

IVR認定技師が考える  
救急に携わる技師と共有したい  
Emergency IVR  
～ACS～

福島県立医科大学附属病院  
放射線部 角田 和也

# 現病歴

- 2018年10月○日

DM・HT等でかかりつけ医通院中のPt

**chest/back pain**出現し受診するも帰宅

- 2018年10月×日

再度同院受診。Chest X-Pで肺うっ血、ECGで**ST change**

**IHD s/o**で△△市立病院へ救急搬送

TTE、CAG施行し**Multi-vessel** coronary disease

**BP80台**であったため、**IABP**挿入し当院へ転院搬送



- Acute HF

- **Cardiogenic shock**

(Killip's classification IV)

- Type II DM

- HT

- CRF



- Amlodipine

- Sitagliptin

- **Aspirin**

- Valsartan

- Ranitidine

- 芍藥甘草湯

- Brotizolam

# Killip's classification

- AMIの重症度評価

のうち、他覚的指標として

**身体所見**を用いたもの

- AMI発症後のMortalityと関係

I 群 HF兆候なし

Mortality : 6 %

II 群 軽度～中等度HF

Mortality : 17 %

III 群 肺浮腫

Mortality : 38 %

**IV 群 Cardiogenic shock**

**Mortality : 81 %**

# △△市立病院での

## 検査結果

- Chest X-P  
肺うっ血

- ECG

SR?, **V1-2 poor r, III • aVF irregular Q,**  
**ST segment dep in V 4-6**

- TTE

**Anteroseptal**の菲薄化, **severe hypokinesis**

- CAG

RCA • HL • Diagonal CTO, **#7-8 99 %**,  
diffuse and severe calc.

# 心筋機能障害

虚血組織



収縮性と弛緩性が障害



運動低下または無収縮部位



収縮期に拡大や膨隆

(奇異性運動: **dyskinesis**)

- 罹患領域の大きさで mild HF ~ Cardiogenic shock

- AMIの **約2/3** は **HF** 発生

- CO ↓ と HF 持続の場合  
⇒ ischemic cardiomyopathy

- 虚血が papillary muscle に及ぶ  
⇒ **MR** に繋がる

# 来院時Labo data

● **CK-MB:** 5.5 ng/mL

● **Troponin I:** 6.086 ng/mL

● **BNP:** 2301.1 pg/mL

● **TP:** 6.2 g/dL

● **ALB:** 3.3 g/dL

● **AST:** 32 U/L

● **LD:** 372 U/L

● **UN:** 58 mg/dL

● **CREA:** 1.23 mg/dL

● **eGFR:** 48 mL/min/1.73

● **UA:** 10.9 mg/dL

● **Na:** 135 mmol/L

● **K:** 5.0 mmol/L

● **CRP:** 8.19 mg/dL

● **GLU:** 132 mg/dL

● **RBC:** 4.04  $10^6/\mu\text{L}$

● **HGB:** 12.1 g/dL

● **HCT:** 34.5 %

● **NE%:** 82 %

● **LY%:** 12 %

● **PT:** 47.0 %

● **APTT:** 72.3 sec

● **FDP:** 62.1  $\mu\text{g/mL}$

● **D dimer:** 21.9  $\mu\text{g/mL}$

# 心機能検査

- **CK-MB**

AMI, 心筋障害の急性期

- **Troponin T, Troponin I**

心筋特異性が高い

Troponin T・発症1週間ほどのMIで高感度。溶血の影響あり

Troponin I・超急性期で高感度。溶血の影響ほぼなし

- **BNP**

脳性ナトリウム利尿ペプチド (brain natriuretic peptide)

心室から分泌されるホルモン

- **H-FABP**

心臓由来脂肪酸結合蛋白 (heart-type fatty acid-binding protein)

