

モニター心電図について

はじめに

今回、心電図に関して学習しようとしたきっかけが2つありました。1つは透析患者さんの心電図をとる機会が多く関心を持っていたこと。もう1つはモニター心電図を装着した波形を見た際に、もう少し心電図が読めたらと思ったことでした。もっと理解を深めたいと思い学習した結果を、勉強会の場でお伝えしたいと思います。

今回の勉強会の内容

1. 心臓のしくみ
2. 心電図の種類
 - 1) 12誘導心電図
 - 2) モニター心電図
3. 心電図波形
4. 正常波形について
5. 見逃してはいけない異常波形

1.心臓のしくみ

1)ポンプの役割

心臓は、筋肉(心筋)から成り立ち、心筋が収縮と拡張を繰り返すことで、生命維持に必要な血液循環のポンプ機能を担っている。

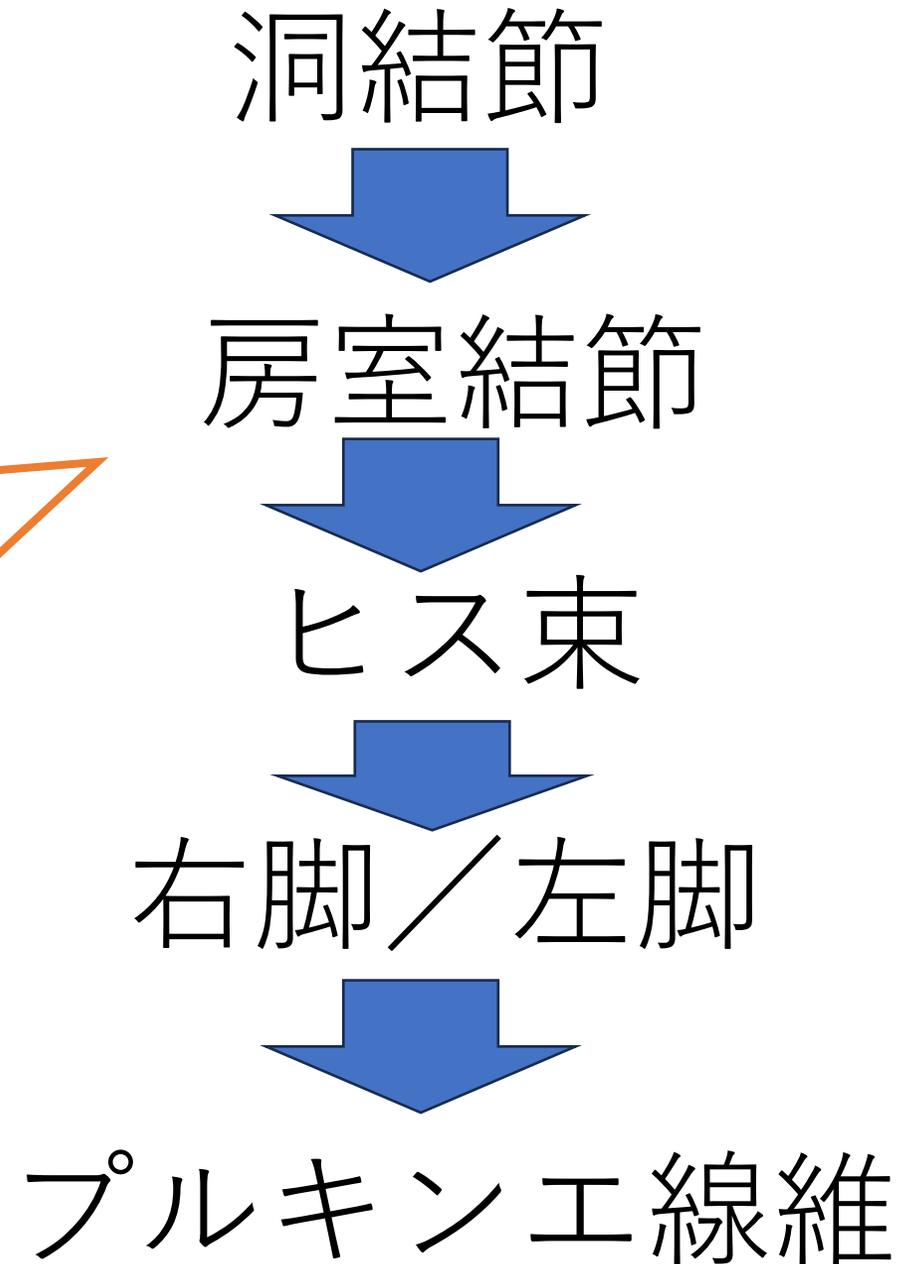
収縮して内部の血液を動脈に押し出し、拡張して静脈から血液を受け入れる。

2) 電気刺激の役割(刺激伝導系)

ポンプ機能を行うために必要な電氣的刺激を自ら発生させている。発生した電気を心臓全体に速やかに伝える特殊な心筋をもっている。その通り道を刺激伝導系という。

《刺激伝導系》

この流れに一か所でも障害が起きると心臓は規則正しく興奮しない。



2. 心電図の種類

- ① 1 2 誘導心電図
- ② ホルター心電図
- ③ 運動負荷心電図
- ④ モニター心電図 などがある

①②③ → 診断目的

④ モニター心電図 → 監視目的

1) 12誘導心電図

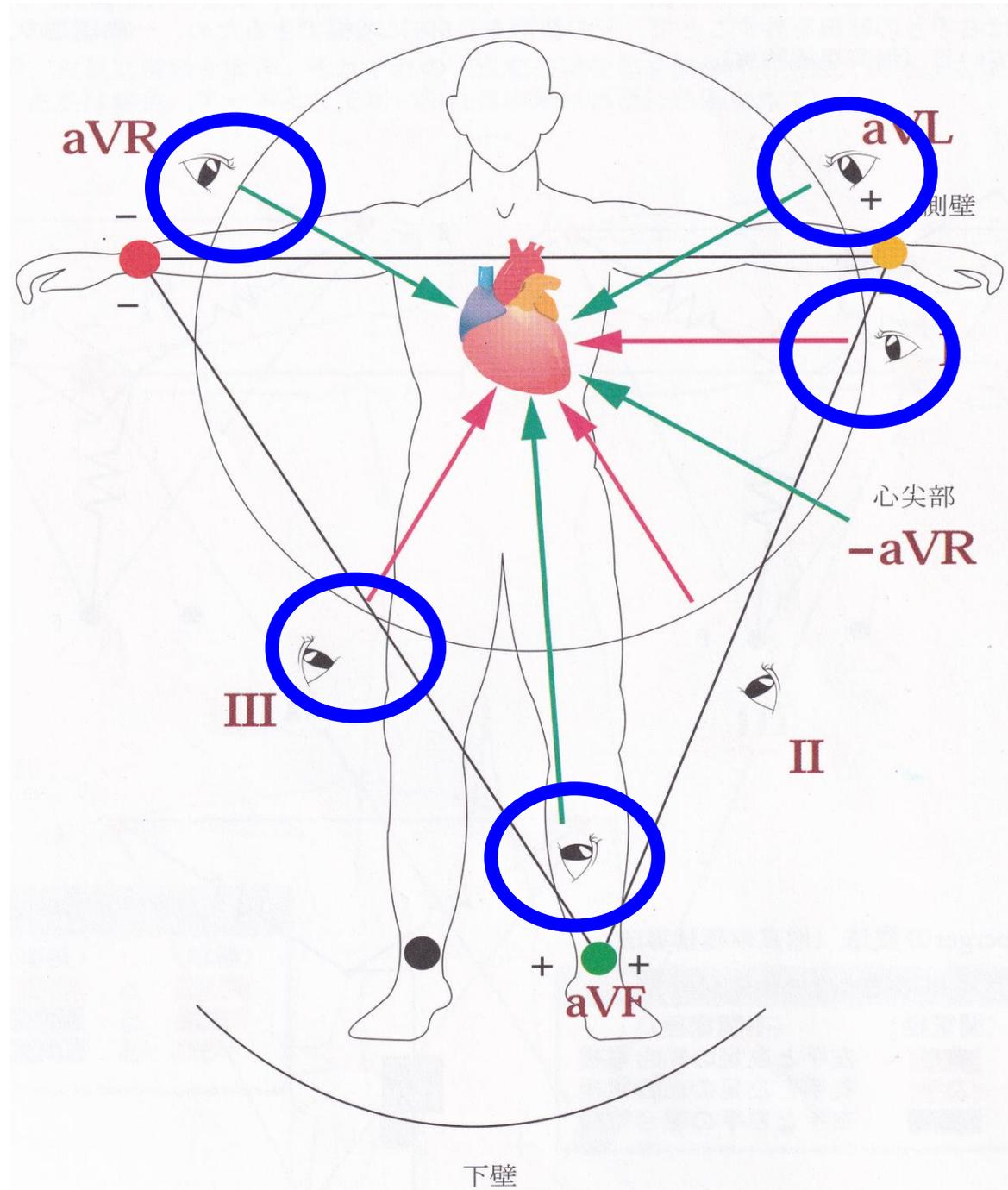
- 12誘導心電図が基本になる。
- 胸と手足に電極をつけて測定する。
 胸：胸部誘導 手足：四肢誘導
 12の角度から12の波形を得られる
- 不整脈や虚血性心疾患等、特有の波形を示すため、疾患を鑑別することができる。



12誘導心電図の波形を知ることが大切

(2) 四肢誘導

- I aVL : 側壁を見ている
- aVR : 心尖部を見ている
- II III aVF : 下壁を見ている



2) モニター心電図

(1) モニター心電図は 3 点誘導を用いる

① - 極 (陰極)

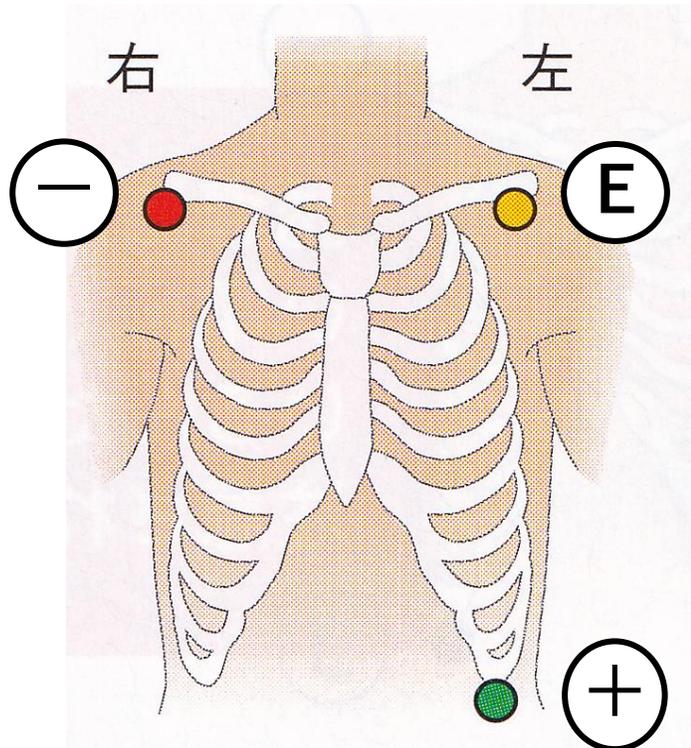
② + 極 (陽極)

③ アース (E)

