

Цикл «Электрокардиография»

ЭКГ при гипертрофии предсердий и
желудочков

Гипертрофия миокарда -

увеличение массы за счет
увеличения количества и массы
каждого волокна вследствие его
удлинения и утолщения

Последствия гипертрофии миокарда

- увеличение ЭДС гипертрофированного отдела
- увеличение вектора возбуждения
- увеличение продолжительности возбуждения гипертрофированного отдела
- отставание роста капилляров от роста гипертрофированных мышечных волокон
- появление относительной КН и склероза мышечных волокон
- одновременное развитие дилатации гипертрофированного отдела и нарушение проводимости
- удлинение периода деполяризации

Происхождение зубца Р в норме

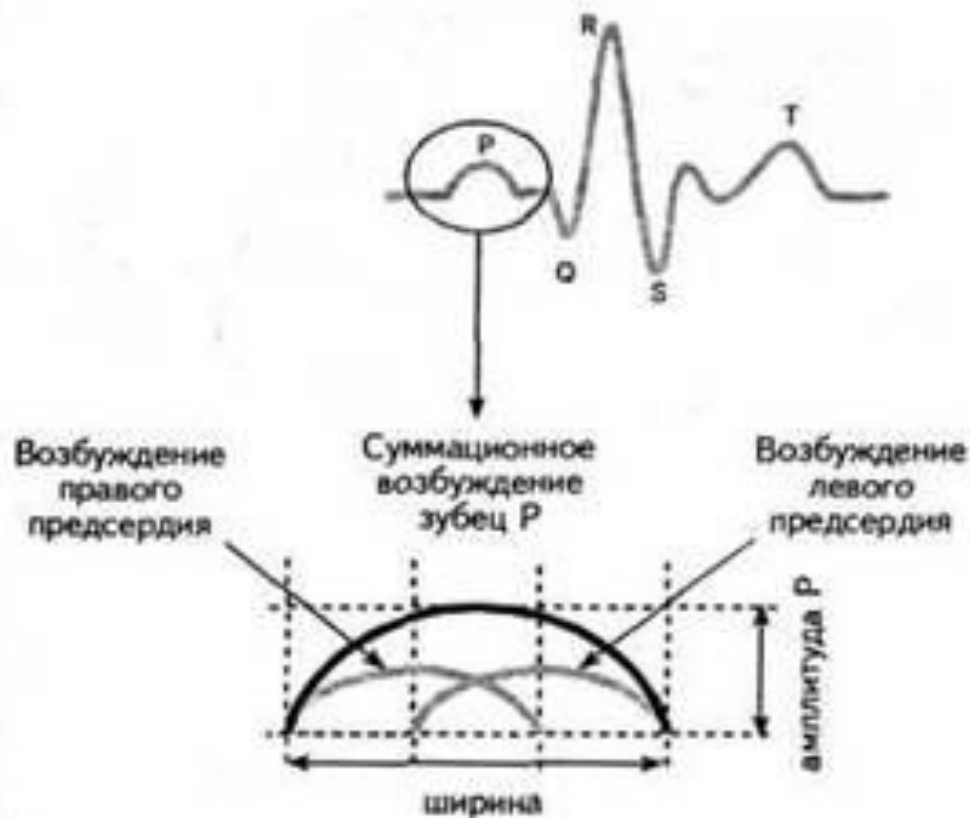
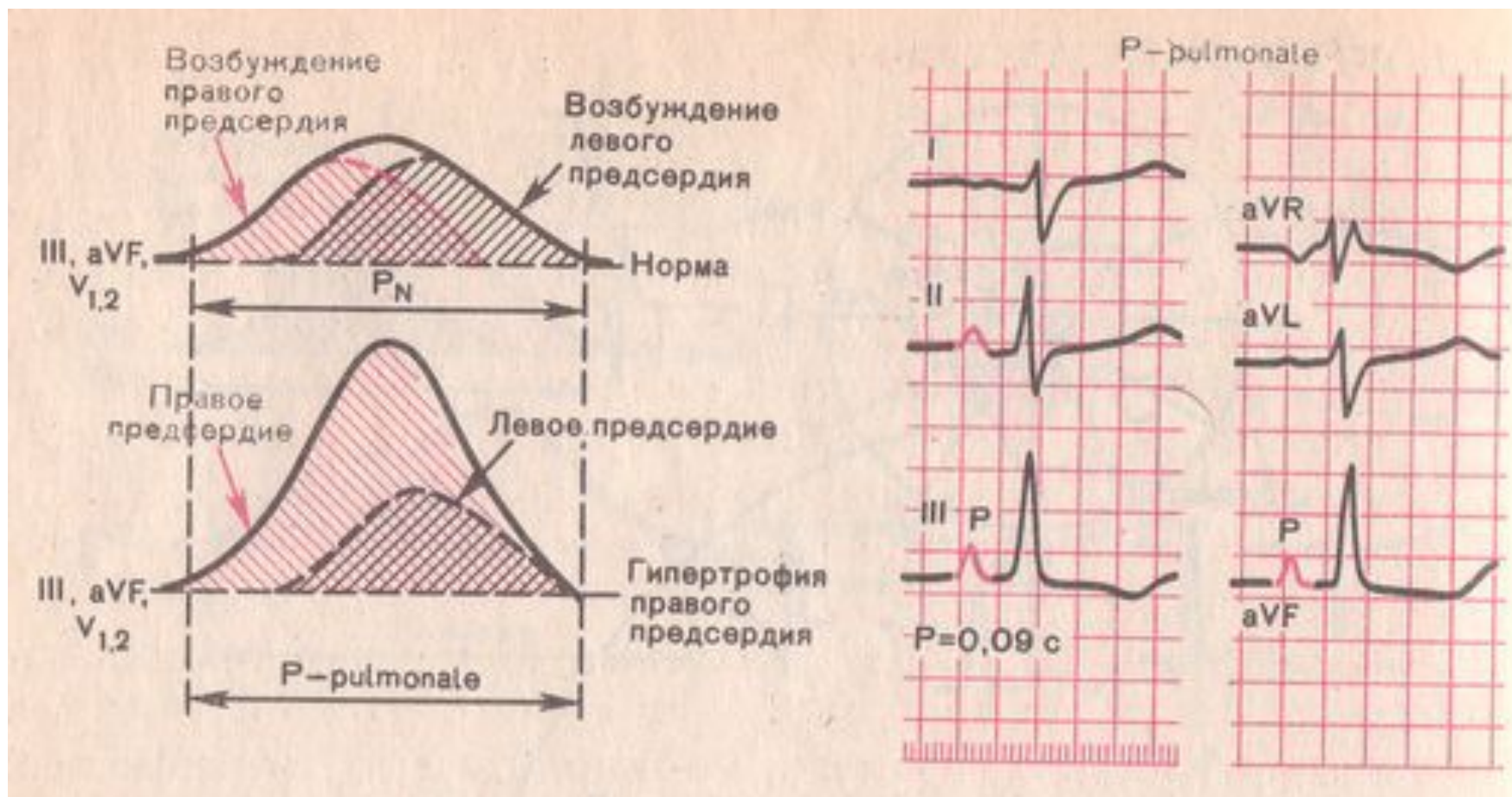


Рис. 44. Суммационное Возбуждение обоих предсердий
(происхождение зубца Р) в норме

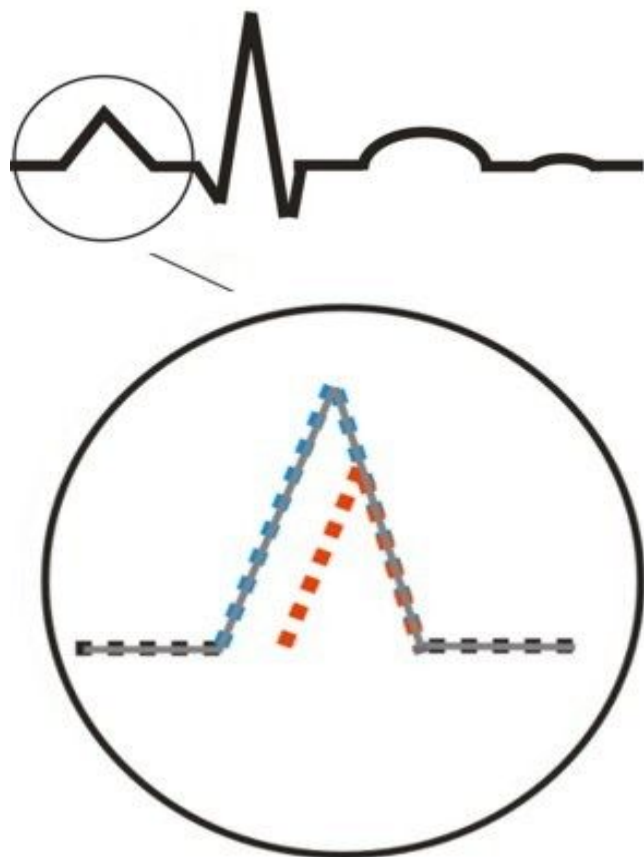
ГИПЕРТРОФИЯ ПРАВОГО ПРЕДСЕРДИЯ

- За счет ГПП увеличивается вектор возбуждения, что приводит к увеличению амплитуды и продолжительности первой части зубца R , обусловленной возбуждением ПП
- При ГПП увеличивается ЭДС и продолжительность возбуждения
- При ГПП его возбуждение заканчивается одновременно с возбуждением ЛП или лишь несколько позже него (в норме раньше ЛП)

Происхождение зубца Р при ГПП

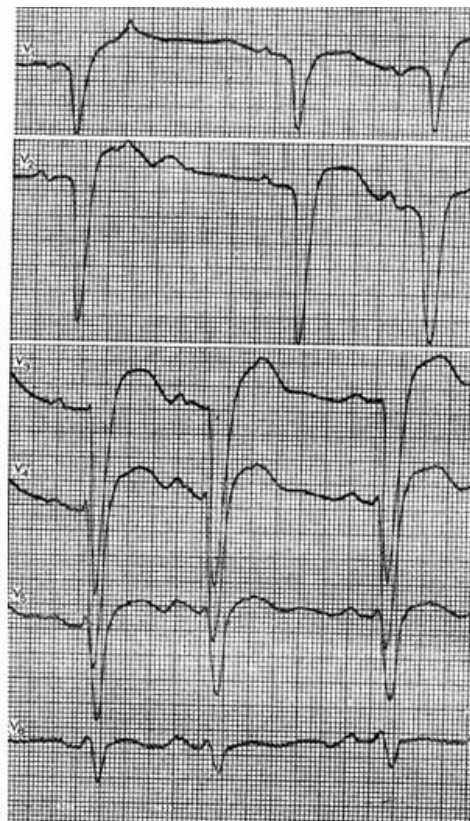
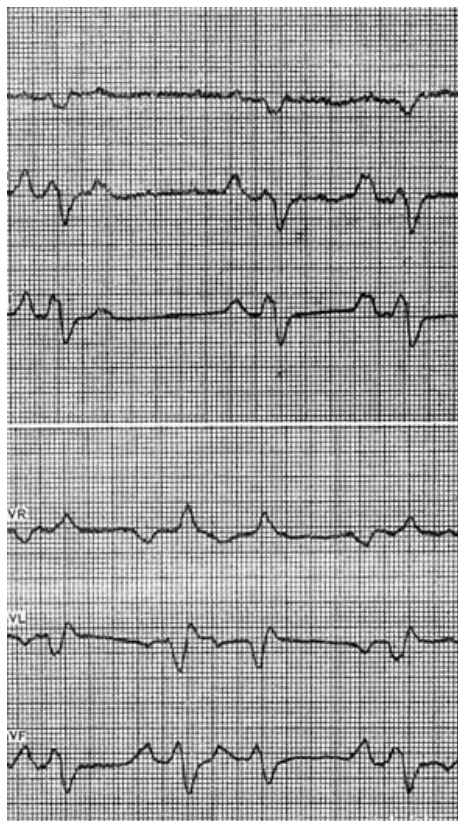


