

**ЭКГ-признаки  
гипертрофии  
предсердий и  
желудочков сердца**

# Гипертрофия левого предсердия

- Увеличение длительности зубца Р свыше 0,1 сек., т.к. волна возбуждения значительно дольше проходит по дилатированному левому предсердию.
- Нередко – раздвоение вершины Р «двугорбый» Р. Первая вершина – возбуждение правого предсердия, вторая – левого.
- Увеличение амплитуды Р свыше 2,5 мм (признак необязательный).
- Подобные изменения наблюдаются в отведениях I, II, AVL.

# Гипертрофия левого предсердия

- Данный комплекс изменений называется левопредсердный P (P-sinistracardiale или P-mitrale).
- Гипертрофия левого предсердия наблюдается при митральных пороках сердца, гипертонической болезни, ИБС и многих других состояниях.

# Гипертрофия правого предсердия

- Увеличение амплитуды зубца Р свыше 2,5 мм в отведениях II, III, AVF., т.к. волна возбуждения сразу охватывает дилатированное правое предсердие.
- Данный комплекс изменений называется правопредсердный Р (P-dextracardiale или P-pulmonale).  
ГПП наблюдается при многих состояниях, сопровождающихся лёгочной гипертензией.

# Гипертрофия желудочков

- Гипертрофированный желудочек генерирует значительно больший потенциал.
- Поэтому в отведениях над гипертрофированным желудочком увеличивается амплитуда зубца R.

# Гипертрофия левого желудочка

- Увеличение амплитуды зубца R в отведениях V<sub>5,6</sub>.
- Углубление зубцов S в отведениях V<sub>1,2</sub> (отражённый признак).
- Т.к. изменения зубцов повторяют те же закономерности, что и в норме, необходимы количественные критерии.
- Критерий Соколова-Лайона: сумма зубцов R в V<sub>5,6</sub> + S V<sub>1,2</sub> > 38 мм.

# Гипертрофия левого желудочка

- При развитии дистрофических процессов – депрессия сегмента ST и отрицательные зубцы T в отв. V<sub>5,6</sub>.
- Отклонение ЭОС влево (признак необязательный).
- ГЛЖ наблюдается при гипертонической болезни, аортальных пороках, митральной недостаточности и многих других состояниях.

# Гипертрофия правого желудочка

- Увеличение амплитуды зубцов R в отведениях V<sub>1,2</sub>.
- Увеличение амплитуды зубцов S в отведениях V<sub>5,6</sub> (отражённый признак).
- В норме  $R/S V_1 < 1$ , при ГПЖ  $> 1$ .
- Депрессия ST и отрицательн. T в V<sub>1,2</sub>.
- Отклонение ЭОС вправо (признак необязательный).



# **Гипертрофия правого желудочка**

- **Наблюдается при митральном стенозе, трикуспидальной недостаточности, лёгочном сердце, при многих врождённых пороках сердца.**

# **ЭКГ-признаки коронарной недостаточности**

# Коронарная недостаточность

- **Изменения ЭКГ при коронарной недостаточности обусловлены поражением не самих коронарных сосудов, а возникающими вследствие этого аноксией миокарда и метаболическими нарушениями. Поэтому эти изменения неспецифичны и наблюдаются при многих других заболеваниях.**

# 3 степени коронарогенного поражения миокарда

- Ишемия (по старой номенклатуре гипоксия)  
Характеризуется изменениями зубца Т.
- Повреждение (ишемия) – изменения сегмента ST.
- Некроз – регистрация патологического зубца Q.

# Ишемия миокарда

- В наихудших условиях кровоснабжения находятся внутренние (субэндокардиальные) слои. Поэтому в первую очередь возникает субэндокардиальная ишемия.
- При нарастании ишемия достигает наружные слои – субэпикардиальная ишемия, хотя правильнее её называть трансмуральной.

- В норме деполяризация идёт изнутри кнаружи (от эндокарда к эпикарду), а реполяризация – от эпикарда к эндокарду.
- Таким образом, вектор реполяризации ориентирован от минуса к плюсу, т.е. изнутри кнаружи, вследствие чего в норме регистрируется положительный зубец T.

# Субэндокардиальная ишемия

- Вектор реполяризации имеет такое же направление, как и в норме.
- Однако в момент реполяризации имеется увеличенная разность потенциалов между субэпикардальными и субэндокардиальными (ишемизированными) слоями, вследствие чего регистрируется положительный остроконечный зубец Т.