(2) 基本的な誘導は II 誘導

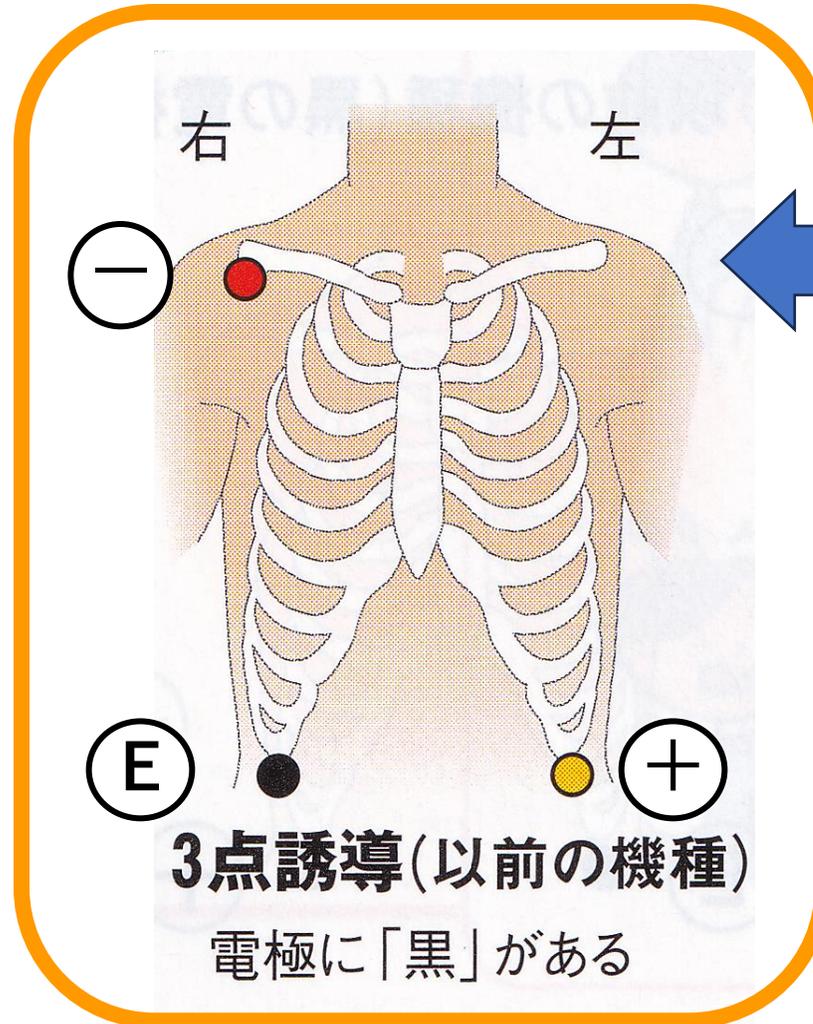
(1) モニター心電図の装着方法(Ⅱ誘導の装着)

モニター心電図は、1つの波形しか得られない。



3点誘導 (最近の機種)

電極に「緑」がある



3点誘導 (以前の機種)

電極に「黒」がある

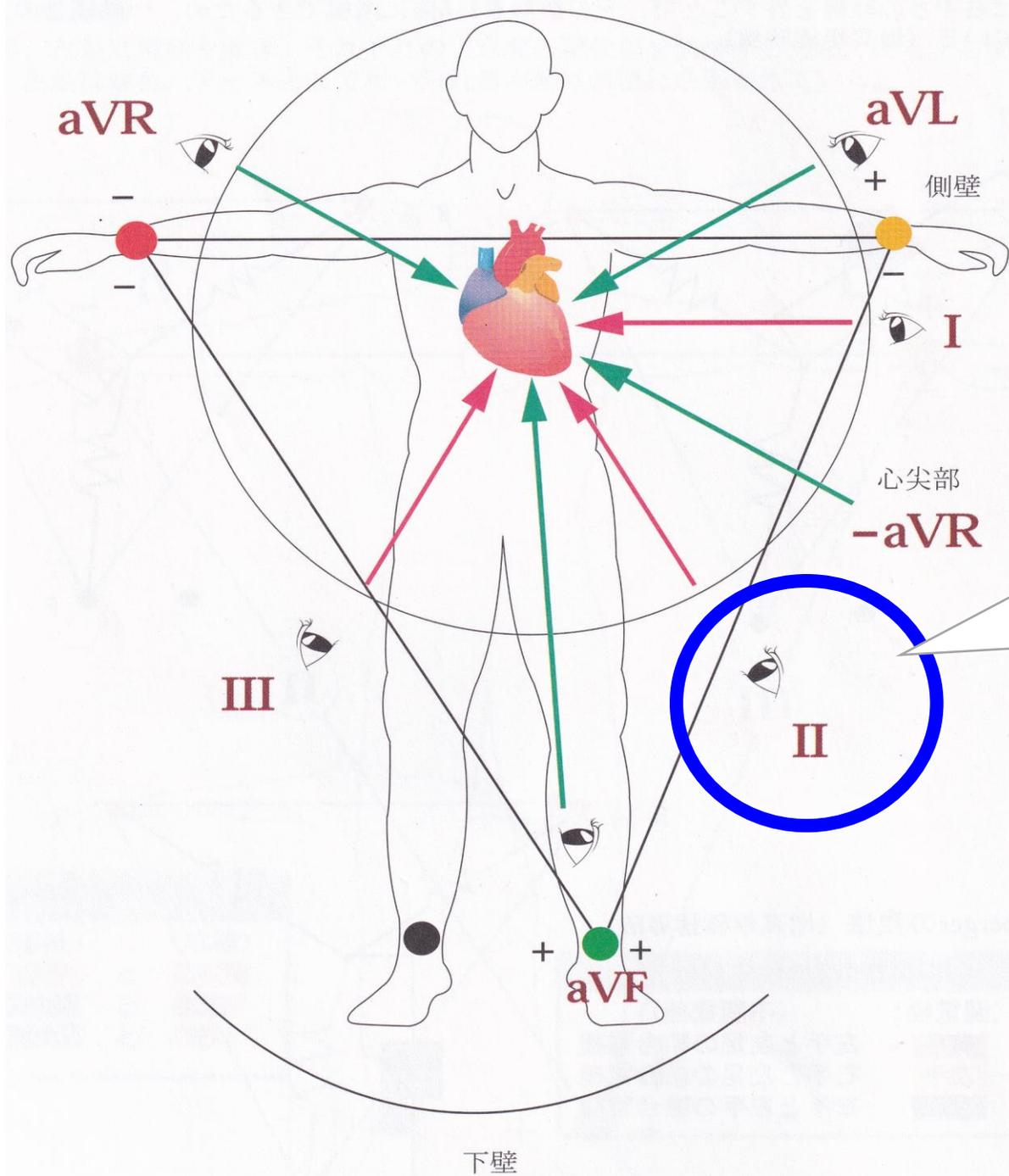
当院では、以前の機種を使っている赤・黄色・黒の電極

赤：-極

黄：+極

黒：アース

(2) II 誘導について



この位置から
心臓を見る！

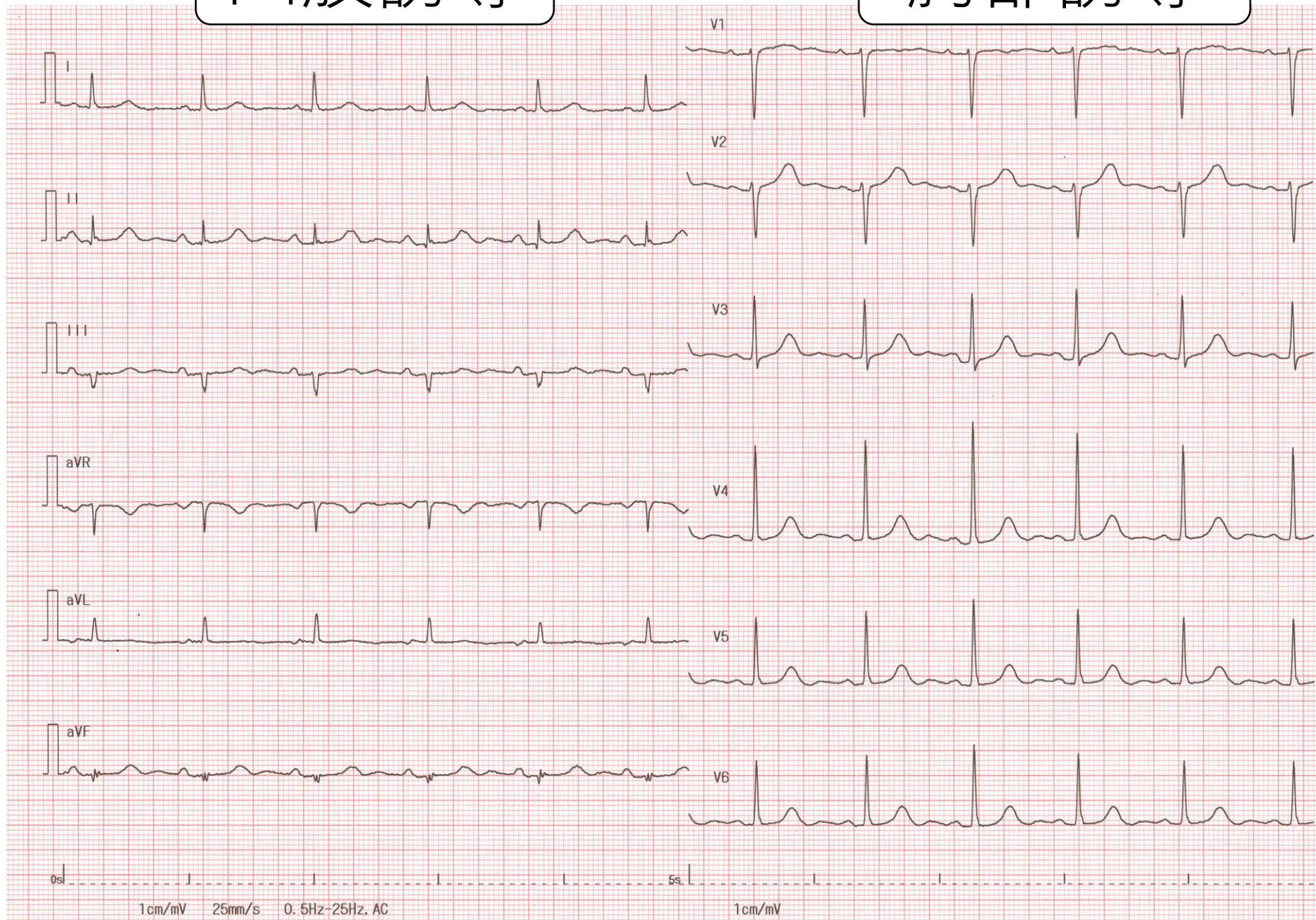
この位置は心臓の興奮の流れを一番見やすいことからII誘導を用いる

3) 通常の波形 (記録例)