Диагностические признаки гипертрофии правого предсердия



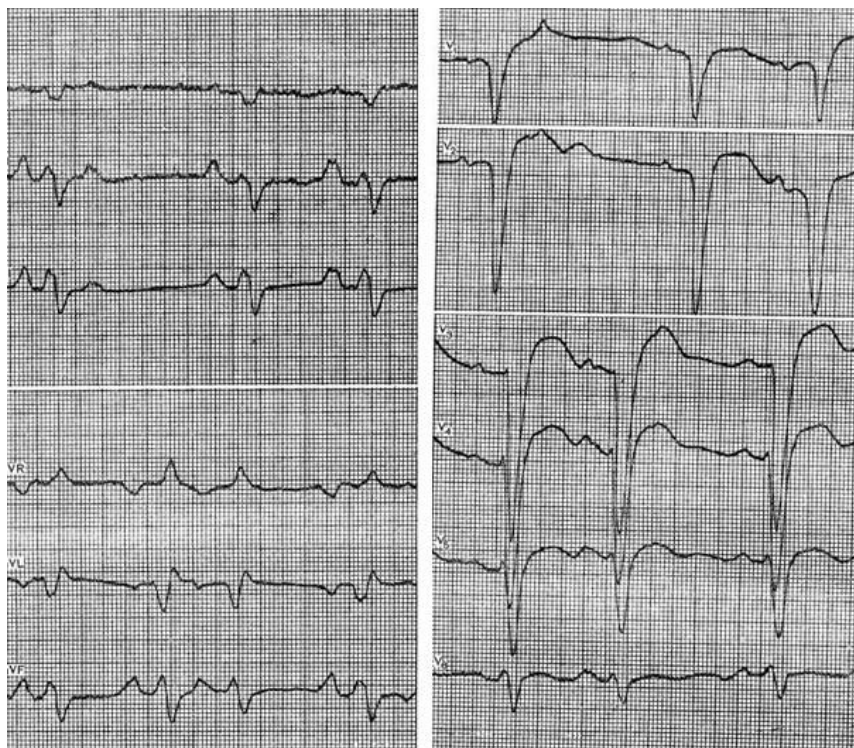
- 1. Высокий остроконечный зубец P II, III и aVF*
- 2. Вершина P часто симметрична*
- 3. Высота зубца P > 2—2,5 мм*
- 4. Ширина его не увеличена или несколько увеличена до 0,11—0,12.*
- 5. Часто $P_{III} > P_{II} > P_I$ (в норме $P_{II} > P_I > P_{III}$)*
- 6. Нередко P_I (-) или сглаженный, P aVR глубокий, заостренный, (-)*

Диагностические признаки гипертрофии правого предсердия



7. *PV1* высокий заостренный или двухфазный (*PV1*, *V2*) с резким преобладанием первой (+) фазы. Высокий заостренный *P* может наблюдаться иногда с *V1* по *V5*.
8. Время активации ПП (*III*, *aVF*, *V1*) при ГПП удлинено и превышает 0,04 с.
9. Индекс Макруза меньше 1,1. Изменение индекса связывают с нарушением АВ-проводимости и удлинением сегмента *PQ*
10. Косвенный признак – $RI, III, aVF > T I, II, aVF$ (в норме наоборот).
11. При сопутствующей дилатации ПП зубец *P* увеличен по амплитуде и уширен.

Диагностические признаки гипертрофии правого предсердия



*12. При изолированной ГПП
ширина зубца Р и время
активации ПП обычно не
изменены.*

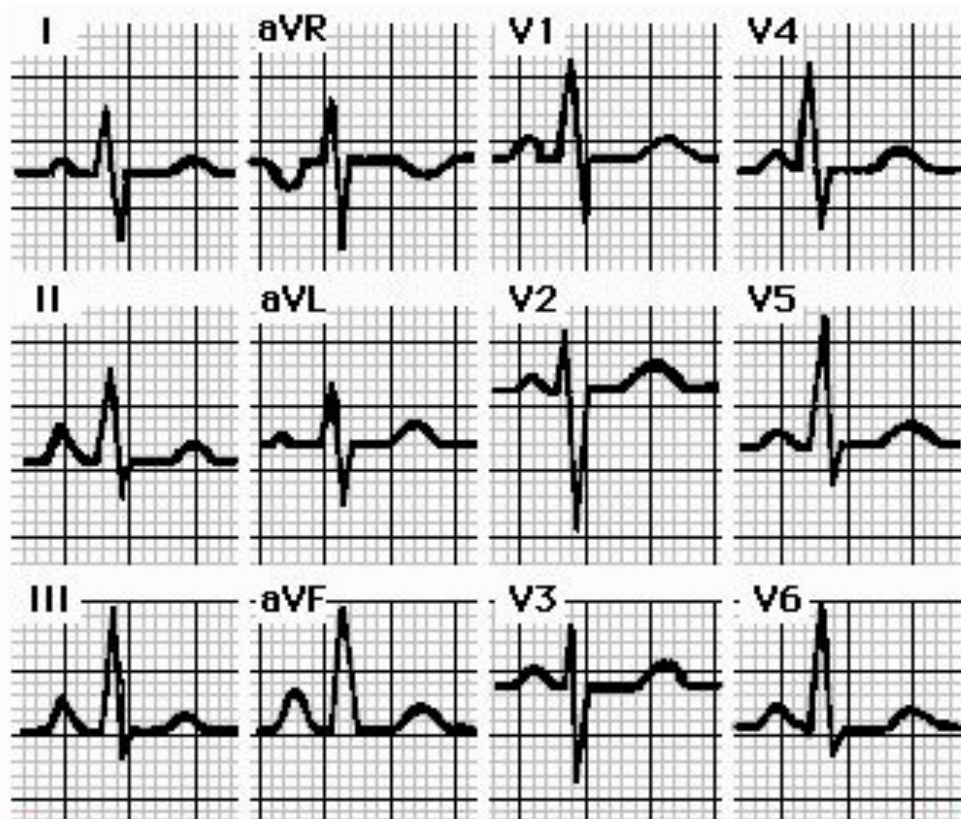
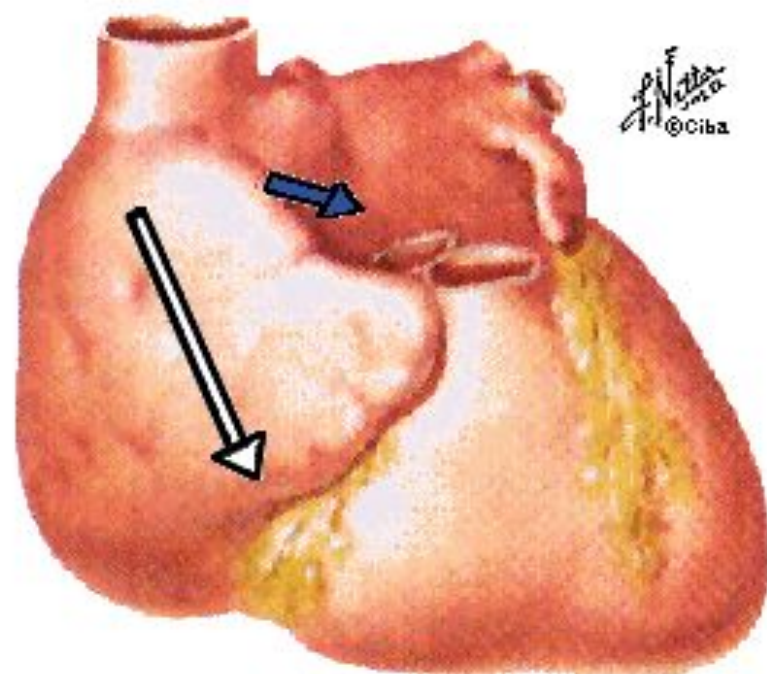
*13. При изолированной дилатации
ПП наблюдается уширение
зубца Р, высота увеличивается
незначительно.*

*14. Для дилатации ПП
характерно увеличение времени
активации свыше 0,04 с.*

15. Предсердный комплекс ЭКГ при ГПП нередко называют R-primitonale из-за частой встречаемости у больных с:

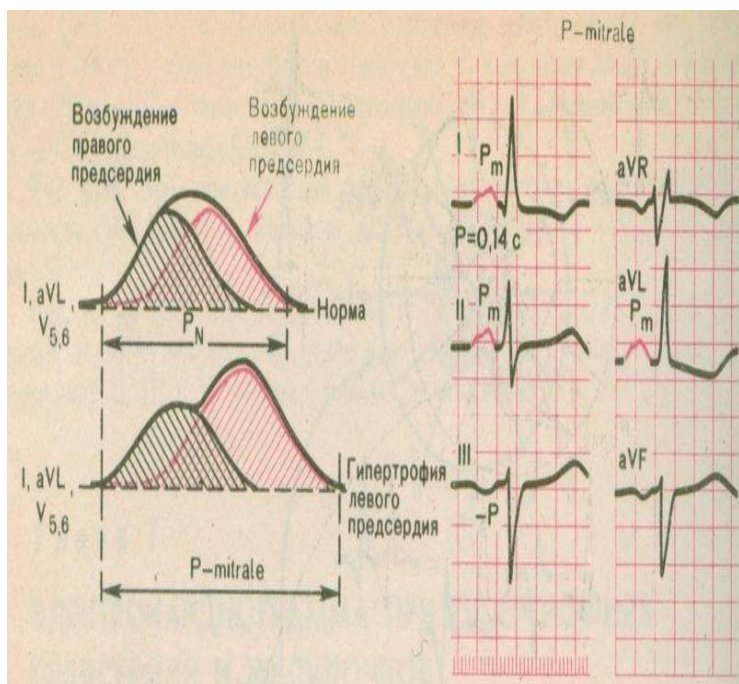
- ХОБЛ
- ХЛС
- трикуспидальным стенозом
- легочной гипертензией
- повторными ТЭЛА
- врожденными пороками сердца с перегрузкой правых отделов

Right Atrial Enlargement (RAE)



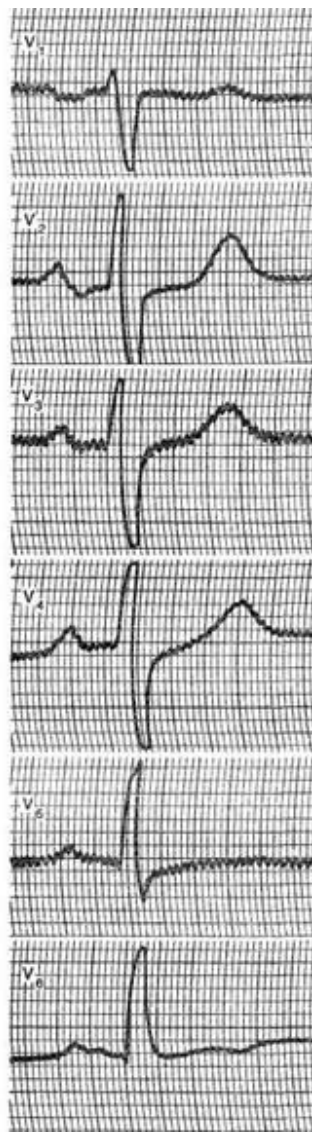
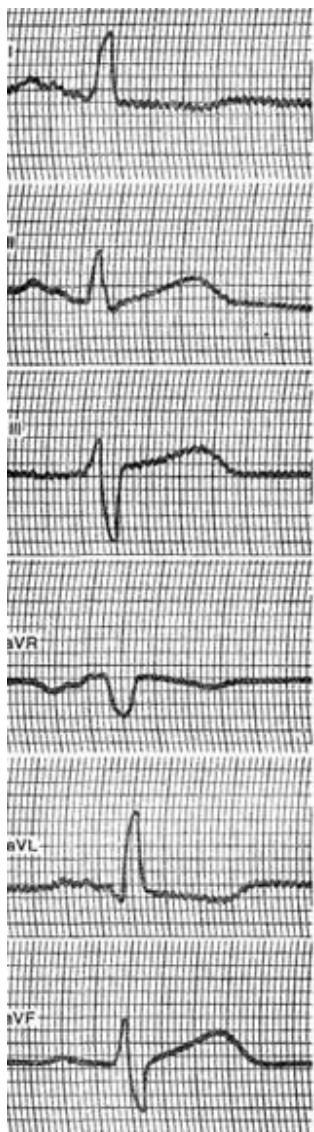
[Click to go to Left Atrial Enlargement](#)

ГИПЕРТРОФИЯ ЛЕВОГО ПРЕДСЕРДИЯ



1. Увеличивается ЭДС, вектор, продолжительность возбуждения ЛП.
2. Вторая часть зубца P, обусловленная возбуждением гипертрофированного ЛП, увеличена по амплитуде и продолжительности - **двугорбый широкий зубец P I, II, aVL, V₅, V₆**
3. Ширина **P** обычно превышает 0,10—0,12 с.
4. Вторая вершина зубца P превышает по амплитуде первую.
5. Реже на вершине зубца P наблюдается плато, зубец P может быть зазубренным на вершине, причем расстояние между зазубринами **превышает 0,02 с**.
6. P aVR широкий двугорбый отрицательный.

