

心电图的基本知识



ECG tracing

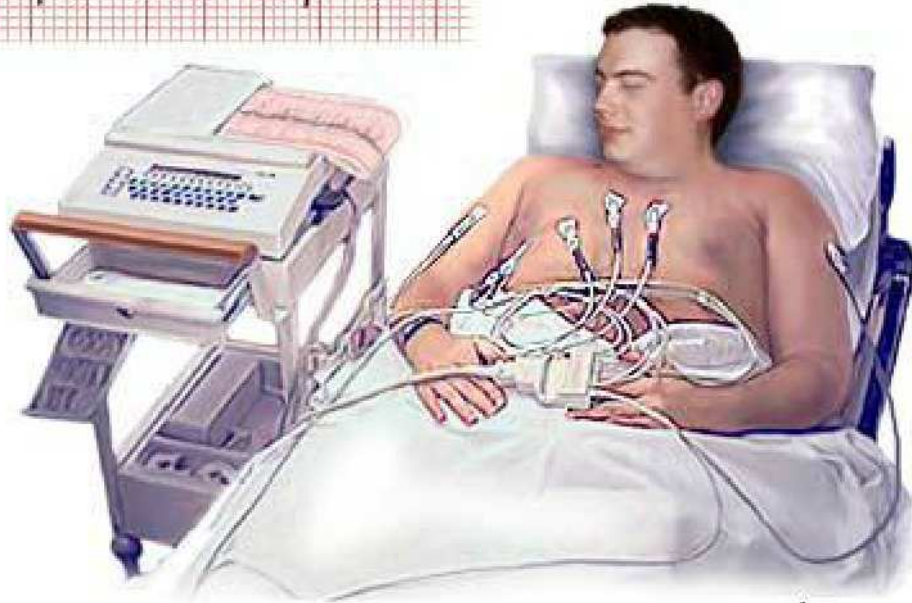

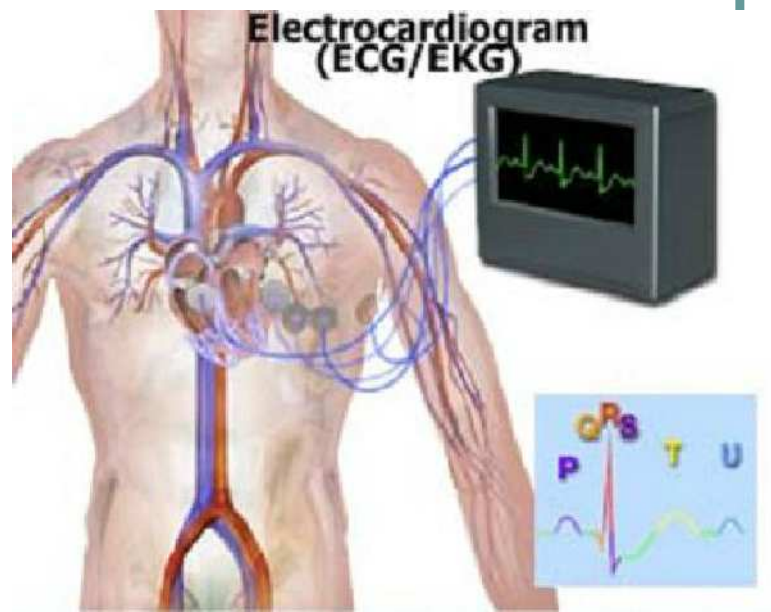
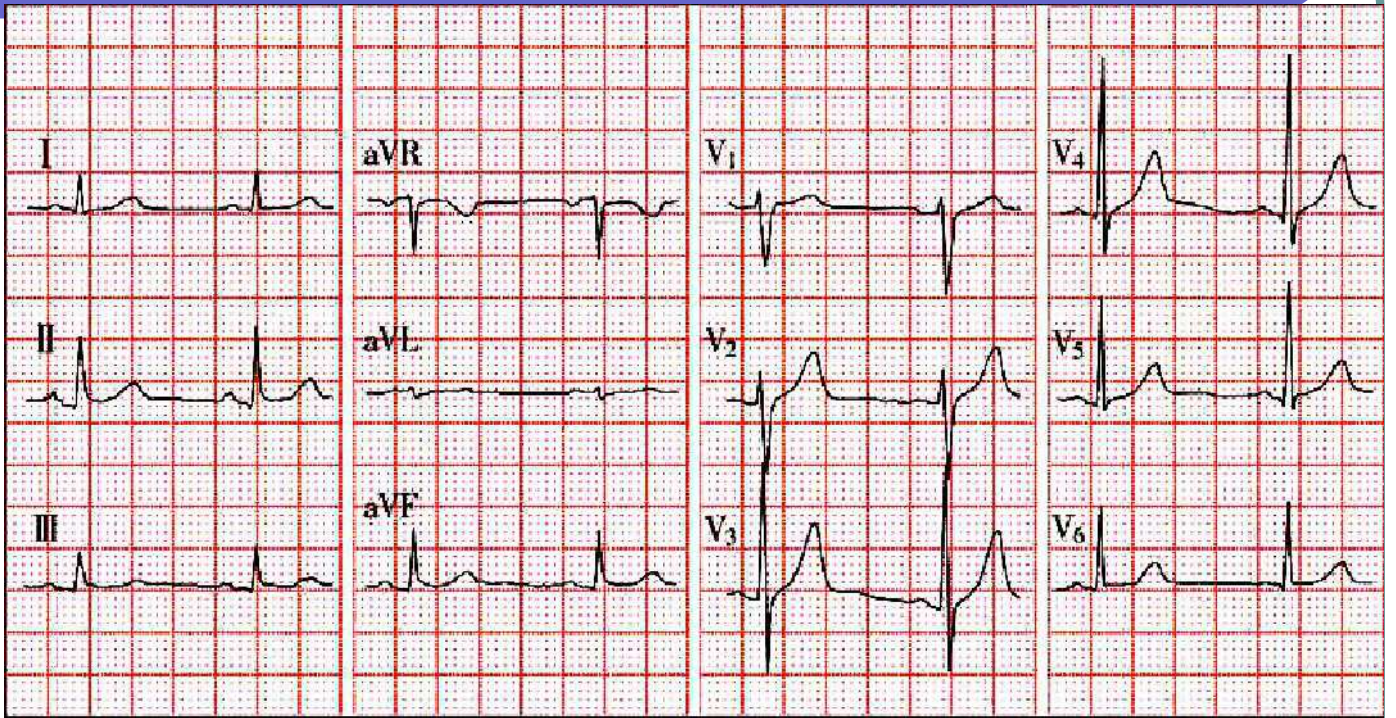


Illustration of a patient getting an ECG.  ADAM.

心电图





心电图图形

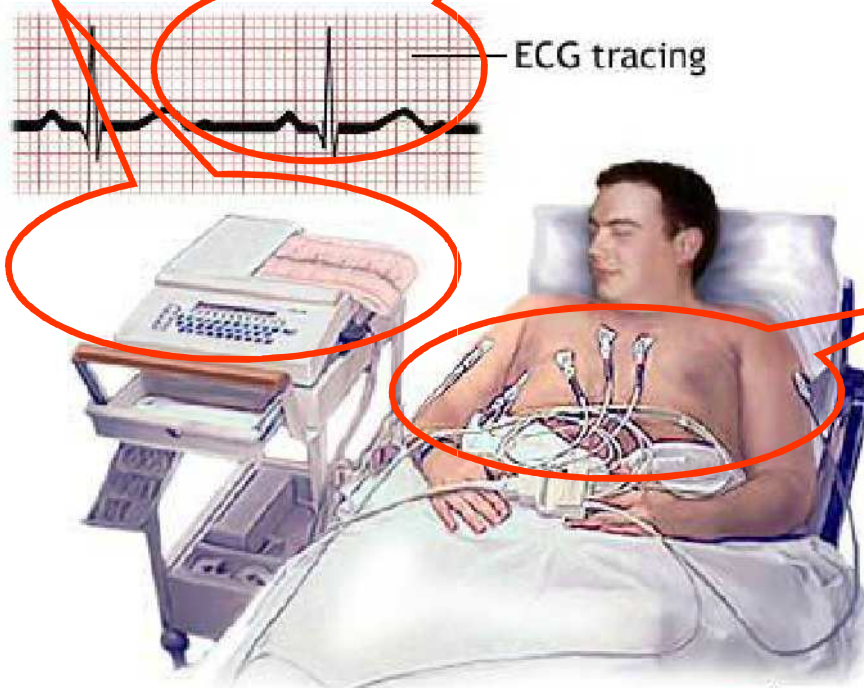
心电图的临床意义

- 对于各种心律失常、传导阻滞的诊断有肯定价值
- 特征性心电图改变以及演变是诊断心肌梗死的可靠和实用方法
- 有助于心肌受损、供血不足、心包炎、药物和电解质紊乱等诊断
- 可提示心脏房室肥大
- 用于监测危重病人、外科手术、麻醉、心导管检查等以及航天、登山运动员的心脏情况

