

АО «Медицинский университет Астана»  
Кафедра пропедевтики внутренних болезней

# СРС

**На тему: «Гипертрофия предсердий и желудочков сердца на ЭКГ»**

Выполнил: Теміржан А. 345 ОМ  
Проверила: Бровикова Н. Г.

Астана  
2017

## ЭКГ

**Электрокардиография** — методика регистрации и исследования электрических полей, образующихся при работе сердца. Электрокардиография представляет собой относительно недорогой, но ценный метод электрофизиологической инструментальной диагностики в кардиологии. Прямым результатом электрокардиографии является получение электрокардиограммы (ЭКГ).

**Применение:**

- **Определение частоты и регулярности сердечных сокращений (например, экстрасистолы (внеочередные сокращения), или выпадения отдельных сокращений — аритмии).**
- **Показывает острое или хроническое повреждение миокарда (инфаркт миокарда, ишемия миокарда).**
- **Выявление нарушений внутрисердечной проводимости (различные блокады).**
- **Метод скрининга при ишемической болезни сердца, в том числе и при нагрузочных пробах.**
- **Даёт понятие о физическом состоянии сердца (гипертрофия левого желудочка).**
- **Может дать информацию о внесердечных заболеваниях, таких, как тромбоэмболия лёгочной артерии.**

Обычно на ЭКГ можно выделить 5 зубцов: P, Q, R, S, T. Иногда можно увидеть малозаметную волну U. Зубец P отображает процесс деполяризации миокарда предсердий, комплекс QRS — деполяризации желудочков, сегмент ST и зубец T отражают процессы реполяризации миокарда желудочков. Мнения исследователей относительно природы возникновения зубца U различаются. Одни считают, что он обусловлен реполяризацией папиллярных мышц или волокон Пуркинье; другие — что связан с вхождением ионов калия в клетки миокарда во время диастолы. По мнению Горшкова-Кантакузена В. А., зубец U возникает вследствие уноса кровью части заряда по коронарным артериям. Уменьшение или увеличение содержания калия и магния влияют на распространение заряда и его перенос кровью

## Отведения

Каждая из измеряемых разностей потенциалов в электрокардиографии называется отведением. Отведения **I, II** и **III** накладываются на конечности: **I** — правая рука (-, красный электрод) — левая рука (+, желтый электрод), **II** — правая рука (-) — левая нога (+, зеленый электрод), **III** — левая рука (-) — левая нога (+). С электрода на правой ноге показания не регистрируются, его потенциал близок к условному нулю, и он используется только для заземления пациента.

Регистрируют также усиленные отведения от конечностей: **aVR, aVL, aVF** — однополюсные отведения, они измеряются относительно усреднённого потенциала всех трёх электродов (система Вильсона) или относительно усредненного потенциала двух других электродов (система Гольдбергера, дает амплитуду примерно на **50 %** большие). Следует заметить, что среди шести сигналов **I, II, III, aVR, aVL, aVF** только два являются линейно независимыми, то есть, зная сигналы только в каких-либо двух отведениях, можно, путём сложения/вычитания, найти сигналы в остальных четырех отведениях.

Однополюсные грудные отведения обозначаются буквой **V**. Схема установки электродов **V1—V6**.

Отведения    Расположение регистрирующего электрода

**V1**    В **4**-м межреберье у правого края грудины

**V2**    В **4**-м межреберье у левого края грудины

**V3**    На середине расстояния между **V2** и **V4**

**V4**    В **5**-м межреберье по срединно-ключичной линии

**V5**    На пересечении горизонтального уровня **4**-го отведения и передней подмышечной линии

**V6**    На пересечении горизонтального уровня **4**-го отведения и средней подмышечной линии

**V7**    На пересечении горизонтального уровня **4**-го отведения и задней подмышечной линии

**V8**    На пересечении горизонтального уровня **4**-го отведения и срединно-лопаточной линии

**V9**    На пересечении горизонтального уровня **4**-го отведения и паравертебральной линии

**Анализ ЭКГ врачи осуществляют в последовательном порядке, определяя норму и нарушения:**

**Оценивают сердечный ритм и измеряют частоту сердечных сокращений (при нормальной ЭКГ – ритм синусовый, ЧСС – от 60 до 80 ударов в минуту);**

**Рассчитывают интервалы (QT, норма – 390-450 мс), характеризующие продолжительность фазы сокращения (систола) по специальной формуле (чаще использую формулу Базетта). Если этот интервал удлиняется, то врач вправе заподозрить ИБС, атеросклероз, миокардит, ревматизм. А гиперкальциемия, наоборот, приводит к укорочению интервала QT. Отраженную посредством интервалов проводимость импульсов, рассчитывают с помощью компьютерной программы, что значительно повышает достоверность результатов;**

**Положение ЭОС начинают рассчитывать от изолинии по высоте зубцов (в норме R всегда выше S) и если S превышает R, а ось отклоняется вправо, то думают о нарушениях деятельности правого желудочка, если наоборот – влево, и при этом высота S больше R в II и III отведениях – подозревают гипертрофию левого желудочка;**

**Изучают комплекс QRS, который формируется при проведении электрических импульсов к мышце желудочков и определяет деятельность последних (норма – отсутствие патологического зубца Q, ширина комплекса не более 120 мс). В случае, если данный интервал смещается, то говорят о блокадах (полных и частичных) ножек пучка Гиса или нарушении проводимости. Причем неполная блокада правой ножки пучка Гиса является электрокардиографическим критерием гипертрофии правого желудочка, а неполная блокада левой ножки пучка Гиса – может указывать на гипертрофию левого;**

**Описывают сегменты ST, которые отражают период восстановления исходного состояния сердечной мышцы после ее полной деполяризации (в норме находится на изолинии) и зубец T, характеризующий процесс реполяризации обоих желудочков, который направлен вверх, ассиметричен, его амплитуда ниже зубца по продолжительности он длиннее комплекса QRS.**

**Лучше совсем не знать  
чего-либо, чем знать  
плохо.**

**Публий**

## **Гипертрофия сердечной мышцы** - это

компенсаторная приспособительная реакция миокарда, выражающаяся в увеличении массы мышцы.

