

# 学童期の心事故を防ぐために 私たちにできることは何か

「行政～学校～医師会」連携による  
三観地区小児心疾患検診検討委員会の立ち上げとその役割

三観地区小児心疾患検診検討委員会  
四国こどもとおとなの医療センター小児循環器内科

大西 達也

**心事故は突然起こります**

**起こってしまうと大変です**

# 本日の内容

- 1 心臓の話し、学校心臓検診の歴史と目的**
- 2 当科で経験した重症学童心事故の3例**
- 3 小児心疾患検討委員会の立ち上げと目的**
- 4 学校で関わる心臓関連疾患、心肺蘇生法**

# 本日の内容

- 1 心臓の話し、学校心臓検診の歴史と目的**
- 2 当科で経験した重症学童心事故の3例
- 3 小児心疾患検討委員会の立ち上げと目的
- 4 学校で関わる心臓関連疾患、心肺蘇生法



**簡単に**

**心臓の仕組みのお話し**

**心臓に関する検査**

# 心臓の刺激伝導路

- ・ 電気刺激は洞結節に始まる。
- ・ 洞結節からの電気刺激は、両心房を興奮させ、房室結節に到達する。
- ・ 房室結節に届いた電気刺激は、左右脚を伝導し、心室が収縮する。

**正常な電気刺激が妨害される状態**

→ **不整脈**（頻脈性、徐脈性）

→ **脳血流が低下するとき** ≡ **失神**

# 12誘導心電図について

心臓の電気刺激をグラフに記録した波形をいう。

心電図検査は、その電気の状態をチェックし、**心臓が規則正しく動いているか、心筋に傷害がないかどうか、などを**検査しています。

↓ 心電図検査により

- 1 不整脈
- 2 心筋虚血

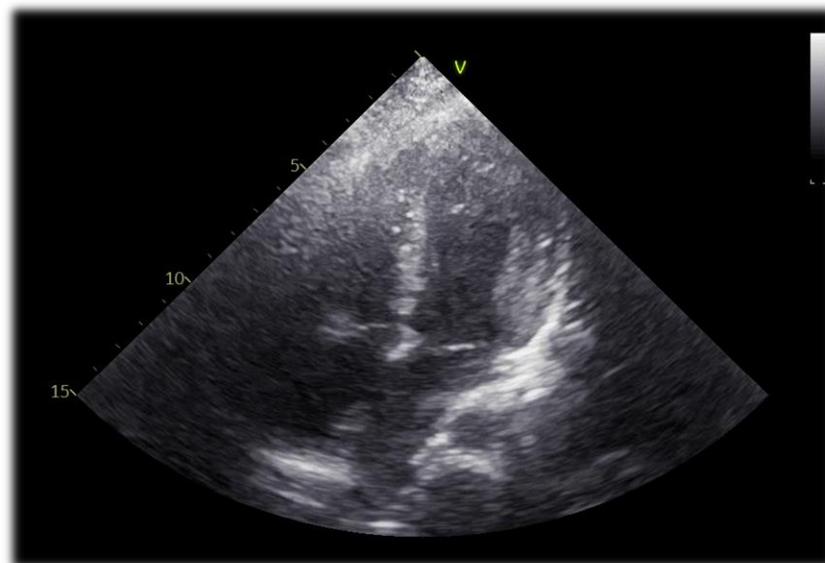
の有無が分かる



# 胸部レントゲン



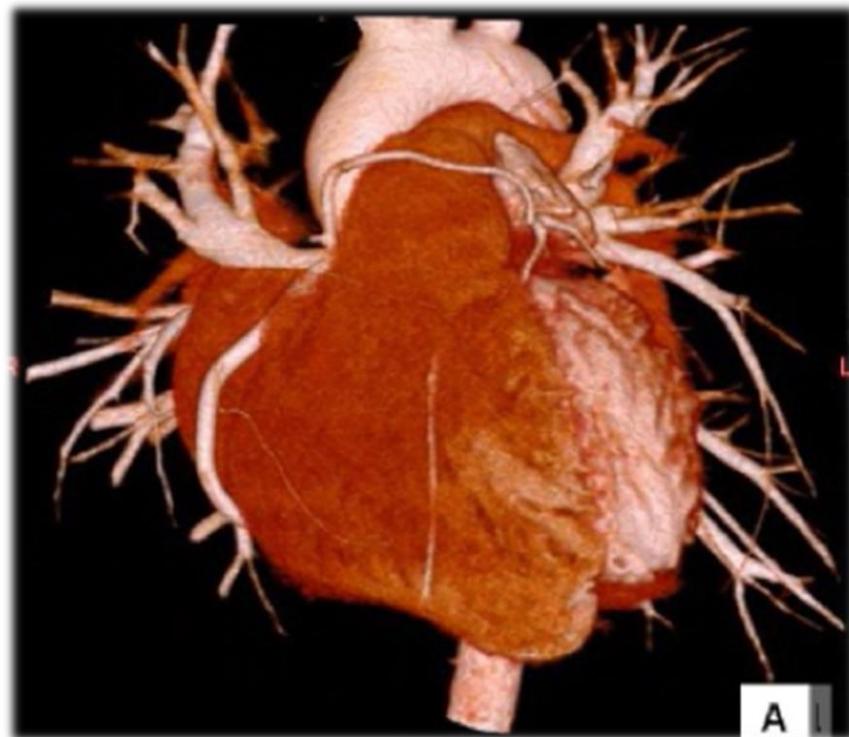
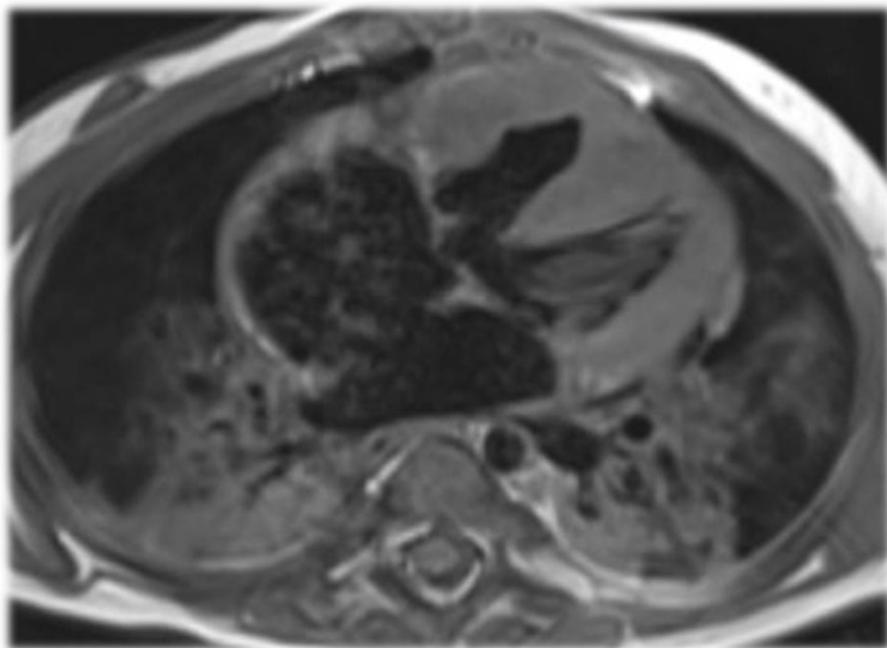
# 心臓超音波



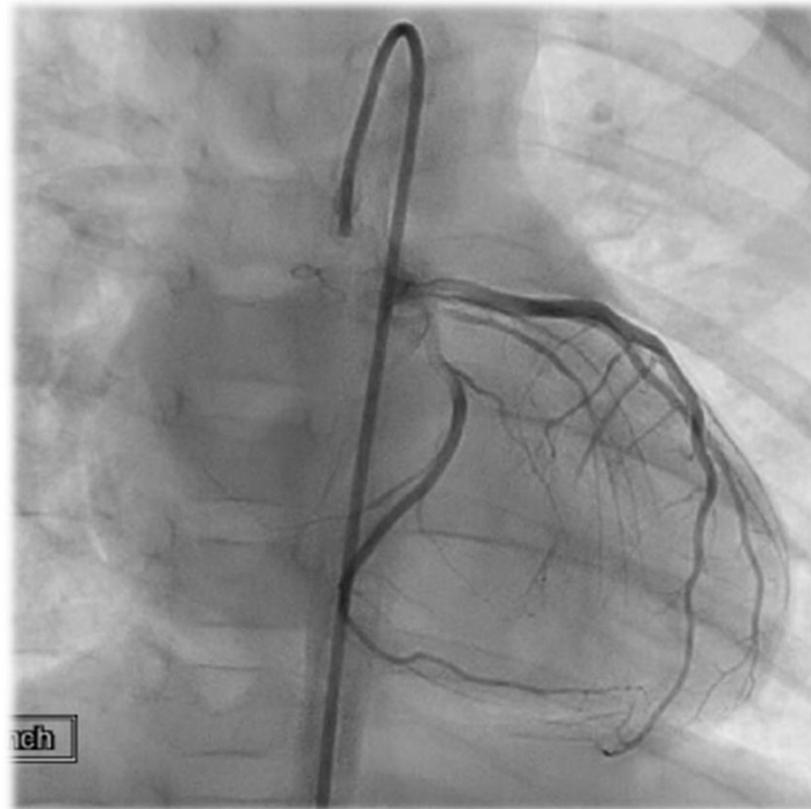
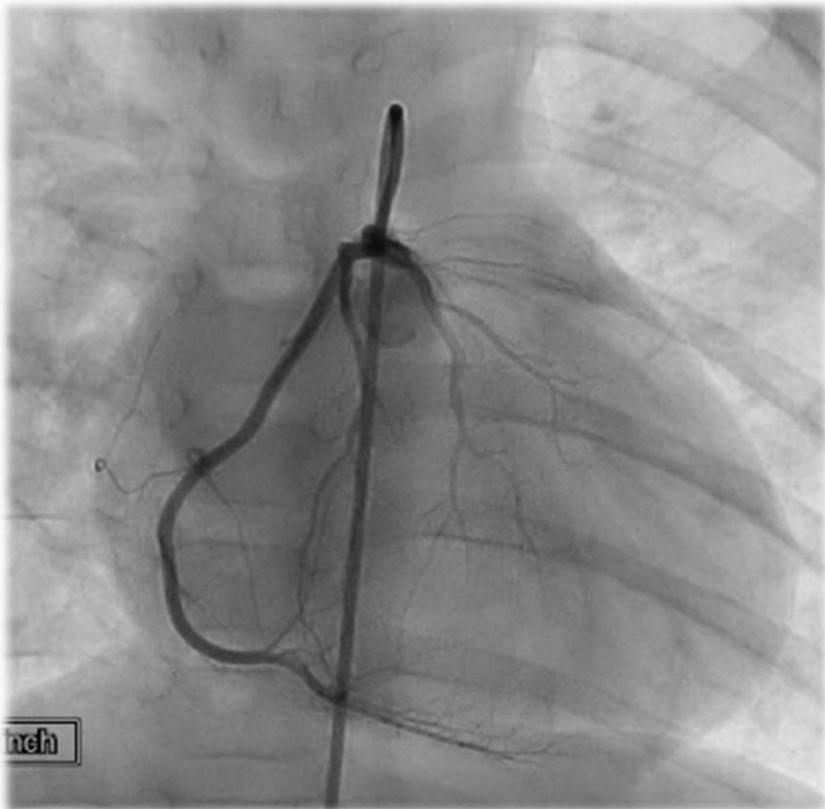
# 24時間心電図／イベントレコーダー（7日間心電図）