- **Myoglobin**

MI疾患特異性は低い



# 生化学学・免疫

- **CRP**

梗塞サイズと関連

- **WBC**

重症MIほど高い

- **ESR**

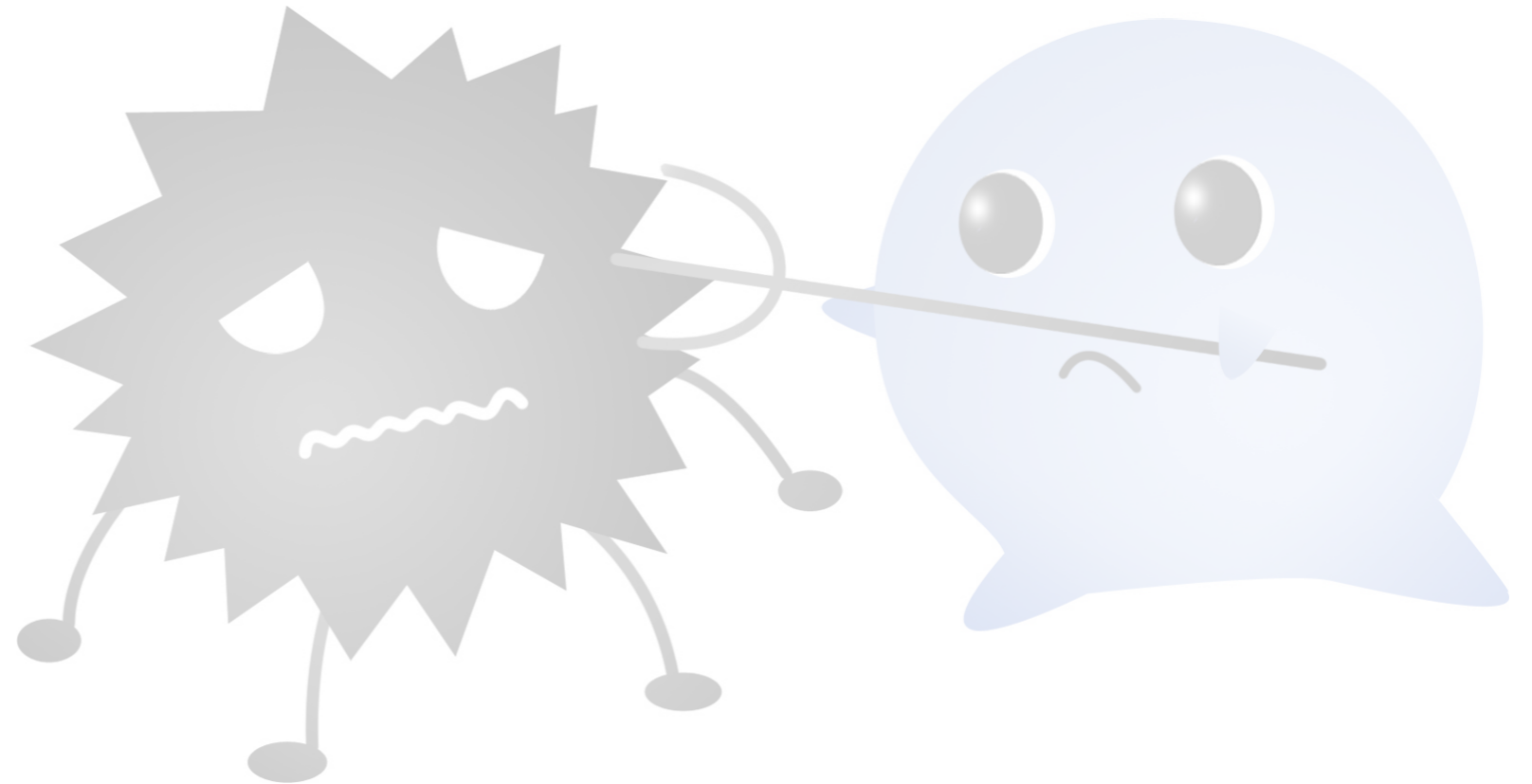
重症MIほど高い

- **AST**

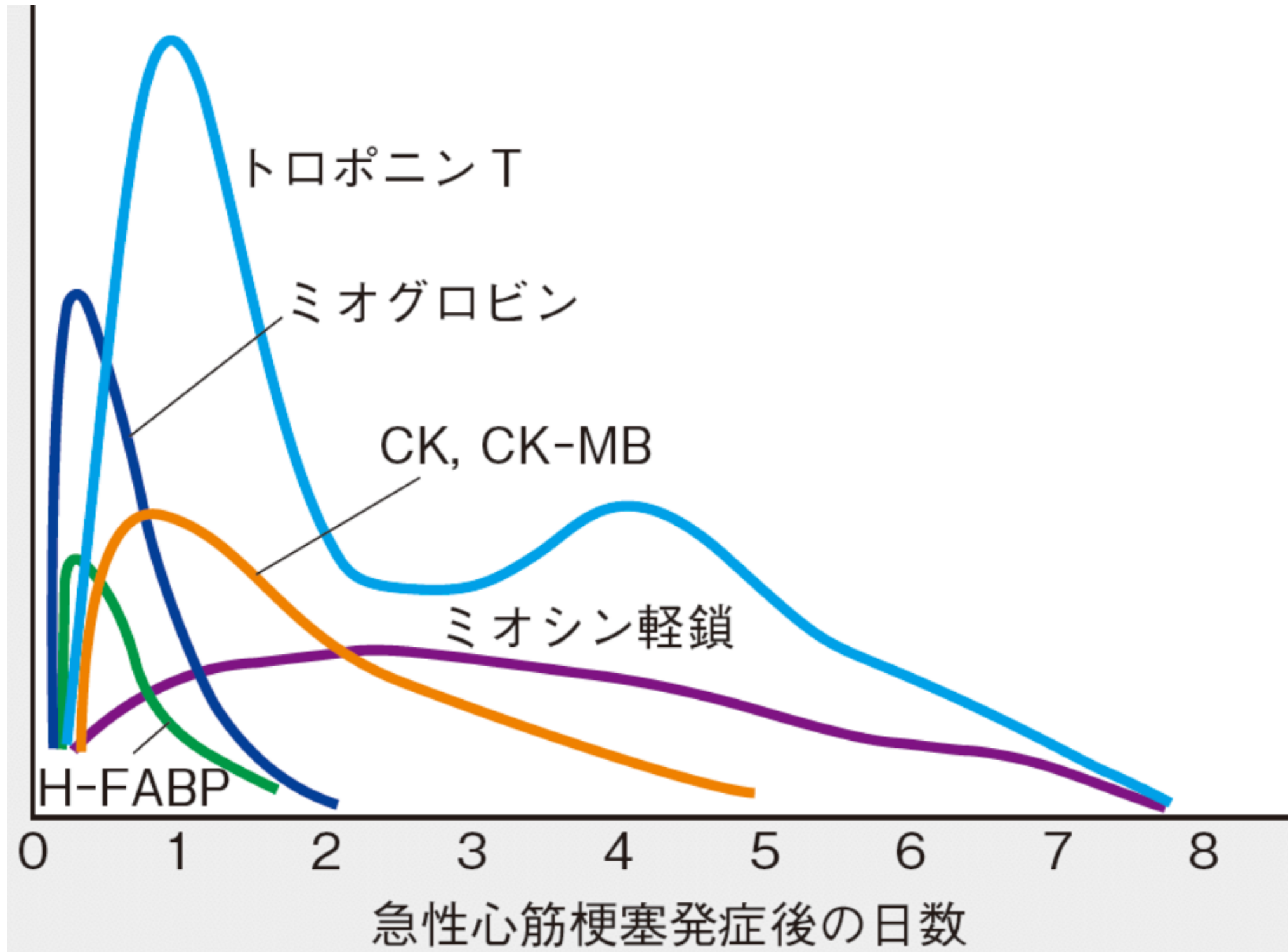
ASTが高く、ALTが低い場合はMIを疑う

- **LDH**

LDH/AST比はMIで10前後



# 見張っ とく 気ある??



myoglobin



WBC



Troponin



CK



AST

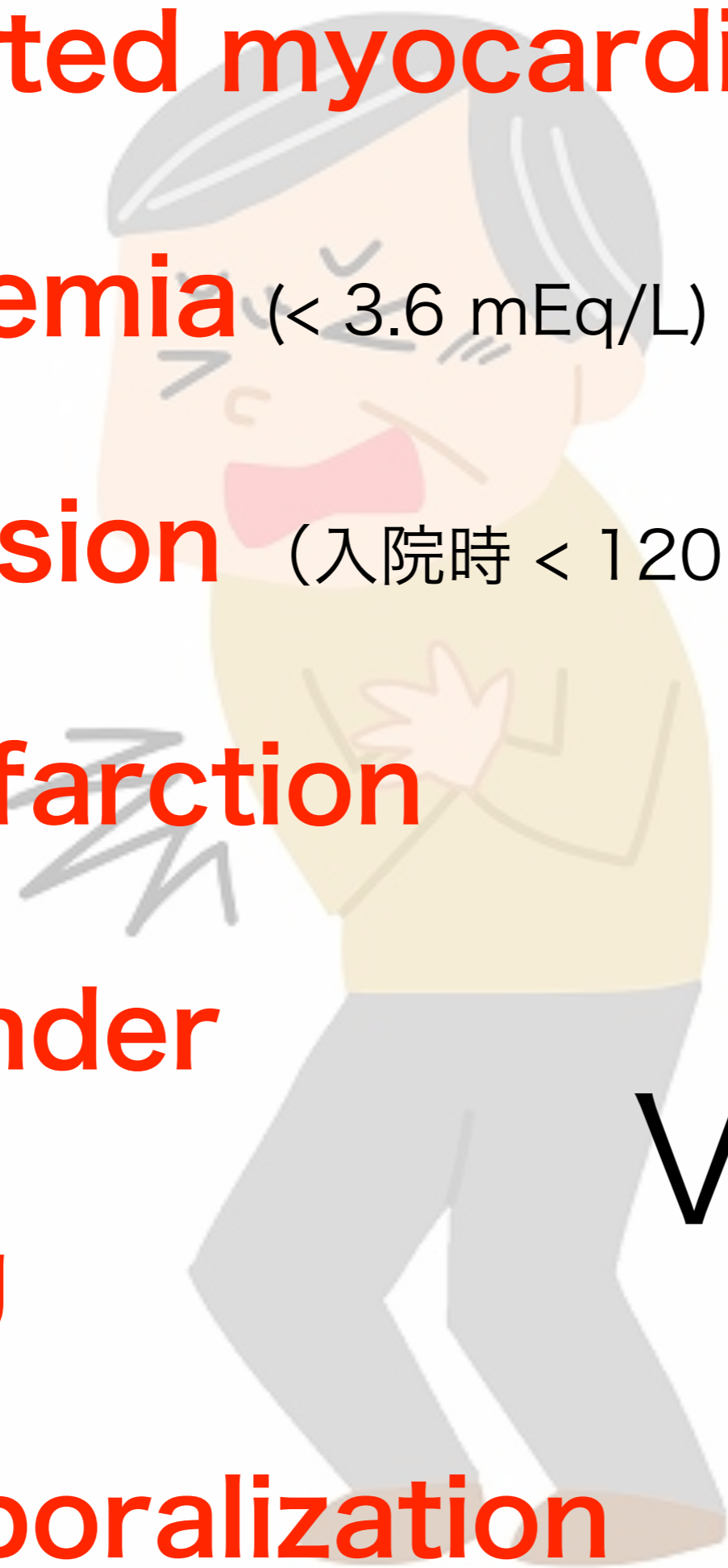


LDH