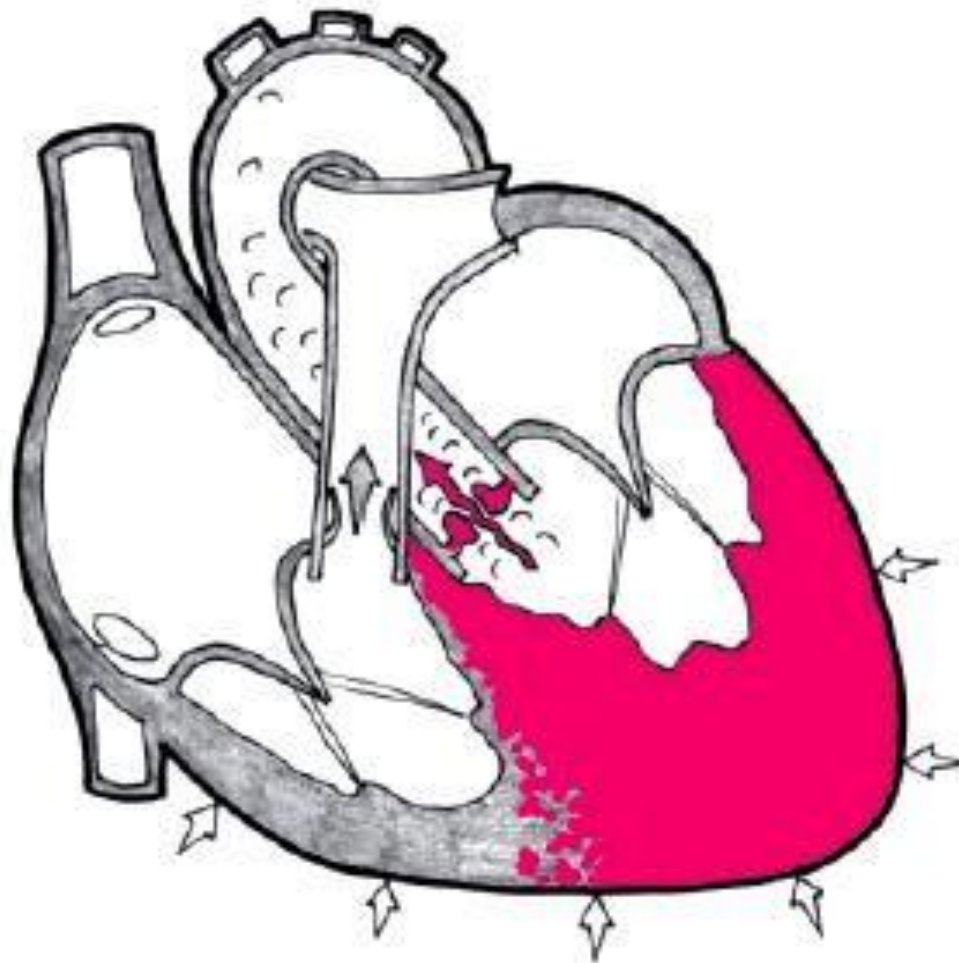
Гипертрофия развивается в ответ на повышенную нагрузку при наличии приобретённых или врождённых пороков сердца, либо при повышении давления в малом или большом круге кровообращения. Основу изменений ЭКГ при гипертрофии миокарда составляют 3 патогенетических механизма:

- 1. Увеличение мышечной массы** за счёт утолщения волокон и увеличения их длины.
- 2. Увеличение времени распространения возбуждения** по гипертрофированному миокарду.
- 3. Возникновение асинхронизма реполяризации** гипертрофированного и не гипертрофированного миокарда.

**Электрокардиографические изменения  
характерные для гипертрофии каждого из  
желудочков сводятся к следующему:**

1. Высокий вольтаж комплекса *QRS*;
2. Отклонение ЭОС в сторону гипертрофированного желудочка;
3. Смещение сегмента *RS-T* книзу от изолинии в заинтересованных отведениях;
4. Инверсия зубца *T*, вызываемая смещением *RS-T*; он становится низким, сглаженным, двухфазным (-+) или отрицательным.

Схематическое изображение выраженной гипертрофией левого желудочка.







Электрокардиографические признаки гипертрофии левого желудочка можно разделить на две группы:

Признаки гипертрофии левого желудочка группы А:

- левограмма;
- $R_I > 15$  мм;
- $R_{aVL} > 10$  мм;
- $R_{V5, V6} > 18$  мм;
- $S(Q)_{aVR} > 14$  мм;
- $RV_4 < RV_5$  или  $RV_4 < RV_6$ ;
- $T_{aVR} > 0$  при  $S(Q)_{aVR} \geq R_{aVR}$ ;
- $T_{V5, V6} \leq 1$  мм при  $R_{V5, V6} > 10$  мм и  $T_{V1-V4} > 0$  (при отсутствии коронарной недостаточности);
- $T_{V1} > T_{V6}$  ( $T_{V1} > 1,5$  мм).

## Электрокардиографические признаки гипертрофии левого желудочка группы Б:

- $Q_{V4-V6} \geq 2,5$  мм при  $Q \leq 0,03$  сек;
- $S_{V1} > 12$  мм;
- снижение  $ST_I > 0,5$  мм ( $R_I > S_I$ );
- $T_I \leq 1$  мм при снижении  $ST_I > 0,5$  мм и  $R_I \geq 10$  мм;
- $T_{aVL} < 1$  мм при снижении  $ST_{aVL} > 0,5$  мм и  $R_{aVL} > 5$  мм;
- $R_I + S_{III} > 25$  мм (= индекс Ундермейдера);
- $R_{aVL} + SV3 > 20$  мм (= корнельский вольтажный индекс);
- $S_{V1} + R_{V5(V6)} > 28$  мм (для лиц старше 30 лет) и  $> 30$  мм (для лиц

моложе 30 лет) → (=признак Соколова-Лайона);

- снижение  $ST_{V5,V6} > 0,5$  мм при подъеме  $ST_{V3,V4}$ ;
- отношение  $R/T_{V5,V6} > 10$  ( $T_{V5,V6} > 1$  мм);
- увеличение длительности интервала внутреннего отклонения QRS в левых грудных отведениях ( $V_5, V_6$ ) более 0,05 сек.

Для постановки диагноза "гипертрофия левого желудочка"

необходимо:

- выполнение двух и более пунктов из группы признаков А;
- выполнение трёх и более пунктов из группы признаков Б;
- выполнение одного пункта из группы признаков А и одного пункта из группы признаков Б.

Наиболее популярными количественными электрокардиографическими признаками гипертрофии левого желудочка являются два признака:

**1. Индекс Соколова–Лайона:**  $RV_{5,6} + SV_{1,2} \geq 28$  мм (у пациентов старше 30 лет) и  $\geq 30$  мм (у пациентов моложе 30 лет).

