

ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЯ

- Метод ЭКГ позволяет оценить важнейшие функции сердца: автоматизм, возбудимость, и проводимость.

Частота сердечных сокращений

В норме: 60 – 80 в минуту;

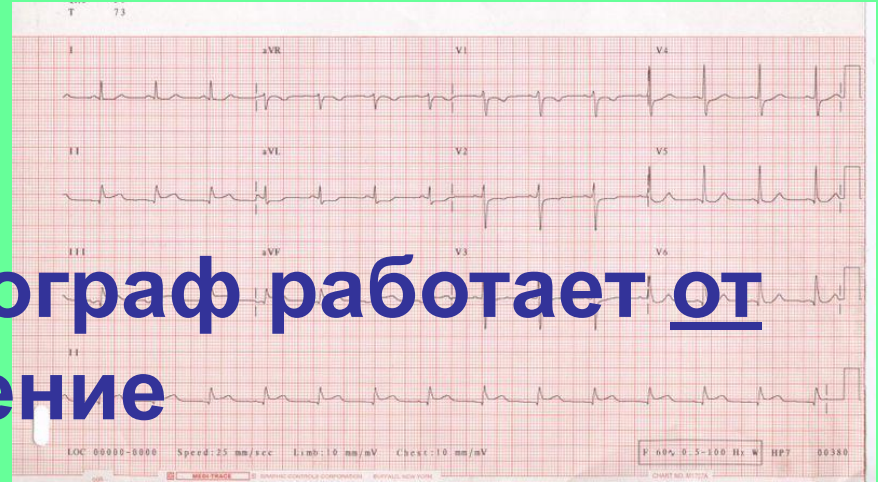
Менее 60-ти в мин.: **БРАДИКАРДИЯ;**

Свыше 90 в мин: **ТАХИКАРДИЯ;**

*От 80-ти до 90 в мин: Ускоренный
синусовый ритм (вариант нормы).*

Свойства пульса:

- **Частота:** *(количество в минуту);*
- **Ритм:** *(сокращения через равные промежутки времени);*
- **Наполнение** *(наполнение артерии кровью сердечного выброса);*
- **Напряжение** *(сила сдавления артерии);*



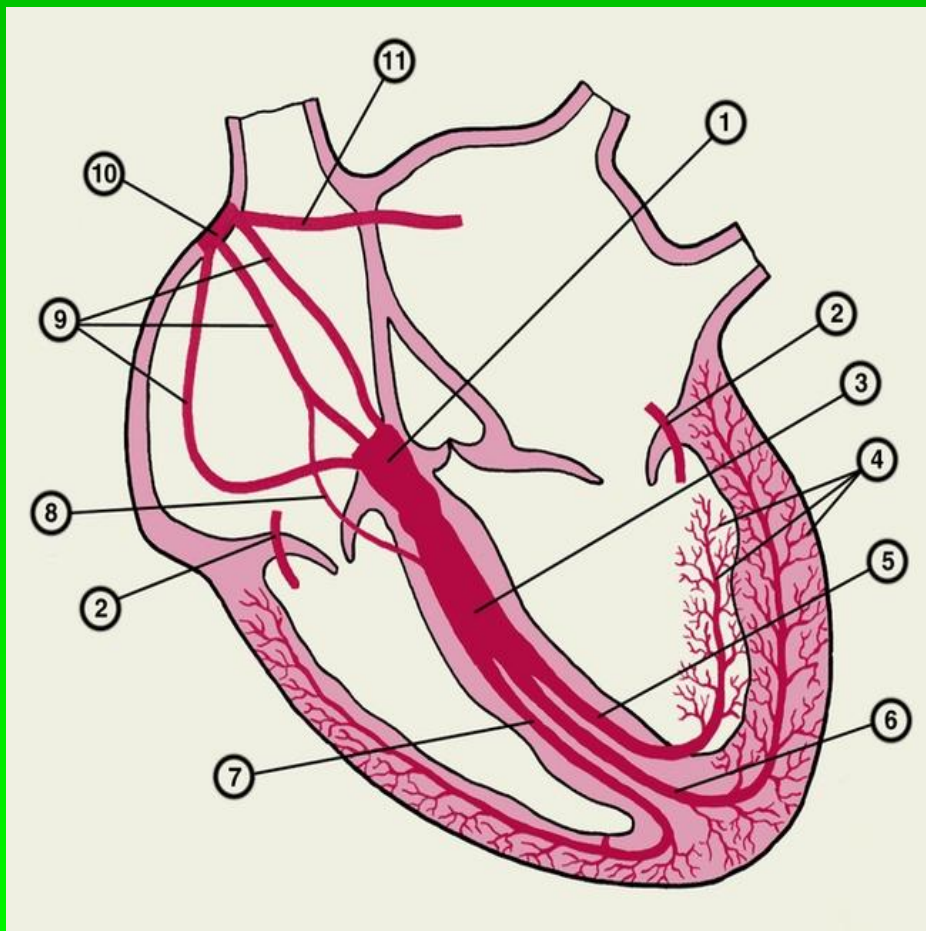
Если электрокардиограф работает от сети, то его заземление осуществляется.

Если работает от аккумулятора, то заземления нет.

Высота калибровочного сигнала: (10 мм).

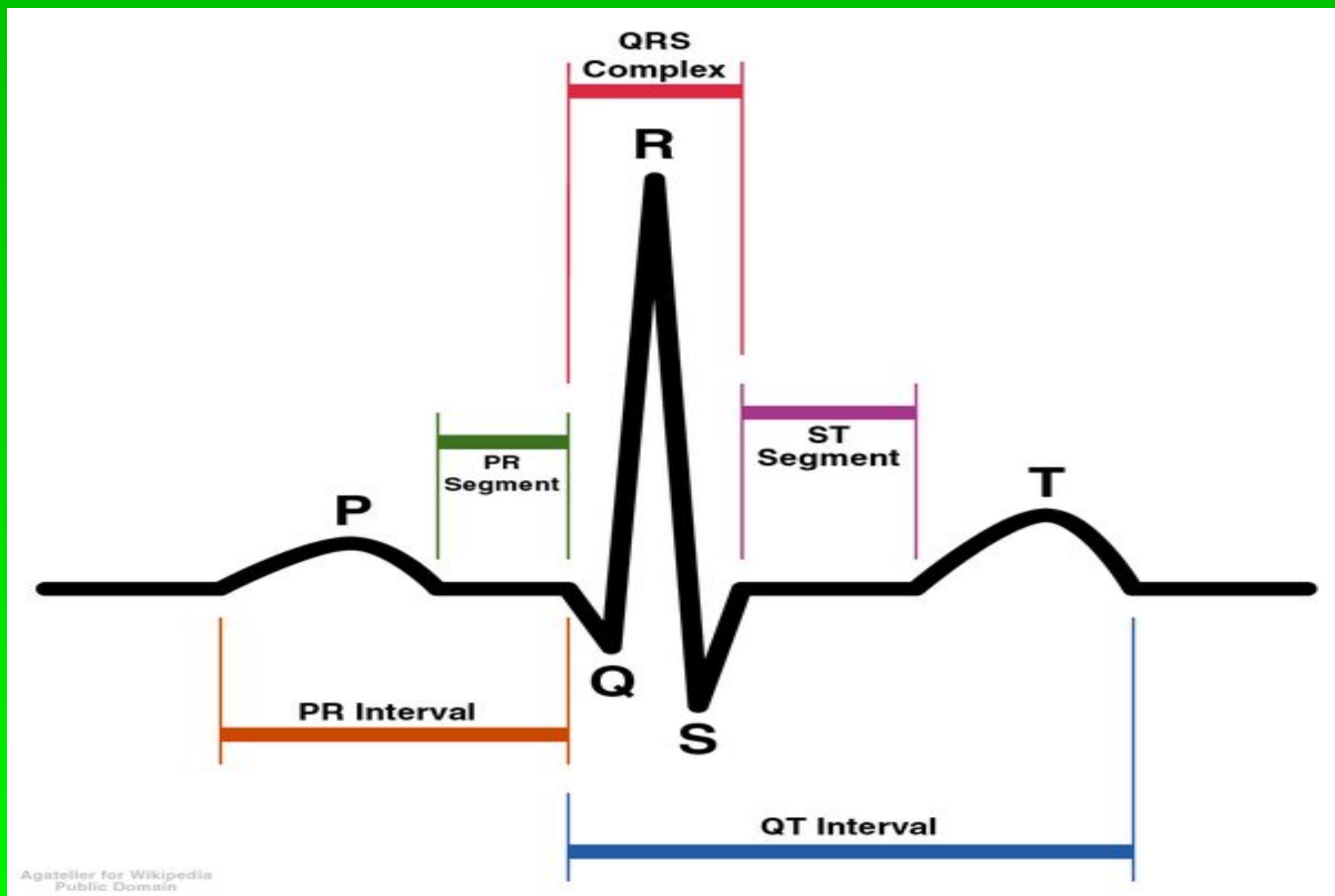
Стандартная скорость записи: (50 мм/сек).

