

д.м.н., профессор ГАЕВСКИЙ Ю.Г. АЛГОРИТМ ЭКГ ЗАКЛЮЧЕНИЯ ПО 12 ОТВЕДЕНИЯМ  
(с дополнениями аспиранта ЗАХАРОВОЙ В.М.)  
НовГУ им. Я. Мудрого, 2016

**Вариант для домашнего пользования.**

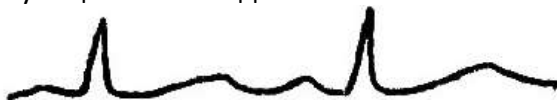
**Порядок этапов только такой:**

Предварительный этап: анализ ритма.

- 1 этап. Анализ зубца Р.
- 2 этап. Анализ интервала Р-Q (PR).
- 3 этап. Длительность комплекса QRS.
- 4 этап. Патологические Q и QS.
- 5 этап. Критерии ГЛЖ и ГПЖ.
- 6 этап. Смещение сегмента ST вверх.
- 7 этап. Смещение сегмента ST вниз.
- 8 этап. Анализ зубца Т.

**Предварительный этап. Анализ ритма сердца.**

- ✓ Зубец Р во II отведении положителен: **Ритм синусовый**. Переход к 1 этапу.



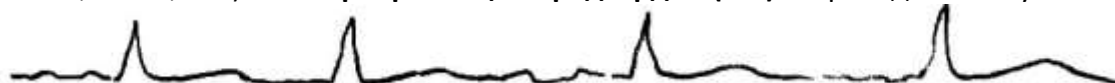
- ✓ Зубец Р или изоэлектричен или отрицателен и ритм правильный: **Ритм из атриовентрикулярного узла или предсердный**. Переход к 3 этапу.



- ✓ Если зубец Р то положителен, то отрицателен: **Миграция водителя ритма**. Переход к 3 этапу.



- ✓ Появление зубца Р нерегулярное или он полностью отсутствует, R-R разные (отличие более, чем 0,08 с): **Ритм фибрилляция предсердий (ФП)**. Переход к 3 этапу.



Бывает трудно увидеть различие R-R при тахикардиях с ЧСС более 180. Различия R-R более 0.04 свидетельствует в пользу ФП.

- ✓ То же самое, но минимальный R-R менее 0,25 с: **Фибрилляция предсердий на фоне синдрома предвозбуждения WPW или CLC**. Переход к 3 этапу.



- ✓ Тахикардия более 140 уд/мин и комплексу QRS предшествует отрицательный зубец Р один или несколько, R-R разные или одинаковые: **Пароксизмальная или непароксизмальная предсердная тахикардия**.



✓ Ритм правильный более 140 уд/мин, QRS более 0,12с, Зубец Р не определяется. При многочасовом мониторинге внезапное начало с экстрасистолы и внезапное окончание: **Пароксизмальная тахикардия с широким QRS, наиболее вероятно, желудочковая тахикардия.** Дальнейший анализ ЭКГ не нужен, поскольку могут быть ложноположительные признаки инфаркта миокарда.



✓ Дифференциальная диагностика тахикардии с широким QRS-комплексом. Ультра простой критерий Бругада (Pava LF, Perafán P, et al, 2010, Heart Rhythm). Время от начала зубца R до его пика  $\geq 50$  мс во II отведении (тоже относится к зубцу Q и самой низкой точки — QS-nadir) говорит в пользу желудочковой тахикардии. *В исследовании принимало участие 163 пациента. (SN 60%, SP 82.7%)*



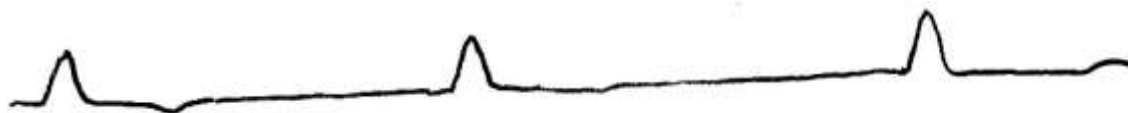
✓ **Пируэтная тахикардия.** Тахикардия с неправильным ритмом и широкими полиморфными желудочковыми комплексами; характерна типичная синусоидальная картина, при которой группы из двух и более желудочковых комплексов с одним направлением сменяются группами комплексов с противоположным направлением.