注意：心电图不是万能的！！

心电图是如何产生的？

正常图形是怎样的？异常呢？



怎样与病人相连的？

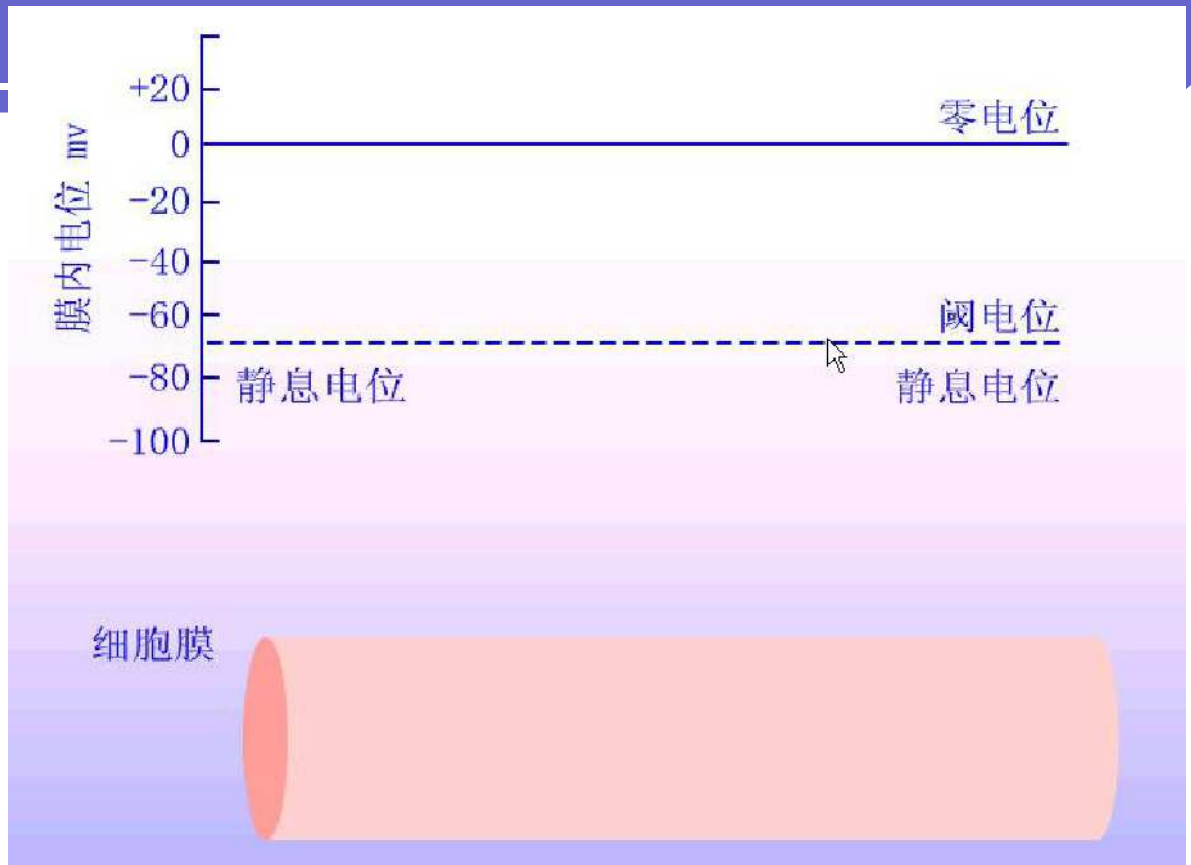
Illustration of a patient getting an ECG.  ADAM.

教学目标

- 了解心电图的概念和临床意义
- 了解心电原理和心电向量的概念
- 说出十二导联的组成
- 说出胸前导联的安放位置
- 能叙述心电图各波段的命名，并说明其意义
- 能准确判断心电轴的偏移、钟向转位，并理解其意义
- 能描述窦性心律的特点，并准确判断
- 掌握正常心电图各波形的特点和正常值
- 熟练运用心电图的读图方法和步骤

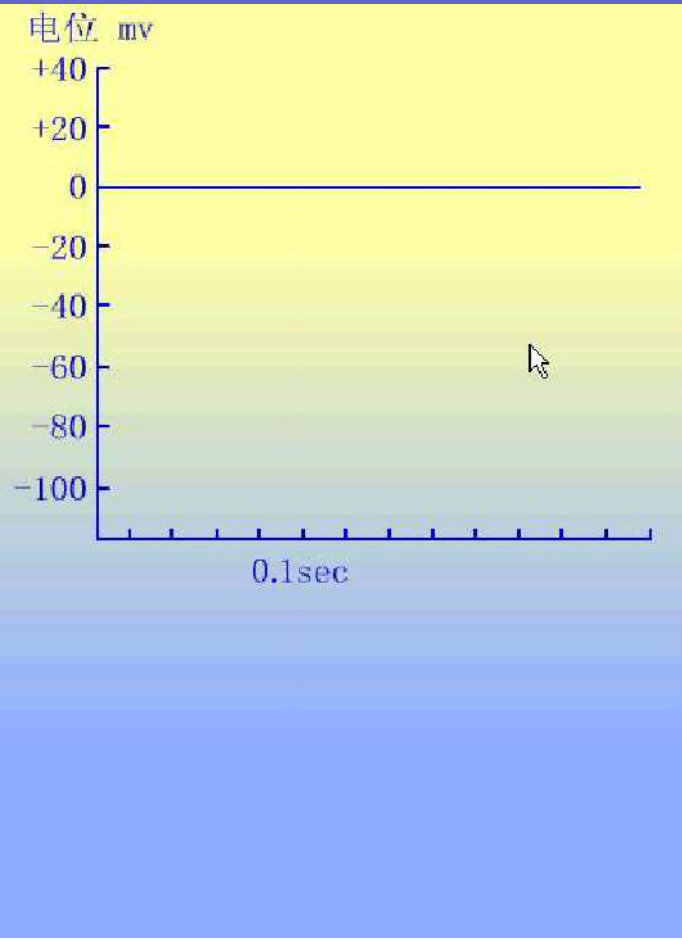
心电发生的原理和心电向量的概念

Principles and Conceptions



心室肌动作电位

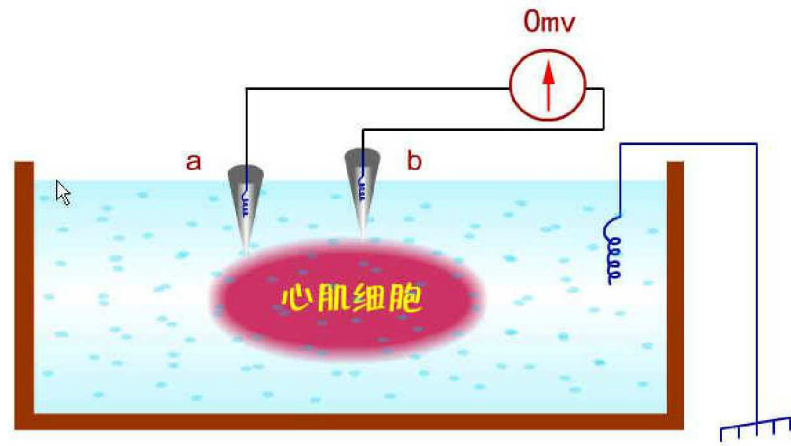
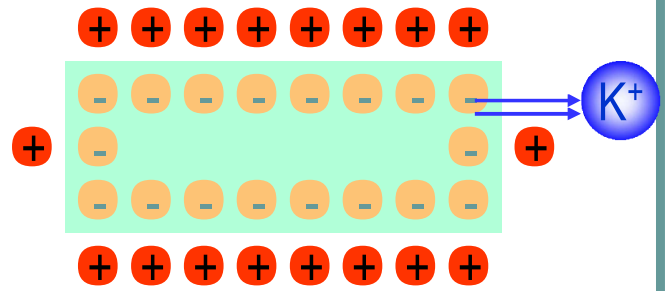
心室肌细胞动作电位图



心电图

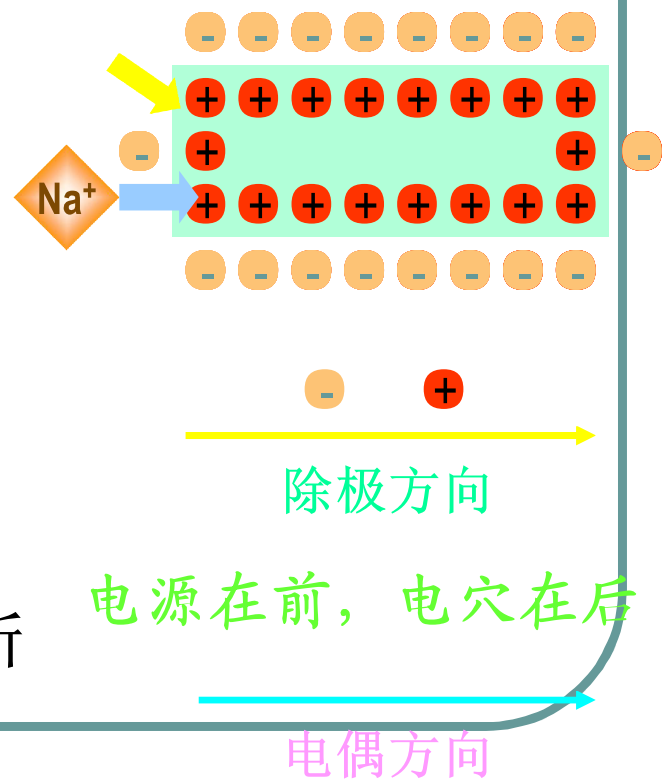
心电活动产生的基本过程

- 静息状态 —— 心肌细胞膜外具正电荷，膜内具负电荷，两侧保持平衡，无电位变化。



心电活动产生的基本过程

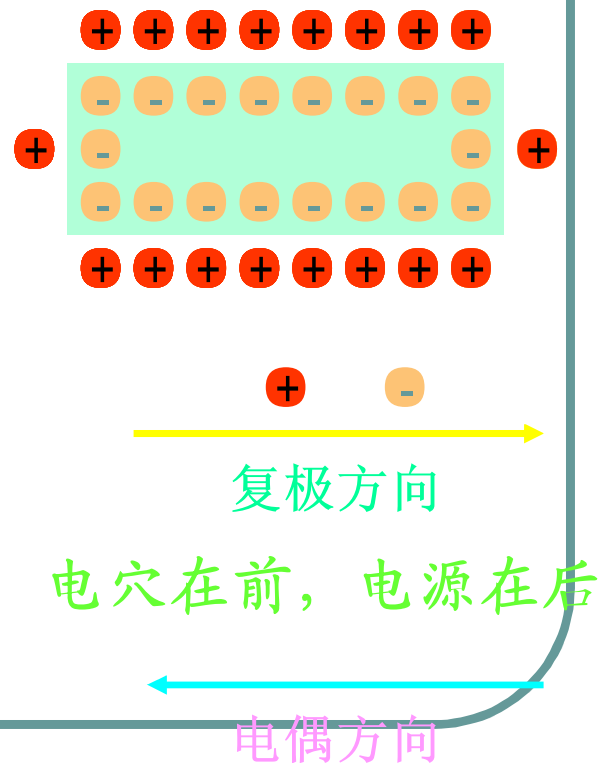
- 除极化——一端的细胞膜受到一定程度的刺激，对离子的通透性发生改变，引起膜内外离子的流动，使膜外变负，膜内变正。