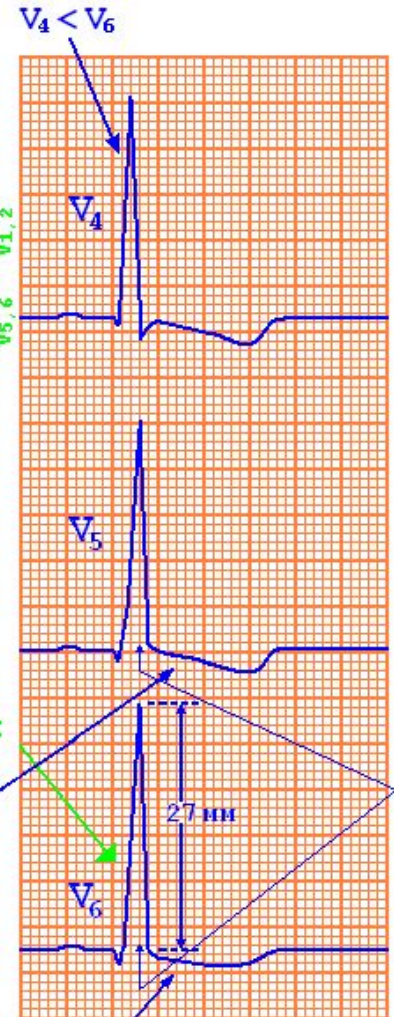
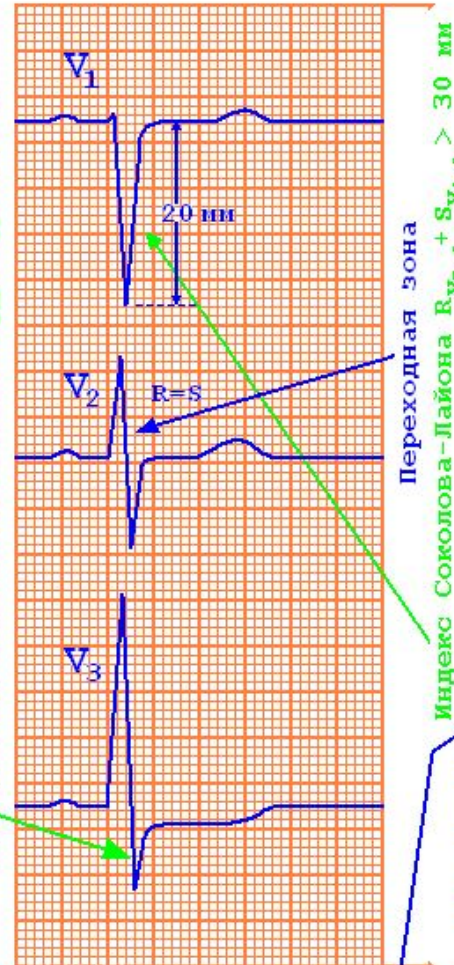
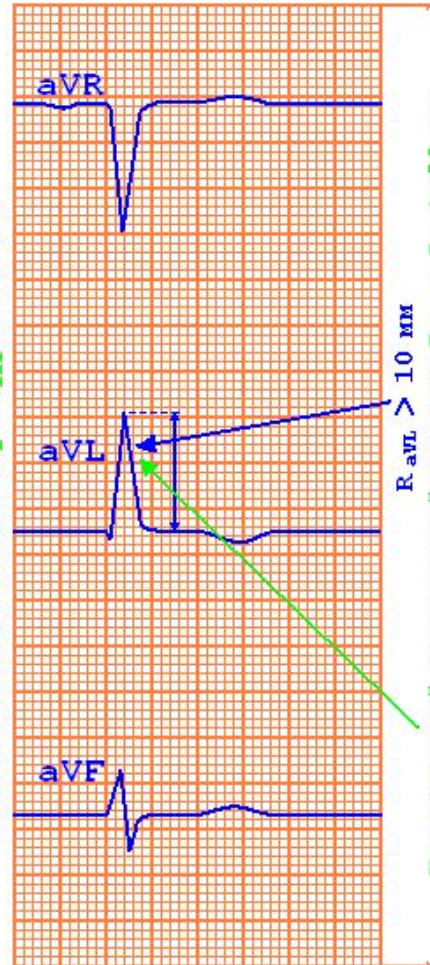
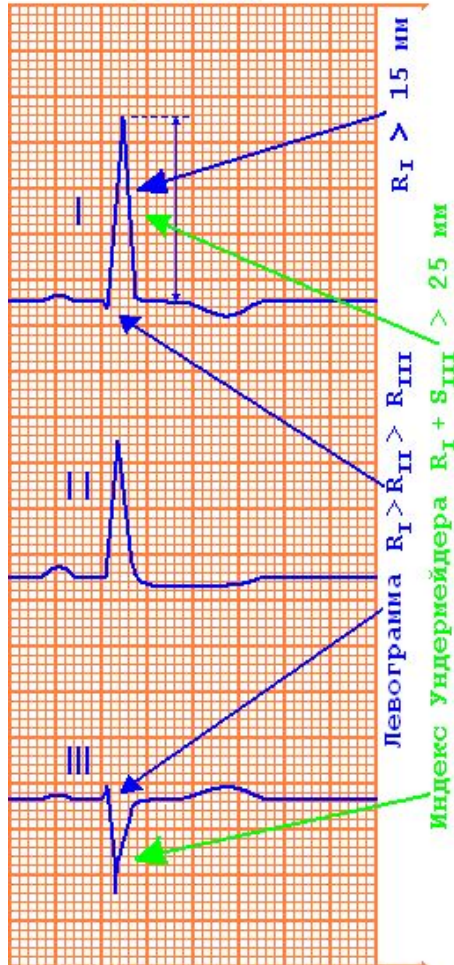
Индекс Соколова–Лайона встречается у 25% больных, но его появление в 100% случаев говорит о гипертрофии левого

**2. Корнельский вольтажный индекс:**  $R_{aVL} + S_{V3} > 20$  мм.

Чувствительность этого индекса выше ( $\approx 50\%$ ), индекса чем Соколова–Лайона, а специфичность составляет 96%.

# ЭКГ- признаки гипертрофии миокарда левого

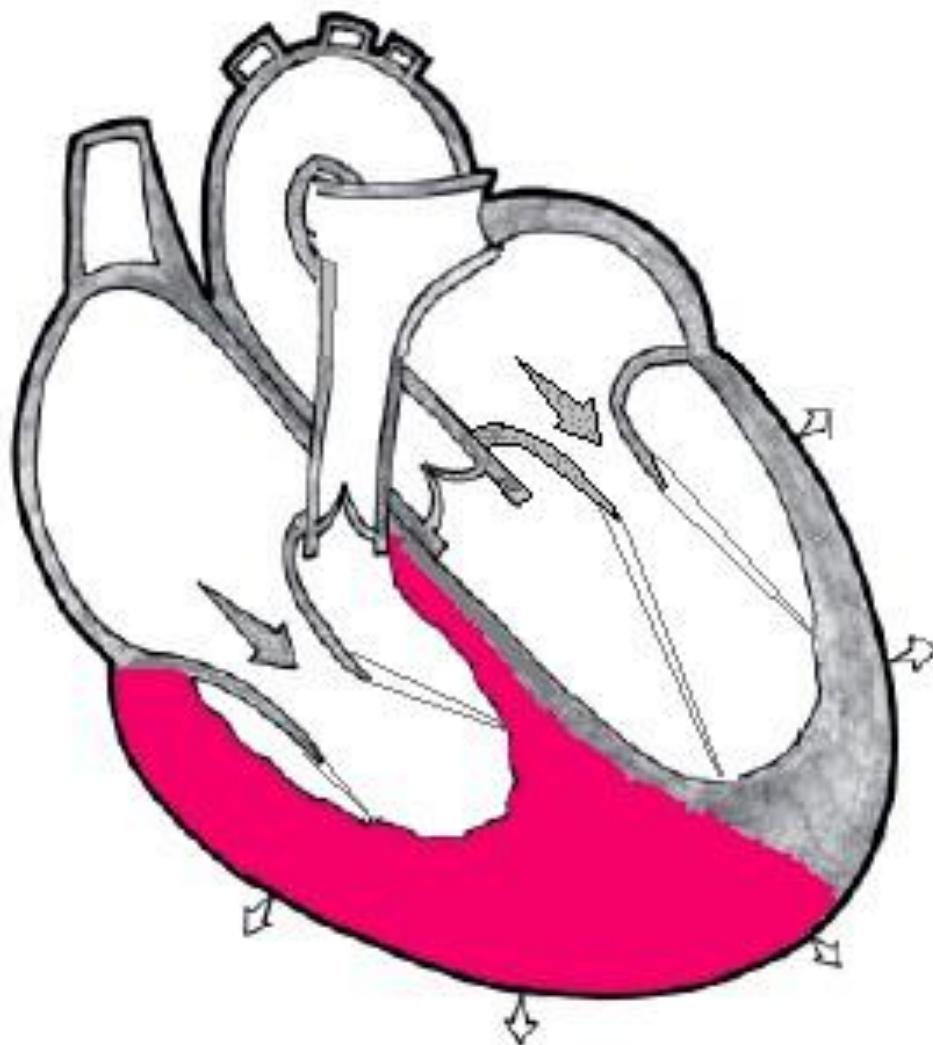
Увеличение амплитуды  
зубца R<sub>I</sub>