То же самое с ритмом от 40 до 140 уд/мин: **Ускоренный желудочковый ритм.** Дальнейший анализ ЭКГ не нужен, поскольку могут быть ложноположительные признаки инфаркта миокарда.



✓ То же самое с ритмом менее 40 уд/мин: **идиовентрикулярный ритм.**



✓ Ритм более 140 уд/мин, QRS менее 0,13, зубец Р не определяется, при суточном мониторинге внезапное начало с ЭКС и внезапный конец: **Пароксизмальная реципрокная наджелудочковая тахикардия.** Переход к 4 этапу.



✓ **Преждевременное сокращение сердца.**

а. Комплекс QRS широкий более 0,12 с, компенсаторная пауза неполная: **суправентрикулярная экстрасистола с нарушением внутривентрикулярного проведения.**



б. То же самое с полной компенсаторной паузой: **желудочковая экстрасистола.**



в. То же самое, но экстрасистолы разной морфологии: **полиморфная желудочковая экстрасистолия.**



г. То же самое, но две одинаковые экстрасистолы подряд: **двойная желудочковая экстрасистолия, мономорфная.** Разной формы: **полиморфная экстрасистолия.**



д. То же самое, но три подряд: **групповая желудочковая экстрасистолия.** Разной формы: **групповая полиморфная желудочковая экстрасистолия.**



ж. То же самое от четырех до двадцати: **пароксизм нестойкой желудочковой тахикардии.**



з. Преждевременное сокращение сердца, QRS менее 0,12 с, неполная компенсаторная пауза: **одиночная, двойная, тройная, групповая суправентрикулярная экстрасистолия** или если более: **пароксизм наджелудочковой тахикардии.**



**Блокированные предсердные экстрасистолы:** внеочередной несинусовый зубец P, за которым не следует комплекс QRS. После раздела экстрасистолия переход к 1 этапу.



✓ Ровные пилообразные одинаковые волны с частотой от 80 до 150 уд/мин между комплексами QRS: **Ритм трепетание предсердий.** Переход к 3 этапу.



✓ **Паузы.**

а. После экстрасистолы: **компенсаторная пауза.**



б. После экстрасистолы, но пауза больше полной компенсаторной: **постэкстрасистолическое угнетение синусового узла.**



в. Пауза в которой лишний зубец Р, возникший не преждевременно: **АВ блокада второй степени.**



г. Пауза, равная двум предыдущим интервалам Р-Р, зубца Р в паузе нет: **синаурикулярная блокада.**



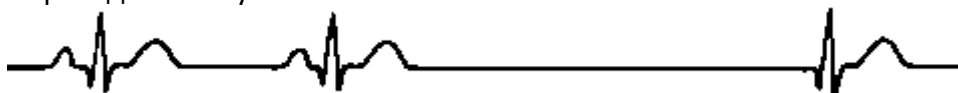
д. Пауза, после которой зубец Р имеет другую форму или отсутствует: **выскальзывающий атриовентрикулярный комплекс или комплексы.**



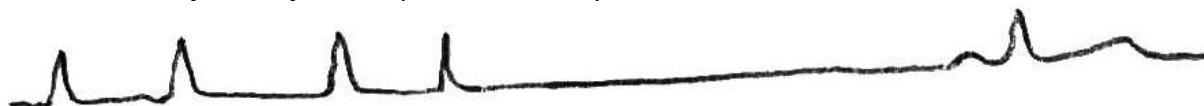
е. Паузы на фоне нерегулярного ритма, перед всеми комплексами есть одинаковые зубцы Р, интервал Р-Q нормальный: **синусовая аритмия.** Переход к 1 этапу.