Схематическое изображение центров автоматизма и проводящей системы сердца

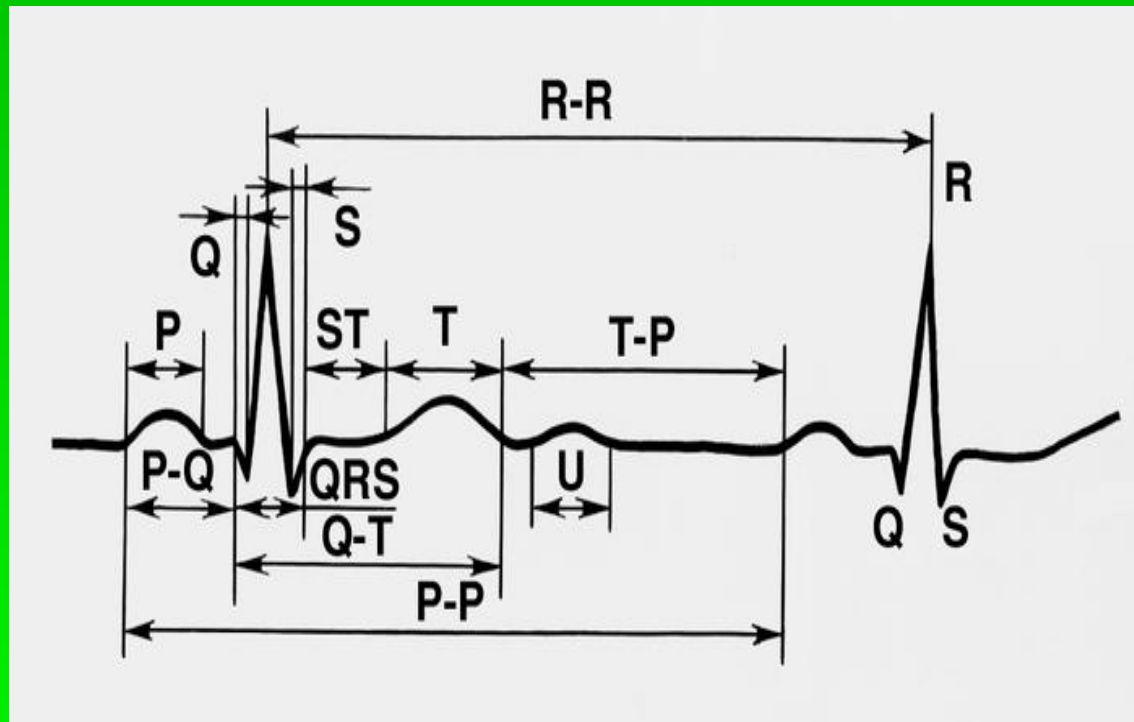


- Схематическое изображение центров автоматизма и проводящей системы сердца: **1 — предсердно-желудочковый узел**; 2 — дополнительные пути быстрого предсердно-желудочкового проведения (пучки Кента);
- **3 — пучок Гиса**; 4 — мелкие разветвления и анастомозы левых ветвей пучка Гиса; 5 — левая задняя ветвь пучка Гиса; 6 — левая передняя ветвь пучка Гиса; 7 — правая ветвь пучка Гиса; 8 — дополнительный путь предсердно-желудочкового проведения — пучок Джеймса; 9 — межузловые пути быстрого проведения;
- **10 — синусно-предсердный узел**; 11 — межпредсердный путь быстрого проведения (пучок Бахмана); ЛП — левое предсердие, ПП — правое предсердие, ЛЖ — левый желудочек, ПЖ — правый желудочек.

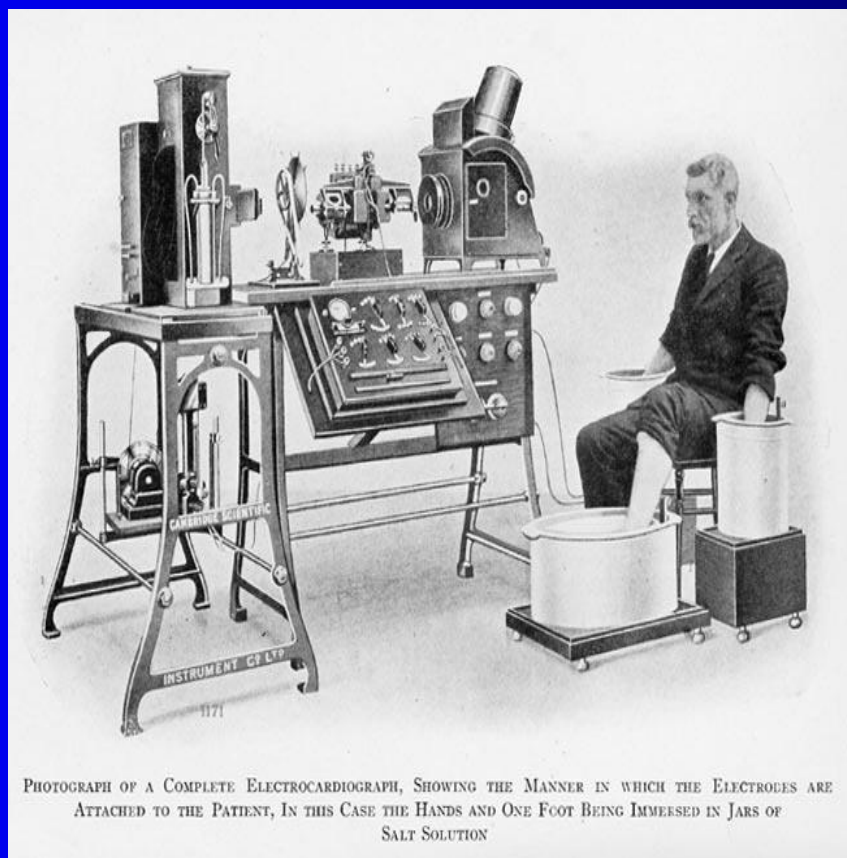
Зубцы и интервалы комплекса QRST



Схематическое изображение нормальной электрокардиограммы



- Схематическое изображение нормальной электрокардиограммы: Р — зубец, отражающий ход распространения возбуждения по предсердиям; интервал Р-Q — время от начала возбуждения предсердий до начала возбуждения желудочков; интервал Q-T — время электрической систолы желудочков, включающей распространение возбуждения по желудочкам сердца — комплекс QRS, сегмент RST и зубец Т; волна U, которая в норме наблюдается не всегда; R-R (P-P) — межцикловой интервал; T-P — диастолический интервал.



I стандартное отведение:
электроды на правой и
левой руках,
II — на правой руке и
левой ноге,
III — на левой руке и
левой ноге.

**Линии между вершинами
треугольника являются
осями стандартных
отведений.**

**Голландский физиолог Эйнтховен:
разность потенциалов в 3 стандартных отведениях — с
вершин треугольника : (правая рука, левая рука, левая
нога).**

Принята система, включающая 12 отведений:

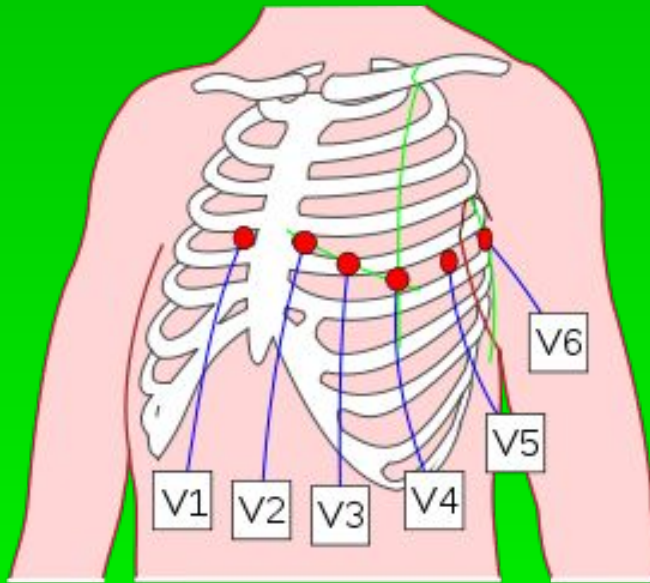
- Три стандартных отведения от конечностей
(**I, II, III**);
- Три усиленных однополюсных отведения от конечностей (*от правой руки — **aVR**, от левой руки — **aVL** и от левой ноги — **aVF***);
- Шесть однополюсных грудных отведений
(**V1, V2, V3, V4, V5, V6**).

Методика записи ЭКГ :

*Существуют 5 электродов, которые
накладываются на:*

- *Правую руку (красный),*
- *Левую руку (желтый),*
- *Левую ногу (зеленый),*
- *Правую ногу (черный) – не участвует в
образовании отведений,*
- *Белый электрод для грудных
отведений.*

Схема расположения электродов при регистрации однополюсных грудных отведений ЭКГ



- Схема расположения электродов при регистрации **однополюсных грудных** отведений ЭКГ:
- V1 — V6 — общепринятые грудные отведения;
- V3R — V6R — дополнительные правые грудные отведения;
- 1, 2, 3, 4 — межреберные промежутки.

Проекция электродов грудных отведений

- V1 — 4-е мр. по правому краю грудины;
- V2 — 4-е мр. по левому краю грудины;
- V3 — на уровне IV ребра по левой окологрудинной линии (между V2 и V4);
- V4 — 5-е мр. по левой средне — ключичной линии;
- V5 — на уровне V4 по левой передней подмышечной линии;
- V6 — на уровне V4 по левой средней подмышечной линии.

