

第1部 緊急対応が必要な心電図

その波形を見逃さないためのチェックポイント

第2部 「SOP」の作り方

心電図検査標準作業手順書作成事例より



〈学術委員会生理部門委員〉

山口秀樹(国際医療研究センター国府台病院)

竹内 豊(国立精神神経センター)

池田和典(国立病院機構千葉医療センター)

片桐理絵(国立病院機構災害医療センター)

第1部 緊急対応が必要な心電図

その波形を見逃さないためのチェックポイント

1. 心臓の基礎
2. 心電図の基本
3. 心電図波形の判断

経過を見る心電図

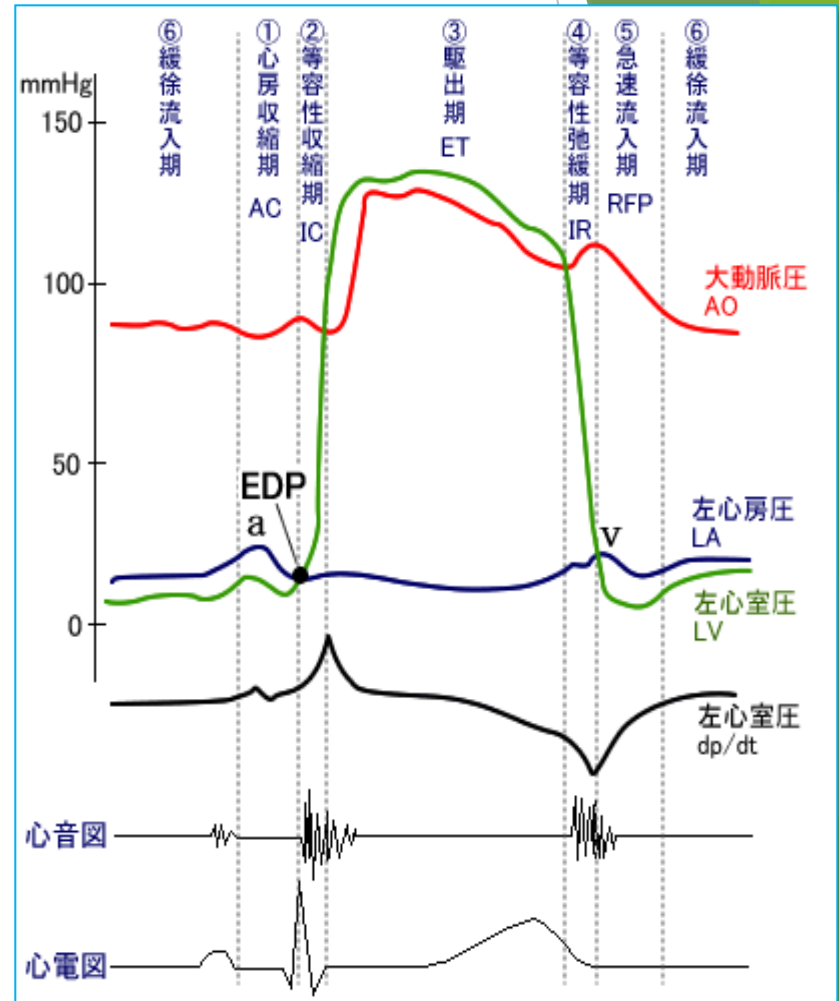
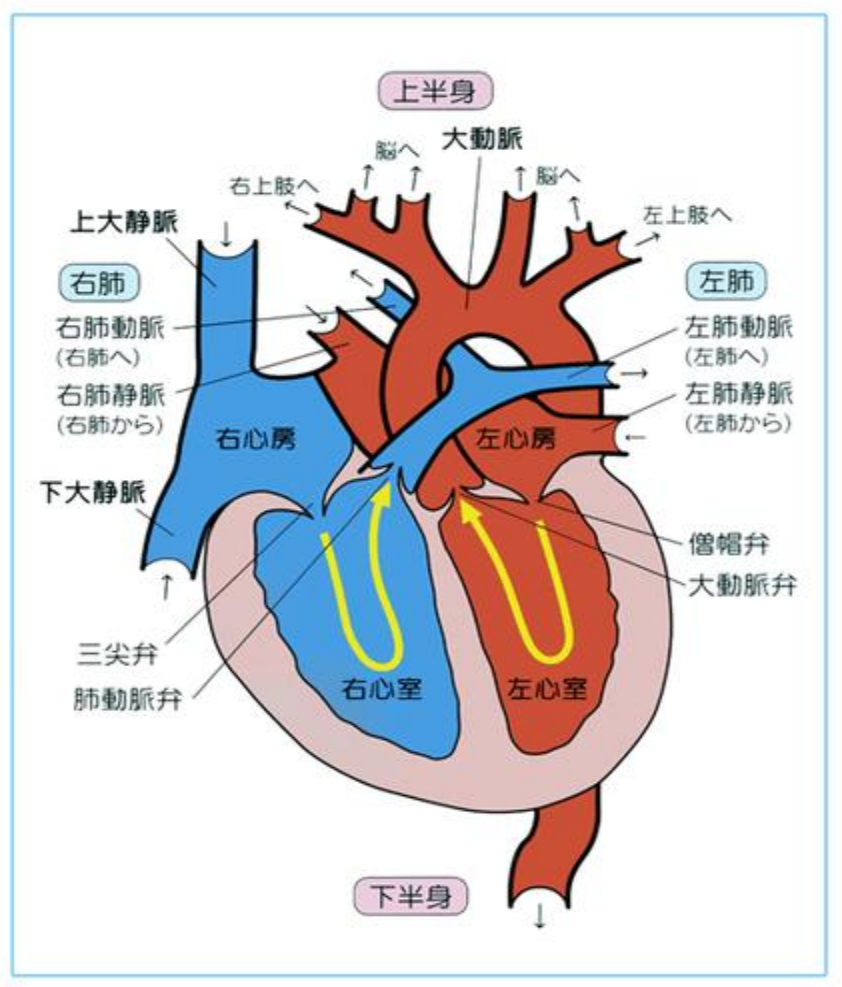
連絡が必要な心電図

緊急対応が必要な心電図

4. 心電図波形の判断 問題

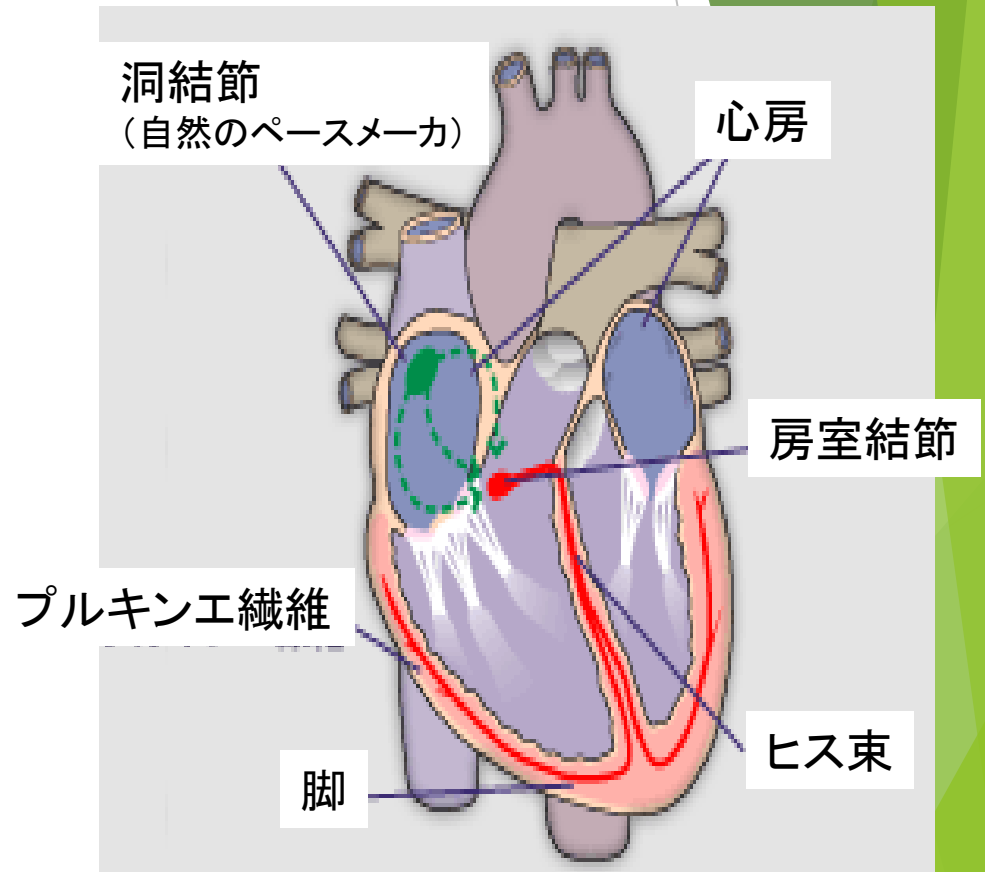
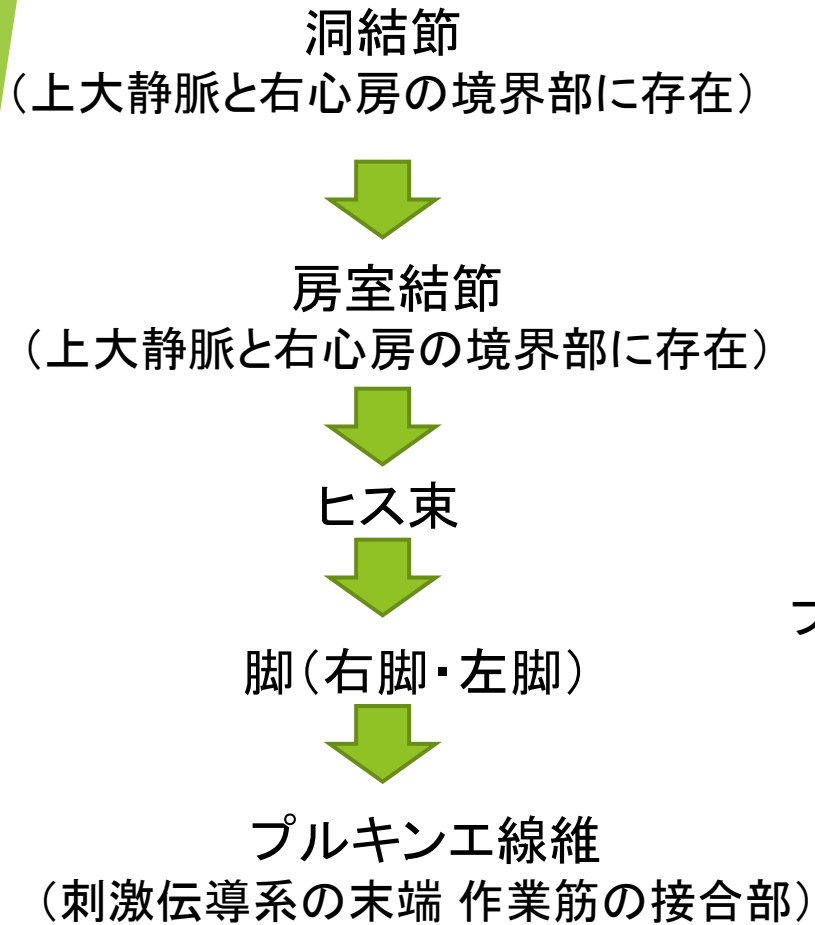
心臓の基礎

