

### 急性冠症候群の典型的な症状

- 数分間以上持続する胸部の不快感、  
膨満感、絞扼感、疼痛
- 肩、頸部、前腕、下顎などに放散する疼痛  
背部または肩甲骨の間の疼痛
- 頭のふらつき、失神、発汗、嘔気、呼吸困難  
を伴う胸部不快感
- 全体的な苦痛、不安、死への恐怖感

---

---

---

---

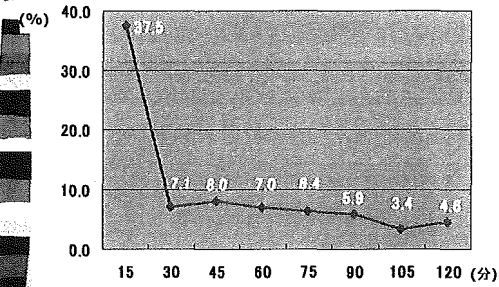
---

---

---

---

### 急性心筋梗塞発症後の経過時間と 心室細動の出現頻度




---

---

---

---

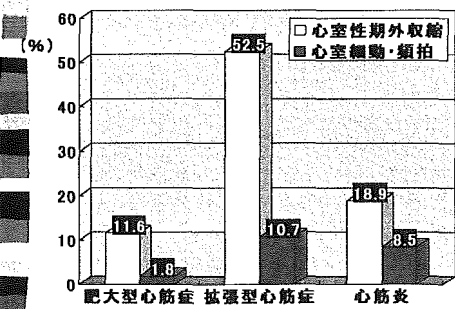
---

---

---

---

### 各心疾患の心室細動発生頻度




---

---

---

---

---

---

---

---

### ペースメーカー不全による心室細動

ペースメーカー・スパイクが自己脈のT波の上に乗る R on T と同様な状態となり心室細動へ移行

---

---

---

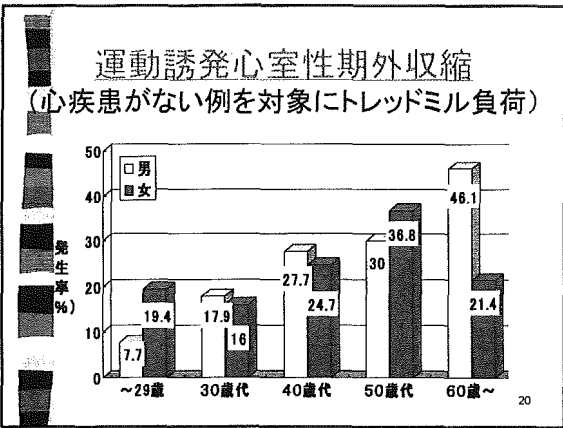
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

### Brugada 症候群

正常右脚ブロック

Brugada 症候群

右脚ブロックにV1~3誘導で特徴的ST上昇  
特発性心室細動で突然死が多い, 40歳男性に多い

---

---

---

---

---

---

---

---

薬物の影響による心室細動・心室頻拍の発生

- 抗うつ薬、抗精神病薬などではQT延長から多形性心室頻拍を引き起こします。
- とくにQT延長による多形性不整脈ではTorsades de pointesといわれる特異的な不整脈となります。一過性のめまいや失神などの循環の不安定な症状を呈し、洞調律の間は安定した状態と不安定を交互に繰り返すので判断を誤らないようにしなければならない。