Алгебраическая сумма в отведениях:  
I =  $-1+20=+19$ ;  
III =  $+2-10=-8$       Угол альфа =  $+5^\circ$

Косонисходящее  
смещение сегмента RS-T

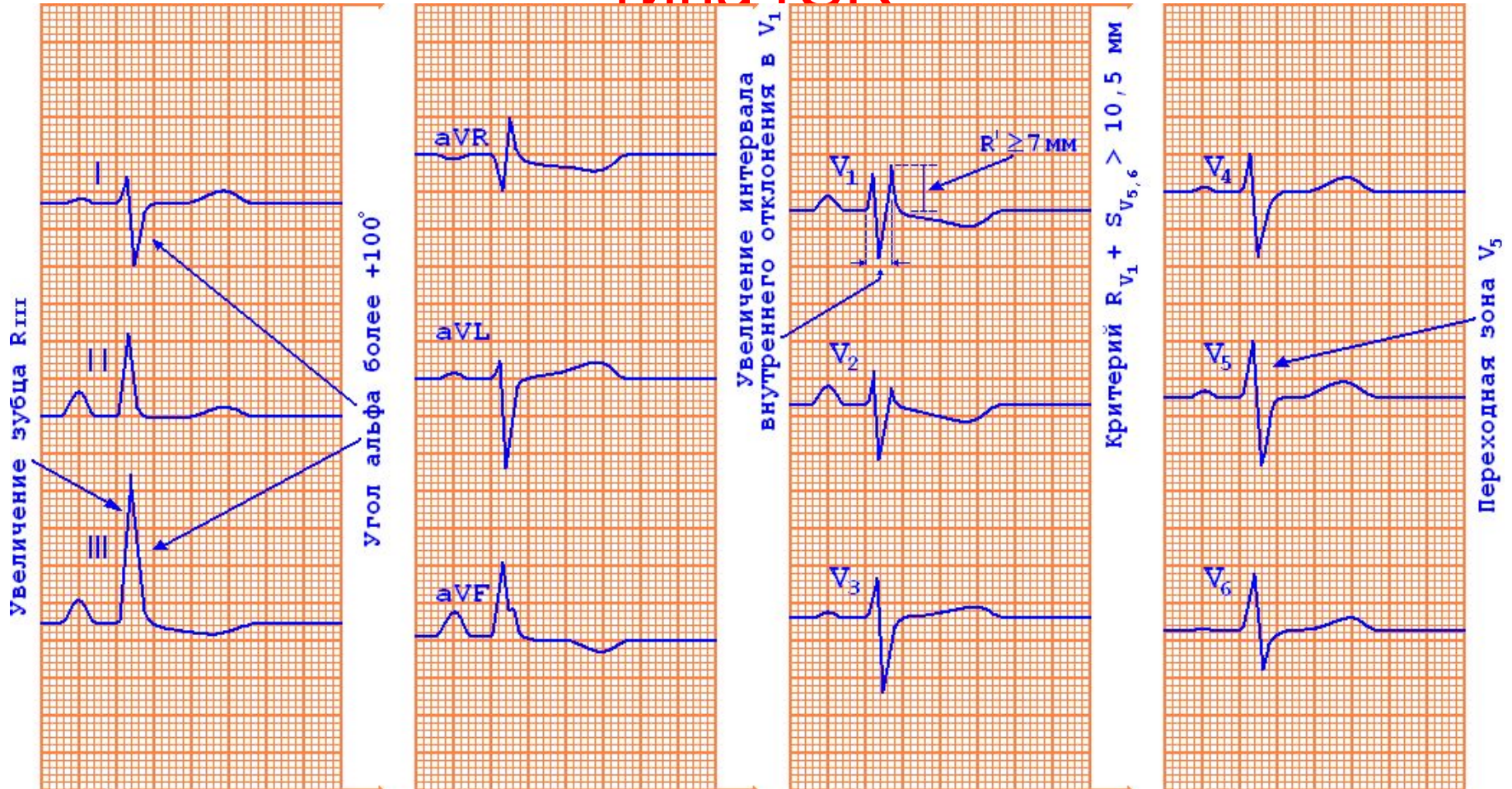
Схематическое изображение выраженной гипертрофией правого желудочка.



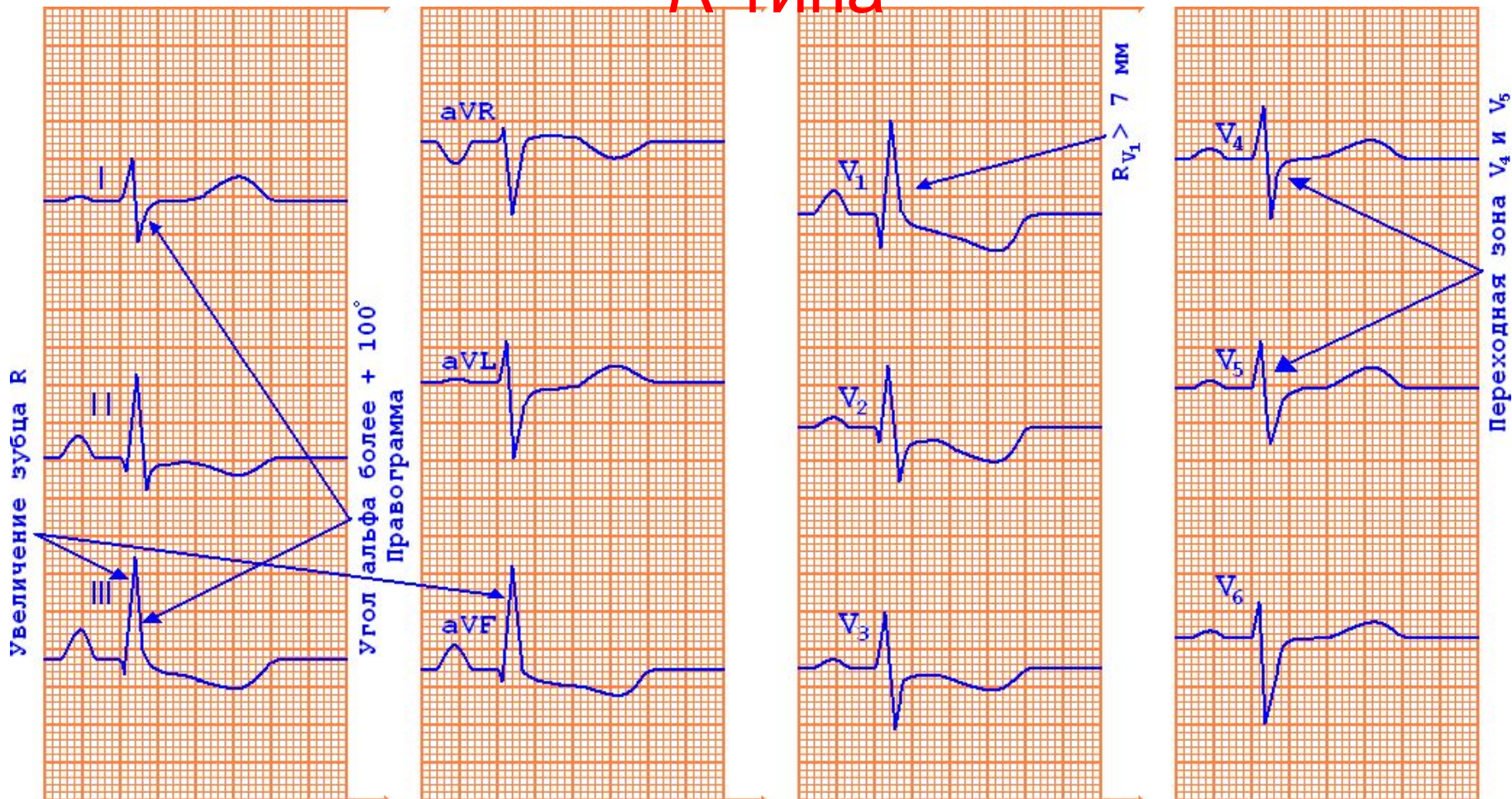
**Общими прямыми ЭКГ признаками** для различных типов гипертрофии правого желудочка являются:

- отклонение ЭОС вправо (правограмма);
- смещение ЭОС вправо (угол  $\alpha > +100^\circ$ );
- увеличение амплитуды зубца  $R$  в правых отведениях  $aVF$ ,  $V_1$  и амплитуды зубца  $S$  в левых грудных отведениях  $I$ ,  $aVL$ ,  $V_{5,6}$ ;
- нарушение проводимости по правой ножке пучка Гиса, полные или неполные блокады ножки;
- смещение переходной зоны влево в отведение  $V_4$  или  $V_5$  и появление в отведениях  $V_5$  и  $V_6$ , комплекса  $QRS$  типа  $RS$ ;
- смещение сегмента  $RS-T$  вниз и появление отрицательных зубцов  $T$  в отведениях  $III$ ,  $aVF$ ,  $V_{1,2}$ ;
- увеличение длительности интервала внутреннего отклонения в грудном отведении  $V_1$  и  $V_2$  правом  $0,03$  сек; более
- признаки гипертрофии правого предсердия (*P pulmonale*) в отведениях  $II$ ,  $III$  и  $aVF$ .

# ЭКГ при гипертрофии правого желудочка типа rSR'

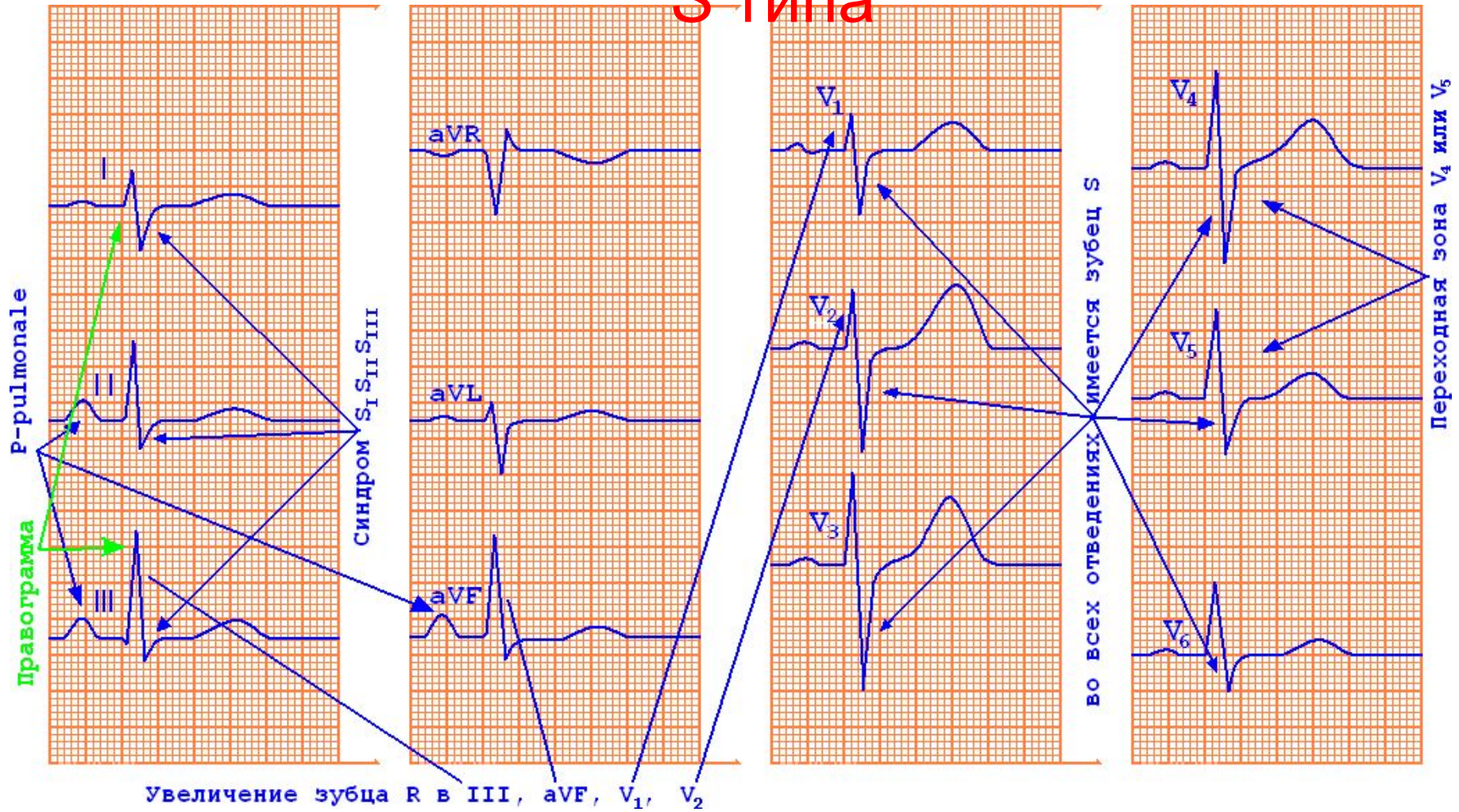


# ЭКГ при гипертрофии правого желудочка R типа

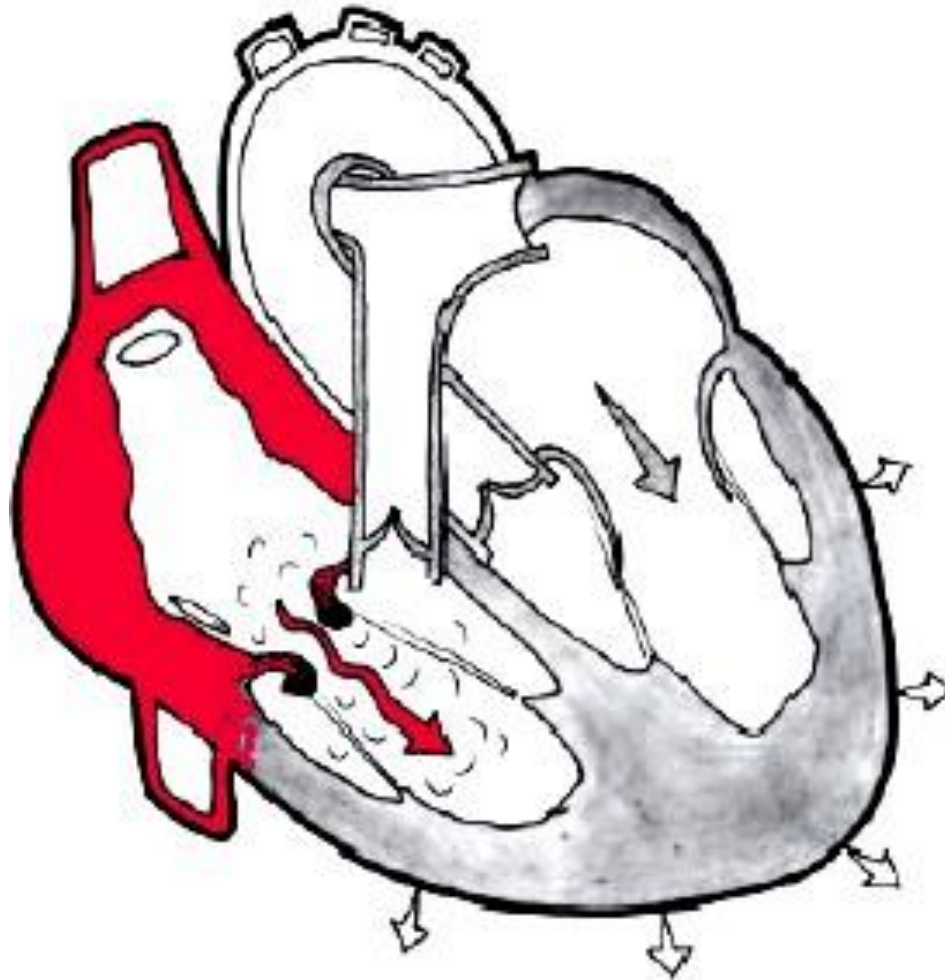




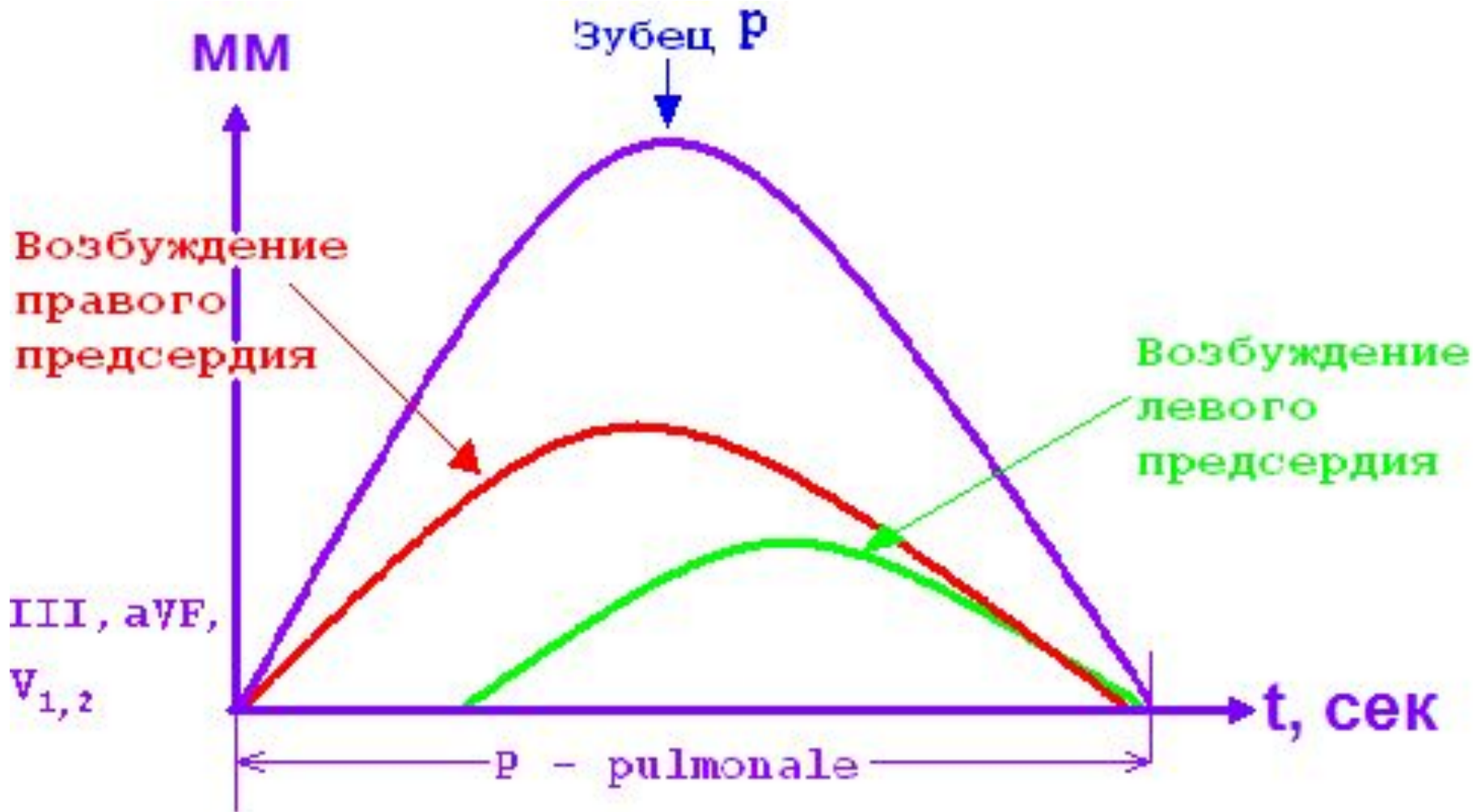
# ЭКГ при гипертрофии правого желудочка S типа