- **ST elevated myocardial infarction**
- **Hypokalemia** (< 3.6 mEq/L)
- **Hypotension** (入院時 < 120 mmHg)
- **Large infarction**
- **Male gender**
- **Smoking**
- **Early repolarization**

VF/VT発症

予測因子



# 早急にDefibrillationを!!

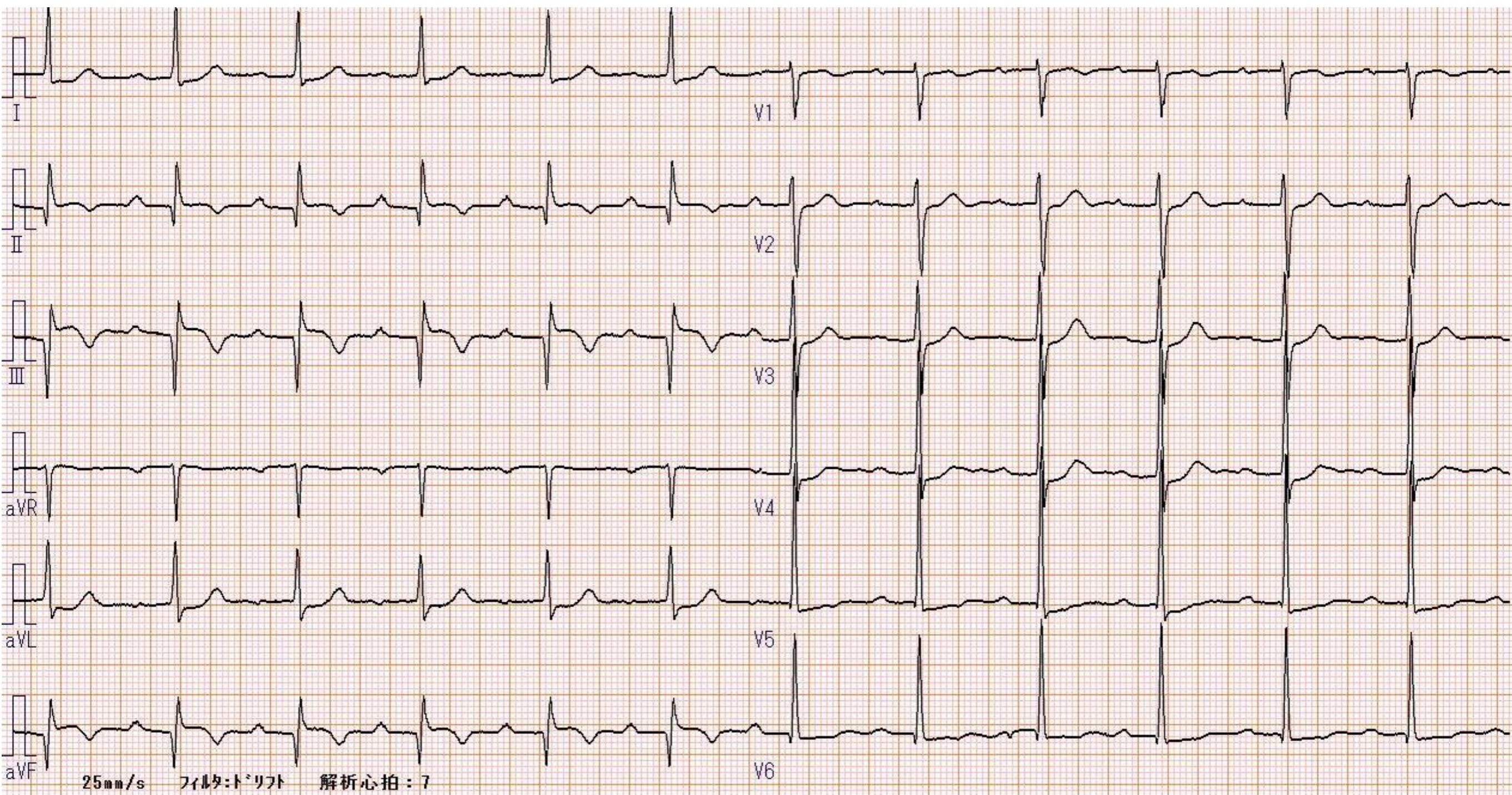
VF/pVT → Defibrillation

VF停止 → K, Mgを4 mEq/L, 2.0 mg/dl 以上に保つ  
VF停止せず or 再発 → AmiodaroneやNifekalantを静注し  
再度Defibrillation

