

ECGのアセスメント

12誘導心電図の基礎知識 ①



公益財団法人心臓血管研究所付属病院

ICU

佐藤 麻美

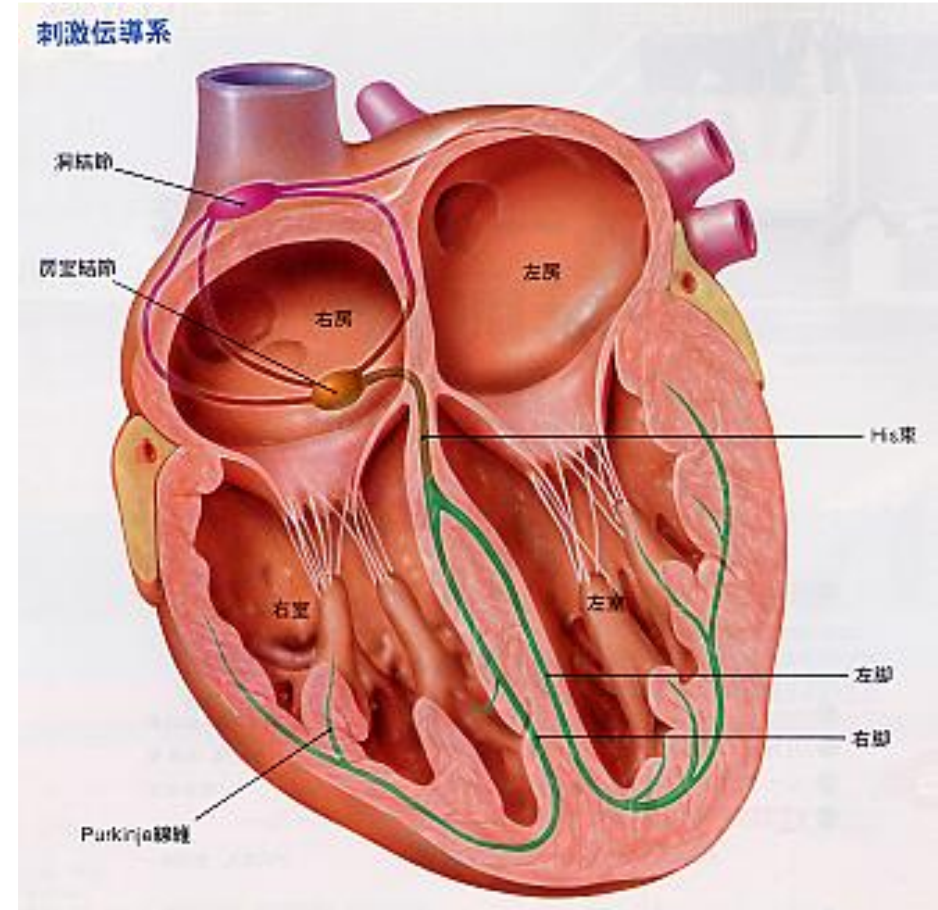
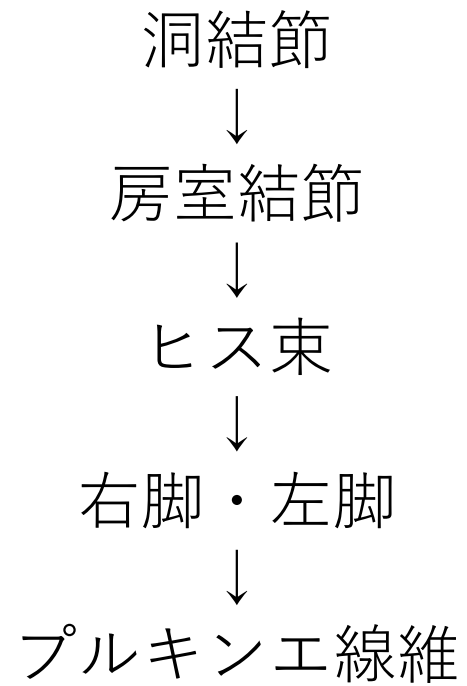
講義内容