Диагностические признаки ГЛП

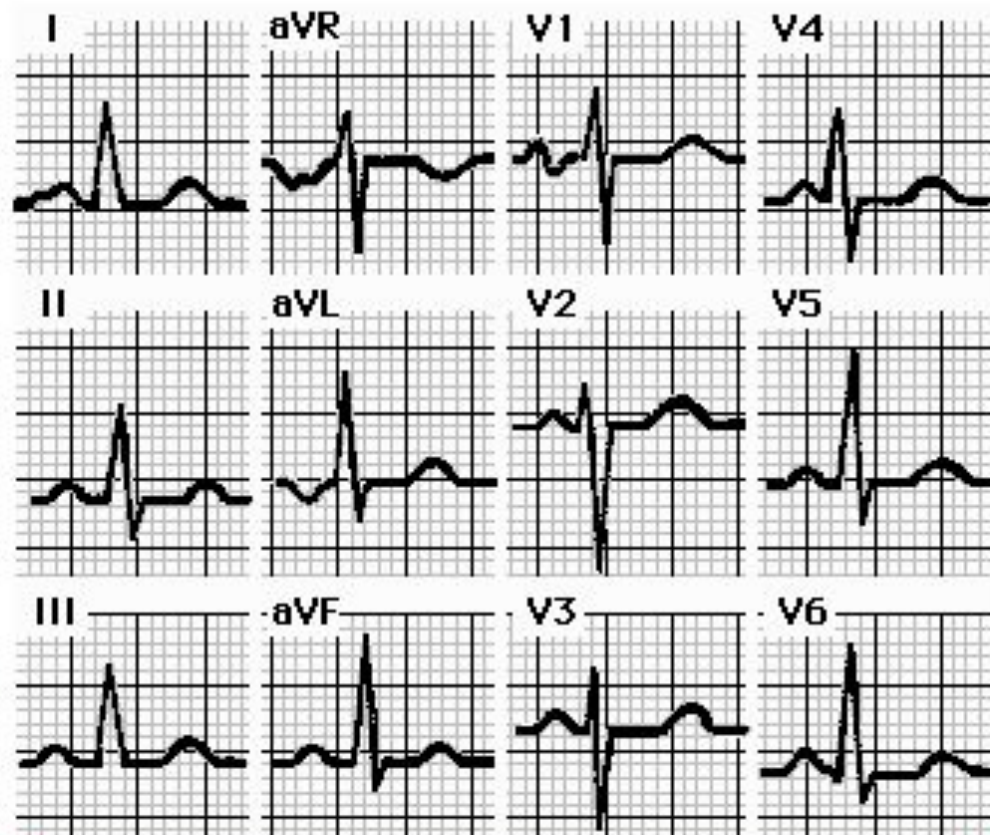
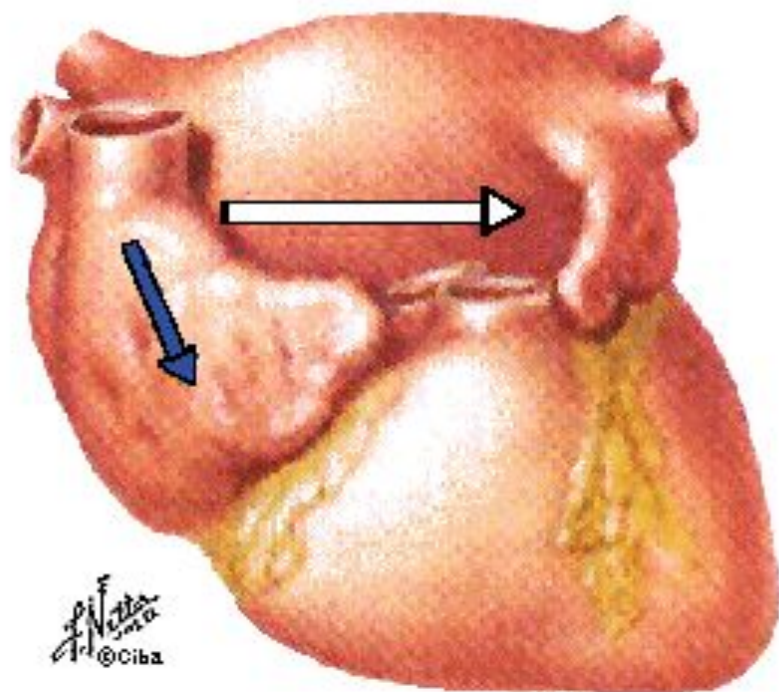


7. Часто наблюдается отклонение ЭОС зубца Р влево или горизонтальное ее положение $RI > RII > RIII$.
8. *$PV1$ (-) или (+-) с резким преобладанием второй (-) фазы, ширина которой обычно увеличена (длительное возбуждение ЛП)!!!!.*
9. Индекс Макруза обычно превышает 1,6, что связано с увеличением продолжительности возбуждения ЛП.
10. Время активации ЛП в I, aVL, V5, V6 превышает 0,06 с.
11. Уширение Р свидетельствует о выраженной дилатации ЛП.

Предсердный комплекс ЭКГ при ГЛП называют P-mitrale, который чаще всего наблюдается у больных:

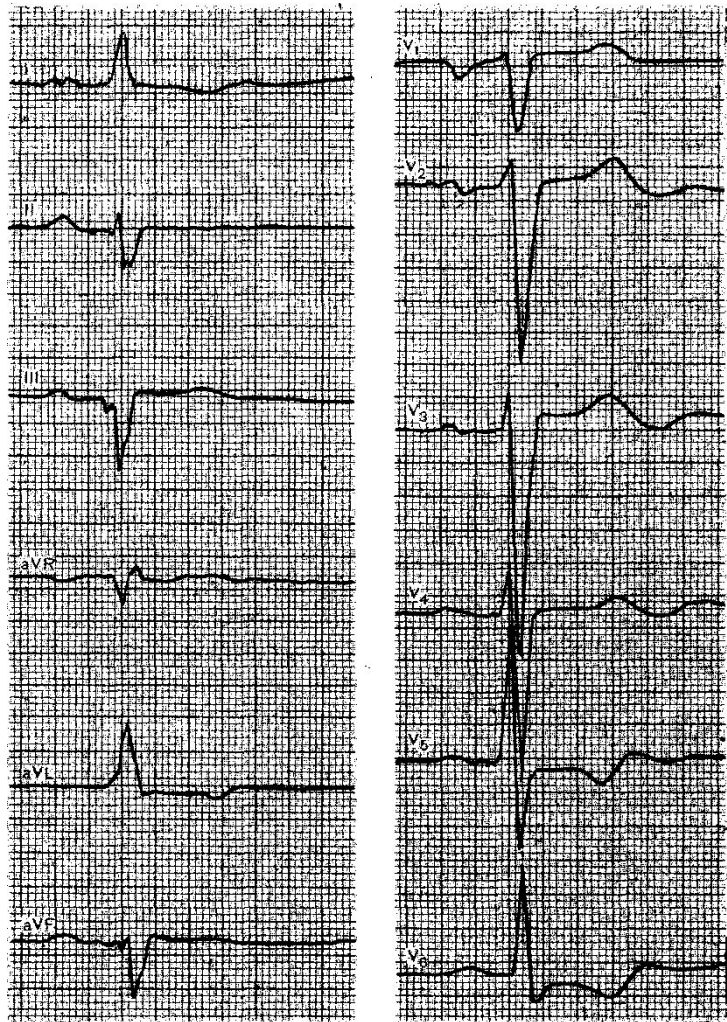
- ☐ митральным стенозом
- ☐ иногда с недостаточностью МК
- ☐ аортальными пороками сердца
- ☐ артериальной гипертензией
- ☐ кардиосклерозом
- ☐ врожденными пороками сердца с перегрузкой его левых отделов.

Left Atrial Enlargement (LAE)



[Click to go to Right Atrial Enlargement](#)

ПЕРЕГРУЗКА ЛЕВОГО ПРЕДСЕРДИЯ



1. Если широкий двугорбый Р появляется после острой ситуации — гипертонического криза, приступа сердечной астмы или ОЛ, ИМ и по мере улучшения состояния больного исчезает.

2. Четкое отграничение ГЛП и перегрузки ЛП возможно только в динамике.

3. Нередко о перегрузке ЛП говорят, когда характерные изменения з. Р наблюдаются у больных ХИБС, АГ, заболеваниями почек с симптоматической гипертензией.

4. В этих случаях, хотя и нельзя полностью исключить компенсаторное развитие гипертрофии предсердия, более приемлем термин перегрузка ЛП.

ПЕРЕГРУЗКА ПРАВОГО ПРЕДСЕРДИЯ

1. Диагностируется когда на ЭКГ после острой ситуации (пневмонии, приступа БА, ОЛ, ИМ, ТЭЛА) появляются изменения, характерные для ГПП, которые постепенно исчезают при последующей нормализации состояния больного.

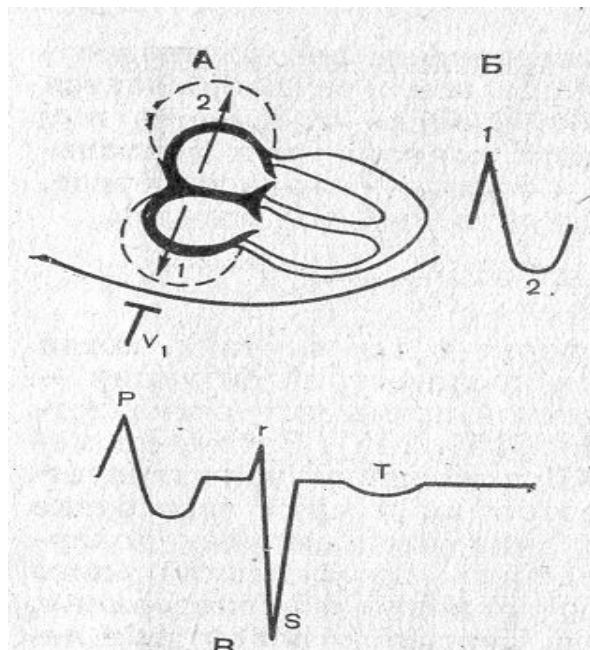
2. О перегрузке ПП можно говорить в случаях, когда признаки R-pulmonale наблюдаются при заболеваниях, при которых обычно не развивается ГПП (при тахикардии, тиреотоксикозе, ХИБС). В этих случаях также предпочтительнее термин перегрузка ПП.

ПЕРЕГРУЗКА ПРАВОГО ПРЕДСЕРДИЯ

3. При отсутствии гипертрофии и дилатации ПП высокий заостренный R связан с нарушением внутрипредсердной проводимости либо с очаговым или диффузным повреждением миокарда ПП.

4. Кроме того, следует учитывать, что увеличение амплитуды R иногда наблюдается у людей с низким расположением диафрагмы при астенической конституции.