多方面から
見た心臓の
様子が記録
される

四肢誘導

胸部誘導

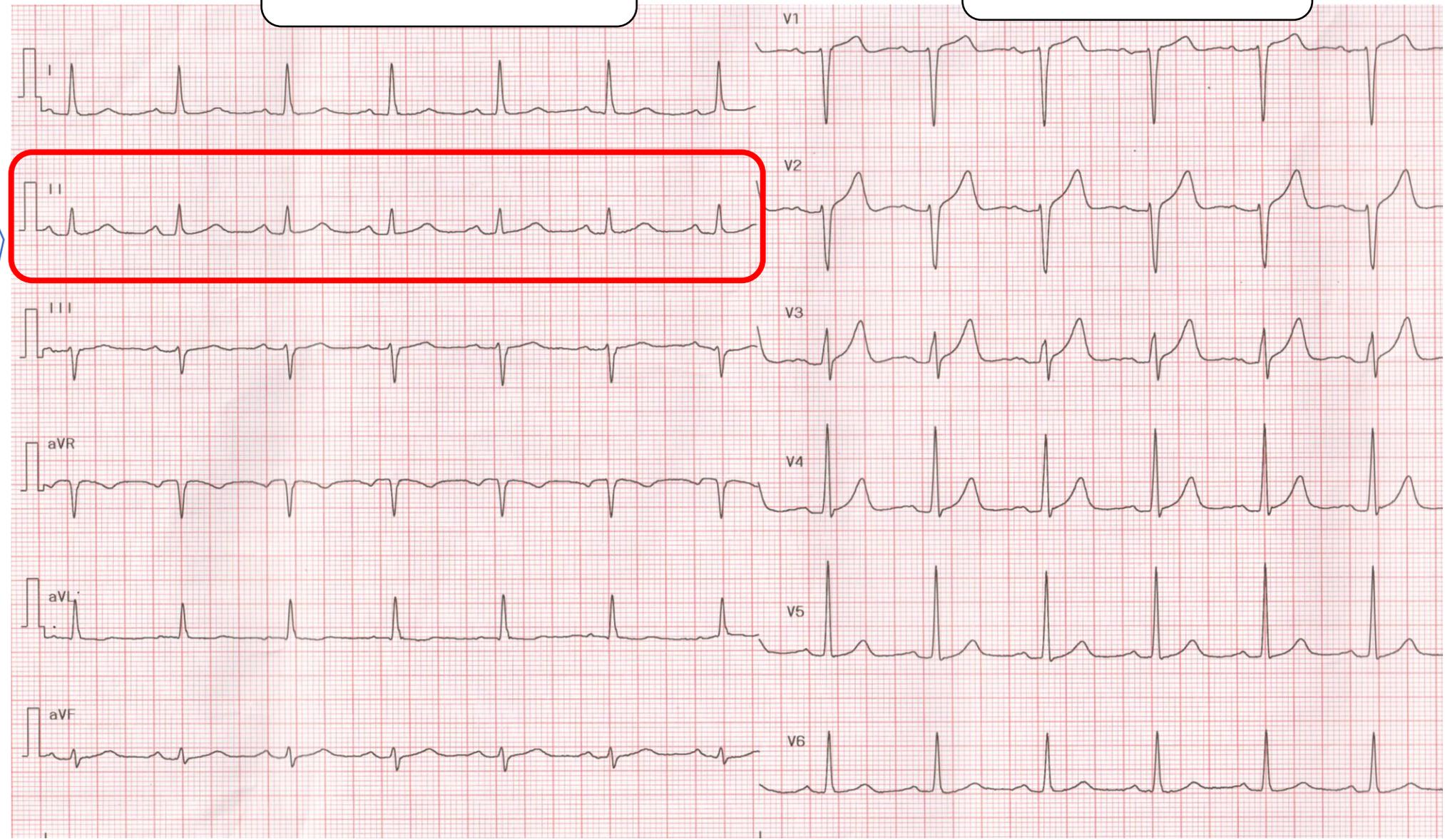


II 誘導の波形

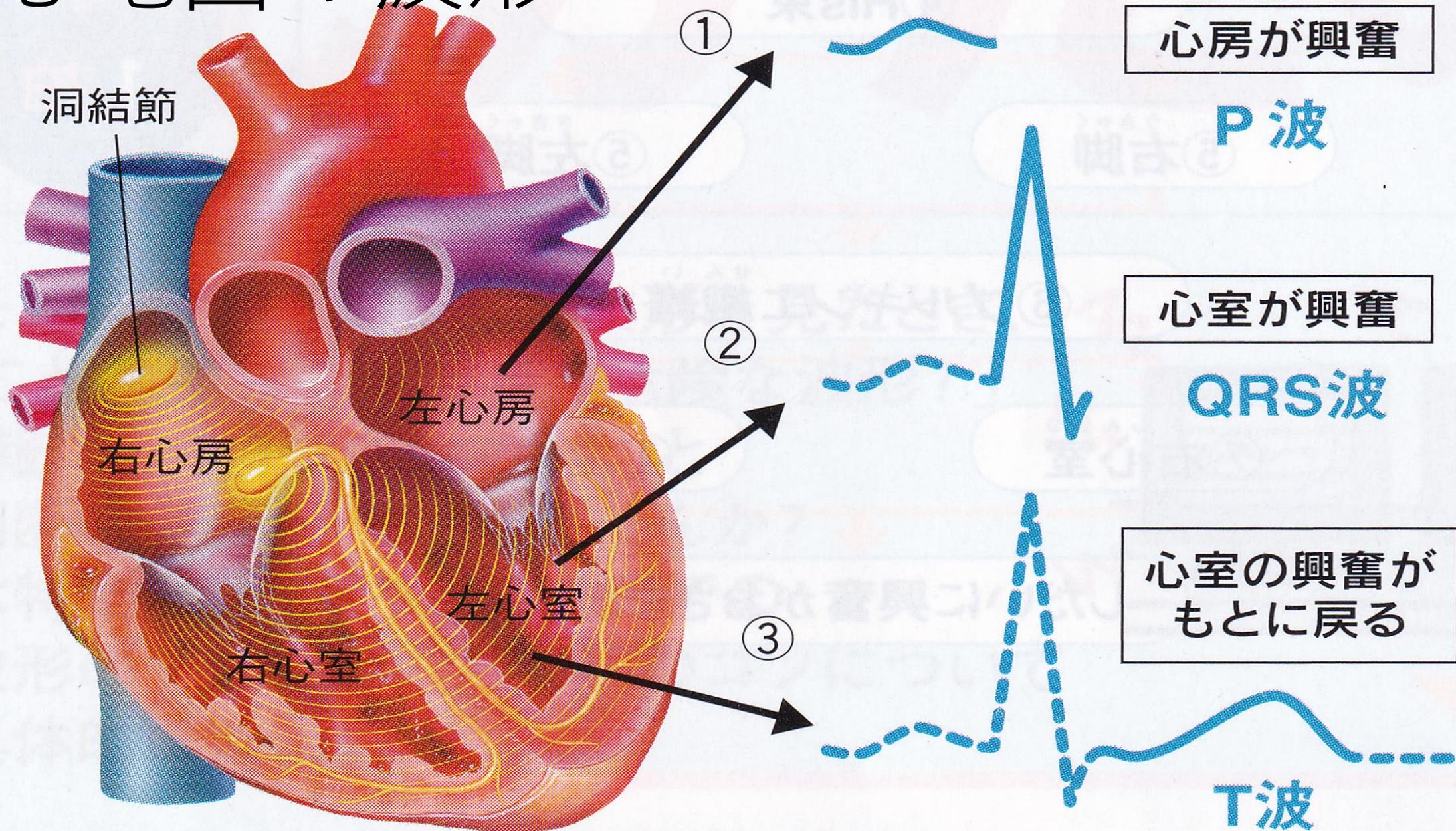
四肢誘導

胸部誘導

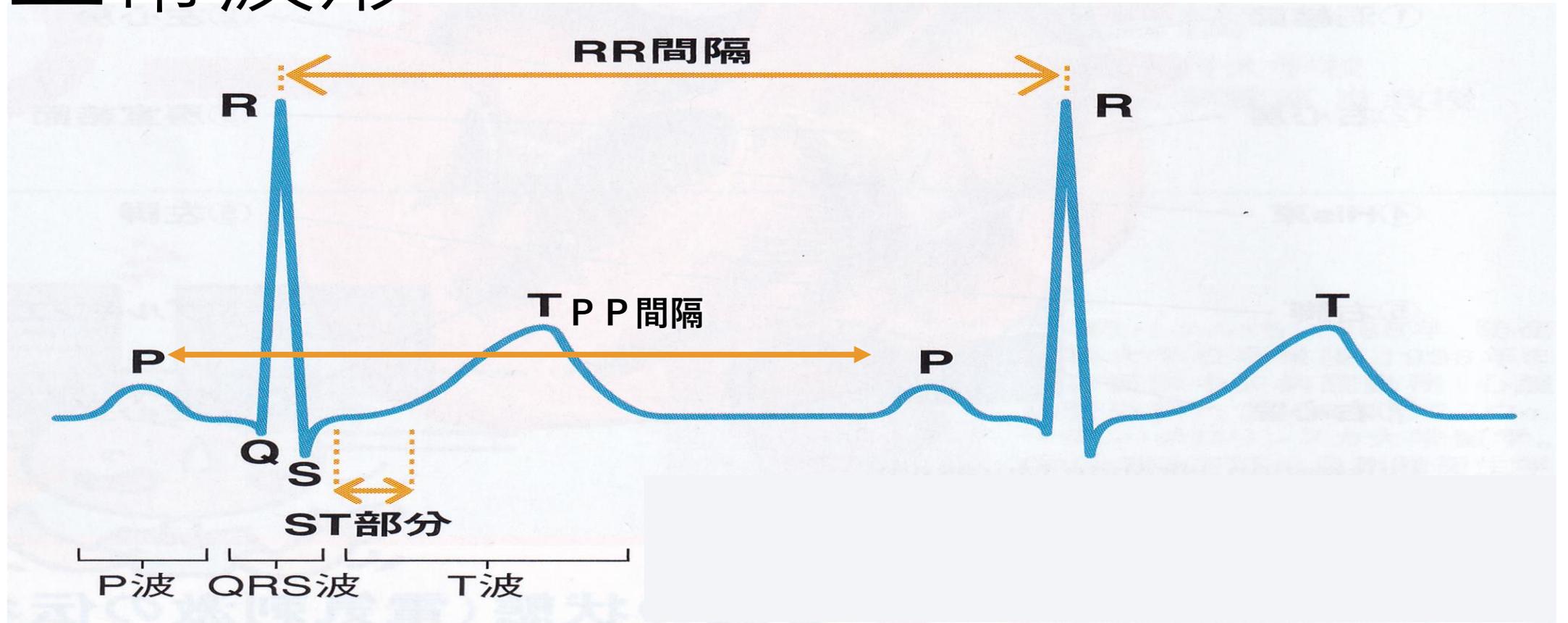
モニター心電図で記録されている誘導と同じ



3. 心電図の波形



4. 正常波形



- ① P波がある
- ② P波に続くQRS波がある
- ③ QRS幅が正常(0.06~0.10秒)
- ④ PP間隔・RR間隔が等しく一定
- ⑤ 脈拍数が正常(60~100回/分)

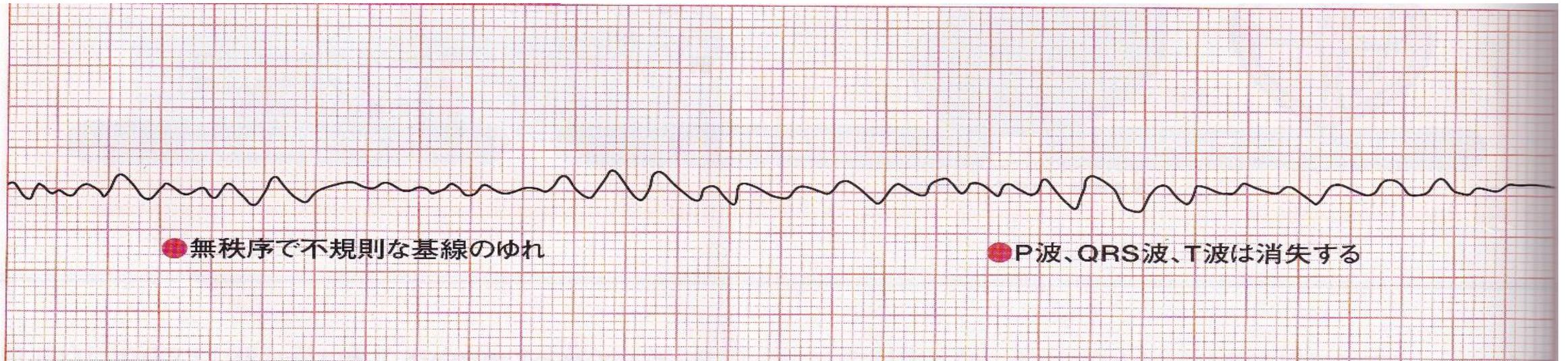
5.見逃してはいけない異常波形

- 1) 心室細動(VF)
- 2) 心室頻拍(VT)
- 3) 心房細動(a f)
- 4) 心室性期外収縮(PVC)
- 5) 上室性期外収縮(SVPC)
- 6) 房室ブロック
- 7) 洞房ブロック

1) 心室細動(VF)

最も重要な致死的不整脈。

P波, QRS波, T波が消失, 基線は不規則に揺れている波形。 心室のあちこちで刺激が発生することで、心臓は小刻みに震え、ポンプ機能が消失し、身体に送り出すための心臓の収縮ができない状態になる。心停止になる。



心室細動(VF)の波形を見つけたら！

心室細動

意識を確認

意識なし

急変を伝え応援要請、
除細動器・救急カート依頼、Drコール依頼

救命処置

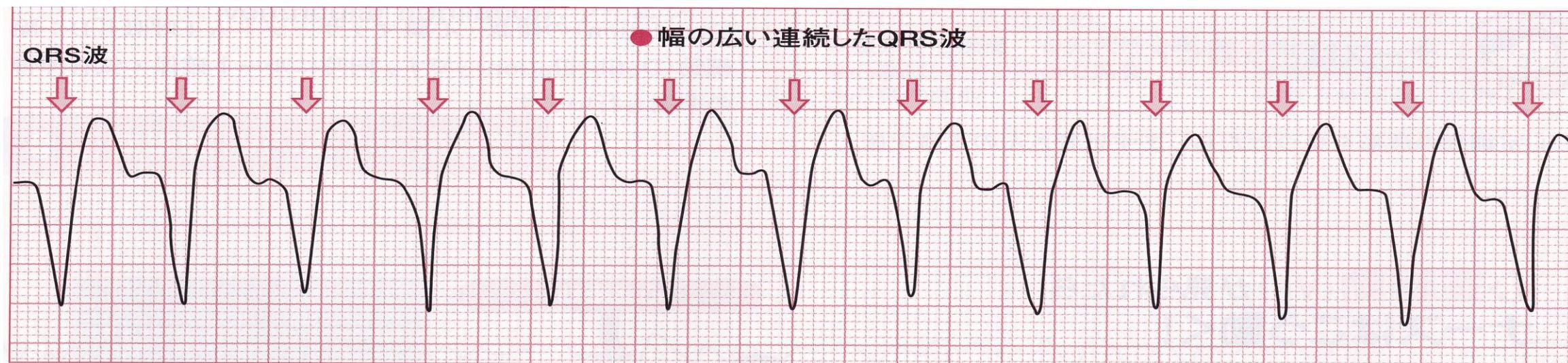
意識あり

アーティファクトの
原因検索

2) 心室頻拍(VT)