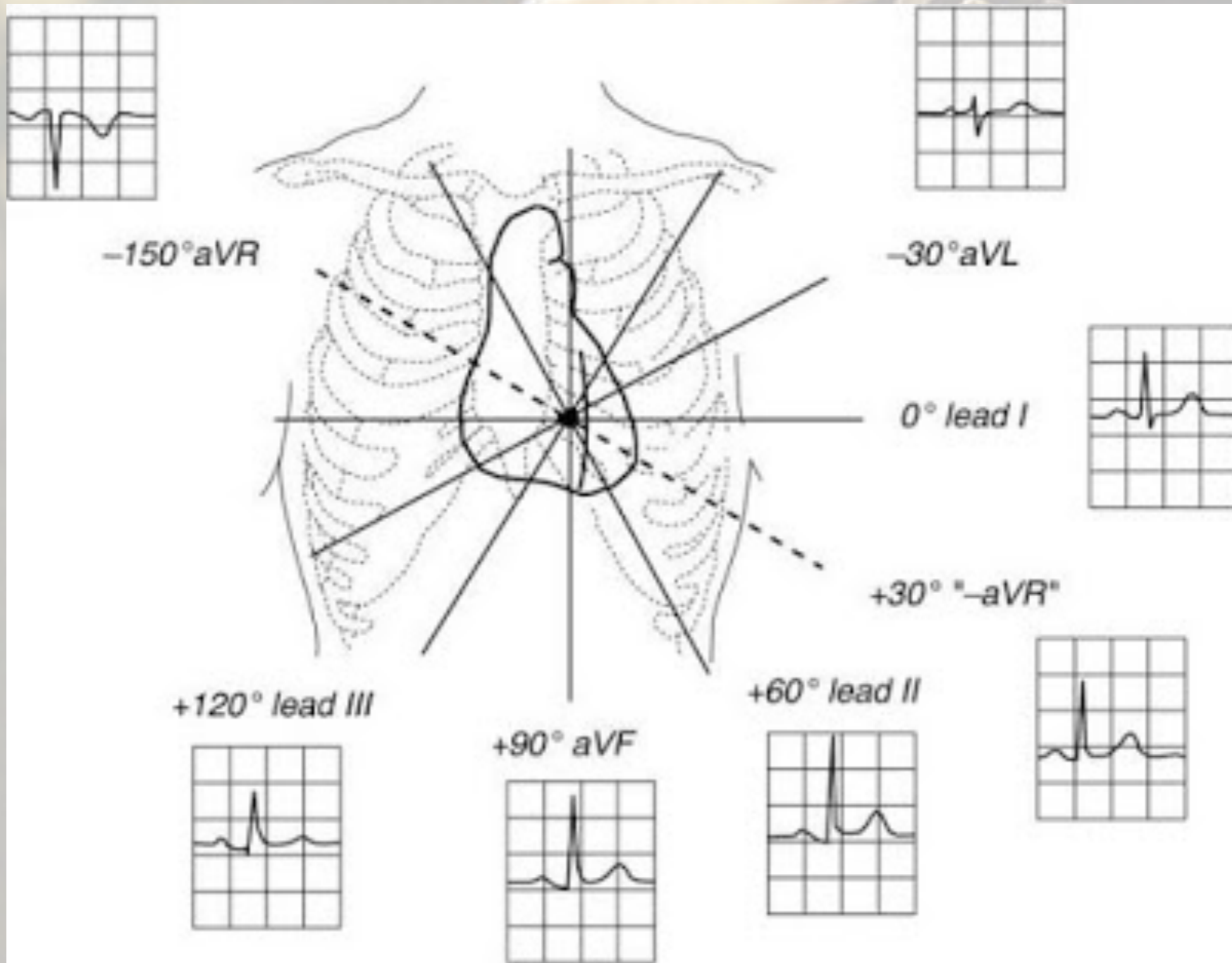
多形性VT → Defibrillation

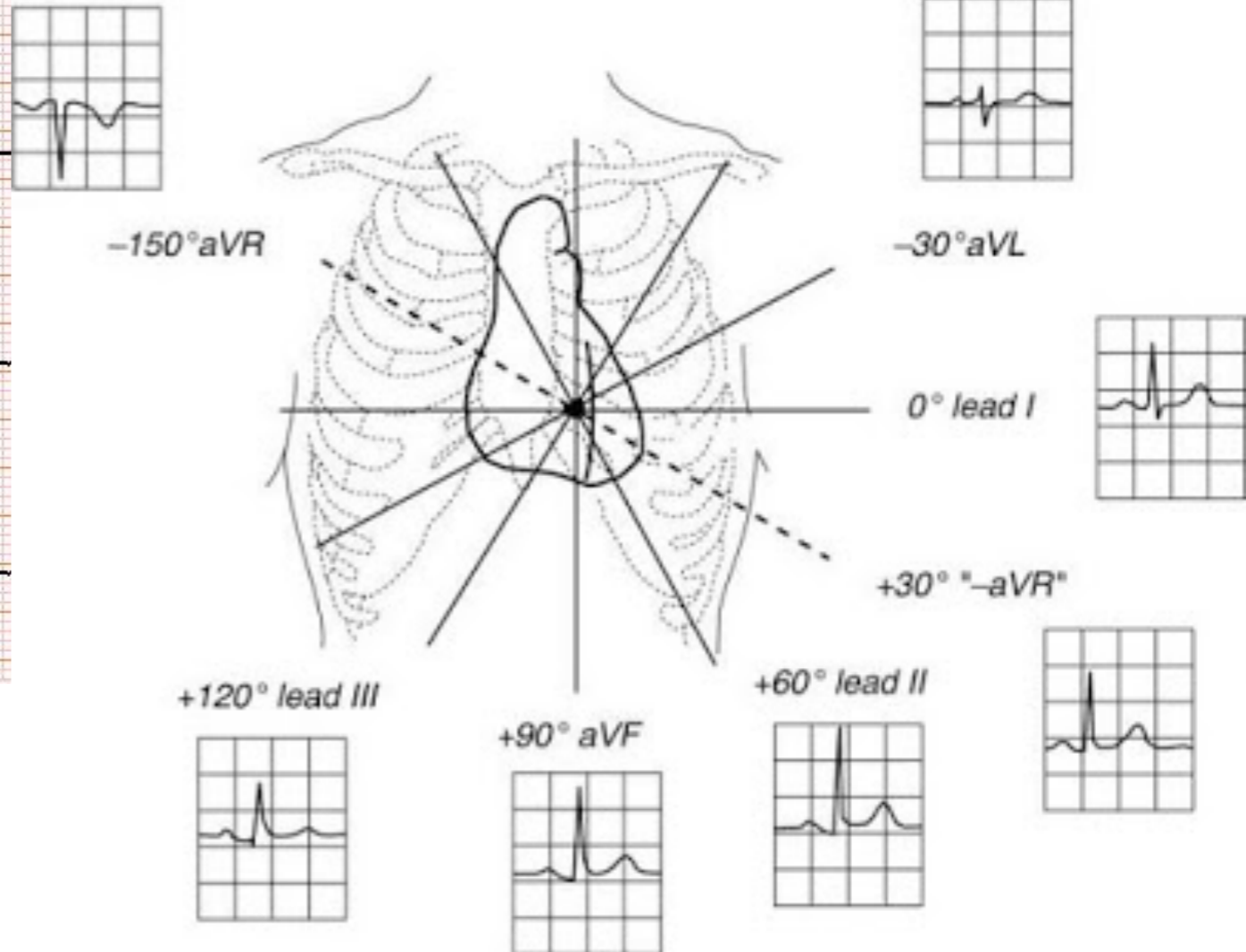