ГИПЕРТРОФИЯ ОБОИХ ПРЕДСЕРДИЙ



1. ***P III, aVF высокий заостренный***
2. ***P I, aVL , $V5$, $V6$, - широкий двугорбый***
3. ***Длительность зубца P увеличивается во всех отведениях***
4. ***P $V1$, $V2$ двухфазный с резко выраженными первой положительной и второй отрицательной фазами!!!!***
5. ***P V_3 V_4 - высокий остроконечный (обусловлен ПП)***
6. ***Время активации ПП больше 0,04 с, а ЛП - больше 0,06 с***
7. ***Индекс Макруза в норме (одновременное увеличение продолжительности P и сегмента PQ).***

ЭКГ признаки *гипертрофии обоих предсердий* могут быть обусловлены комбинированной гипертрофией предсердий или их дилатацией либо их сочетанием.

Встречаются при:

- митрально - трикуспидальных ПС
- сочетании хронического заболевания легких, сопровождающегося ХЛС, с кардиосклерозом или АГ
- аортально-трикуспидальных ПС
- врожденных ПС с перегрузкой обеих его половин.



ГИПЕРТРОФИЯ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА

- В норме ЛЖ в 3 раза больше правого
- При ГЛЖ увеличение массы ЛЖ приводит к увеличению ЭДС и вектора возбуждения
- Увеличивается продолжительность возбуждения вследствие не только гипертрофии, но и дистрофических, склеротических изменений в нем

ХОД ВОЗБУЖДЕНИЯ ПРИ ГЛЖ

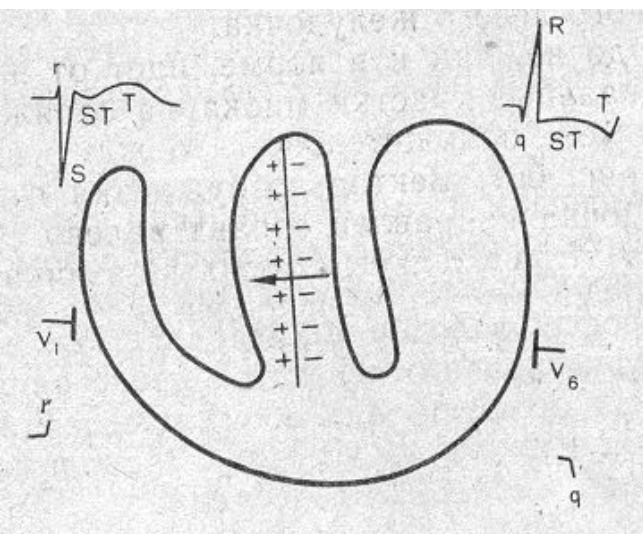
Стадия 1 - Возбуждение левой половины МЖП.

Суммарный вектор обусловлен возбуждением левой половины МЖП, которая заряжается (-). Рядом возникают равные по величине (+) заряды. Между ними - изолиния.

К электроду V_1 , обращены (+) заряды. Вектор возбуждения МЖП направлен к этому электроду и регистрирует *зубец r*.

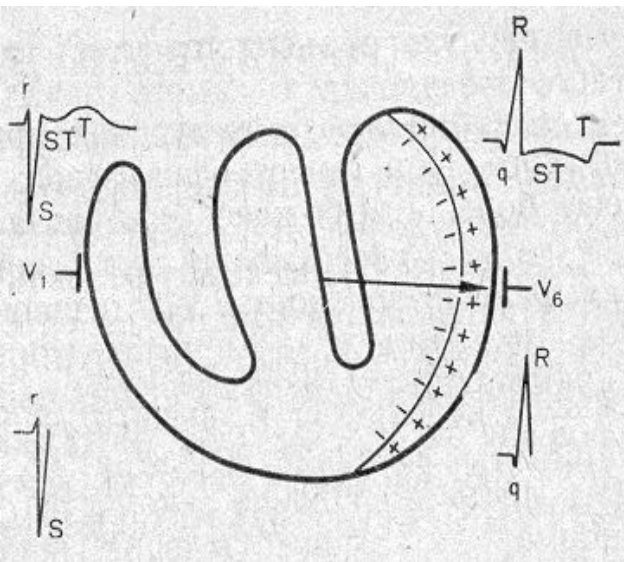
К электроду V_6 обращены (-) заряды ЭП. Вектор возбуждения направлен от электрода V_6 , поэтому регистрируется *зубец q*.

В связи с гипертрофией левой половины МЖП вектор ее возбуждения больше, чем в норме. Поэтому *зубец q V_6 обычно большей, чем в норме, амплитуды.*



Стадия II

возбуждение ПЖ и гипертрофированного ЛЖ



Вследствие значительного преобладания вектора ЛЖ возбуждение ПЖ не оказывает влияния на ЭКГ.

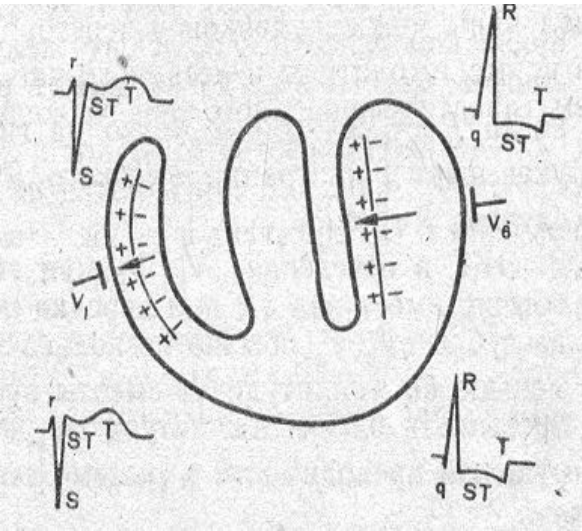
Вектор ЛЖ направлен справа налево. Суммарный вектор (возбуждение ЛЖ) направлен от электрода V_1 , поэтому регистрируется глубокий и несколько уширенный большой, чем в норме амплитуды SV_1 за счет увеличения ЭДС гипертрофированного ЛЖ.

К электроду V_6 обращены (+) заряды ЭП. Суммарный вектор возбуждения направлен к электроду V_6 , у которого регистрируется высокий, большей чем в норме, амплитуды и несколько уширенный RV_6 .

- 1). В отведении V_1 регистрируется rS : rV_1 - возбуждение левой половины МЖП; SV_1 большей, чем в норме амплитуды и несколько уширенный - возбуждение гипертрофированного ЛЖ.
- 2) В отведении V_6 регистрируется qR или изредка qRs : qV_6 - возбуждение гипертрофированной левой половины МЖП, $R V_6$ связан с возбуждением гипертрофированного ЛЖ.

Изредка регистрируется $s V_6$ и ЭКГ имеет вид qRs (s - возбуждение основания ЛЖ).

ПРОЦЕСС РЕПОЛЯРИЗАЦИИ



При ГЛЖ процесс реполяризации в ПЖ начинается в обычное время у эпикарда и распространяется к эндокарду. Вектор реполяризации в ПЖ направлен слева направо. Процесс реполяризации в гипертрофированном ЛЖ начинается в тот период, когда не закончилось возбуждение у его эпикарда, что обусловлено более длительным возбуждением в гипертрофированном желудочке. Поэтому реполяризация в ЛЖ начинается у его эндокарда и распространяется к эпикарду. Эндокардиальные участки ЛЖ заряжаются (+). Вектор реполяризации направлен слева направо. Т. о., векторы реполяризации в обоих желудочках направлены слева направо.

ПРОЦЕСС РЕПОЛЯРИЗАЦИИ

В момент окончания возбуждения в ЛЖ на электрод V_1 будут действовать (+) заряды начавшейся реполяризации в ПЖ и ЛЖ. Векторы реполяризации в обоих желудочках направлены к электроду V_1 , поэтому ***ST V_1 расположен выше изолинии.***

В момент окончания возбуждения в ЛЖ на электрод V_6 действуют (-) заряды, связанные с начавшейся уже реполяризацией в ПЖ и ЛЖ и векторы реполяризации направлены от электрода V_6 , поэтому регистрируется снижение ***ST V_6 ниже изолинии.***

Во время реполяризации в ПЖ на электрод V_1 действуют (+) заряды. Вектор реполяризации направлен к этому электроду, поэтому зубец ***TV_1 положительный и большей, чем в норме, амплитуды.*** Это обусловлено тем, что действие (+) зарядов ПЖ на этот электрод усиливается влиянием (+) зарядов ЛЖ. Оба вектора - и ПЖ, и ЛЖ — направлены к электроду V_1 .

Во время реполяризации в ЛЖ к электроду V_6 обращены (-) заряды. Вектор реполяризации направлен от этого электрода, поэтому зубец ***TV_6 отрицательный.***

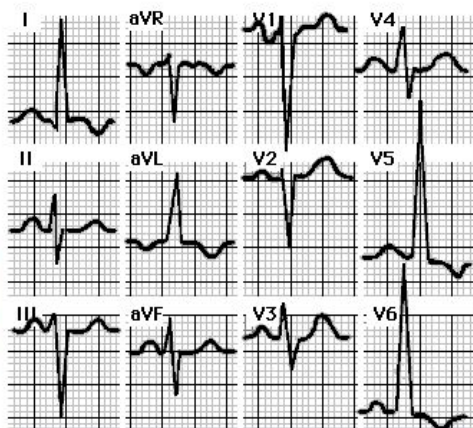
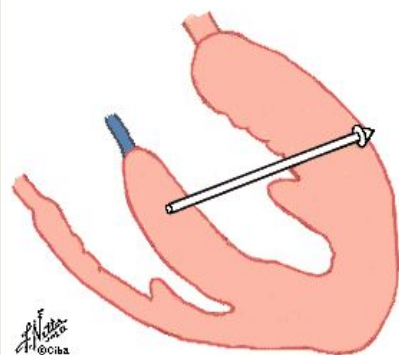
Волна реполяризации постепенно приближается к электроду V_6 и на этот электрод постепенно оказывает влияние все больший и больший (-) заряд. Максимальный (-) заряд действует в конце реполяризации, когда волна восстановления расположена в непосредственной близости от электрода. Поэтому зубец ***TV_6 асимметричный, наибольшая амплитуда его снижения расположена в конце зубца.***

Таким образом, **сегмент $ST V_1$ расположен выше изолинии, $T V_1$ положительный; сегмент $ST V_6$ находится ниже изолинии. $T V_6$ отрицательный ассиметричный.**

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ГИПЕРТРОФИИ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА

Left Ventricular Hypertrophy (LVH)

Mod. 3, Sect. 2, Cd. 5 of 6



[Click to go to Right Ventricular Hypertrophy](#)

1. $R V_5 V_6$ – высокий и больше $R V_4$
2. $S V_1 V_2$ – глубокий, большой амплитуды
3. $R V_6 > R V_5 > R V_4$ - четкий признак ГЛЖ.
4. При умеренной ГЛЖ: $R V_5 = R V_4$ или $R V_5 > R V_4$, тогда $R V_6 < R V_4$
5. $q V_5 V_6$ – увеличен, но меньше $\frac{1}{4} R V_5 V_6$ и меньше 0,03 сек
6. QRS может быть уширен до 0,10-0,11 сек
7. $S V_5 V_6$ мал или отсутствует
8. Время активации $V_5 V_6$ больше 0,04 сек
9. $ST V_6$ – ниже изолинии с дугой, обращенной выпуклостью кверху
10. $T V_6$ – часто отрицательный асимметричный
11. $QS V_1 V_2$ – если вектор расположен перпендикулярно осям отведений $V_1 V_2$, при этом начальный $r V_1 V_2$ не регистрируется.
12. $S V_1 V_2$ – глубокий, большей амплитуды, чем в норме
13. $ST V_1 V_2$ – выше изолинии с дугой, обращенной выпуклостью книзу
14. $T V_1$ – положительный
15. Переходная зона смещена вправо
16. $T V_1 > T V_6$ (при отсутствии коронарной недостаточности)
17. ЭОС – горизонтальная или умеренно отклонена влево, иногда нормальная

ГИПЕРТРОФИЯ ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКА

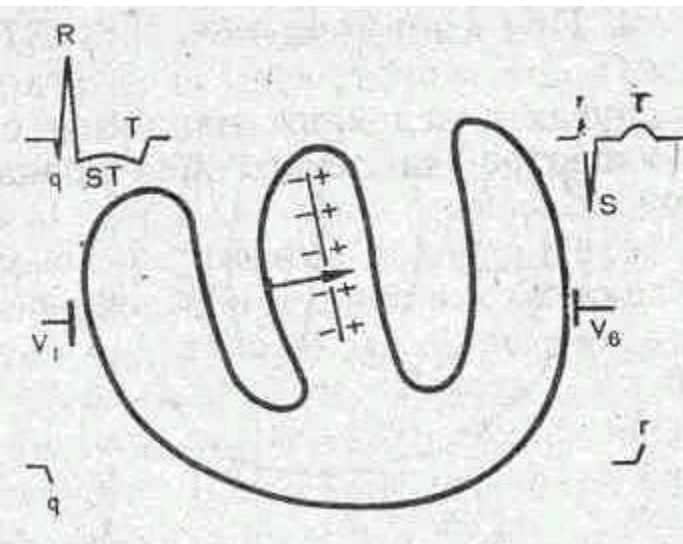
- Диагностируется с трудом, т.к. ЛЖ значительно больше правого и суммарный вектор возбуждения сердца обусловлен возбуждением более мощного ЛЖ.
- При ГПЖ увеличивается ЭДС и вектор возбуждения ПЖ.
- Удлиняется продолжительность возбуждения желудочка.
- Одновременно с гипертрофией ПЖ гипертрофируется правая половина МЖП.
- Меняется положение сердца в полости грудной клетки.