---

---

---

---

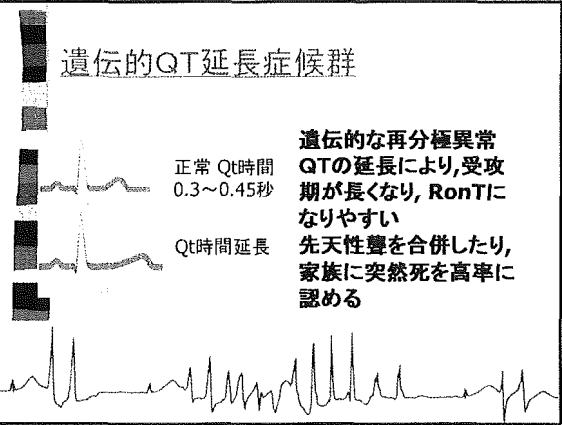
---

---

---

---

遺伝的QT延長症候群




---

---

---

---

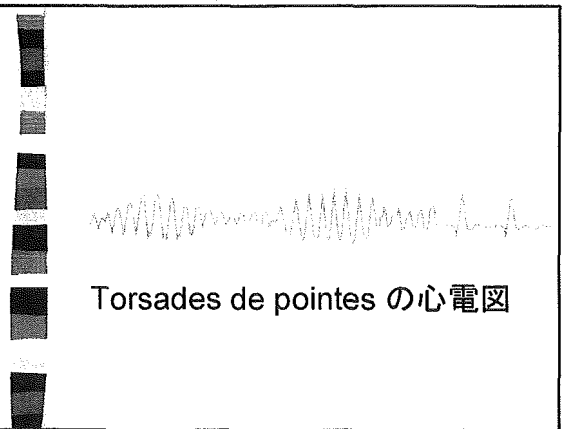
---

---

---

---

Torsades de pointes の心電図




---

---

---

---

---

---

---

---

### くも膜下出血・脳内出血時の心室細動・心室頻拍の発生



- くも膜下出血や脳幹出血でも、しばしば心室細動・心室頻拍が出現することがあります。
- 急激な脳虚血や交感神経系の過剰な刺激亢進によって発生するとも言われています
- 脳出血やくも膜下出血ではいつでも電気的除細動ができる体制にしておくべきでしょう

---

---

---

---

---

---

---

---

### 電解質異常と心室細動・心室頻拍の発生

- 高カリウム血症・低カルシウム血症・低マグネシウム血症などの電解質異常もまた心室細動・心室頻拍の発生の原因となります。
- アルコール依存症での低栄養状態は低マグネシウム血症からのQT延長にともなう多形性心室頻拍を起こします。
- 降圧薬によって利尿が過ぎると低カリウム血症をきたすので注意が必要です。

---

---

---

---

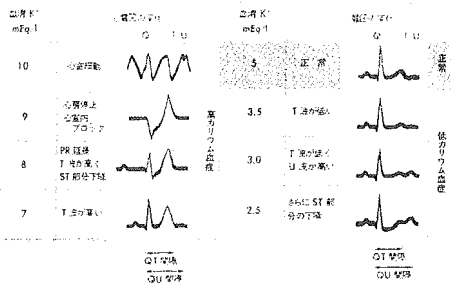
---

---

---

---

### 電解質異常 (K:カリウム)




---

---

---

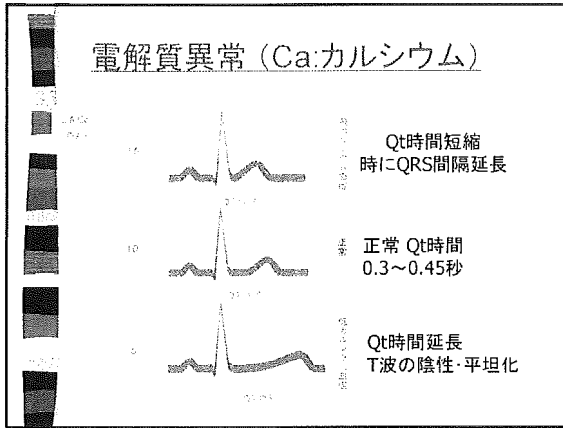
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

### 低体温での心室細動・心室頻拍の発生頻度と治療

- 偶発性低体温の傷病者では物理的な低温刺激によって心室細動・心室頻拍の発生の頻度が高まることが知られています
- 低体温の場合には除細動も効果が薄れるため、体温が摂氏30度以下のときは除細動は3回以内にとどめておくべきです。