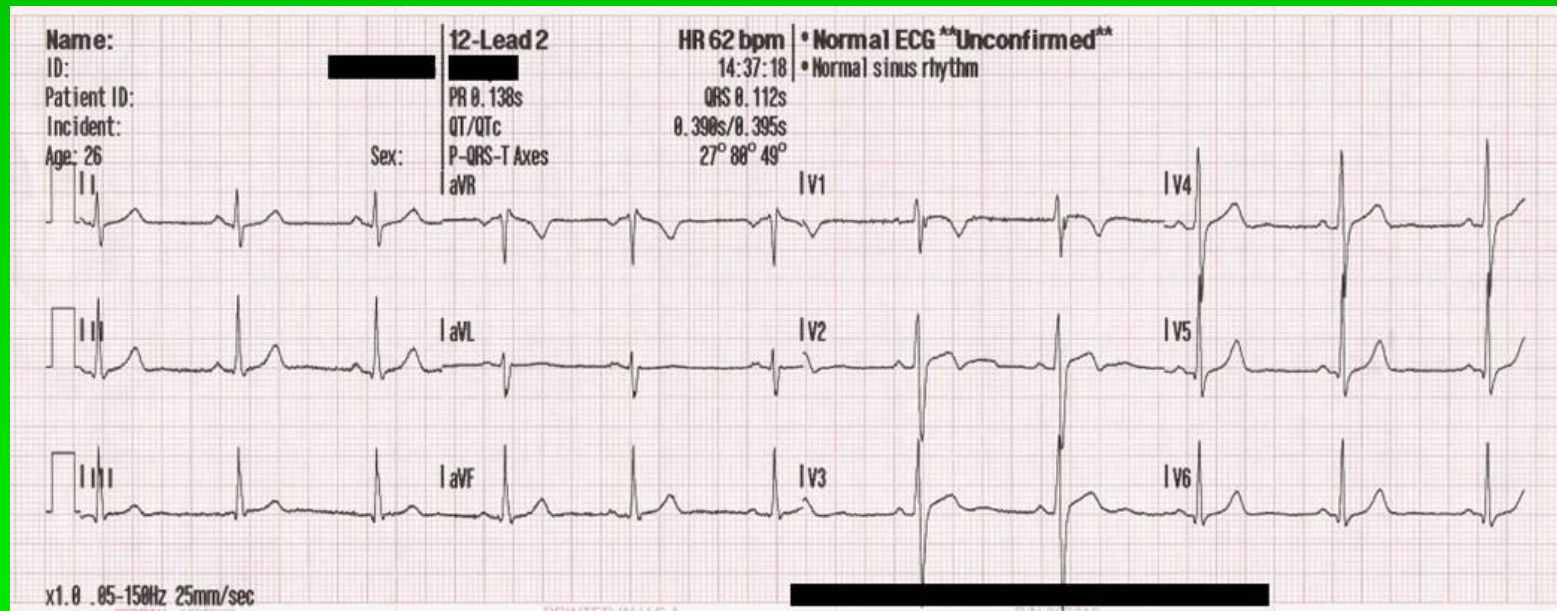
Дополнительные ЭКГ - отведения

- **Дополнительные крайние правые грудные отведения - при декстрокардии.**
(*V3R — V6R справа от грудины симметрично V3 — V6*);
- **Крайние левые грудные отведения - при задних и боковых инфарктах миокарда.**
V7 — (на уровне V4 по задней подмышечной линии), V8 и V9 (на том же уровне по левой лопаточной и паравертебральной линиям);
- **Высокие грудные отведения - при базальных передних инфарктах**
(*V12, V22, V23, V34, V35, V36, электроды располагаются на 1-2 межреберье выше, чем в отведениях V1—V6*);
- **Низкие грудные отведения - в случае низкого стояния диафрагмы**
(*V61, V62, V63, V74, V75, V76 применяют при смещении сердца в грудной полости*).

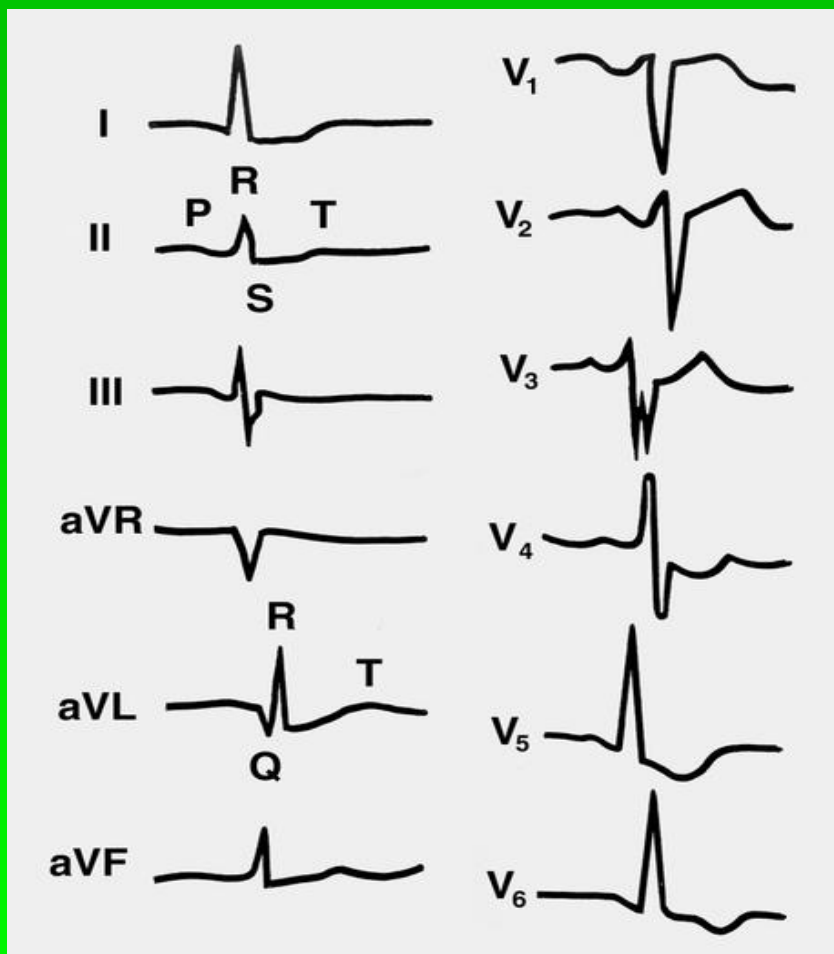
Порядок подключения к электрокардиографу при регистрации стандартных отведений:

- **I отведение** - правая рука («-» электрод) и левая рука («+» электрод);
- **II отведение** - правая рука («-» электрод) и левая нога («+» электрод);
- **III отведение** - левая рука («-» электрод) и левая нога («+» электрод);

Электрокардиограмма здорового человека

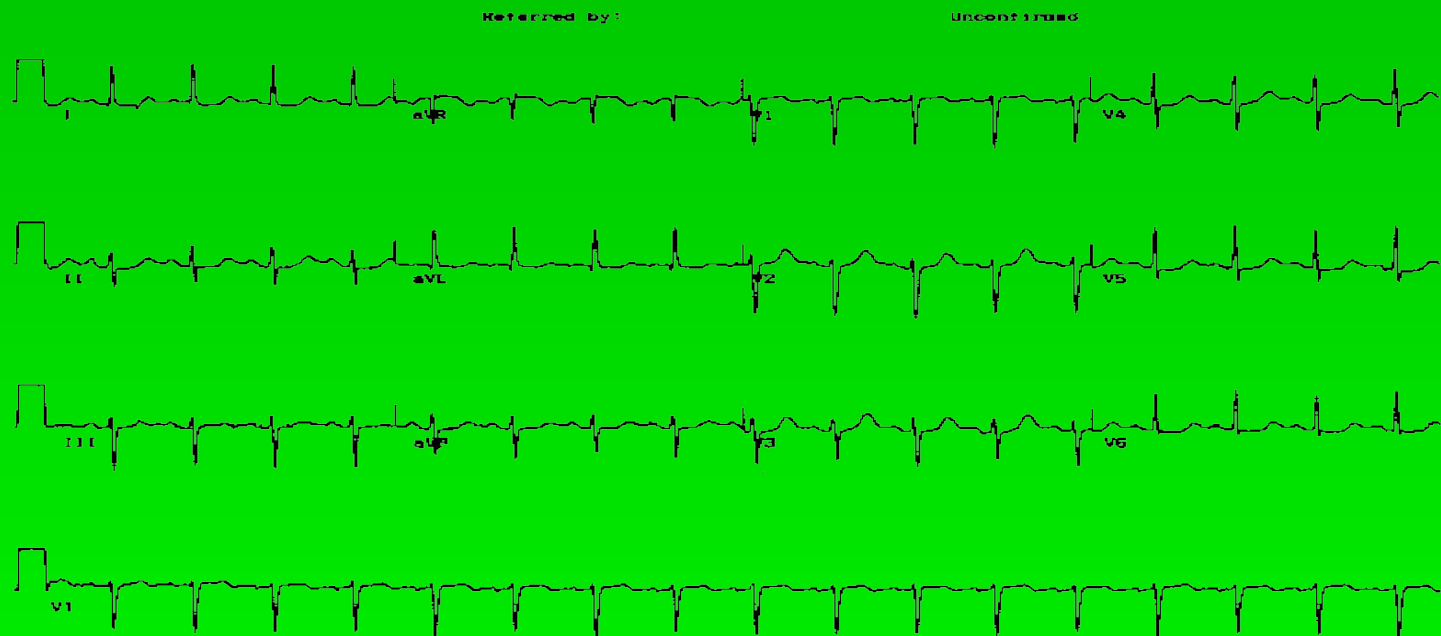


Электрокардиограмма при гипертрофии левого желудочка с признаками его систолической перегрузки