- 电偶：电源、电穴
- 电偶的方向：电偶正极所指的方向

心电活动产生的基本过程

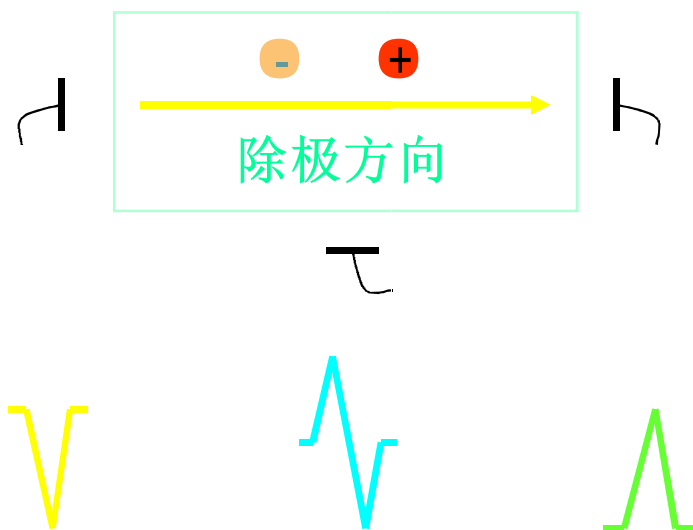
- 复极化——心肌细胞完成除极后，经多种离子后续移动及离子泵的耗能调整，使心肌细胞恢复到细胞膜外呈正电荷，膜内呈负电荷，恢复到静息电位水平。



方向问题

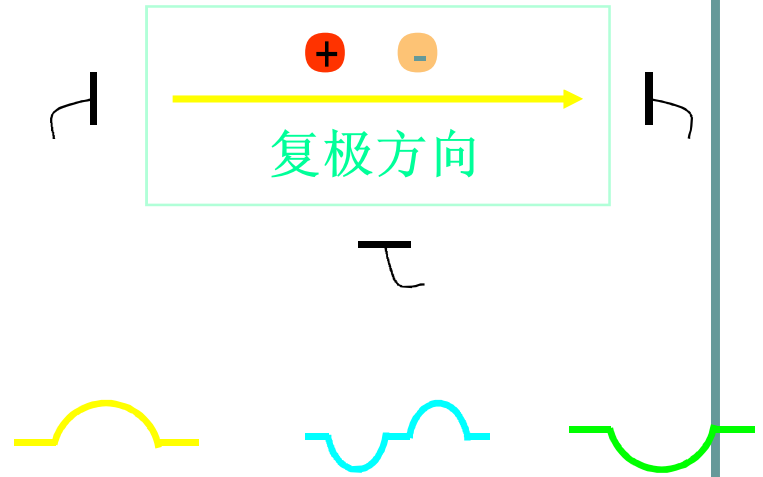
- 单个细胞：
 - 除极与复极方向相同
 - 除极与复极时电偶方向相反
- 整个心脏：
 - 除极：心内膜→心外膜
 - 复极：心外膜→心内膜

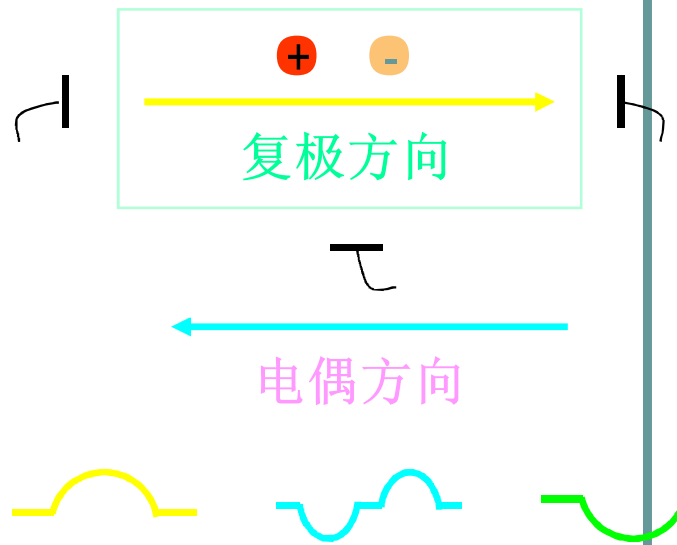
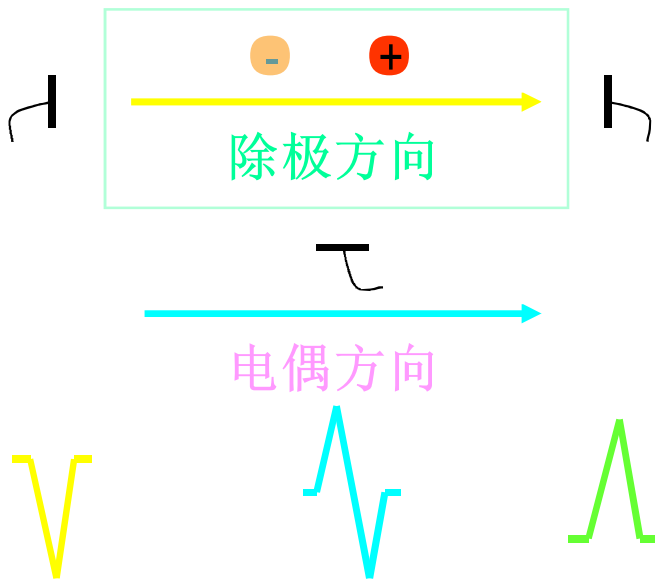
除极方向与电流的关系