---

---

---

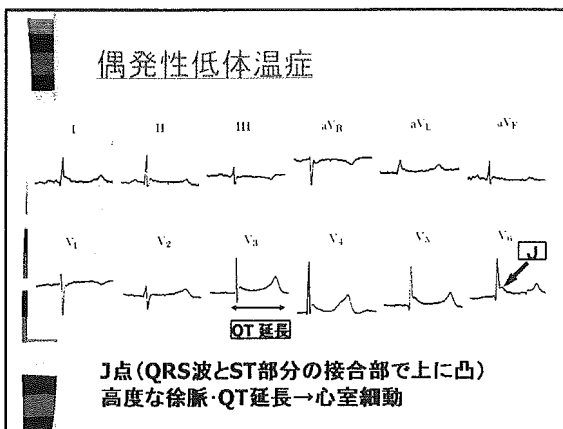
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

## 心臓震盪症

- 野球のボールやバットが胸に当たったり、空手やあたるなど、比較的軽い衝撃が胸部に加えられたときに、心室細動が発生するものを心臓しんとう症といいます。
- 若年者におおく発生し、スポーツ中の突然死として近年注目されています。

---

---

---

---

---

---

---

---

## 心臓震盪症



---

---

---

---

---

---

---

---

## 情報収集と迅速な全身観察

- 薬剤や気管挿管など特定行為には時間のかかる手技も多い。
- この間、心肺停止前後の状態、既往症、背景などの情報収集を行う
- 外見や体表の全身観察によって心臓機能停止となる身体所見の有無を観察する。
- AMI、電解質異常、低体温、薬物中毒、シャント手術紺、薬の空きからなどである

---

---

---

---

---

---

---

---

## 電氣的除細動

- 電氣的除細動は心室細動・心室頻拍への第一治療選択となる。
- しかし、単相性波形除細動と二相性波形除細動では効果が異なる。
- さらに、蘇生率からみると処置による心臓マッサージの中断はきわめて問題である

---

---

---

---

---

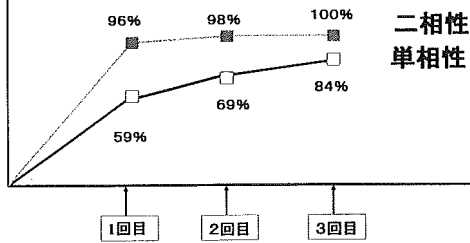
---

---

---

## 除細動波形による効果の違い

除細動成功率: 二相性 > 単相性




---

---

---

---

---

---

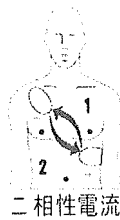
---

---

## 除細動時の波形と電流の流れ



単相性電流



二相性電流

■ 単相性波形:  
電流は一方向に流れる

■ 二相性波形:  
電流は二方向に流れる

---

---

---

---

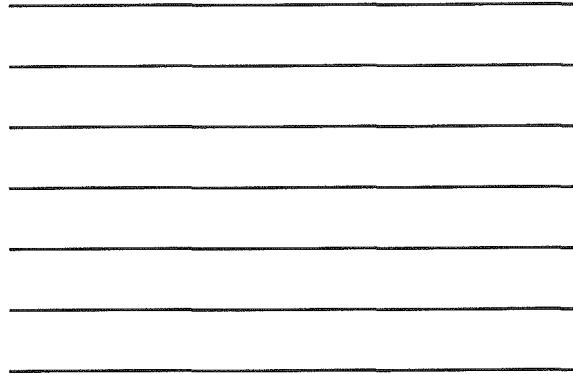
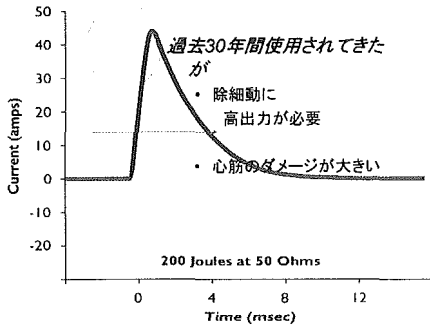
---