- Электрокардиограмма при гипертрофии левого желудочка с признаками его систолической перегрузки: комплекс QRS в отведениях V5 и V6 имеет форму R (отсутствуют зубцы Q и S), зубец R в отведениях V5, V6 больше, чем в V4, $R_I > R_{II} \text{ } ^3 R_{III} < S_{III}$ ($\Phi_a = +16^\circ$) зубец S в отведениях V1, V2 глубокий; сумма амплитуд зубца R в отведении V5 и зубца S в отведении V2 составляет 45 мм, сегмент RST в отведениях I, II, aVL, V4—V6 смещен вниз, зубец T в отведениях V4—V6, отрицательный, асимметричный. Определяются также признаки гипертрофии левого предсердия — двугорбый зубец P в отведении V5 глубокая отрицательная фаза зубца P в отведении V1.

ЭКГ при синусовой тахикардии



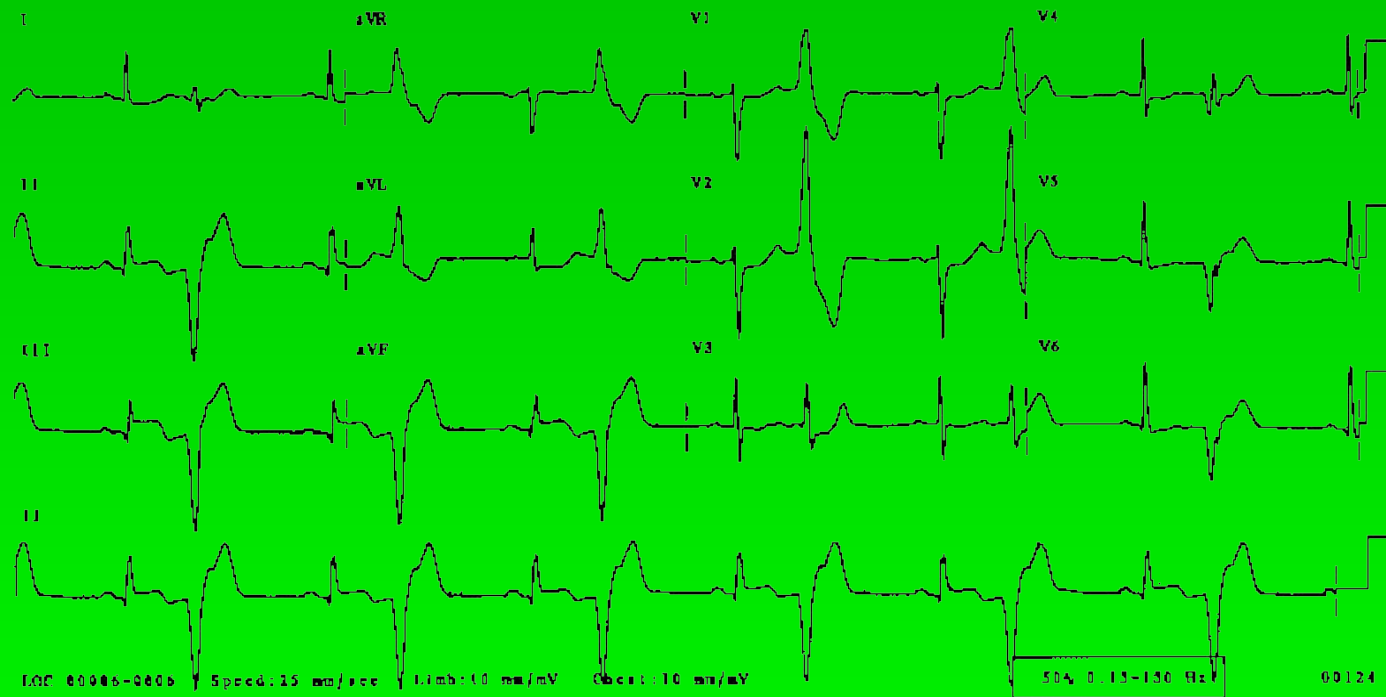
- **Sinus tachycardia:** P wave rate greater than 100 bpm.

Предсердная экстрасистолия по типу бигеминии



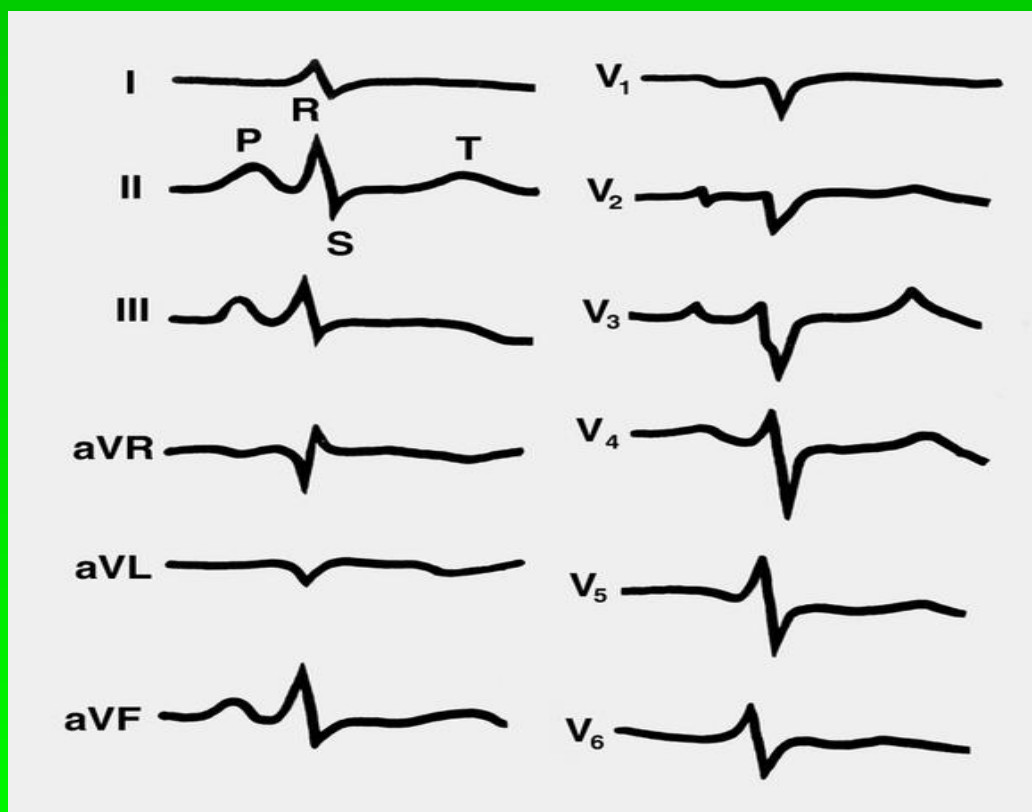
- **Atrial Bigeminy:** each beat is followed by an atrial premature beat