## 運動負荷心電図

## 胸部MRI / 造影CT



# 血管造影



引っかかった疾患内容に応じて、これらの検査を用いて二次検診を実施しています。

# 学校心臓検診の歴史

1958年（昭和23年）

学校保健法により就学時に健康診断を行い、  
心臓疾患の発見に努める**努力義務**の付加。



強制力はなく消極的な対応

1973年（昭和38年）

学校保健法施行規則改定  
定期健康診断として、学校心臓検診が**義務化**  
しかし**明文化された実態は無し**



**地域格差が大きい状況**であった

**日本小児循環器学会や日本学校保険会により、**

**「 心臓病管理指導表 」**

**「 管理区分表 」**

**「 心電図コード化 」**

**「 判定基準 」**

**などが順次、策定確立されていった。**

**1994年（平成 6年）**

**規則が一部改正された**

**全国で心電図検診の実施が必須化**

**小学校1年生**

**中学校1年生**

**高等学校1年生**

# 学校心臓検診の概要

**1 心雑音の聴取**

**2 心電図の評価**

**3 二次医療機関への受診指導**

# 学校心臓検診の目的

- ・ 就学前に心疾患で管理／治療中の児童生徒の把握

すでに治療と管理を受けている  
児童生徒の情報や制限内容を  
学校と医療機関で共有

## 1 心雑音の聴取

## 2 心電図の評価

- ・ 心疾患に気づかれていない児童生徒の発見

## 3 二次医療機関への受診指導

- ・ 心疾患の正しい診断と重症度判断
- ・ 日常生活や学校生活での活動量の正しい指導

予防

心臓疾患進行による状態悪化  
致死的不整脈による突然死

# 学校心臓検診の流れ

## < 一次検診における学校医の役割 >

学校で実施された「聴診」「心電図」



問題点を可能な限りもれなく抽出する  
二次検診への受診を勧める

## < 二次検診における二次医療機関の役割 >

心疾患や不整脈の有無を評価



「診断」「重症度評価」「指導区分判定」「治療の要否判定」

循環器クリニック  
総合病院

日本循環器学会/日本小児循環器学会合同ガイドライン

## 2016年版 学校心臓検診のガイドライン

Guidelines for Heart Disease Screening in Schools (JCS 2016/JSPCCS 2016)

合同研究班参加学会

日本循環器学会 日本小児循環器学会

なかなか判断が  
難しいことも  
ある

班長

住友 直方

埼玉医科大学国際医療センター  
小児心臓科  
(日本循環器学会/日本小児循環器学会)

二次検診医は、  
学校心臓検診ガイドラインを参考にしながら、  
管理区分（運動制限の有無）を決定している。

精密検査結果

氏名( )	西暦 年 月 日	西暦 年 月 日	西暦 年 月 日
理学	心雑音(+/-) 収縮期雑音:胸骨(左・右) 緑第( ) 肋間 (Levine ) 拡張期雑音:胸骨(左・右) 緑第( ) 肋間 (Levine ) その他( ) 胸部変形(+/-)	心雑音(+/-) 収縮期雑音:胸骨(左・右) 緑第( ) 肋間 (Levine ) 拡張期雑音:胸骨(左・右) 緑第( ) 肋間 (Levine ) その他( ) 胸部変形(+/-)	心雑音(+/-) 収縮期雑音:胸骨(左・右) 緑第( ) 肋間 (Levine ) 拡張期雑音:胸骨(左・右) 緑第( ) 肋間 (Levine ) その他( ) 胸部変形(+/-)
血圧( / ) mmHg	血圧( / ) mmHg	血圧( / ) mmHg	血圧( / ) mmHg

# 心臓疾患児生活管理票

## 学校生活管理指導表

### (緑色の紙)

### 学校生活管理指導表 (小学生用)

(指導区分 A…在宅医療・入院が必要 B…登校はできるが運動は不可 C…軽い運動は可 D…中等度の運動まで可 E…強い運動も可)

既往症及び 胸活X線所見 ( )	失神の既往(有・無) 本人の心疾患既往症 (有・無) ( )		
検査その他 ( )	家族の心疾患既往歴(有・無)	心胸郭比( ) %	心胸郭比( ) %
診断名(所見名)			
指導区分	A・B・C・D・E	A・B・C・D・E	A・B・C・D・E
管理	要管理	要管理	要管理
管理	不要	不要	不要
学校・家庭 への連絡事項			
医師氏名	病医氏名	病医氏名	病医氏名

一注 上記の検査項目のうち必須と思われるものだけを検査してください。  
心電図検査は施行したものに印をしてください。  
胸部変形はその所見を記載してください(胸斗胸、扁平胸、胸壁膨張、後背の変形等)。  
判定については、要管理が管理不要かについて該当するものにのみ、要管理の者についてのみ区分に  
指導区分決定のみならずは、義務的「学校生活管理指導表」によります。

体育活動	運動強度	軽い運動 (C・D・Eは“可”)	中等度の運動 (D・Eは“可”)	強い運動 (Eのみ“可”)
※体づくり運動 多様な動きをつくる運動遊び	1・2年生	体のバランスをとる運動遊び (寝転ぶ、起きる、座る、立つなどの動きで構成される遊びなど)	用具を操作する運動遊び (用具を背つ、持ち、回す、転がす、くぐるなどの動きで構成される遊びなど)	体を移動する運動遊び (這う、走る、跳ぶ、はねるなどの動きで構成される遊び)
体ほぐし運動 多様な動きをつくる運動	3・4年生	体のバランスをとる運動 (寝転ぶ、起きる、座る、立つ、ケンケンなどの動きで構成される運動など)	用具をつかむ、背つ、回す、持ち、くぐるなどの動きで構成される運動など	力試しの運動(人を押す、引く動きや力比べをする動きで構成される運動)基本的な動きを組み合わせる運動
体ほぐし運動 体力を高める運動	5・6年生	体の柔らかさを高める運動(ストレッチングを含む)、軽いウォーキング	巧みな動きを高めるための運動 (リズムに合わせての運動、ボール・輪・棒を使った運動)	時間やコースを決めて行う全身運動 (短なわ、長なわ跳び、持久走)
陸上運動系	走・跳の運動遊び	1・2年生	いろいろな歩き方、ゴム跳び遊び	ケンパー跳び遊び
	走・跳の運動	3・4年生	ウォーキング、軽い立ち幅跳び	ゆっくりとしたジョギング、軽いジャンプ動作
	陸上運動	5・6年生		全力でのかけっこ、折り返しリレー遊び 低い障害物を用いてのリレー遊び
ボール運動系	ゲーム・ボールゲーム 鬼遊び(低学年)ゴール型・ネット型・ベースボール型 ゲーム(中学生)	1・2年生	その場でボールを投げたり、ついたり、捕ったりしながら行う的当て遊び	全力でのかけっこ、周回リレー、小型ハードル走 短い助走での幅跳び及び高跳び 全力での短距離走、ハードル走 助走をした走り幅跳び、助走をした走り高跳び
	ボール運動	3・4年生	基本的な操作 (パス、キャッチ、キック、ドリブル、シュート、パッシングなど)	ゲーム(試合)形式
	ボール運動	5・6年生		
器械運動系	器械・器具を使つての 運動遊び	1・2年生	ジャングルジムを使った運動遊び	雲梯、ろく木を使った運動遊び
	器械運動・マット 跳び箱・鉄棒	3・4年生	基本的な動作 マット(前転、後転、壁倒立、ブリッジなどの部分的な動作)	基本的な技 マット(前転、後転、開脚前転、後転、壁倒立、補助倒立など)
		5・6年生	跳び箱(開脚跳びなどの部分的な動作) 鉄棒(前回り下りなどの部分的な動作)	跳び箱(短い助走での開脚跳び、抱え込み跳び、台上前転など) 鉄棒(補助上り、転前向き、前方支持回転、後方支持回転など)
水泳系	水遊び	1・2年生	水に慣れる遊び (水かけっこ、水につかっの電車ごっこなど)	水につかっのリレー遊び、バブリング・ ポピングなど
	浮く・泳ぐ運動	3・4年生	浮く運動(伏し浮き、背浮き、くらげ浮きなど)	補助具を使ったクロール、平泳ぎのストロークなど
	水泳	5・6年生	泳ぐ動作(ばた足、かえる足など)	クロール、平泳ぎ
表現運動系	表現リズム遊び	1・2年生	まねっこ遊び(鳥、昆虫、恐竜、動物など)	リズム遊び(弾む、回る、ねじる、スキップなど)
	表現運動	3・4年生	その場での即興表現	軽いつづみダンス、フォークダンス、日本の 民謡の簡単なステップ
		5・6年生		変化のある動きをつなげた表現(ロック、サンバなど) 強い動きのある日本の民謡
文化的活動	雪遊び、氷上遊び、スキー、スケート、水辺活動	雪遊び、氷上遊び	スキー・スケートの歩行、水辺活動	スキー・スケートの滑走など
			右の強い活動を除くほとんどの文化活動	体力を相当使って吹奏器(トランペット、トロンボーン、オーボエ、バサフ、ホルンなど)、リズムの少ない曲の演奏や指揮、行進(作)マーチングバンドなど
学校行事、その他の活動		▼運動会、体育祭、球技大会、スポーツテストなどは上記の運動強度に準ずる。 ▼指導区分、“E”以外の児童の遠足、宿泊旅行、修学旅行、民間学校、臨海学校などの参加について不明な場合は学校医・主治医と相談する。 ▼陸上運動系・水泳系の距離(学習指導要領参照)については、学校医・主治医と相談する。		
指導区分の範囲		C	D	E

(軽い運動) 同年齢の平均的児童にとって、ほとんど息がはずまない程度の運動。  
 (中等度の運動) 同年齢の平均的児童にとって、少し息がはずむが息苦しくない程度の運動。パートナーがいれば楽に会話ができる程度の運動。  
 (強い運動) 同年齢の平均的児童にとって、息がはずみ息苦しさを感ずるほどの運動。  
 ※体づくり運動: レジスタンス運動(等尺運動)を含む。