---

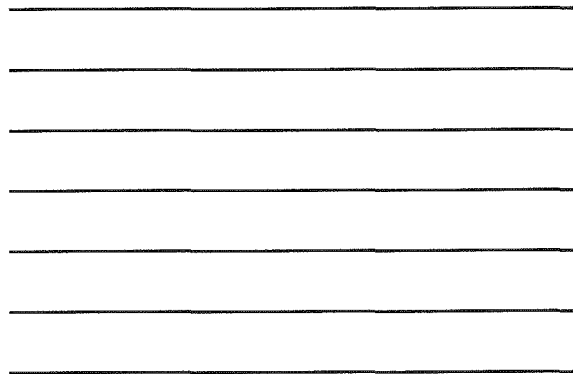
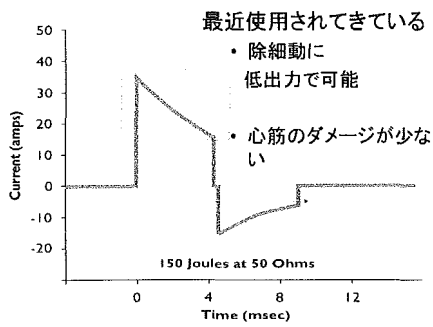
---

---

## モノフェーシック除細動器



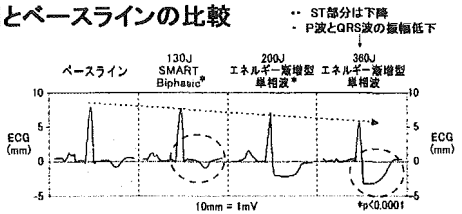
## バイフェーシック(第一世代)



## 除細動後の心電図変化

単相性 VS 二相性

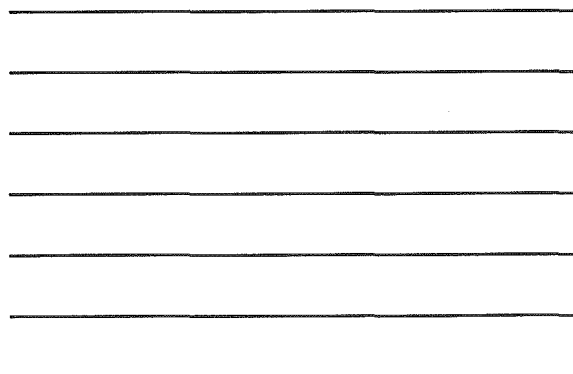
4回ショックを実施した患者の10秒後の心電図とベースラインの比較



図では1回目の11.5) Biphasicショックを省略して応答

除細動ショック後の心臓への影響 <心電図に見られる変化>

Bardy GH, et al. Multicenter comparison of truncated biphasic shocks and standard damped sine wave monophasic shocks for transthoracic ventricular defibrillation. *Circulation*. 1996;94:2507-2514.








---

---

---

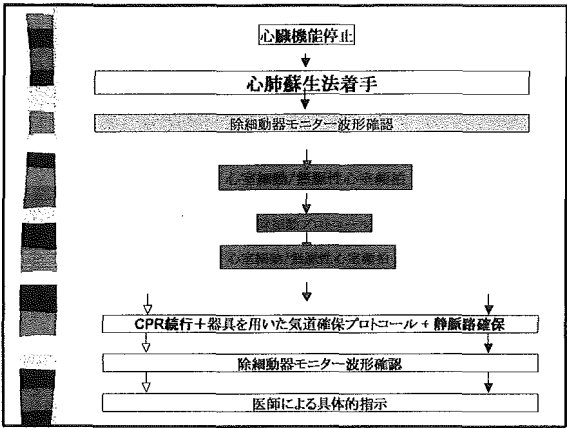
---

---

---

---

---




---

---

---

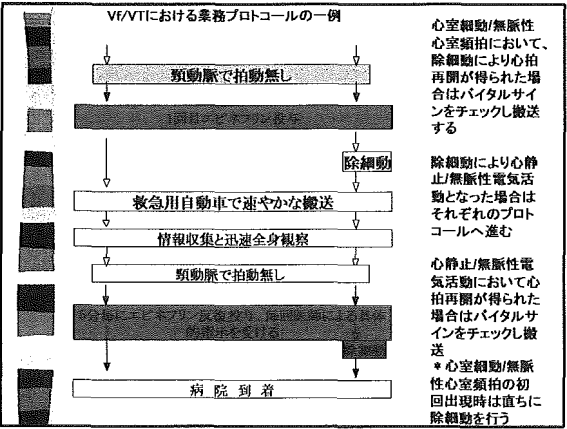
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

