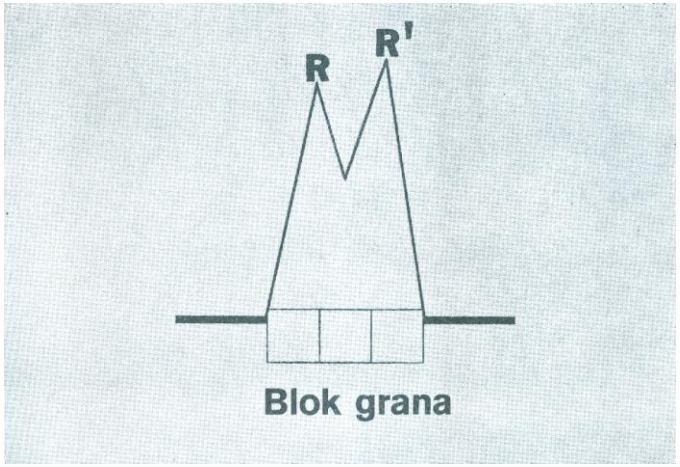

Венкебахов феномен настанува кога П-Р интервалот постепено станува се подолг додека на крај не престане дразбата на АВ чворот (нема QRS)

Венкебаховиот феномен е некоја врста на блок од II степен. Тоа е **Mobitz I**



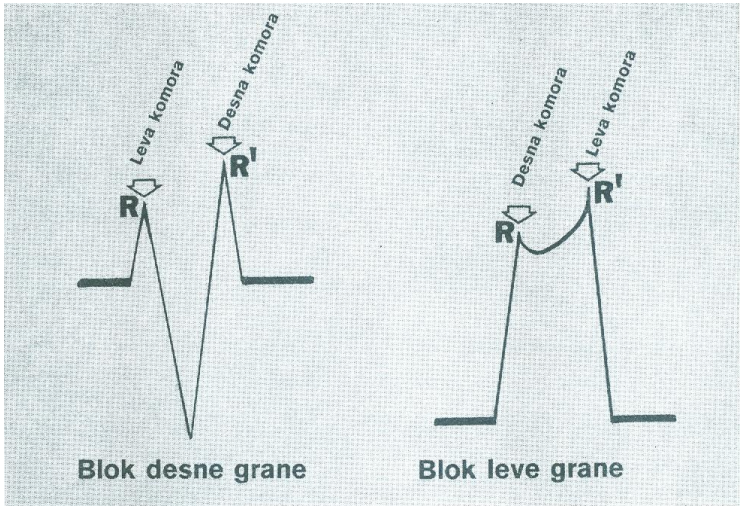




Понекогаш без никакво продолжување на П-Р интервалот еден QRS комплекс изостанува. Тоа е **Mobitz II**

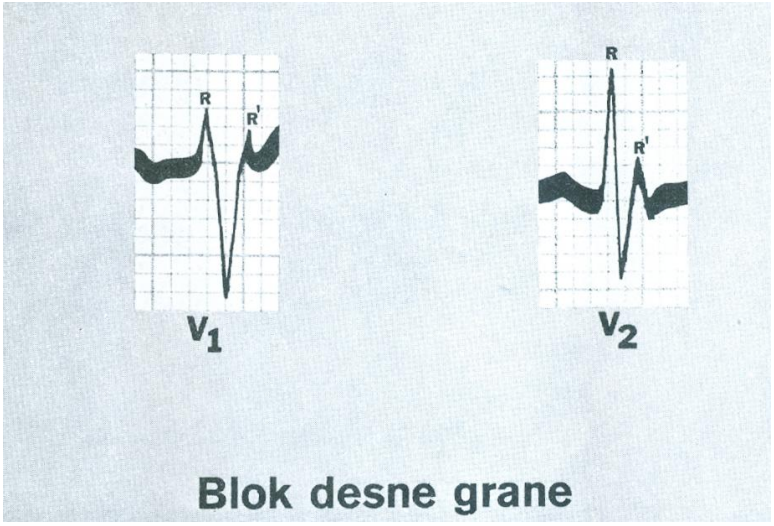



Кај блок на гранка QRS е широк три или повеќе мали квадратчиња (0,12 сек) и има два Р запца (Р и Р')

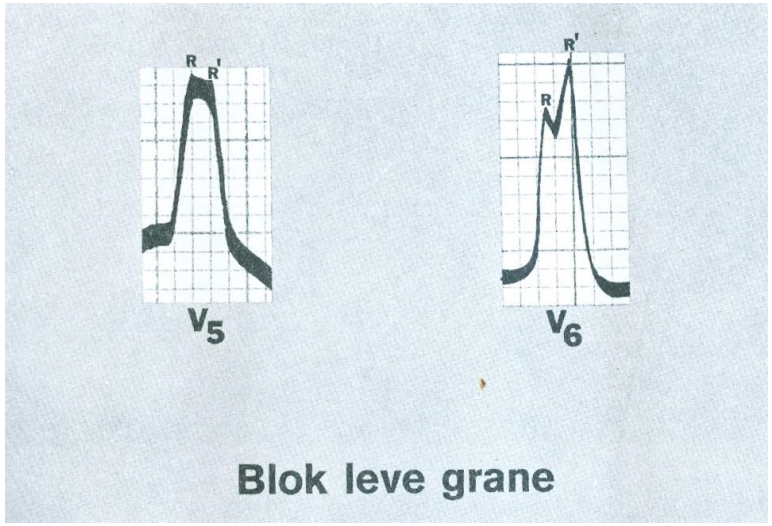
Едната комора се дразни малку покасно од другата, стварајќи два QRS еден до друг

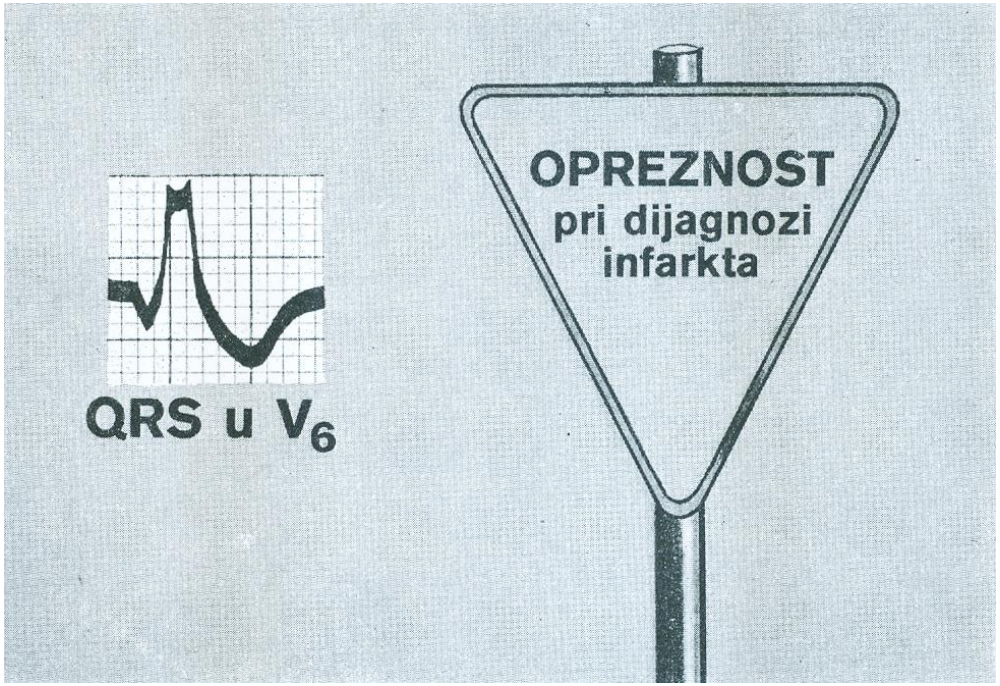



Кај блок на лева гранка, левата комора праќа импулси покасно




Кај блок на десна гранка, десната гранка праќа импулси покасно



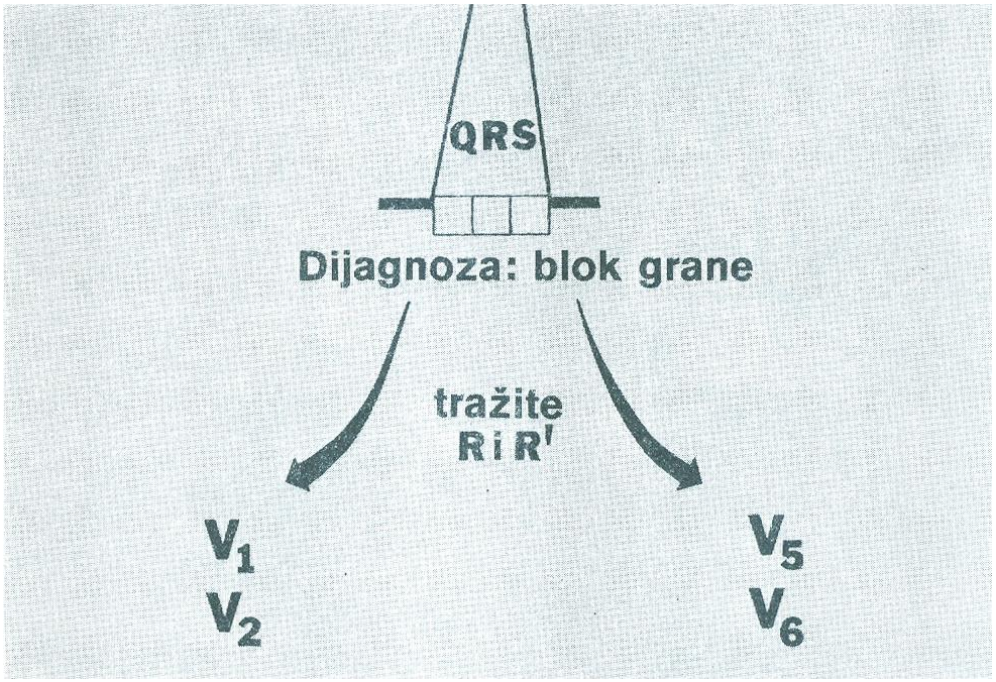



**Важно:**

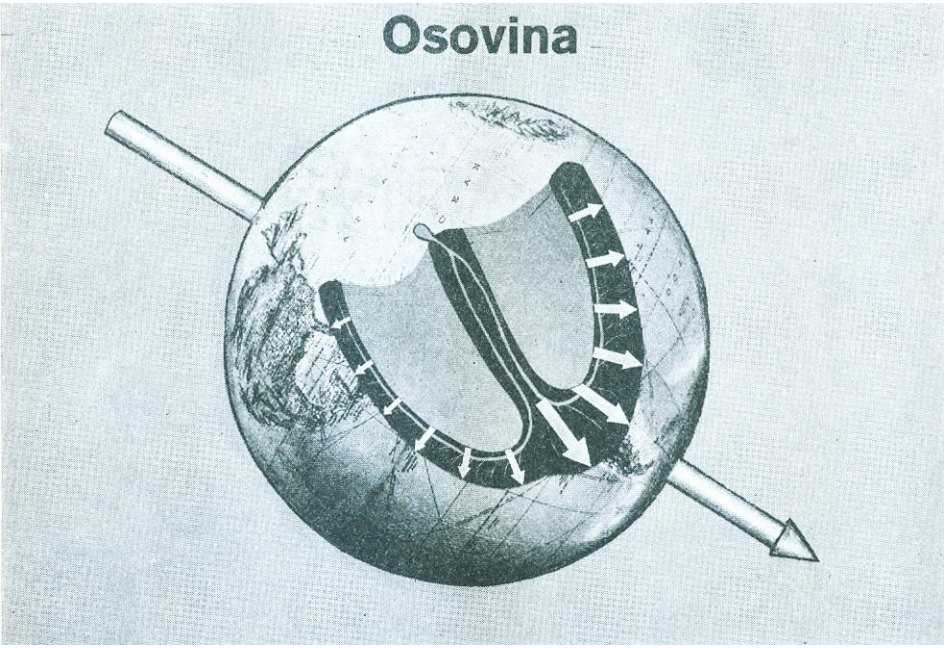
**Кај блок на лева гранка неможе со сигурност да се дијагностицира инфаркт на ЕКГ**