P波の先行しない、幅の広い大きなQRS波が3連発以上続いた状態。

ヒス束分岐部以下の心室内から発生する異常刺激によって起きる。通常心拍数100回/分以上で、心拍数が早ければ早いほど1回心拍出量は減少し、血圧が低下する。低心拍出量が数秒続くと意識を消失する。



心室頻拍(VT)の波形を見つけたら！

心室頻拍

波形記録

バイタルサインチェック

血圧が保たれていない

急変を伝え応援要請、
除細動器・救急カート依頼、Drコール依頼

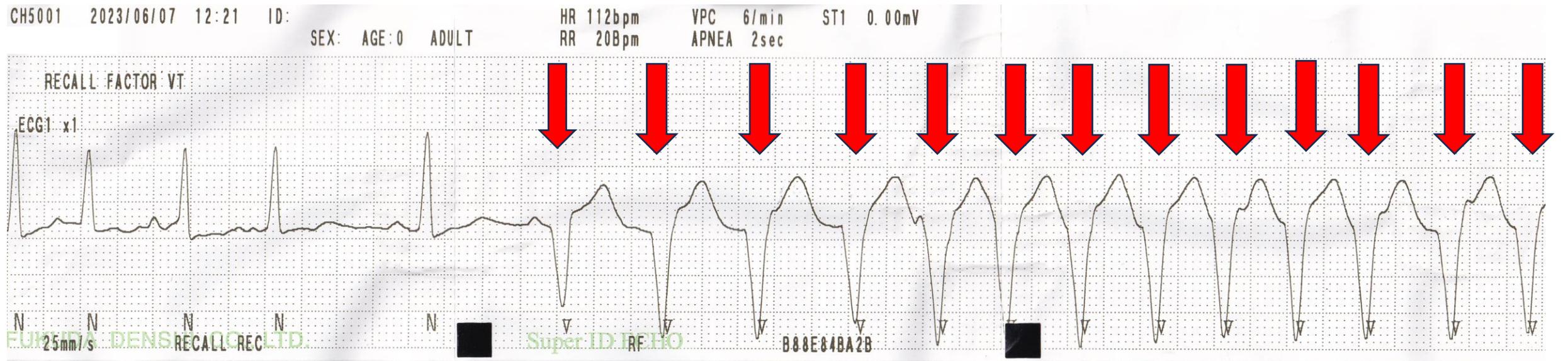
救命処置

血圧が保たれている

医師に報告

12誘導心電図

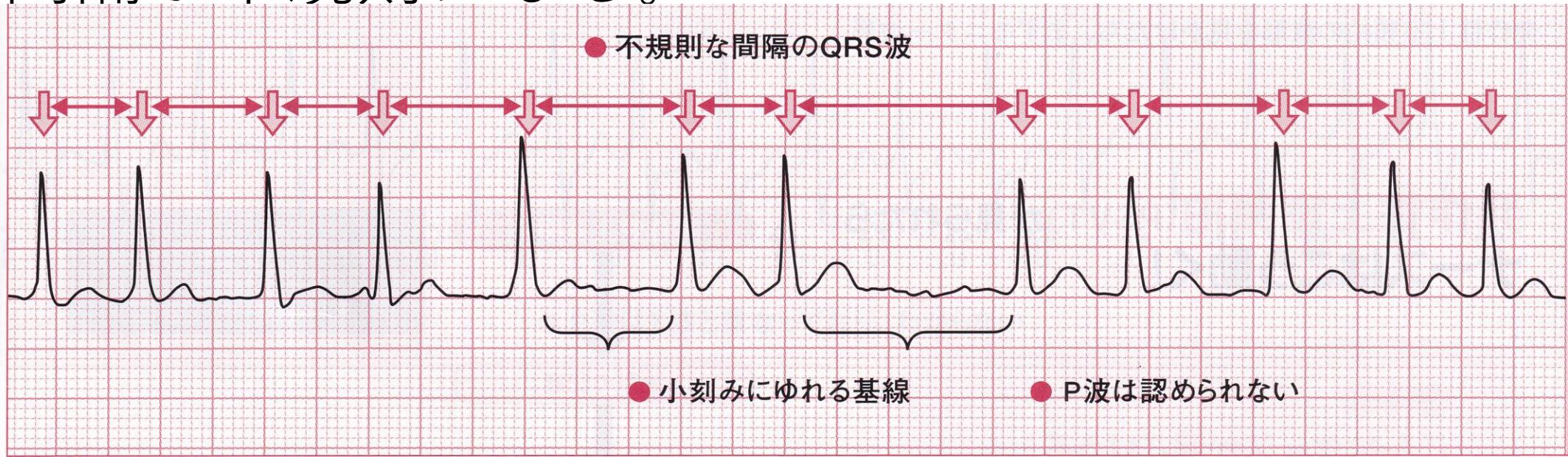
心室頻拍(VT)波形



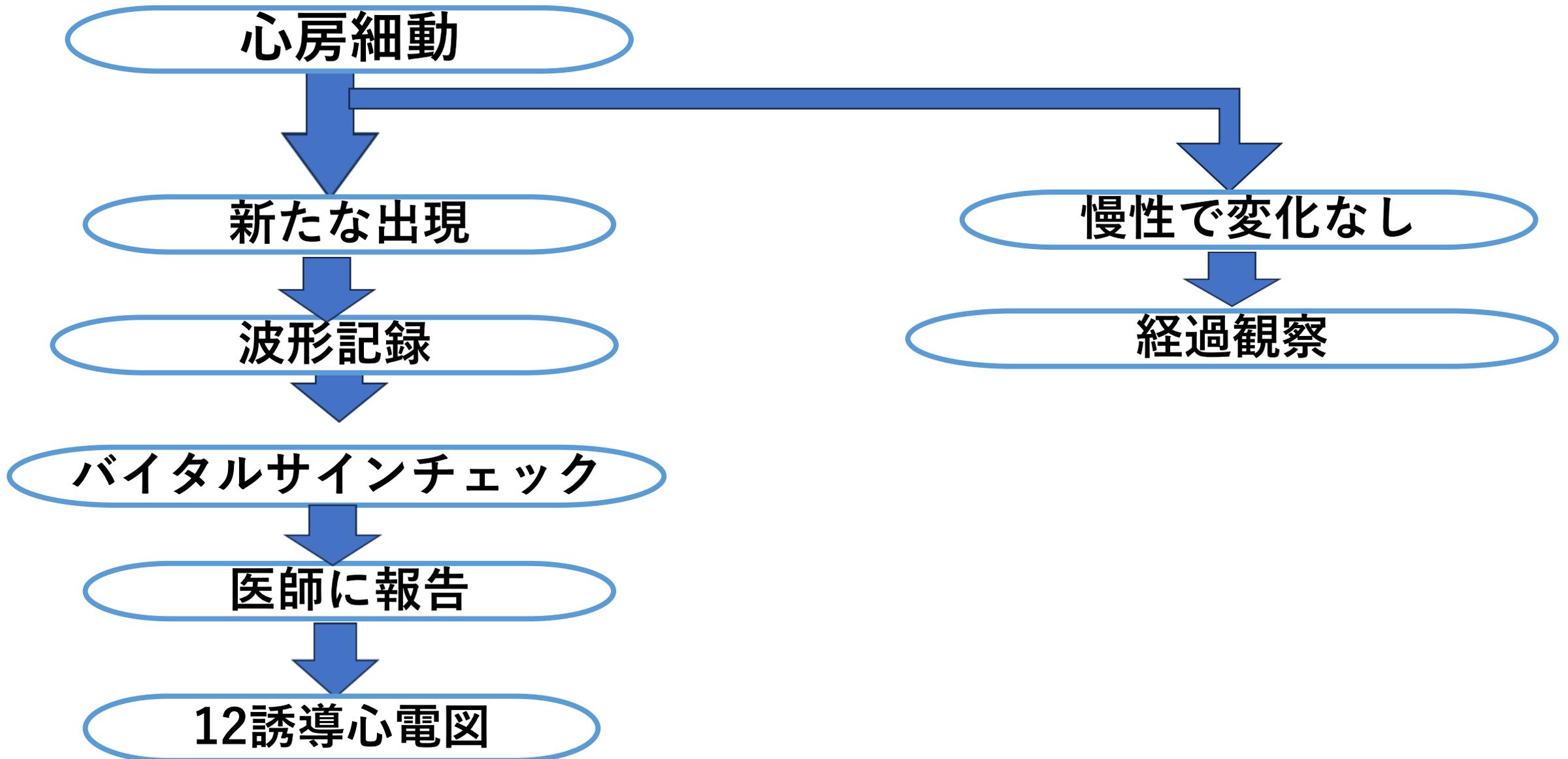
3) 心房細動(a f)

心房が細かく震えるように動いている状態。

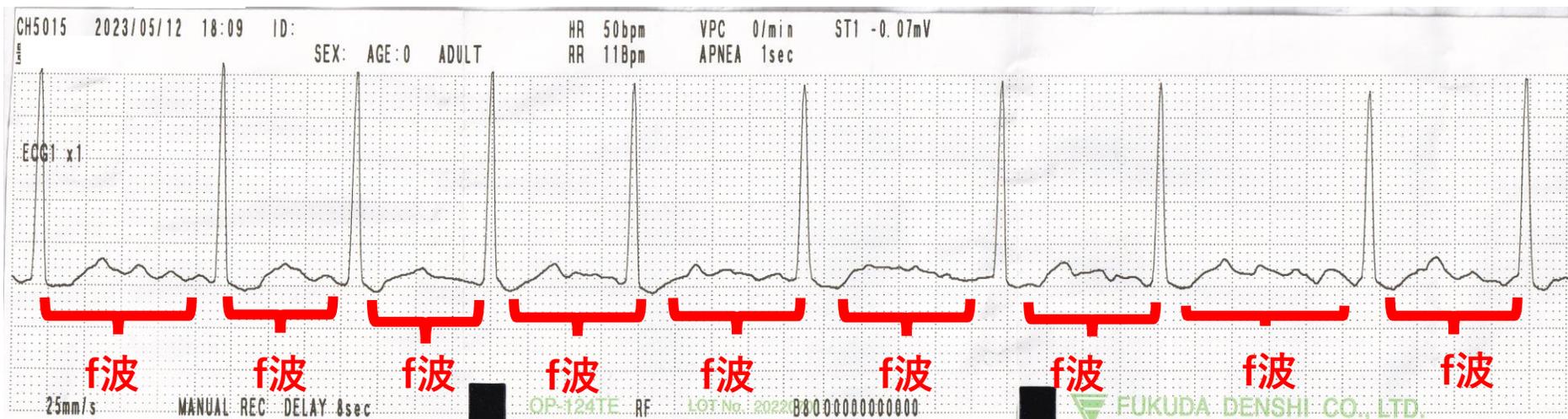
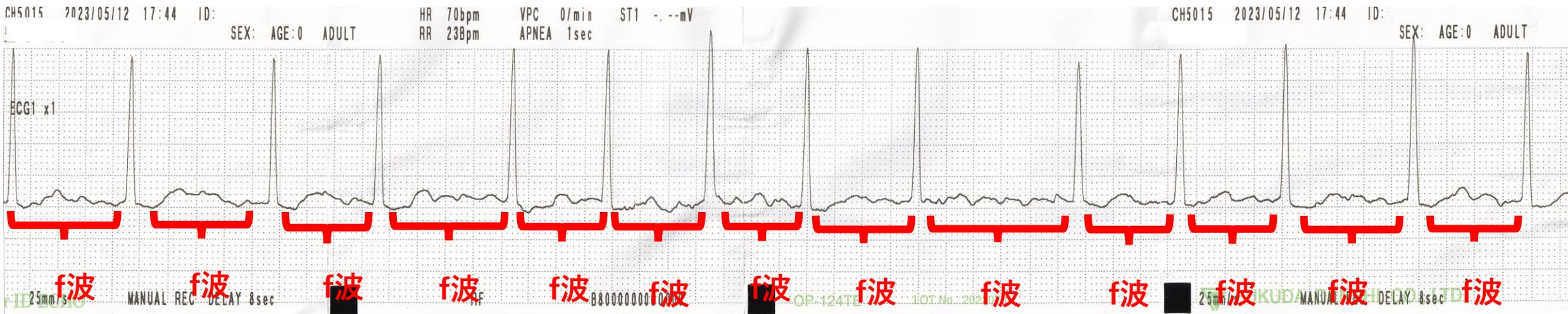
P波がなく、f波がある。QRS波の幅は狭く正常。RR間隔は不規則。心房が不規則に興奮するためP波が存在しない。小刻みに揺れるf波(細動波)が基線の上に出現。心房から発生した興奮がすべて伝わらないためRR間隔が不規則になる。