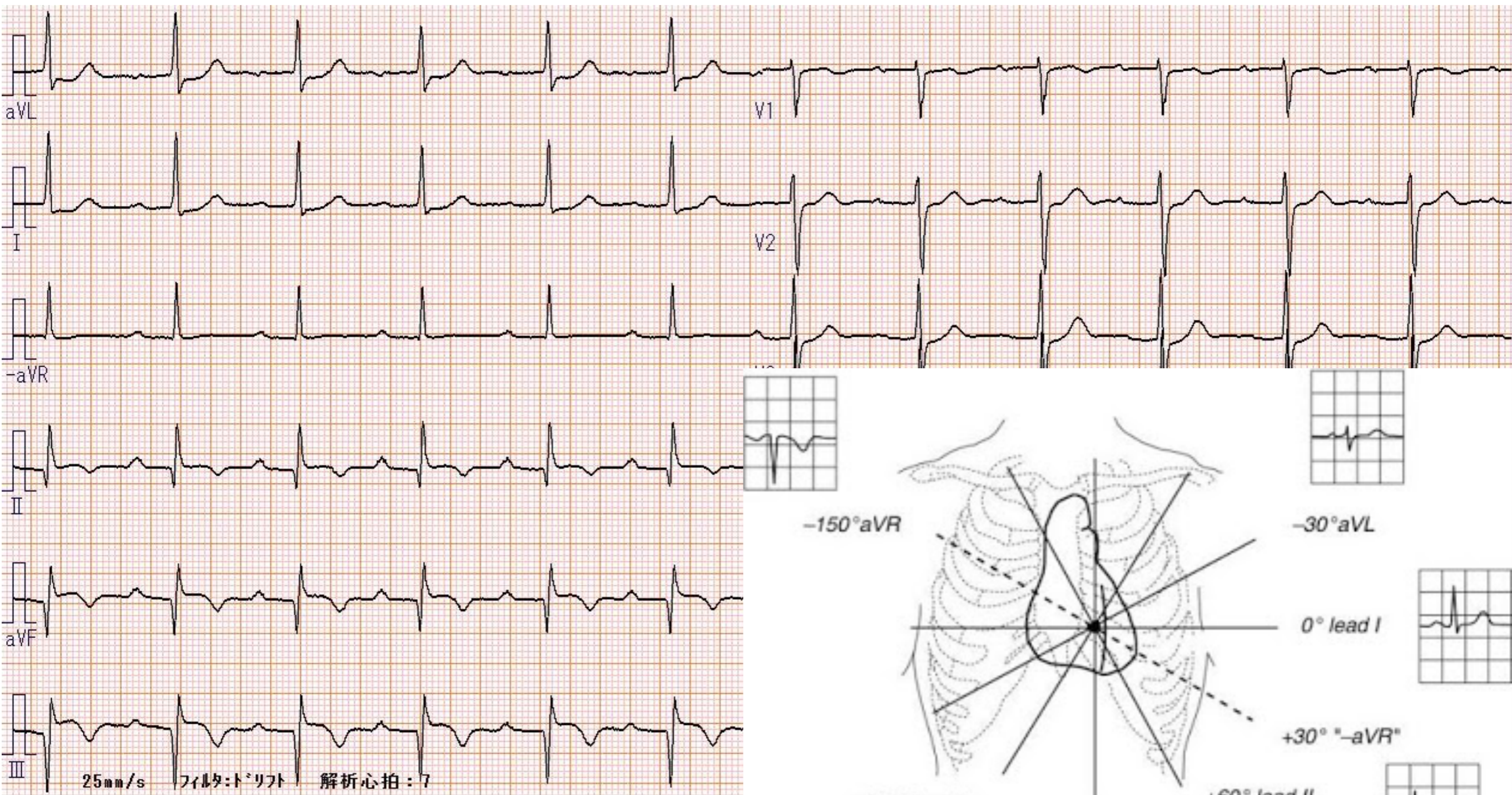
治療抵抗性 → Amiodarone, Landiolol等のβ遮断薬  
血行動態が保てず → IABP, PCPSを躊躇することなく挿入