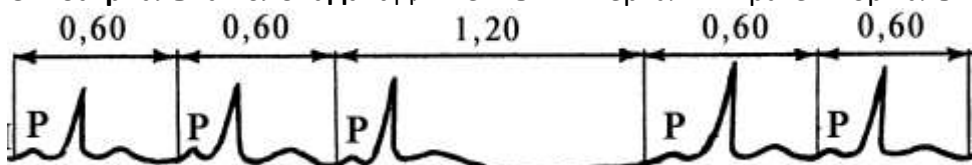
ж. Длительная более 3 секунд пауза на фоне правильного ритма: **арест синусового узла.** Переход к 1 этапу.



з. Пауза более трех секунд после окончания приступа фибрилляции предсердий: **синдром слабости синусного узла.** Переход к 1 этапу.

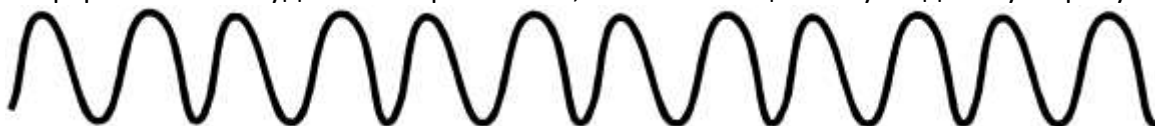


**Синоатриальная блокада.** Удлиненный интервал РР кратен нормальному.



✓ Нерегулярные частые волны более 250 уд/мин с недифференцируемыми комплексами PQRS: **трепетание или фибрилляция желудочков.** Если приступ продолжается – сердечно-легочная реанимация.

- ✓ **Трепетание желудочков** — частые (до 200–300 уд/мин) регулярные и одинаковые по форме и амплитуде волны трепетания, напоминающие синусоидальную кривую



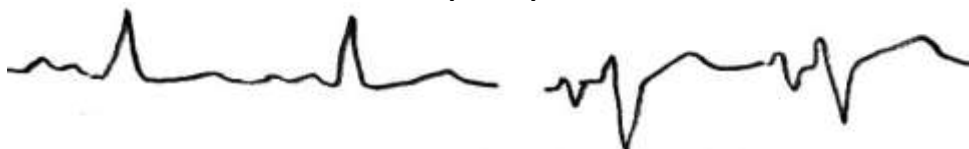
- ✓ **Фибрилляция (мерцание) желудочков** — частые (до 200–500 уд/мин), но нерегулярные беспорядочные волны, отличающиеся друг от друга различной формой и амплитудой



### ЭТАП 1. Зубец P.

В норме до 0,12 с.

- ✓ Если зубец P  $\geq 0,12$  с и в отведении V1 отрицательный P  $\geq 2$  мм, то это **признаки возможной патологии левого предсердия.**



- ✓ Если зубец P не более 0,12 с, но по высоте  $\geq 2,5$  мм, то это **признаки возможной патологии правого предсердия.**



Переход к этапу 2.

### Этап 2. Анализ P-Q.

**А. Признаки атриовентрикулярной блокады.**

А) P-Q более 0,20 с, каждому зубцу P соответствует QRS: **A-B блокада 1 степени.**



Б) У отдельных зубцов P (не преждевременных экстрасистолических) нет QRS: **AB блокада второй степени:**

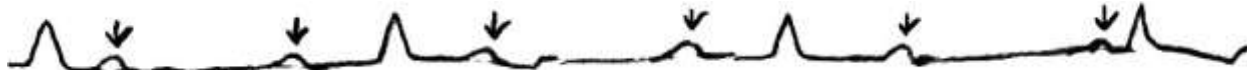
- ✓ **AB-блокада 2 степени типа Мобитц I** (с периодикой Венкебаха). Нарастающее удлинение интервала PQ вплоть до выпадения комплекса QRS.