心雑音  
心電図異常

# 聴診

# 心電図

## 一次検診 (学校医)

4月～5月

5月～6月頃 二次検診受診案内を送付  
(学校心電図、生活管理票を同封)

①

保護者・本人

④

生活管理票 (緑の紙) / 学校心電図  
学校へ返却する

項目	A・B・C・D・E	A・B・C・D・E	A・B・C・D・E	
指導区分	1 クラップ 2 雑音 (可聴)・1 雑音 3 雑音 (可聴)・2 雑音 4 雑音 (可聴)・3 雑音 5 雑音 (可聴)・4 雑音 6 雑音 (可聴)・5 雑音 7 雑音 (可聴)・6 雑音 8 雑音 (可聴)・7 雑音 9 雑音 (可聴)・8 雑音 10 雑音 (可聴)・9 雑音 11 雑音 (可聴)・10 雑音 12 雑音 (可聴)・11 雑音 13 雑音 (可聴)・12 雑音 14 雑音 (可聴)・13 雑音 15 雑音 (可聴)・14 雑音 16 雑音 (可聴)・15 雑音 17 雑音 (可聴)・16 雑音 18 雑音 (可聴)・17 雑音 19 雑音 (可聴)・18 雑音 20 雑音 (可聴)・19 雑音	2 クラップ 3 雑音 (可聴)・2 雑音 4 雑音 (可聴)・3 雑音 5 雑音 (可聴)・4 雑音 6 雑音 (可聴)・5 雑音 7 雑音 (可聴)・6 雑音 8 雑音 (可聴)・7 雑音 9 雑音 (可聴)・8 雑音 10 雑音 (可聴)・9 雑音 11 雑音 (可聴)・10 雑音 12 雑音 (可聴)・11 雑音 13 雑音 (可聴)・12 雑音 14 雑音 (可聴)・13 雑音 15 雑音 (可聴)・14 雑音 16 雑音 (可聴)・15 雑音 17 雑音 (可聴)・16 雑音 18 雑音 (可聴)・17 雑音 19 雑音 (可聴)・18 雑音 20 雑音 (可聴)・19 雑音	3 クラップ 4 雑音 (可聴)・3 雑音 5 雑音 (可聴)・4 雑音 6 雑音 (可聴)・5 雑音 7 雑音 (可聴)・6 雑音 8 雑音 (可聴)・7 雑音 9 雑音 (可聴)・8 雑音 10 雑音 (可聴)・9 雑音 11 雑音 (可聴)・10 雑音 12 雑音 (可聴)・11 雑音 13 雑音 (可聴)・12 雑音 14 雑音 (可聴)・13 雑音 15 雑音 (可聴)・14 雑音 16 雑音 (可聴)・15 雑音 17 雑音 (可聴)・16 雑音 18 雑音 (可聴)・17 雑音 19 雑音 (可聴)・18 雑音 20 雑音 (可聴)・19 雑音	4 クラップ 5 雑音 (可聴)・4 雑音 6 雑音 (可聴)・5 雑音 7 雑音 (可聴)・6 雑音 8 雑音 (可聴)・7 雑音 9 雑音 (可聴)・8 雑音 10 雑音 (可聴)・9 雑音 11 雑音 (可聴)・10 雑音 12 雑音 (可聴)・11 雑音 13 雑音 (可聴)・12 雑音 14 雑音 (可聴)・13 雑音 15 雑音 (可聴)・14 雑音 16 雑音 (可聴)・15 雑音 17 雑音 (可聴)・16 雑音 18 雑音 (可聴)・17 雑音 19 雑音 (可聴)・18 雑音 20 雑音 (可聴)・19 雑音

③

②

これまでは、  
ここで話が完結していた。

↓  
各医療機関で作成された  
生活管理票への  
詳細な検証がなされてい  
ない。

ここに「隙」ができる。

二次検診機関が検査を実施

- 生活管理票を記載
- 指導表と心電図を親に渡す

二次検診機関

# 本日の内容

- 1 心臓の話し、学校心臓検診の歴史と目的
- 2 当科で経験した重症学童心事故の3例**
- 3 小児心疾患検討委員会の立ち上げと目的
- 4 学校で関わる心臓関連疾患、心肺蘇生法

## 2 当科で経験した重症学童心事故の3例

### Case1 11歳男児

学校心電図検診で異常をキャッチできず、  
**高度心不全で搬送**された症例

### Case2 8歳男児

当院で管理するも、**学校で失神**を起こした症例

### Case3 15歳男児

学校心電図検診で異常を指摘されていたが、  
**学校で失神**を起こした症例

## Case1 11歳男児

学校心電図検診で異常をキャッチできず、  
**高度心不全で搬送**された症例

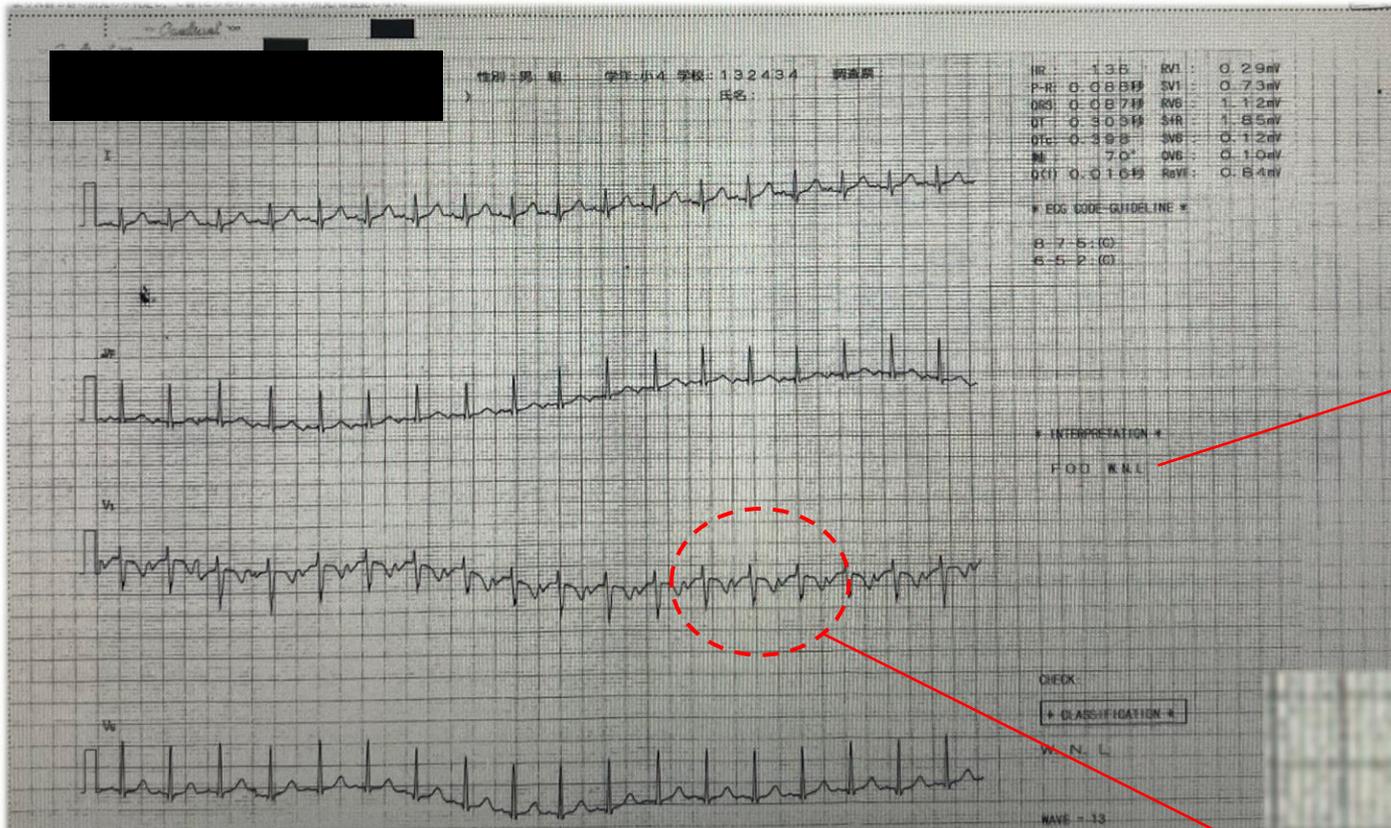
# 【症例】 11歳 男児

## 【既往歴】

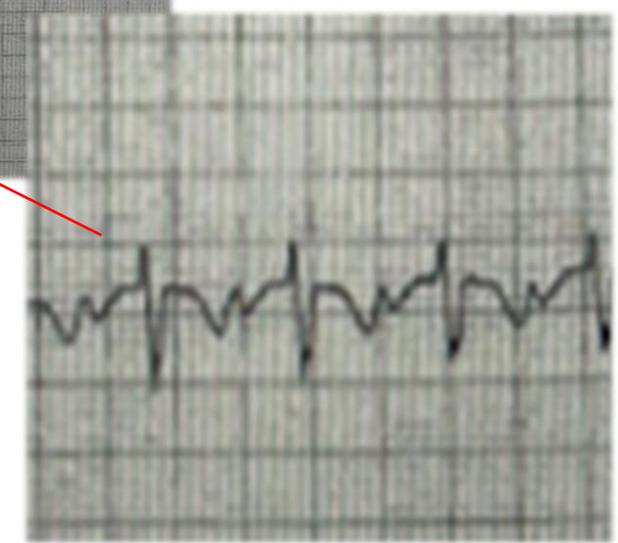
- ・ 10歳時(小学4年)の学校検診で頻脈を指摘され、近医で精査を受け、経過観察となった。

## 【現病歴】

- ・ 11歳
- ・ 2か月前の検診で頻脈を指摘されたが、受診はしなかった。
- 10/05 感冒に罹患したが、その後に軽快した。
- 10/18 胸部不快感と労作時疲労感が出現した。  
活動性は保たれており日常生活をしていた。
- 10/21 症状が増悪し近医を受診したところ、  
高度心機能低下を疑われ当院へ搬送された。