### 心臓マッサージの中断の弊害

	心マ中断時間	生存退院率
病院外心停止	52% (38%)	3.4% (n=176)
病院内心停止	24%	10.4% (n=67)

*Wik L, et al. JAMA, 293, 2005*  
*Abella BS, et al. JAMA, 293, 2005*

---

---

---

---

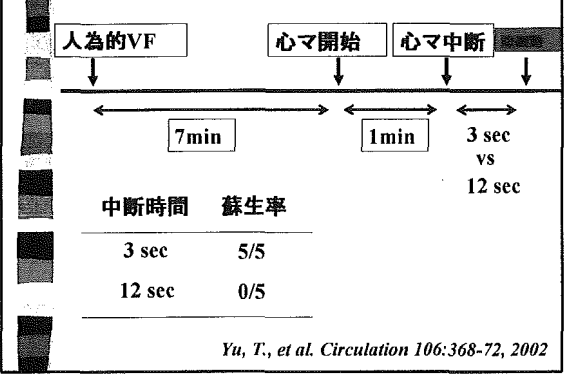
---

---

---

---

### 心臓マッサージの中断と蘇生率




---

---

---

---

---

---

---

---

### 人工呼吸と心臓マッサージについて

・人工呼吸を2回入れるだけで、一分間に  
 20-30回の心臓マッサージが行われない。

---

---

---

---

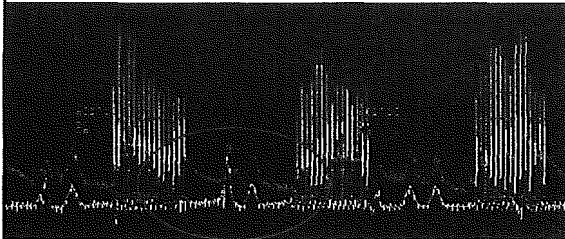
---

---

---

---

## 人工呼吸と心臓マッサージについて



- 人工呼吸がうまくいかないと、10秒以上の中断この場合、なんと40回・分程度しか心臓マッサージが行われない。

---

---

---

---

---

---

---

---

## 心肺停止に使用される代表的な薬剤

- これまで救急救命士は医師のように2次救命処置における薬剤投与を実施することができない行為でした。
- 現在、心肺蘇生に用いられる薬剤として、エピネフィリンの使用が認められ2006年4月より実施するために、現在追加講習・教育を実施している。

---

---

---

---

---

---

---

---

## 心肺停止傷病者に対する薬剤投与

- 心肺停止傷病者に対する薬剤の種類、投与量、投与時期については、ILCORによって世界的な合意が形成され、AHAガイドラインとしてまとめられている。
- このガイドラインはEBM(根拠に基づいた医療)にしたがって策定されている。心肺蘇生に用いられる薬剤は有効性に対する根拠にもとづき、クラス分類されている。
- 2005年11月にはあらたにILCORによって薬剤の投与についてコンセンサス会議の結果が発表される予定である。

---

---

---

---

---

---

---

---

## 薬剤の種類

- 心肺停止に用いられる薬剤には以下のものがある
- エピネフィリン
- リドカイン
- 硫酸アトロピン
- マグネシウム製剤
- 炭酸水素ナトリウム
- バソプレッシン
- 塩酸プロカインアミド

---

---

---

---

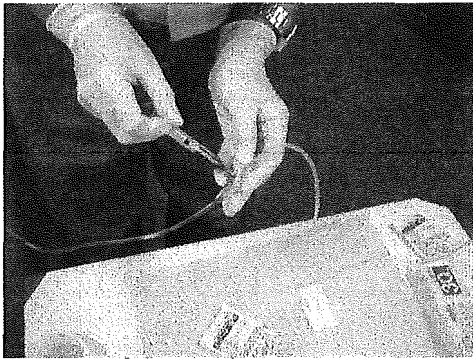
---

---

---

---

## エピネフィリンの特徴



---

---

---

---

---

---

---

---

## エピネフィリンの副作用

- 副作用は不整脈の発生、心停止、肺水腫、抹消代謝不全、代謝の亢進をおこす。
- 心停止以外では $\alpha$ 1作用によって血管収縮から抹消循環不全を起こす
- 心筋虚血が起因の場合には $\beta$ 1作用によって心筋酸素消費量を増加させる
- 過度の抹消血管抵抗上昇による後負荷の増加によって肺水腫を来す