- 刺激伝導系
- 心電図波形の成り立ちと波形が表す意味
- 心電図波形の原則
- 12誘導心電図の電極位置と誘導法

刺激伝導系

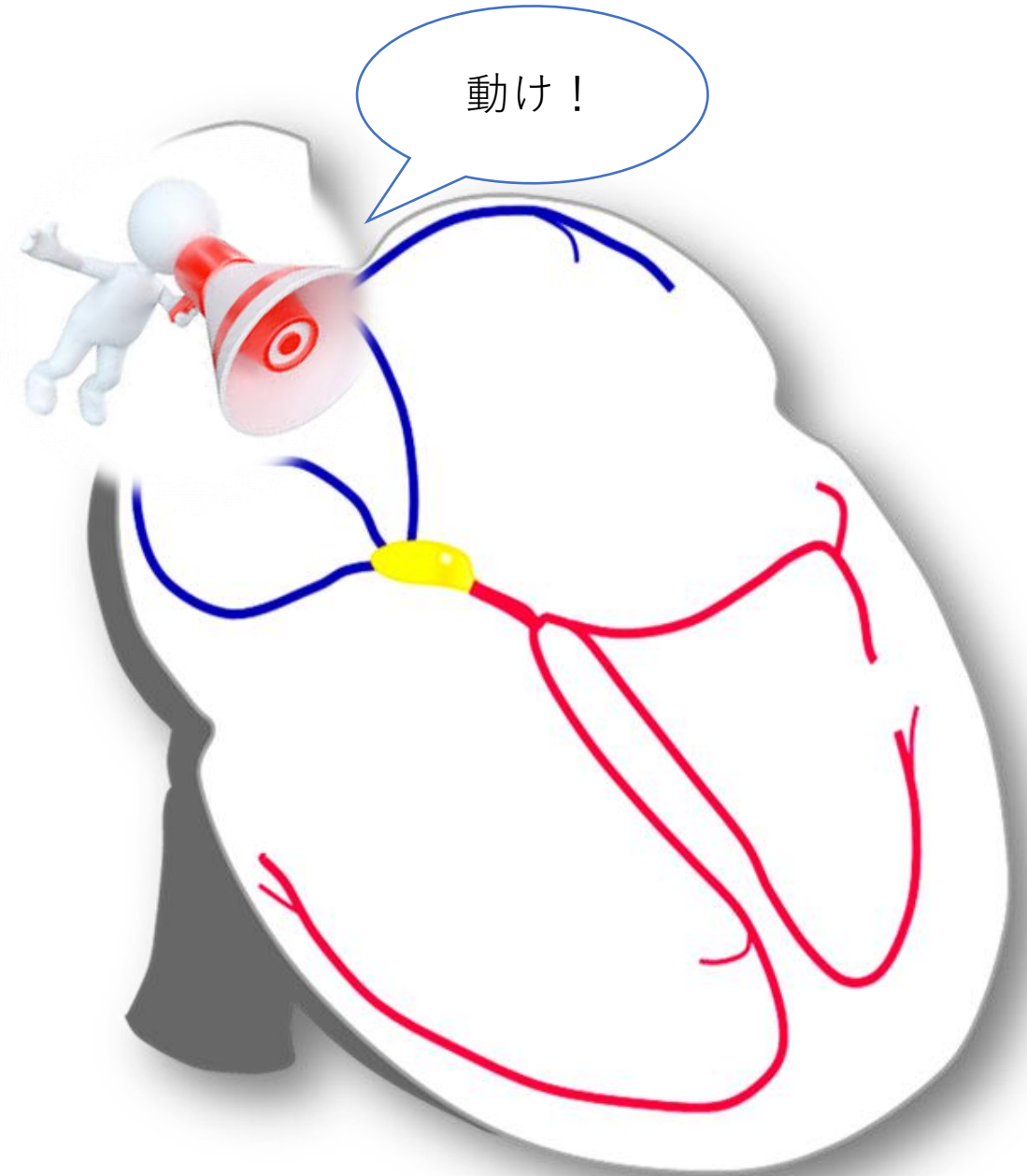
刺激伝導系

刺激伝導系



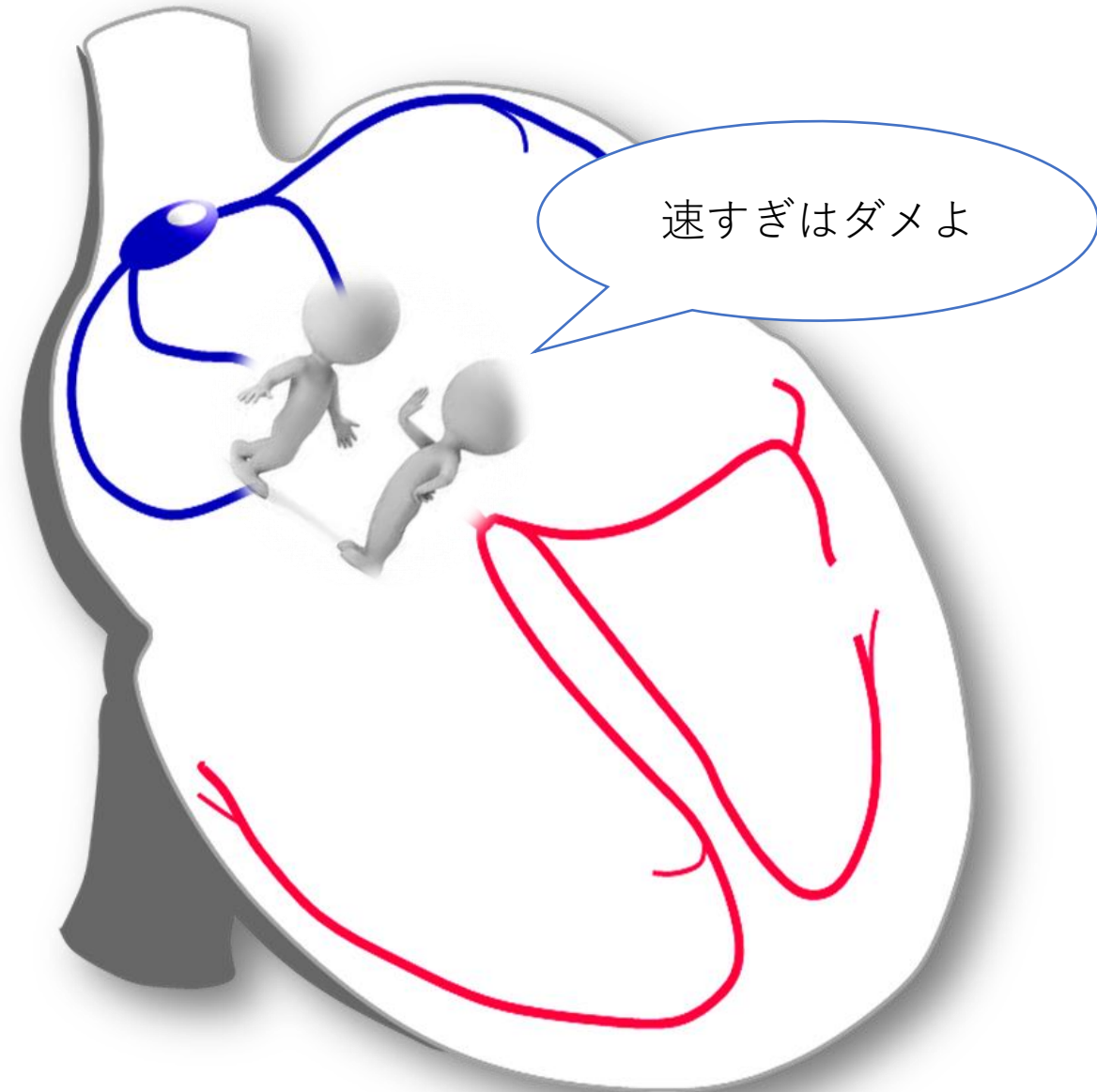
洞結節

- 右房後壁、上大静脈と右心耳の接合点にある
- 心臓のペースメーカー
- 安静時には約1回/秒の活動電位を自律的に発生



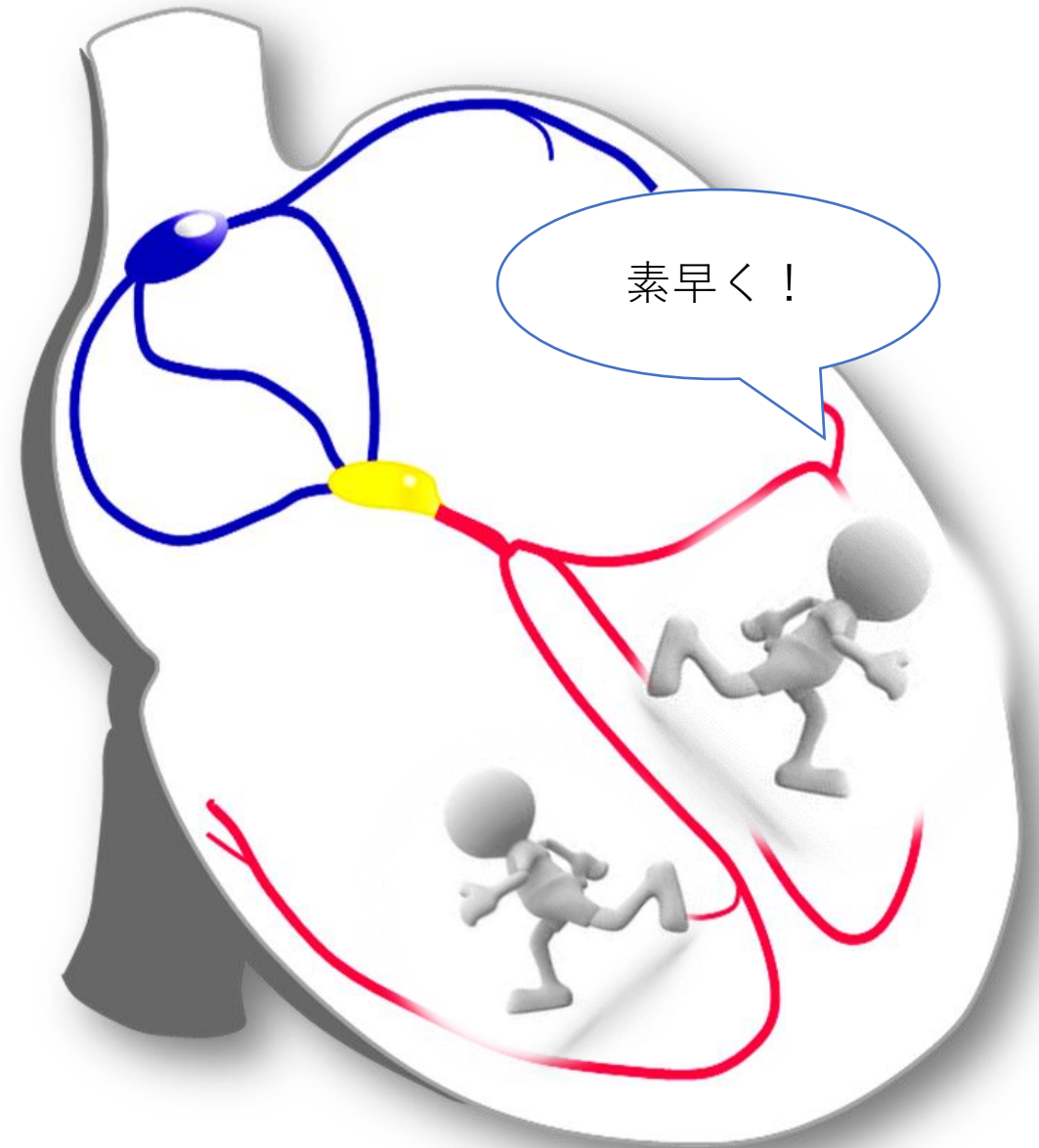
房室結節・ヒス束

- 心房中隔の下部後方、右側心内膜面にある
- 心房から心室への刺激伝導のタイミングを調整
- 心房から送り出された血液が心室に溜まる“間”をつくる



脚・プルキンエ線維

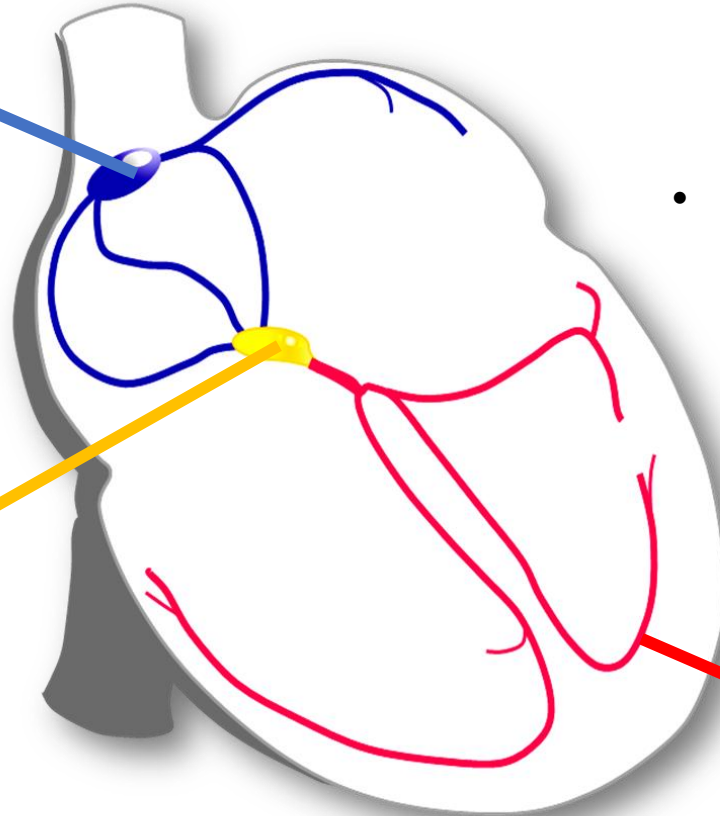