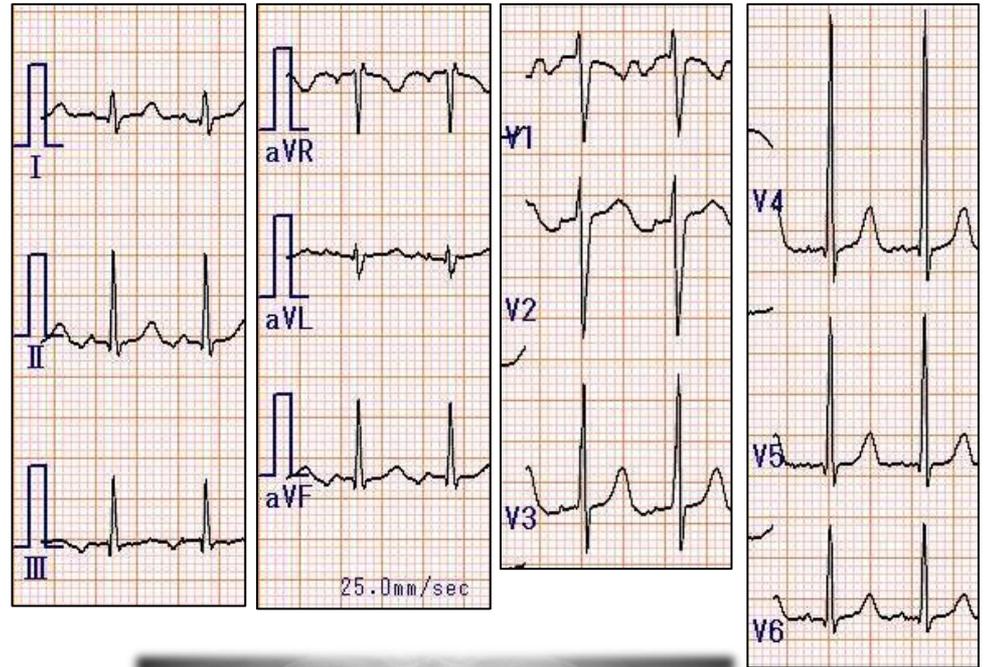
自動解析  
正常



## 10歳時の学校心電図検診

「頻脈なので精査を」という判断

# 10歳時の近医での診療データ



心臓超音波 : 収縮ますます

レントゲン : 心拡大なし

心電図 : 脈拍 133bpm



# 【症例】 11歳 男児

## 【既往歴】

- ・ 10歳時(小学4年)の学校検診で頻脈を指摘され、近医で精査を受け、経過観察となった。

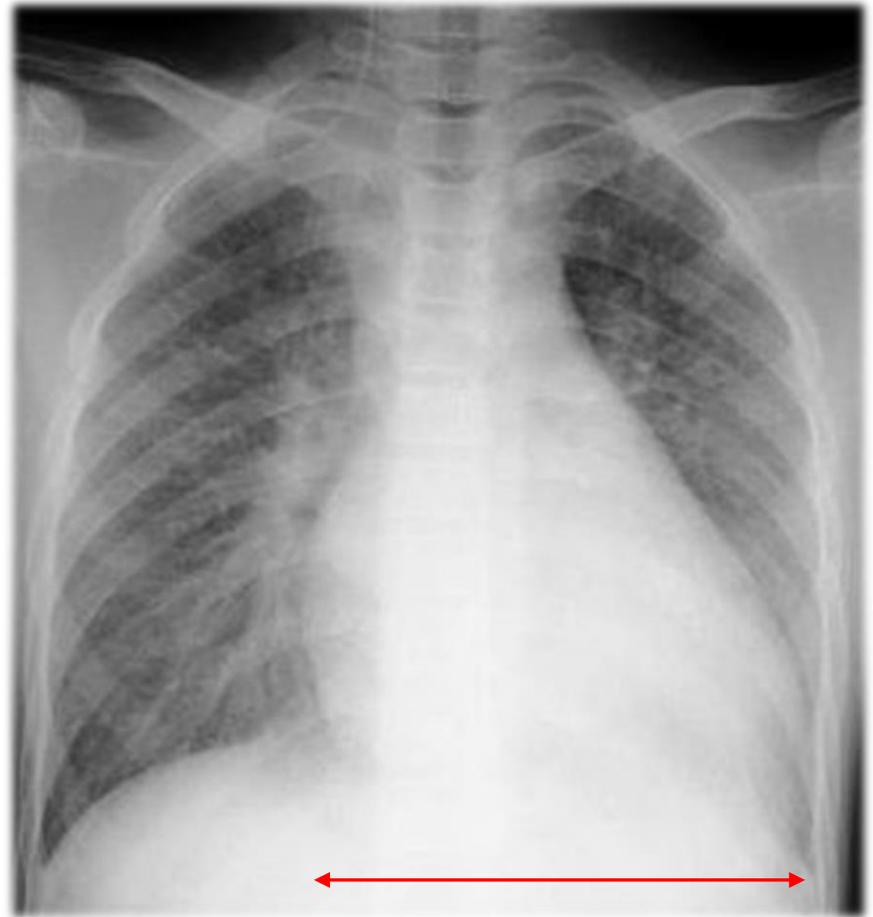
## 【現病歴】

- ・ 11歳
- ・ 2か月前の検診で頻脈を指摘されたが、受診はしなかった。
- 10/05 感冒に罹患したが、その後に軽快した。
- 10/18 胸部不快感と労作時疲労感が出現した。  
活動性は保たれており日常生活をしていた。
- 10/21 症状が増悪し近医を受診したところ、  
高度心機能低下を疑われ当院へ搬送された。

## 【入院時現症】

身長 148cm  
体重 35.3kg  
体温 36.9度  
血圧 100/59mmHg  
脈拍 **150/分**  
SpO2 100% (mask 5L/min)