---

---

---

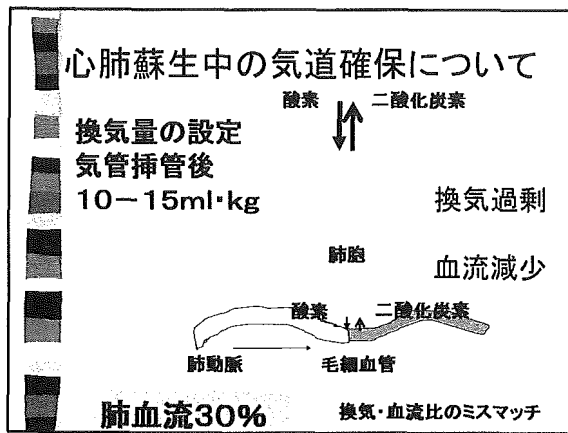
---

---

---

---

---




---



---



---



---



---



---

# PEA(無脈性電気活動)と ASYS(心静止)の 病態と治療

---

---

---

---

---

---

---

---

- ## 心肺停止にいたる病態
- 心肺停止の原因は原因が心臓にある場合の(心原性心停止)と心臓以外にある(非心原性心停止)があります。
  - PEA・ASYSでは非心原性心停止が少なく、蘇生率は決して高くありません

---

---

---

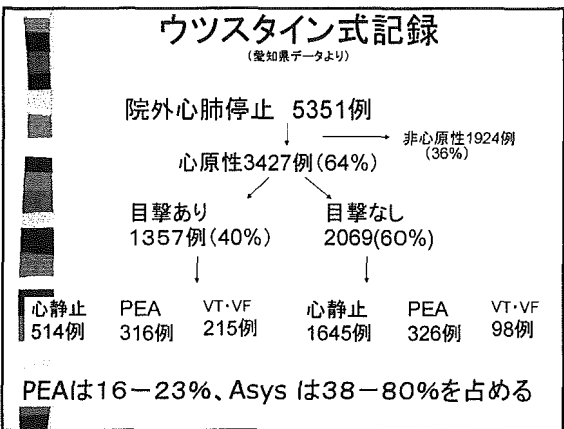
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

### 心原性心停止と非心原性心停止の違い

	心原性心停止	非心原性心停止
発症	突然	ショックや低酸素が先行する
組織低酸素アシドーシス	軽度	強い 重度代謝・呼吸性アシドーシス
治療	除細動	原疾患の治療
心拍再開率	高い	低い