単形性VT → AP, 肺水腫, 血圧低下があれば, Defibrillation

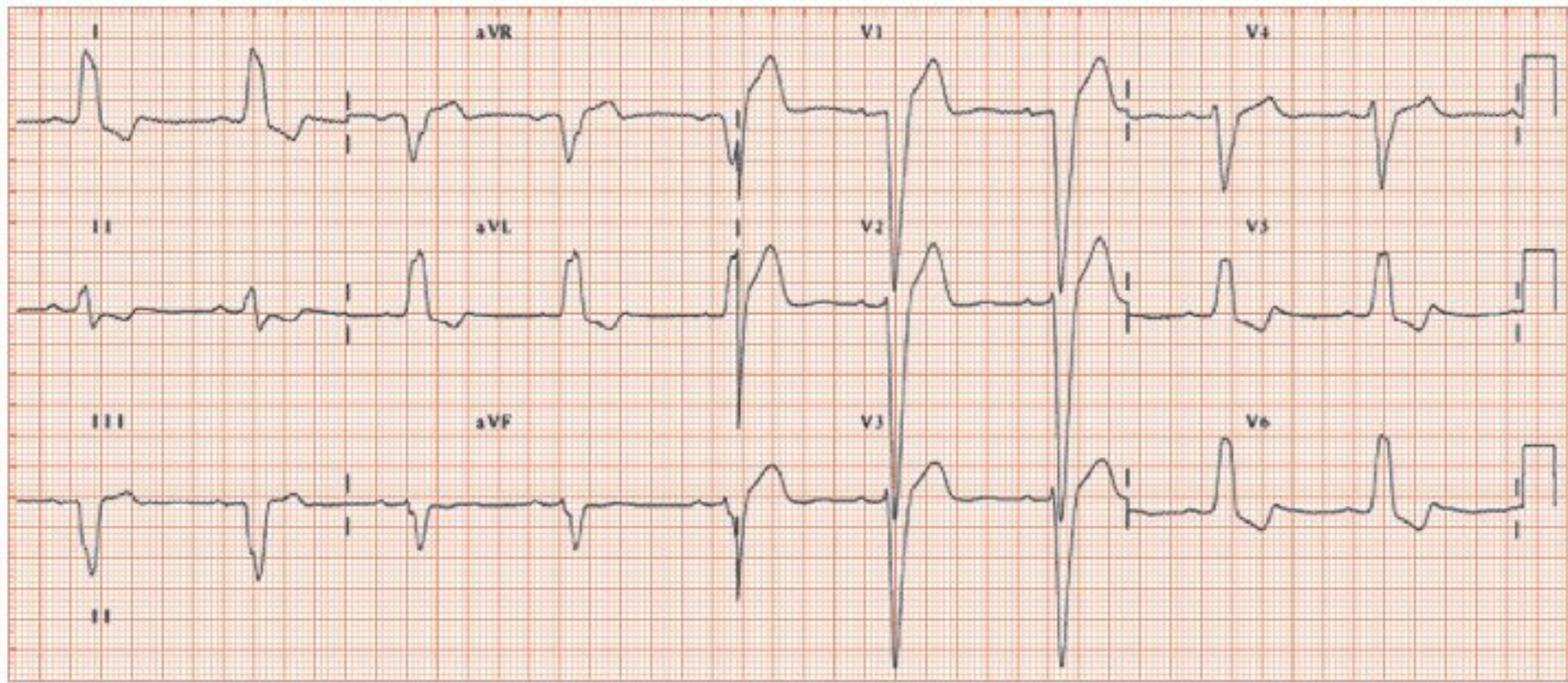


# Cabrera sequence





# Left bundle branch block

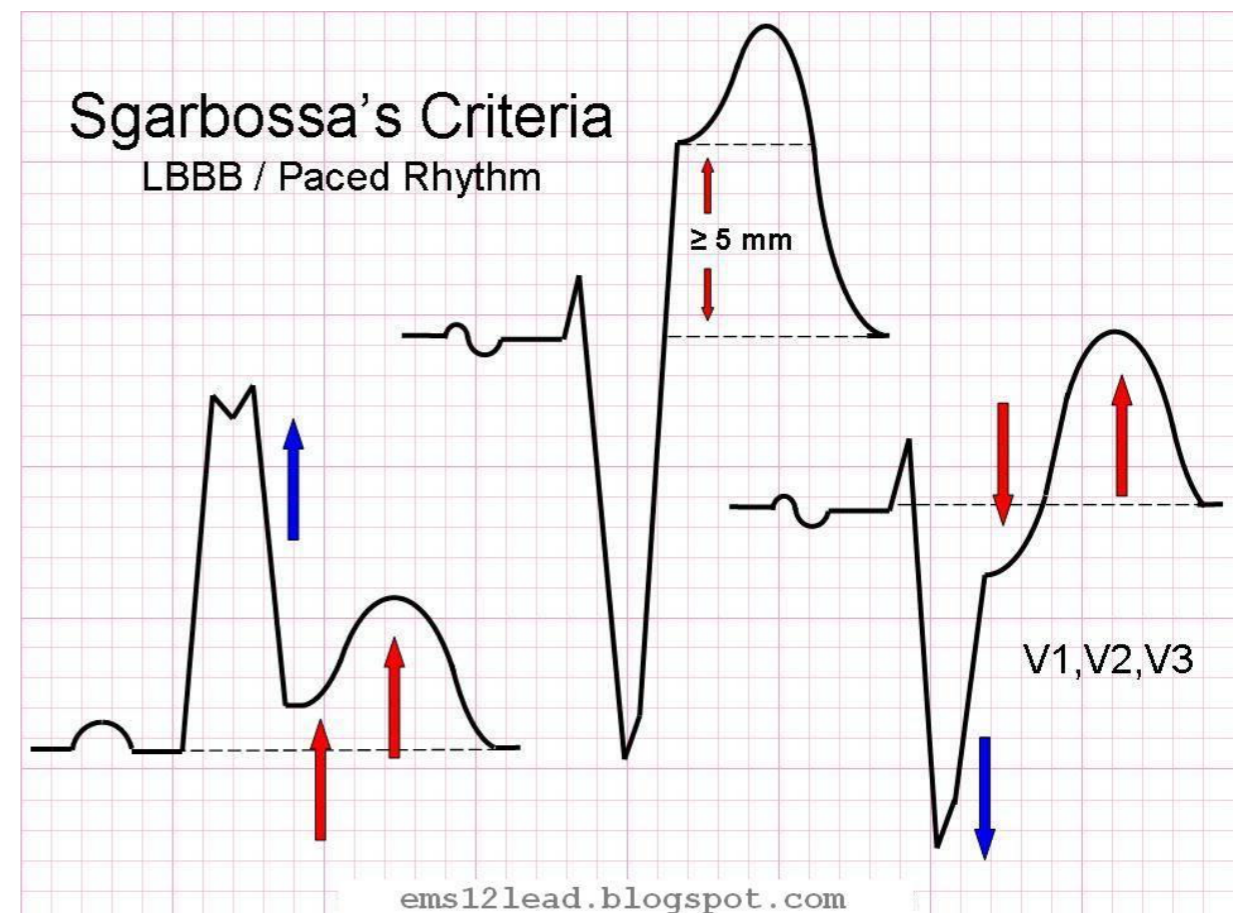
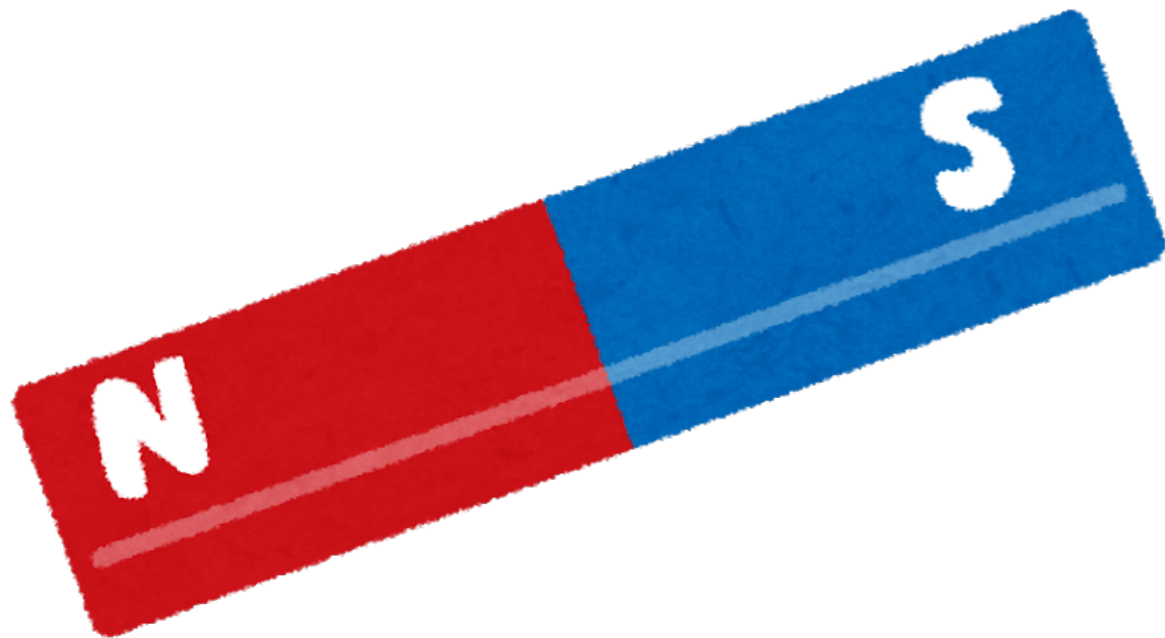




# Sgarbossa's Criteria

- ① 極性が一致した(concordant)ST上昇(1 mV以上) : 5点
- ② 極性が一致したST低下(1 mV以上)がV1~V3で見られる : 3点
- ③ 極性不一致(discordant)のST上昇(5 mV以上) : 2点

3点以上で90 %の確率でMI



# PCI翌日のbed side echo

- LV wall motion: diffuse hypo
- Apex: severe hypo
- septal base: やや動いた印象
- TMF: 偽正常型
- LVOT-VTI 13.3 cm (IABP 1:1), 11 cm (IABP 3:1)
- AR mild~moderate, MR moderate, TR mild, TRPG 28 mmHg



# TMF??

正常：E波 > A波 ( $E/A > 1$ )

⇒ 拡張障害があると、拡張による血液流入↓：拘束パターン

→ E波↓、Deceleration time(DecT)延長(>220ms)

→ 代償性にA波が高くなる： $E/A < 1$

→ 拡張に時間がかかる：E波とA波の間の時間(IVRT)延長(>90ms)