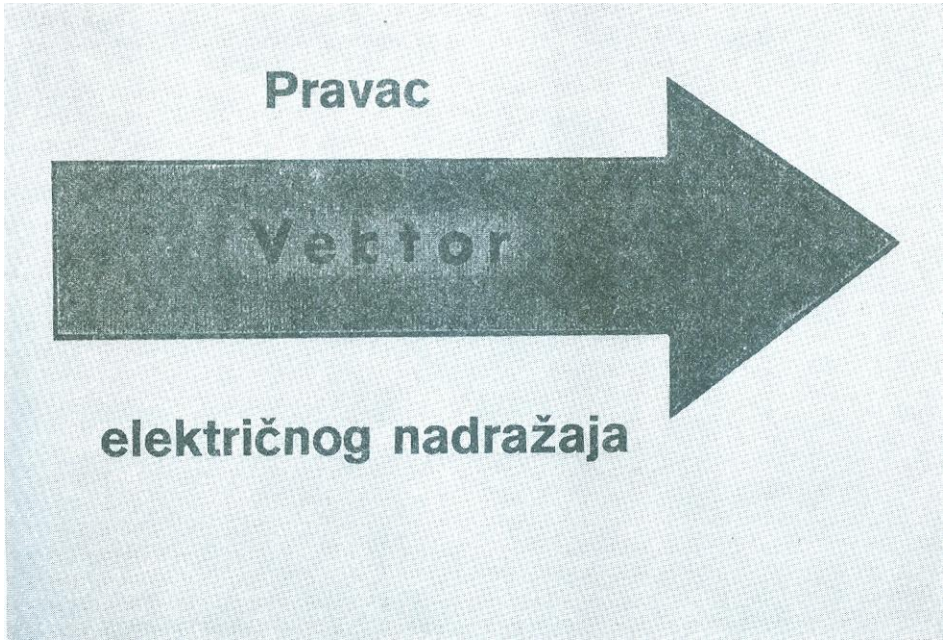
**Запамтете:**

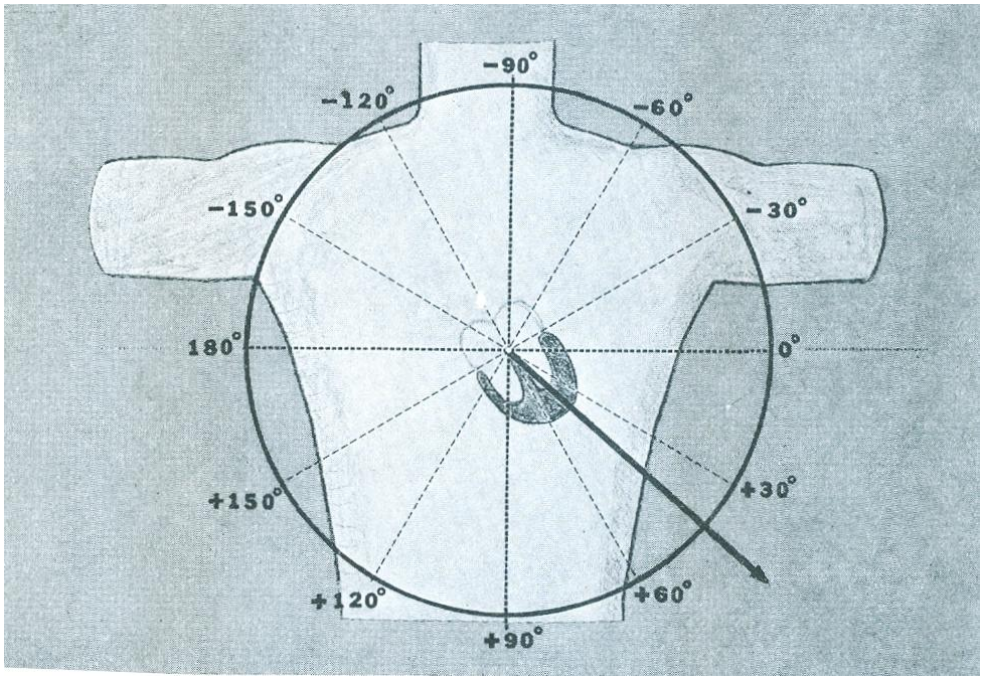
**Кога постои широк QRS ( 3 мали квадрати) идентифицирајте ја врстата на блокот прегледувајќи ги левите и десните прекордијални одводи**



3. **Осовина** - под осовина се подразбира правец на деполаризација на коморите кое се шири низ срцето за да ги надразни мускулните влакна на контракција со центар во АВ чворот. За да се прикаже правецот на движење на електричната активност се служиме со вектор






Точната положба на QRS комплекс вектор одбележани е со степени во кругот нацртан на градите на пациентот. Центарот на кругот е во АВ чворот

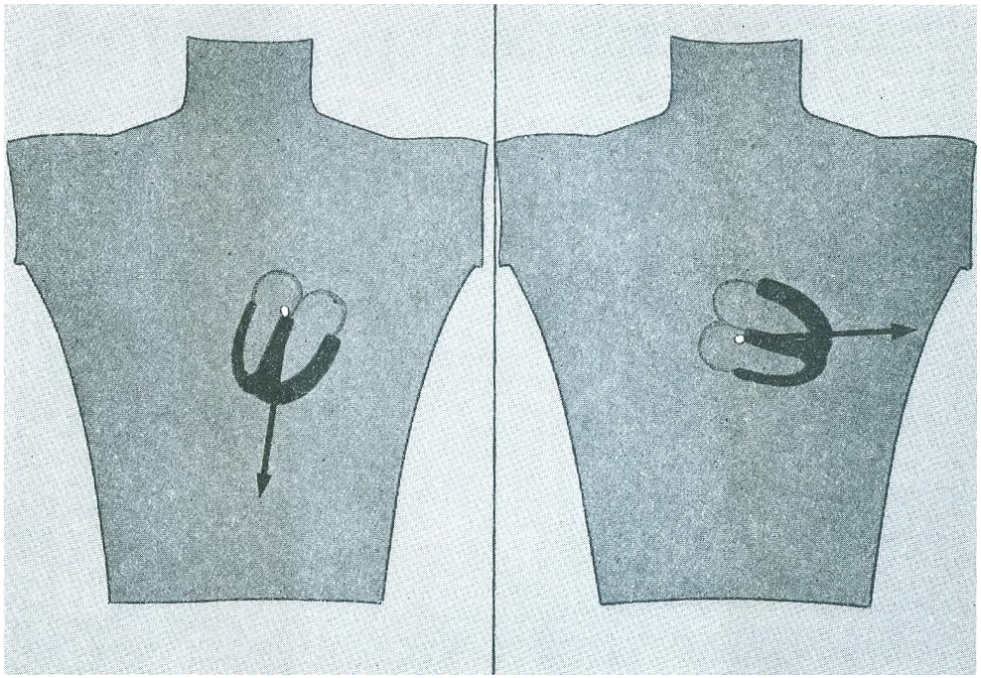
Средниот QRS вектор е свртен надоле и лево или помеѓу 0 степени и +90 степени

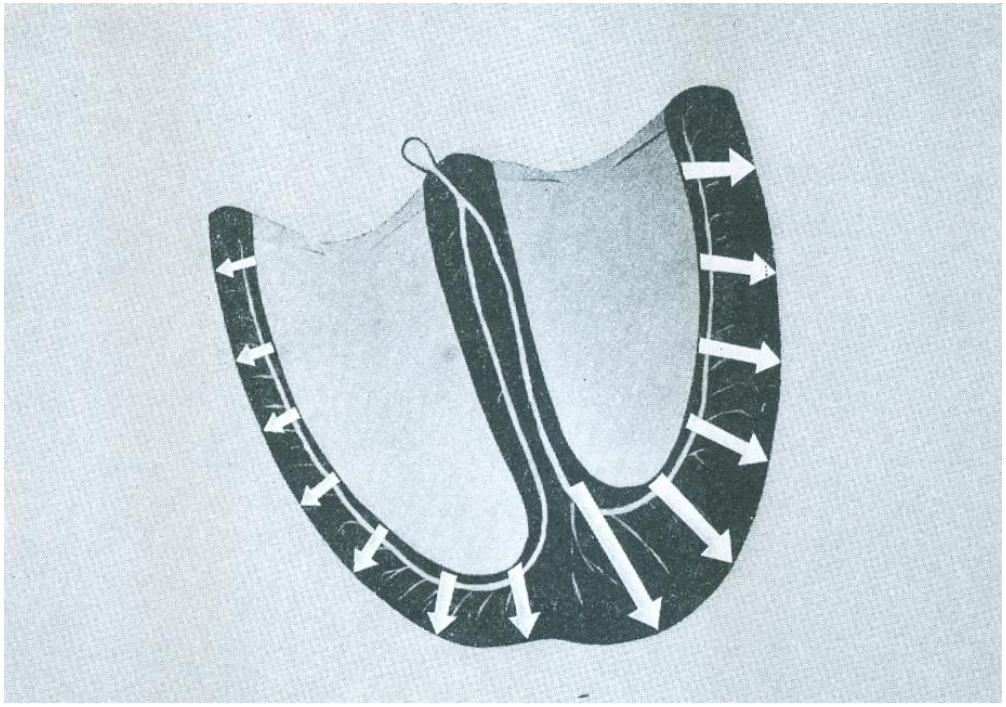
Ако срцето се придвижи, се придвижува исто и векторот во истиот правец

АВ чворот е секогаш опашка на векторот

Ако срцето се придвижи на десно средниот ЉРС вектор покажува кон десно.