- 右脚：
心室中隔の右側、心内膜表面
- 左脚：
心室中隔の左側、心内膜表面
- 心室中隔のプルキンエ線維は
左脚の分枝
- 電気刺激を素早く心室全体へ
伝える



刺激伝導系の自動能

洞結節固有
ペースメーカー
50～150回/分

房室結節固有
ペースメーカー
40～60回/分

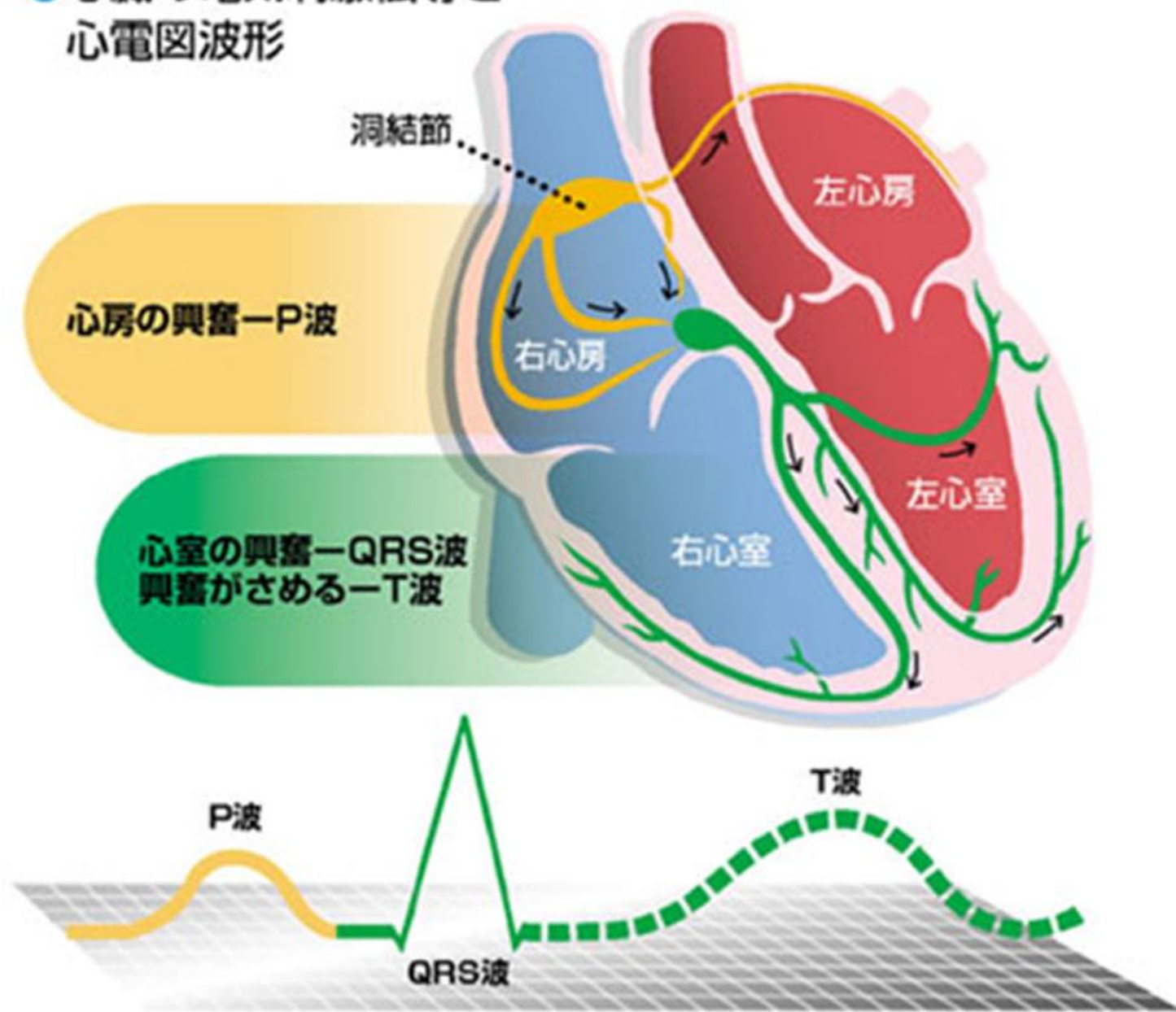


脚・プルキンエ線維固有
ペースメーカー
30～60回/分

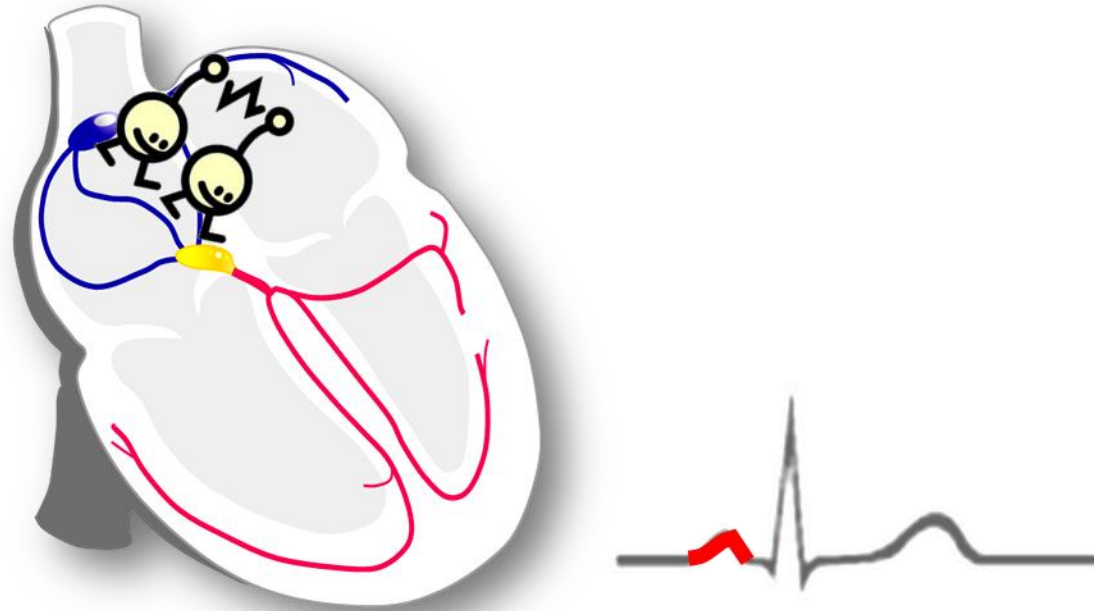
- 基本的には上位のペースメーカーほど刺激の発生頻度が多いため、下位の刺激はブロックされ、上位の刺激が途絶えた時に下位のペースメーカーからの刺激で心拍を補足する
- まれに、下位ペースメーカーの刺激が上位ペースメーカーの刺激数を上回り優位となることがある