心房細動(af)の波形を見つけたら！



心房細動(a f)波形



心房細動(a f)は…重要な不整脈！

- 高齢者ほど発生頻度が高い
(80歳以上では10%の頻度)
- 直接命を脅かすことはない
- 心臓に血栓ができやすく、血栓が飛ぶことで
梗塞を起こしやすい
 脳梗塞の10～20%は心臓からの血栓が原因
 うち、約半数は a f が原因
- 一時的なものと慢性的に持続するものもある

心房細動の治療

1. 薬物療法

①抗凝固薬

脳梗塞予防のため、血液をサラサラにする

②抗不整脈薬

- ・リズムコントロール

心房細動を止めて正常な脈に戻す

- ・レートコントロール

心房細動は止めず心拍数が速くなりすぎるのを抑える

心房細動の治療

2.カテーテル治療

カテーテルアブレーション

発作性心房細動に適応

10～40％程度の患者で再発することがある

再度カテーテルアブレーション治療が必要

となる場合もある

期外収縮とは

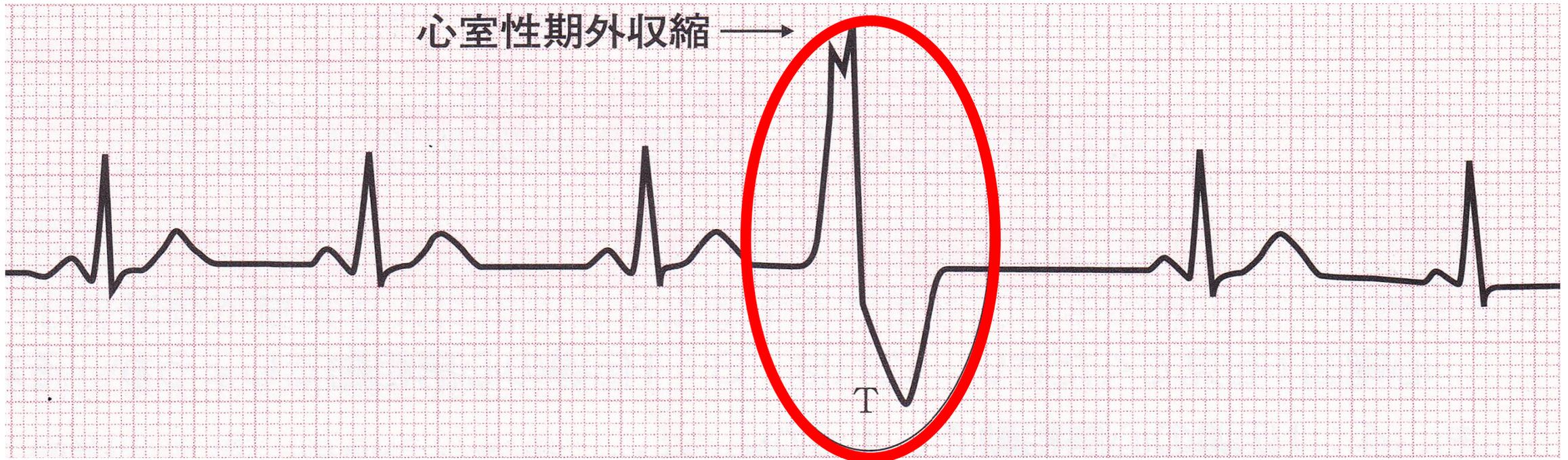
不整脈の中でも最もよく見られる。

心臓の洞結節とは別の場所から早いタイミングで出た刺激が入り込み、規則的なリズムを乱している状況。期外収縮は、出現する場所によって2つに分かれる。

- 期外収縮
- 4) 心室性期外収縮 (PVC)
 - 5) 上室性期外収縮 (SVPC)

4) 心室性期外収縮(PVC)

- 予定されていた周期よりも早く、P波の先行しない、幅の広い大きなQRS波が出現
- 通常、QRS波とは逆向きのT波が出現

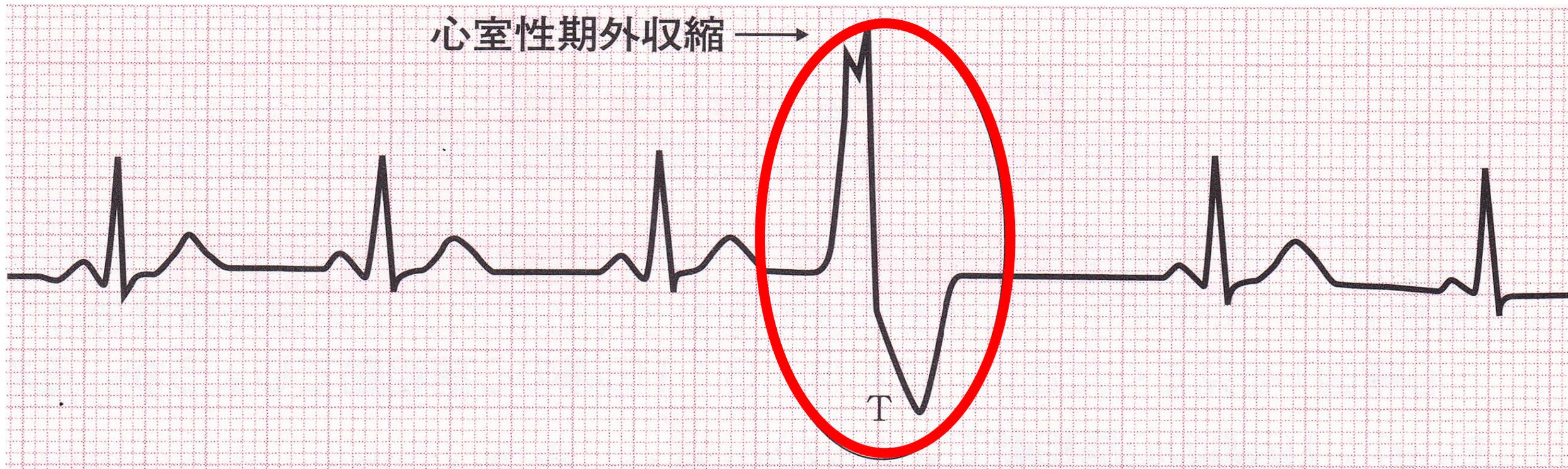


心室性期外収縮(PVC) 4つの波形

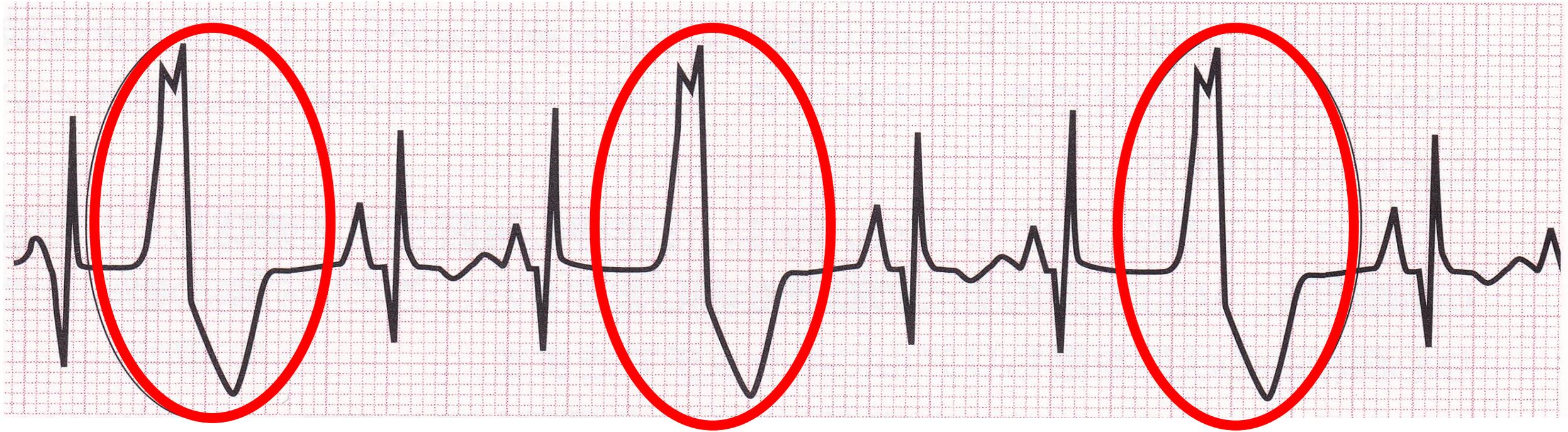
心室性期外収縮には4つのものがある

- ①単発性心室性期外収縮
- ②多発性心室性期外収縮
(2段脈, 3段脈, 4段脈)
- ③連発性心室性期外収縮
(ショートラン)
- ④多源性心室性期外収縮

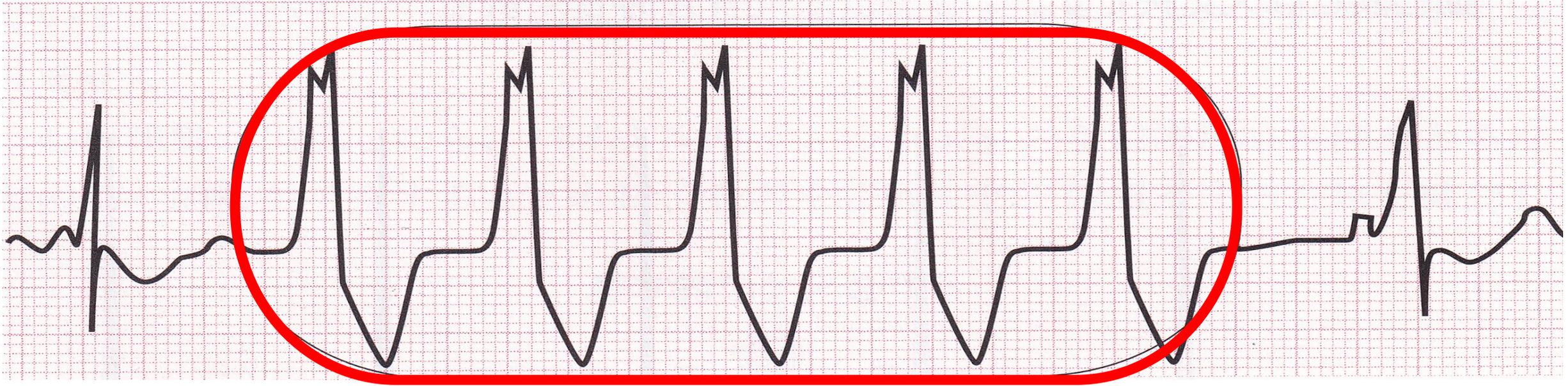
① 单発性心室性期外収縮



②多発性心室性期外収縮

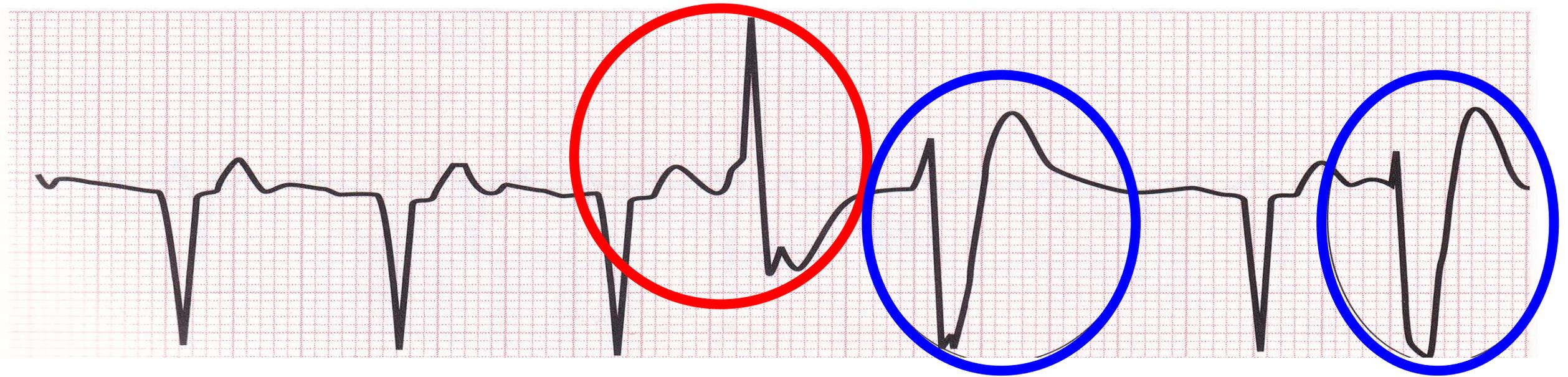


③連発性心室性期外収縮 (ショーترون)