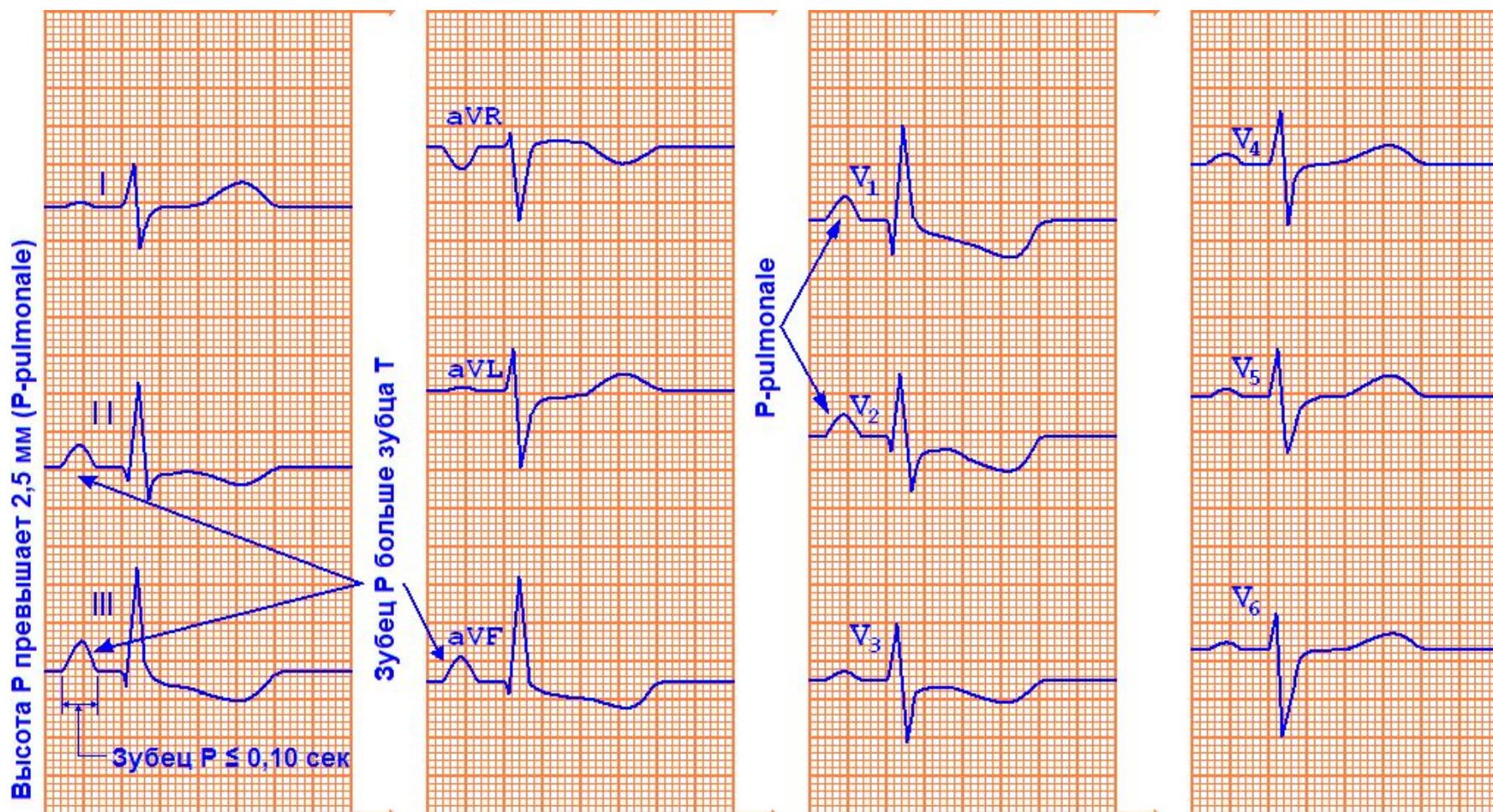
# Схематическое изображение выраженной гипертрофией правого предсердия



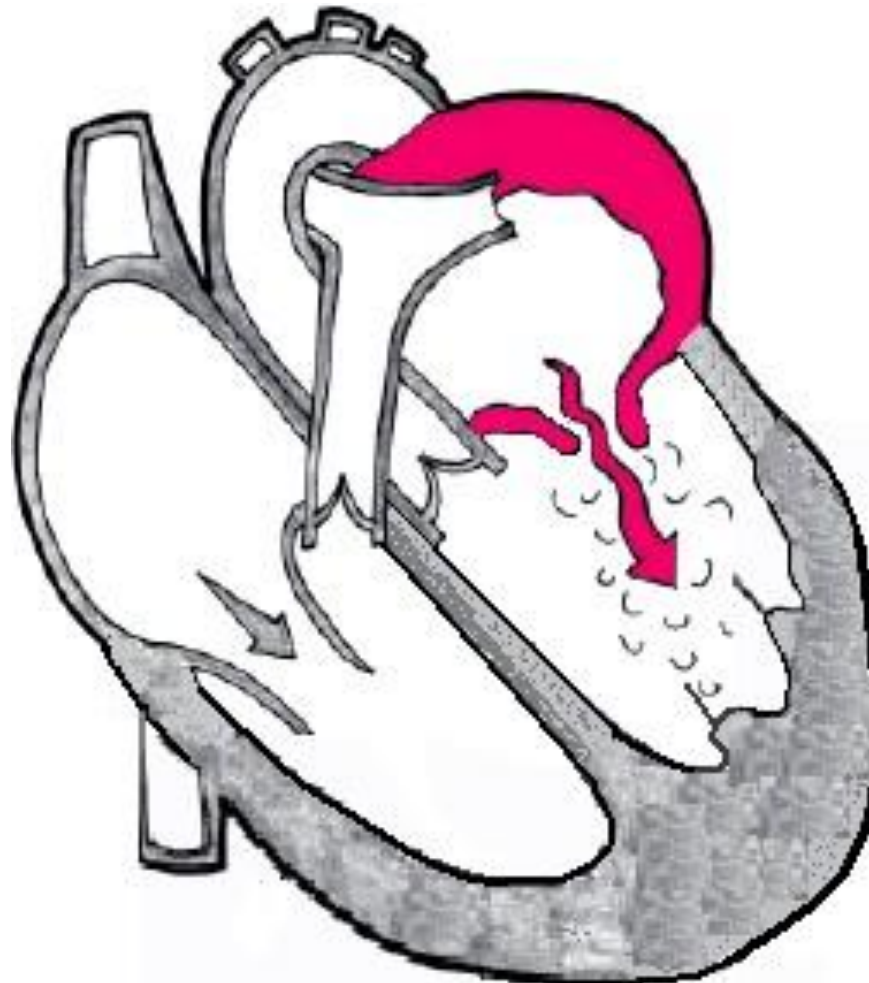
# Схематическое изображение образования *P-pulmonale*