Желудочковая экстрасистолия по типу бигеминии

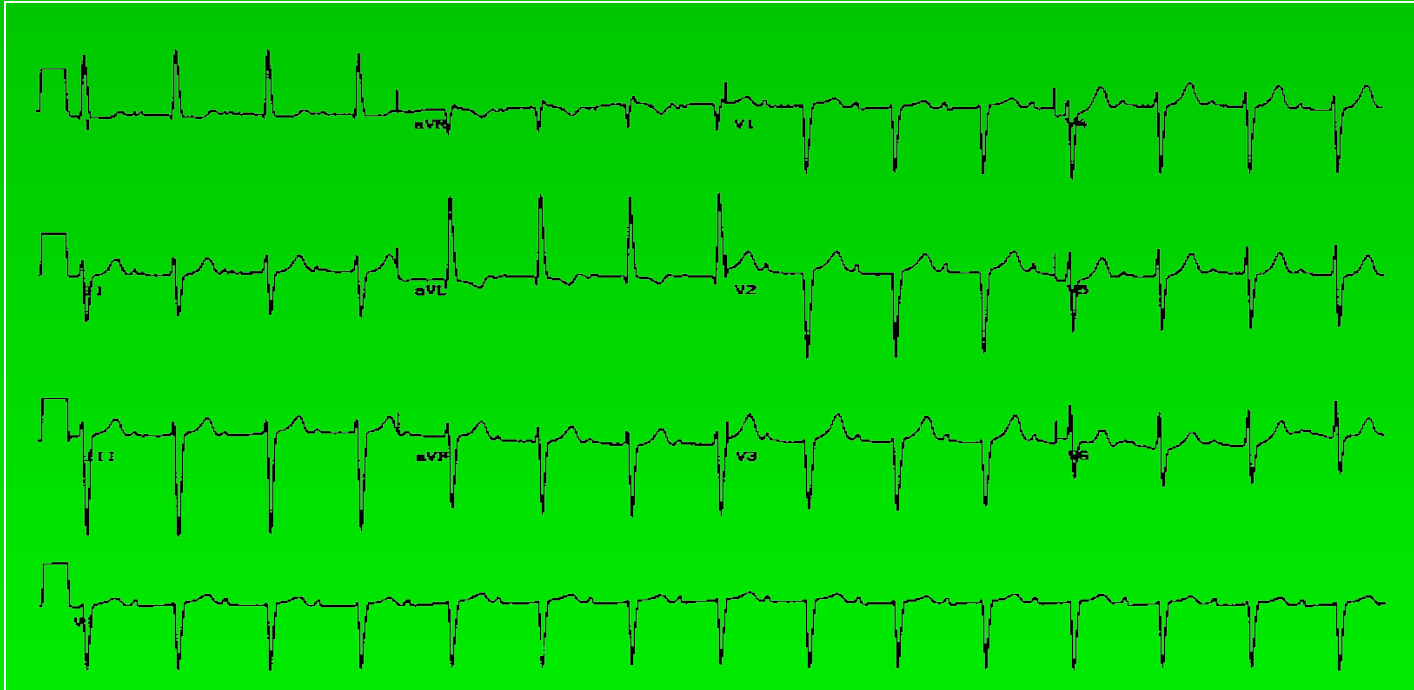


- **Ventricular bigeminy**
a ventricular premature beat follows each normal beat
There are also features of an acute inferior myocardial infarction.

Электрокардиограмма при гипертрофии правого предсердия и правого желудочка у больного с хроническим легочным сердцем

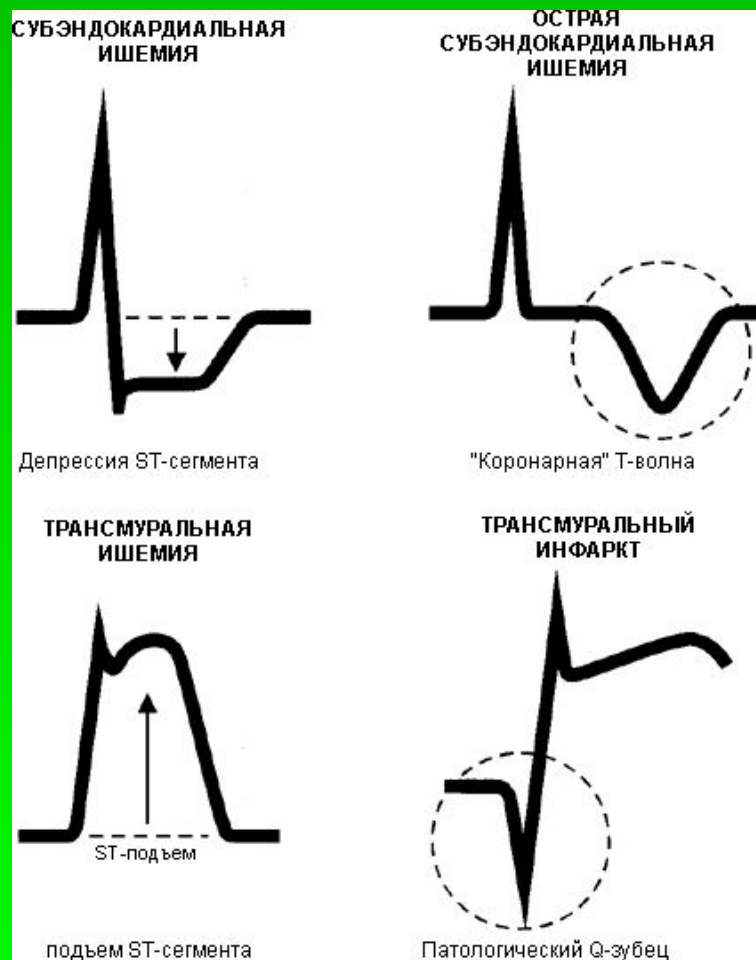


ЭКГ при блокаде передней ветви левой ножки пучка Гисса

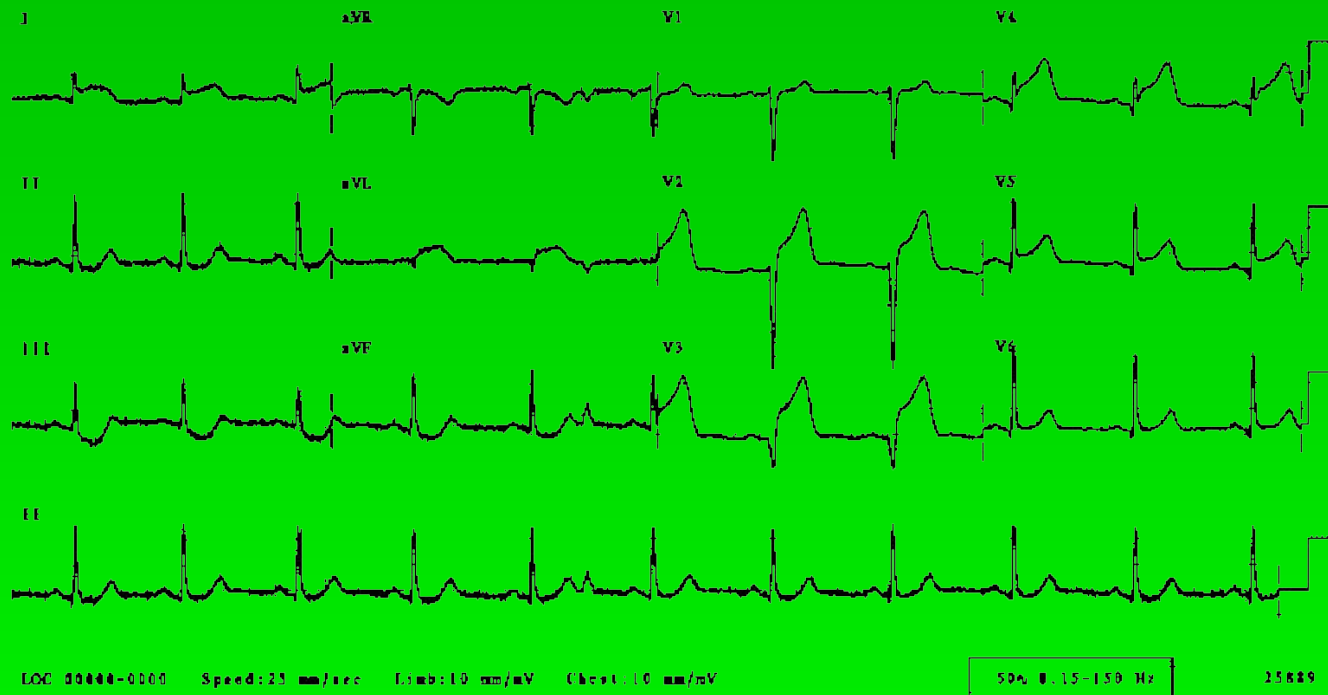


- **left anterior hemiblock:**
QRS axis more left than -30 degrees; initial R wave in the inferior leads (II, III and aVF); absence of any other cause of left axis deviation
left ventricular hypertrophy: In the presence of left anterior hemiblock the diagnostic criteria of LVH are changed. Rosenbaum suggested that an S wave in lead III deeper than 15 mm as predictive of LVH.
long PR interval (also called first degree heart block): PR interval longer than 0.2 seconds
left atrial hypertrophy: M shaped P wave in lead II; P wave duration > 0.11 seconds; terminal negative component to the P wave in lead V1