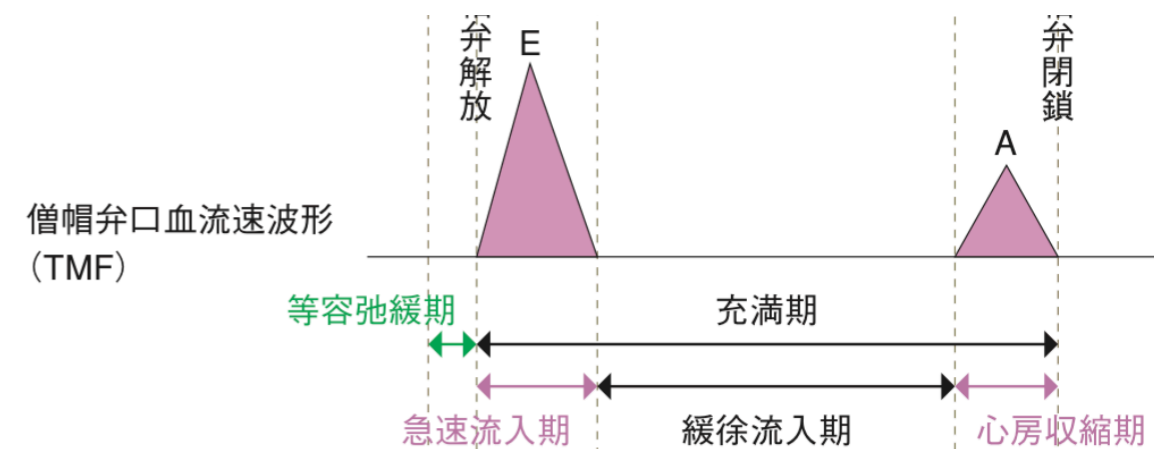
⇒ 更に進行すると、LAP↑

→ E波↑： $E/A > 1$ , DecT↓

## 偽正常化 pseudo-normalization

⇒ 更に進行すると、もっと極端になる

...  $E/A > 2$ , DecT < 150, IVRT < 70





## E波とe'波（組織ドップラー）

- ・ e'波：Mitral Annularの拡張早期最大速度

...E波と比較し前負荷の影響を受けにくく、

LV拡張能の低下に従い低下（**偽正常化しない**）

※記録部位が動く事が前提；MIでasynergyだと全く当てにならない。  
また、僧帽弁疾患、心膜炎だと当てにならない

## • E/e'は拡張末期圧とよく相関

→エコー検査で一番信頼性高い

...8以下が正常、12-15以上が圧上昇

Increasing  
Diastolic Dysfunction



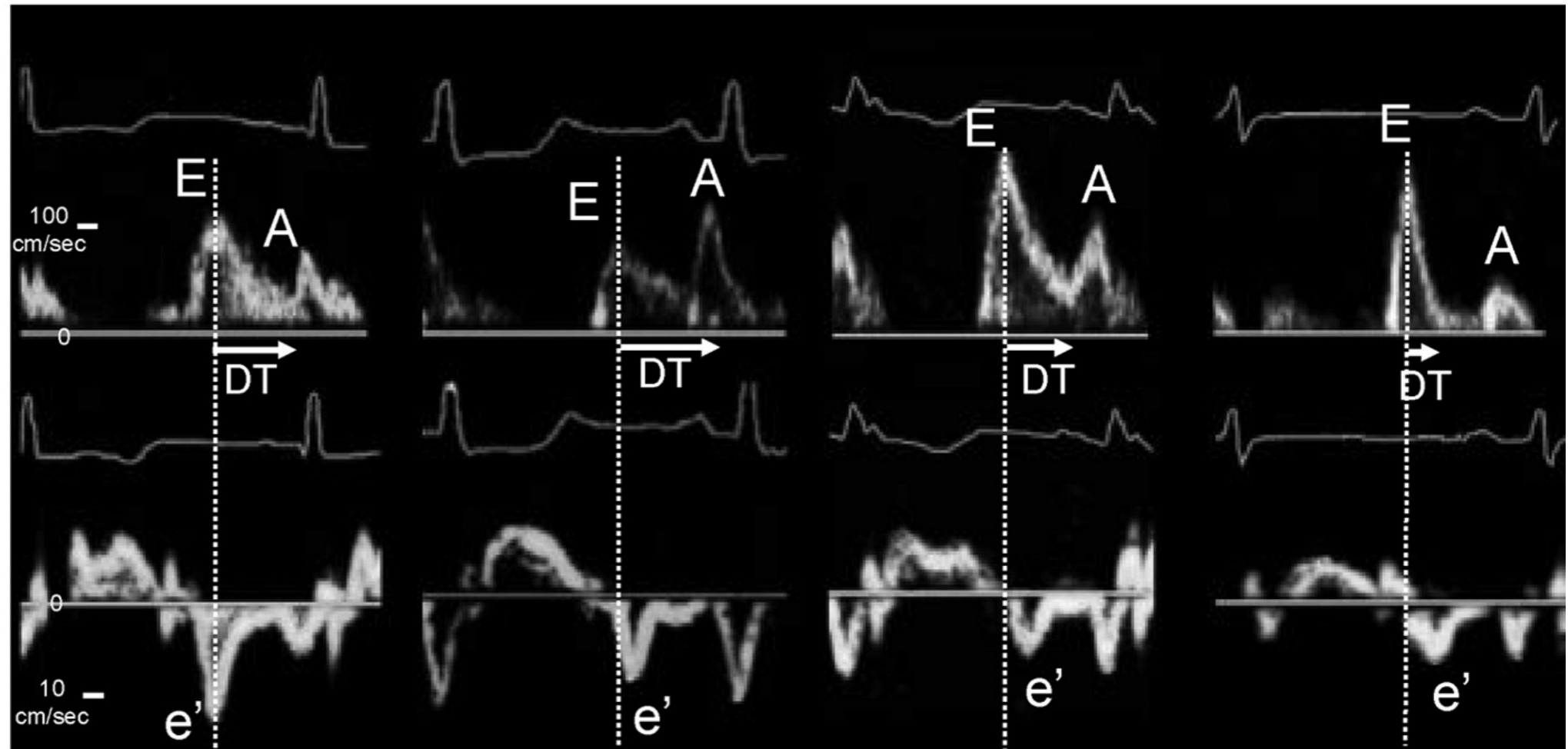
**Normal**

**Impaired  
Relaxation  
(Grade 1)**

**Pseudo-  
Normalized  
(Grade 2)**

**Restrictive  
(Grade 3)**

Mitral Valve  
Flow Velocity  
(Doppler)



Mitral Annular  
Velocity  
(Tissue Doppler)