# Субэпикардальная ишемия

- В отличие от нормы, восстановление реполяризации начинается с внутренних слоёв.
- Вектор реполяризации направлен снаружи кнутри, т.е. удаляется от электрода, вследствие чего регистрируется отрицательный зубец Т.



# Повреждение миокарда

- В норме при окончании деполяризации на поверхности везде отрицательный заряд и разности потенциалов нет. Поэтому точка соединения сегмента ST находится на изолинии.
- При повреждении отрицательный заряд данной зоны значительно меньше, чем отрицательный заряд нормальных участков, т.е. создаётся разность потенциалов – «ток повреждения».

- При субэндокардиальном повреждении вектор направлен снаружи кнутри. Поэтому происходит смещение сегмента ST вниз от изолинии – депрессия сегмента ST.
- При субэпикардиальном повреждении вектор направлен изнутри кнаружи, поэтому регистрируется подъём (элевация) сегмента ST – монофазная кривая.

# **Феномен отражённых (реципрокных) изменений**

- Если в одних отведениях регистрируется подъём сегмента ST, то в отведениях от противоположной стенки регистрируется депрессия сегмента ST.
- Подобные взаимоотношения часто складываются между отведениями I,AVL и II,AVF; III,AVF и грудными отведениями.

# Некроз (инфаркт) миокарда

- Это острое нарушение коронарного кровообращения, которое является следствием тромбоза коронарного сосуда.
- Стадии инфаркта миокарда:
  - донекротическая (ишемическая) – 2 часа
  - острая (некротическая) – 3-5 дней
  - подострая – 3-5 дней
  - рубцевания – 6-8 недель
  - восстановительных процессов – всю жизнь

# Донекротическая стадия

- Т.к. в наилучших условиях кровоснабжения находятся субэндокардиальные слои, то можно последовательно зарегистрировать признаки субэндокардиальной ишемии, субэндокардиального повреждения и, наконец, субэпикардиального повреждения.
- Данная стадия принципиально (2 часа) обратима, если провести тромболизис или инвазивное извлечение тромба.

# Острая (некротическая) стадия

- Характеризуется регистрацией патологического з. Q или комплекса QS.
- Патологическим называется такой зубец Q, который по амплитуде более  $\frac{1}{4}$  зубца R в данном отведении, а по длительности более 0,03 сек.

# Генез образования патологического Q или QS

- В норме возбуждение идёт от эндокарда к эпикарду.
- Поэтому начальная часть QRS отражает возбуждение субэндокардиальных слоёв, срединная – средних слоёв, конечная – наружных слоёв.

- При субэндокардиальном очаге некроза волна возбуждения вначале не находит электропозитивной ткани. Поэтому регистрируется отрицательный зубец, т.е. патологический з. Q. И только при возбуждении наружных слоёв регистрируется зубец R.
- При трансмуральном инфаркте в течение всего периода деполяризации нет электропозитивной ткани – комплекс QS.



# Подострая стадия

- Происходят изменения в перинекротической зоне, где процессы повреждения всё более заменяются ишемией, что отражается формированием отрицательного з. Т (субэпикардальная ишемия).
- Сегмент ST по-прежнему выше изолинии.
- Стадия длится 3-5 дней (иногда до 1 недели).

# Стадия рубцевания

- В перинекротической зоне процессы повреждения полностью заменяются ишемией.
- Сегмент ST на изолинии, формируются отрицательные зубцы T.
- Стадия длится 6-8 недель, но подобные изменения могут регистрироваться всю жизнь.

# **Стадия восстановительных процессов**

- **Зубцы Q или QS сохраняются (отражают рубцовую ткань)**
- **В периинфарктной зоне исчезает ишемия, т.е. зубцы T становятся положительными.**
- **Стадия длится всю оставшуюся жизнь.**

# **4 вопроса при наличии инфаркта миокарда (ИМ)**

- **Есть ИМ? – По наличию патологического з. Q или QS.**
- **Стадия (свежесть) ИМ – По сегменту ST и зубцу T.**
- **Глубина ИМ – В настоящее время различают Q-ИМ и неQ- ИМ.**
- **Локализация ИМ.**

# Локализация ИМ

- Если изменения (Q, QS, подъём ST) в отведениях I, II, AVL, то ИМ передней стенки. Если в отведениях II, III, AVF, то ИМ нижней (задней) стенки.
- Грудные отведения отражают различные отделы передней стенки: V<sub>1,2,3</sub> – межжелудочковая перегородка, V<sub>4</sub> – верхушка левого желудочка, V<sub>5,6</sub> – боковая стенка.