心臓のはたらき



心臓の基礎

刺激伝導系



心臓の基礎

心臓の生理

1. 興奮性

絶対的不応期・相対的不応期

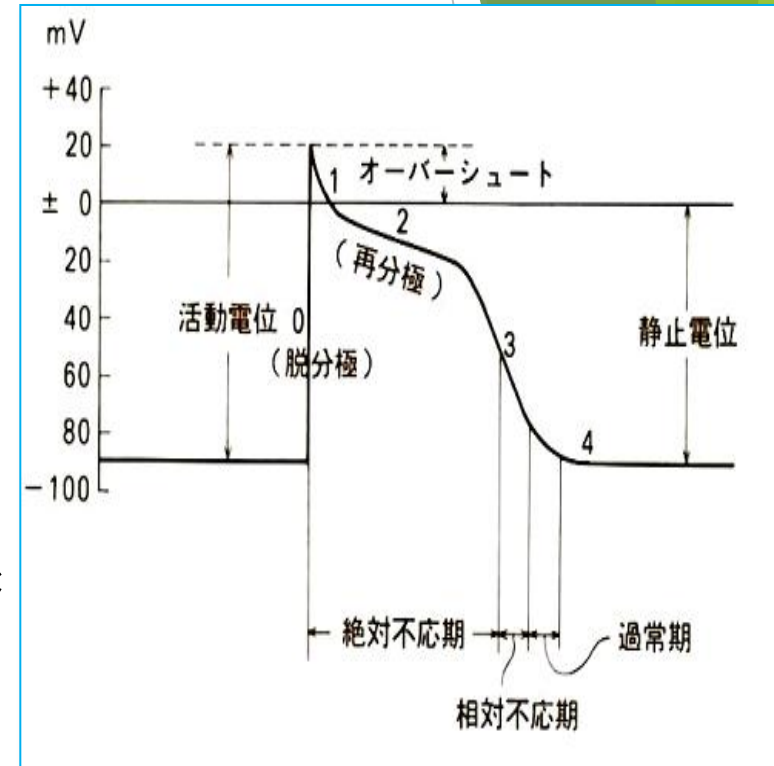
2. 自動性

洞房結節・房室結節・心室

3. 伝導性

作業筋・房室結節・心室内刺激伝導系

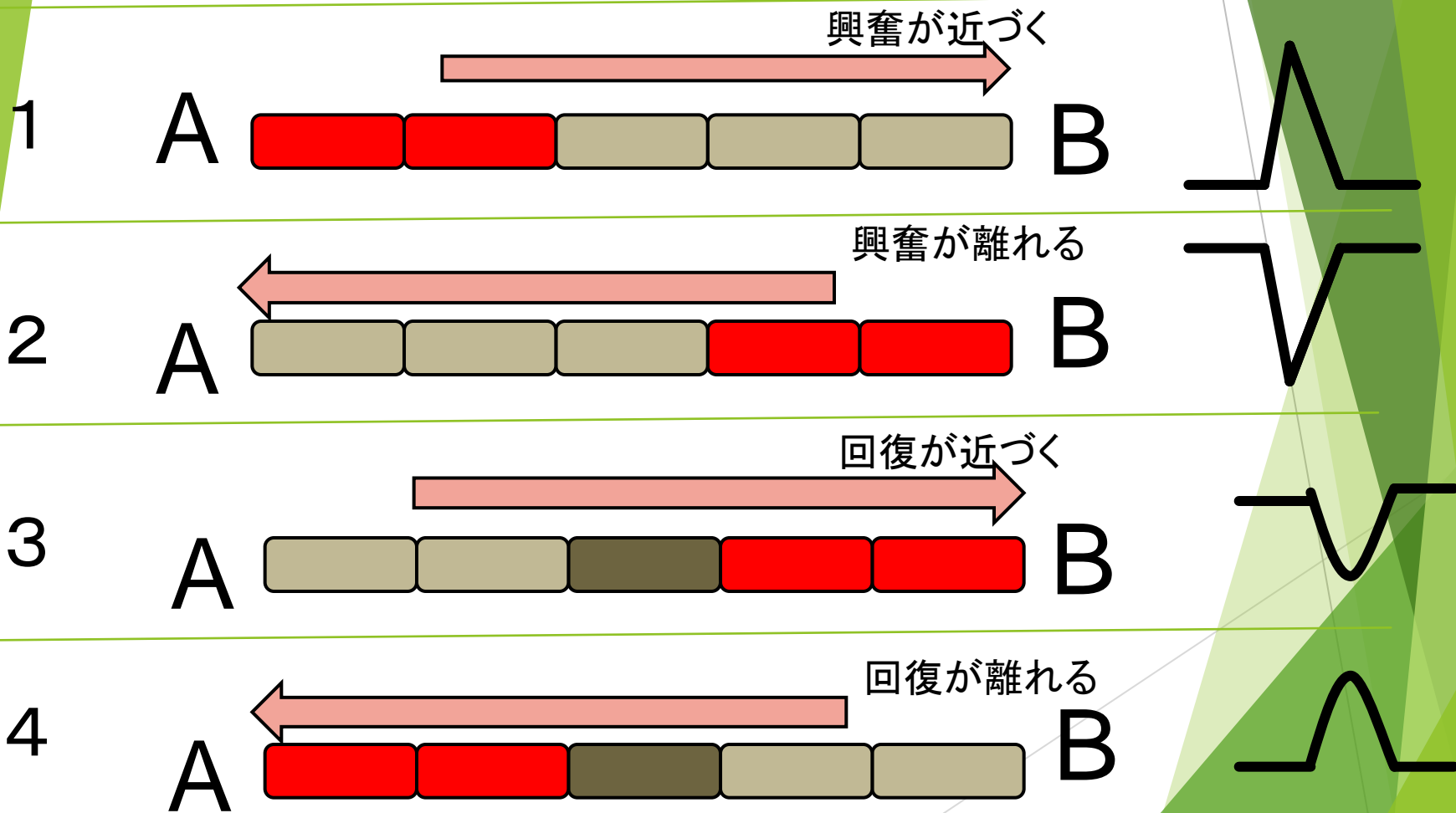
4. 収縮性



心筋活動電位の基本波形
(プルキンエ繊維の活動電位)

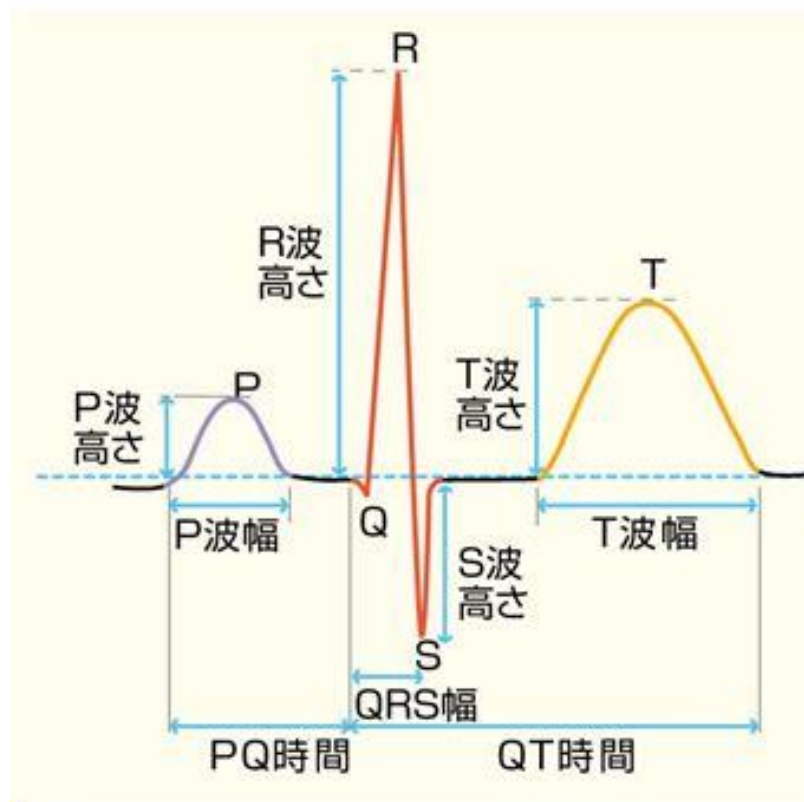
心臓の基礎

興奮伝導



心電図の基本

波形の成り立ち



P波:

心房筋に興奮が伝わる時

QRS波:

心室筋に興奮が伝わる時

T波:

心室筋の興奮が回復していく時

ST部分:

QRS波からT波始まり

PQ間隔:

P波の始まりからQRS波の始まり

QT間隔:

QRS波の始まりからT波の終わり

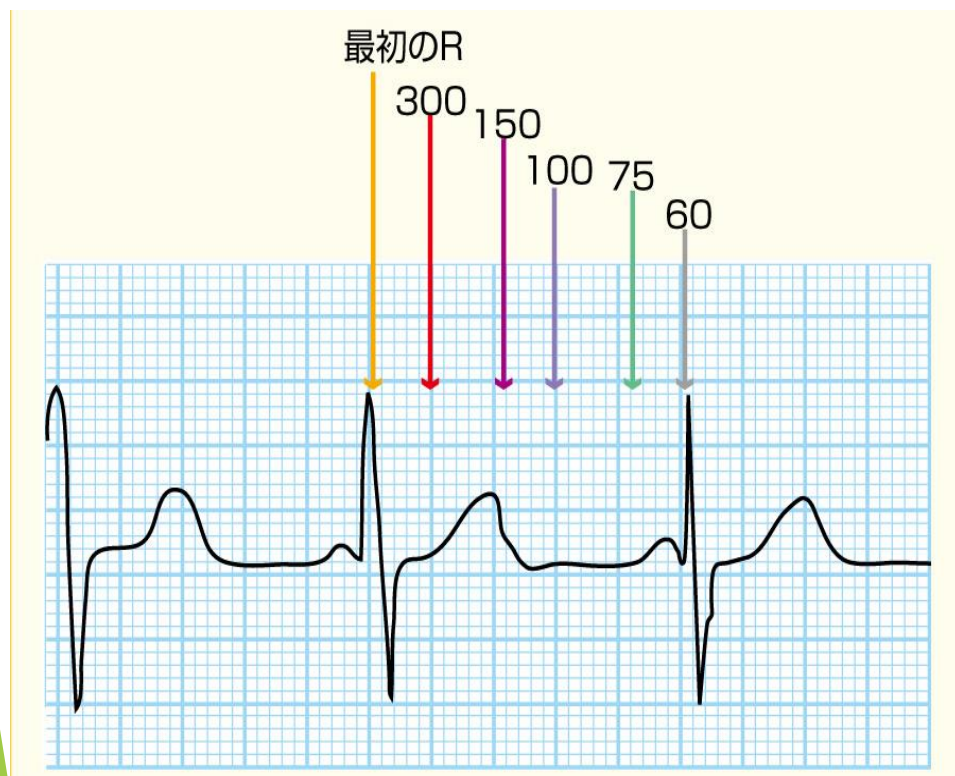
心電図の基本

各波形の正常値

	意義	時間（秒）	波高
P	心房興奮伝導時間	0.06-0.10	0.25mV以下
QRS	心室興奮伝導時間	0.06-0.10	10mm/ 1 mV
T	心室興奮回復時間	--	
ST	心室興奮極期	--	0.05mV以下
PQ	房室興奮伝導時間	0.12-0.20	- -
QT	電気的心室収縮時間	0.30-0.45	- -

心電図の基本

波形の計測



心拍数 (HR)は 60 / 分

記録紙速度 25mm/秒

振幅高 1mV:10mm
(標準感度 × 1)

12誘導心電図の基礎

誘導法(標準12誘導)