• 10月△日 PCI to LCx

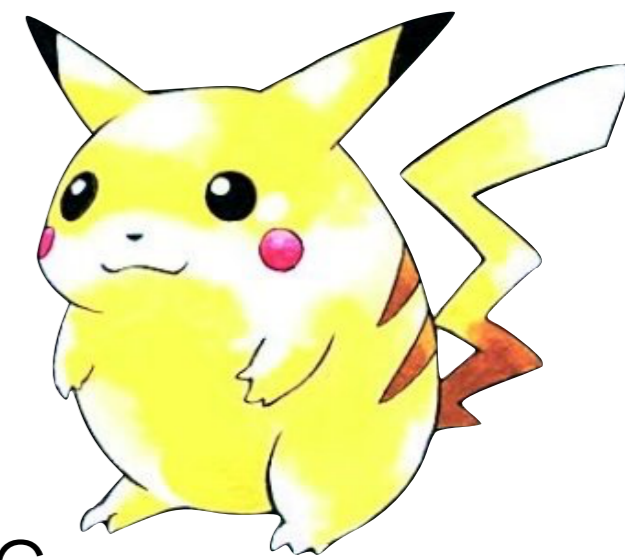
• 10月×日 VT ablation

PVC 1: superior axis, CRBBB (RSR'), QRS 183 ms

PVC 2: superior axis, CRBBB (rSR'), QRS 185 ms

PVC 3: inferior axis, CRBBB, QRS 180 ms...clinical PVC

→PVC1, 2出現後 **NSVT** 発現した→Trigger PVC



voltage map: inferiorとlateral LVの広範囲に **low voltage area**

pace map: PVC1→basal to mid inferior LV (max PaSo map 96 %)

PVC2→mid to apical inferior LV (max PaSo map 92 %)

PVC1, 2とも良好なpace mapを示した領域でpurkinje potential記録

→ **basal to apical inferior LV**の広範囲にかけて

max 40 Wで通電

ISP負荷下ではPVC3のみの出現

- 11月○日 ICD imp.

- 12月□日 VT ablation 2nd session

trans aortic approachでvoltage map作成

→inferiorとlateral LVの広範囲にlow voltage area,また

basal inferiorに**LP**を認めた

RV apexとLV basal inferiorからの誘発でVT発生せず

→LPを含む広範囲にlow voltage areaを

**homogenization**する方針とし、35 Wで通電

→basal mid-inferior wallにかけて通電中に**AVB**

→前回の通電部まで繋ぐように通電

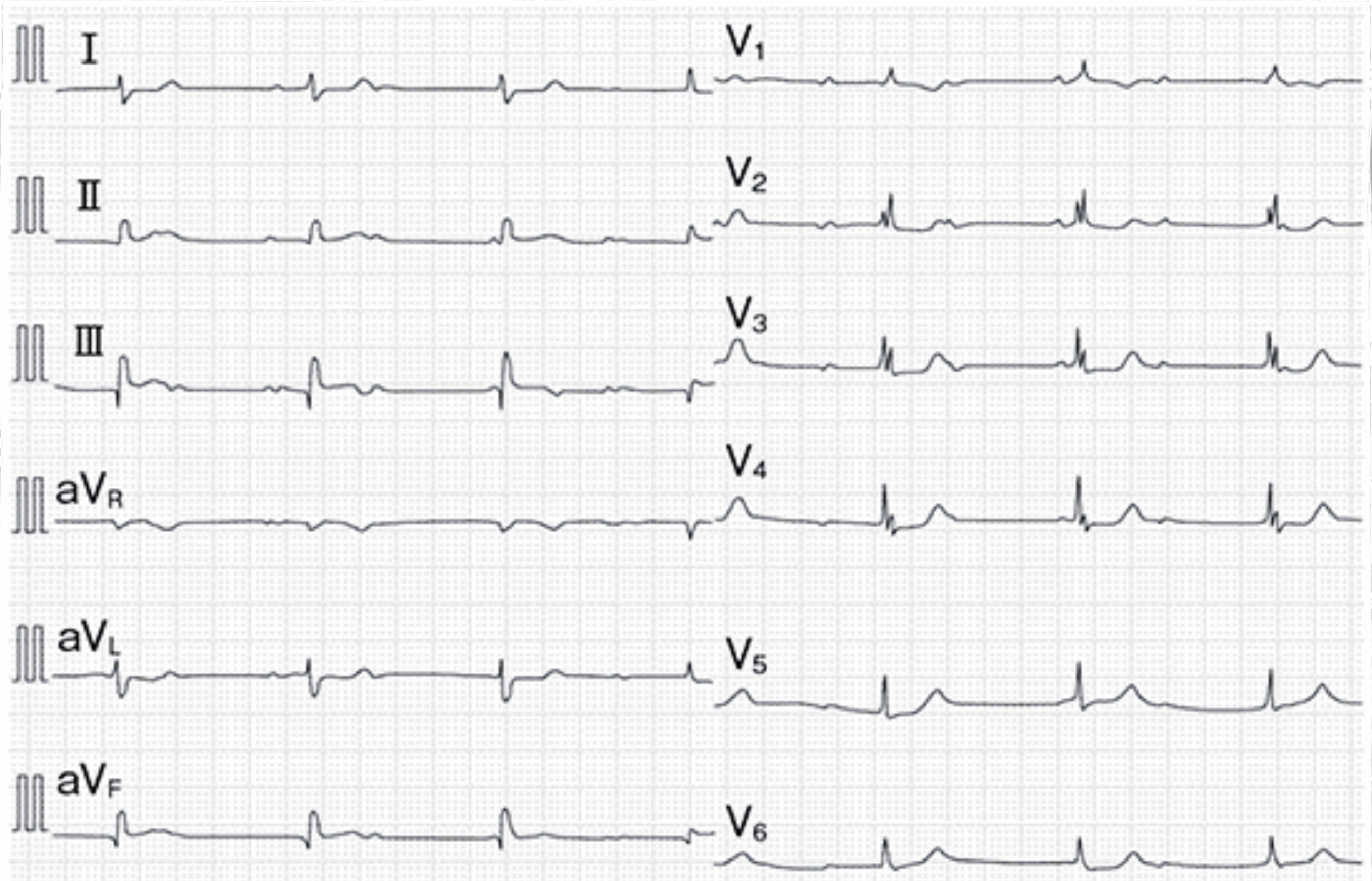
- 12月●日 CRT-D up grade

- 84 y.o. F
- 主訴: 全身倦怠感・呼吸困難感
- 既往歴: HT
- 生活歴: smoking (-)



- 現病歴: 数時間持続する胸痛を自覚したが、経過観察していた。4日後、自宅にて意識消失発作を起こし、同時期より呼吸困難感、全身倦怠感が出現し、増悪傾向であるため翌日外来を受診。
- HR: 40 bpm regular, BP: 70/40 mmHg, SpO2 97 %
- WBC: 5400/ $\mu$ L, CK 157IU/L, CK-MB 2ng/mL,  
高感度トロポニンI 14,560pg/mL(正常値<26.2pg/mL)
- TTE: 下壁基部～心尖部にかけてsevere hypokinesis





# Take home message

- IVRは治療→**命を助ける**現場
- 患者さんの体で**何が起きている**のかを理解
- **治療戦略**・**予後**をDr・Ns・CEと**共有**
- **チーム**で患者さんを治療するのが当たり前
- 我関せずで何もせず何も考えずに居る放射線技師は**邪魔**