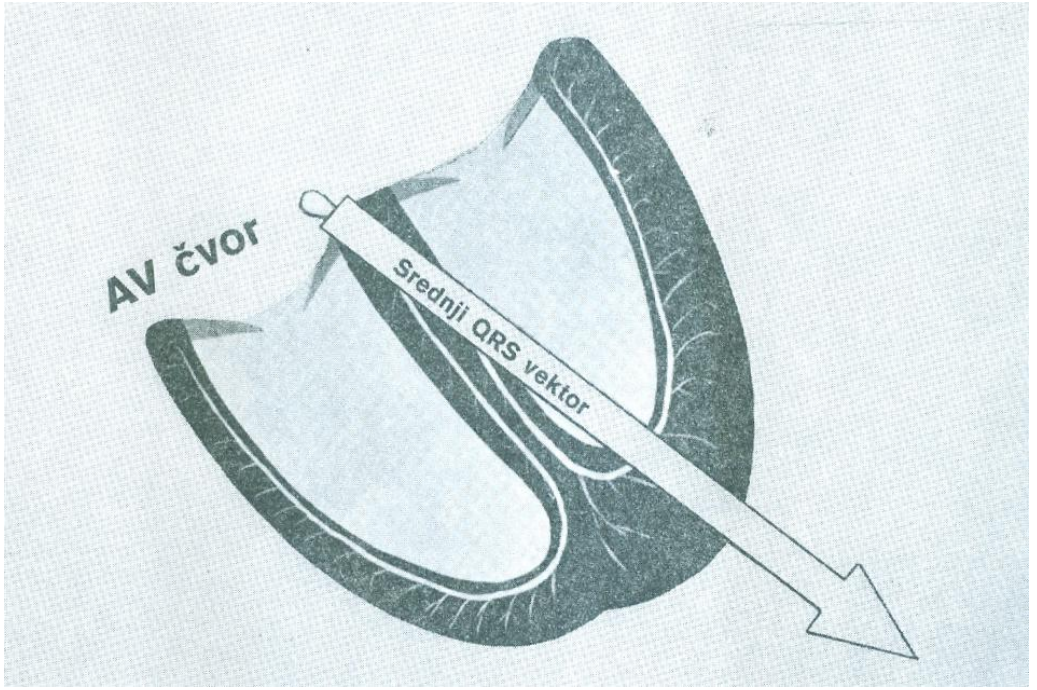
Кај многу дебели особи дијафрагмата е подигната нагоре (како и срцето) така да средниот QRS вектор покажува директно во лево (хоризонтално)



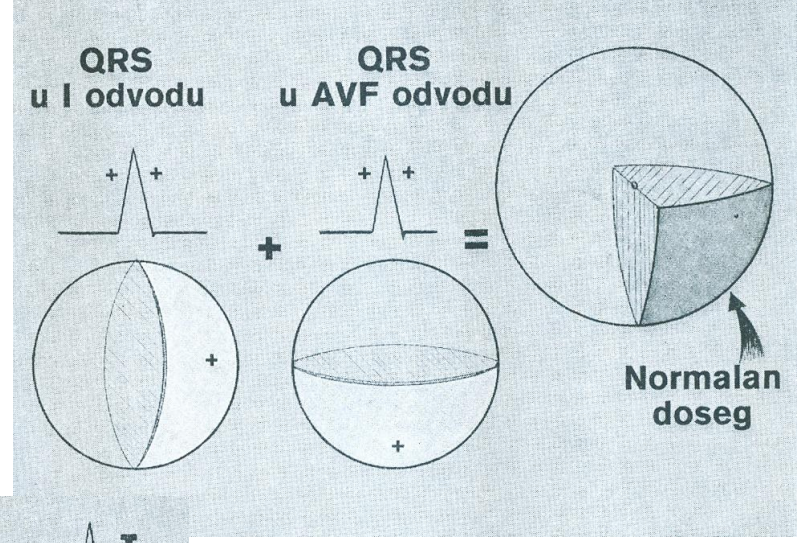


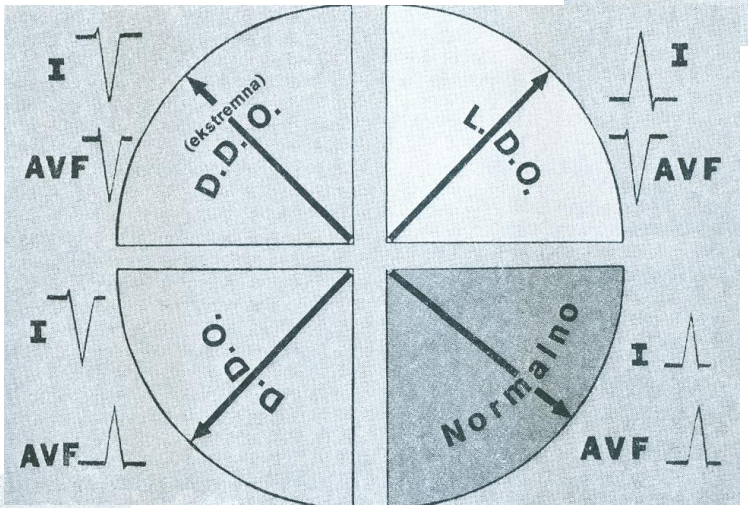
Може да користиме мали вектори за да може да ја демонстрираме коморната деполаризација која започнува во ендокардиумот (внатрешниот слој) и се движи низ коморниот ѕид

Ако ги собереме сите мали вектори на коморната деполаризација зимајќи ги во обзир и правецот и големината ќе го добиеме големиот QRS вектор кој претставува општ правец на коморната деполаризација

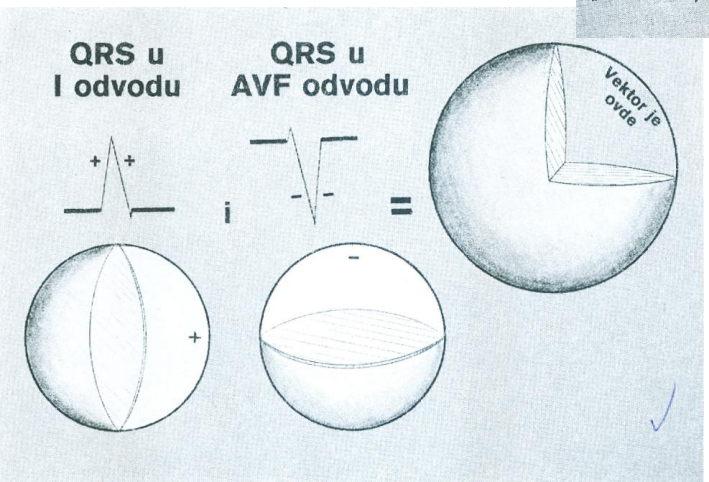


**Нормограм:** Д1+, АВФ+



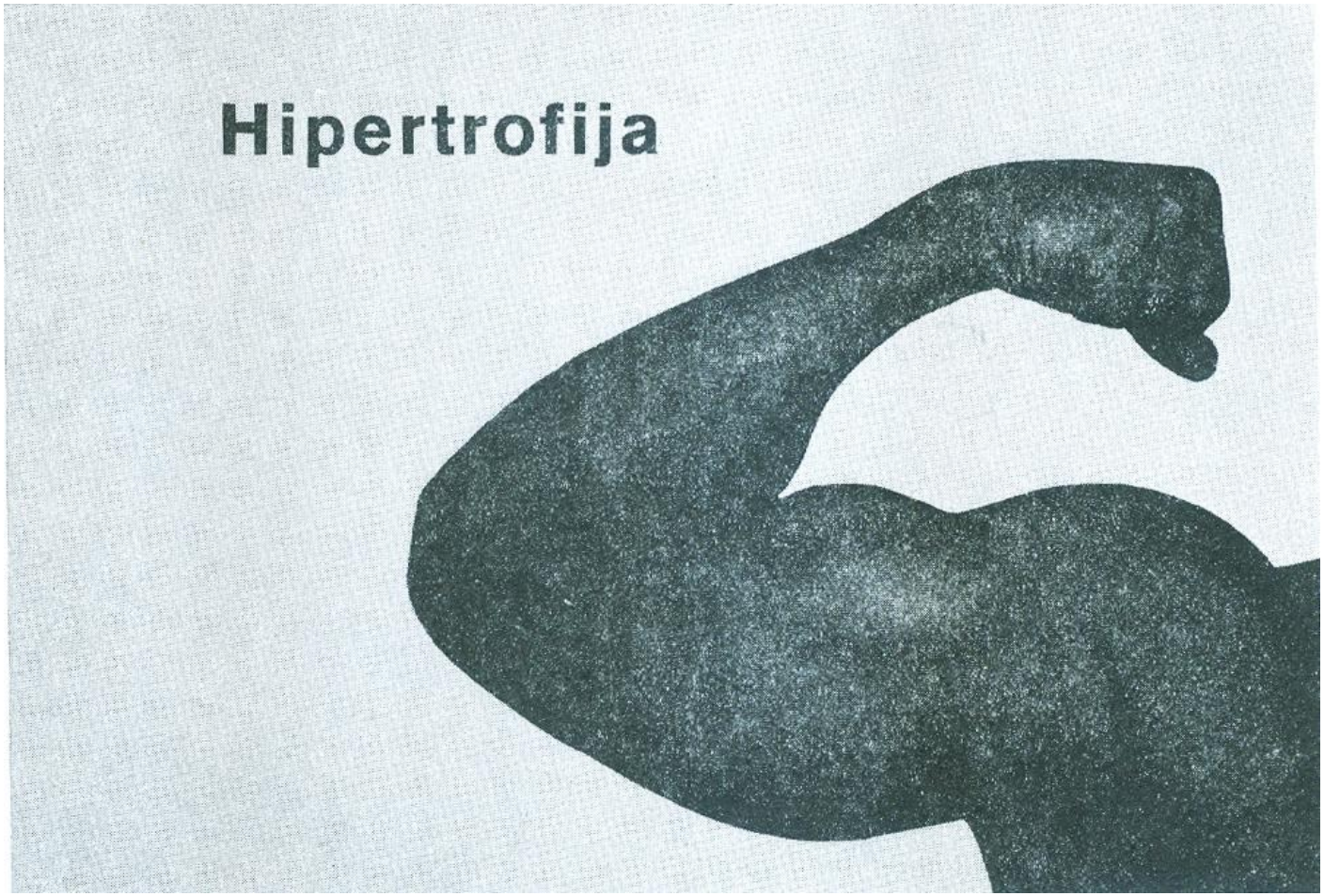

**Левограм:** Д1+, АВФ-



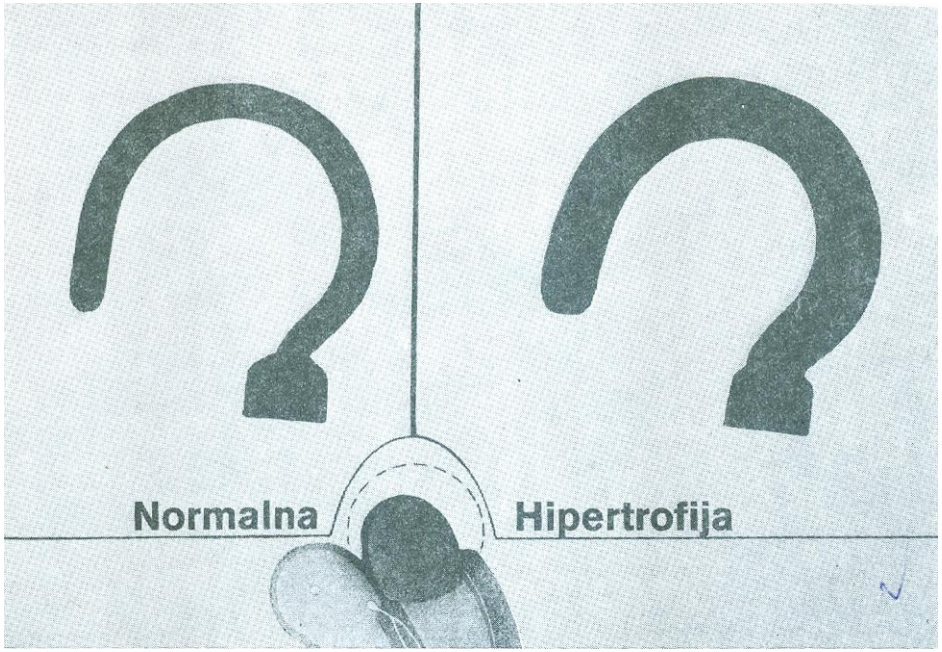

**Деснограм:** Д1-, АВФ+

**Деснограм:** Д1-, АВФ-

4. **Хипертрофија** - под хипертрофија се подразбира зголемување на масата, а кога тоа се однесува на мускул се мисли на мускулната маса