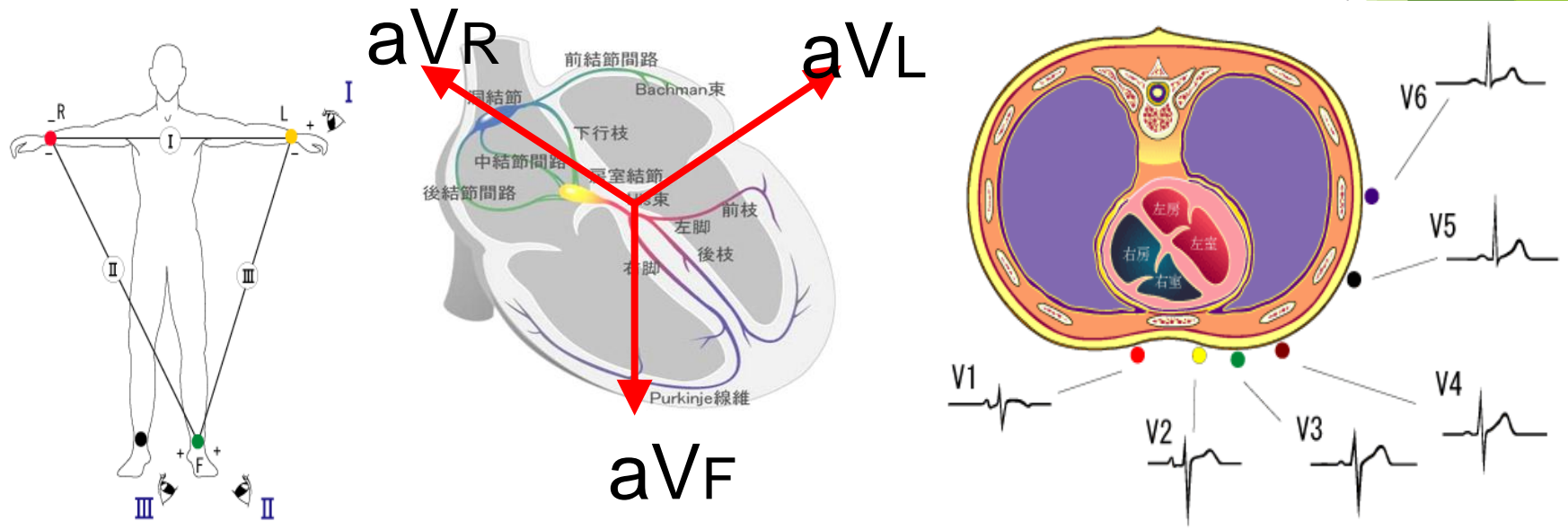
四肢誘導

標準肢誘導: I, II, III誘導

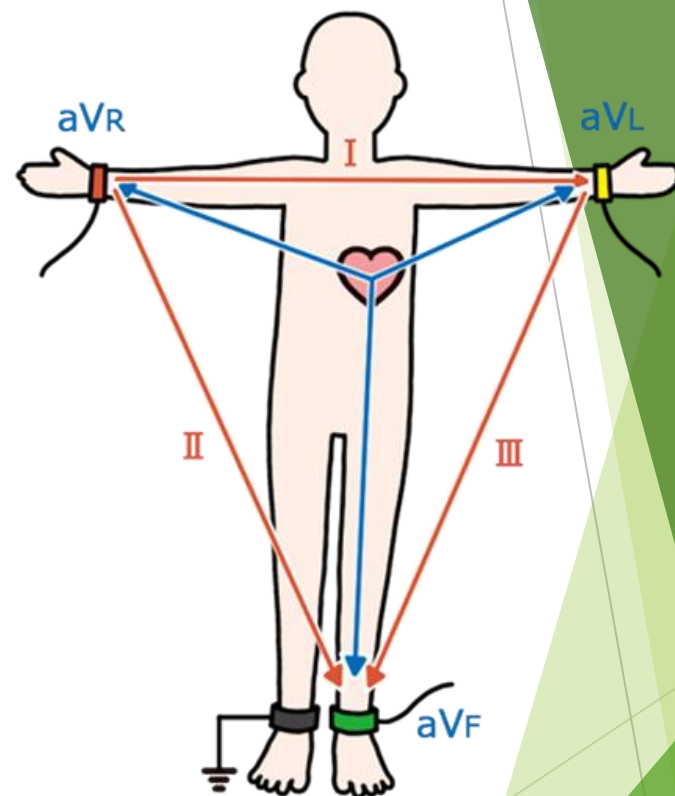
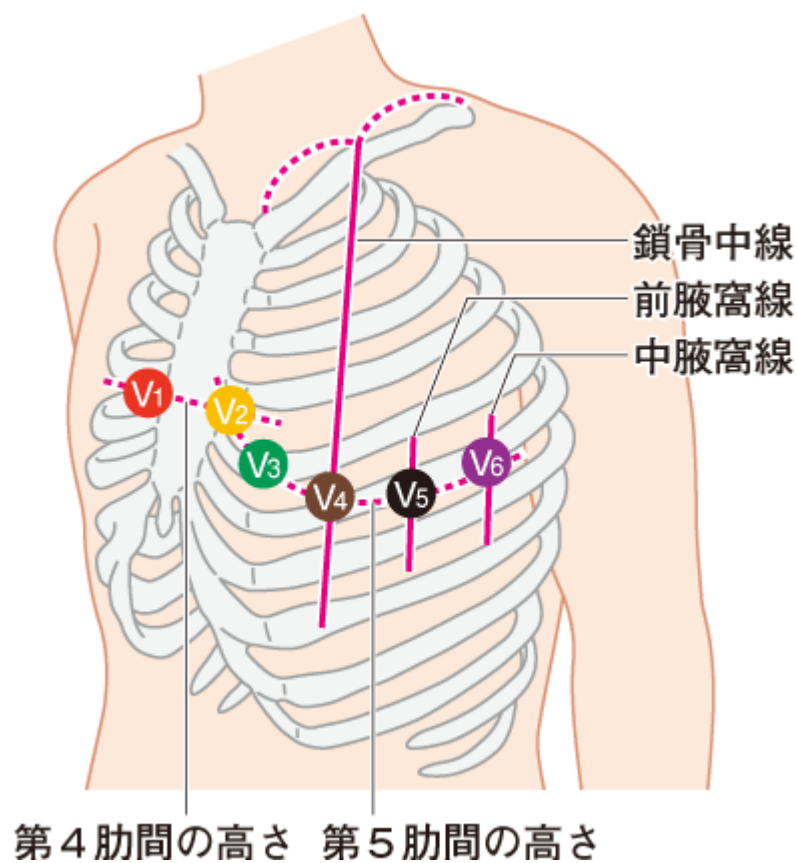
単極肢誘導: aVR, aVL, aVF誘導

胸部誘導

単極胸部誘導: V1~V6誘導

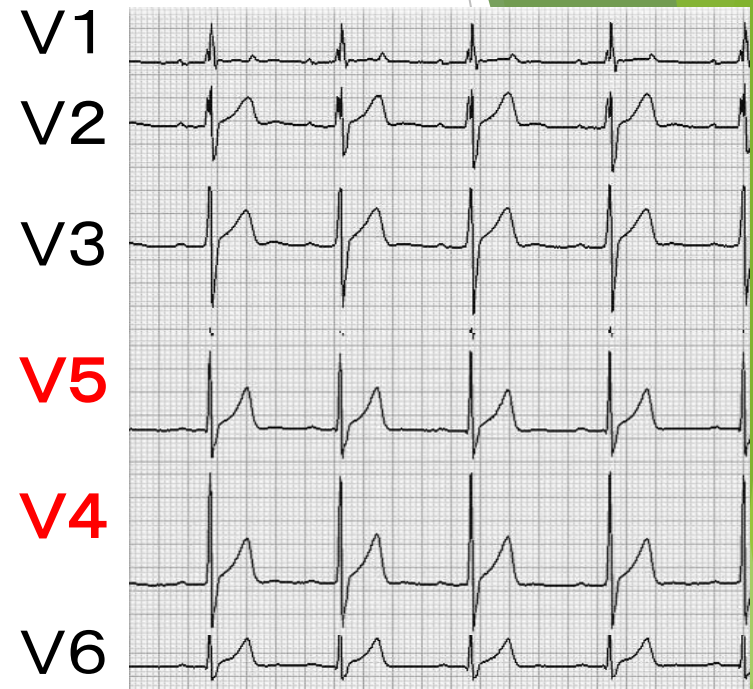
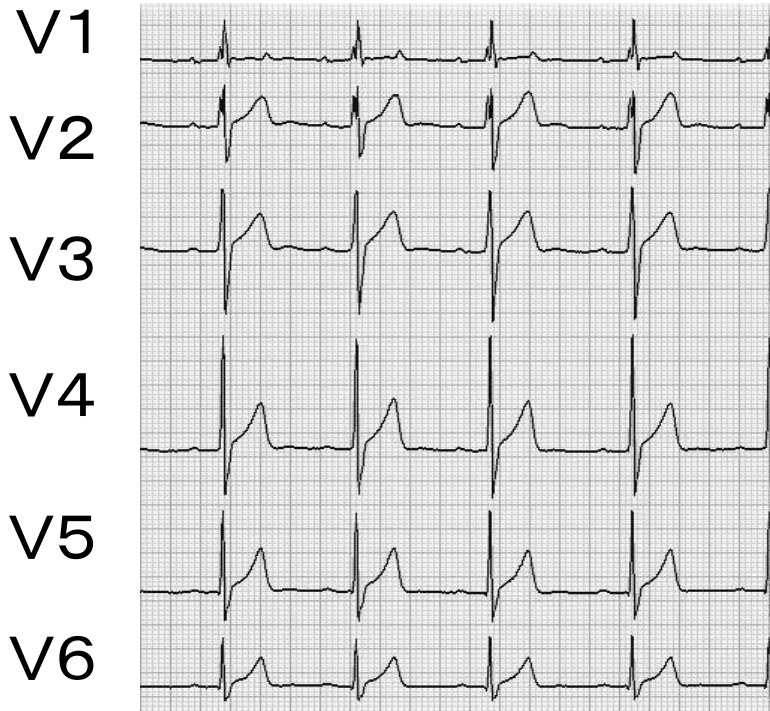


12誘導心電図手順（電極装着）



記録前に必ず指さし確認を行う

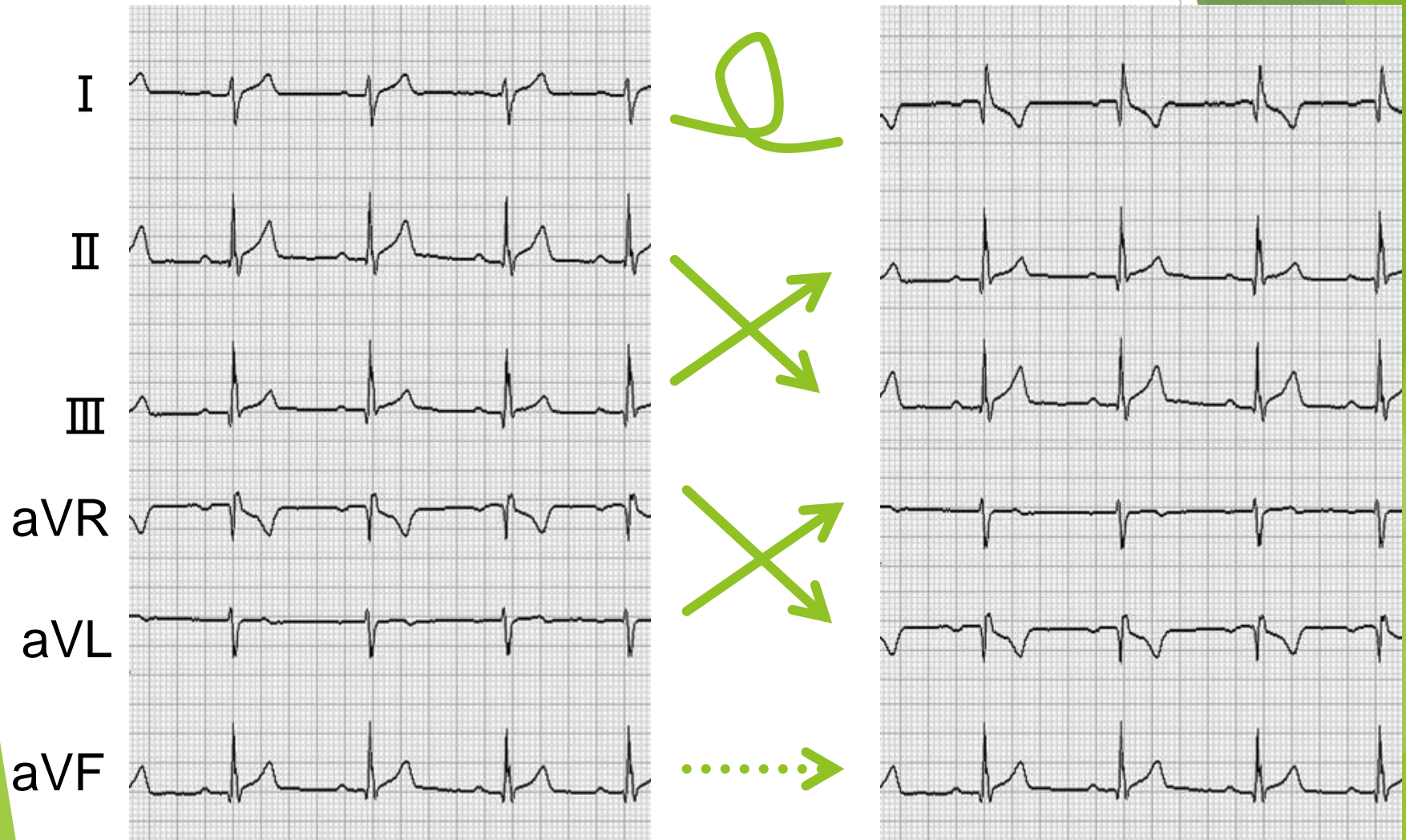
胸部誘導 付け間違い



胸部誘導のR/S比 流れが不自然。
(V4とV5 電極位置の間違い)