复极方向与电流的关系

- 背离复极方向的电极处可测得正向的心电位变化（波形向上）
- ★ 对向复极方向的电极处可测得负向的心电位变化（波形向下）

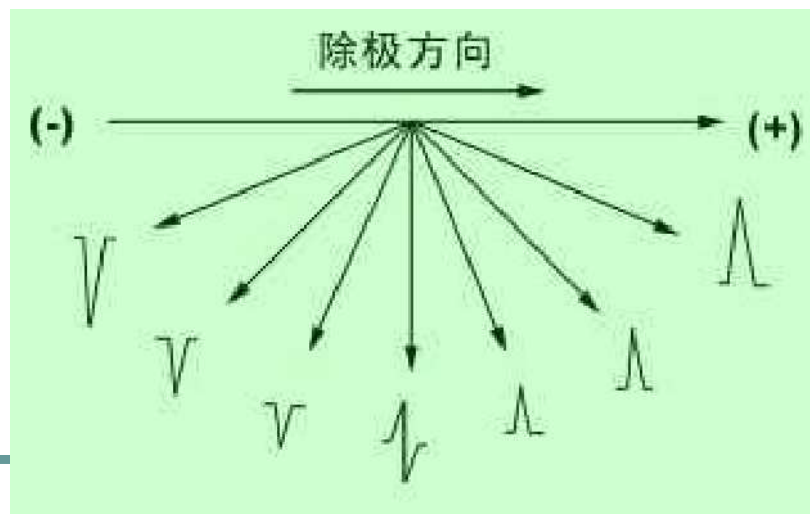




电偶方向与电流的关系

心脏电位强度的相关因素

- 与心肌细胞数量成正比
- 与电极位置和心肌细胞间的距离成反比
- 与电极的方位和心肌除极的方向所构成的角度有关，夹角越大，电位越弱



心电向量

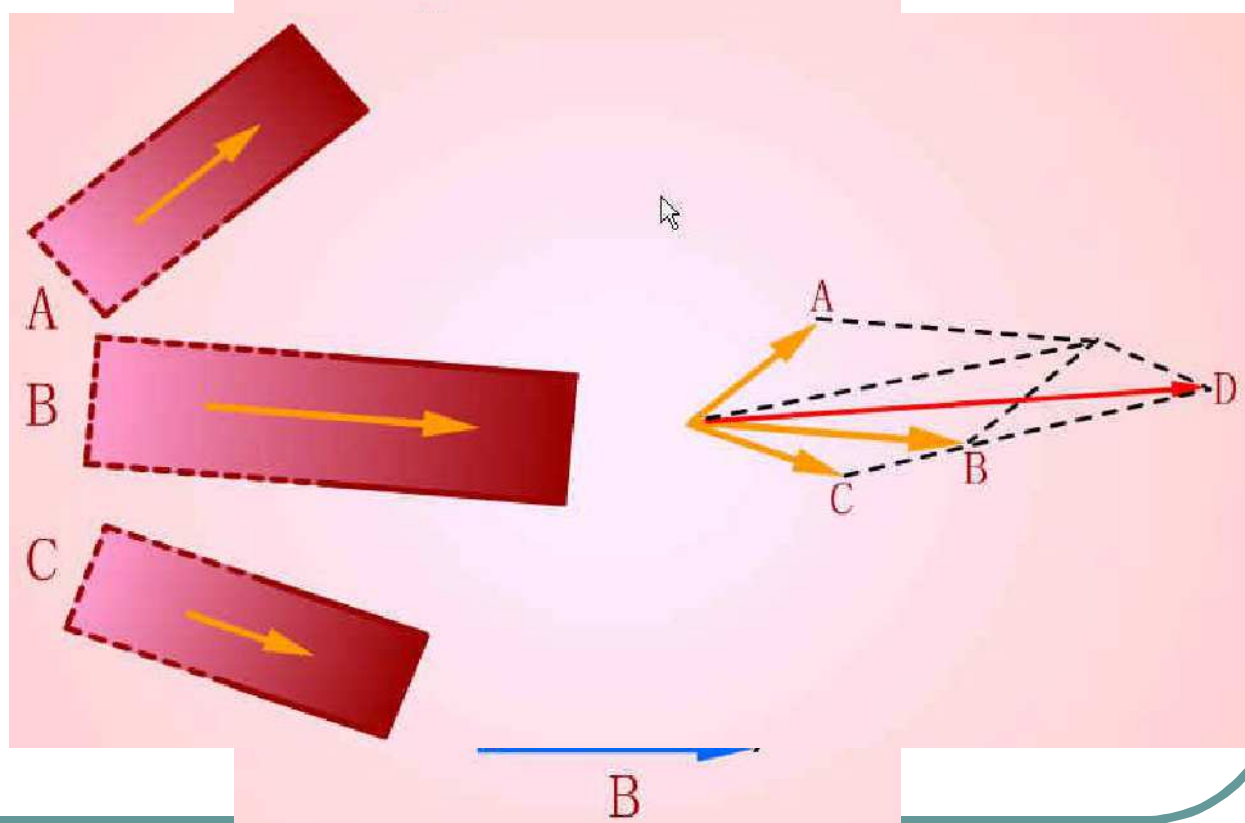
● 向量

- 物理学上用来表明既有数量大小，又有方向性的量叫做向量(**vector**)，亦称矢量。
- 通常用箭头表示。其长度表示大小，箭头方向表示其方向。
- 电偶既有数量大小，又有方向性，故电偶是向量。

心电向量

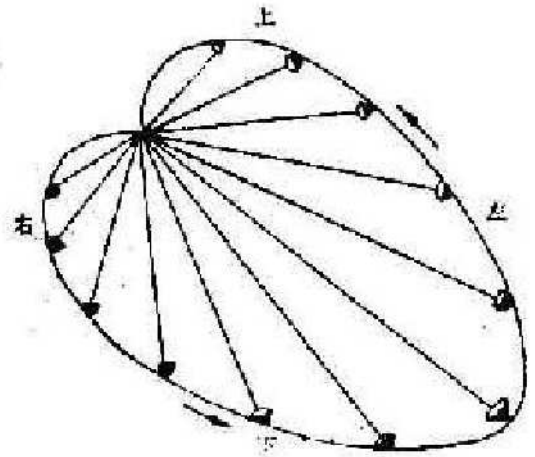
- 由心脏所产生的心电位变化不仅具有量值，而且还具有方向性，故称心电向量。
- **综合心电向量**：对多个心电向量进行综合处理。