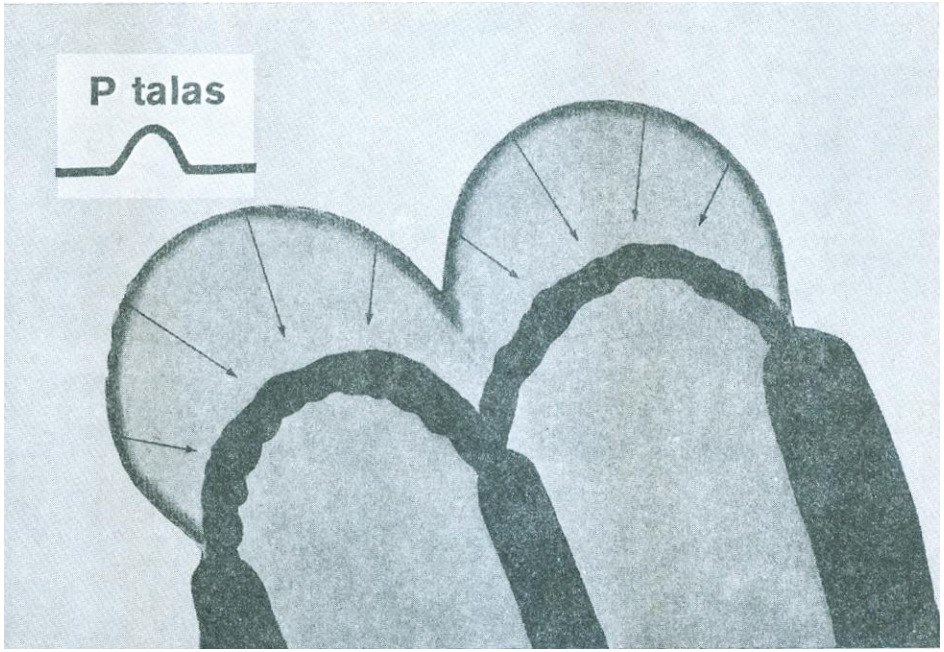

Оваа слика ја прикажува раката на еден дигач на тегови

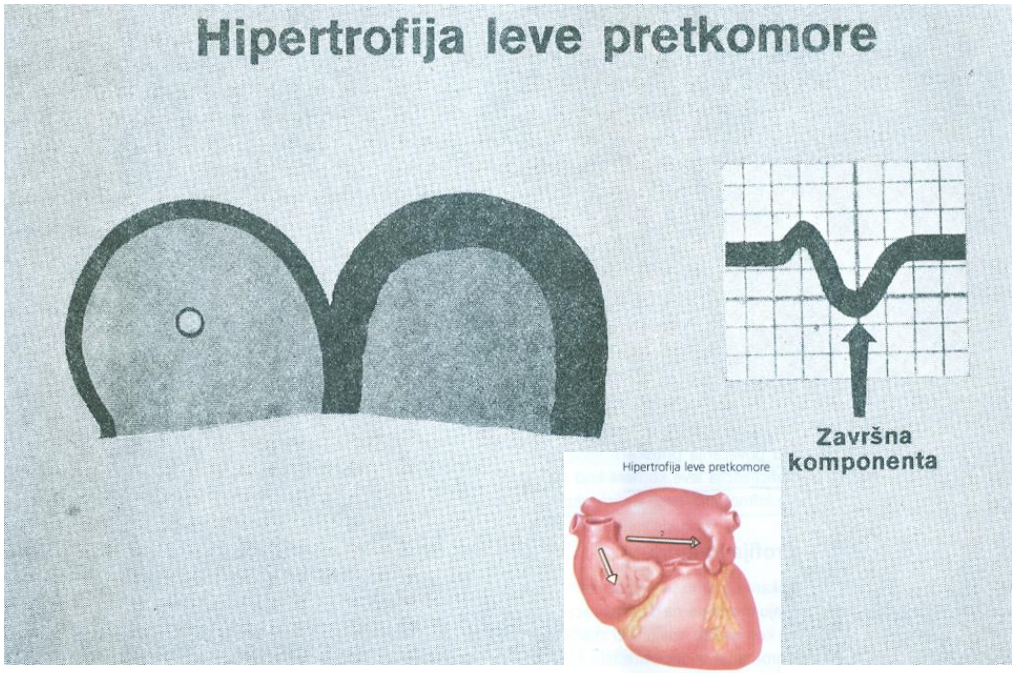



Хипертрофијата на една од срцевите преткомори се однесува на зголемување на дебелината на ѕидот на преткомората

Кај преткоморната хипертрофија P бранот е двофазен

P бранот претставува деполаризација на двете преткомори



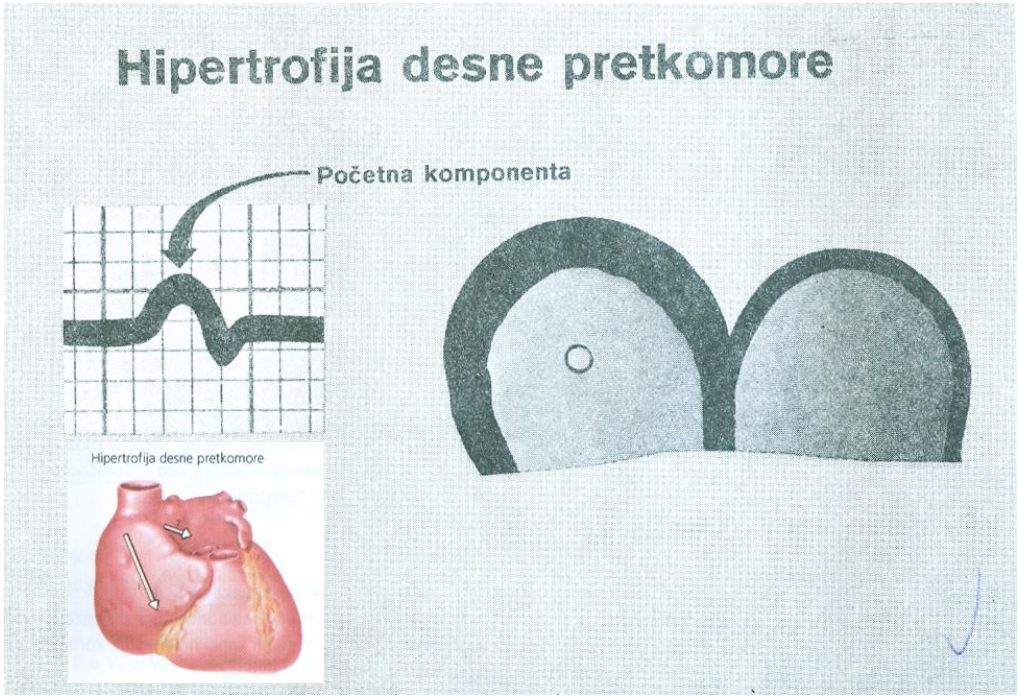



Завршниот дел на двофазниот P бран во V1 е поголем и поширок

P бранот постанува двограб (пемитрале), продолжен до 0,12 сек

P бранот се гледа во D1, AVL и V1

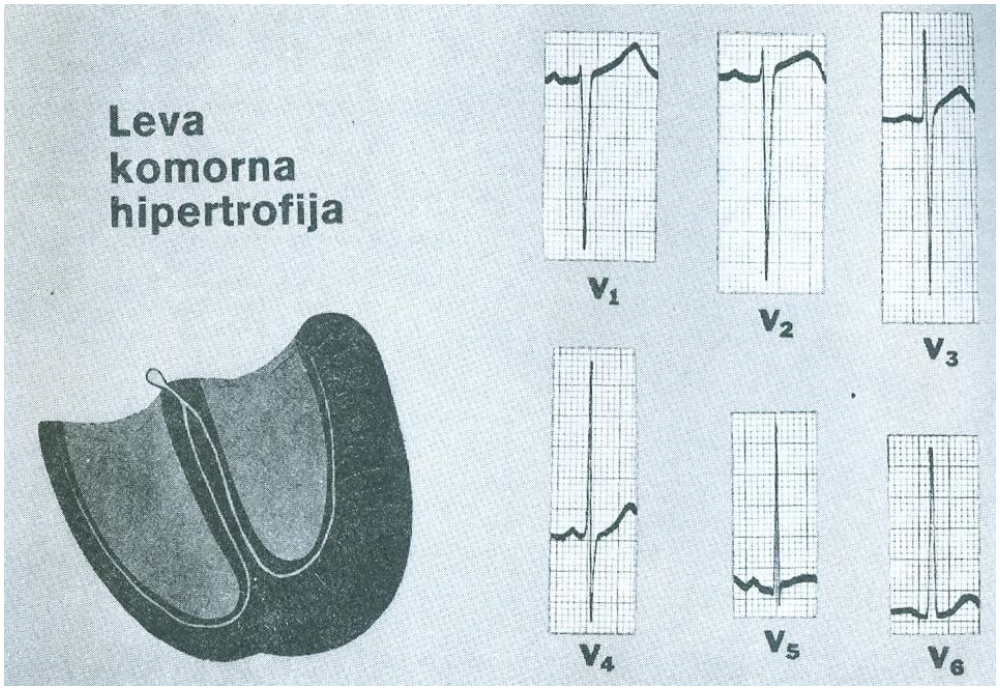
Настанува во сите случаеви кога доаѓа до зголемување на притисок во левата преткомора (инсуфиценција на левата комора кај акутен инфаркт) како и хронично при дисфункција на левата комора (дијастолна дисфункција, хипертрофија)