心室性期外収縮が3連発以上発生することを心室性頻拍(VT)ともいう

④多源性心室性期外收縮



心室性期外收縮(PVC)波形

CH5015 2023/10/04 13:25 ID: HR 87bpm VPC 13/min ST1 0.13mV
SEX: AGE: 0 ADULT RR 238pm APNEA 1sec



PVC

心室性期外収縮(PVC)の波形を見つけたら！

心室期外収縮

- ・ 新たな出現
- ・ 数が増加
- ・ **3連発以上**
- ・ **R o n T**

波形の記録

バイタルサインチェック

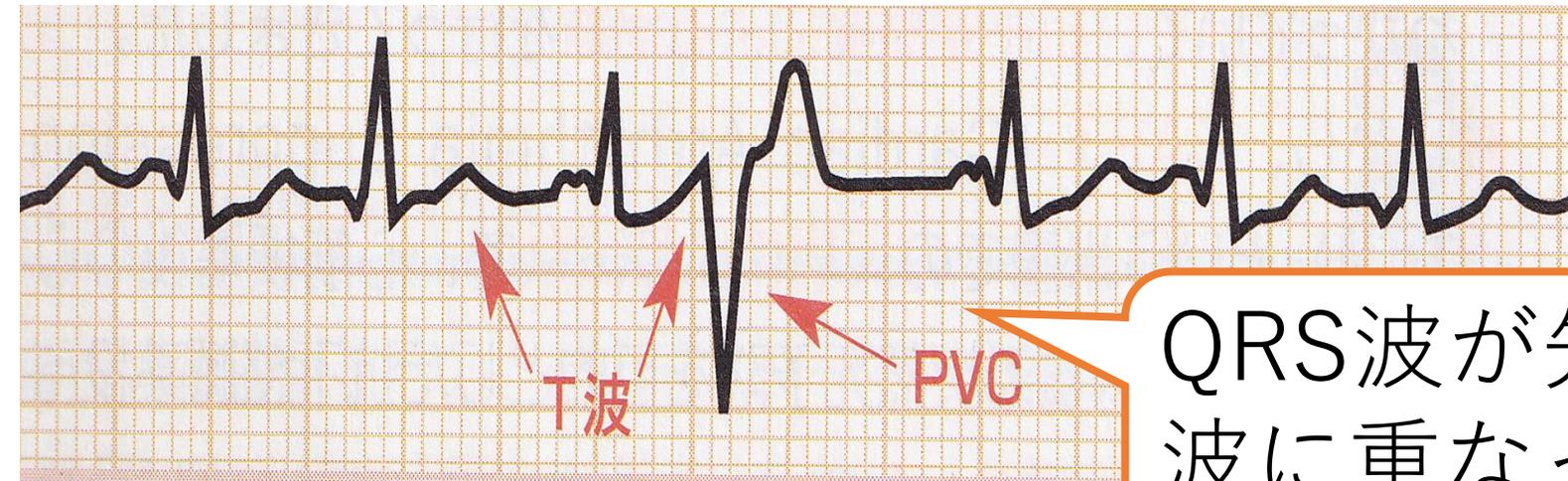
医師に報告

- ・ 慢性で変化なし
- ・ 低頻度

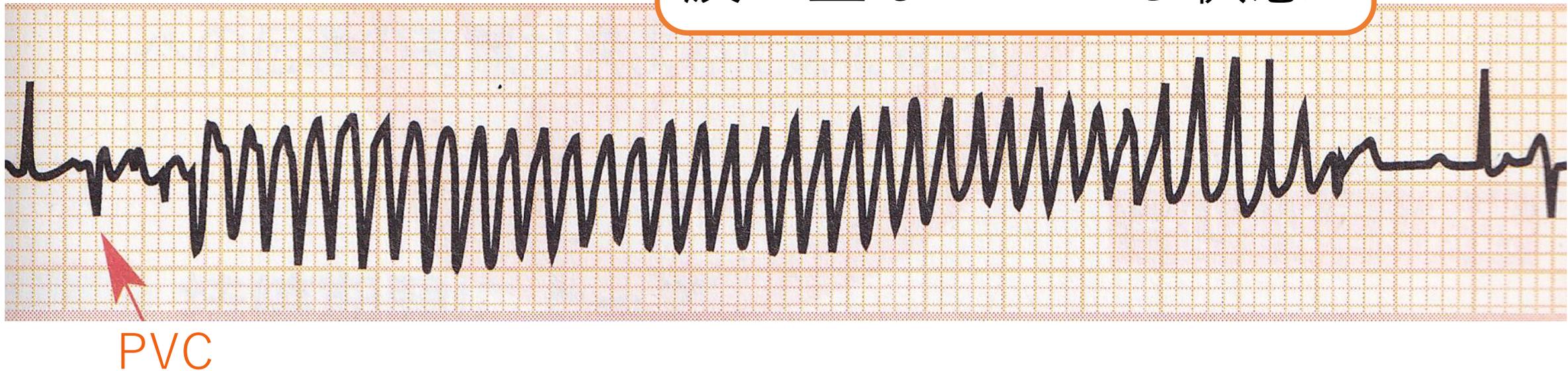
経過観察

R on Tとは

- R on Tは、心室細動(VF)に移行する危険がある



QRS波が先行収縮のT波に重なっている状態



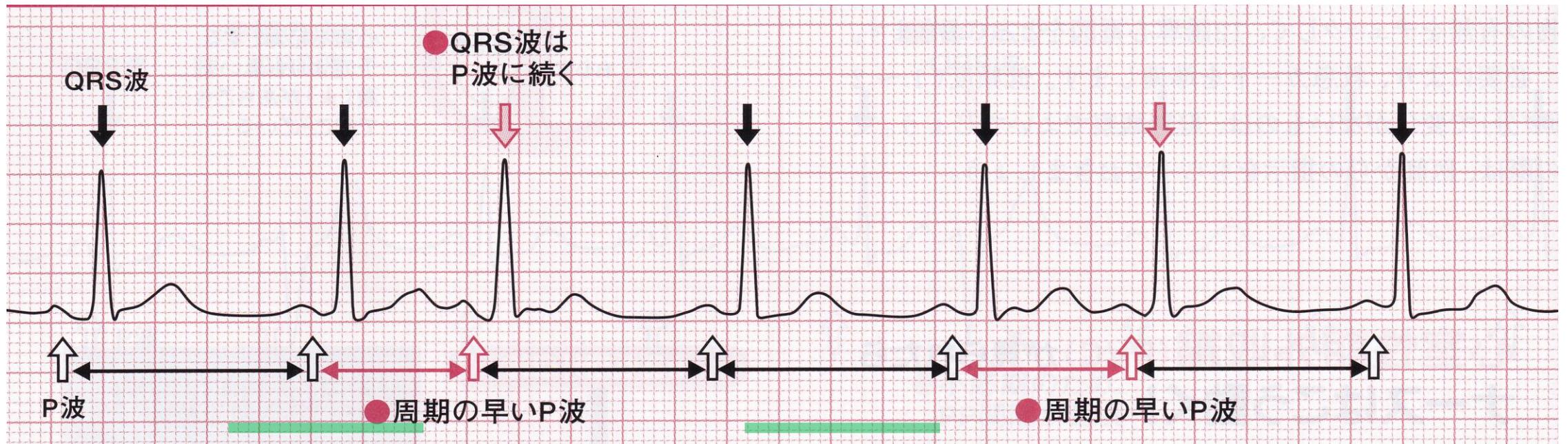
5) 上室性期外収縮 (SVPC)

心室以外から出る期外収縮を上室性期外収縮という

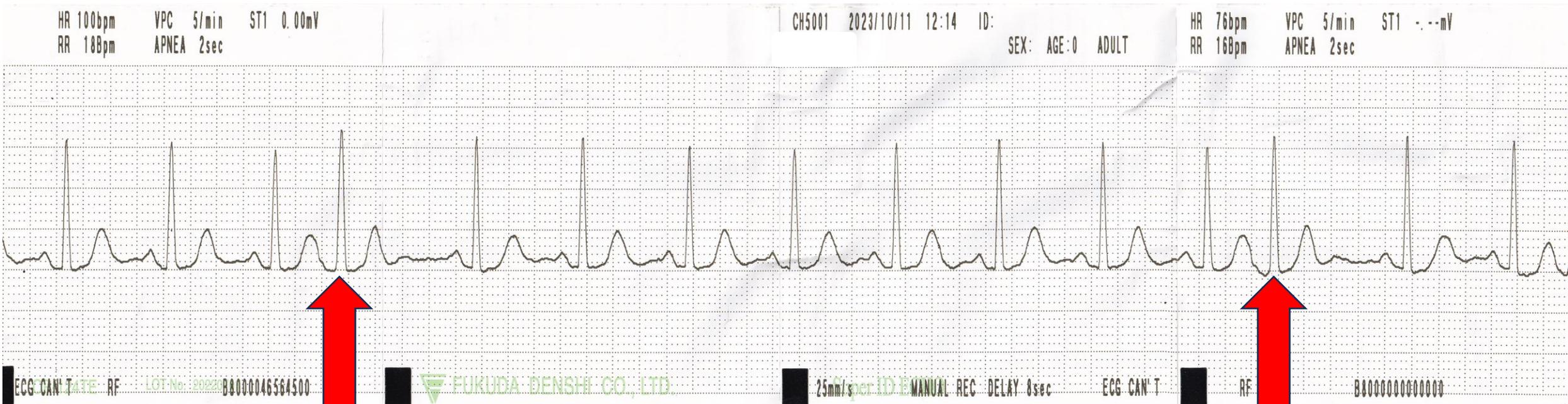
上室性期外収縮では、その発生部位によって心房性期外収縮(PAC)、房室接合部性期外収縮(PJC)に分かれる。臨床的には差はなく、合わせて上室性と呼ぶことが多い。

上室性期外収縮 (SVPC) の波形

- 予定されていた周期よりも早くP波出現し、その後QRS波が続く
- P波は正常部分と形が異なることが多い、前の心拍のT波と重なり、わかりにくい場合もある



上室性期外收縮(SVPC)心電圖波形



SVPC

SVPC

※脈拍の違いについて①

心室期外収縮

脈拍を測る ⇨ 脈が1拍欠けたように感じる
予想したよりも早く心臓が収縮し、
脈圧が弱くなったために脈として触れる
ことができない

脈拍の違いについて②

心房細動

脈拍を測る ⇨ リズムに一定性がなくバラバラ強い脈と弱い脈が触れる

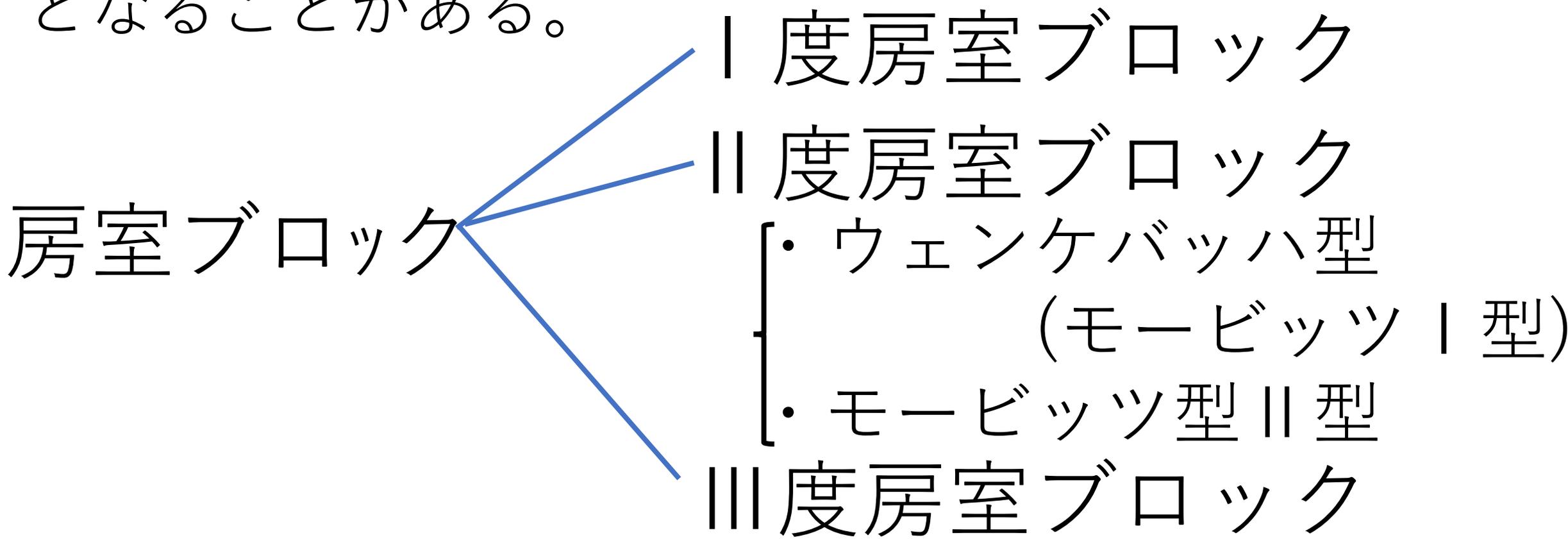
心電図モニターがなくても 脈拍の触れ方で
見つけることができる

自動血圧計では正確な血圧が測定できない

⇨ 手動で測定！

6)房室ブロック

洞結節は、正常に動いており、心房収縮もしているが、その刺激が房室結節に伝わらないため、心室が心房に続いて収縮できない状態。その影響で徐脈性の不整脈となることがある。