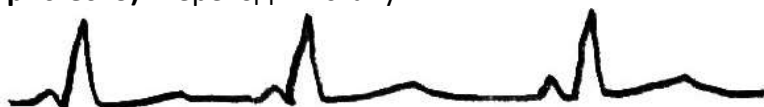
- ✓ **AB-блокада 2 степени типа Мобитц II.** Периодическое выпадение комплексов QRS. Интервалы PQ одинаковы.



В) Ритм QRS правильный и менее 50 уд/мин: **полная АВ блокада третьей степени** — полное прекращение АВ-проводимости. Характерно полное разобщение предсердного и желудочкового ритмов (соотношение P и QRS нецелые числа). Переход к 3 этапу.

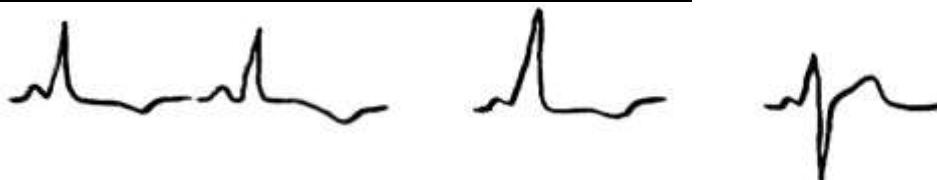


Б.  $PQ \leq 0,12$ с при  $QRS < 0,11$ : **синдром предвозбуждения CLC (Синдром Клярка-Леви-Кристеско)**. Переход к 4 этапу



$PQ \leq 0,12$ с. При  $QRS \geq 0,12$ : ЭКГ картина **WPW (Синдром Вольфа-Паркинсона-Уайта)**.

Дальнейший анализ QRST не целесообразен, так как могут быть ложно положительные признаки ишемии, гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ), гипертрофии правого желудочка (ГПЖ) или крупноочаговых изменений.



### Этап 3. Длительность QRS.

$QRS 0,11 - 0,12$ : **признаки неполной внутрижелудочковой блокады.**

✓ Если в отведении V1 «М» — образный комплекс, направленный вниз или вверх, то это **неполная блокада правой ножки пучка Гиса (БНПГ)**. Переход к 4 этапу.



✓ При длительности QRS более 0,12 с: **полная БНПГ**. Переход к 4 этапу.

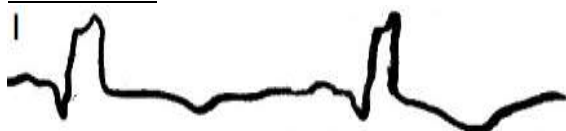
При БНПГ при дальнейшем анализе не проверяются признаки гипертрофии правого желудочка, так как они ложноположительные. При БНПГ зубцы Т V1-V4 могут быть отрицательными до 5 мм вместе со смещением ST вниз до 3 мм. Это входит в картину блокады и не описывается в этапе анализа ST и Т как патология.

✓ Если в отведении V1 при длительности QRS 0,11-0,12 глубокий S, то это **неполная блокада левой ножки пучка Гиса**. При этом в отведениях V1-V2 может быть комплекс QS, не свидетельствующий о крупноочаговых рубцовых изменениях в перегородке сердца.



✓ Если длительность QRS более 0,12: это **полная блокада левой ножки пучка Гиса**.

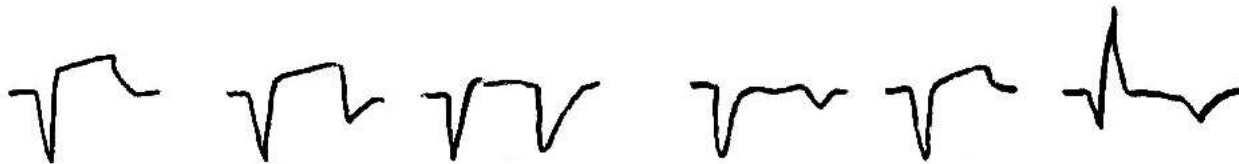
При этом, если в отведениях I, V5, V6 есть патологические зубцы Q или QS то это свидетельствует о наличии крупноочаговых изменений неизвестной давности на фоне блокады, но в отведении aVL узкий зубец q может быть при отсутствии миокардиальной патологии.