ЭКГ-признаки инфаркта миокарда

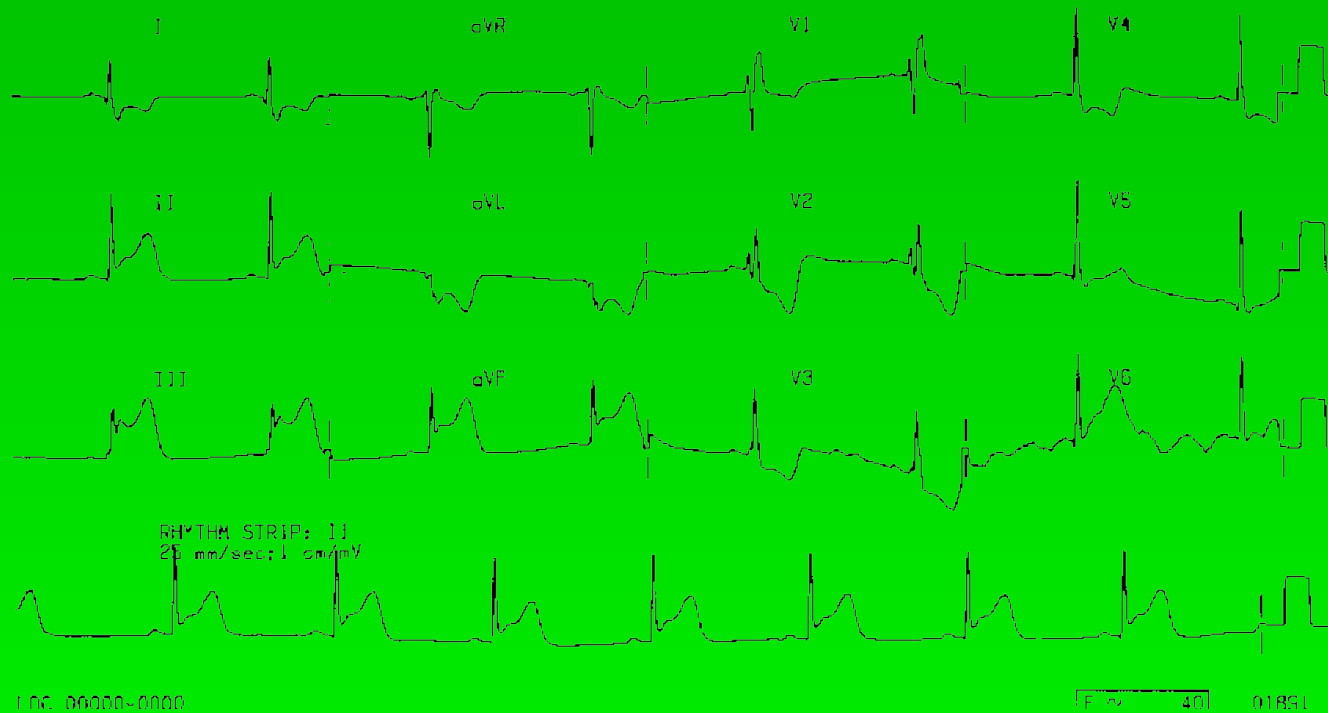


ЭКГ при обширном переднем инфаркте миокарда



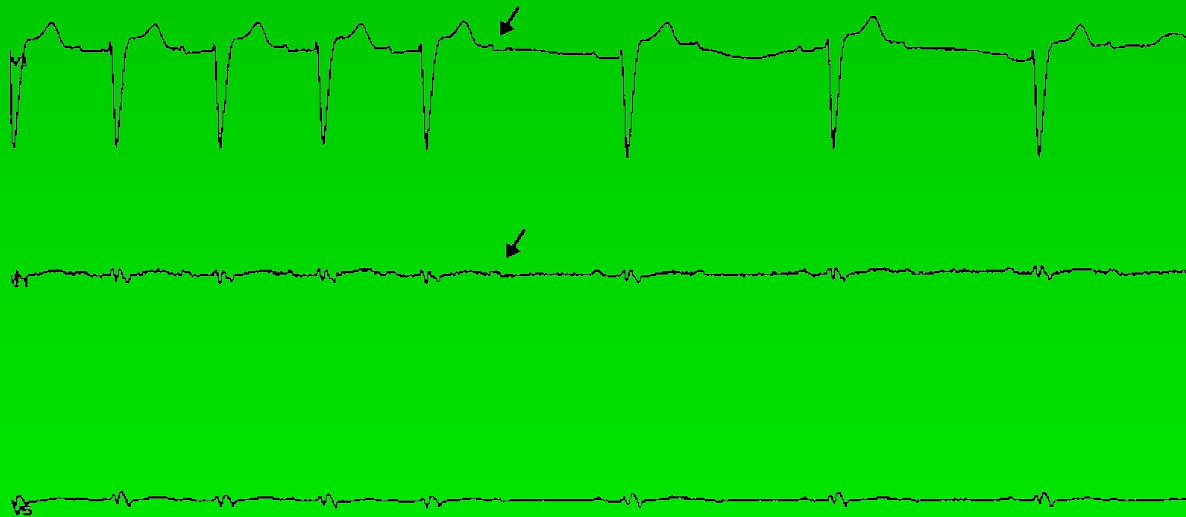
- **Acute anterior myocardial infarction.** ST elevation in the anterior leads V1 - 6, I and aVL
- reciprocal ST depression in the inferior leads.

ЭКГ при острой стадии обширного заднего инфаркта миокарда



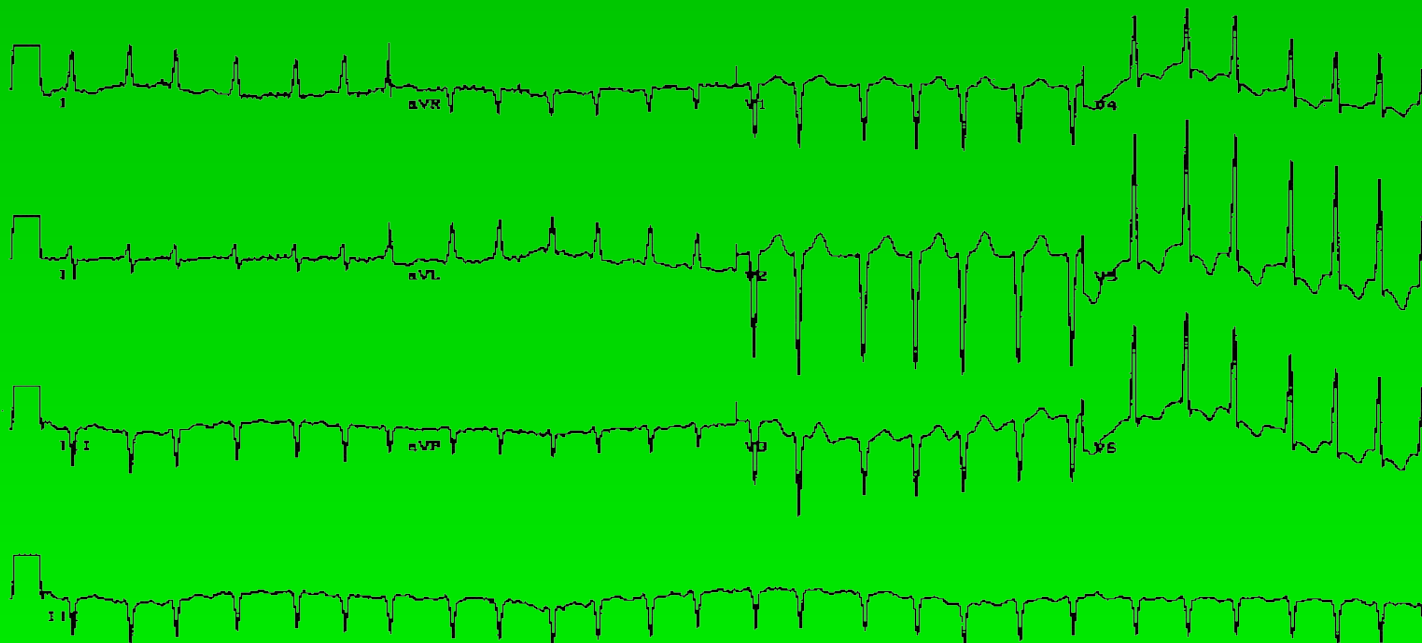
- **Acute inferior myocardial infarction.**
ST elevation in the inferior leads II, III and aVF reciprocal ST depression in the anterior leads

АВ – блокада второй степени, типа Мобитц - 1



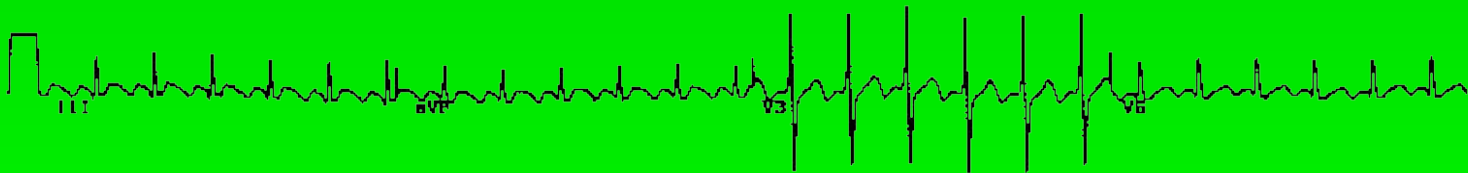
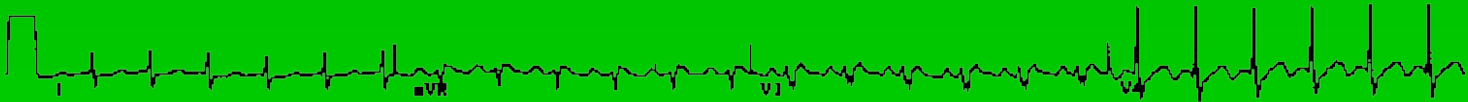
- **2 to 1 AV block.**
every other P wave is conducted to the ventricles: 2 to 1 AV block starts after the 5th QRS in this 3 channel recording. The first non-conducted P wave is indicated with an arrow.
the PR interval of conducted P waves is constant: in this lady there is a long PR interval (and left bundle branch block. 2 to 1 AV block cannot be classified into Mobitz type I or II as we do not know if the 2nd P wave would be conducted with the same or longer PR interval.