心電図波形の成り立ちと波形が表す意味

●心臓の電気刺激伝導と
心電図波形

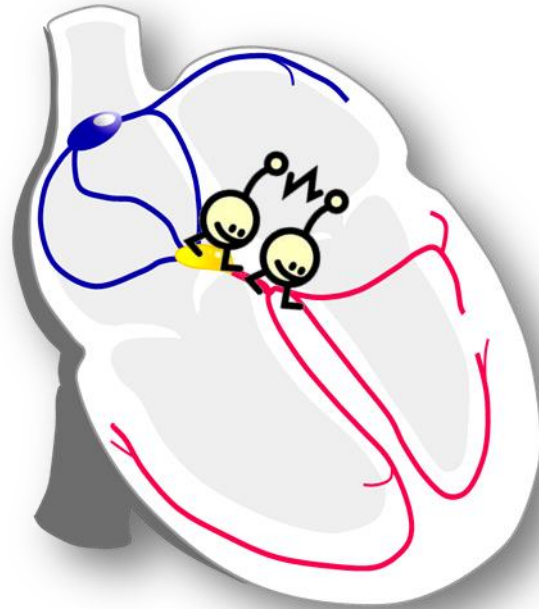


心電図波形の表す意味①：P波



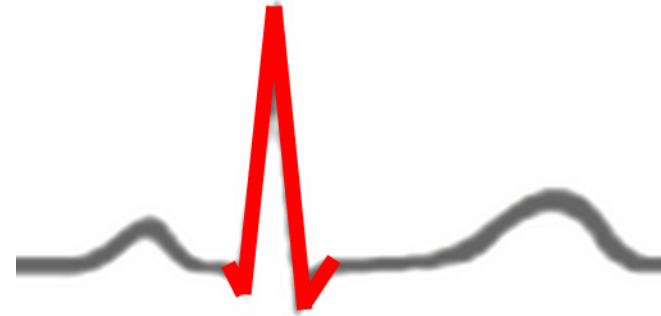
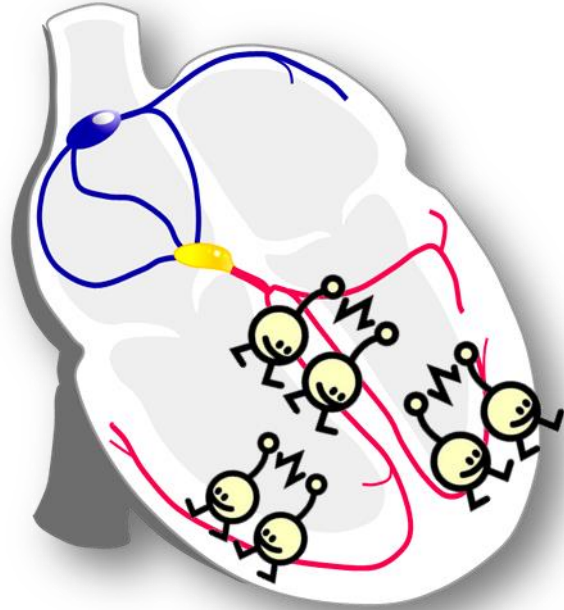
- 洞結節から発信された刺激が房室結節まで伝わっていく **心房の興奮過程**
- 心房を収縮させるための刺激を伝えている時間であり、**房室結節まで刺激が伝わった後に心房は収縮を始める**

心電図波形の表す意味②：PQ時間



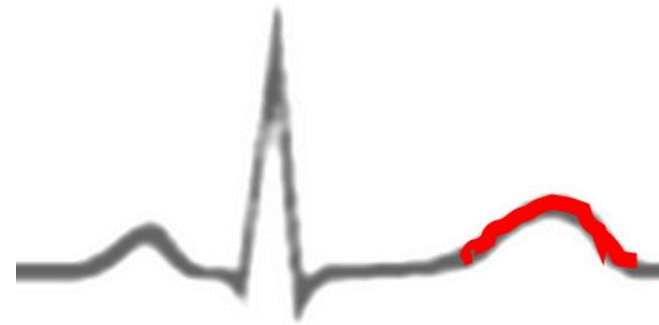
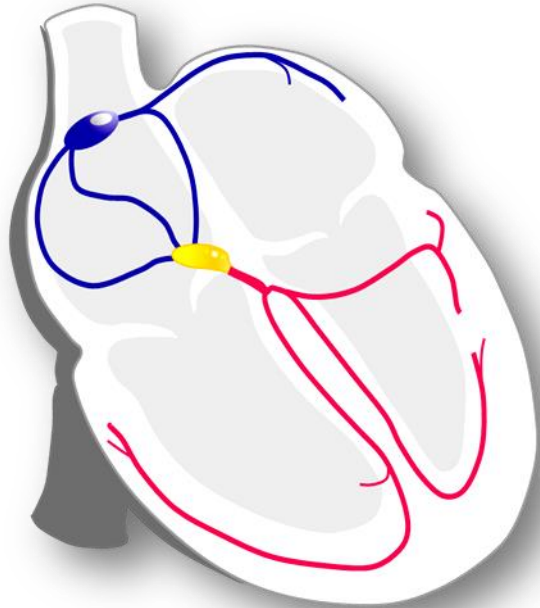
- 房室結節・ヒス束を通り、心房からの電気刺激を心室へ伝えている時間
- **心房から心室へ十分な血液を送り込むための重要な時間**

心電図波形の表す意味③：QRS波



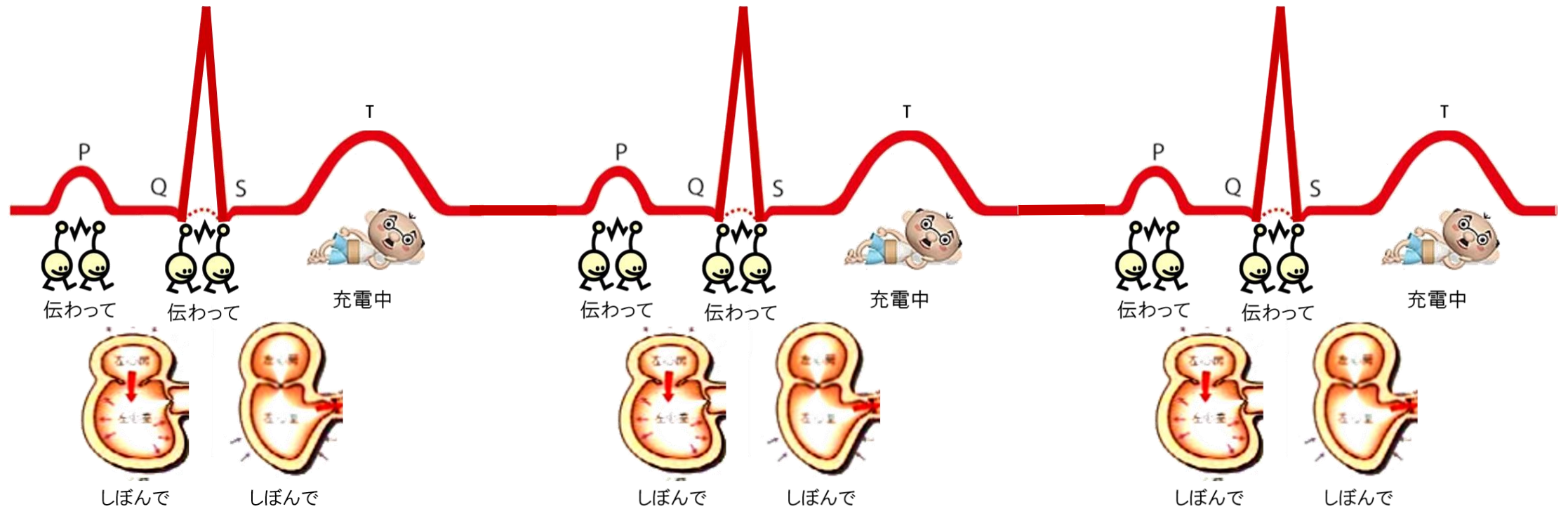
- 左脚・右脚からプルキンエ線維を通して、心室に電気刺激が伝わり**心室筋が興奮している過程**
- 心室を収縮させるための刺激を伝えている時間であり、**この後に心室の収縮が始まる**