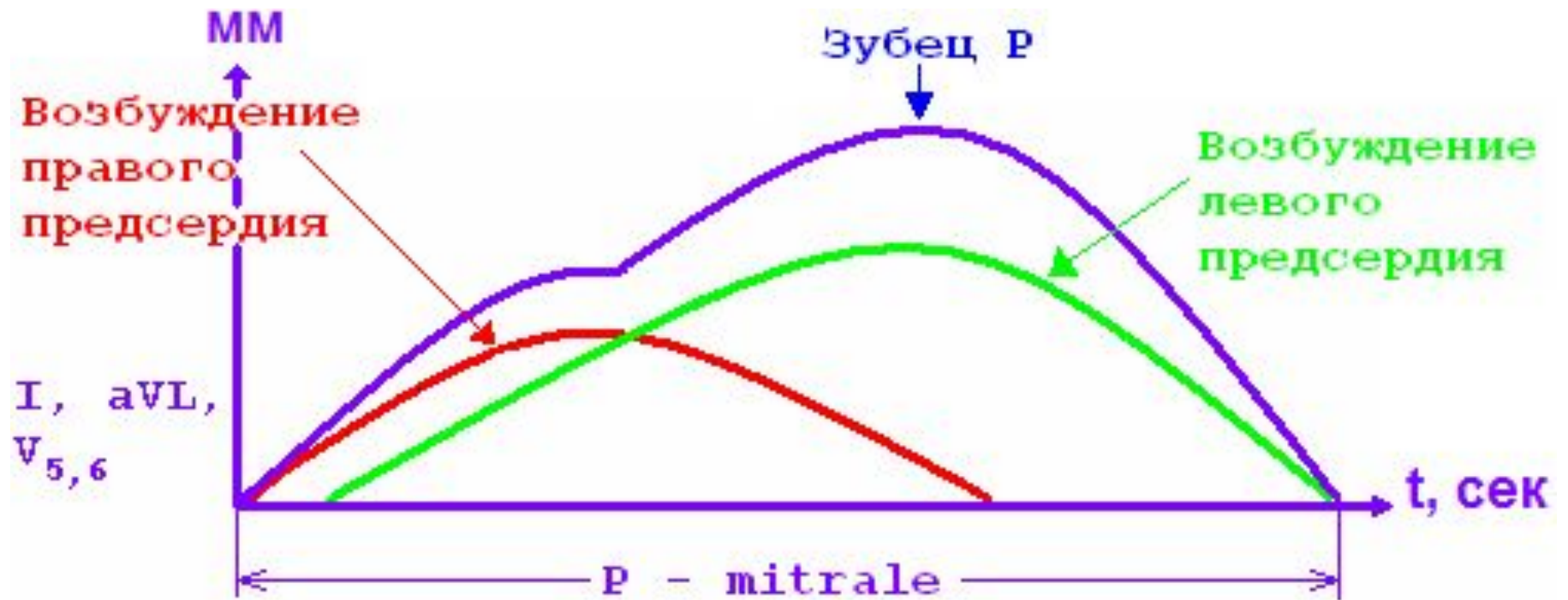
# ЭКГ при гипертрофии правого предсердия



# Схематическое изображение выраженной гипертрофией левого предсердия



## Образование *P-mitrale*



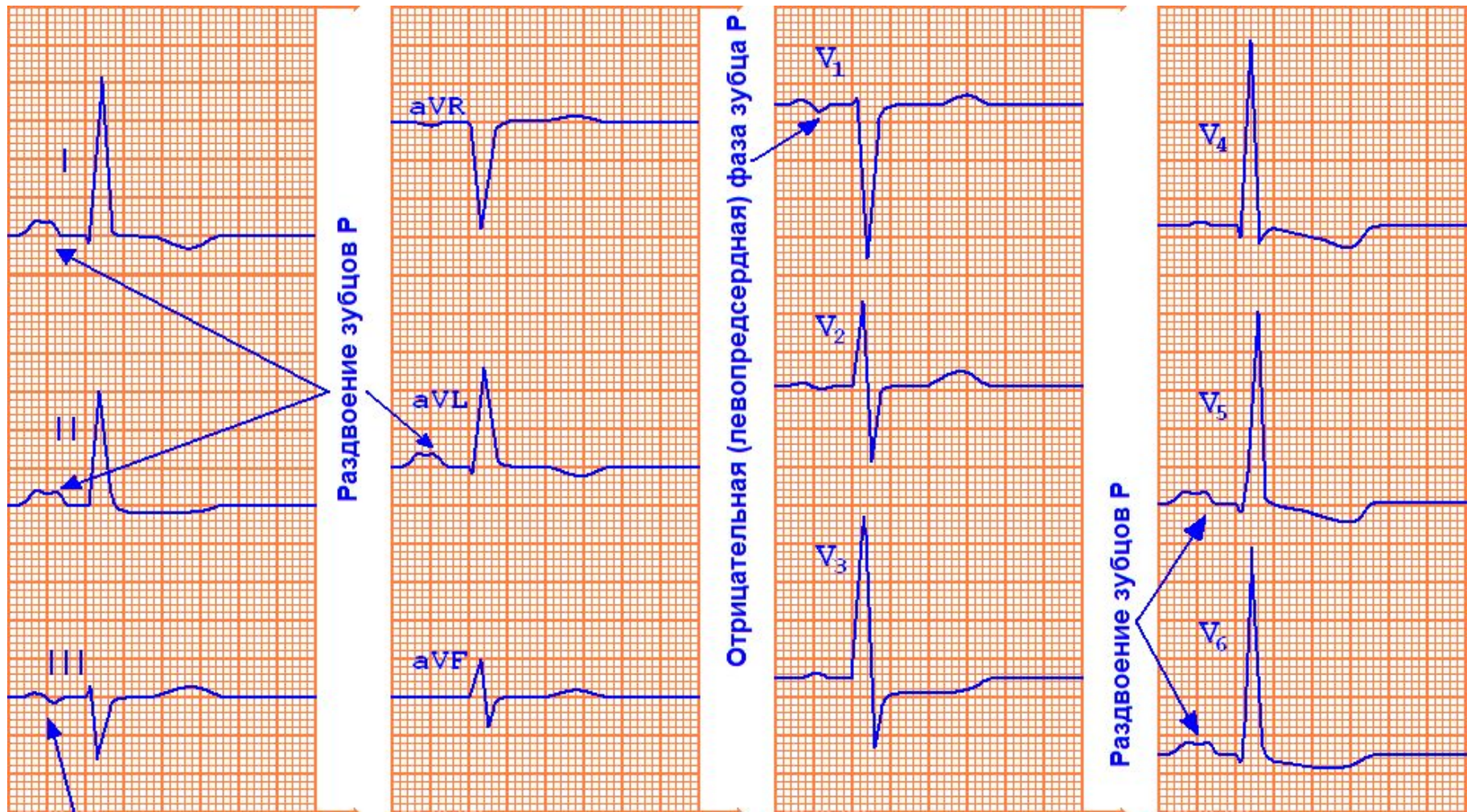


## ЭКГ признаками гипертрофии левого предсердия

являются:

1. раздвоение и увеличение амплитуды зубцов  $P$  в отведениях  $I, II, aVL, V5-6$  ( $P$ -mitrale);
2. Увеличение амплитуды и продолжительности второй отрицательной (левопредсердной) фазы зубца  $P$  в отведении  $V_1$  (реже  $V_2$ );
3. отрицательный или двухфазный (+ –) зубец  $P$  в III отведении (непостоянный признак);
4. увеличение общей длительности (ширины) зубца  $P$  — более 0,10 сек (=100 мс).
5. Индекс Макруза – более 1,6.

# ЭКГ при гипертрофии левого предсердия



Двухфазный (+ -) зубец P

Зубец P = 105 мс.

Интервал P-Q = 165 мс.

Индекс Макруза - 1,75.