Дальнейший анализ QRST не проводится из-за возможности нахождения ложноположительных признаков ишемии, ГЛЖ, острого инфаркта миокарда.

#### Этап 4. Патологический Q и QS.

В норме комплекс Q (QS) может наблюдаться в III, AVF, V1 отведениях. В III и AVF он патологический лишь при Q в II отведении равном или более 0,03 с. При ГЛЖ с вторичными изменениями ST-T (с перегрузкой левого желудочка) или при неполной блокаде левой ножки пучка Гиса (QRS 0,11-0,12 с) может быть QS и в V2. Итак, при наличии патологических Q и QS дается заключение о **крупноочаговых изменениях миокарда неизвестной давности**.



✓ Локализация изменений зависит от отведений, в которых есть Q-QS:

**V1-V2 перегородка сердца;**

**V3-V4 передняя стенка сердца.**

**V5-V6 боковая стенка сердца;**

**II, III и AVF нижняя стенка сердца;**

**I и aVL высокая боковая стенка сердца**

Если в отведениях с патологическими Q-QS ST и T нормальные, то в заключении указывается о **возможных рубцовых изменениях миокарда неизвестной давности**.

#### ЭТАП 5. Критерии гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ).

Обычно используемые вольтажные критерии QRS относятся к взрослым старше 35 лет.

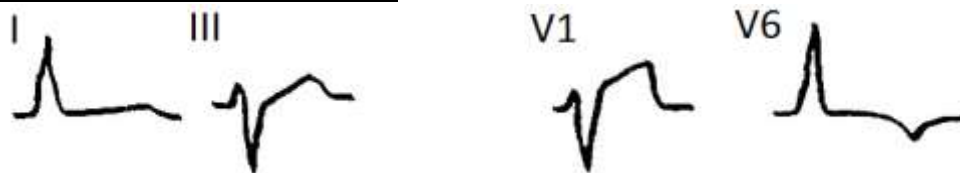
А)  $R_I + S_{III} \geq 25$  мм (критерии Gubner и Ungerleider).

Б)  $R_{aVL} > 11$  мм или  $R_{aVL} + S_{V3} \geq 20$  мм для женщин,  $R_{aVL} + S_{V3} \geq 28$  мм для мужчин (Корнельский показатель).

В)  $S_{V1} + R_{V5}$  или  $R_{V6} > 35$  мм (индекс Соколова-Лайона).

Г) сегмент ST в I, aVL, а чаще V5 или V6 смещен косо-нисходяще вниз с переходом в отрицательный зубец T.

Наличие двух и более признаков свидетельствует в пользу **гипертрофии левого желудочка**. Сочетание любого признака А), Б), В) с признаком смещения ST (Г) **говорит о ГЛЖ со вторичными изменениями ST-T** (ранее называлось: с перегрузкой левого желудочка). **При дальнейшем анализе ЭКГ ST-T изменения, связанные с перегрузкой, повторно не анализируются.**



#### ЭТАП 6. Критерии гипертрофии правого желудочка (ГПЖ).

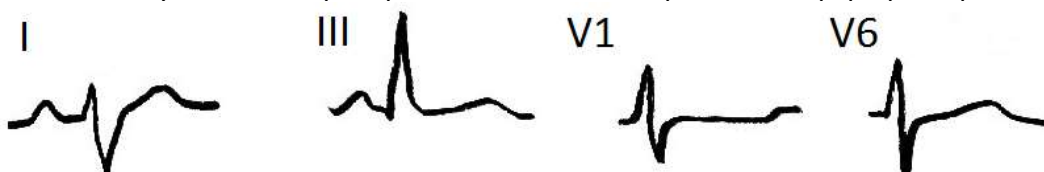
А) Отклонение электрической оси вправо  $+100$  и более градусов.