心電図波形の表す意味④：T波



- **心室の充電期間**
- 次の収縮に備えて、**心室筋が弛緩し休んでいる状態**

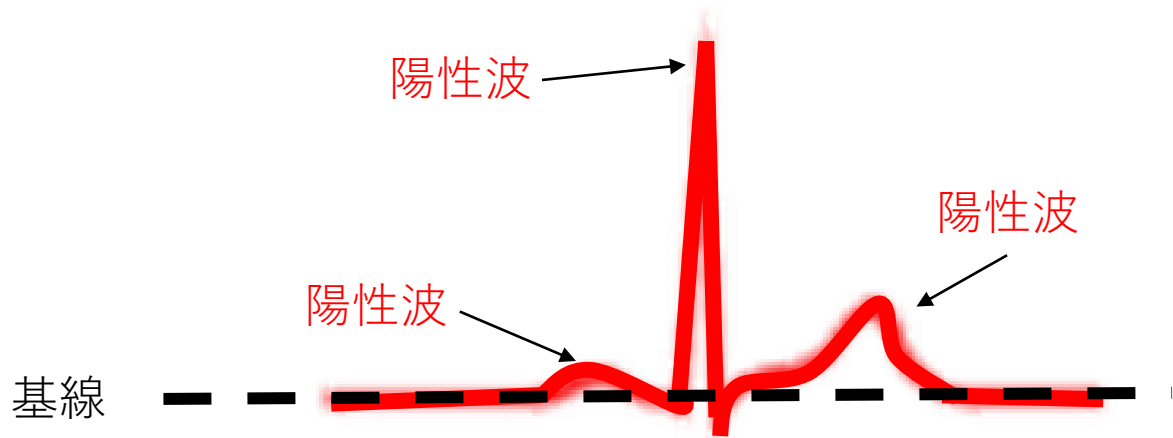
心電図波形と心収縮の関係



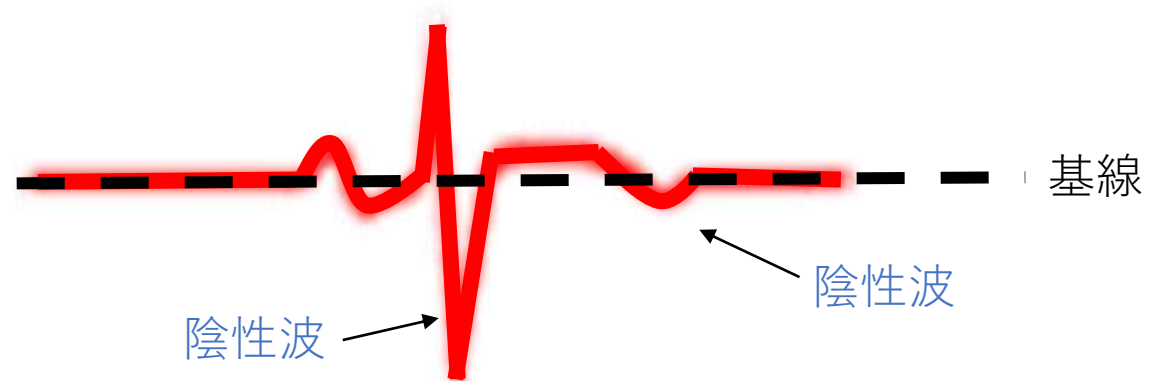
心電図波形の原則

心電図波形の原則①：陽性波/陰性波

陽性波



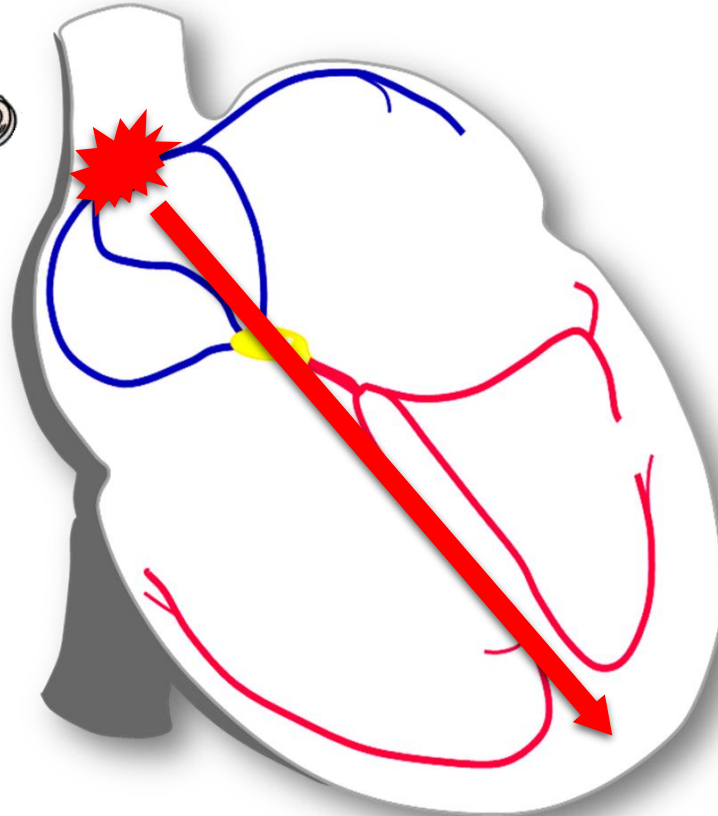
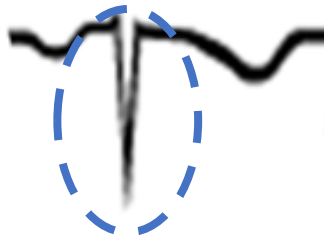
陰性波