P е поголемо од 2,5мм во D2

P пулмонале е висок и шиласт

Се среќава кај вродени срцеви мани, во поодминати облици на плуќна хипертензија

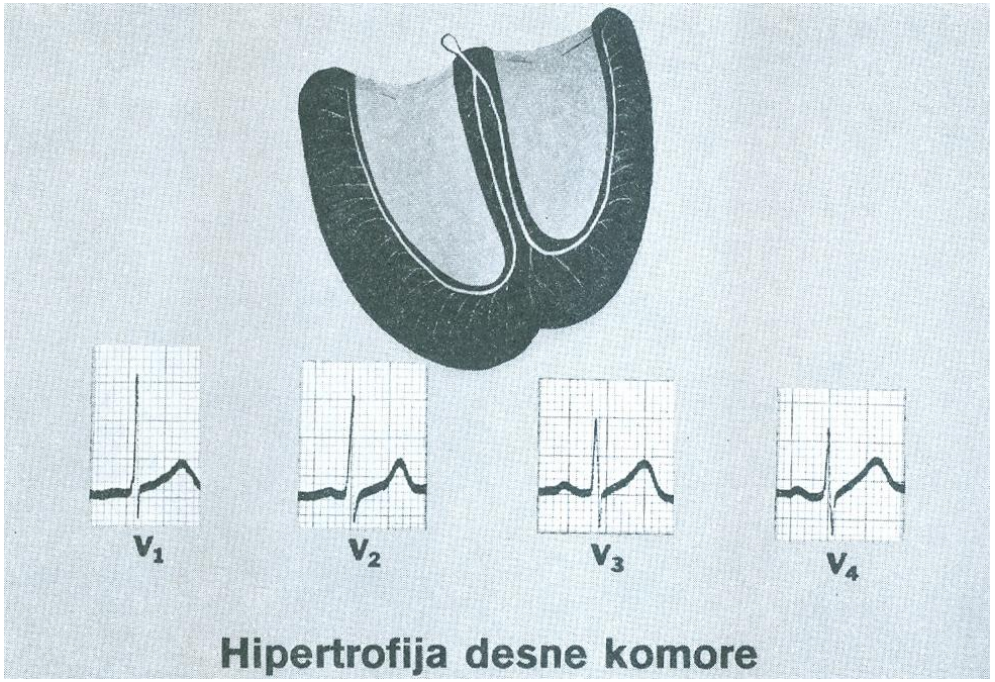



Висок R во V6 и длабок S во V2

Индекс на Соколов > од 35мм

Висок R во V1 и длабок S во V5

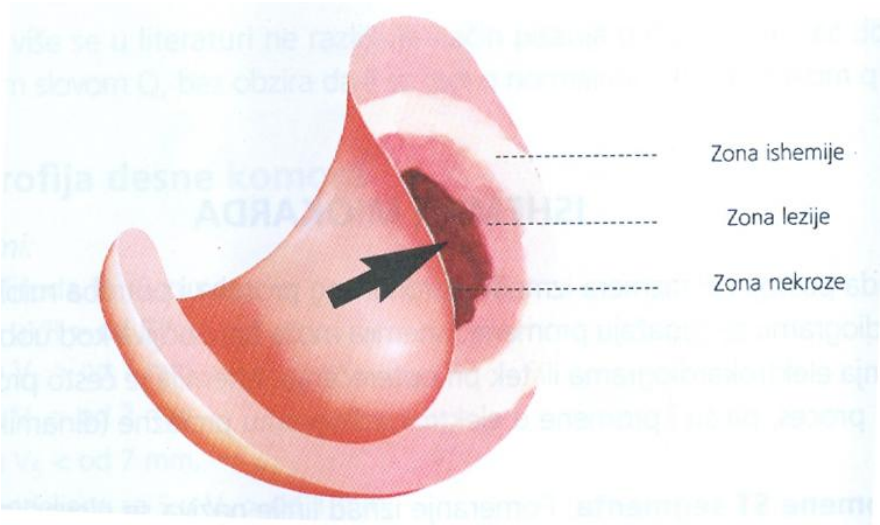
Индекс на Соколов > од 17мм

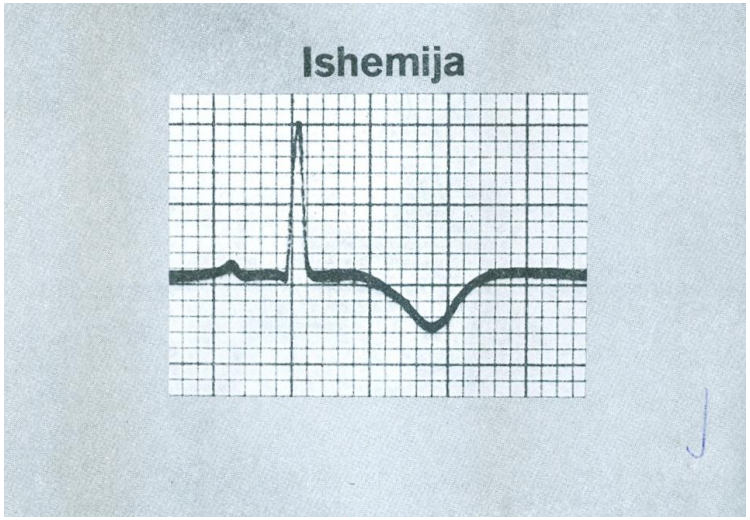


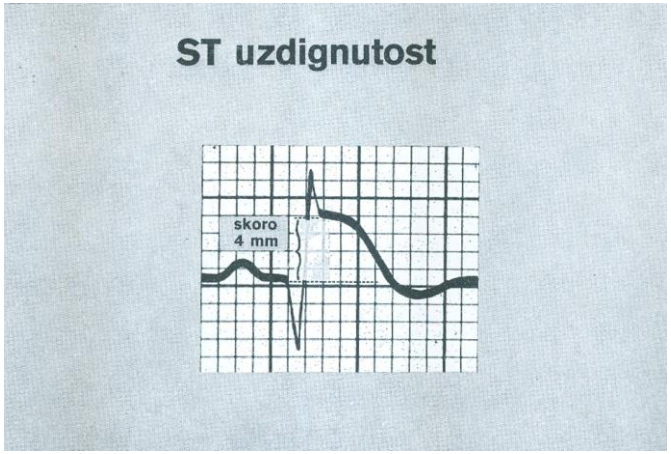
5. **Инфаркт**

**Важно:**

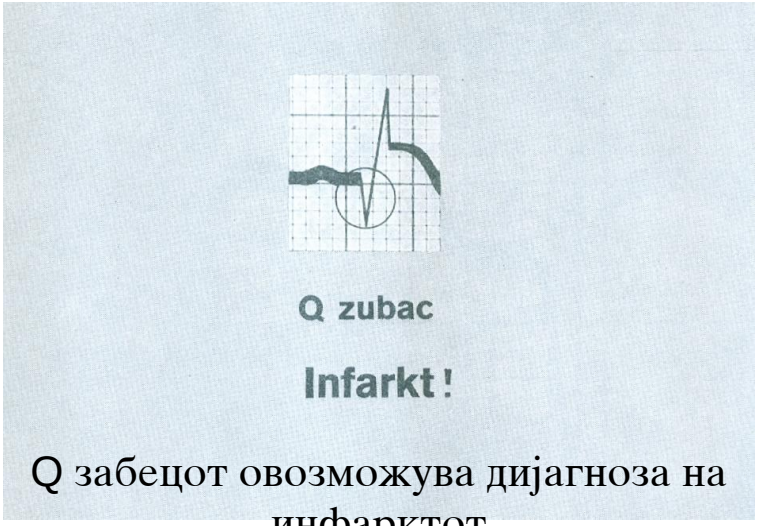
**Во првиот саат на ЕКГ може да нема никакви промени. Заклучокот се формира врз основа на клиничката слика**



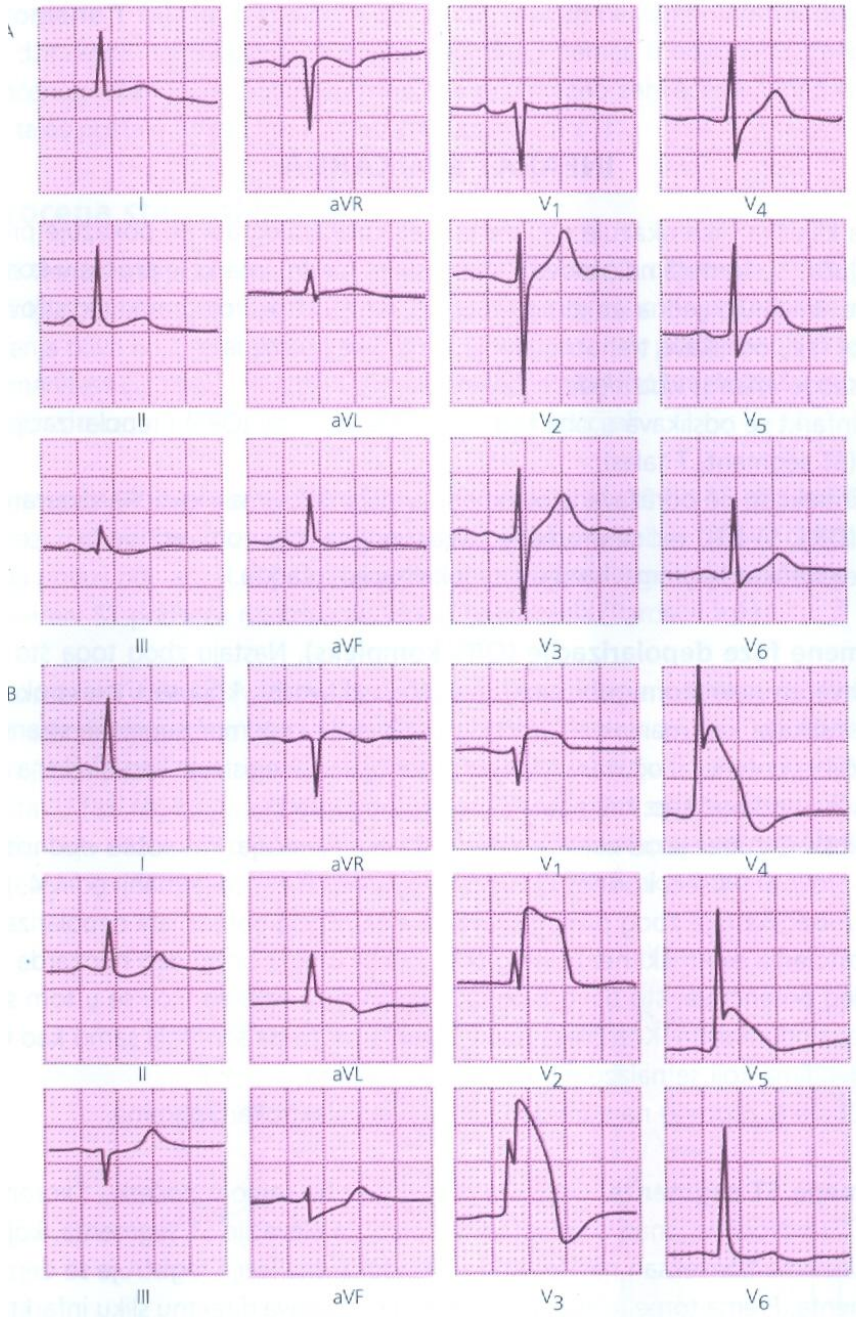



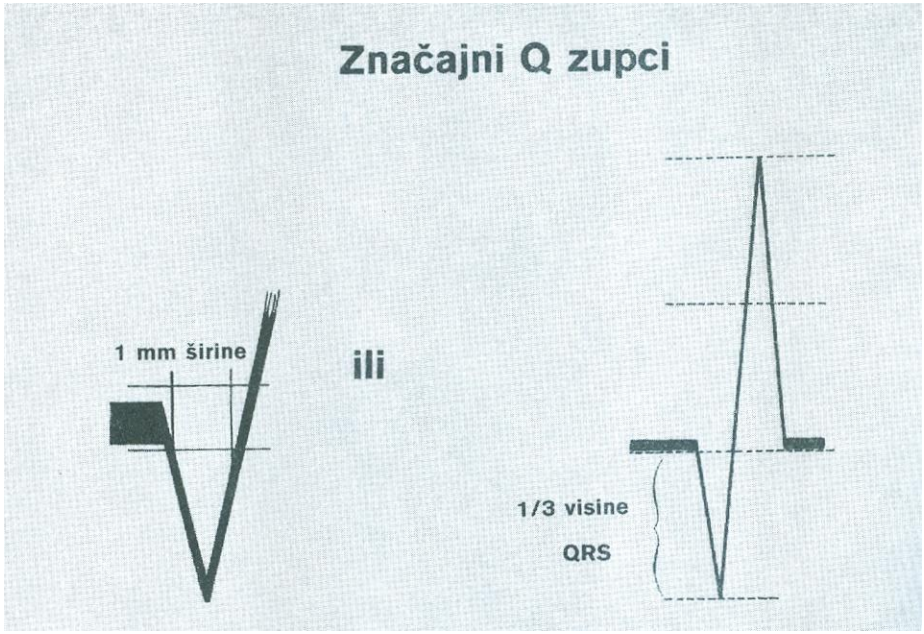




Елевација на ST сегментот значи дека инфарктот е свеж (акутен)

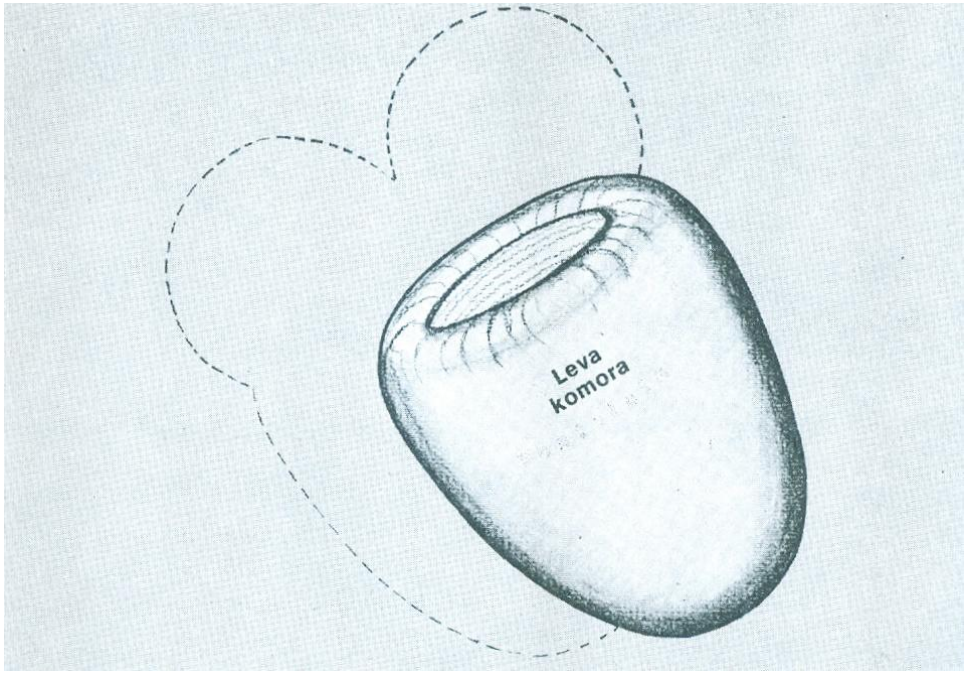



Q забецот овозможува дијагноза на инфарктот




Значаен Q забец е оној кој е широк еден мал квадрат (о,о4 сек) или кој е длабок 1/3 од QRS комплексот