胸部電極が正しく装着している事を 記録前に確認

左右（赤黄）付け間違い



12誘導心電図手順

- 1.心電計動作確認
- 2.患者確認・検査説明
- 3.患者情報入力
- 4.電極装着
- 5.波形記録
- 6.波形確認

心電図波形で知る事が出来ること

1. 脈拍の異常

頻脈・徐脈・伝導異常・不整脈

2. 心臓肥大の状況

心房負荷・心室肥大

3. 電解質異常

カリウム・カルシウム

4. 心筋虚血

狭心症・心筋梗塞

3 心電図波形の判断

- 経過を見る心電図
- 連絡が必要な心電図
- 緊急対応が必要な心電図

経過をみる心電図

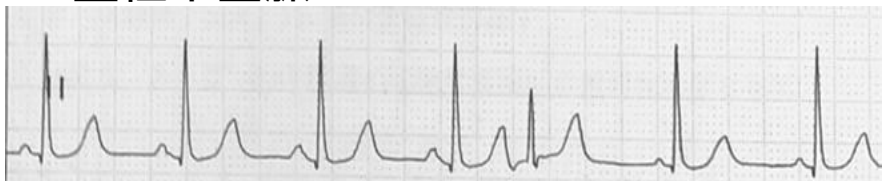
そのまま、経過観察を行う。
患者との会話から状態を知る。

→ 患者背景を知ったうえで 独歩での移動。

- 1.心拍数が41-150/分で不整脈なし
- 2.散発性の不整脈

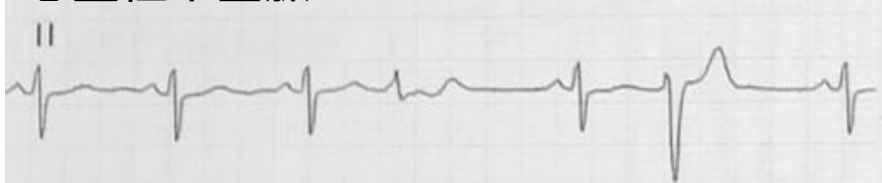
代表的な経過をみる心電図

上室性不整脈



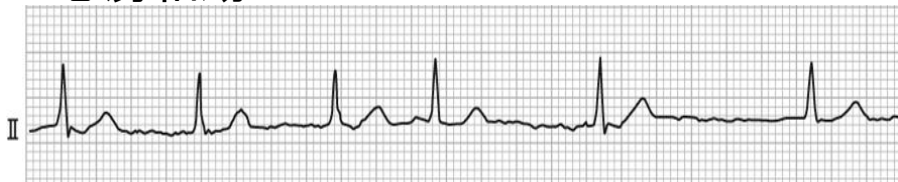
P波が先行する
QRS波は正常伝導に近似する

心室性不整脈



P波の先行がない
QRS波は幅広で 多様の形を呈する

心房細動



はっきりしたP波が見られない
R-R間隔は常に不整

心房粗動



P波がなく鋸の歯のようなF波の出現
F波は一定の間隔で心室に伝わる

連絡が必要な心電図

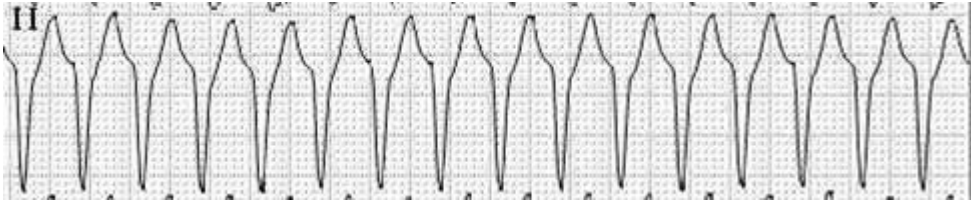
分～時間単位での対応が必要
担当医師、または担当看護師に連絡

→ 患者安静をはかり、
車椅子での付き添いの移送を基本とする。

- 1.心拍数が40/分以下、150/分以上
- 2.新規のST低下・陰性T波・陰性U波・脚ブロック
- 3.ペースメーカー不全
- 4.患者が症状を訴える場合

頻脈・徐脈（HR150/分以上・HR40/分以下）

頻脈



頻脈を止めることが先決であり 波形判読は不要

徐脈



徐脈の原因追及のために連絡
波形の判読よりも先に担当医に連絡をする

緊急対応が必要な心電図

秒～分単位での対応が必要であり、
心電図は付けたまま対応する

→患者の意識がある場合
患者をベッド上安静のまま、早急に担当医を呼ぶ

→患者の意識がない場合
応援要請およびドクターコール(全館放送)を行う。

1. QRSの判別が出来ない心電図：心室細動(VF)
2. QRSの広い頻脈：心室頻拍(VT)倒錯型心室頻拍(TdP)など
3. 著名なST上昇：急性心筋梗塞(STEMI)

4 心電図波形の判断 問題

緊急性を見極める

心電図波形の判断問題

～緊急性の有無をお答えください～

問題 1

問題 2

問題 3

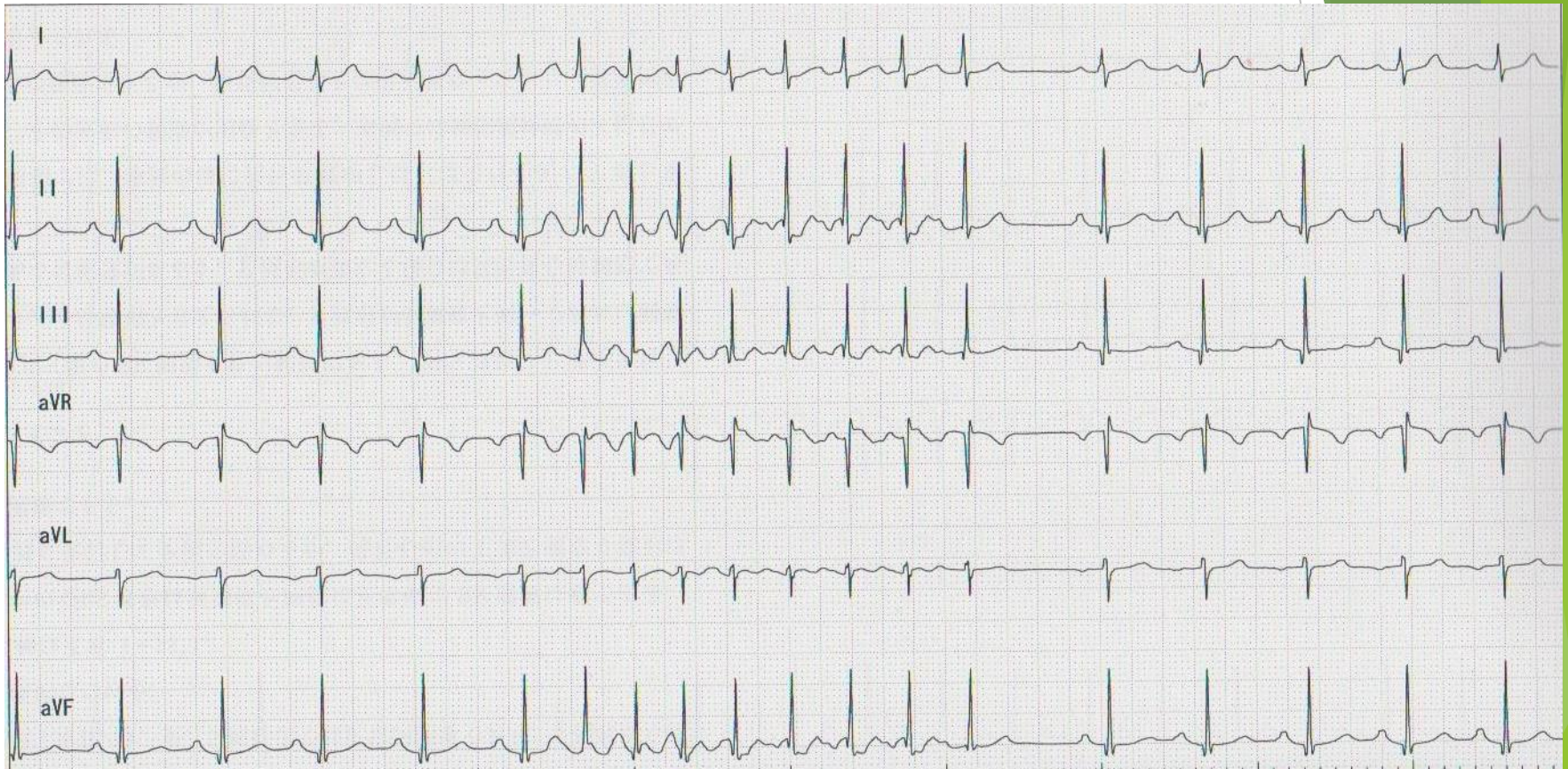
問題 4

問題 5

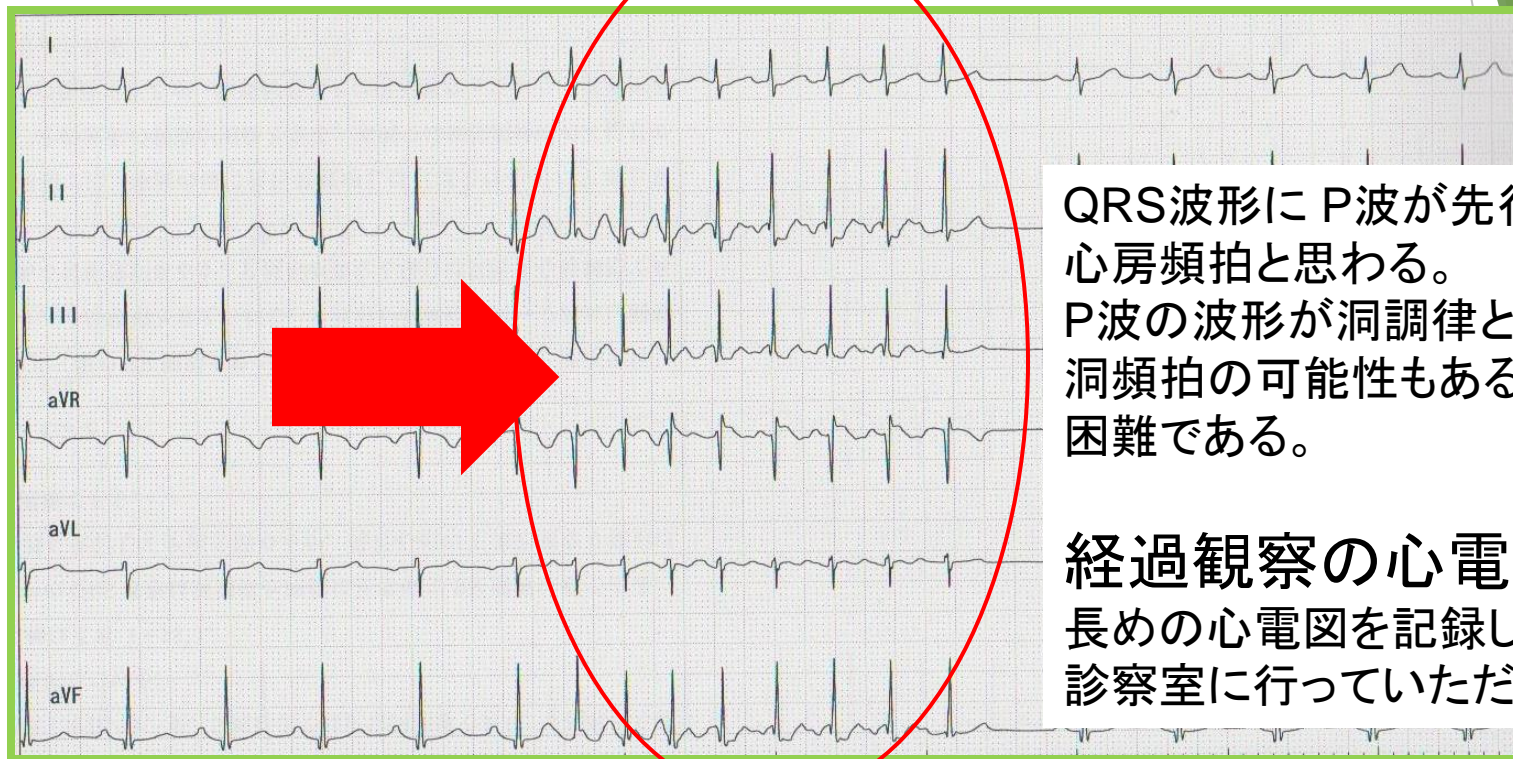
問題 6

心電図波形の判断 問題 1

44歳男性 術前



問題1 解説 上室性頻拍



QRS波形にP波が先行しており
心房頻拍と思われる。
P波の波形が洞調律と一緒に
洞頻拍の可能性もあるが判別は
困難である。

経過観察の心電図

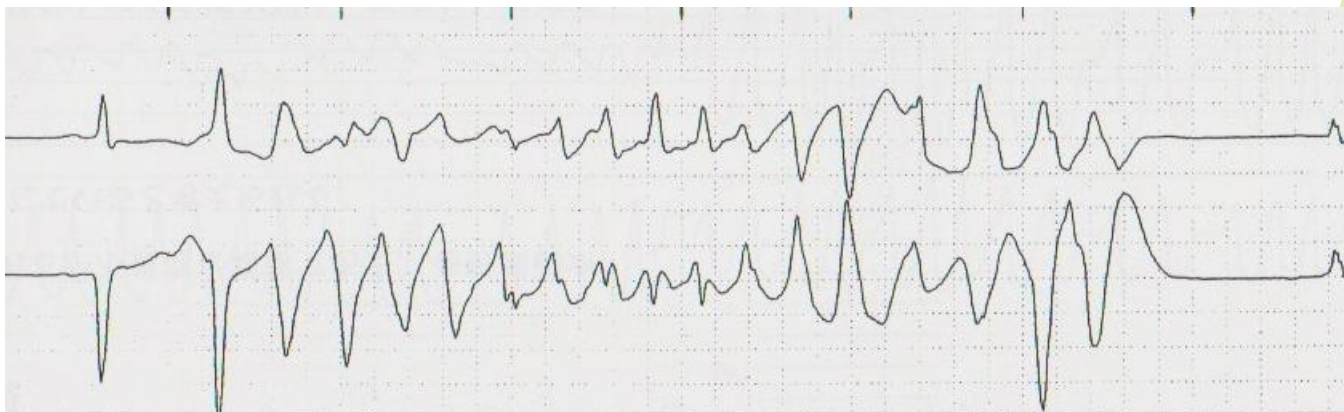
長めの心電図を記録して 独歩で
診察室に行っていただく。



HR 180-160/分

7-14拍はⅡ Ⅲ aVFで軽度ST低下

心電図波形の判断 問題2



問題2 解説 倒錯型心室頻拍 (TdP)