基線を軸として

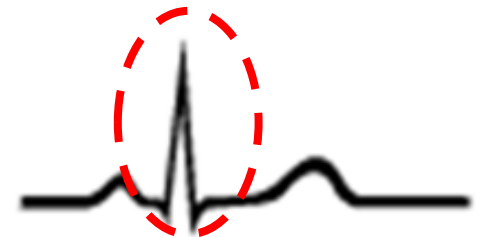
上向きの波形を陽性波、下向きの波形を陰性波という

心電図波形の原則①：陽性波/陰性波

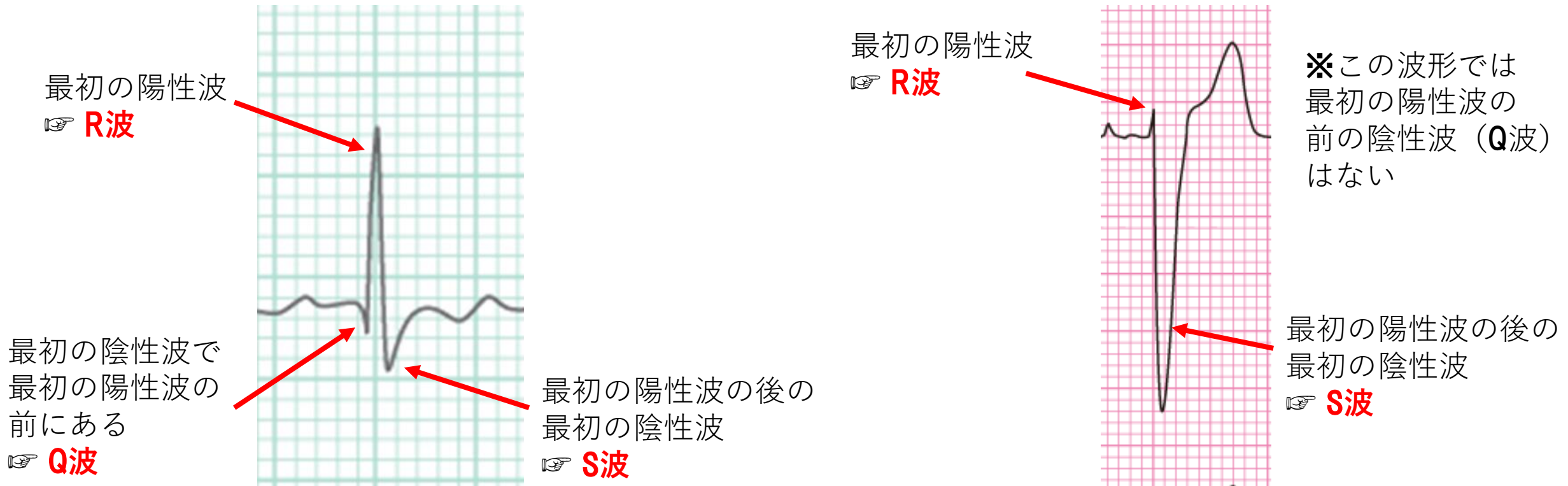


電極から遠ざかっていく
刺激は**陰性波**となる

電極に向かって近づいて
くる刺激は**陽性波**となる



心電図波形の原則②：QRSの呼び方

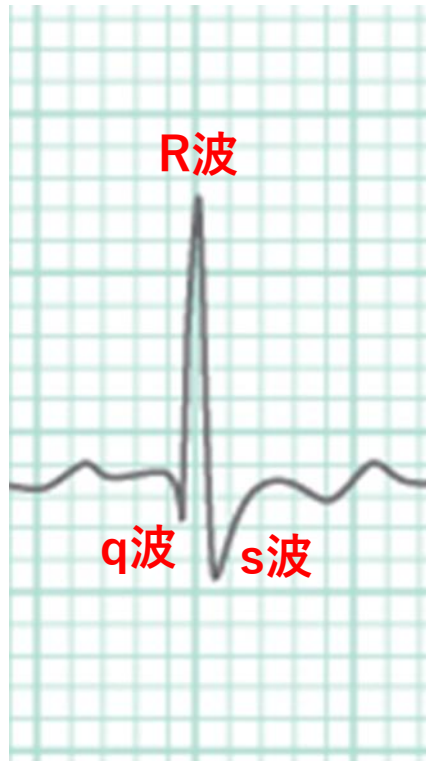


Q波：心室の脱分極の結果として描かれる**最初の陰性波**で、**最初の陽性波の前**に表れる

R波：心室の脱分極中に描かれる**最初の陽性波**

S波：心室の脱分極によって描かれる波形で、**最初の陽性波の後に表れる最初の陰性波**

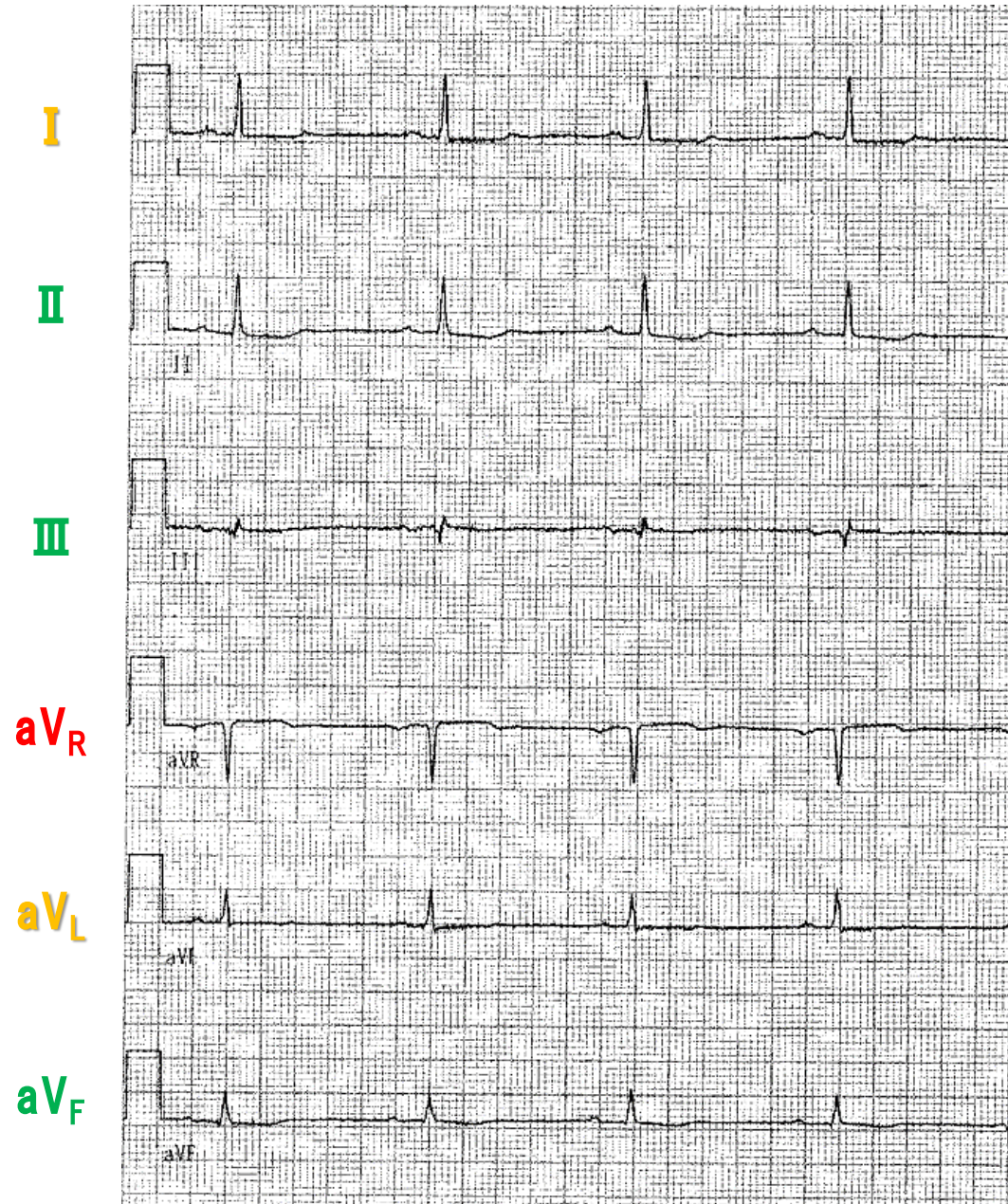
心電図波形の原則③：波形の表記






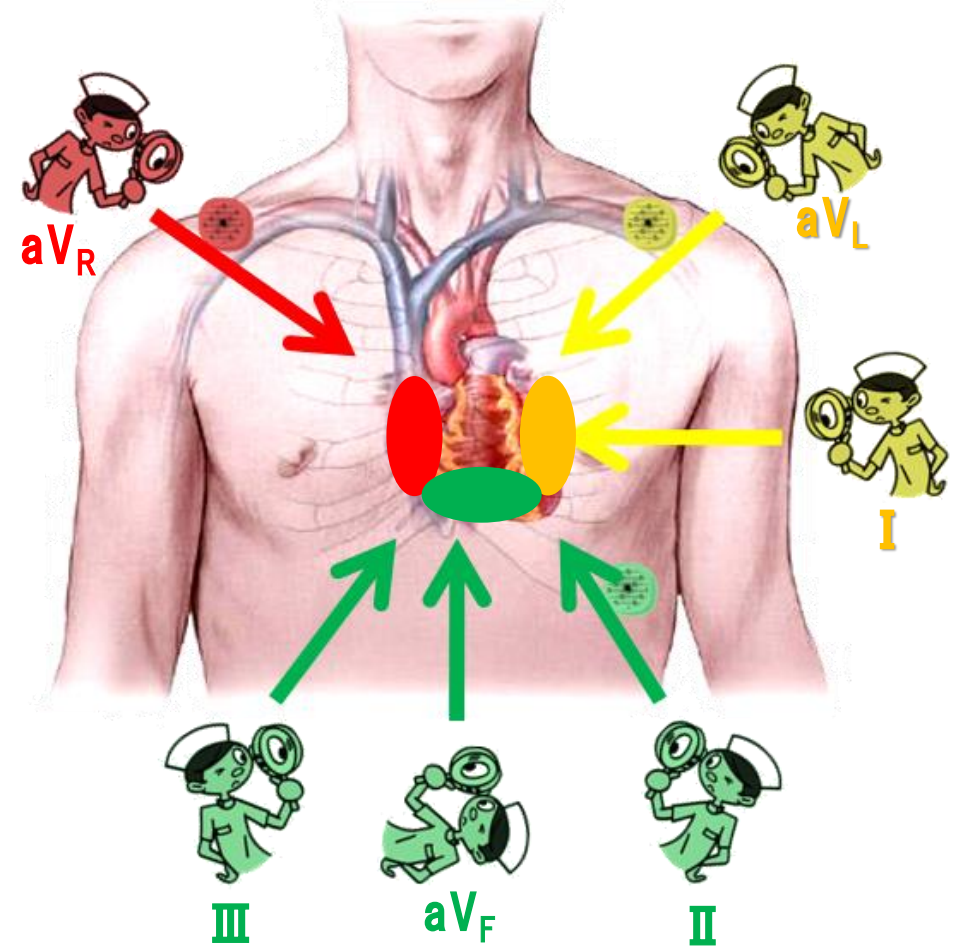
おおむね5mm以上の**大きな波形は大文字 (Q, R, S)**、
5mm未満の**小さな波形は小文字 (q, r, s)**で表記する