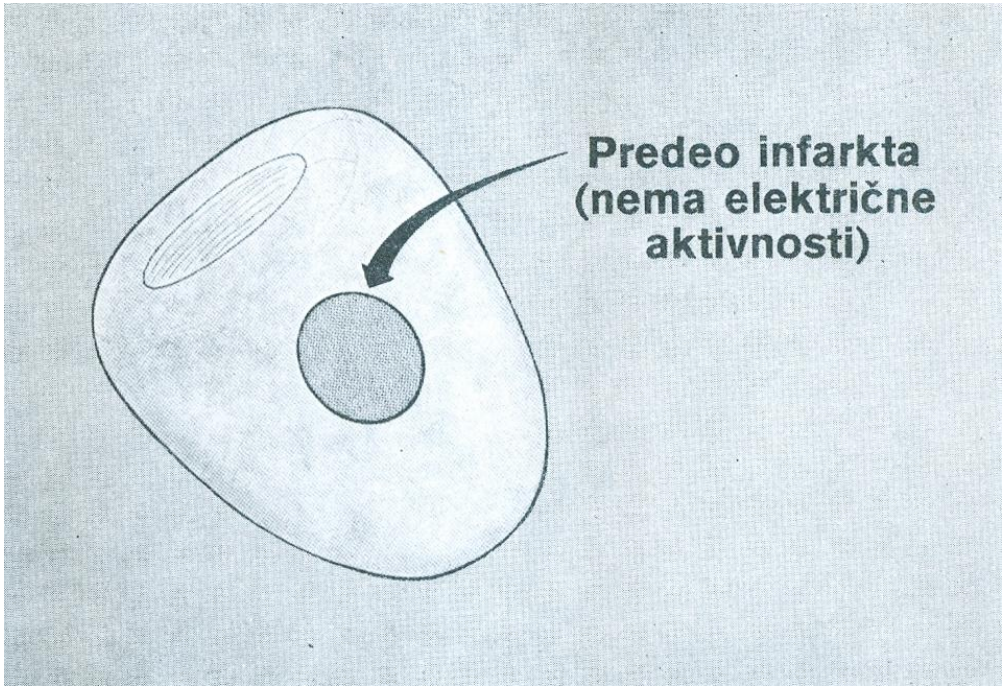

**Запамтите:**

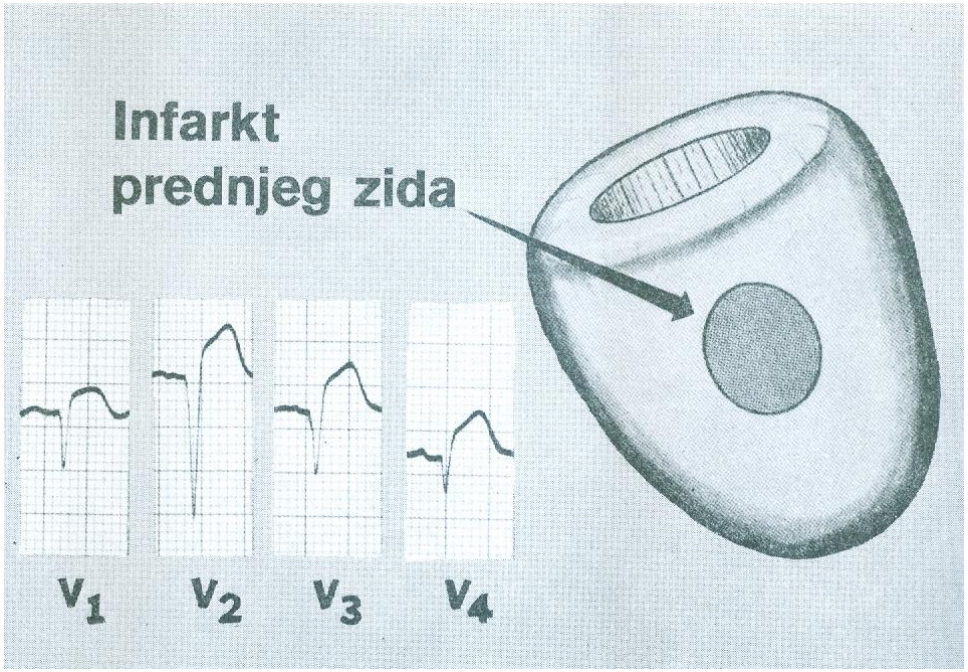
Само дебелата лева комора бива зафатена со миокарден инфаркт

Кога ја опишуваме локацијата на инфарктот говориме за еден дел внатре во комората

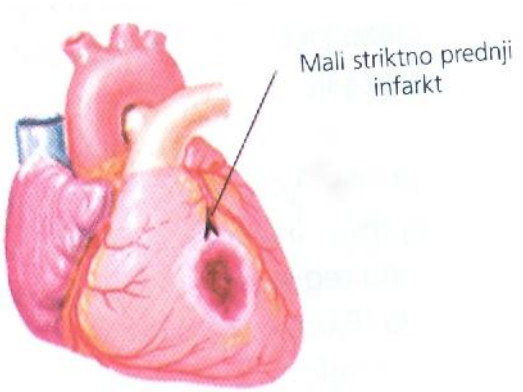
Инфарктцираниот дел на левата комора без крвно снабдување е електрички мртов и не спроведува електрични импулси

Овој дел со инфарктот предизвикува електрична тишина додека останатиот дел на срцето (со адекватно снабдување со крв) функционира како и обично