РЕЗКО ВЫРАЖЕННАЯ ГПЖ — ПРАВЫЙ ЖЕЛУДОЧЕК БОЛЬШЕ ЛЕВОГО

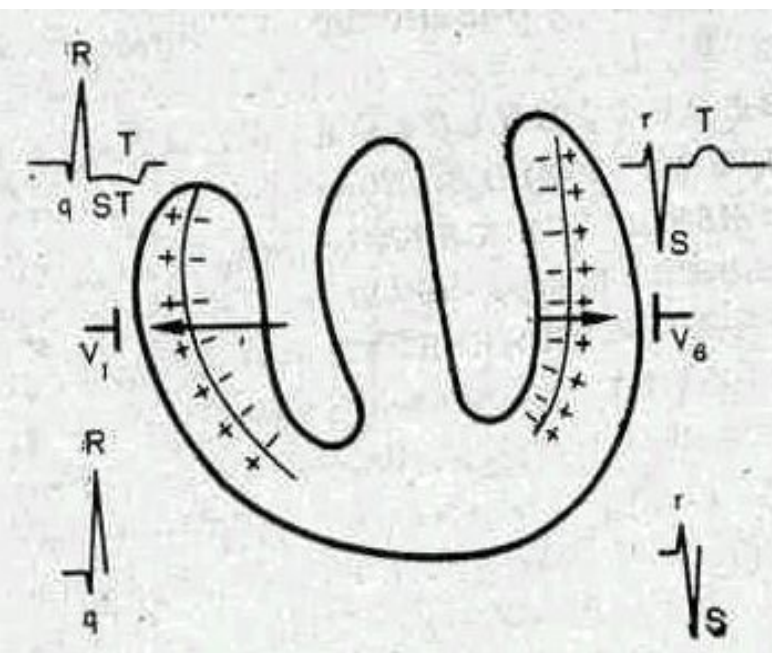
Стадия I. В связи с резко выраженной ГПЖ и правой половины МЖП суммарный вектор возбуждения определяется *возбуждением правой половины МЖП*, которая заряжается (-). Рядом возникают (+) заряды. Вектор возбуждения МЖП направлен *справа налево*, т. е. противоположно направлению волны возбуждения в норме.

К электроду V_1 обращены (-) заряды возникшего ЭП. Вектор возбуждения правой половины МЖП направлен от электрода V_1 , поэтому регистрируется зубец $q V_1$. К электроду V_6 обращены (+) заряды, образующиеся при возбуждении МЖП. Вектор ее возбуждения направлен к электроду V_6 . Это приводит к регистрации зубца $r V_6$.

Итак, в I стадию записываются зубцы $q V_1$ и $r V_6$.



Стадия II - Возбуждение ЛЖ и гипертрофированного ПЖ от эндокарда к эпикарду



Вектор возбуждения гипертрофированного ПЖ направлен слева направо. Вектор возбуждения ЛЖ - справа налево. Суммарный вектор возбуждения обусловлен возбуждением гипертрофированного ПЖ и направлен **слева направо** (противоположно ориентации его в норме).

К электроду V_1 обращены (+) заряды, образующиеся при возбуждении ПЖ. Суммарный вектор возбуждения направлен к электроду V_1 , поэтому регистрируется $R V_1$, высота которого зависит от выраженности гипертрофии ПЖ.

К электроду V_6 обращены (-) заряды и суммарный вектор направлен от электрода V_6 , что приводит к регистрации **глубокого зубца $S V_6$** .

В начале II стадии за счет начального возбуждения мощного ЛЖ регистрируется небольшой подъем зубца $r(R) V_6$ (влияние (+) зарядов и вектора ЛЖ). Далее начинает преобладать вектор возбуждения гипертрофированного ПЖ, обуславливающий суммарный вектор возбуждения в эту стадию. Влияние этого вектора вызывает регистрацию глубокого $S V_6$.

Таким образом, у электрода V_6 во II стадию регистрируется небольшой дальнейший подъем зубца r , а затем глубокий зубец S .

При резко выраженной ГПЖ

в отведении V_1 ЭКГ обычно имеет вид qR или R .

1. qV_1 связан с возбуждением гипертрофированной правой половины МЖП.
2. RV_1 связан с возбуждением гипертрофированного ПЖ.

В отведении V_6 ЭКГ имеет вид

rS или RS , реже Rs (с глубоким зубцом S).

1. $R(R)V_6$ обусловлен возбуждением правой половины МЖП и начальным возбуждением ЛЖ.
2. $S(s)V_6$ записывается во время деполяризации гипертрофированного ПЖ.

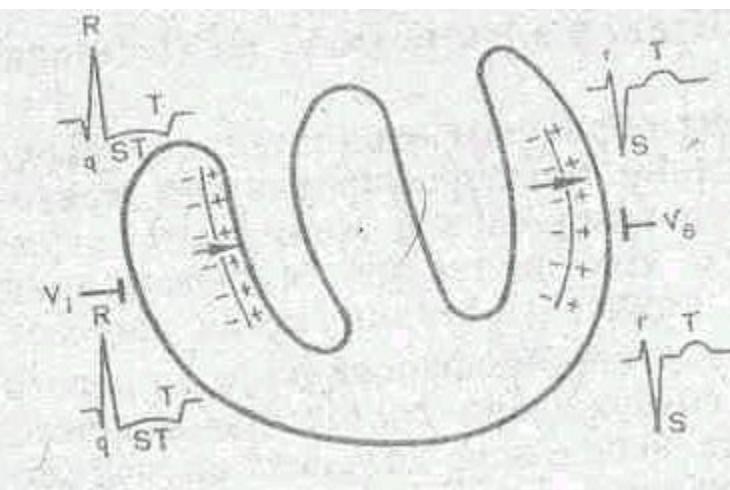
Реполяризация

в ЛЖ начинается у эпикарда и распространяется к эндокарду. Вектор направлен справа налево.

Реполяризация в ПЖ начинается у эндокарда в то время когда не закончилось еще возбуждение у его эпикарда. Волна реполяризации в ПЖ распространяется от эндокарда к эпикарду. Вектор также направлен справа налево.

В момент окончания возбуждения в желудочках на электрод V_1 воздействуют (-) заряды, связанные с начавшейся уже реполяризацией в ПЖ и ЛЖ.

Векторы реполяризации обоих желудочков направлены от электрода V_1 , поэтому сегмент ***STV_1 расположен ниже изолинии. Сегмент STV_6 находится выше изолинии*** (на электрод V_6 действуют (+) заряды, образующиеся при начальной реполяризации в ЛЖ и ПЖ).



Во время реполяризации в ПЖ к электроду V_1 ориентированы (-) заряды, поэтому зубец $TV_1(-)$.

Наибольшая его негативность наблюдается в конце зубца, так как максимальный (-) заряд оказывает влияние на электрод в конце реполяризации; поэтому $TV_1(-)$ и асимметричный.

Зубец $TV_6(+)$, так как во время реполяризации в ЛЖ к электроду V_6 обращены (+) заряды, и вектор реполяризации направлен к этому электроду.

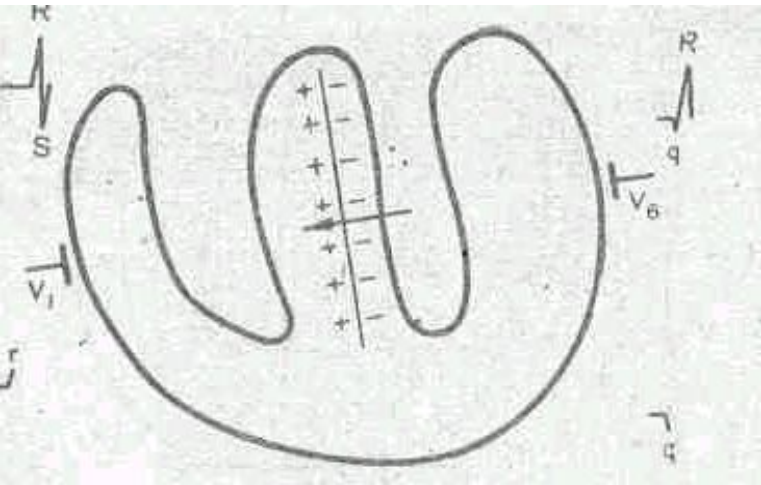
*Таким образом, при выраженной ГПЖ
сегмент $ST V_1$ расположен ниже изолинии, TV_1
отрицательный асимметричный;
сегмент $ST V_6$ приподнят над изолинией,
 TV_6 положительный.*

УМЕРЕННАЯ ГИПЕРТРОФИЯ ПЖ

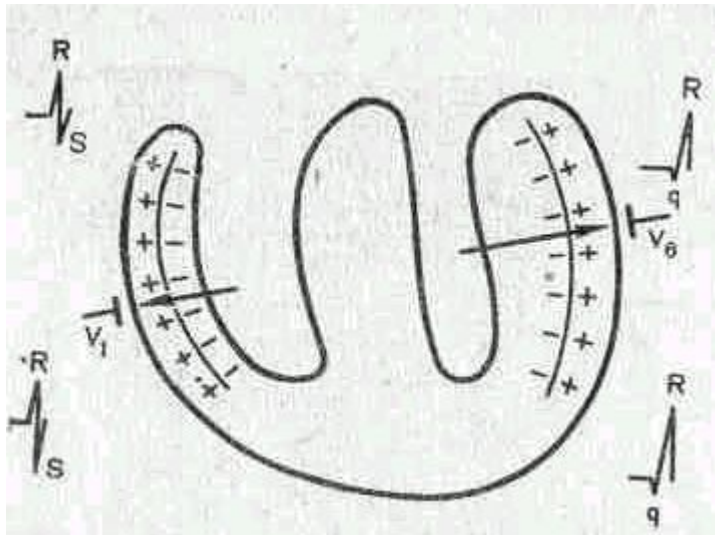
**Стадия I обусловлена
возбуждением левой половины
МЖП.**

Вектор возбуждения левой
половины МЖП направлен *слева
направо*.