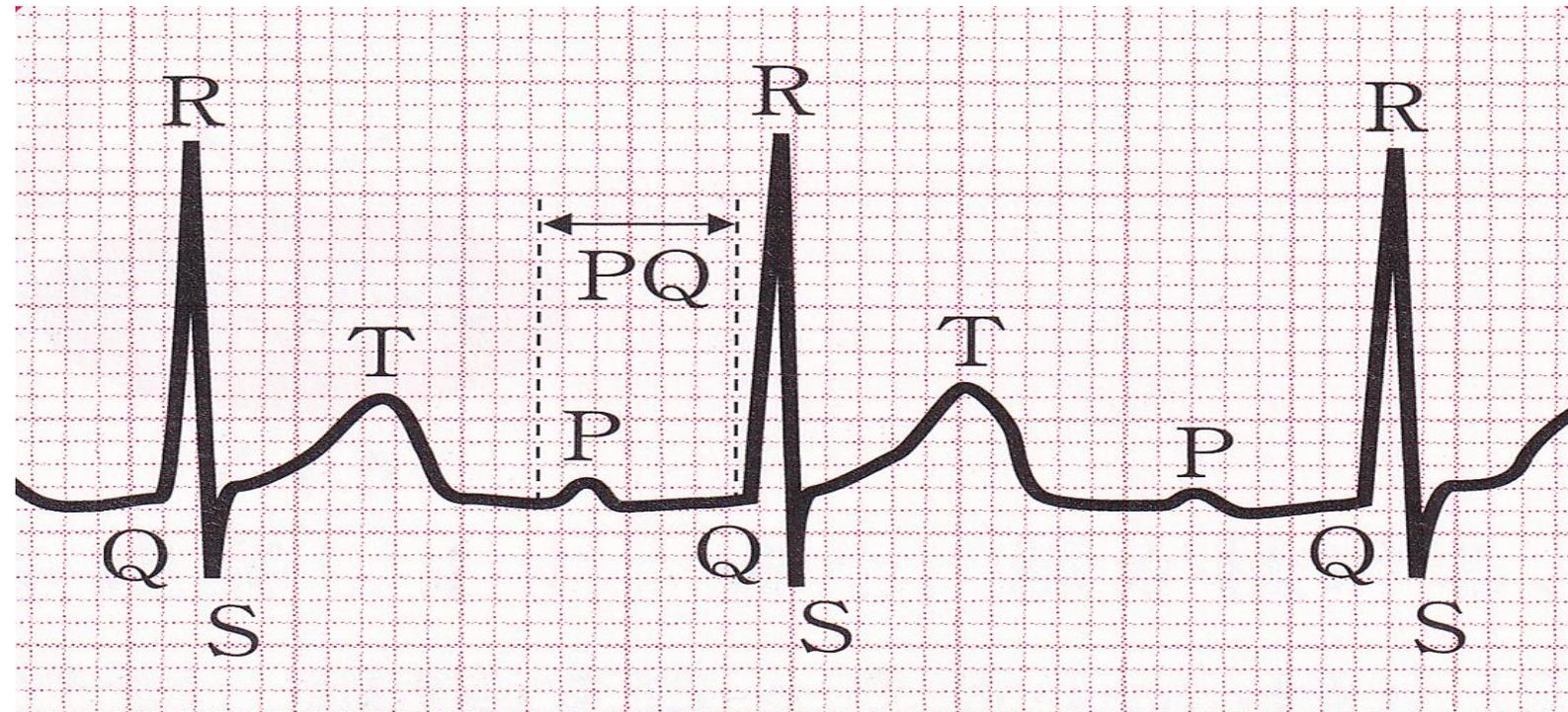
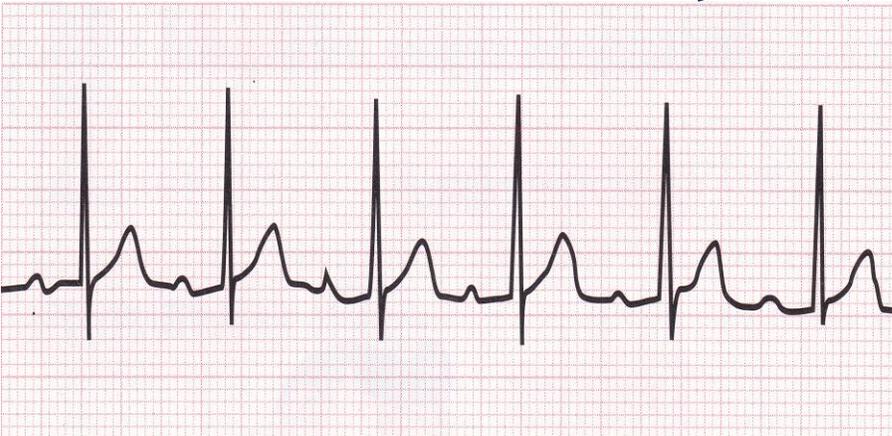


Ⅰ 度房室ブロック

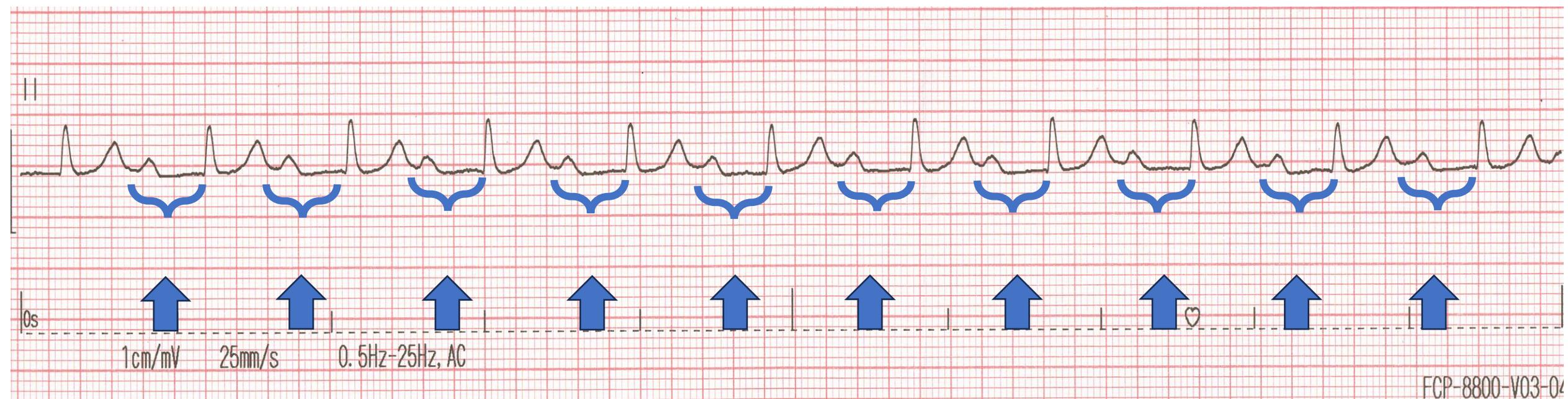
- ・心房から心室への伝導時間が長くなる状態
- ・心房の興奮から心室の興奮までの時間(房室伝導時間)が正常より延長している
- ・心房から心室への伝導は必ず伝わっている

I度房室ブロック

- P波に続くQRS波が必ずあり、PQ間隔は延長しているが間隔は一定
- PQ時間は、0.21秒以上に延長(正常:0.12~0.20秒)



I 度房室ブロック



PQ間隔は延長しているが間隔は一定

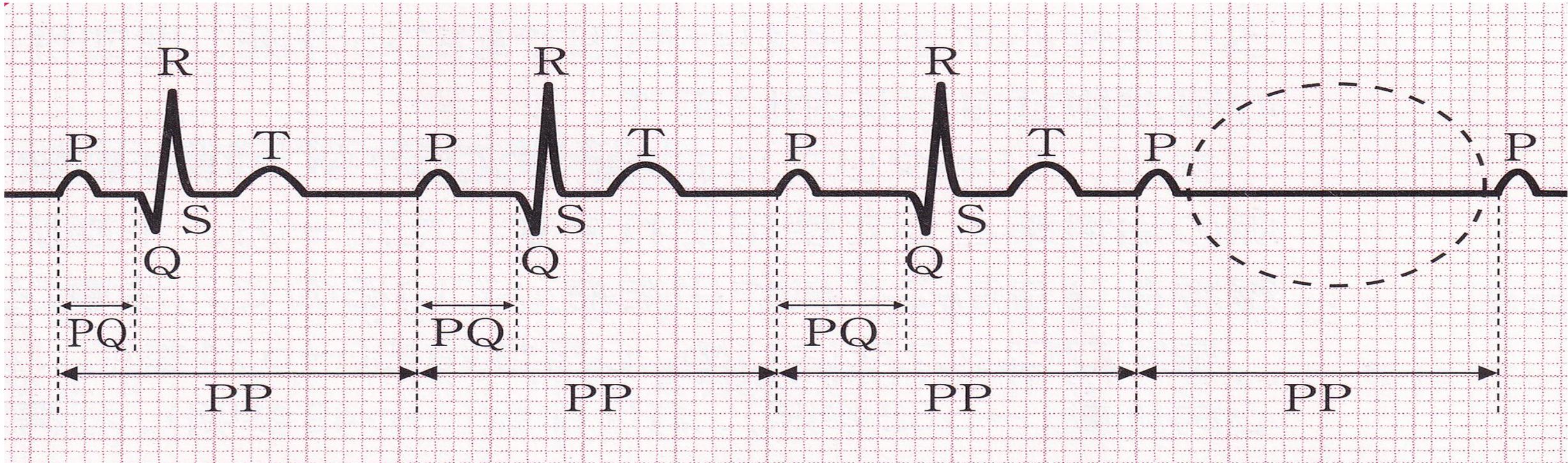
II 度房室ブロック

- 心房から心室への伝導が時々つながらなくなる状態
- 房室結節やその周辺に何らかの伝導障害があるため心房からの刺激伝導が途絶える状態
- 2つに分類される。

- ウェンケバッハ型(モービッツ I 型)
- モービッツ II 型

II 度房室ブロック(ウェンケバッハ型)

P Q 間隔が徐々に延長し、1拍だけ
ブロックされる



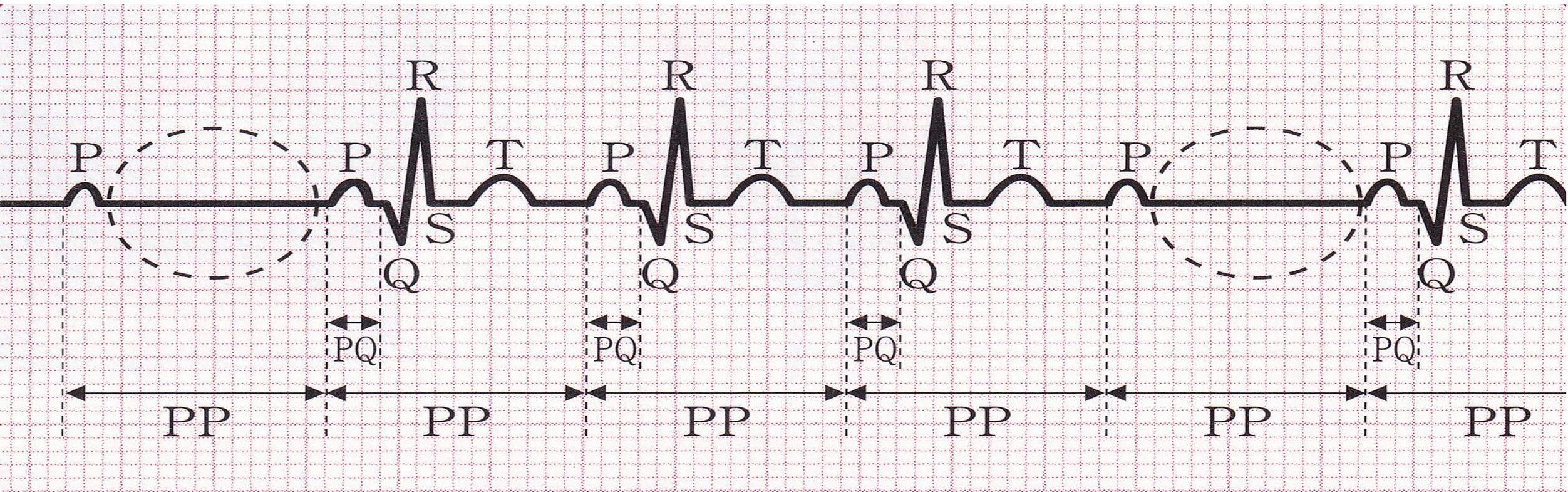
II 度房室ブロック(ウェンケバッハ型)波形



PQ間隔が徐々に延長して1拍抜けています

II度房室ブロック(モービッツII型)