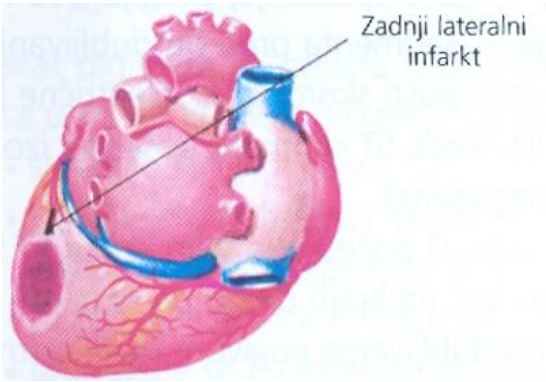


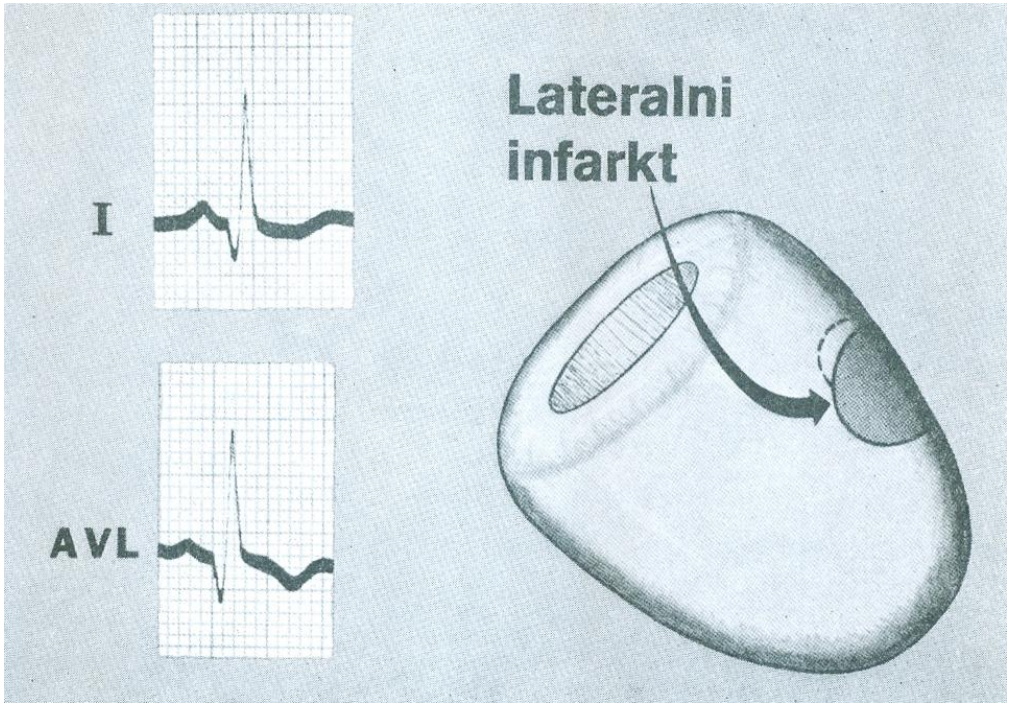


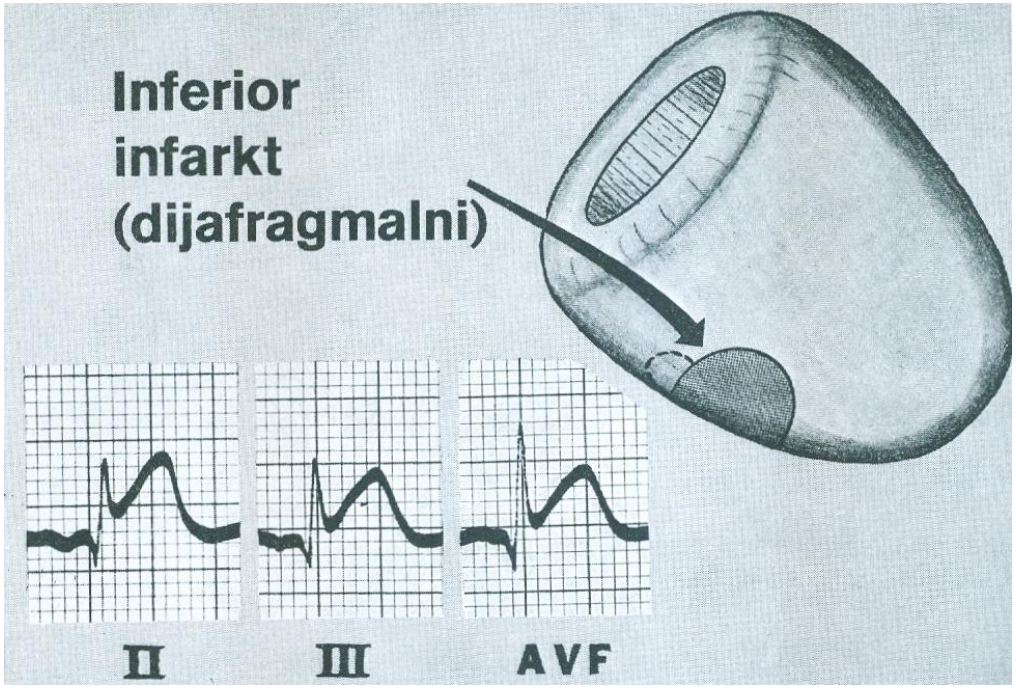

Q забец во V1, V2, V3 и V4



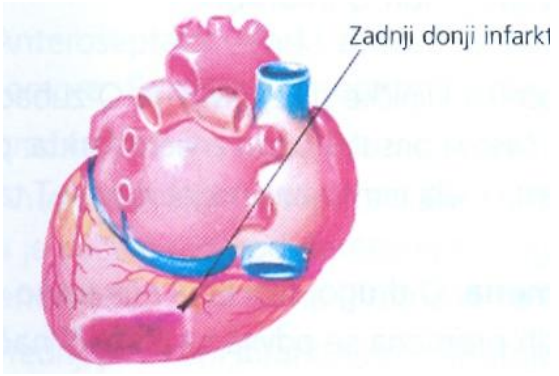

Q забец во D1 и AVL



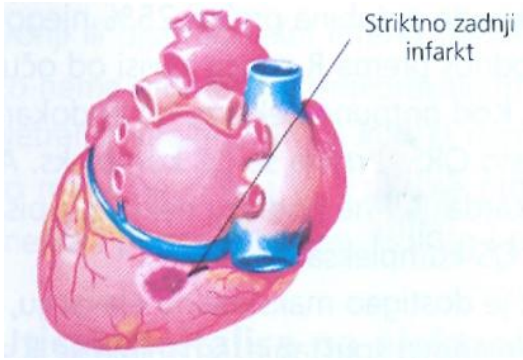



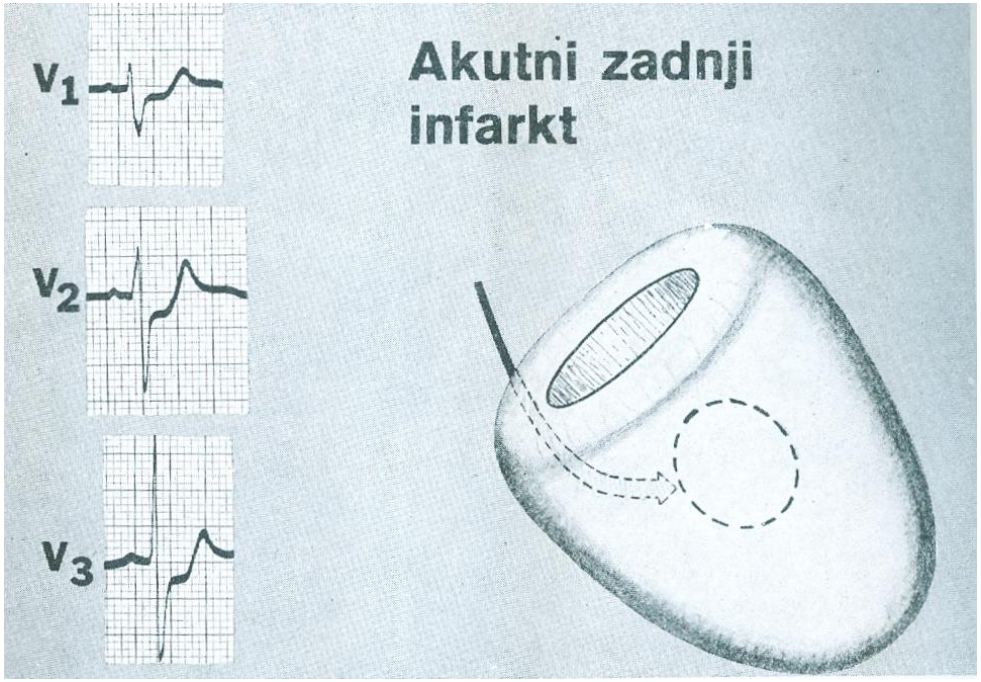


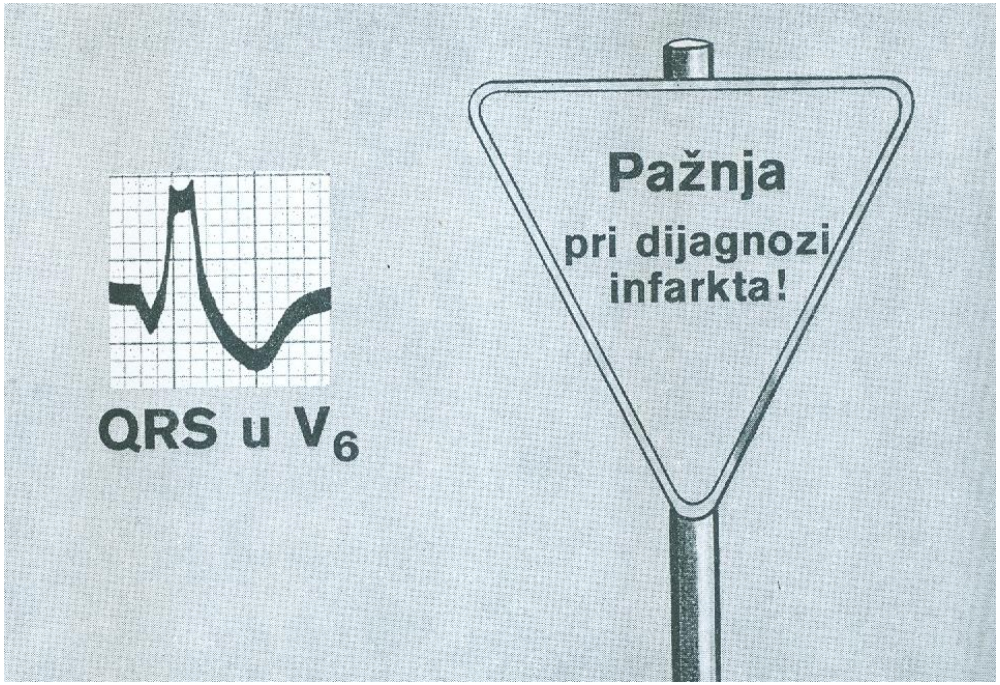

Q забец во D2, D3 и AVF како и елевација на ST сегментот во тие одводи




Голем R забец и ST депресија во V1, V2 и (или) V3 (како слика во огледало на инфарктот на предниот ѕид)

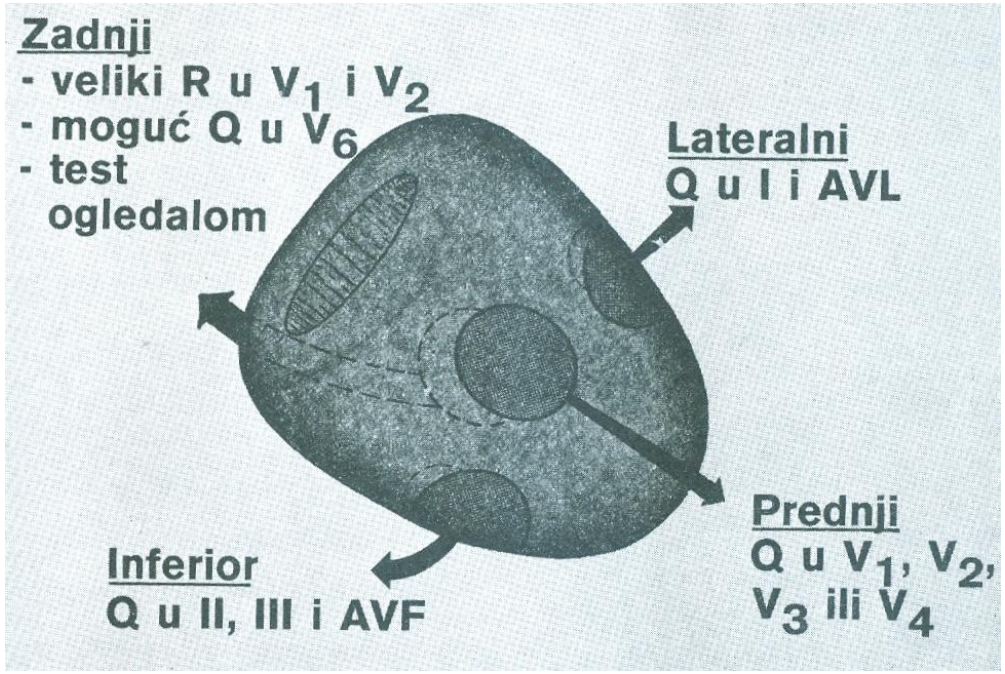


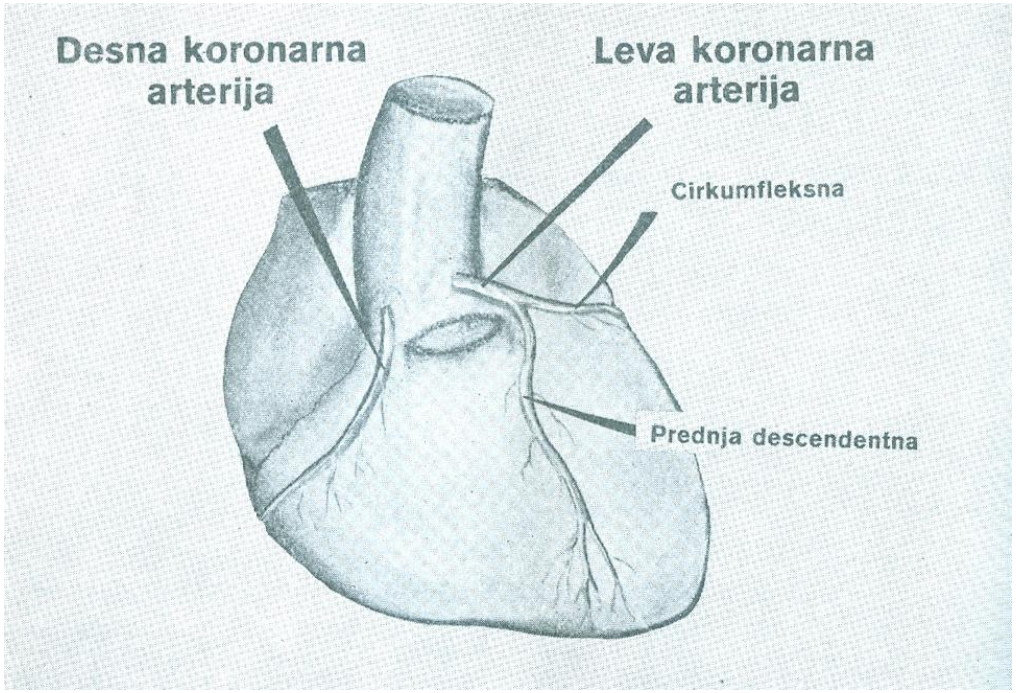






Дијагнозата на инфарктот на ЕКГ обично е без вредност ако постои блок на лева гранка