心室性補充収縮

心室性期外収縮

2拍 4拍の洞調律のあと 心室性期外収縮が生じて Tdpが誘発されています。

QT時間延長があると受攻期も延長するためRonTにより特異な波形を呈する。
TdPの原因は先天性、後天性がある。
通常は非持続性だが 持続性で除細動が必要になる。

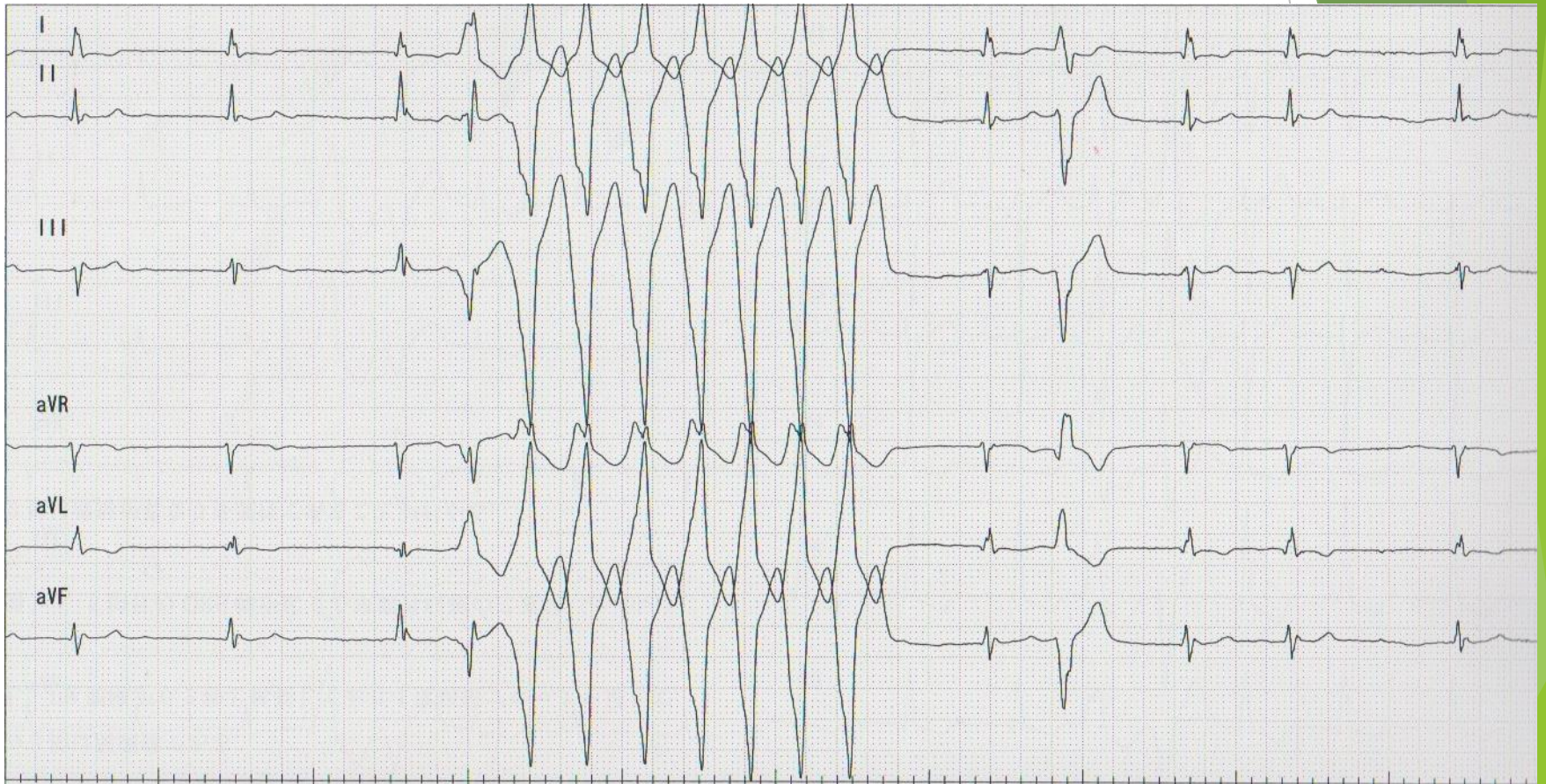
このような心電図を見かけたら・・・

秒～分単位での対応が必要であり心電図は付けたままとする。

- 患者の意識がある場合は患者をベッド上安静のまま、早急に担当医を呼ぶ。
- 患者の意識がない場合、応援要請およびドクターコール(全館放送)を行う。

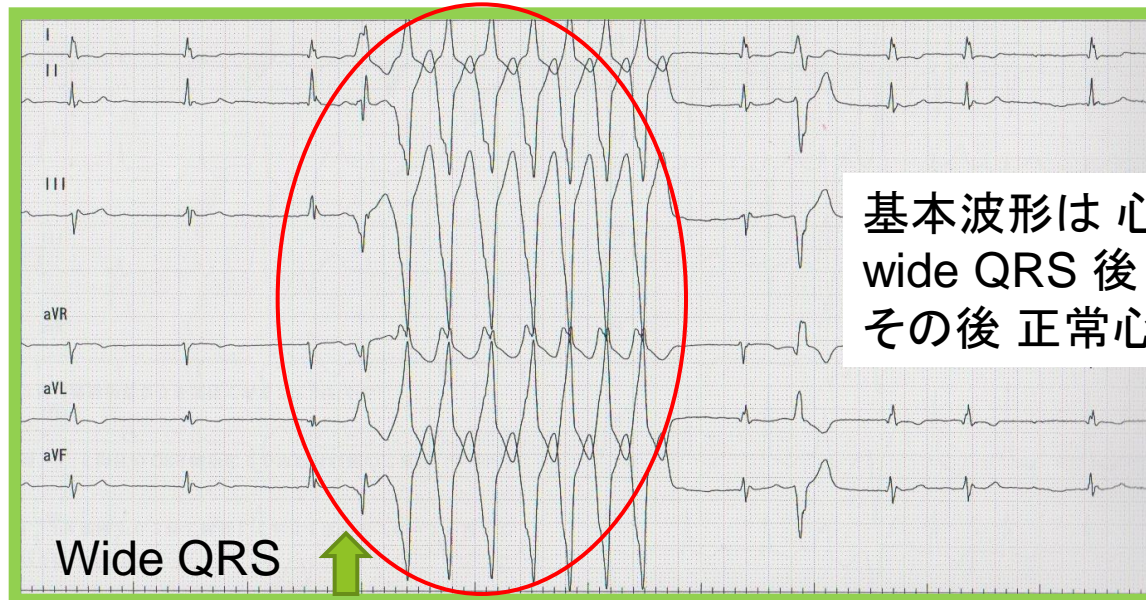
心電図波形の判断 問題3

55歳 女性 動悸の訴え



問題3 解説 心室頻拍

心室性頻拍



基本波形は心房細動であり 4拍目に wide QRS 後 7拍は単形性の心室頻拍 その後正常心電図になる。

担当医、または担当看護師に連絡する。

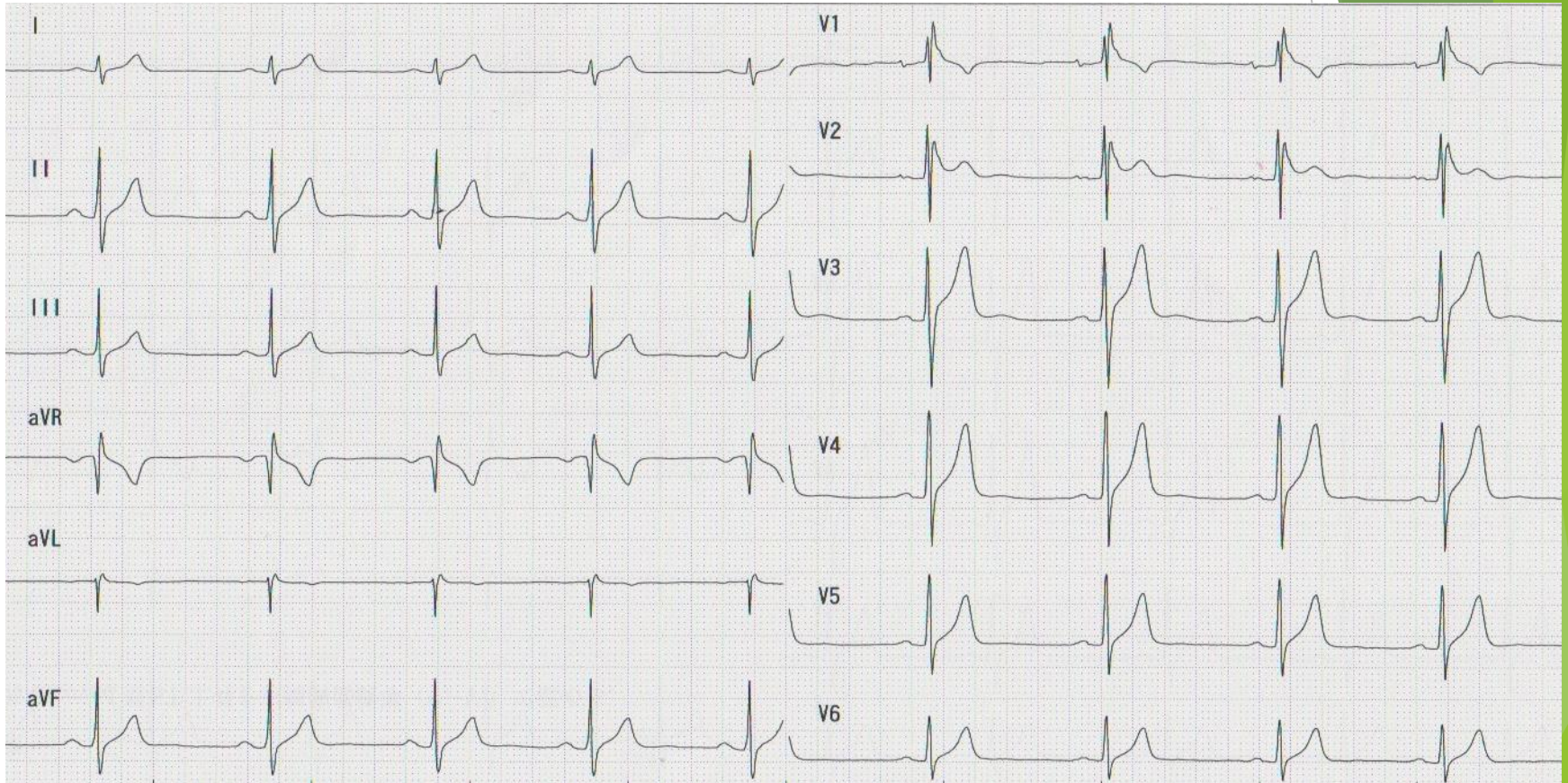
秒～分単位での対応が必要であり心電図は付けたままとする。

→ 患者の意識がある場合は患者をベッド上安静のまま、早急に担当医を呼ぶ

この症例は VT が 7 連発で止まっていることもあり、患者の話をよく聞き 状況を判断する。当院では連絡 心拍数と 波形の数 を担当医に直接連絡し対応を確認している。