P Q間隔の延長なしに心室への伝導が1拍ブロックされる。Q R S波が突然欠落する



II 度房室ブロックの特徴

	ウェンケバッハ型 (モービッツI型)	モービッツII型
心電図	PQが徐々に延長後ブロック	PQの延長なしにブロック
ブロック 部位	心房内、房室結節内	心室、ヒス束以下
性質	生理的、良性	病的、悪性
予後	問題なし	重度な徐脈になる
対応	経過観察	注意深く観察
治療	不要	多くはペースメーカー

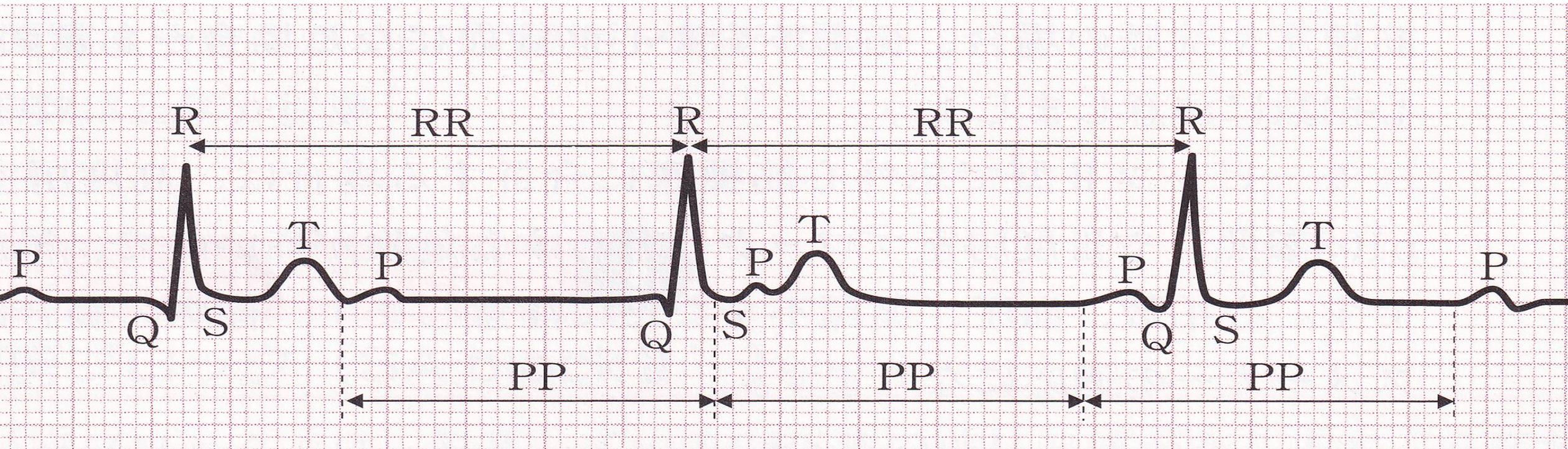
III 度房室ブロック (完全房室ブロック)

完全房室ブロックとも呼ばれる危険な不整脈

- 刺激が心房から心室に全く伝わらない状態
- 心房と心室はそれぞれが何の相関も持たず、ばらばらに動いている
- 刺激が完全に途切れている

Ⅲ度房室ブロック波形

- 一定のリズムのP波とは無関係に別の遅いリズムでQRS波が出現（P波とQRS波それぞれがリズムを別々に出している）
- 脈拍は徐脈になる



III度房室ブロック

- ・徐脈になる
- ・心房収縮と心室収縮に同期性がない



循環動態が著しく悪化

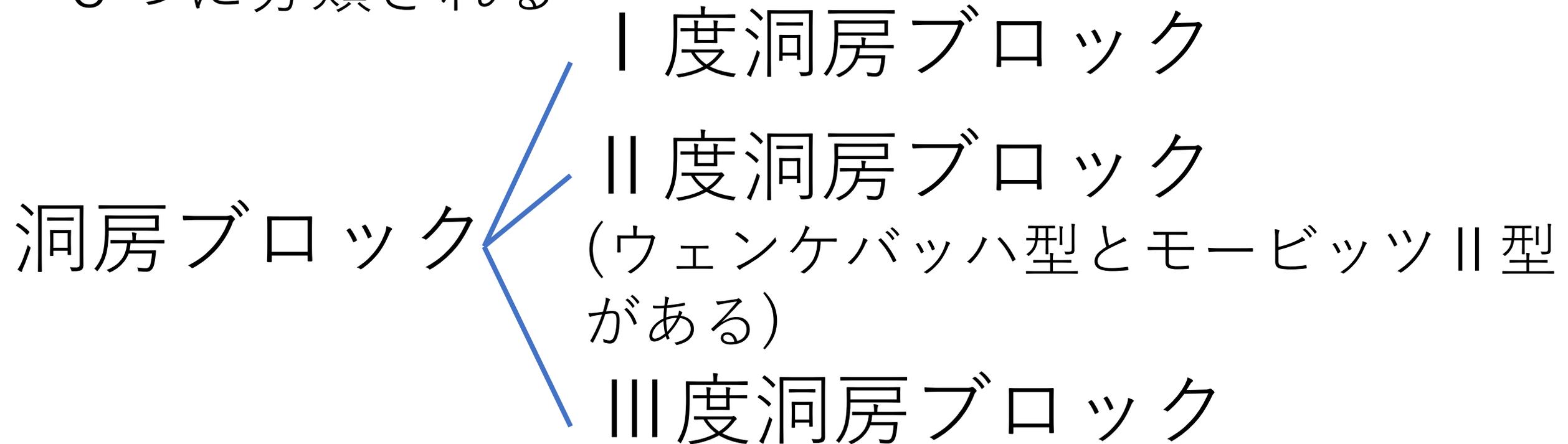


心不全や意識消失

ペースメーカー
の適応

7) 洞房ブロック (sinoatrial block)

- 洞結節から刺激が出ているのに、洞結節と心房の間がブロックされ、心房への刺激が途切れる状態
- この不整脈は洞不全症候群(S S S)に含まれる
- 3つに分類される



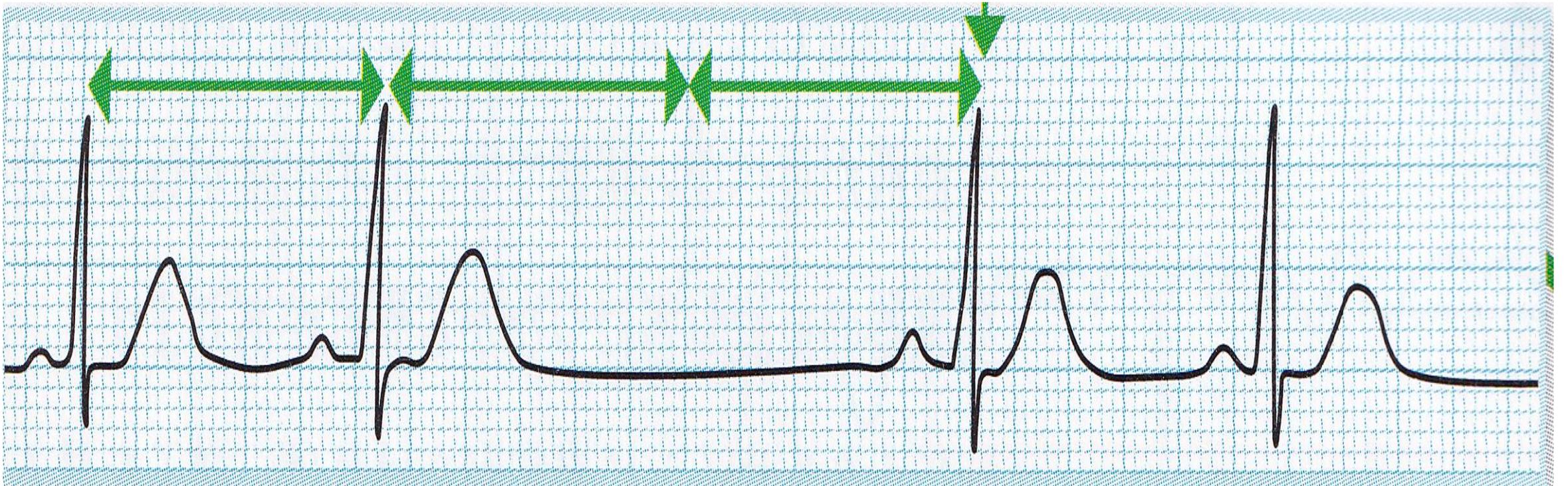
洞房ブロックの分類

洞房ブロックの分類

I 度洞房ブロック	心電図上では判断できない (洞結節の興奮は心電図には表れない)
II 度洞房ブロック	< ウェンケバッハ型 > PP間隔が収縮していき、QRSが脱落する
	< モービッツ II 型 > 脱落したPP間隔は、その前のPP間隔の 2 倍
III 度洞房ブロック	完全房室ブロック P波が出ない。洞停止の区別困難

洞房ブロックの波形

元のRR間隔の整数の倍数にならない



洞房ブロックが起こる原因

- 心筋梗塞の発作直後の迷走神経緊張状態によるもの
- 心筋梗塞の急性期による冠動脈閉塞によって一過性に出現することが多い
- 薬物の副作用
(ジギタリス、抗不整脈薬中毒、 β 遮断薬、カルシウム拮抗薬)

洞房ブロックの治療

- 原因と考えられる薬物を中止する
- 迷走神経亢進の場合は、アトロピン投与。経過観察する
- 洞房ブロックに伴う症状が出現する場合はアトロピン投与、無効であれば一時的ペースメーカーが適応となる
- 一過性に意識障害や運動能力の低下、心不全などの症状出現の場合は、ペースメーカーの植込みが必要

おわりに

今回、モニター一心電図について学ぶことで、
心電図を理解することの重要性がわかった。
心電図の波形と心臓で起きていることを合
わせてイメージすること、心電図の波形
の違い、病態をより把握できると感じた。
この勉強会をモニター一心電図及び12誘導
心電図に興味をもつきっかけにしてほしい
と思った。

引用・参考文献

- 徳野慎一監修：エキスパートナース 9月号2008Vol.24No.11
緊急度・対応がわかる！モニター心電図 見かたのコツ. 照林社
2008年.P31～P37, P43, P58～P63, P66～P67, P 72～P75
- 三浦雅郁子監修：NCブックス初心者のための A t o Z 改訂・増補版 医学芸術社 2006年.P9～P27, P34～P35, P38～P39, P58～P65, P70～P75, P78～P79, P88～90, PP92～P94, P96～P103
- 鈴木まどか：ナースが書いた看護に活かせる心電図ノート 第1版第8刷 発行2020年.照林社.P23, P26～P37
- 山科章監修：ナースのための早引きモニター心電図ハンドブック.第3刷 発行2007年.ナツメ社.P21～P30, P56
- 中村恵子・柳澤厚夫監修：ナースのための心電図の教室:ケアに
- 活かす技術を磨こう！.初版第1刷発行2001年.株式会社学習研究社P96～P99

引用・参考文献

- 安東満：1日5分書いて覚える心電図ドリル第1版第1刷発行2008年.P68
- 渡辺朋美：看護R o o !現場で使える看護知識 房室ブロック2020.2
- 田中喜美夫：看護R o o !現場で使える看護知識 心電図波形の名称と成り立ち | 心電図とはなんだろう(2)2015.9
- 森田康昭：看護R o o !現場で使える看護知識 カテーテルアブレーション2020. 8
- 山田幸宏：看護R o o !現場で使える看護知識 不整脈に関するQ & A2017.6
- メディカルノート 心房細動
- 看護スキルアッププロジェクト編集：エキスパートナース4月号 2016Vol.32No.4要点ここだけ！心電図・使える！看護テクニックと【コツ】 & 【必須知識】 照林社