顔色 **蒼白**  
肺音 清明  
心音 **奔馬調律**  
腹部 平坦  
肝臓 1cm触知  
四肢 **冷感軽度あり**

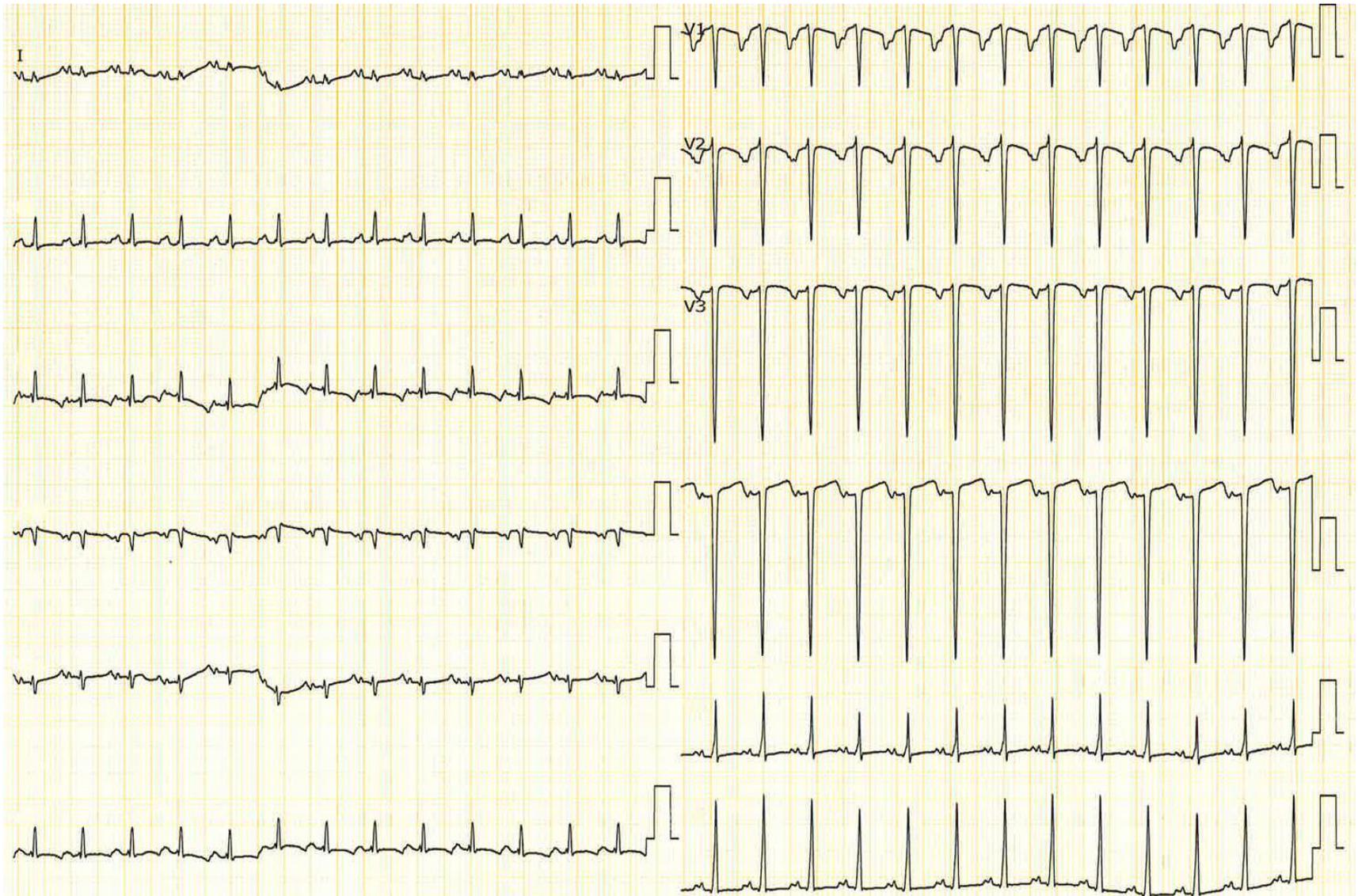


**心拡大 (+)**



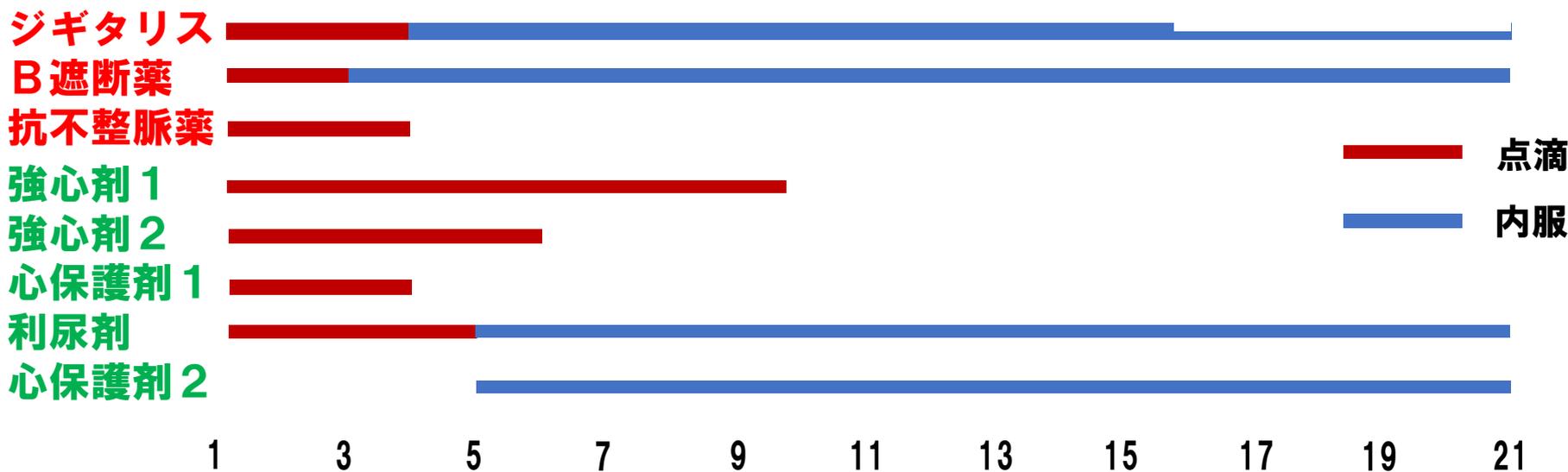
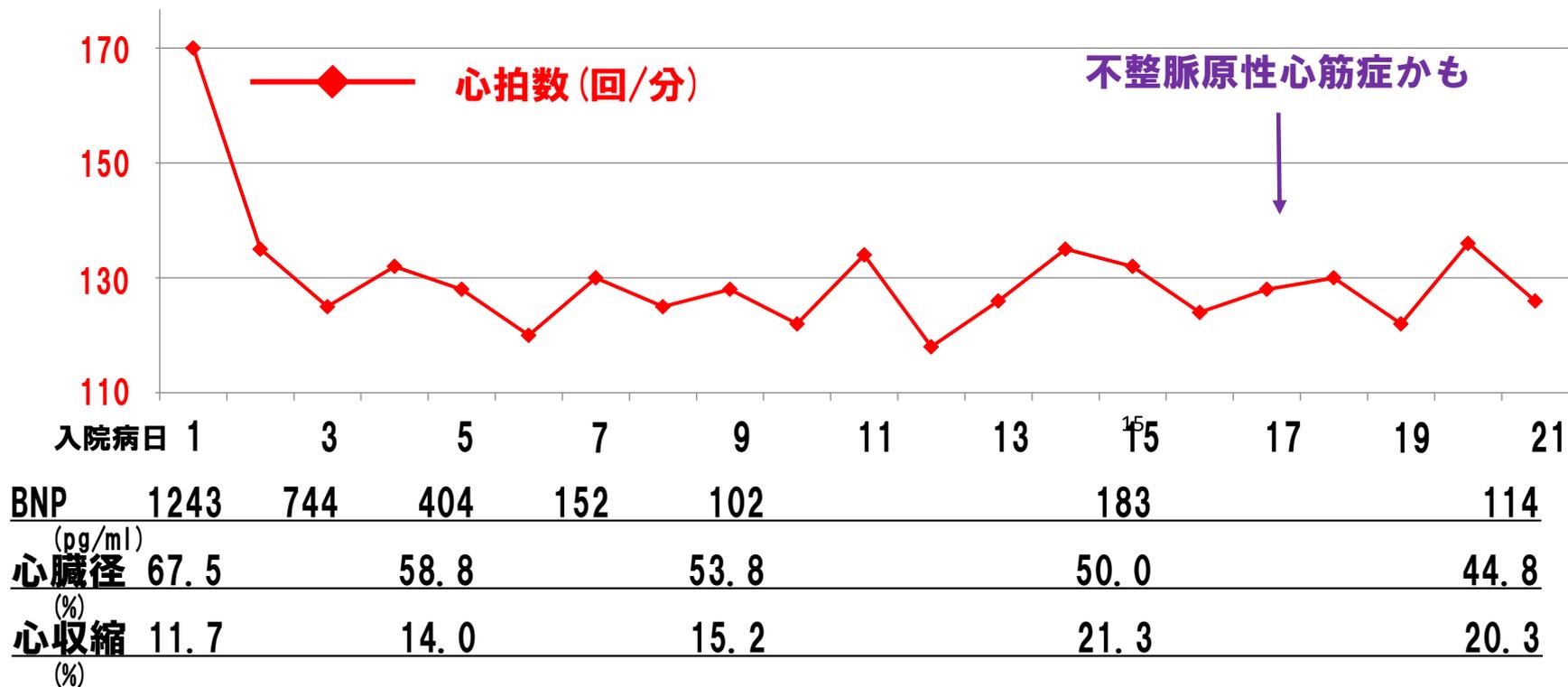
1年前

# 12誘導心電図（入院時）



心拍数 166回/分

最大心拍 190回/分

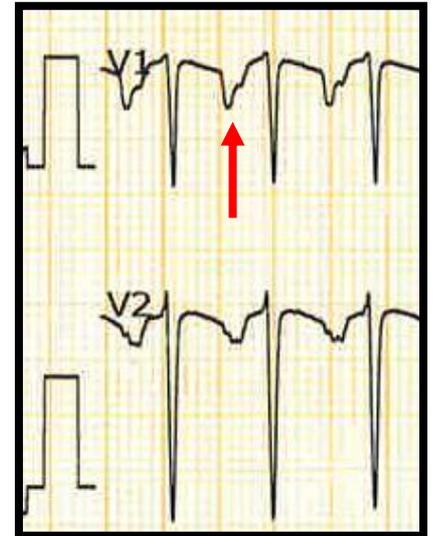
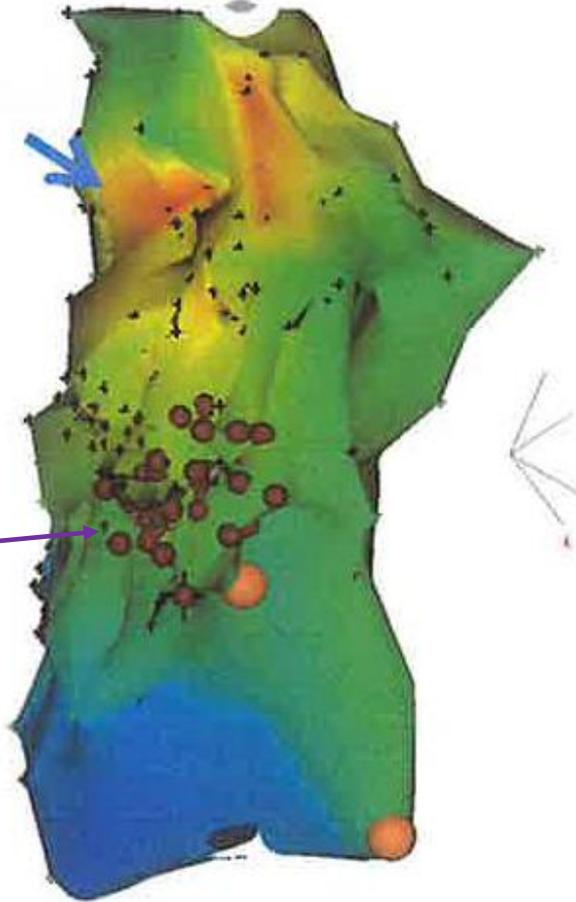


# 診断 右心耳起源心房頻拍

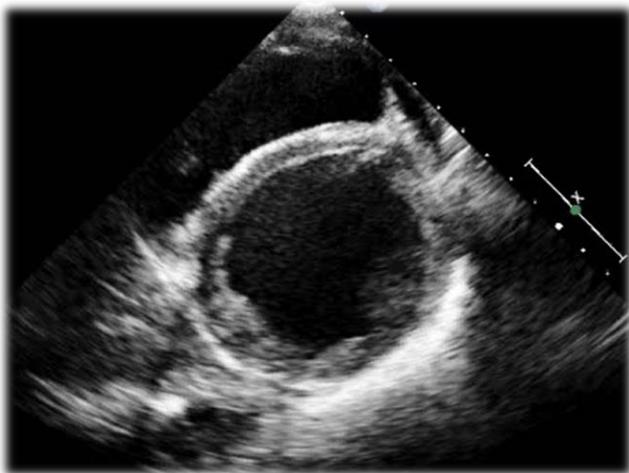
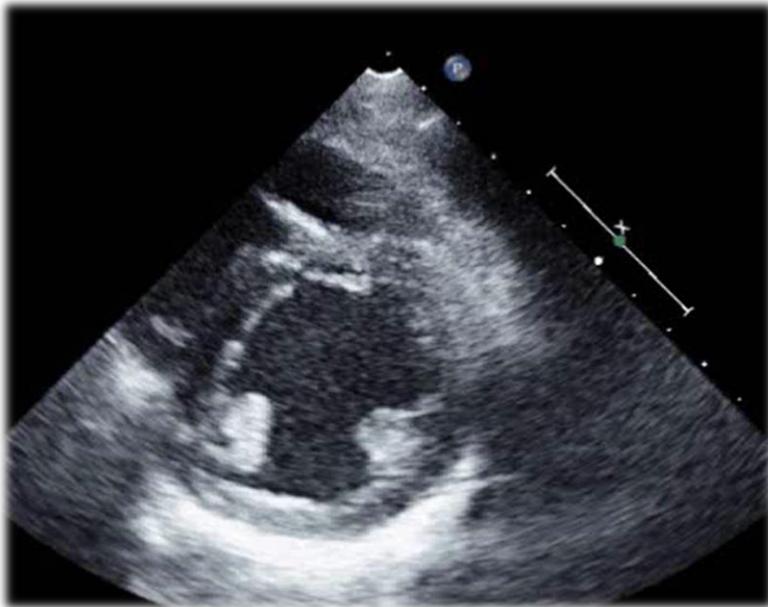
右心耳基部に異常自動能を持った頻脈性不整脈  
(極めてまれな病気)