ЭКГ при фибрилляции предсердий (мерцательной аритмии)



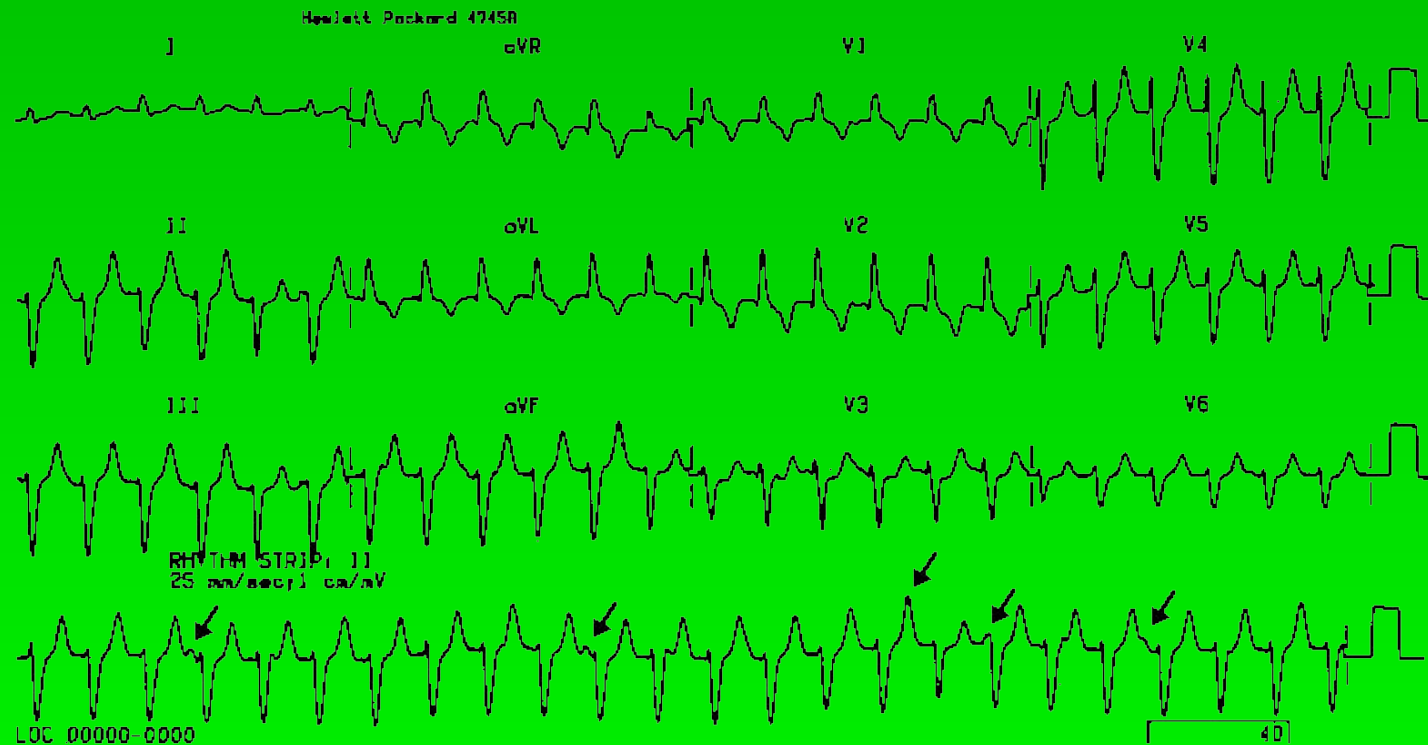
- **Atrial fibrillation with rapid ventricular response:**
Irregularly irregular ventricular rhythm.
Sometimes on first look the rhythm may appear regular but on closer inspection it is clearly irregular.

ЭКГ при правильной форме трепетания предсердий с проведением 2 : 1



- **Atrial flutter with 2:1 AV conduction.**
The sawtooth waveform of atrial flutter can usually be seen in the inferior leads II, III and aVF if one looks closely. Sometimes the rapid atrial rate can be seen in V1. Suspect atrial flutter with 2:1 block when you see a rate of about 150 bpm. The atrial rate is shown to be twice the ventricular rate in the figure below. See also atrial flutter with slow ventricular response.

ЭКГ при желудочковой тахикардии



- Ventricular tachycardia.**

A wide QRS tachycardia is VT until proven otherwise (1). Features suggesting VT include:-

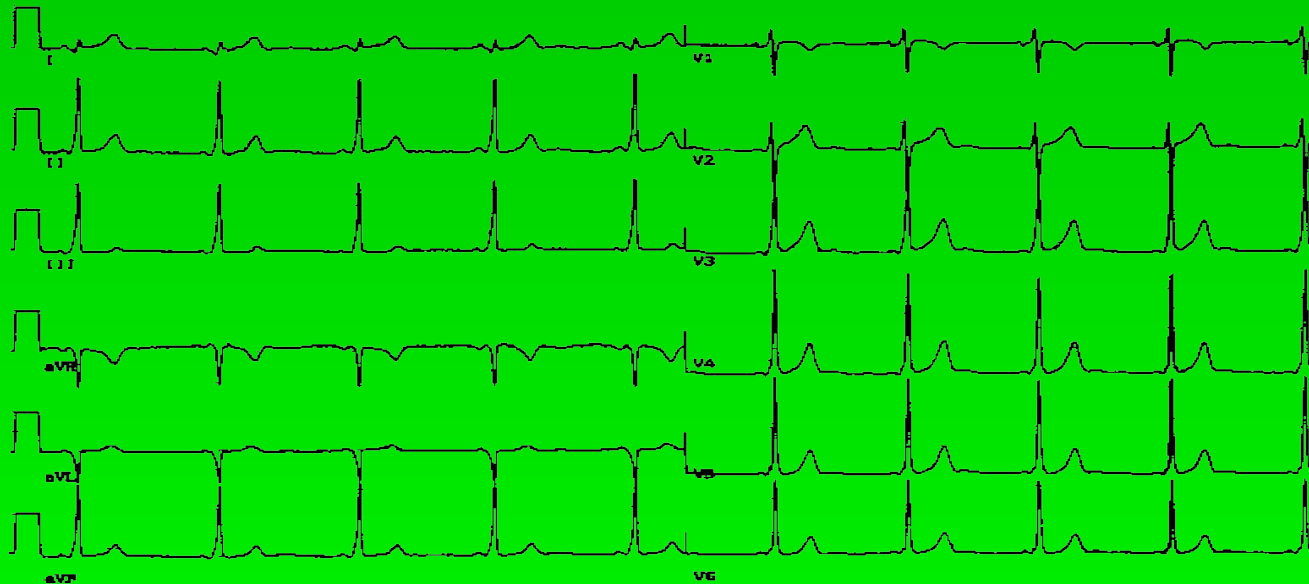
evidence of AV dissociation; independent P waves (shown by arrows here); capture or fusion beats; beat to beat variability of the QRS morphology; very wide complexes (> 140 ms); the same morphology in tachycardia as in ventricular ectopics; history of ischaemic heart disease; absence of any rS, RS or Rs complexes in the chest leads (2); concordance (chest leads all positive or negative).

ЭКГ при синдроме Вольфа – Паркинсона - Уайта

BUSSHART MICHAEL ID: 000004258 06-507-57 17:40
25mm/s Med: Unbekl. 175cm 72kg SINUSBRADYKARDIE
10mm/mV Gesch: M WOLFF-PARKINSON-WHITE (WPW-SYNDROME)
40Hz Abt: 3.0 Zimmer: 2 ABNORMALIS 300G
Pgt: 3060B
125Lts v78
Frequenz: 56 5/a
PQ-Zeit: 104 aa
QRS-Dauer: 112 aa
QT/QTc: 432/410 aa
PRT-Achse: 28 67 43

Behandelnder:

Ungeprüft



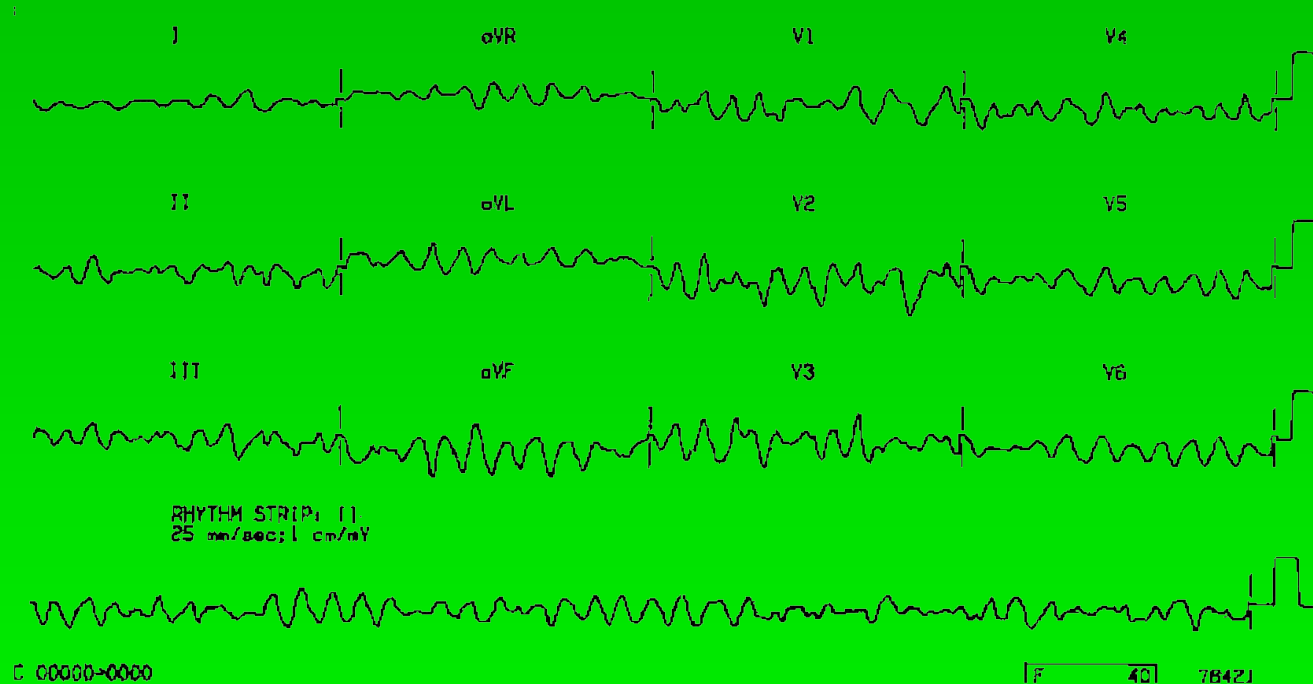
- **Wolf-Parkinson-White syndrome.** short PR interval, less than 3 small squares (120 ms); slurred upstroke to the QRS indicating pre-excitation (delta wave); broad QRS; secondary ST and T wave changes. Localising the accessory pathway. An accessory pathway, bundle of Kent, exists between atria and ventricles and causes early depolarisation of the ventricle. The location of the pathway may be deduced as follows.



Wolf-Parkinson-White syndrome with atrial fibrillation.

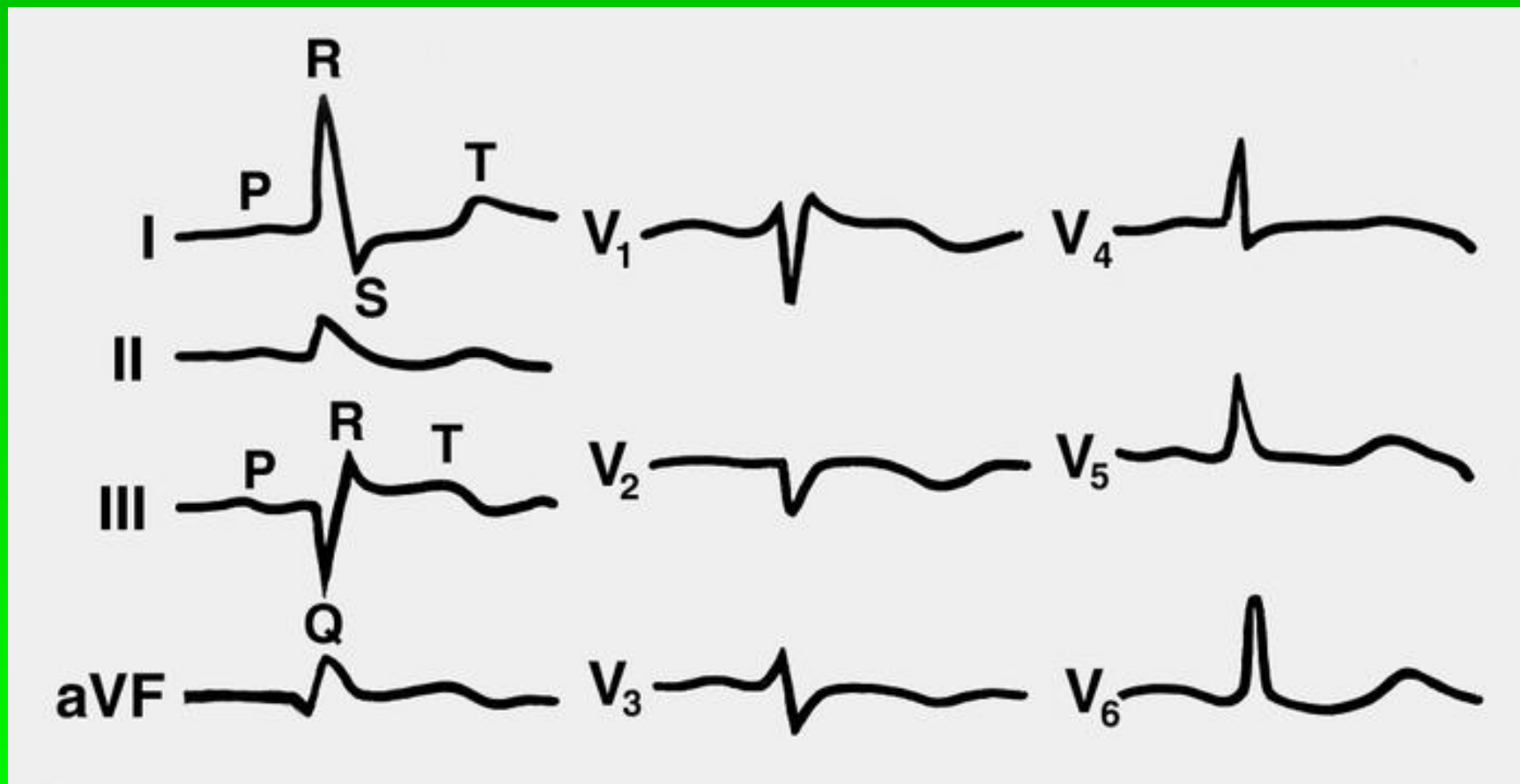
irregularly irregular, wide complex tachycardia; impulses from the atria are conducted to the ventricles via either; both the AV node and accessory pathway producing a broad fusion complex or just the AV node producing a narrow complex (without a delta wave) or just the accessory pathway producing a very broad 'pure' delta wave people who develop this rhythm and have very short R - R intervals are at higher risk of VF.

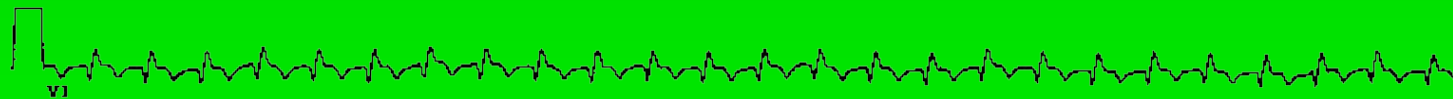
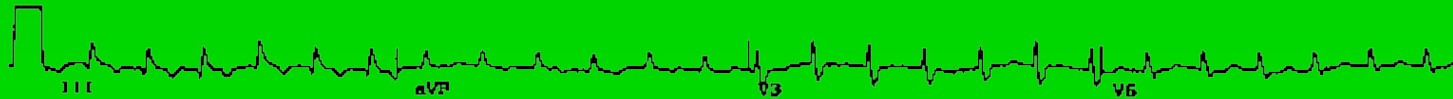
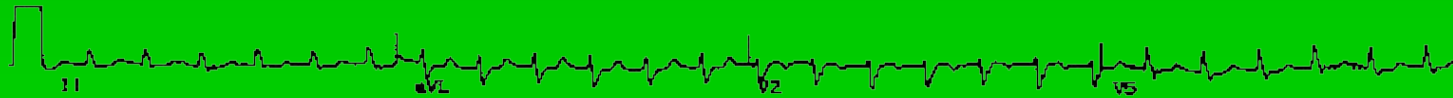
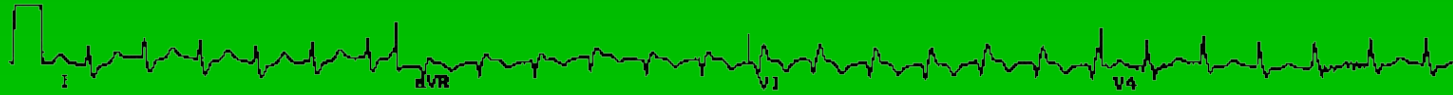
Фибрилляция желудочков



- **Ventricular fibrillation.** bizarre, irregular, random waveform no clearly identifiable QRS complexes or P waves wandering baseline. A 12 lead of Ventricular fibrillation should not usually be taken ... for obvious reasons. *Instead of continuing to record the ECG you should check the patient's pulse and reach for the defibrillator!*

Электрокардиограмма при тромбоэмболии легочной артерии





Acute pulmonary embolus.

The following, often transient, changes may be seen in a large pulmonary embolus. an S1Q3T3 pattern (a prominent S wave in lead I; a Q wave and inverted T wave in lead III); sinus tachycardia; T wave inversion in leads V1 - V3; Right Bundle Branch Block; low amplitude deflections;

Особенности ЭКГ у детей

- Отклонение ЭОС вправо;
- Наличие в отв. II, III, aVF глубокого зубца Q, амплитуда которого уменьшается с возрастом вплоть до 10—12 лет;
- Низкий вольтаж зубца Т во всех отведениях и наличие «Т»-отриц. в отведениях III, V1—V2.
- Меньшая продолжительность зубцов Р и комплекса QRS; и более короткий интервал Р—Q;

К 15 годам перечисленные особенности ЭКГ в значительной мере утрачиваются.