12誘導心電図の電極の位置と誘導法

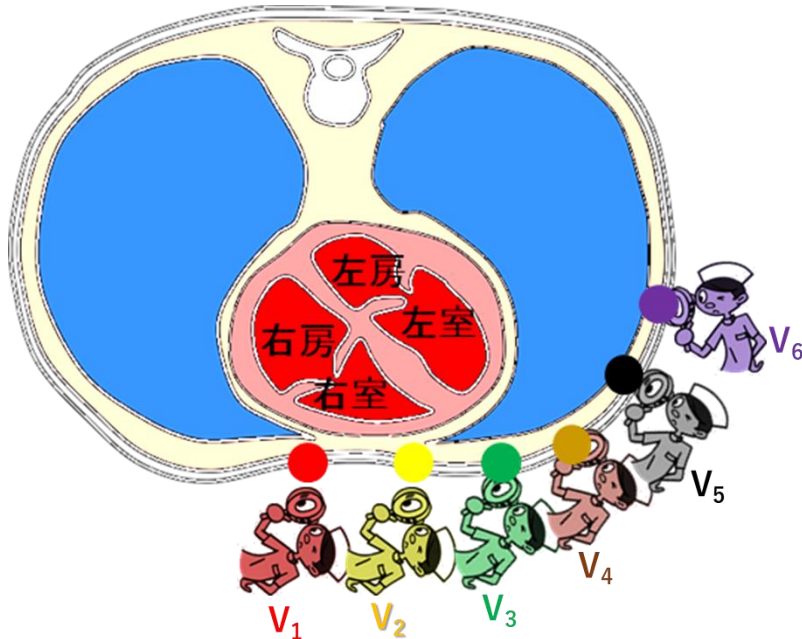
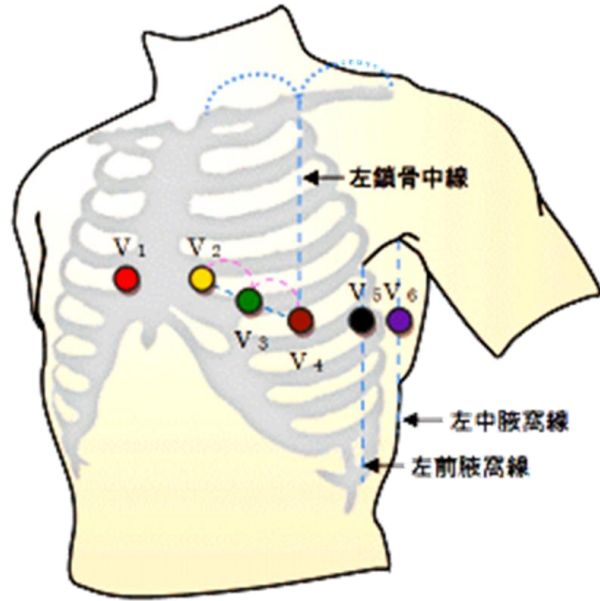
肢誘導



-  心臓を左側から見る誘導：**I, aV_L**
-  心臓を下側から見る誘導：**II, III, aV_F**
-  心臓を右側から見る誘導：**aV_R**



胸部誘導



V₁

右室あたりを見る



V₂

右室・前壁あたりを見る



V₃

前壁・中隔あたりを見る



V₄

左室前壁あたりを見る



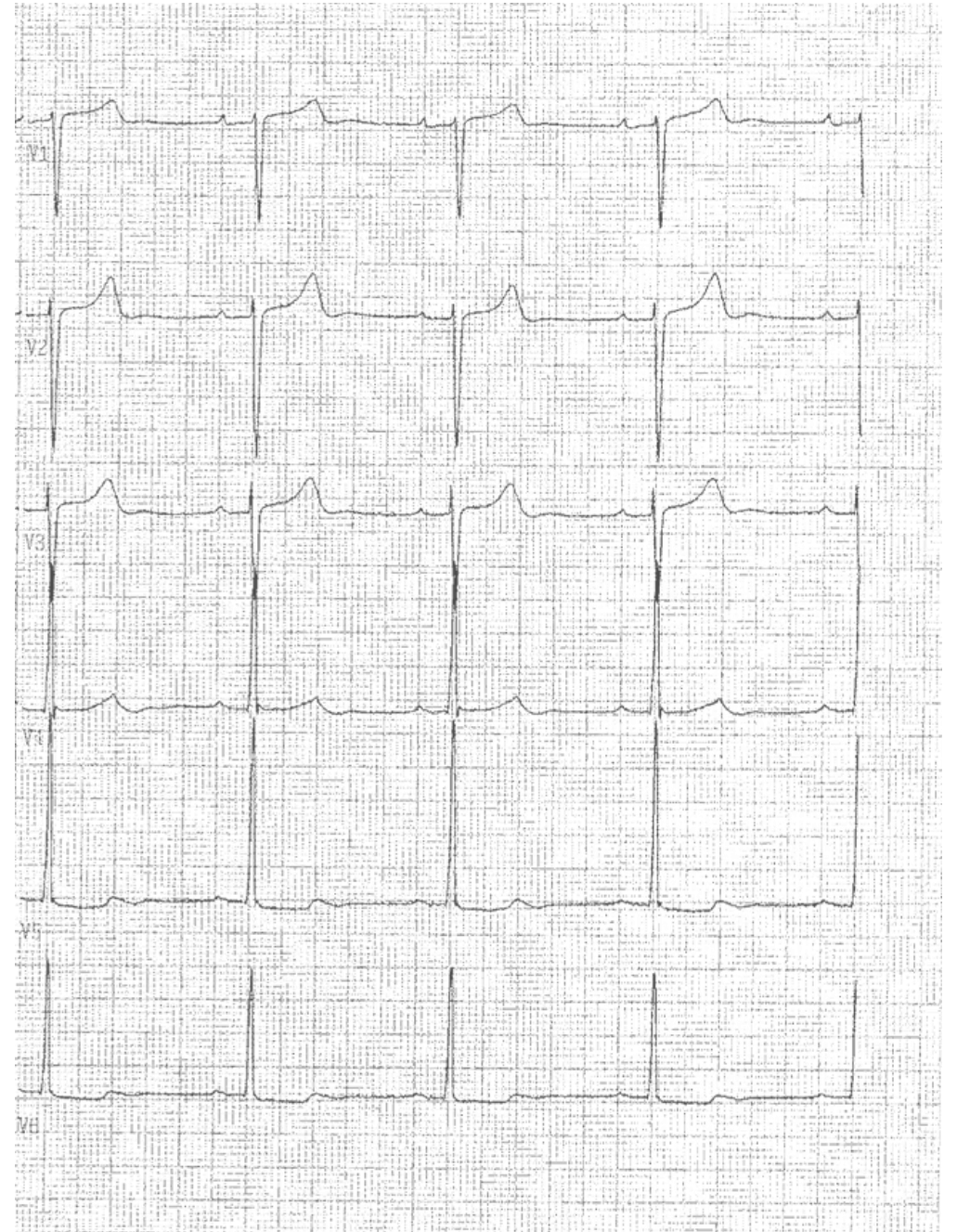
V₅

左室を見る



V₆

左室側壁あたりを見る



特殊な誘導法①：右側胸部誘導



- 標準12誘導心電図では心臓の右側を見る誘導は aV_R のみ
右冠動脈の閉塞が疑われる場合
(II, III, aV_F 誘導のST上昇や異常Q波出現時)に V_3R , V_4R 誘導を見ることで右室梗塞の有無を確認できる