合成方法



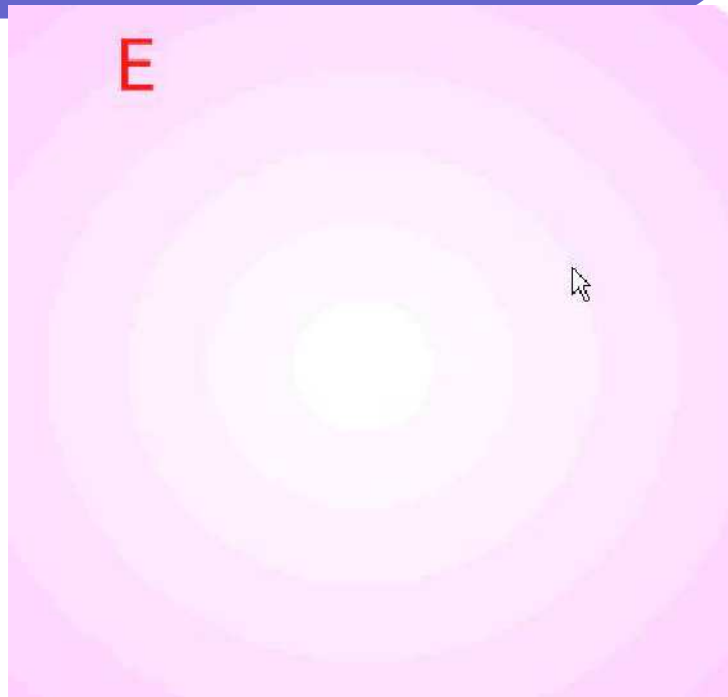
瞬时综合心电向量

- 代表一瞬间无数心肌细胞电活动的总合情况。

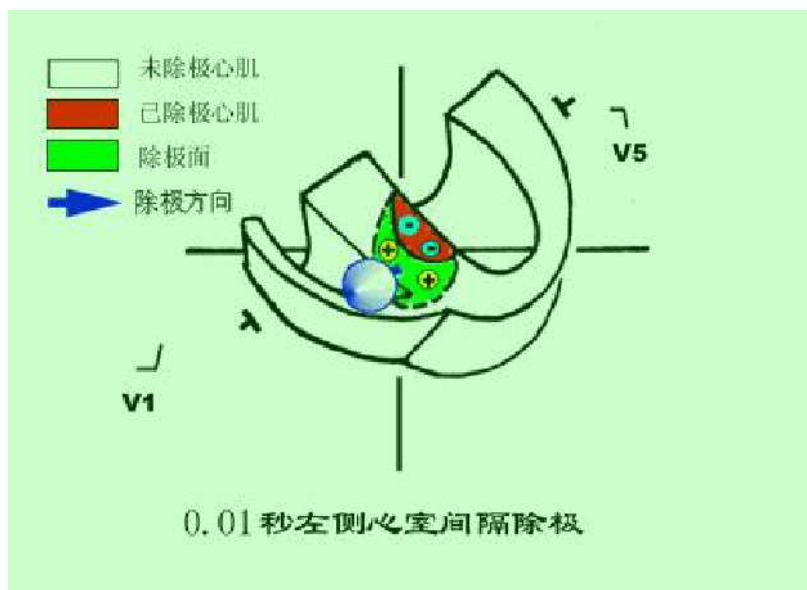


心电向量环

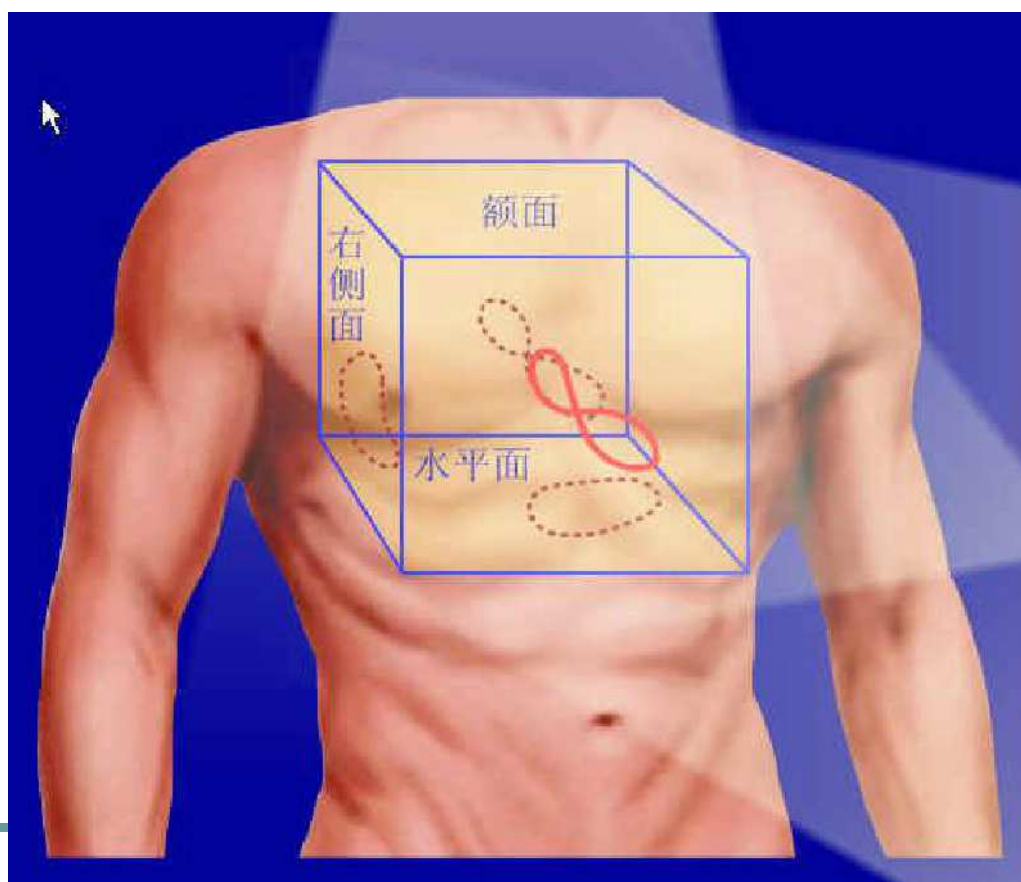
- P向量环
- QRS环
- T环



立体空间向量环

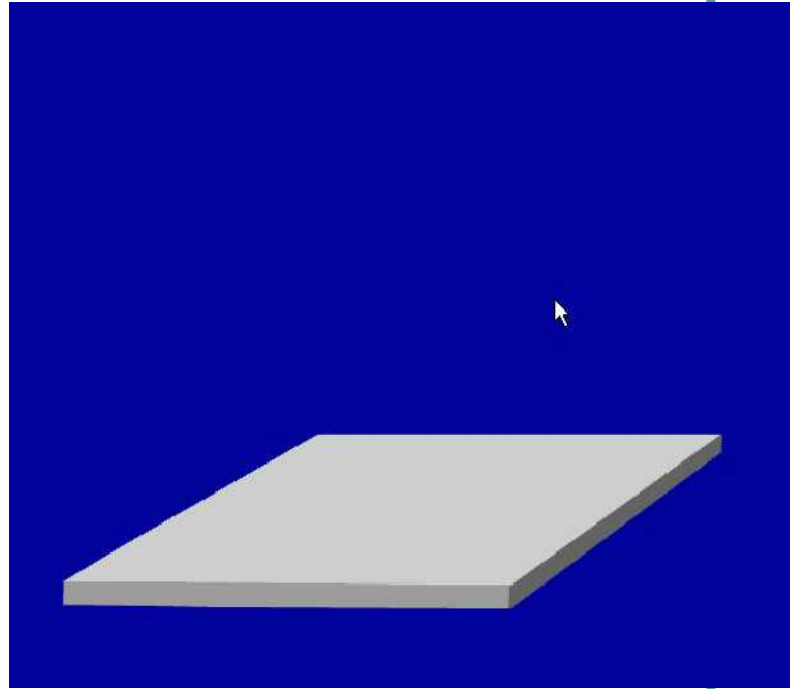


立体空间向量环

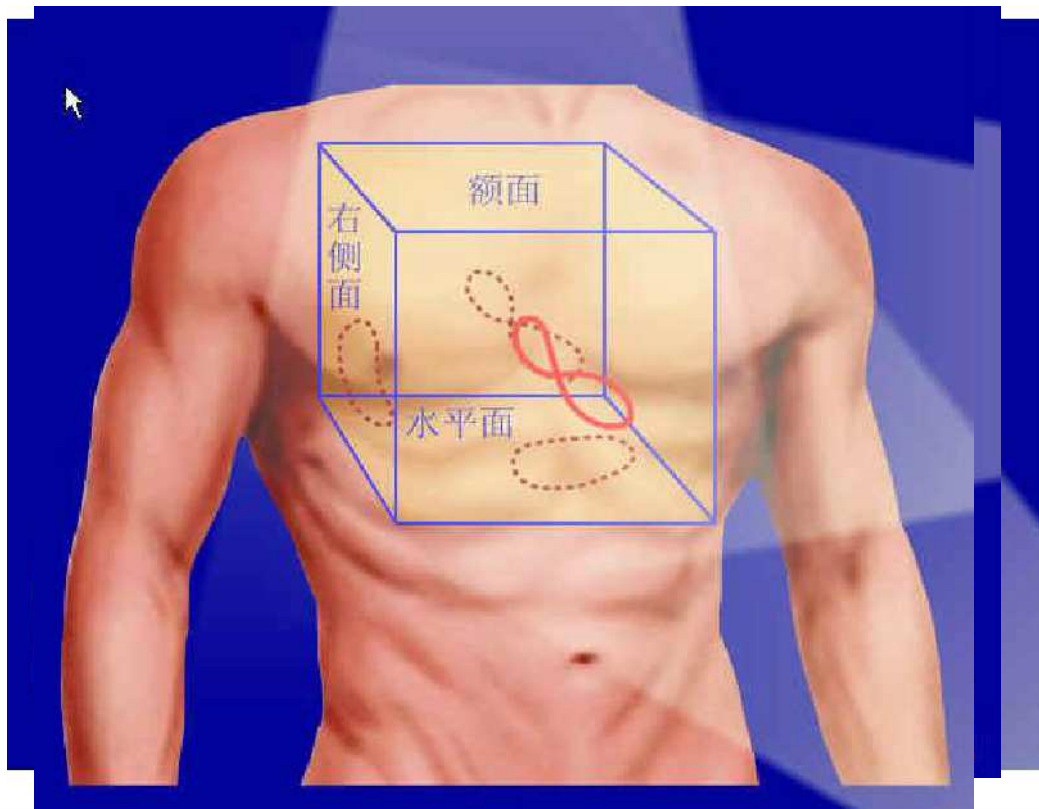


投影

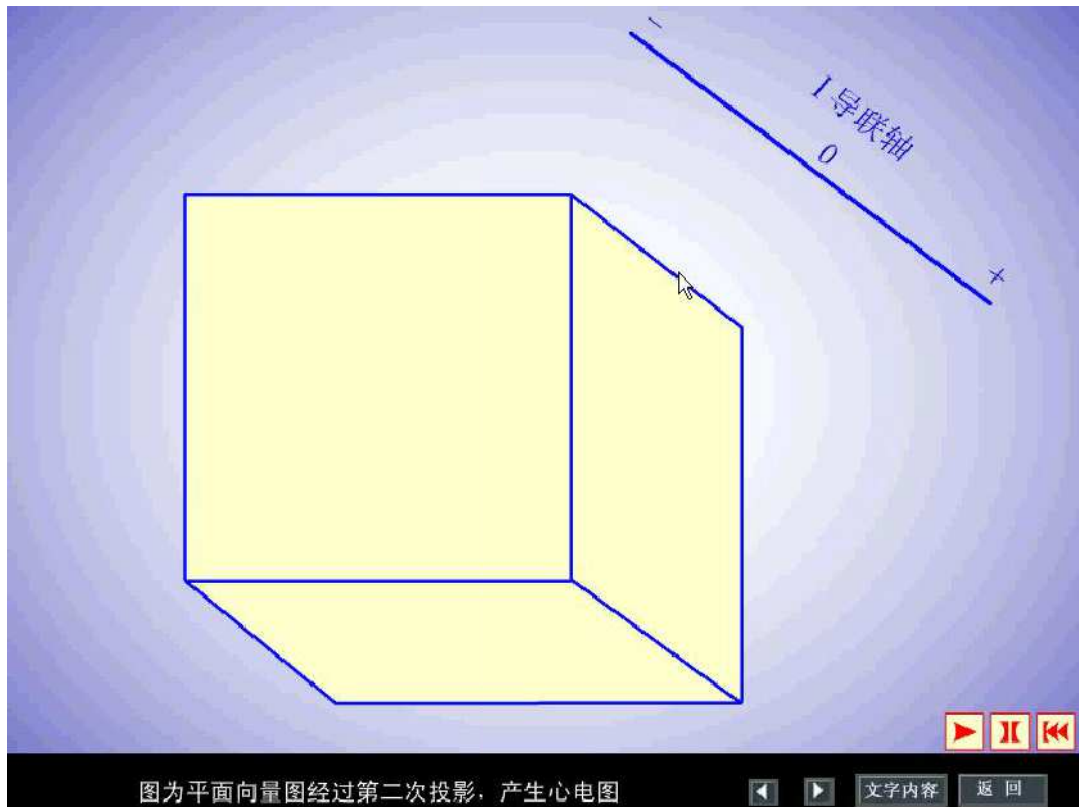
- 当光线垂直于某一面照射一物体时，该物体在这个平面上的投影图象。



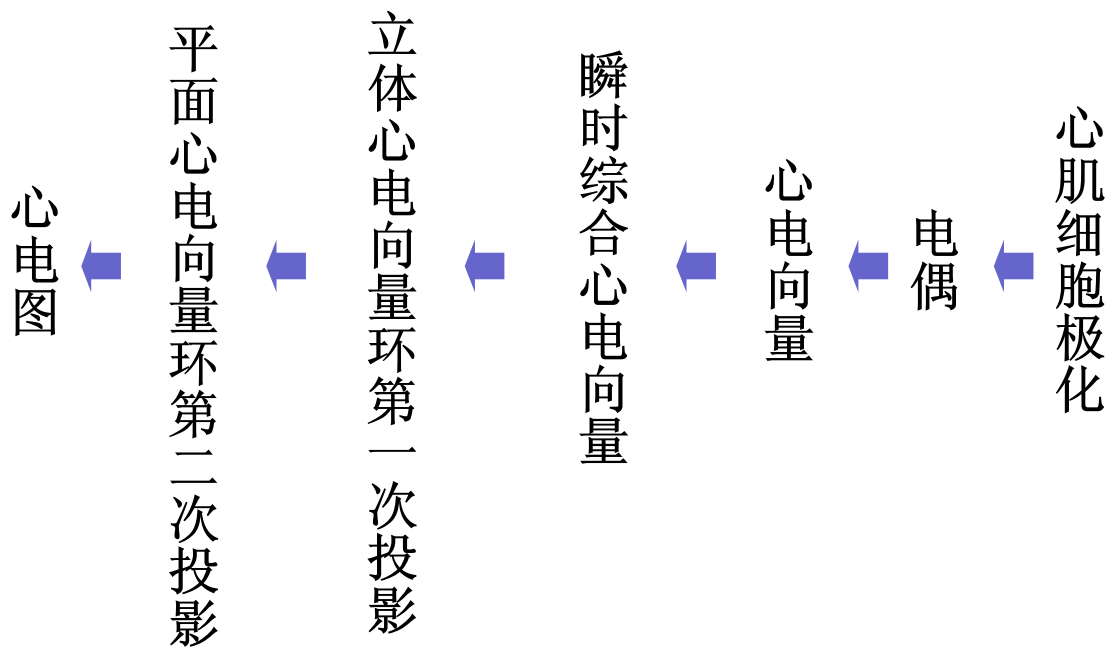
平面心电图向量图



二次投影与心电图的形成



归纳

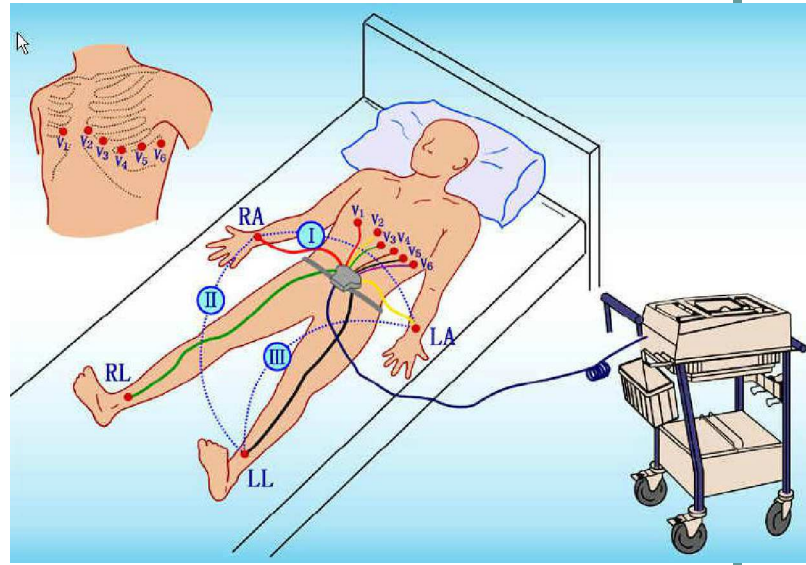


导联系统

Lead System

心电图导联