洞房結節

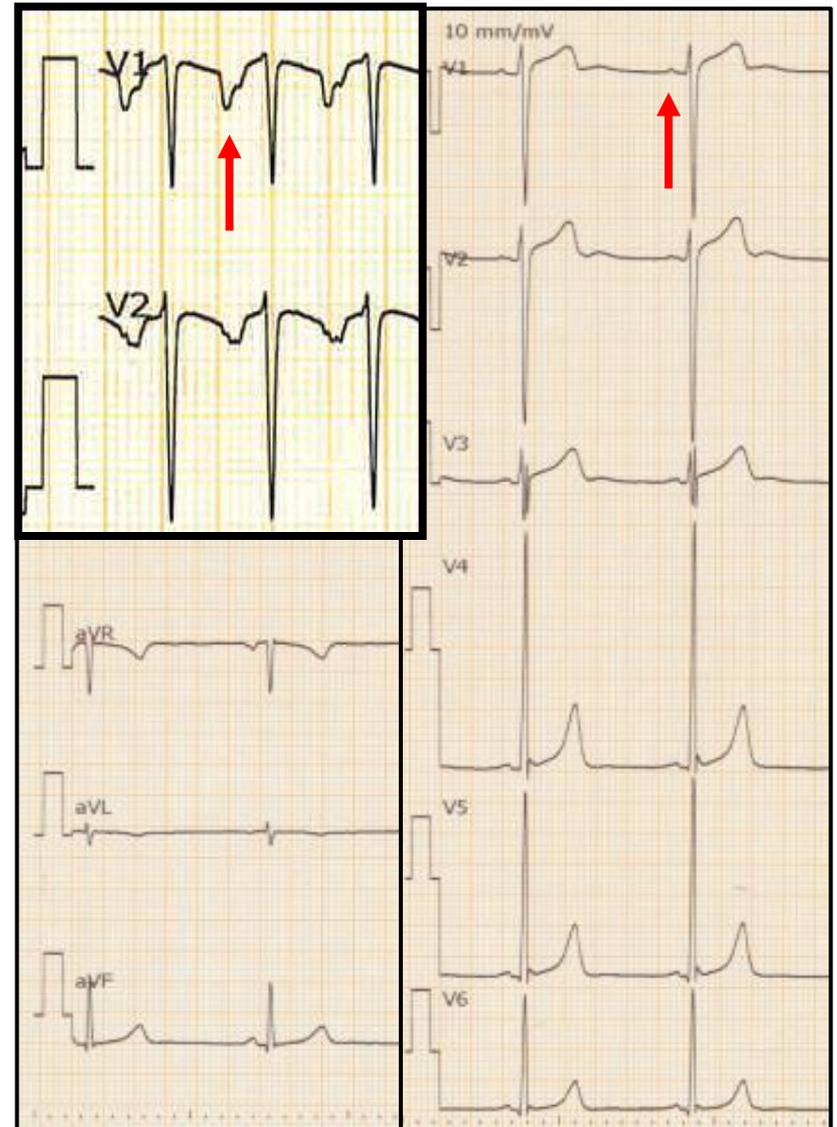
焼灼部位



# ★ カテーテルアブレーション 8ヶ月後



入院時



# 症例1 まれな疾患の場合は、

二次検診で不整脈を検出できず。

→この疾患を経験したことないと正確な異常の指摘は難しい。

**入院2か月前にも頻脈を指摘されていたが受診せず。**

→この時点で受診していれば、心機能低下などをもう少し早くに検出できた可能性はある。

- 学校側でできることは、
  - 異常を指摘されたら積極的に病院受診を促す
- 心疾患検討委員会でできることは、
  - 多数の医師の目で見ることによって検出率を高める

## Case2 8歳男児

当院で管理するも、  
**学校で失神**を起こした症例

# 症例2 8歳(小学校3年生)男児

【診断】 特発性肥大型心筋症(家族歴なし)

## 【病歴】

小学校1年生の5月)

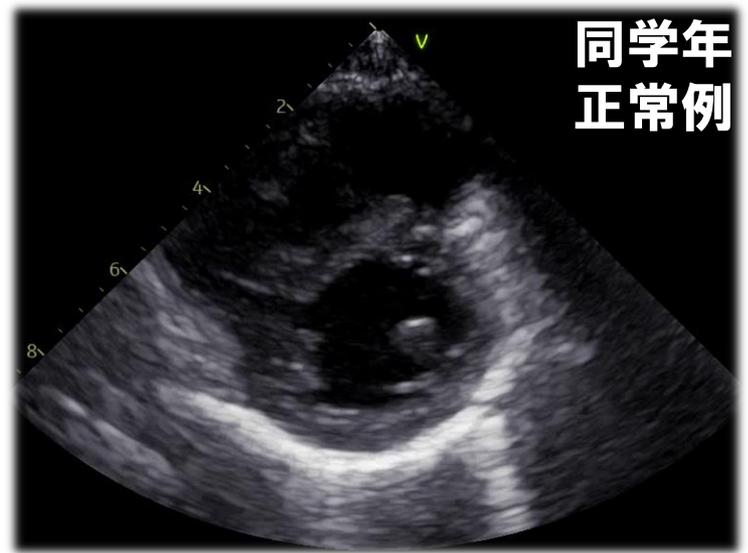
学校心電図検診で左室肥大(電気が強い)を指摘され当院を受診した。心臓超音波で肥大型心筋症を疑われ外来フォローを開始したが、**低学年でもあり運動制限を設けず観察**した。患者の外来受診も不定期であった。年に数回は**軽い胸痛を認めていた**が、すぐに改善するため様子観察されていた。

小学校2年生の3月)

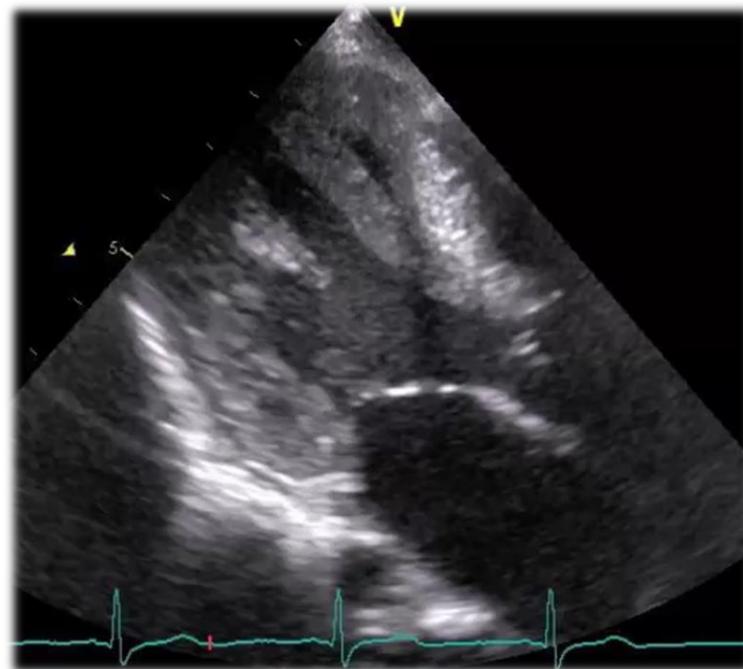
胸痛の頻度が増加しはじめた。

小学校3年生の5月)

頻回の胸痛のため受診し、BNP 779.8pg/mlと上昇を認めた。24時間心電図を実施して、次週に精査入院の予定となっていた。2日後に学校の廊下で倒れており、蘇生処置の上で搬送された。



左心室の壁肥厚が著しい



# 症例2 8歳(小学校3年生)男児

**【診断】** 特発性肥大型心筋症(家族歴なし)

## **【病歴】**

小学校1年生の5月)

学校心電図検診で左室肥大(電気が強い)を指摘され当院を受診した。心臓超音波で肥大型心筋症を疑われ外来フォローを開始したが、低学年でもあり運動制限を設けず観察した。患者の外来受診も不定期であった。年に数回は軽い胸痛を認めていたが、すぐに改善するため様子観察されていた。

小学校2年生の3月)

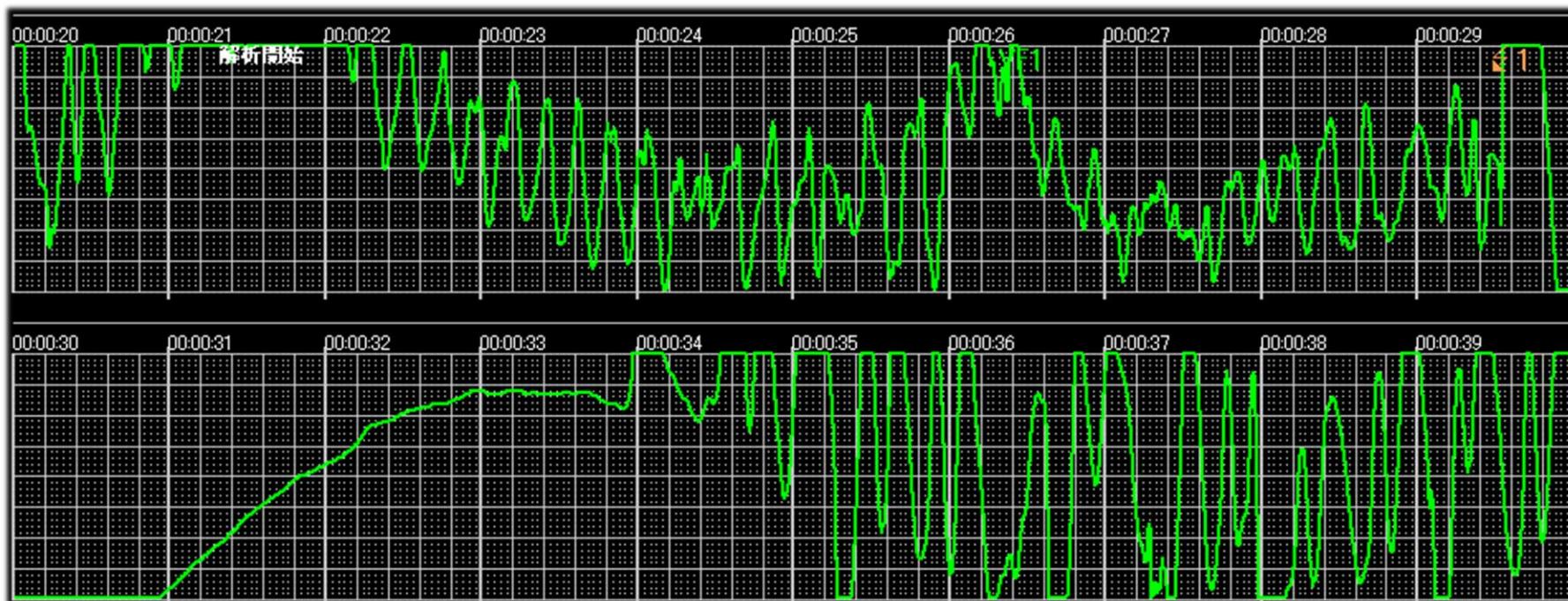
**胸痛の頻度が増加**しはじめた。

小学校3年生の5月)

頻回の胸痛のため受診し、BNP 779.8pg/mlと上昇を認めた。24時間心電図を実施して、次週に精査入院の予定となっていた。**2日後に学校の廊下で倒れており、蘇生処置の上で搬送された。**