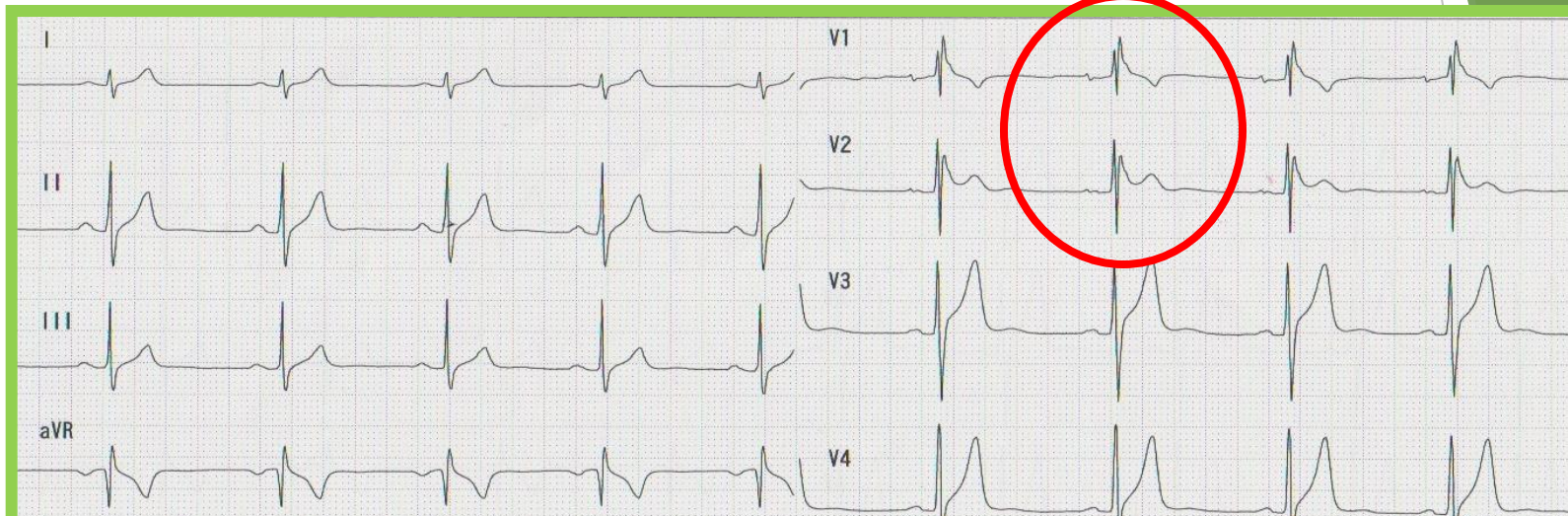
心電図波形の判断 問題4

41歳 男性 術前

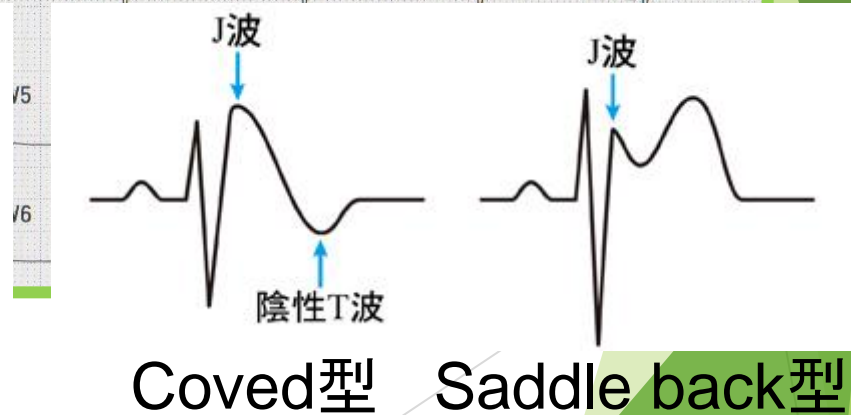


問題4 解説 Brugada 症候群

器質的な心疾患を伴わずにして心室細動を生じる心電図



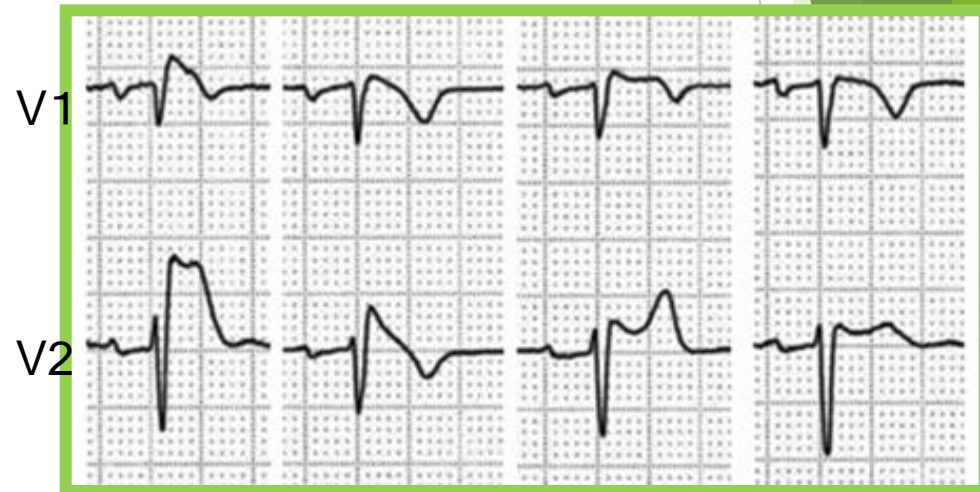
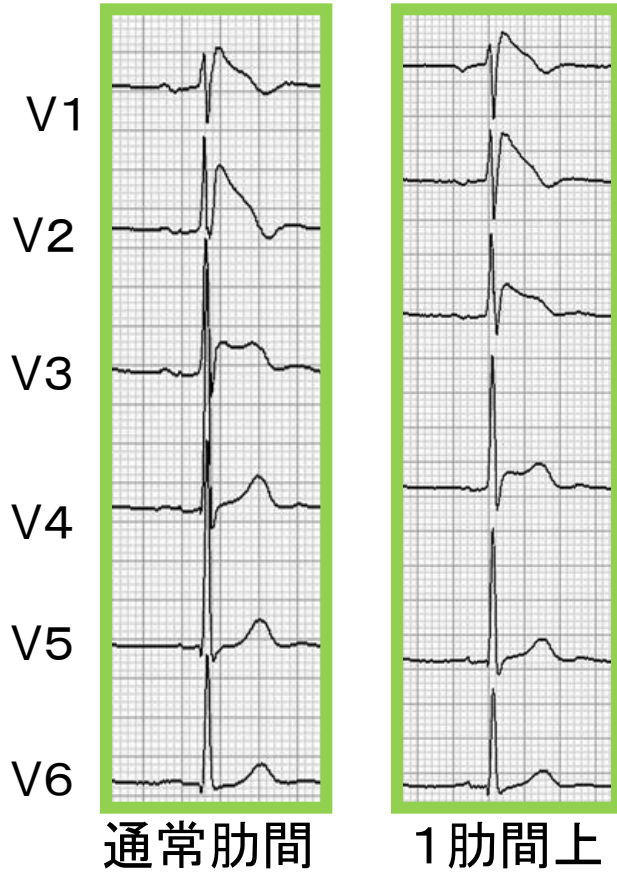
- Type1
2mm以上 J点の上昇 の Coved型
- Type2
2mm以上 STの上昇 の saddleback型
- Type3
2mm以下 STの上昇 の saddleback型