Важно е да се одреди местото на инфарктот бидејќи прогнозата зависи од тоа

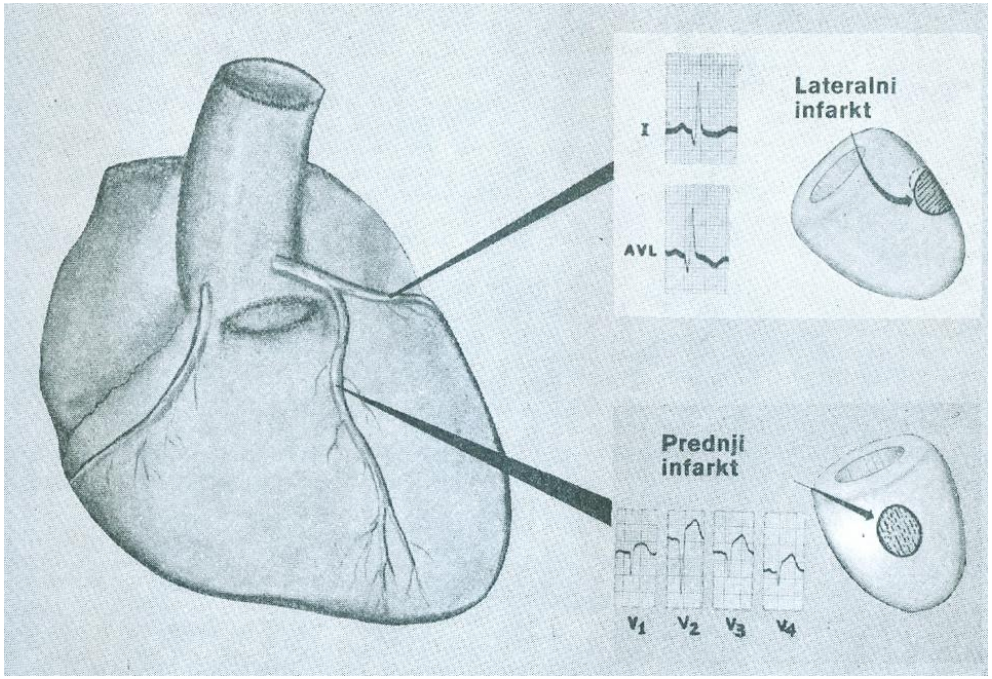


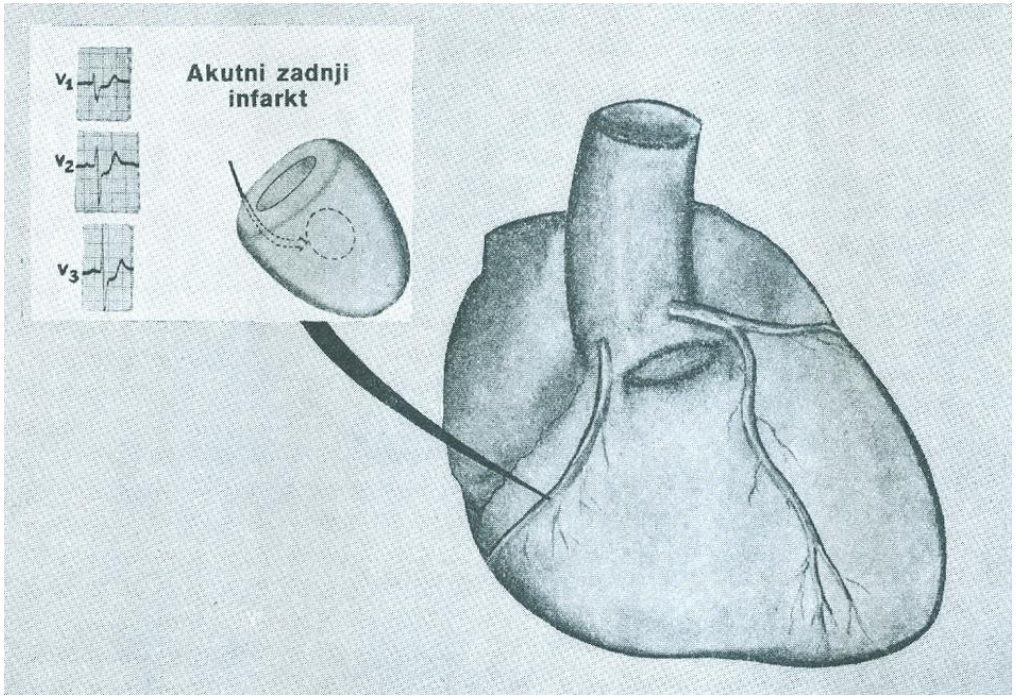



Вообичаена е пракса да се врши локализација на инфарктот, а со нешто анатомско знаење за коронарната циркулација во состојба сме да направиме поточна дијагноза

Латералниот инфаркт е предизвикан со оклузија на циркумфлексната гранка на левата коронарна артерија.

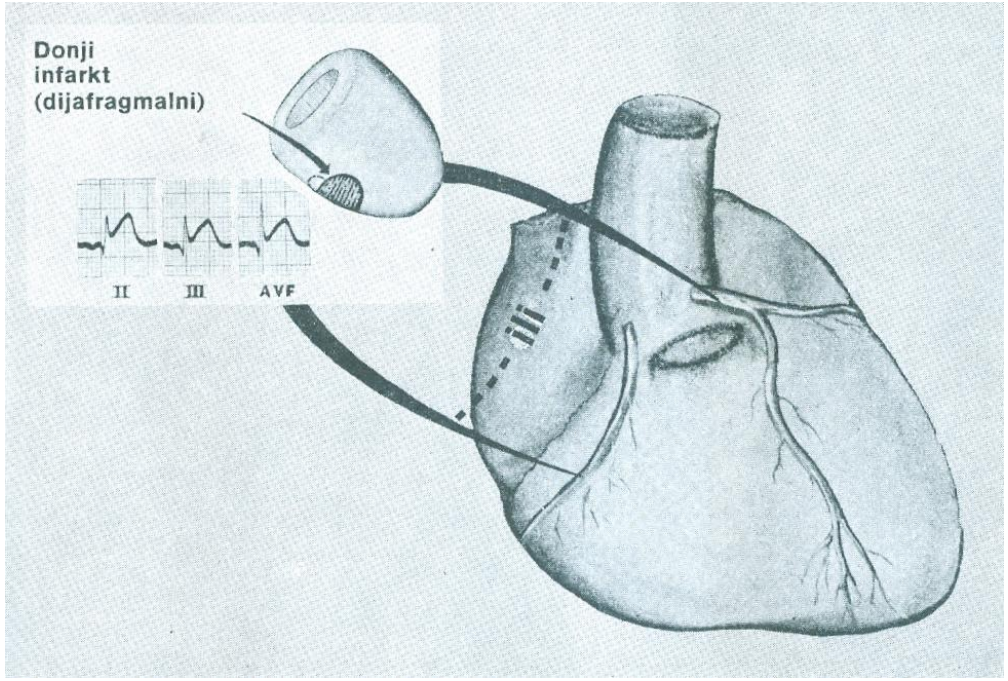
Предниот инфаркт настанува поради оклузија на предната десцидентна гранка на левата коронарна артерија

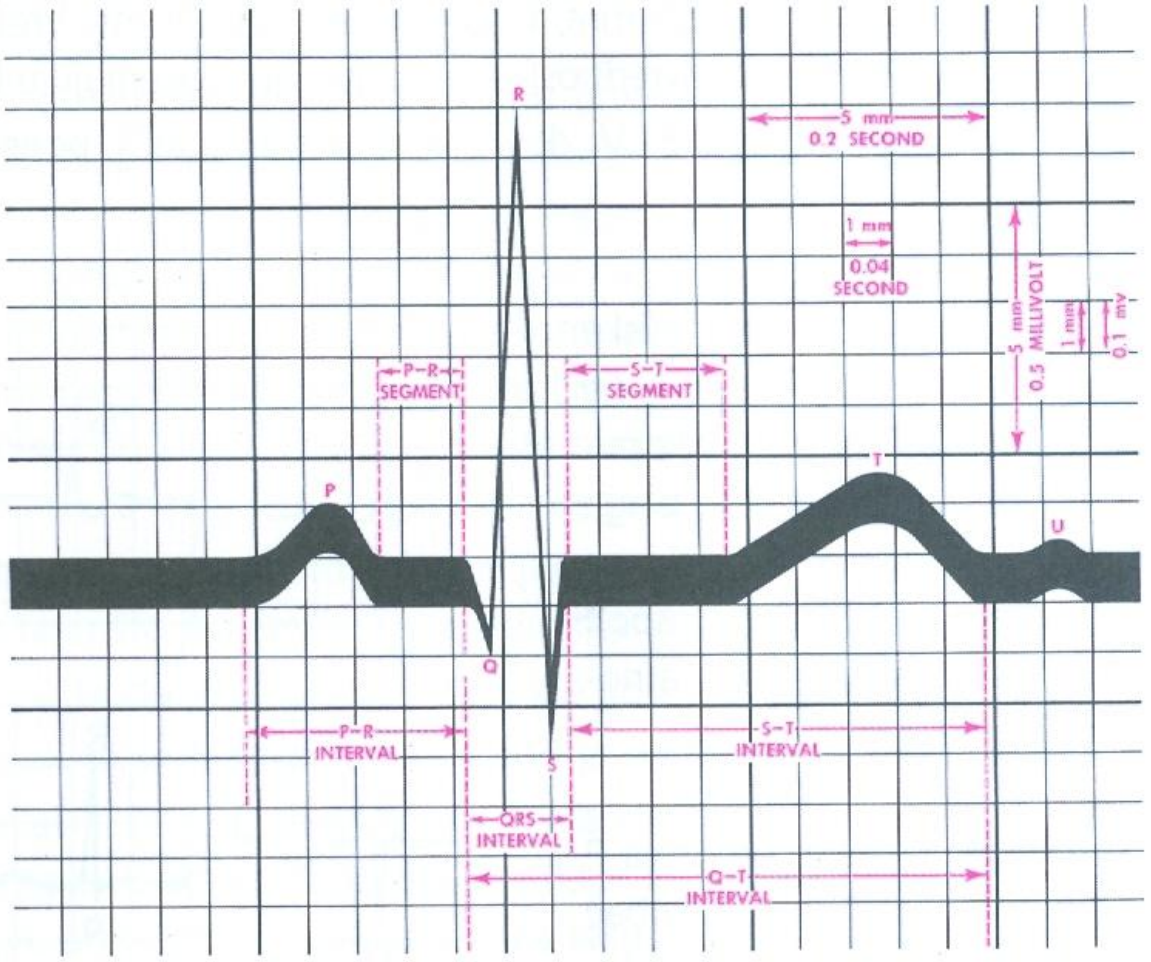





Правиот инфаркт на задниот sид настанува поради оклузија на десната коронарна артерија или на една од нејзините помали гранки

Базата на левата комора се снабдува со крв било од десна било од лева коронарна артерија зависно од тоа која од нив е анатомски доминантна






Компоненти на ЕКГ:

– P бран - деполаризација на преткомори

– QRS бран - деполаризација на комори

– T бран - реполаризација на комори

Регистрирањето на ЕКГ треба да се направи:

– на празен стомак

– да не пушел најмалку 1 час

– да е релаксиран

Нормално ЕКГ кај деца:

–Фреквенција:

- новородено 140
- мало дете 120-130
- во 5 години околу 100
- пубертет 80

над овие вредности тахикардија под овие вредности брадикардија

–Синусна аритмија (респиратона) редовно се наоѓа кај децата

–P е со поголема амплитуда дури и до 3мм но е пократок (0,07сек). Особено е висок во D2, V3 и AVF. Висок и шиласт P талас кај деца е сличен со P пулмонале кај возрасни

–PQ интервал е пократок:

- 0,07 кај новородено
- 0,14-0,16сек во пубертет

–QRS комплексот трае 0,05-0,06 сек

појава на Q забец во D2 и D3 нема патолошко значение

–T бранот негативен во десните прекордијални одводи, кој може да се задржи дури и до пубертет

Електрокардиографски одводи:

модерното ЕКГ користи 12 одводи и тоа:

- 6 периферни:
  - -3 стандардни D1,D2 и D3
  - - 3 униполарни AVR, AVL и AVF
- 6 прекордијални:
  - - V1, V2, V3, V4, V5 и V6

Литература:

1. Општа медицина/семејна медицина - група автори
2. Електрокардиографија во пракса - Дане Жигиќ, Љубин Шукриев, Сузана Станкович, Драгољуб Иванкович
3. Брза интерпретација на ЕКГ - Дале Дубин
4. Пропедевтика во работата на семејниот лекар - Дане Жигиќ, Драгољуб Иванкович, Мирјана Лапчевиќ

# ВИ БЛАГОДАРАМ