- 将电极置于人体的任何两点并用导线与心电图机连接，这种连接方式和装置称为心电图导联

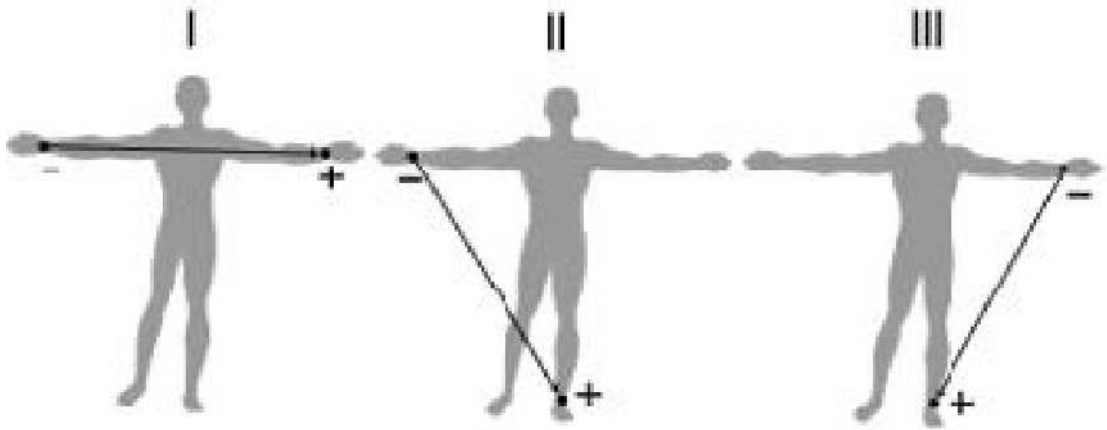


分类

- 电极与心脏关系而言可分为
 - 直接导联
 - 半直接导联
 - 间接导联
- 电极与心脏电位的关系而言可分为
 - 单极导联
 - 双极导联

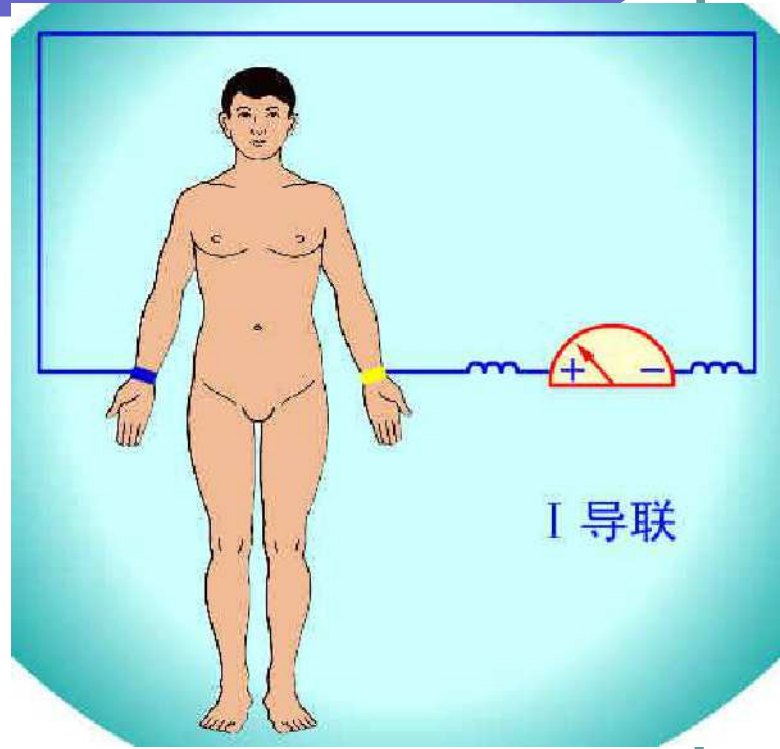
标准导联

- 亦称双极肢体导联，反映两个肢体之间的电位差



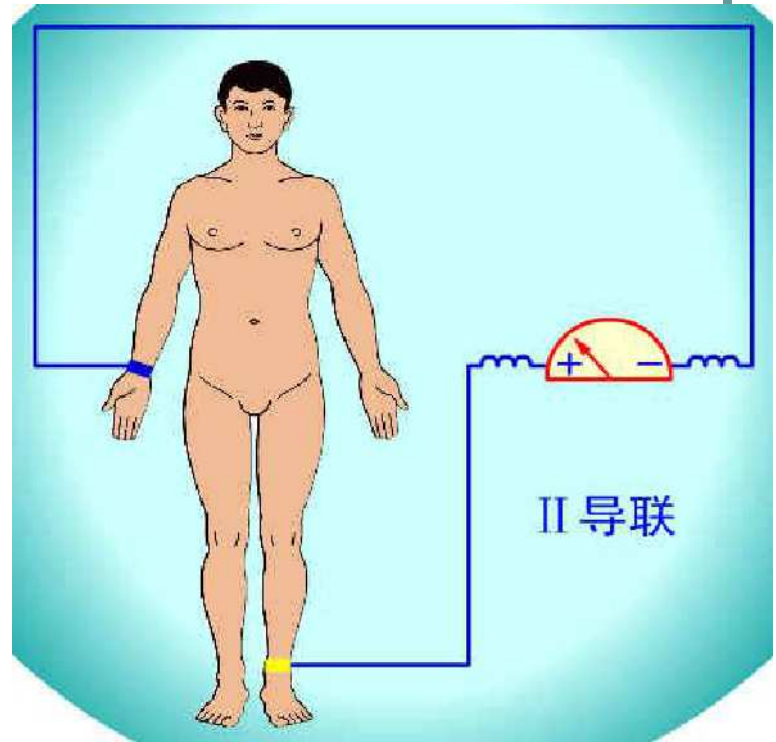
位置

- I 导联：左上肢电极与心电图机的正极端相连，右上肢电极与负极端相连



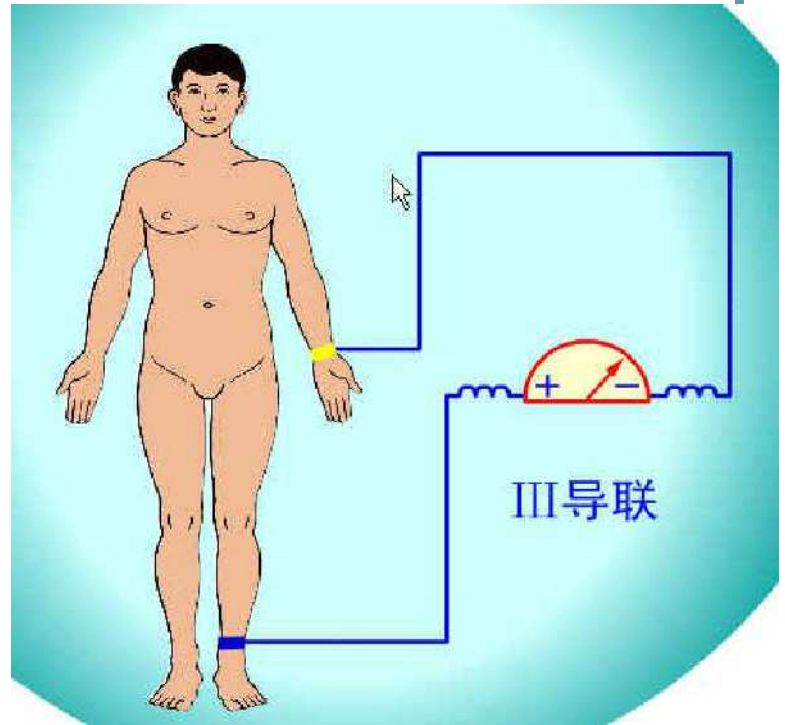
位置

- II 导联：左下肢电极与心电图机的正极端相连，右上肢电极与负极端相连

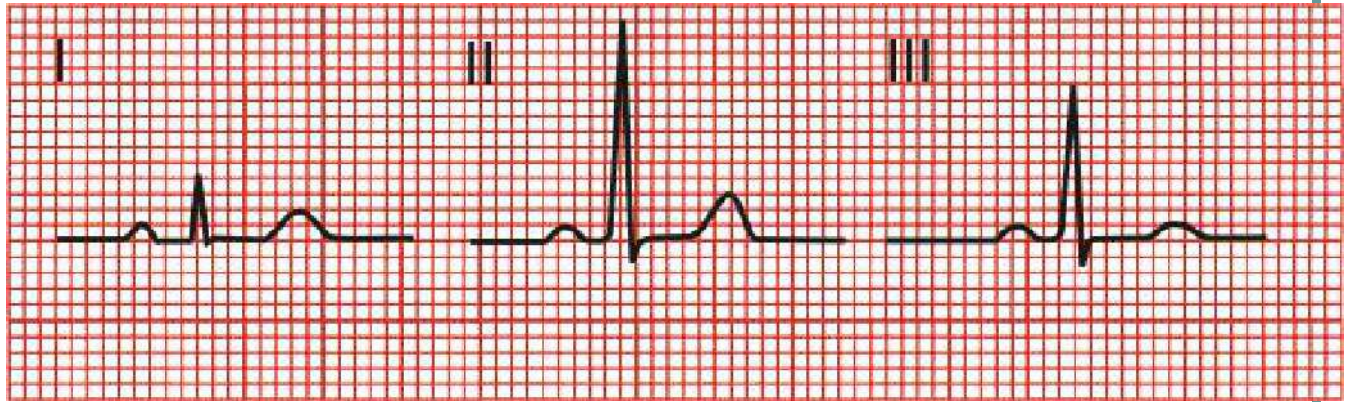


位置

- III导联：将左下肢与心电图机的正极端相连，左上肢电极与负极端相联



图形

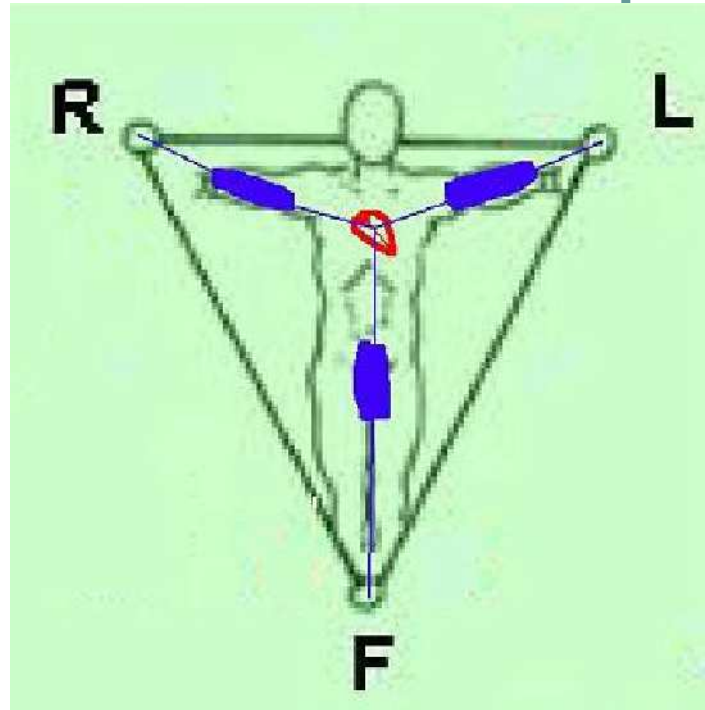