---

---

---

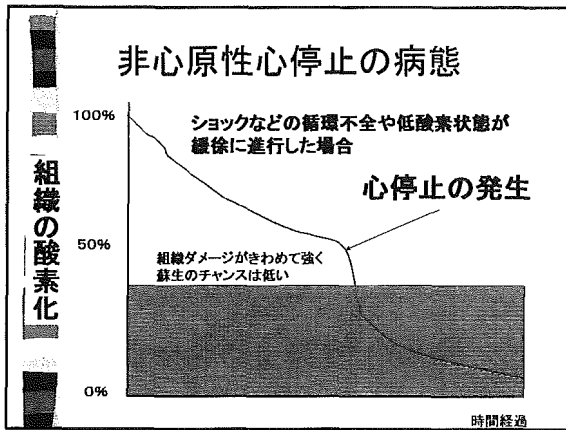
---

---

---

---

---




---

---

---

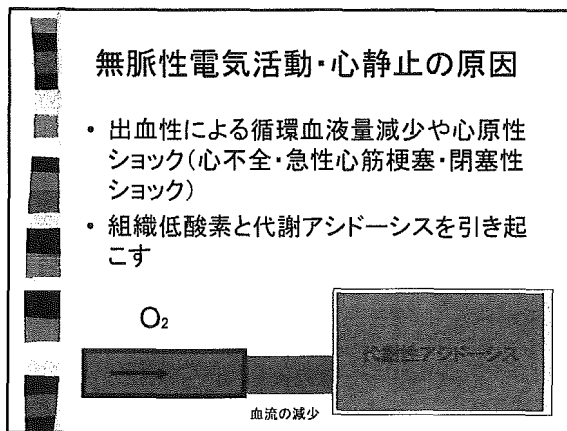
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

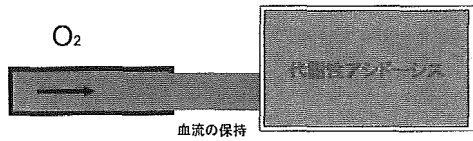
---

---

---

### 無脈性電気活動・心静止の原因

- 低酸素(心不全・慢性呼吸不全・気道閉塞・呼吸停止(くも膜下出血)・緊張性気胸)




---

---

---

---

---

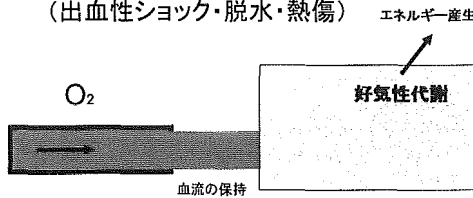
---

---

---

### 無脈性電気活動・心静止の原因

- 酸素化(肺や呼吸機能)障害 (窒息・呼吸不全・緊張性気胸)
- 循環血液量の減少 (出血性ショック・脱水・熱傷) エネルギー産生




---

---

---

---

---

---

---

---

### 無脈性電気活動(PEA)

- 無脈性電気活動は心臓の電気活動が残っているが、心臓からの有効な心拍出がないため脈拍が触知されない状態です。
- 無脈性電気活動は心電図のみでは判定できず、かならず傷病者に脈拍がないことを確認しなければ診断はできません。
- 無脈性電気活動には電気活動はあるものの心収縮がない場合と、心筋収縮はあるが、脈拍を触知できるだけの心拍出がない場合の2つがあります。

---

---

---

---

---

---

---

---



## 無脈性電気活動

- PEA pulseless electrical activity
- 電気活動はあるが心筋収縮がない場合
- 心収縮はあるが脈拍を触知できるだけの心拍出量がない場合

原因となる病態の解除



救命の可能性

---

---

---

---

---

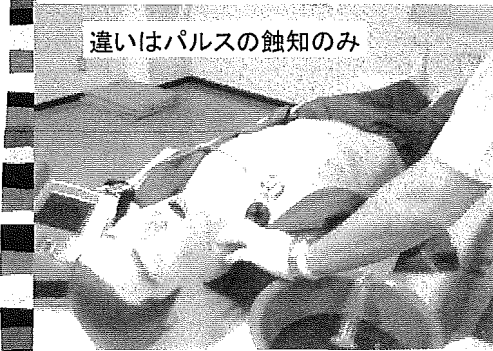
---

---

---

## PEAと洞性徐脈

違いはパルスの触知のみ



---

---

---

---

---

---

---

---

## 心静止とは

- 心電図がまったく平坦で電気活動をまったく認めない状態をいいます。またQRS波形が一分間に6回以下の場合も無脈性電気活動ではなく、心静止に分類されます。
- 微細な心室細動と見誤らないためにフラットラインプロトコールによる確認を行きましょう
- 心静止は生命が終わりを迎えている場合に必ず認められる心電図波形であり、蘇生率はほかの波形にくらべて低いことが知られています。
- 目撃者のない心静止波形は救急救命士では薬剤投与の適応がないと決められています