Б)  $R_{V1} \geq 7$  мм.

В)  $R_{V1} \geq S_{V1}$

Г)  $R_{V5}$  (или  $V6$ )  $\leq S_{V5}$  (или  $V6$ )

Наличие двух и более критериев позволяет говорить о гипертрофии правого желудочка



### **ЭТАП 7. Анализ смещения сегмента ST вверх (элевация).**

✓ В норме сегмент ST может быть смещен вверх до 1 мм в I, II, III стандартных и в отведениях AVL, AVF, V4, V5, V6. В отведениях V1-V4 ST может быть смещен вверх до 3 мм. При ГЛЖ с перегрузкой левого желудочка – до 4 мм. При неполной блокаде левой ножки пучка Гиса до 5 мм.

✓ Смещение ST вверх с положительным зубцом Т в двух и более отведениях — **ненормальное смещение ST вверх.**

✓ Смещение ST вогнутостью вниз с положительным зубцом Т — **ненормальный подъем ST, но который может быть и в норме**, например, при ваготонии с брадикардией или при синдроме ранней реполяризации. Переход к этапу 8.



✓ Подъем ST выпуклостью вверх в двух и более отведениях – ненормальный подъем ST – **возможны очаговые изменения миокарда без зубца Q или миоперикардит.** Переход к этапу 8.



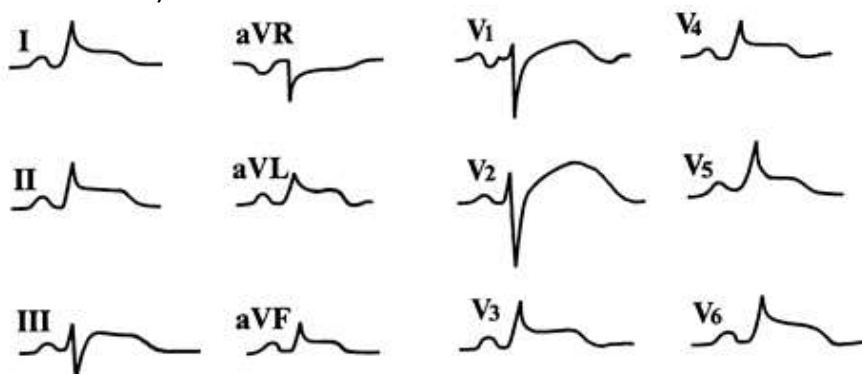
**Типичными признаками I фазы острого перикардита являются:**

✓ Диффузная элевация сегмента ST (за счет вовлечения эпикарда — субэпикардальное повреждение) — практически во всех отведениях, за исключением "правых" отведений (III, aVR, V1).

✓ Депрессия сегмента PR в большинстве отведений от конечностей и грудных отведений (проявление повреждения предсердий), с подъемом сегмента PR в отведении aVR.

✓ Отведение I выглядит как отведение II (вместо этого при II и III отведения похожи при нижнем ИМ).

✓ Ожидаемые находки для инфаркта миокарда с подъёмом сегмента ST отсутствуют (элевация ST диффузная, а не очаговая; нет зубцов Q; отсутствует реципрокное снижение сегмента ST).

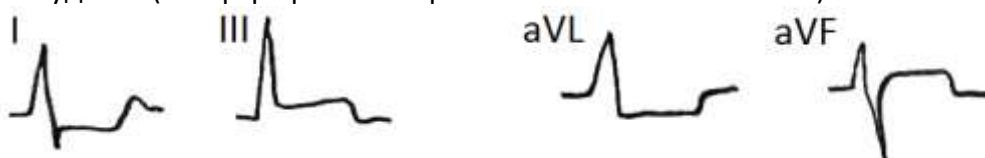


✓ Смещение сегмента ST более 1 мм вверх в двух и более отведениях с переходом в отрицательный Т более 2 мм – **признаки очаговых изменений миокарда или миоперикардита. Дальнейший анализ ЭКГ не нужен.**