**В I стадию регистрируются
зубцы rV_1 и qV_6 , что
соответствует норме.**

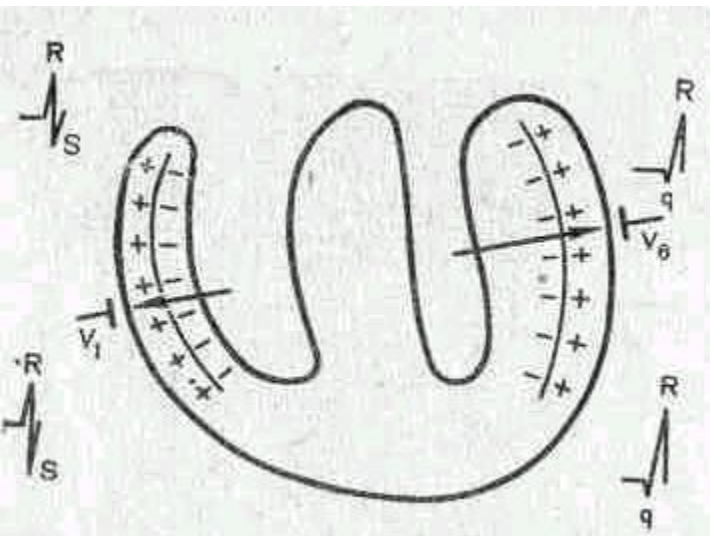


Стадия II - возбуждение ПЖ и ЛЖ



Вектор возбуждения ПЖ направлен слева направо, вектор возбуждения ЛЖ — справа налево. Суммарный вектор обусловлен возбуждением более мощного ЛЖ и направлен *справа налево*, обращен к электроду V_6 . К этому электроду ориентированы (+) заряды, образующиеся при возбуждении ЛЖ, поэтому регистрируется зубец R несколько меньшей, чем в норме, амплитуды, так как вектор возбуждения ЛЖ встречает значительное противодействие со стороны вектора возбуждения гипертрофированного ПЖ.

В связи с ГПЖ возбуждение его оказывает большее, чем в норме, влияние на электрод V_1 . Результат: дальнейшее увеличение зубца r или большая, чем в норме, амплитуда $R V_1$, что обусловлено влиянием положительных зарядов, образующихся при возбуждении гипертрофированного ПЖ. Вектор возбуждения ПЖ близко расположен к электроду V_1 и направлен к нему. Все это и приводит к доминирующему влиянию возбуждения гипертрофированного ПЖ на электрод V_1 в начале II стадии.



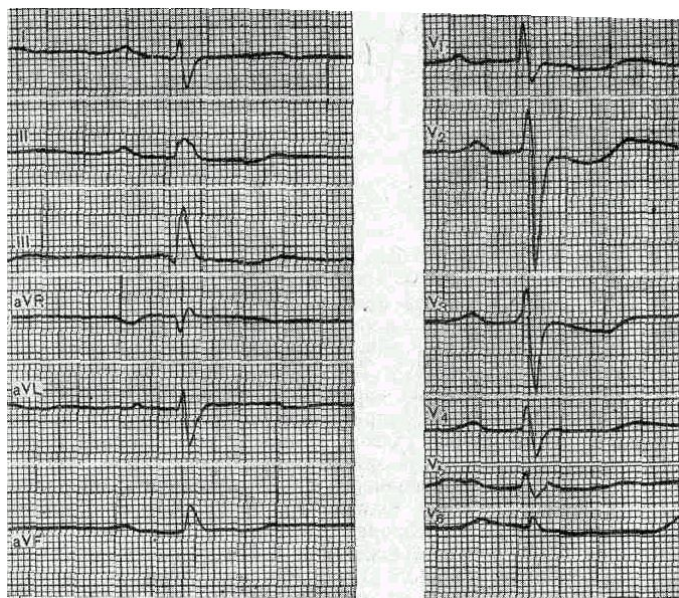
Однако в следующий момент времени начинается заметное преобладание суммарного вектора возбуждения, обусловленного возбуждением более мощного ЛЖ. Суммарный вектор возбуждения направлен от электрода V_1 .

К этому электроду ориентированы (-) заряды, образующиеся при возбуждении ЛЖ, что приводит к регистрации зубца SV_1 . Этот зубец несколько меньшей, чем в норме, амплитуды за счет значительного противодействия суммарному вектору возбуждения со стороны вектора гипертрофированного ПЖ.

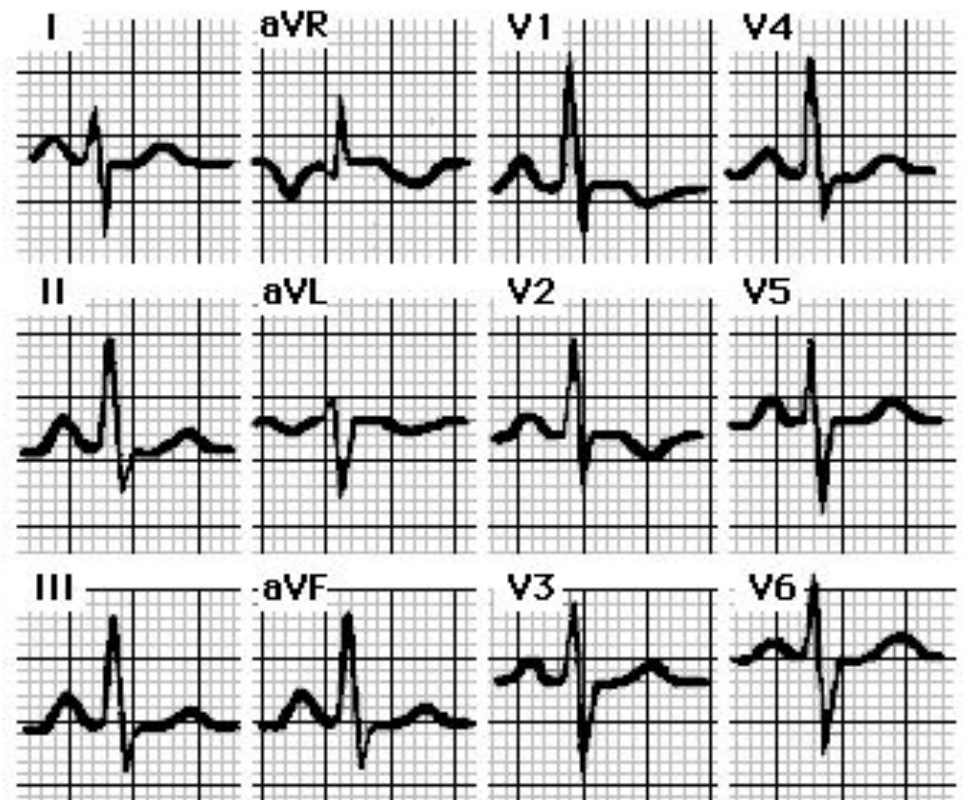
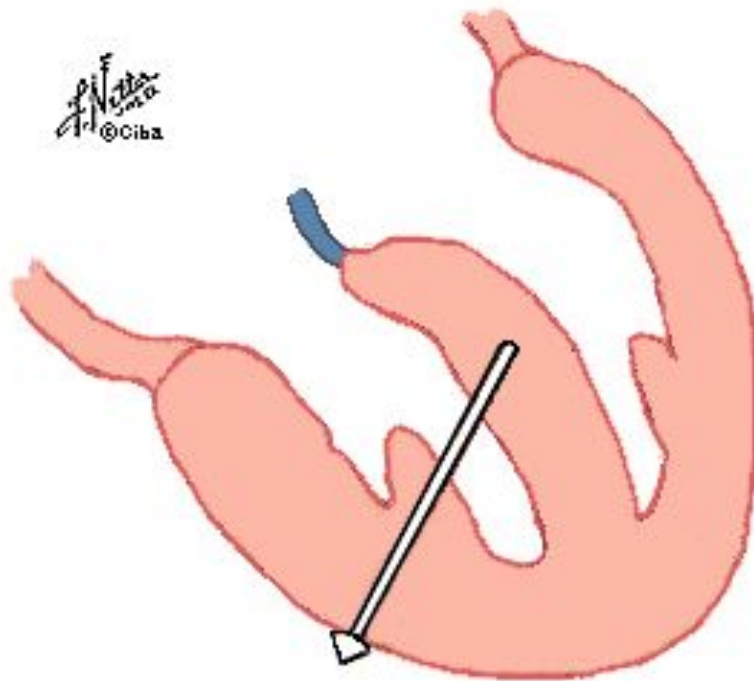
Во II стадию фиксируются

rS или RS V_1 и R V_6

При умеренной ГПЖ в отведении V_1 регистрируется ЭКГ типа rS или RS , или Rs , где $R V_1 > S V_1$, $R V_1 = S V_1$ или $r V_1 < S V_1$,

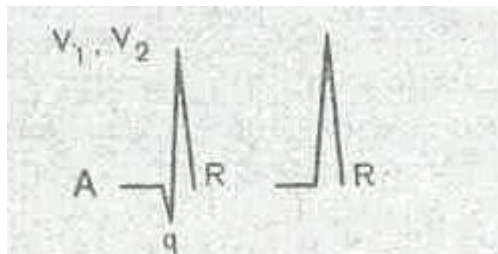


Right Ventricular Hypertrophy (RVH)



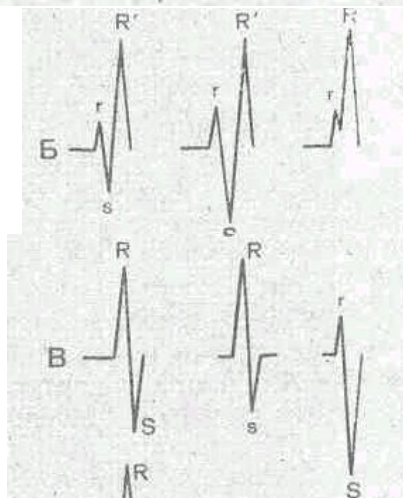
[Click to go to Left Ventricular Hypertrophy](#)

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ГИПЕРТРОФИИ ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКА



При резко выраженной ГПЖ ЭКГ имеет вид: *q R*
или *R V₁ V₂*

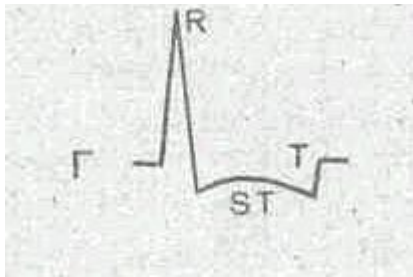
Чем больше RV_r, тем больше ГПЖ



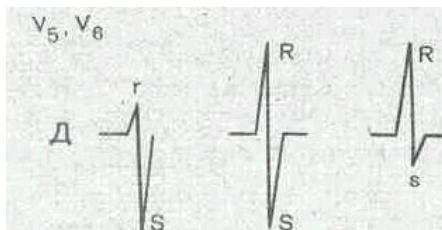
При выраженной ГПЖ с замедлением
проведения возбуждения регистрируется ЭКГ:
rSR' или *rR' V₁ V₂*

При умеренной ГПЖ в отведениях V₁ V₂
регистрируется ЭКГ:

RS, Rs, rS где R = S, R > S или R < S

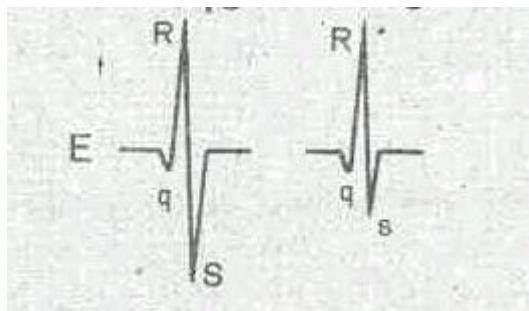


При выраженной ГПЖ значительно уменьшается амплитуда зубца sV_1 . ***$ST V_1 V_2$ — ниже изолинии с дугой, обращенной выпуклостью кверху, а зубец T часто (-) асимметричный, что указывает на дистрофические и склеротические изменения в ПЖ и свидетельствует о его дилатации. Время активации ПЖ $V_1 V_2 > 0,03$ сек. QRS не уширен.***



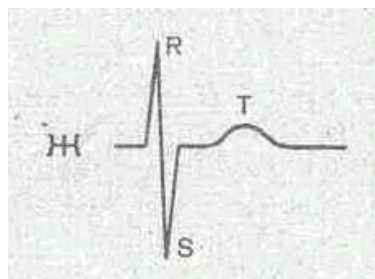
При резко выраженной ГПЖ в отведениях $V_5 V_6$ регистрируется ЭКГ: rS , когда $S V_5 V_6 > r V_5 V_6$ или RS , где $R V_6 > S V_6$.