单极导联

- 单极导联：心电图机的负极接在中心电端上（无干电极），把探查电极接在人体任一点上，就可以测得该点的电位变化。

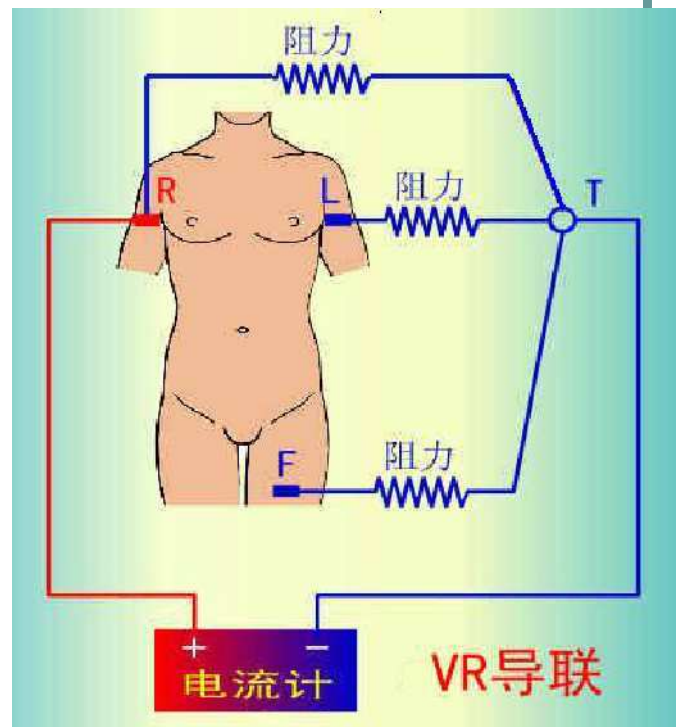
中心电端(零电位)

- **Wilson**提出把左上肢, 右上肢和左下肢的三个电位各通过**5000欧姆**高电阻, 用导线连接在一点, 称为中心电端
- 理论和实践均证明, 中心电端的电位在整个心脏激动过程中的每一瞬间始终稳定, 接近于零



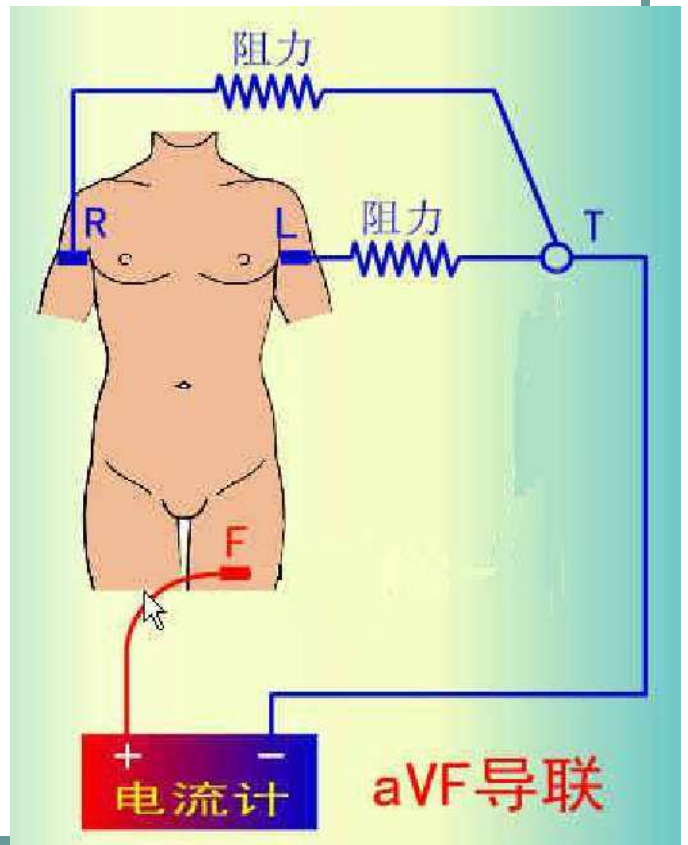
单极肢体导联

- 将心电图机的负极与中心电端连接，探查电极在连接在人体的左上肢，右上肢或左下肢，分别得出左上肢单极导联（VL）、右上肢单极导联（VR）和左下肢单极导联（VF）

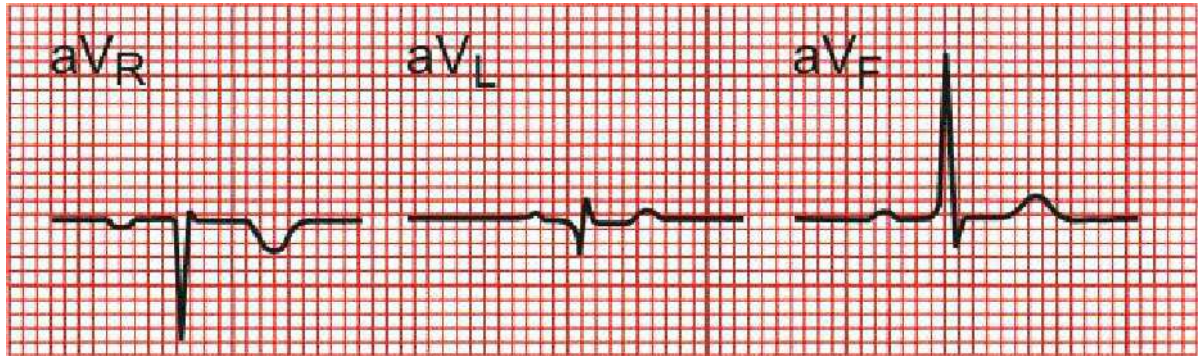


加压单极肢体导联

- Gold-berger提出在描记某一肢体的单极导联心电图时，将该肢体与中心电端相连接的高电阻断开，这样就可使心电图波形的振幅增加50%，这种导联方式称为加压单极肢体导联