# 学校AEDのモニター記録

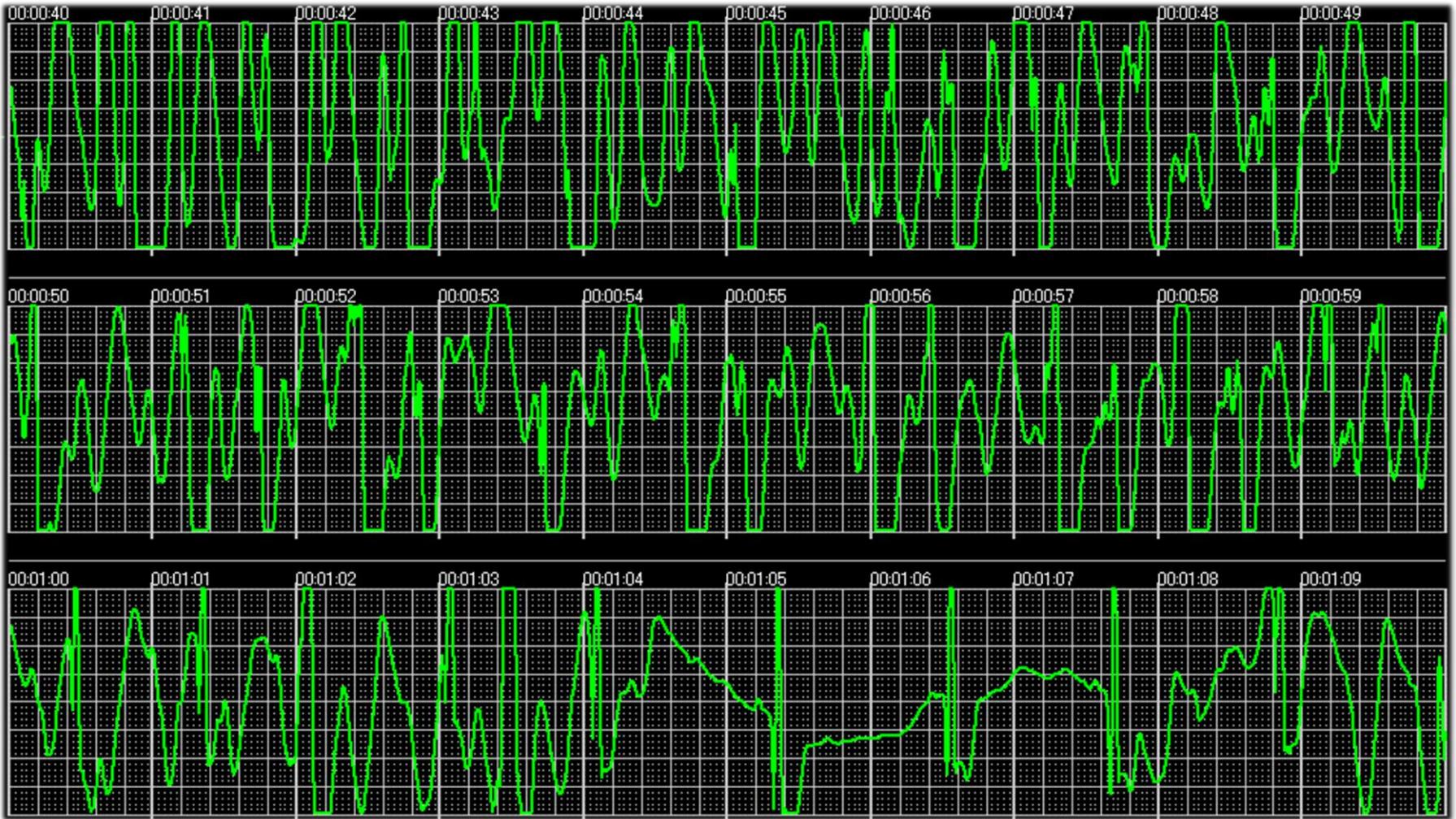
↓ 心室細動



↑ 除細動

↑ 心臓マッサージ再開

# AEDのモニター記録



↑ 自己心拍を確認 (蘇生開始30秒後)

## 来院時現症

身長 117cm      体重 18.2kg

心拍数 120回/分  
SpO2 100% (酸素 10L/min)  
血圧 119/64mmHg

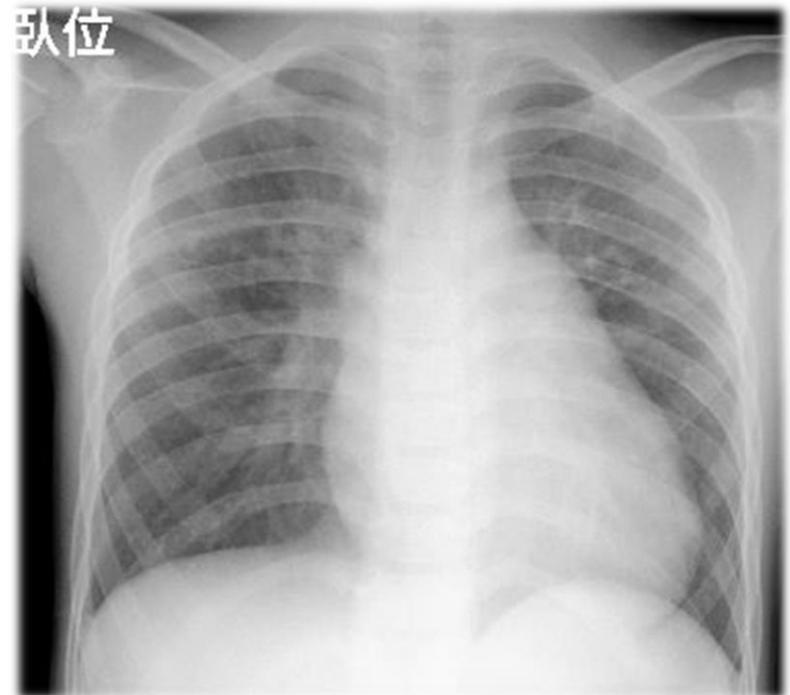
意識 清明 (倒れた際の記憶無し)  
四肢 麻痺なし  
肺音 清明  
心音 整・純

## 検血所見

BNP 937.2 pg/ml  
Tnl 42.6 pg/ml  
CK 183 IU/L  
CKMB 34 IU/L  
Hb 12.1 g/dL

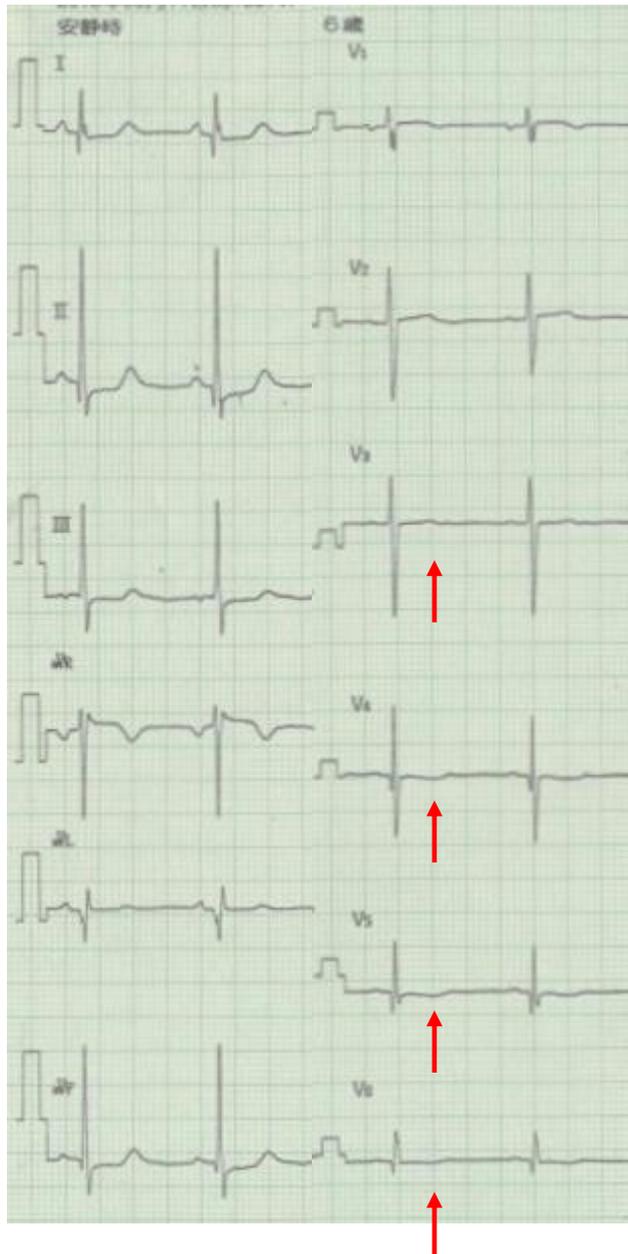
甲状腺機能正常

他、特記すべき異常所見なし

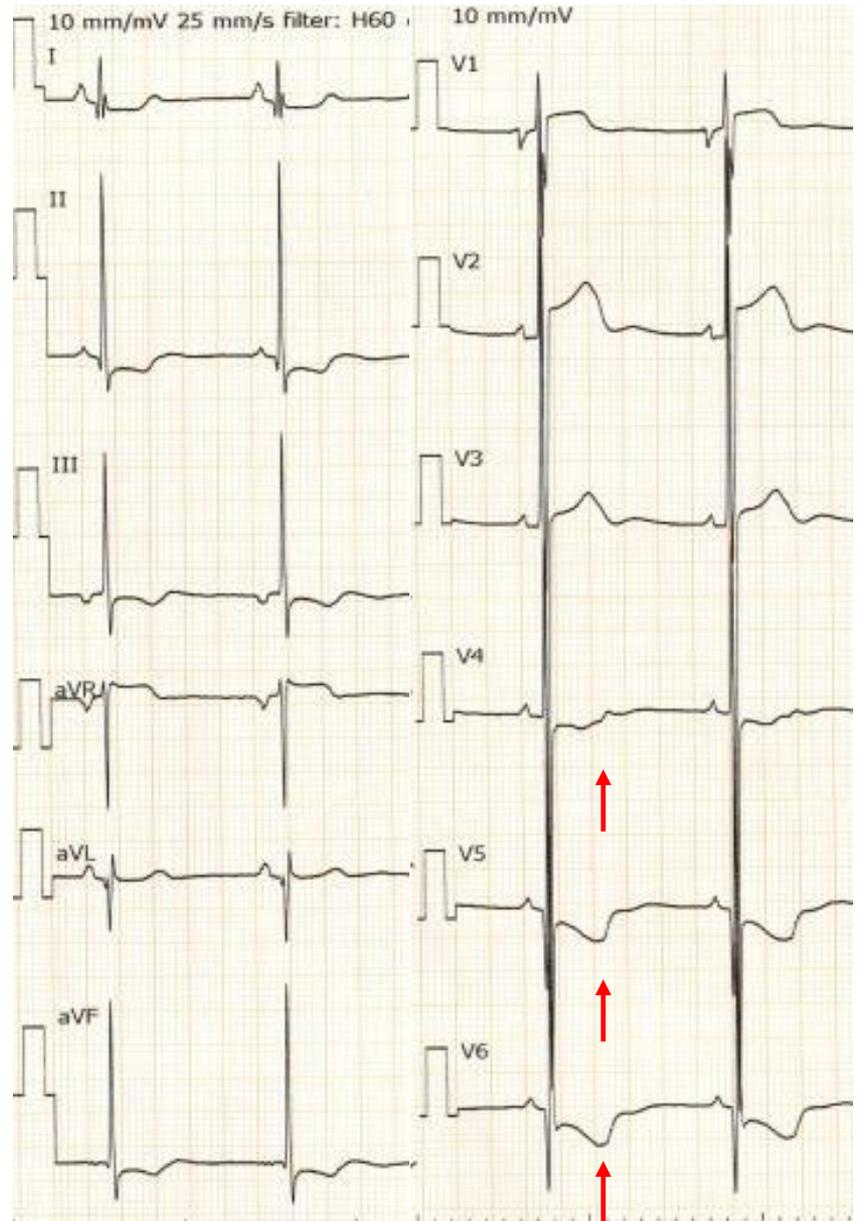


軽度心拡大あり

# 小学1年時(2年前)



# 入院時



## **臨床経過** (Day = 入院病日)

Day1 強力な抗不整脈薬の内服を開始

Day2 利尿剤を開始

Day7 負荷心筋シンチを施行(心尖部でhypo-perfusion)