При менее выраженной ГПЖ $R V_5 V_6 > s V_5 V_6$, но $s V_5 V_6$ выражен и ЭКГ имеет вид Rs .

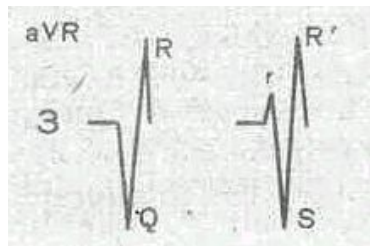


При умеренной ГПЖ в отведениях $V_5 V_6$ регистрируется ЭКГ: qRS или qRs с выраженным зубцом S (s).

Для ГПЖ характерно уменьшение высоты зубца R $V_5 V_6$. Чем больше ГПЖ, тем больше глубина S $V_5 V_6$ и тем меньше высота R $V_5 V_6$.

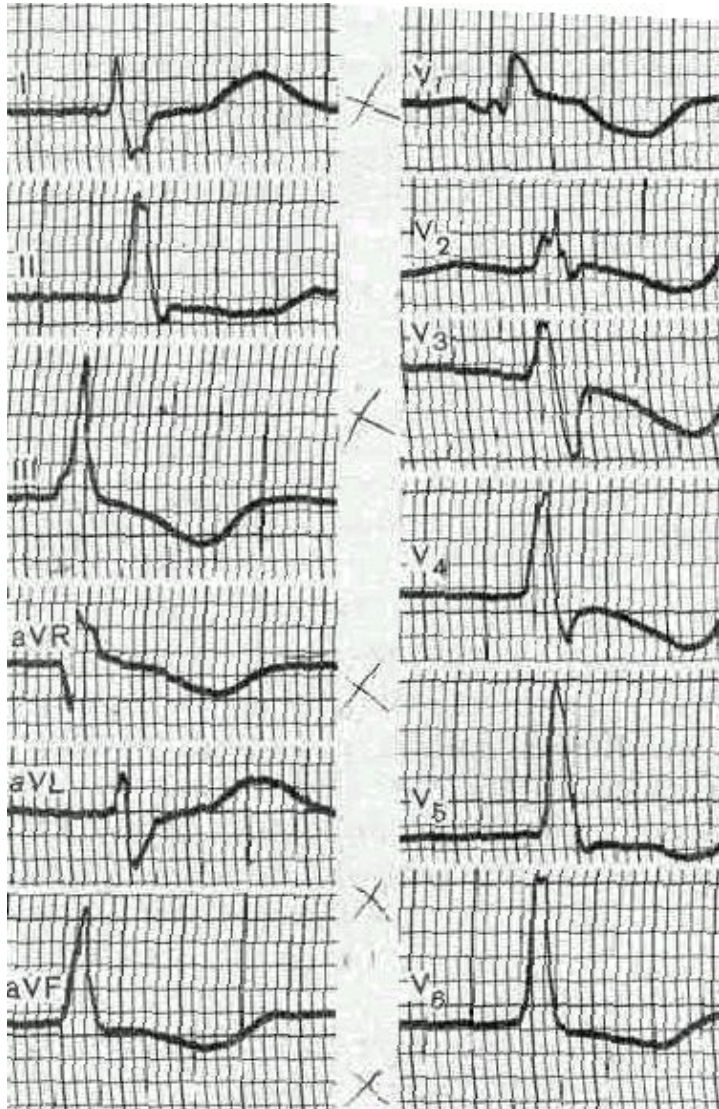


Сегмент $ST V_5 V_6$ — на изолинии, или несколько выше нее с дугой, обращенной выпуклостью книзу. Зубец T $V_5 V_6$ (+). Время активации ЛЖ не изменено. ПЗ часто смещается к левым грудным отведениям.



Важный признак ГПЖ: в отведении aVR появляется поздний $R > 4$ мм, которому предшествуют зубец Q или зубцы rS и ЭКГ имеет вид: QR или rSR' . Если $RaVR > Q(S)aVR$, это указывает на резко выраженную ГПЖ.

КОМБИНИРОВАННАЯ ГИПЕРТРОФИЯ ЖЕЛУДОЧКОВ



На ЭКГ нередко выявляется увеличение только одного желудочка. В других случаях векторы возбуждения обоих гипертрофированных желудочков могут так нивелировать друг друга, что ЭКГ может казаться нормальной.

С большим трудом выявляется ГПЖ при сопутствующей гипертрофии левого, так как правый желудочек и в норме значительно меньше левого. Представляет также трудности диагностика ГЛЖ при преобладающей гипертрофии правого. Поэтому диагноз комбинированной гипертрофии обоих желудочков часто ставится на основании микросимптомов.

ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ

1. Высокий $R_{V_5V_6}$ ($R_{V_5V_6} > R_{V_4}$) - ГЛЖ
Высокий $R_{V_1V_2} > 5-7$ мм (ГПЖ)

2. При ГПЖ регистрируется $rSR'_{V_1V_2}$ с глубоким зубцом S большой амплитуды (ГЛЖ).

Одновременно увеличивается $R_{V_5V_6}$ (часто $R_{V_5V_6} > R_{V_4}$).

3. Четкие признаки ГЛЖ + картина полной или неполной блокады ПНПГ в V_1V_2

4. Сочетание четких признаков ГЛЖ и отклонения ЭОС вправо (ГПЖ)

5. Сочетание четких признаков ГПЖ с отклонением ЭОС влево (ГЛЖ).

6. При достоверной ГПЖ выраженный $q V_5 V_6$ (ГЛЖ), в сочетании с высоким $R V_5 V_6$

7. Признаки выраженной ГПЖ с высоким $R V_1 V_2$ и отсутствие зубца $s V_5 V_6$ (ГЛЖ).

8. При выраженной ГЛЖ с высоким $R V_5 V_6$ зубец $S V_1 V_2$ малой амплитуды, нередко с одновременным увеличением $R V_1 V_2$. Уменьшение глубины $S V_1 V_2$ при выраженной ГЛЖ обусловлено существованием ГПЖ.

9. При четких критериях ГЛЖ глубокий $S V_5 V_6$, обусловленный ГПЖ.

10. При выраженной ГПЖ с высоким $R V_1 V_2$ регистрация глубокого $S V_1 V_2$ при наличии зубца $R V_5 V_6$ нормальной или увеличенной амплитуды. Глубокий $S V_1 V_2$ свидетельствует о сопутствующей ГЛЖ.

11. Переходная зона $R = S V_3 - V_5$.

- **12. При четких признаках ГЛЖ поздний зубец R aVR** , когда ЭКГ в этом отведении имеет вид QR, Qr, rSr' или rSR'. Поздний R aVR связан с сопутствующей ГПЖ.
- **13. Сочетание признаков ГЛЖ с P -pulmonale или P -mitrale**. Гипертрофия правого и левого предсердий в этих случаях указывает на существование одновременно гипертрофии и правого желудочка.

- 14. При четких признаках ГПЖ снижение сегмента ST и отрицательный T $V_5 V_6$.** При этом зубцы T $V_1 V_2$ (+) и отсутствуют указания на наличие коронарной недостаточности. Как известно, при изолированной ГПЖ регистрируются снижение ST, T $V_1 V_2$ (-) и T $V_5 V_6$ (+). Снижение ST и отрицательный T при ГПЖ в отведениях $V_5 V_6$ обусловлены присоединением сопутствующей ГЛЖ.
- 15. При четких критериях ГЛЖ снижение ST и отрицательный T $V_1 V_2$.** При этом зубец T $V_5 V_6$ (+) и нет клинических признаков коронарной недостаточности. При ГЛЖ с перегрузкой обычно отмечается снижение сегмента ST и появление отрицательных зубцов T в отведениях $V_5 V_6$. В то же время ST $V_1 V_2$ расположен выше изолинии и T $V_1 V_2$ (+). Регистрация при ГЛЖ снижения сегмента ST $V_1 V_2$ и отрицательных зубцов T $V_1 V_2$ свидетельствует о сопутствующей ГПЖ.

16. Отрицательные зубцы U во всех грудных отведениях, также в I и II стандартных отведениях (в далеко зашедшей стадии заболевания).

17. Сочетание четких признаков ГПЖ и суммы $R V_5$ или $R V_6 + S V_1$ или $S V_2$, превышающей 28 мм у лиц старше 30 лет или 30 мм у людей моложе 30 лет (сопутствующая ГЛЖ).

18. Сочетание SV_1 очень малой амплитуды с глубоким зубцом SV_2 при наличии небольшого зубца r в этих отведениях и относительно высокого зубца R V_5V_6 и смещении переходной зоны влево.

19. При клинических данных об увеличении желудочков сердца — нормальная ЭКГ, которая может быть связана с существованием одновременно гипертрофии обоих желудочков.

ПЕРЕГРУЗКА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА

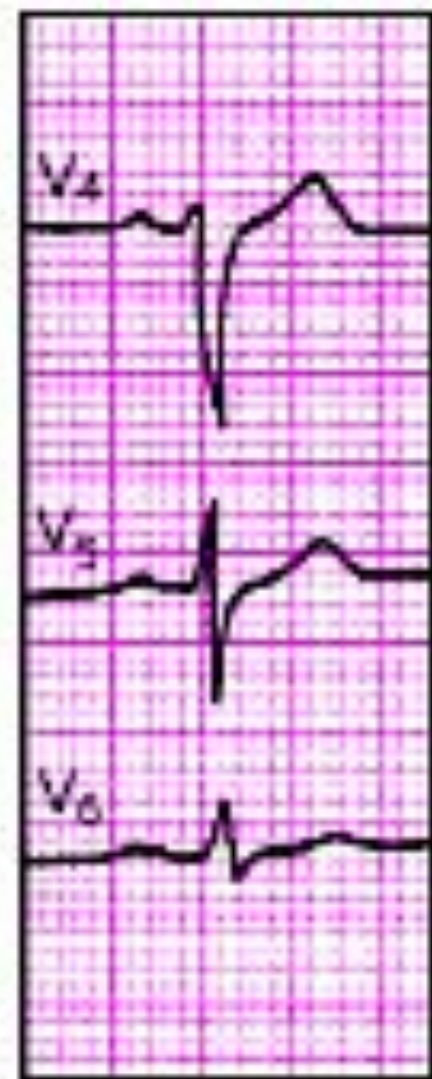
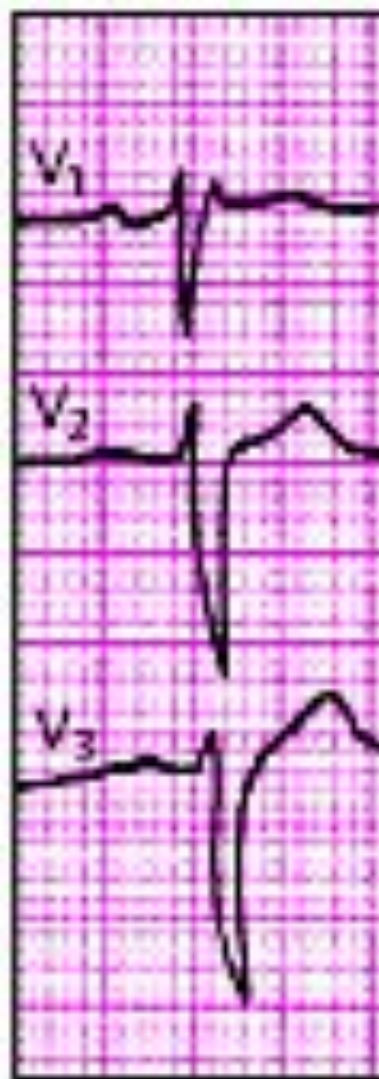
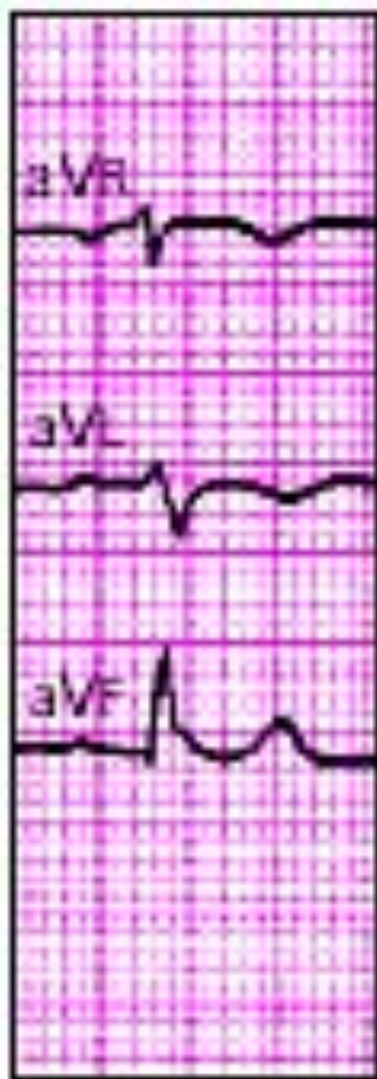
- Развивается после острой ситуации: бег на длинные дистанции, перетренировка у спортсменов, физическое перенапряжение, гипертонический криз, приступ сердечной астмы.
- В этих случаях на ЭКГ в $V_5 V_6$ может появиться снижение сегмента ST и уплощение или негативность зубцов T при наличии или отсутствии увеличенных зубцов R $V_5 V_6$.
- Затем, по мере нормализации состояния больного, ЭКГ постепенно возвращается к исходной.
- При появлении указанных изменений ЭКГ можно говорить о перегрузке ЛЖ.
- В некоторых случаях перегрузка ЛЖ может проявляться в I и aVL отведениях (при горизонтальной ЭОС) или в III и aVF отведениях (при вертикальной ЭОС).