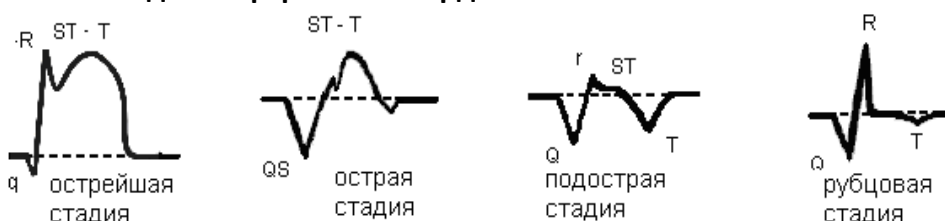




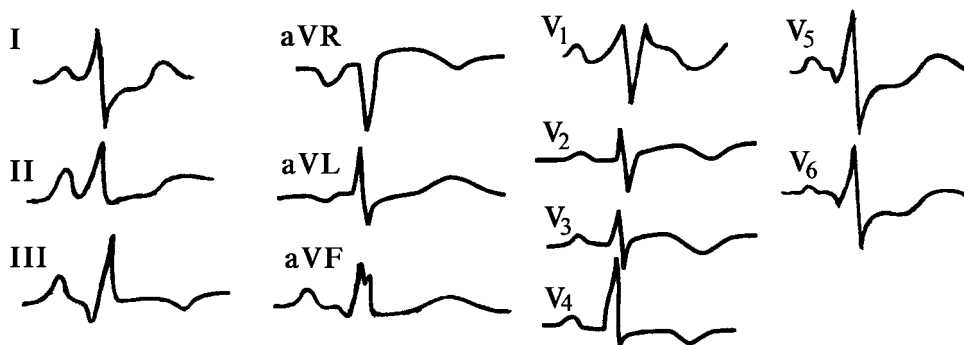
✓ **Дискордантное смещение ST:** в I и III отведениях и aVL и aVF отведениях: в III, AVF вверх, в I, aVL вниз: признаки очаговых изменений в нижней стенке. Если наоборот – признаки очаговых изменений в боковой стенке. Дальнейший анализ ЭКГ не проводится. Признак дискордантности не рассматривается при гипертрофии и перегрузке левого желудочка (гипертрофии со вторичными изменениями ST-T).



✓ **Стадии инфаркта миокарда.**



✓ Смещение ST вверх в III отведении в сочетании с зубцом Q длительностью более 0,03 с в сочетании со смещением сегмента ST вниз в I отведении и с наличием зубца S в III отведении. Это синдром S1-Q3, характерный для **острой перегрузки правого желудочка при тромбоэмболии легочной артерии**. Дальнейший анализ ЭКГ не требуется.



**ЭТАП 8. Анализ смещения сегмента ST вниз.**

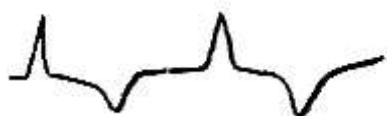
ST может быть смещен в норме вниз до 1 мм.

Если ST смещен вниз более 1 мм косо нисходящее с переходом в отрицательный T.

✓ до 3 мм – **признаки неспецифических изменений ST-T легкой степени.**



✓ от 3 до 5 мм – **признаки неспецифических изменений ST-T умеренной степени.**



✓ более 5 мм – **признаки неспецифических изменений выраженной степени либо ишемические изменения, либо очаговые изменения (инфаркт без подъема сегмента ST)**

Если изменения ST стойкие и были и ранее, то это свидетельствует в пользу неспецифических изменений выраженной степени. Если изменения ST появляются при неприятных ощущениях в груди и в течение часа исчезают – это ишемия или острый коронарный синдром без смещения ST вверх или субэндокардиальный инфаркт миокарда. При ишемии тропониновый тест отрицательный. Если положительный, то это либо острый коронарный синдром, либо субэндокардиальный некроз миокарда. Если смещение ST держится несколько суток, то это говорит в пользу субэндокардиального инфаркта миокарда.