---

---

---

---

---

---

---

---

## 心静止

- Asystole
- 心電図が平坦で電気的活動を全く認めない
- QRSが1分間に6回以下

### フラットラインプロトコール

- 除細動器、モニターの電源が入っているか
- すべての接続を確認する
- 心電図の感度を上げてみる
- 心電図の誘導を変えてみる

原因となる病態の解除

生命の終焉を告げるサイン

---

---

---

---

---

---

---

---

## フラットラインプロトコールとは

- 非常に細かい心室細動を心静止と間違えないために、心静止と思われる波形でも機器のチェックを行うことをフラットラインプロトコールといいます。
- フラットラインプロトコールには

確実に除細動線の電極が入れられていること  
体表の心電図電極が確実に接続されていること  
心電図の感度を上げてみること  
心電図の誘導を変えてみることを確認

ただし、救急救命士の使用する機材では、電源やケーブルが外れている場合には機械が電極はずれを表示するものが多いので表示に注意します

---

---

---

---

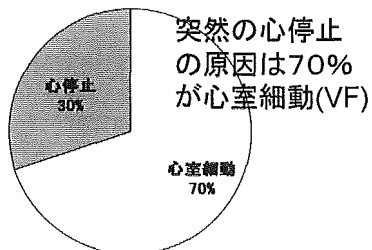
---

---

---

---

## 心停止の原因(ホルター装着中)



---

---

---

---

---

---

---

---

### 無脈性電気活動・心静止の原因

- 低体温
- 急性心筋梗塞
- 肺血栓・塞栓症
- 心タンポナーデ
- 薬物の過剰投与・服用なども無脈性電気活動・心静止の原因となります

---

---

---

---

---

---

---

---

### 無脈性電気活動・心静止の原因

- また、低酸素が進行すると除脈、血圧低下となり、そのまま処置されないと無脈性電気活動・心静止となります。低酸素の原因は心不全や慢性呼吸不全、気道閉塞、呼吸停止などがあります。乳幼児の心肺停止の原因の多くが低酸素であるため、換気改善が重要な鍵となります。

---

---

---

---

---

---

---

---

### 無脈性電気活動・心静止の原因

- 人の体内のpHは一定になるようにバランスをとっていますが、さまざまな原因によって細胞外液が酸性に傾いている場合をアシドーシスといいます。腎不全・糖尿病・呼吸不全で合併することが多いです。
- 腎不全やクラッシュ症候群では高カリウム血症をきたします。また薬剤の使用や下痢によって低カリウム血症が招来されますと無脈性電気活動・心静止に移行しやすいので発生に注意しましょう
- 低体温・急性心筋梗塞など

---

---

---

---

---

---

---

---

## 無脈性電気活動・心静止の原因

- 無脈性電気活動・心静止の原因の覚え方として ABCDEFGHIJ
- Acidosis(アシドーシス)
- Bleeding(出血・循環血液減少)
- Cardiac tamponade(心タンポナーデ)
- Drug(薬物)
- Embolism(肺血栓・塞栓症)
- Freezing(低体温)
- Gas(低酸素)
- Hyper/Hypokalemia(高・低カリウム血症)
- Infarction(心筋梗塞)
- Jam(緊張性気胸)                      などがあります

---

---

---

---

---

---

---

---

## 無脈性電気活動・心静止の原因

- 原因の覚え方には6H&6Tという方法もあります。
- Hypovolemia(循環血液減少)
- Hypoxia(低酸素)
- Hydrogen ion(水素イオン=アシドーシス)
- Hyper/Hypokalemia(高・低カリウム血症)
- Hyper/hypoglycemia(高・低血糖症)
- Hypothermia(低体温)
- Tablets(薬物過量)
- Tamponade(心タンポナーデ)
- Tension pneumothorax(緊張性気胸)
- Thrombosis(肺血栓・塞栓症)
- Thrombosis(心筋梗塞)
- Trauma(外傷)

---

---

---

---

---

---

---

---

## 情報収集と迅速な全身観察

- 薬剤や気管挿管など特定行為には時間のかかる手技も多い。
- この間、心肺停止前後の状態、既往症、背景などの情報収集を行う
- 外見や体表の全身観察によって心臓機能停止となる身体所見の有無を観察する。
- AMI、電解質異常、低体温、薬物中毒、シャント手術紺、薬の空きからなどである

---

---

---

---

---

---

---

---