ПЕРЕГРУЗКА ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКА

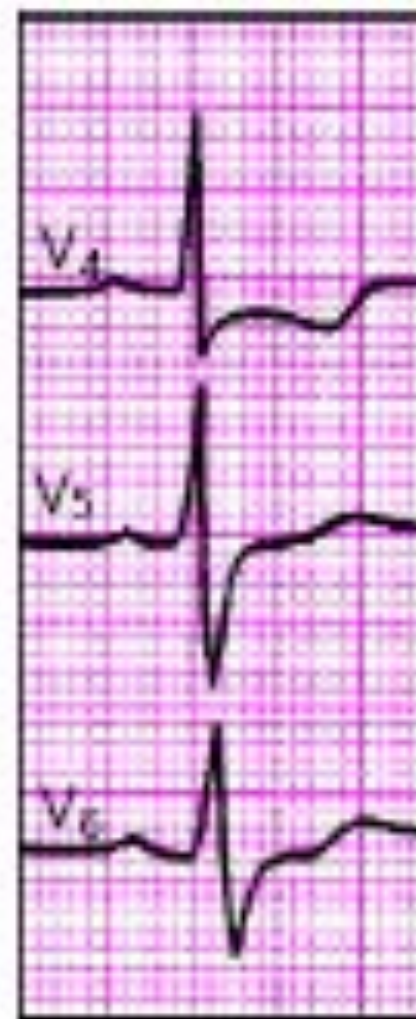
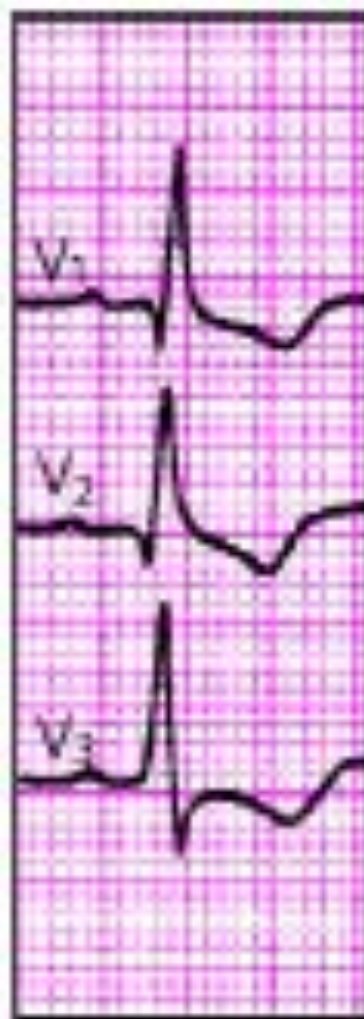
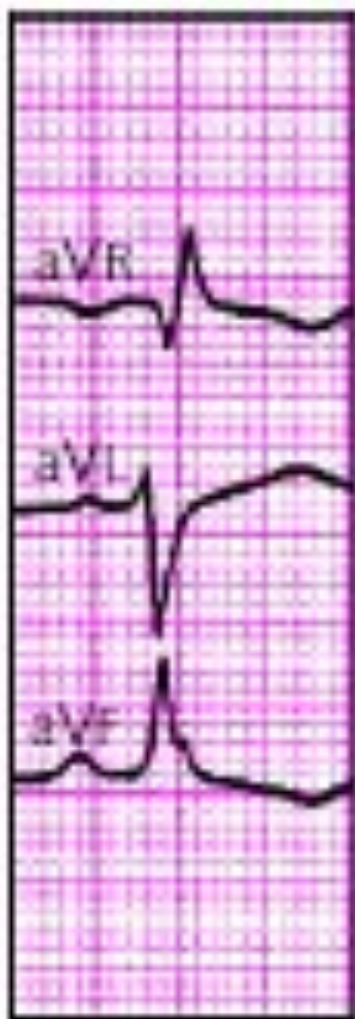
Появляется после острых клинических ситуаций: при пневмонии, приступе бронхиальной астмы, чаще при астматическом состоянии, острой легочной недостаточности, ОЛ, остро возникшей ЛГ. На ЭКГ может появиться снижение сегмента ST и сглаженность или негативность зубцов T V_1 V_2 при наличии или отсутствии увеличенных зубцов R V_1 V_2 .

Иногда указанные изменения определяются в III, aVF и II отведениях. Затем, по мере улучшения состояния больного и ликвидации острой ситуации ЭКГ постепенно нормализуется.

ЭКГ при гипертрофии левого предсердия в сочетании с гипертрофией
правого желудочка



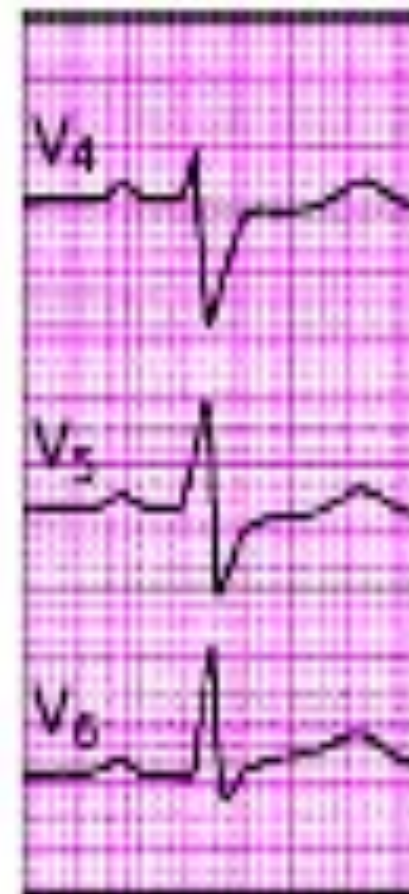
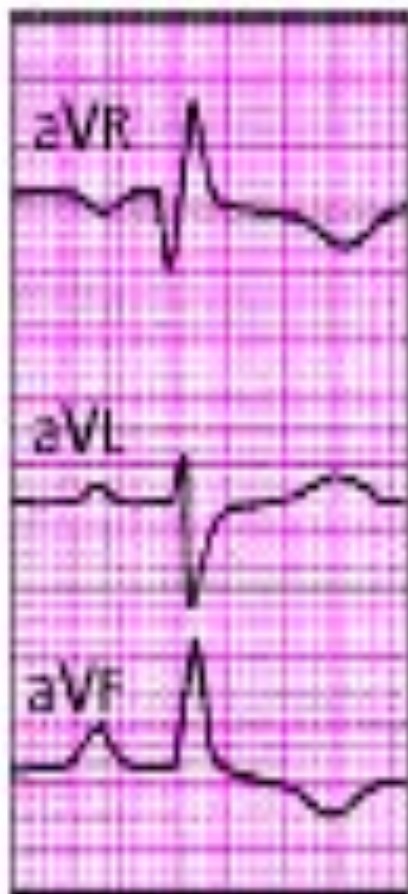
ЭКГ при гипертрофии правого предсердия в сочетании с гипертрофией правого желудочка



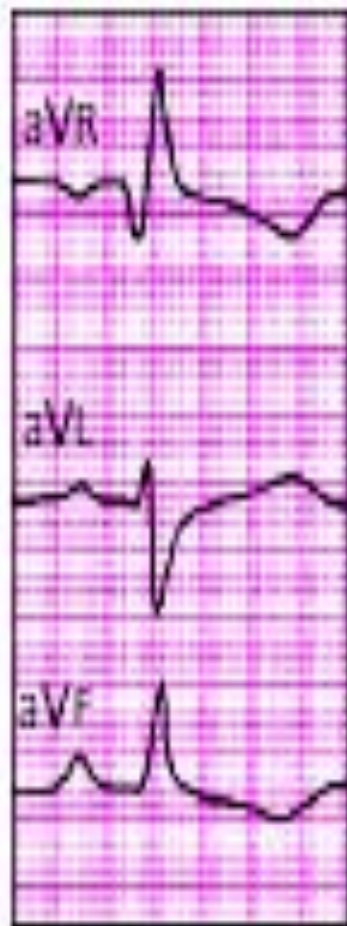
ЭКГ при гипертрофии левого желудочка



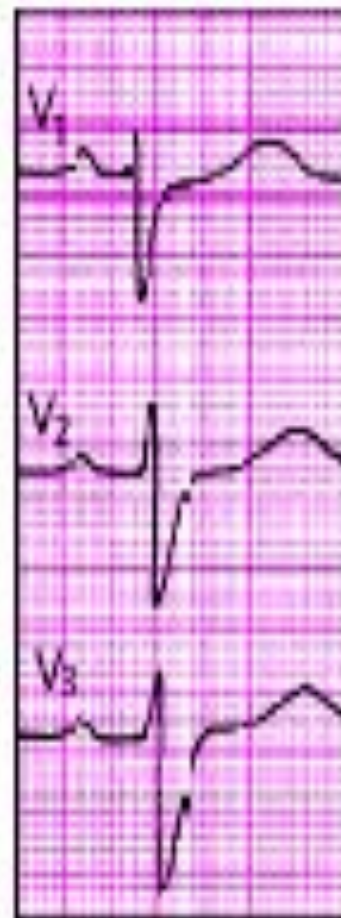
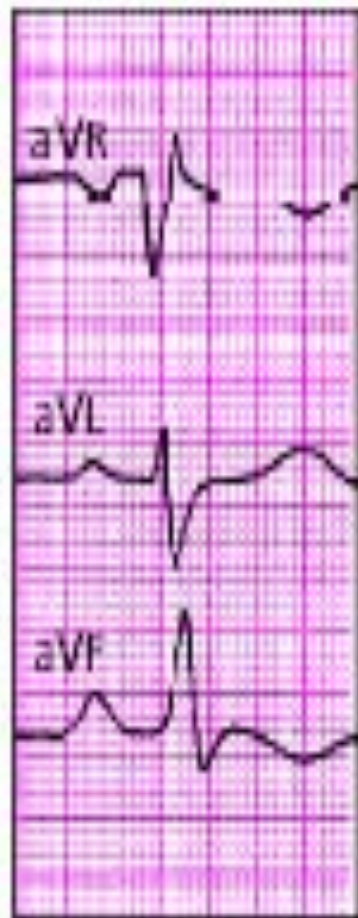
ЭКГ при гипертрофии правого желудочка (тип rSR')



ЭКГ при гипертрофии правого желудочка (тип R)



ЭКГ при гипертрофии правого желудочка (тип S)



ЭКГ при умеренной гипертрофии правого желудочка на фоне
преобладающей гипертрофии левого желудочка



ЭКГ при гипертрофии левого желудочка на фоне преобладающей гипертрофии правого желудочка