✓ Смещение сегмента ST вниз более 1 мм горизонтальное или выпуклостью вниз с переходом в положительный T — **ненормальное смещение сегмента ST вниз** — возможны либо субэндокардиальная ишемия, либо очаговые изменения, либо неспецифические изменения сегмента ST-T выраженной степени.



✓ Смещение сегмента ST выпуклостью книзу более 2 мм может наблюдаться при использовании **сердечных гликозидов**. Это всегда сопровождается укорочением нормализованного QT: менее 0,35 с.

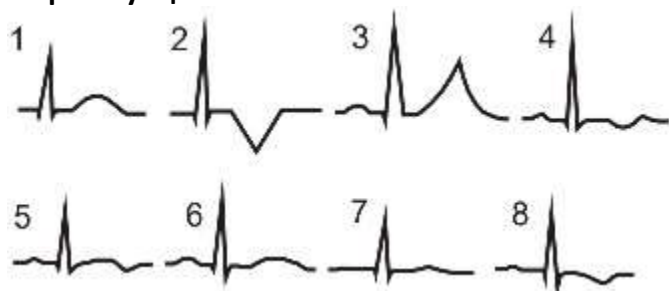


### Этап 9. Анализ зубца T.

В норме зубец T может быть отрицателен до 5 мм в III, aVF и V1 отведениях. У лиц моложе 20 лет отрицательные T V1-V3 могут быть в норме — юношеский тип ЭКГ.

В I, II, V2-V6 должен быть более 1 мм. **Высота зубца T не имеет большого значения.** T > 15 мм – гигантский, может быть в норме, при брадикардии и при патологии: начало острого некроза миокарда, гиперкалиемия при острой почечной недостаточности.

### Форма зубца T



В норме амплитуда зубца T обычно составляет от 1/10 до 1/8 амплитуды зубца R.

1. зубец T нормальной амплитуды;
2. отрицательный симметричный зубец T (такой коронарный зубец часто наблюдается при инфаркте миокарда);
3. высокий положительный симметричный зубец T (может наблюдаться также при гиперкалиемии, перикардите, у здоровых людей);
4. двухфазный зубец T (- +);

5. двухфазный зубец Т (+ -);
6. сниженный зубец Т;
7. сглаженный (изоэлектрический) зубец Т;
8. слабо отрицательный зубец Т.

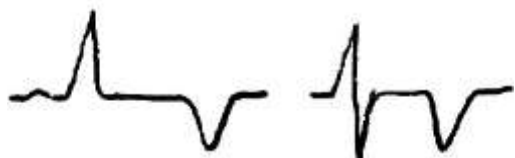
✓ Сглаженность зубца Т признак незначительно измененной непатологической ЭКГ: **неспецифических изменений легкой степени.**



✓ Отрицательный зубец Т до 5 мм — **неспецифические изменения Т умеренной степени.**



✓ Отрицательный зубец Т более 5 мм — **либо неспецифические изменения Т выраженной степени, либо ишемические изменения, либо очаговые изменения.** Если изменения Т стойкие и были ранее, то это свидетельствует в пользу неспецифических изменений выраженной степени, если изменения Т появляются при неприятных ощущениях в груди и в течение часа исчезают — это ишемия или острый коронарный синдром без смещения ST вверх или интрамуральные очаговые изменения миокарда. Необходим тропониновый тест: если была ишемия, то тропониновый тест будет отрицателен. Если положителен, то это либо острый коронарный синдром, либо интрамуральные очаговые изменения. Если смещение ST держится несколько суток, то это говорит в пользу очаговых изменений.



**ИТАК, ВЫ ПРОШЛИ ВСЕ ЭТАПЫ.**

*Если на ЭКГ не обнаруживается ни каких отклонений, то в заключении отмечается: **ЭКГ без патологических отклонений.***