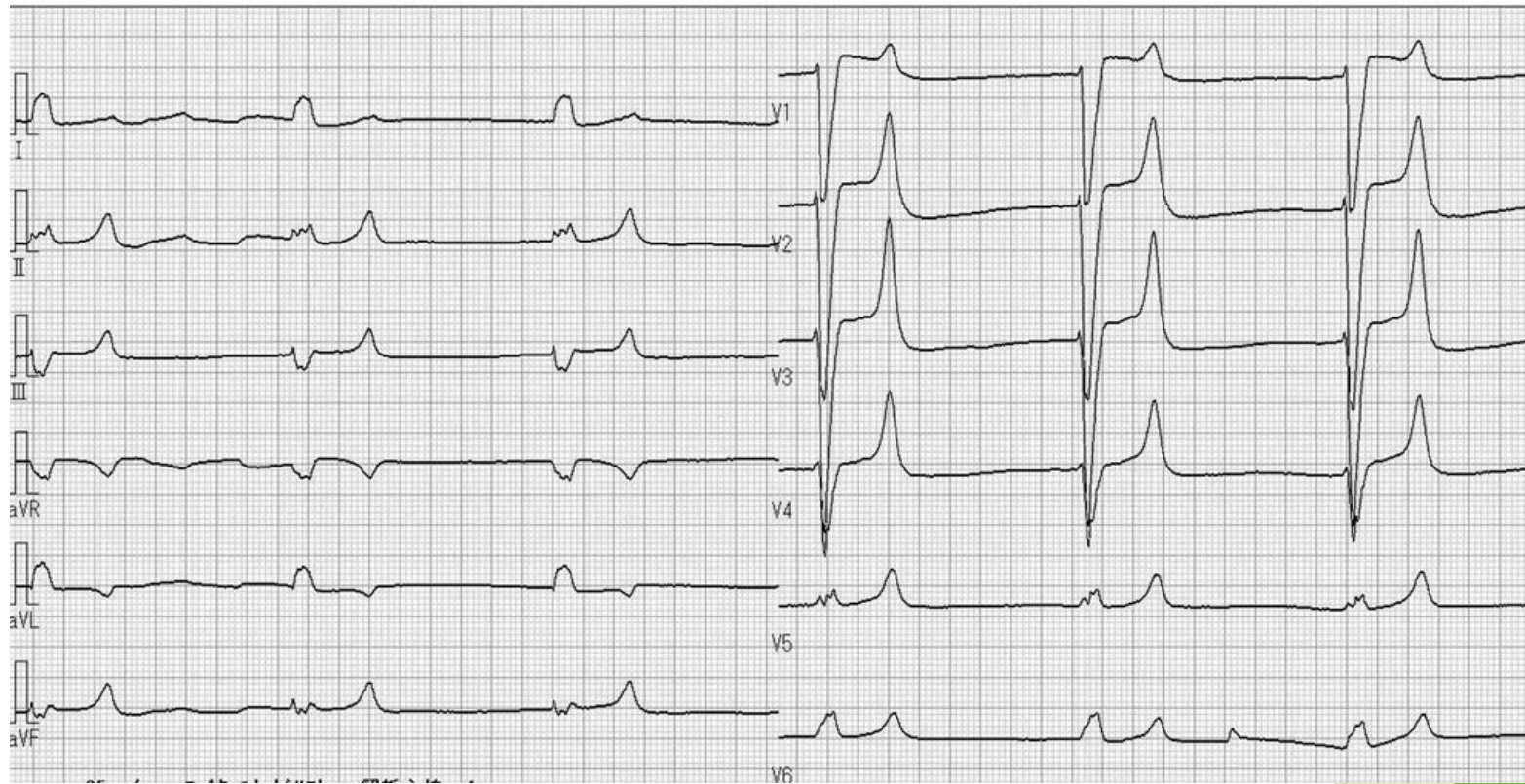
問題4 解説 Brugada症候群

ブルガタの心室細動は 男性の 夜間安静時に起こることが多く 心電図は日内・日差で変化する

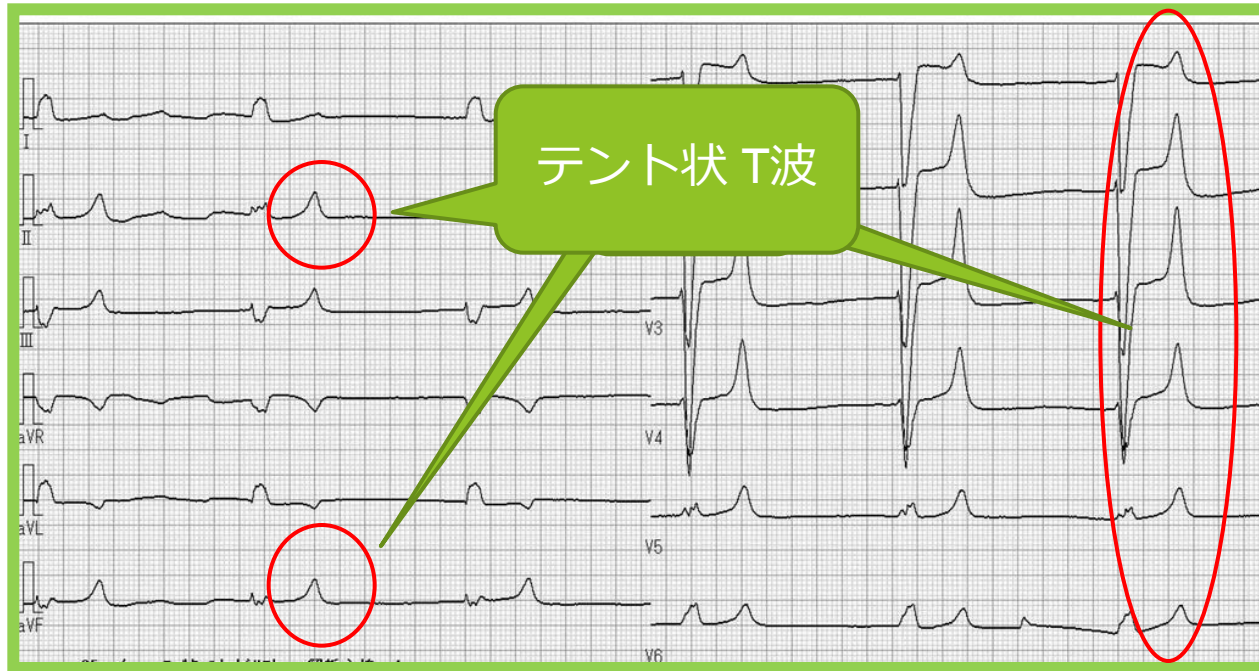
日差による変化



心電図波形の判断 問題 5



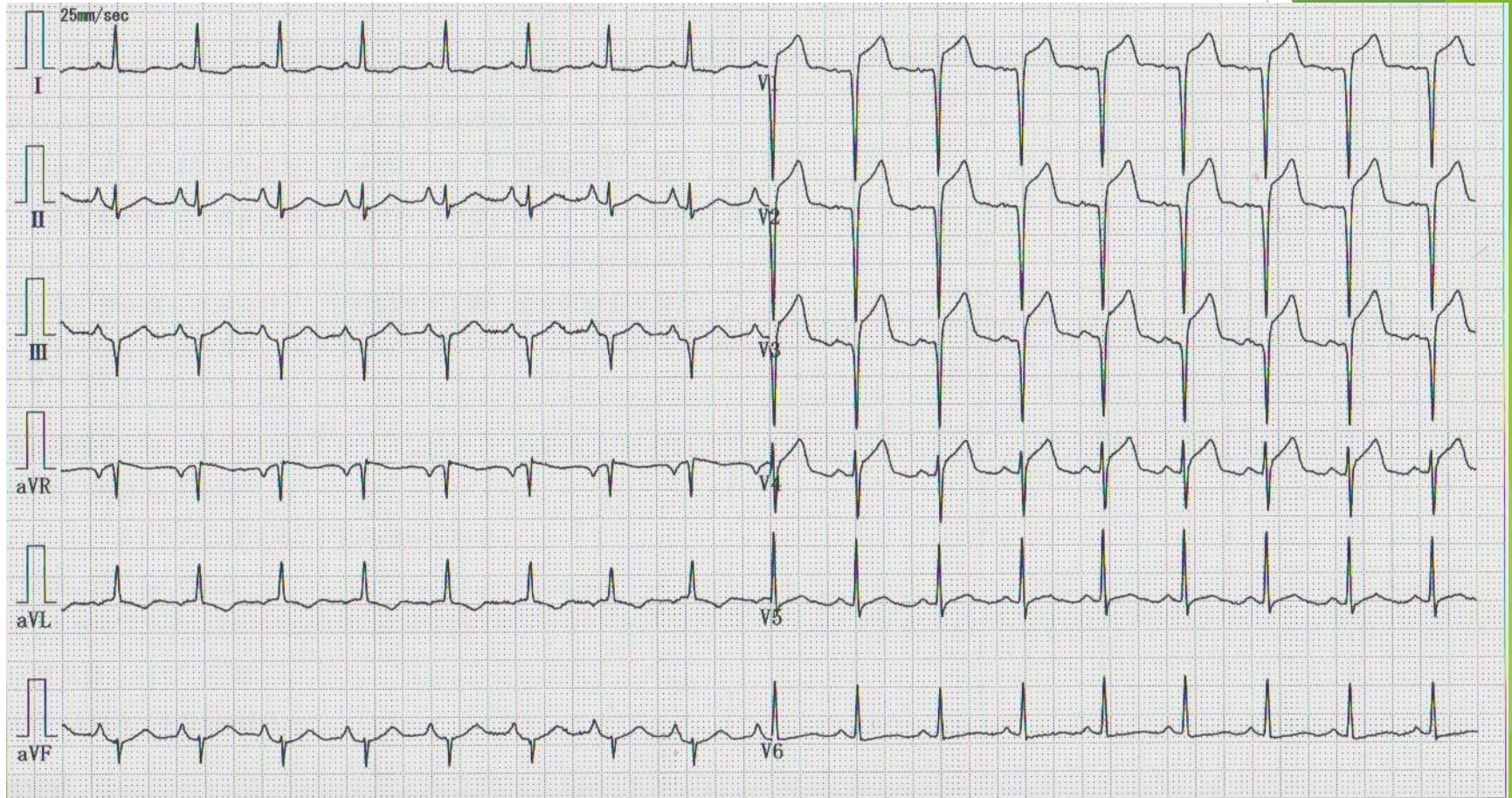
問題5 解説 高カリウム血症



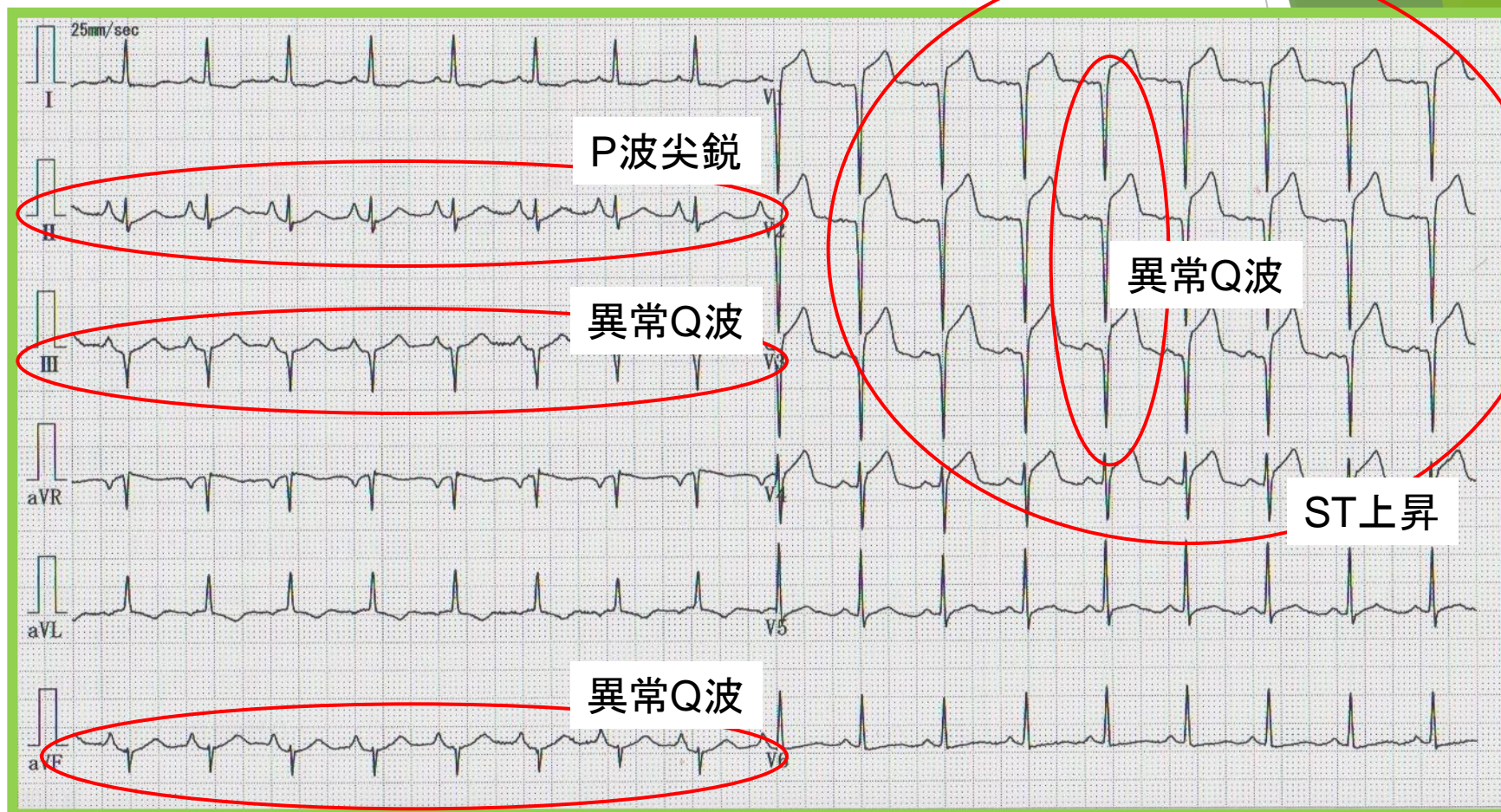
初期では テント状T波が認められ
進行すると 自動能抑制 される これは P波 消失することになり洞室調律となる。
心室細動・心停止から 突然死の可能性ある。