☞ 感度70~90%、特異度90~95%

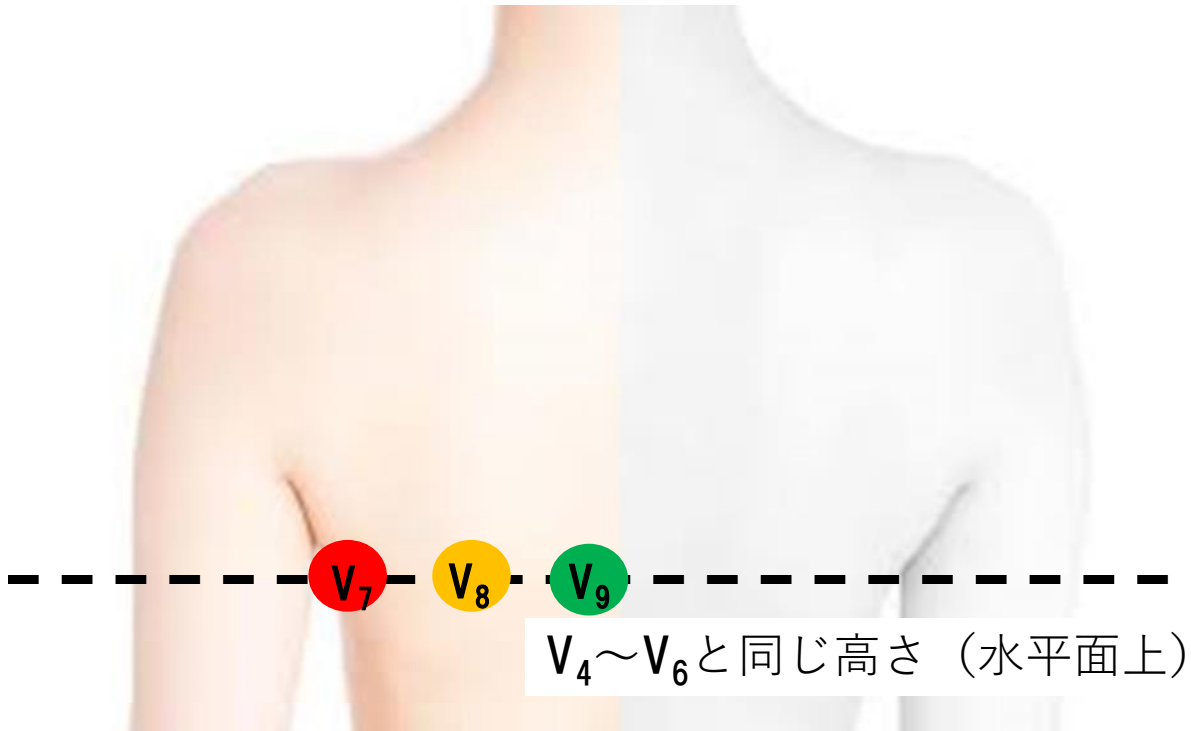
- **V_3R ： V_1 と V_4R の間**

☞ V_3 の電極を胸骨を挟んだ対側につける

- **V_4R ：右第5肋間鎖骨中線上**

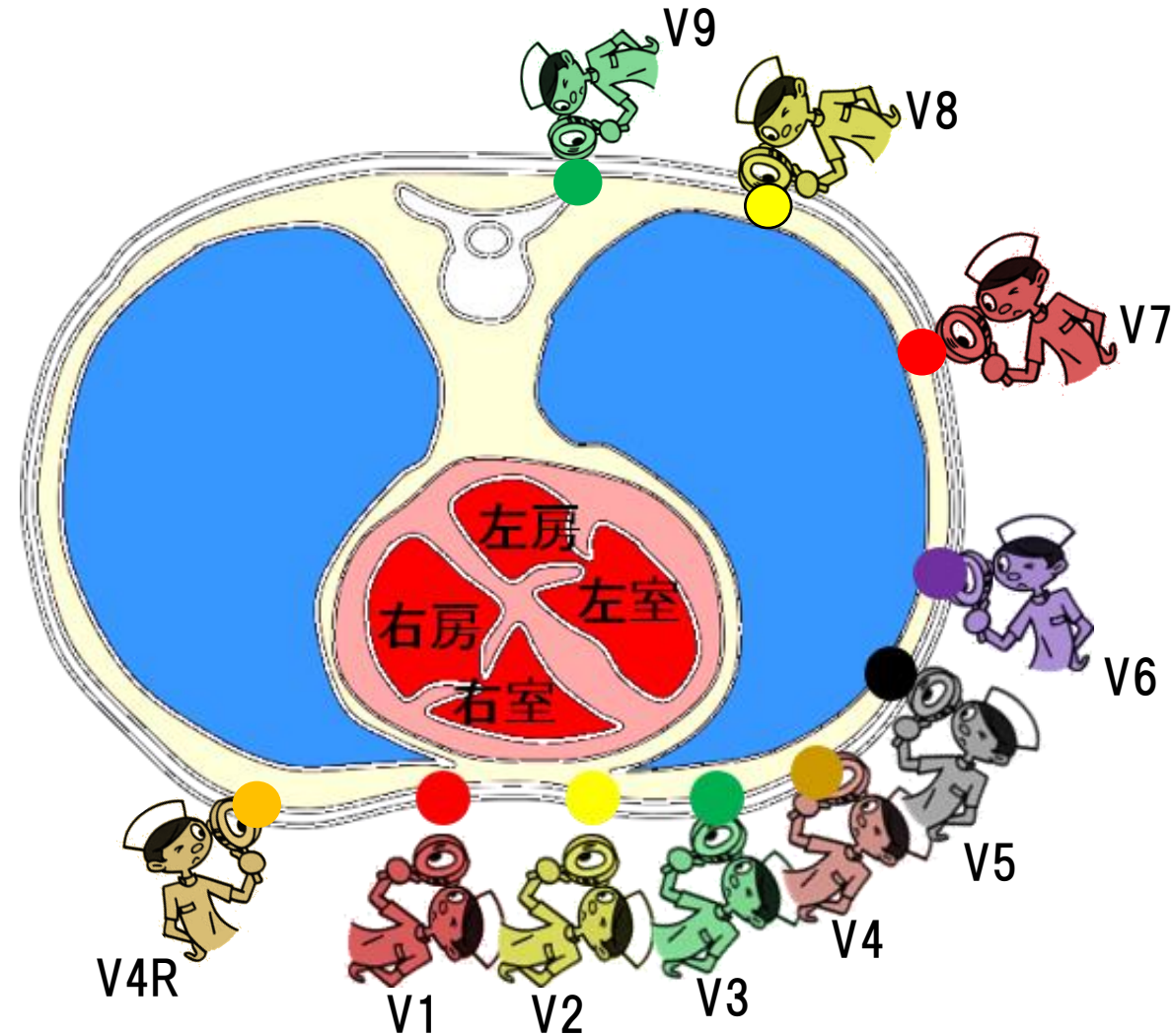
☞ V_4 の電極を胸骨を挟んだ対側につける

特殊な誘導法②：背部誘導



- 標準12誘導心電図では心臓の後ろ側を見る誘導はない
心筋梗塞が疑われる症状があるにもかかわらず心電図変化に乏しい場合にV₇~V₉誘導を見ることで左室後壁の梗塞を見つけられる可能性がある
- **V₇ : V₄~V₆の水平面上、左後腋窩線**
- **V₈ : V₄~V₆の水平面上、左中肩甲線**
- **V₉ : V₄~V₆の水平面上、脊椎左縁**

胸・背側部誘導と心臓の位置関係



まとめ

- 刺激伝導系は、洞結節 → 房室結節・ヒス束 → 左脚・右脚 → プルキンエ線維からなる
- 洞結節は心臓のペースメーカー
- 房室結節・ヒス束でタイミングを調整し、左脚・右脚・プルキンエ線維では素早く電気刺激を伝える
- 電極に向かって近づく刺激は上向き（陽性波）、遠ざかる刺激は下向き（陰性波）となる
- 標準12誘導心電図は、6つの肢誘導（I, II, III, aV_R, aV_L, aV_F）と6つの胸部誘導（V₁~V₆）からなる
- 右側胸部誘導や背部誘導など特殊な誘導法を併用することで、隠れた心筋梗塞を見つけられる可能性がある