图形



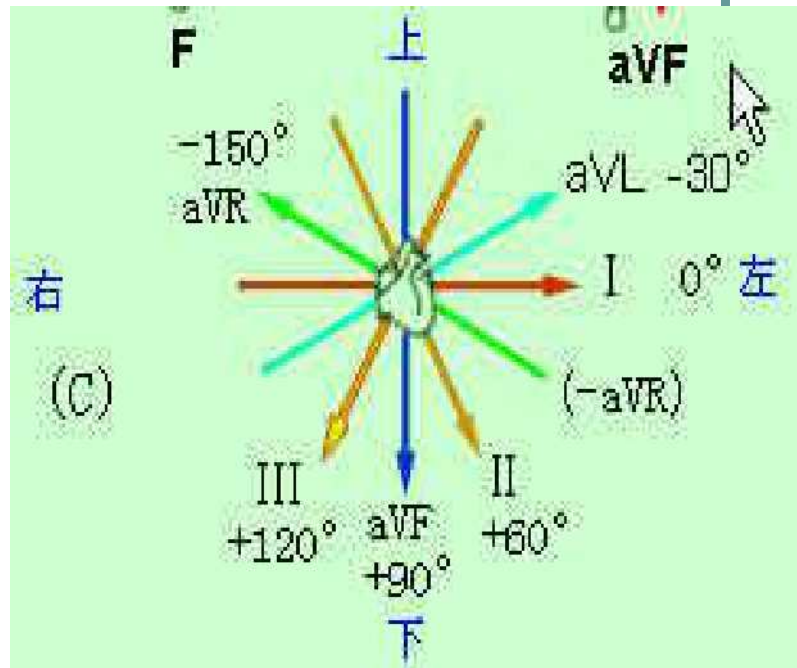
导联轴

- 某一导联正负电极之间假想的连线，称为该导联的导联轴

★ 爱因托芬三角学说

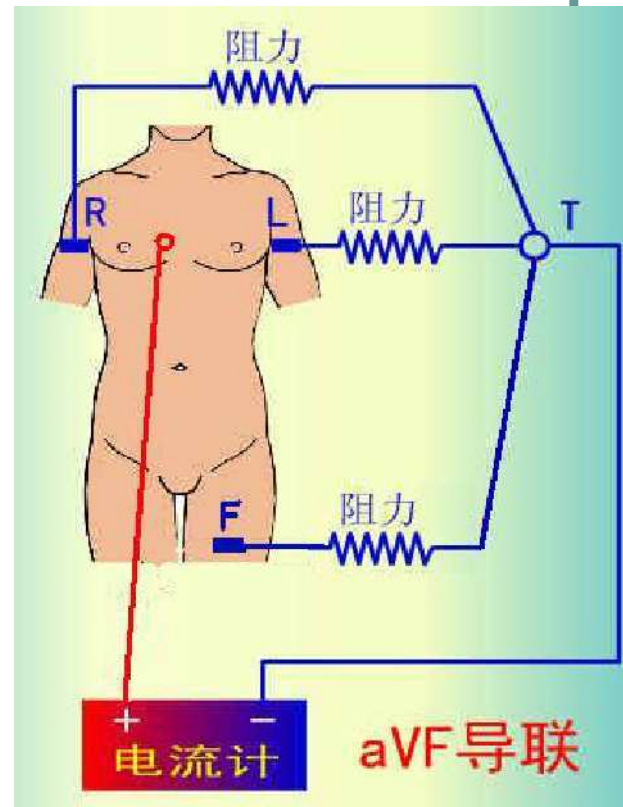
★ 标准导联的导联轴可以画一个等边三角形来表示

★ 六轴系统



胸导联

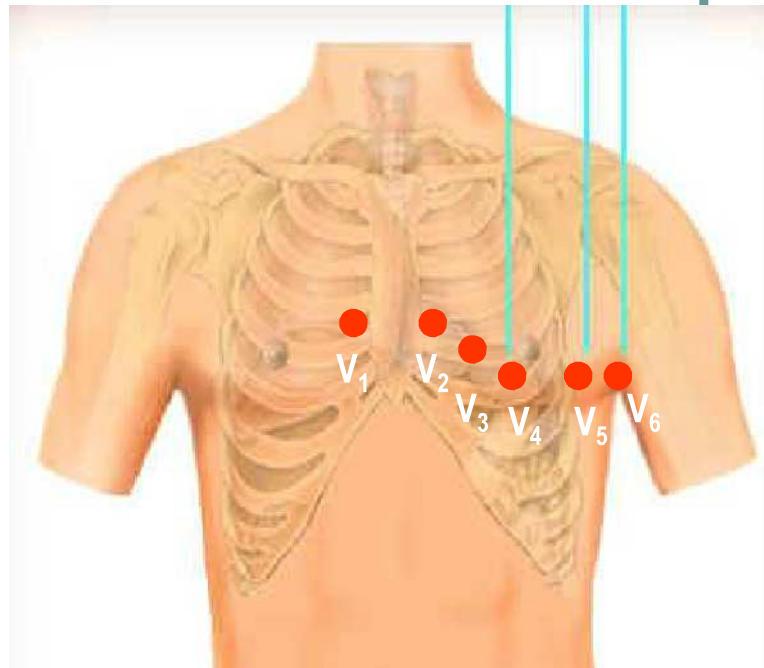
- 亦是一种单极导联，把探查电极放置在胸前的一定部位，这就是单极胸导联



导联位置

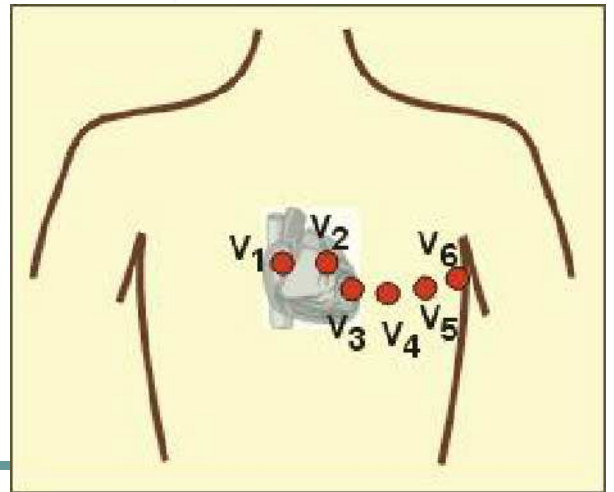
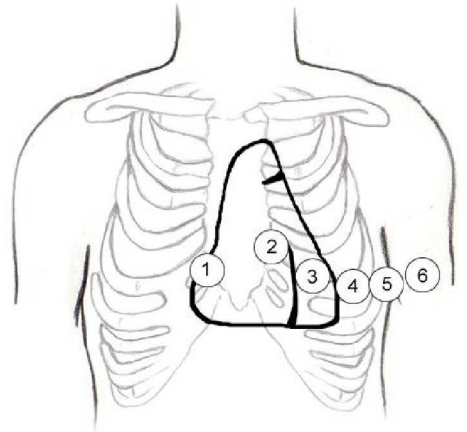
锁骨中线
腋前线
腋中线

- **V₁**: 胸骨右缘第四肋间隙
- **V₂**: 胸骨左缘第4肋间隙
- **V₃**: **V₂**与**V₄**的连线中点
- **V₄**: 左锁骨中线第五肋间
- **V₅**: 左腋前线与**V₄**同一水平
- **V₆**: 左腋中线与**V₄**同一水平

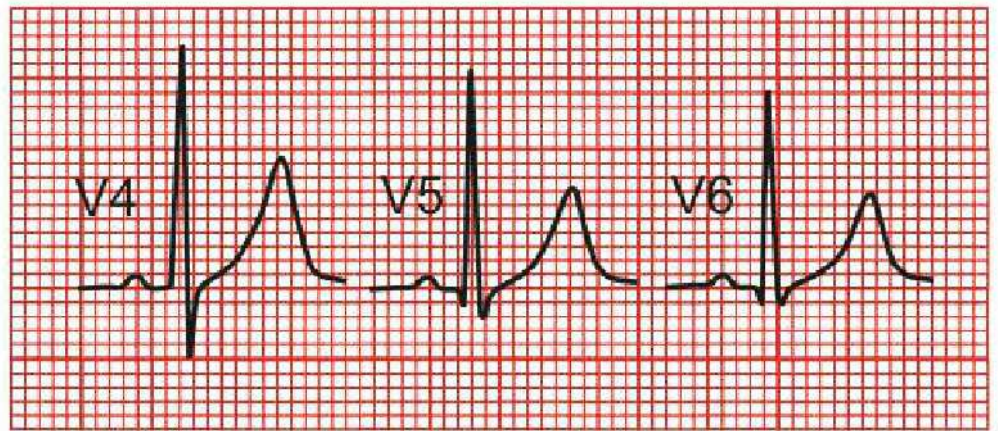
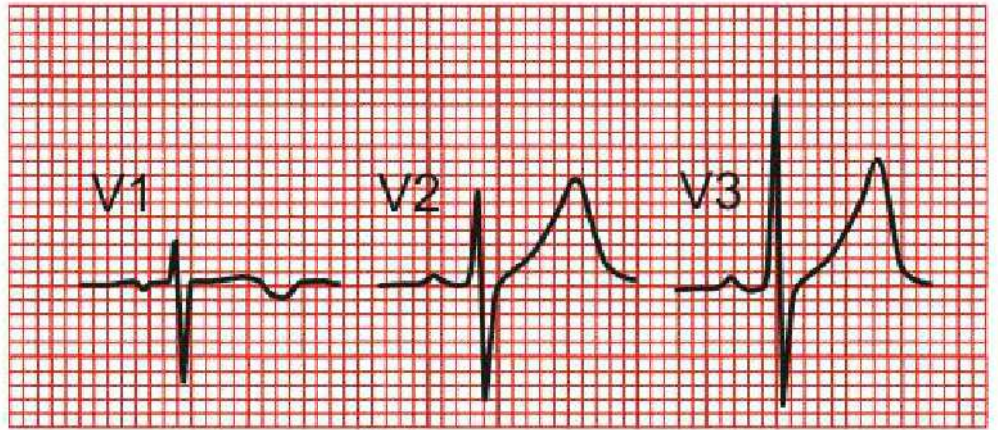


胸导联

- V_1 、 V_2 导联面对右室壁， V_5 、 V_6 导联面对左室壁， V_3 、 V_4 介于两者之间。



图形



胸导联的导联轴