秒～分単位での対応が必要であり心電図は付けたままとする。
患者の状態把握と担当医連絡が必要な心電図。

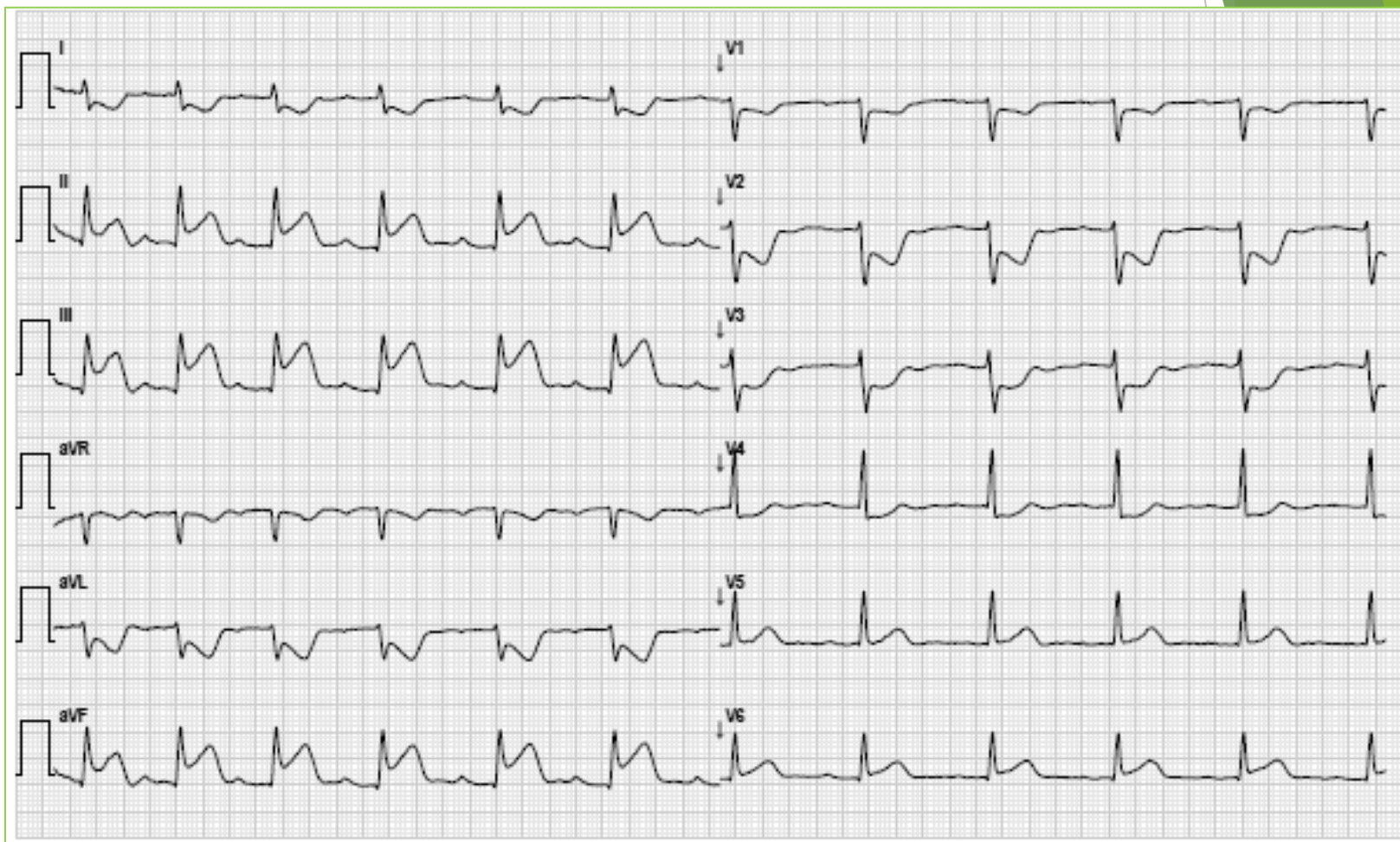
心電図波形の判断 問題6



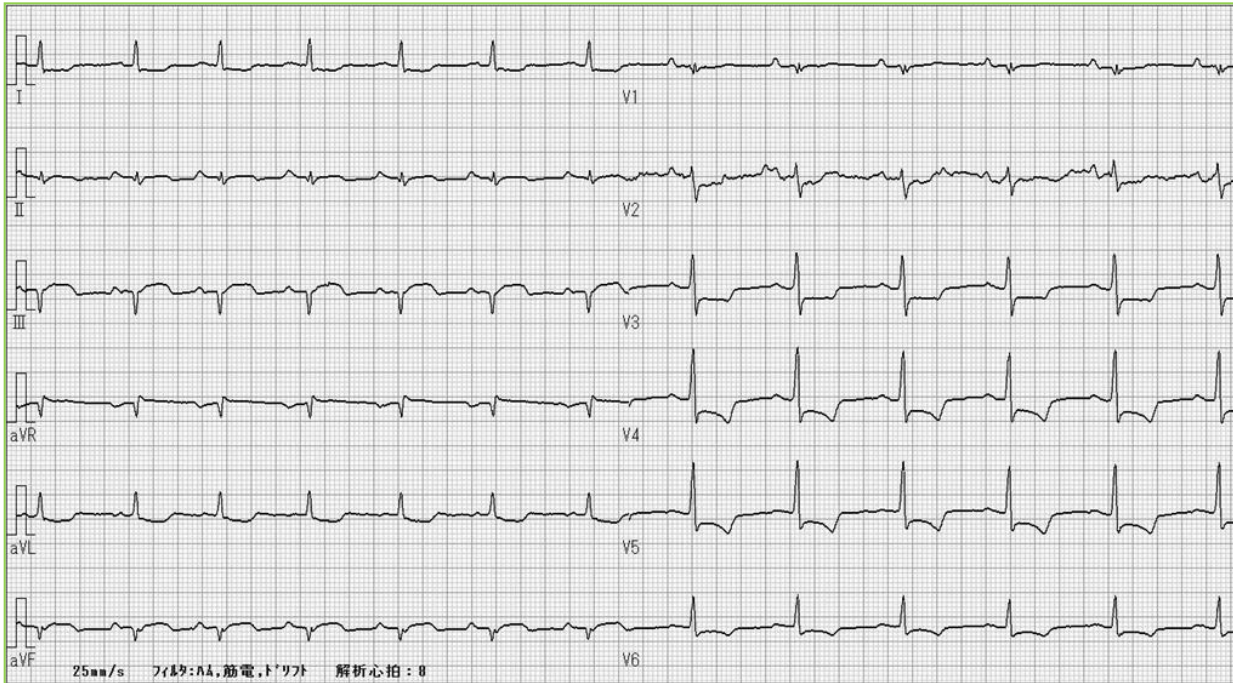
問題6 解説 急性前壁梗塞



急性下壁梗塞 1



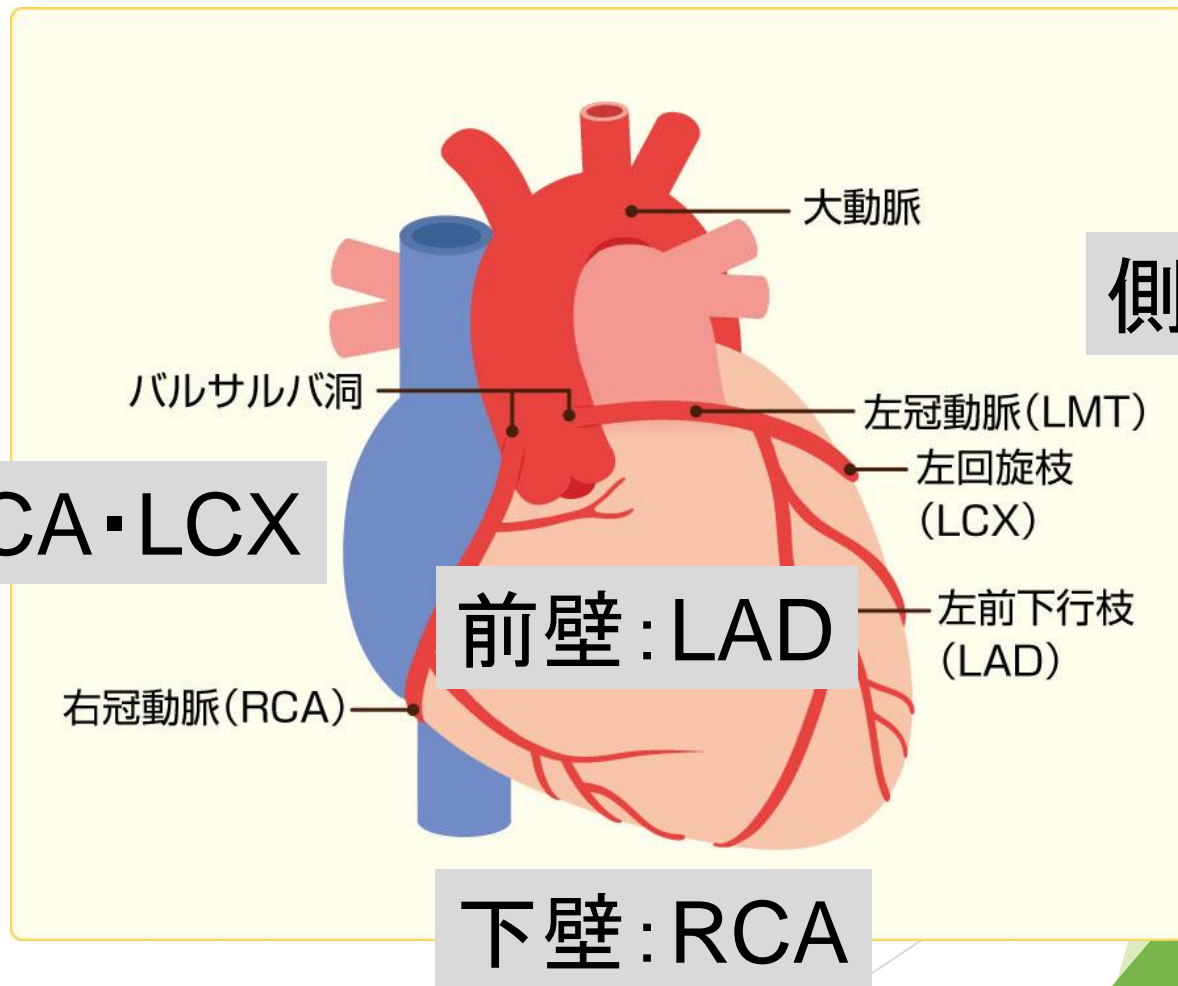
急性下壁梗塞2



急性下壁梗塞では、急性前壁梗塞に比べてST上昇が軽微にとどまる症例が少なくない。
ST低下（本例ではV3-V5で明瞭）に気づいたらST上昇がないかを探す。
患者との会話も大切である。

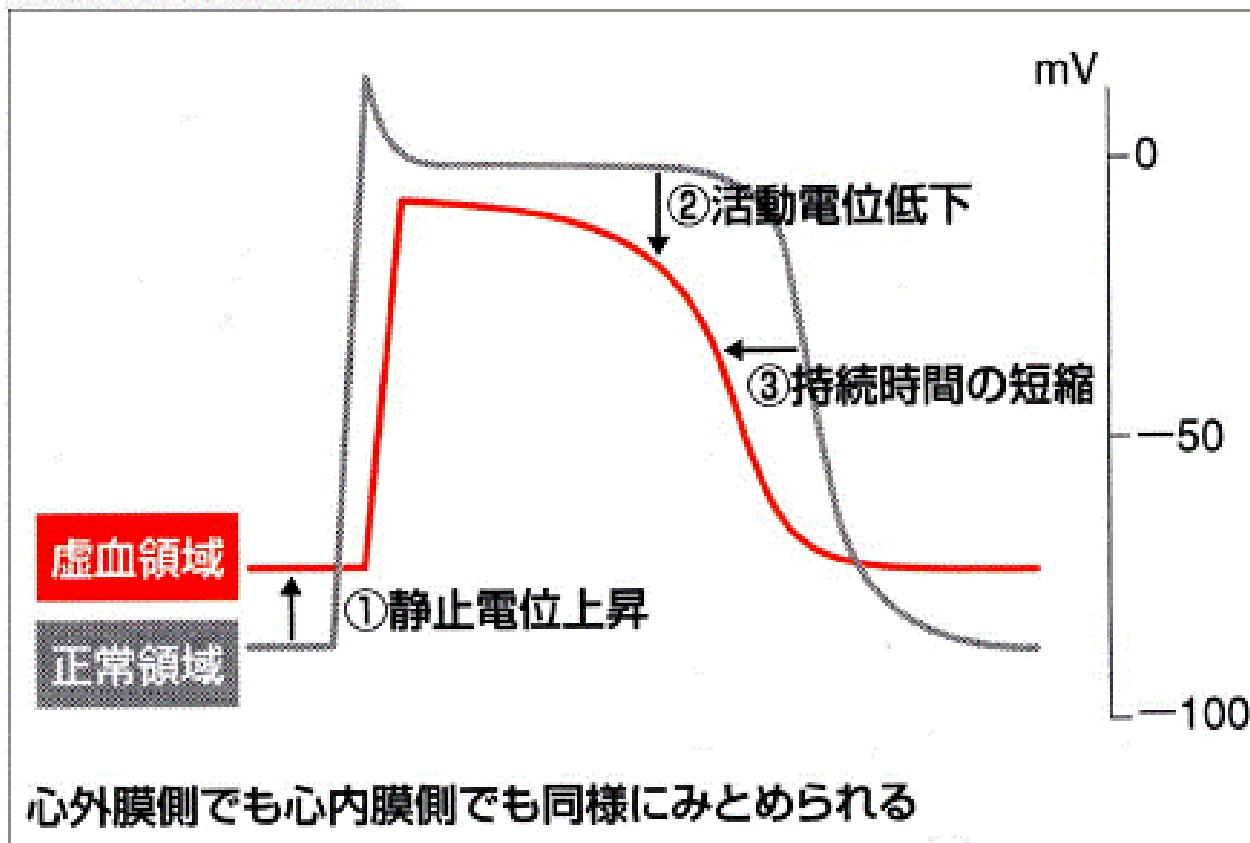
心筋虚血

冠状動脈 および その支配領域



心筋虚血

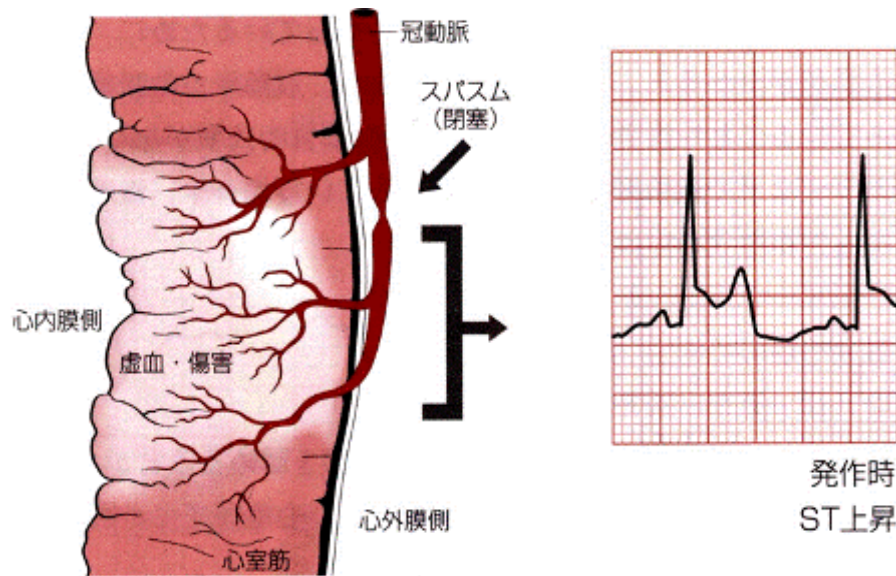
虚血時の心筋活動電位の変化



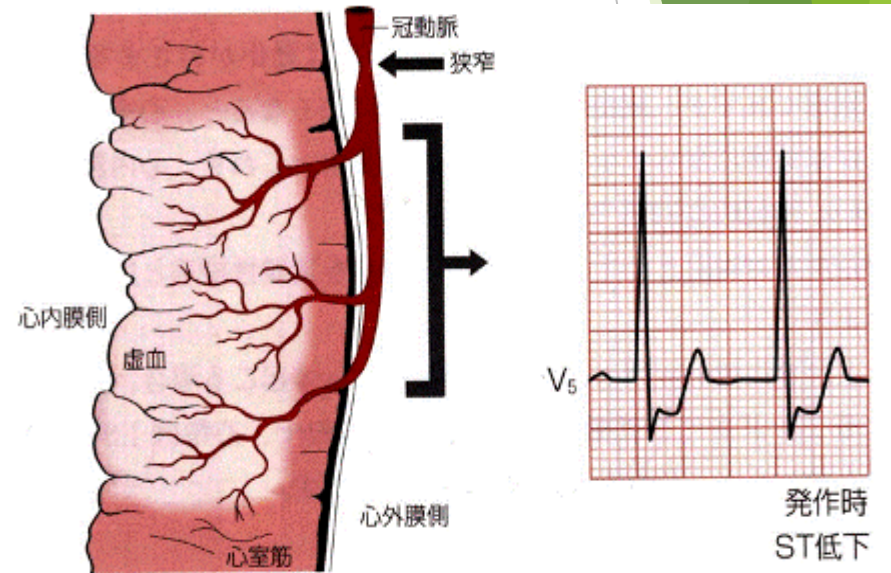
心筋虚血

心筋虚血時の心電図変化

ST上昇



ST下降



まとめ

緊急対応が必要な心電図を判読するために

- ▶ 記録手順を守る
- ▶ 電極位置を正しく
- ▶ 患者の状態観察と状況判断

まとめ

そして、心電図波形をみて・・・

- ▶ 心拍数はどのくらい？
- ▶ R-Rは一定？
- ▶ ST変化は？
- ▶ QRSの形は？

正常波形と違っているところを探す!!

正常から逸脱した波形に遭遇したら、
マニュアルに沿って即座に対応しましょう。