Day8 造影MRIを施行(中隔に斑状の遅延造影所見)

(**肥大型心筋症と診断**)

Day21 ICD植え込みのため、他院へ転院となった。

## ■ 現在14歳

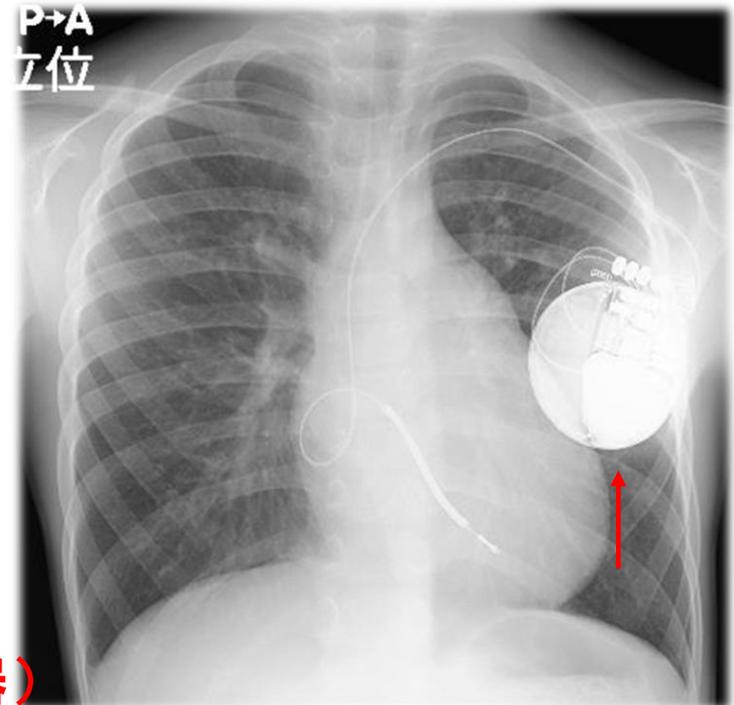
元気に支援中学校に通っている

厳密な内服管理

厳密な運動制限(運動禁止)

幸い植え込み型除細動器は作動せず経過

**ICD (植え込み型除細動器)**



## 症例2 反省すべき自験例、、、

学校管理指導表は作成していた。  
肥大型心筋症も強く疑われていた。

- 1 24時間心電図を実施していない
- 2 運動負荷心電図を実施していない  
(運動制限を見送っている)
- 3 胸痛が強くなった時点で入院精査を強く提案

心疾患検討委員会の役割としては、

極めて特異的な心電図所見であるため、  
24時間心電図や運動負荷心電図の実施を提案

早期に診断のうえ運動制限を設け、学校での心事故を  
予防できた可能性が高い

# 肥大型心筋症

心筋症の中で最多（70～80%）である。  
（肥大型、拡張型、拘束型など）

全年齢の肥大型心筋症 1.73人/1万人（全年齢）（H. 10年）

小児：平成17年～21年の4年間の報告で、全心筋症例「135例」  
出生数100万人/年として、 $135/400万 = 1人/3万人$ （小児）

サルコメア遺伝子異常などが原因で、60%は遺伝性。

就学中の**小児～若年者の突然死の20%程度**を占める。

根治的治療法はないので、内服、運動制限や失神例では植え込み型除細動器で対症療法となる。

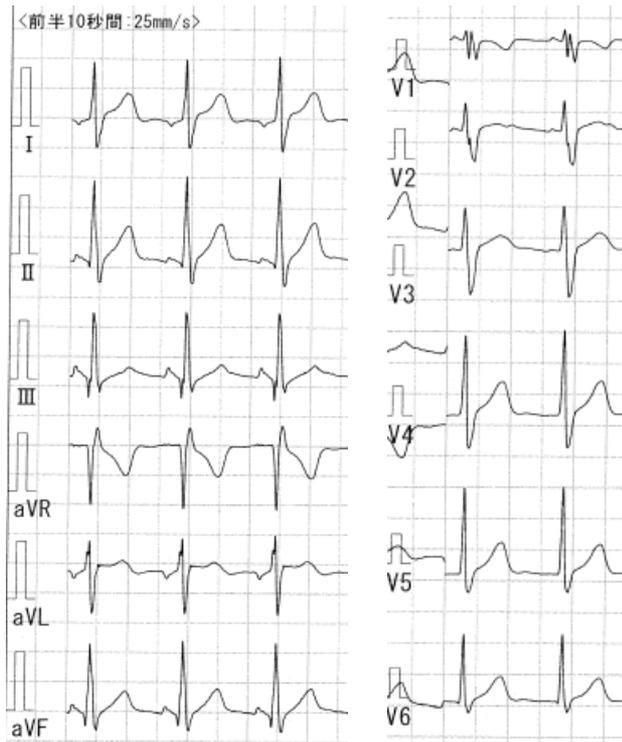
## Case3 15歳男児

学校心電図検診で異常を指摘されていたが  
**学校で失神**を起こした症例

# Case3 15歳男児

- ・ 既往症 なし
- ・ 家族歴 なし

・ 入院までの経過（小学校6年～中学校3年）  
小学校6年の学校心電図検診で「QT延長症候群」を疑われた。



小学校6年 6月実施の心電図

HR 96/min

QT 368ms

QTc  
Bazett 461ms  
Freidricia 426ms

中学1年

中学2年

中学3年

胸部理学所見			
心電図所見 (ホルター)	QTc 466ms	QTc 454ms	QTc 473ms
その他の所見	異常なし	異常なし	異常なし
胸部X線所見	心胸比 (%)	心胸比 (%)	心胸比 (%)
血圧その他	血圧 (115/75) mmHg	血圧 (118/70) mmHg	血圧 (111/67) mmHg
診断書 (所見名)	心後回界部	心後回界部	心後回界部
指導区分	管理不要	管理不要	管理不要

(Fridericia 補正による QTc 値)

小学1年	男児	0.43 秒
同	女児	0.43 秒
中学1年	男子	0.44 秒
同	女子	0.44 秒
高校1年	男子	0.44 秒
	女子	0.45 秒

他学年についてはデータがないので上記の値を参考にする。  
(Hazeki D, et al. 2010<sup>81)</sup> より作表)

学校検診ガイドラインより

QTcは引っかかっている

中学1年～3年まで受診

「E-可、1年後」で管理

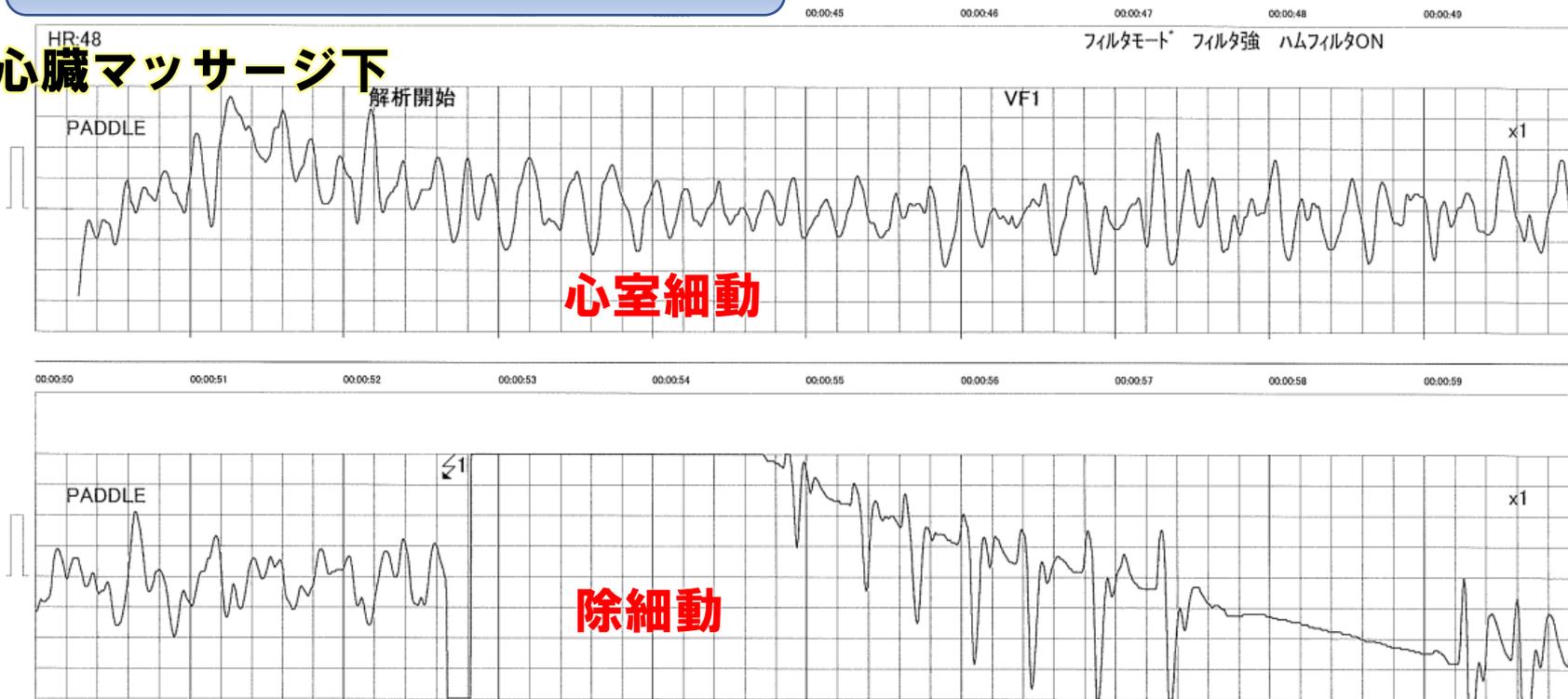
## ・現病歴

高校1年時の学校心電図検診でも引っかかっていたため、近日中に病院を受診する予定であった。

高校1年時の部活動ランニング中に突然失神し、AEDでの除細動と、教師、学校医と救急隊による心臓マッサージを実施されながら、当院へ緊急搬送された。

### 高校で使用されたAED解析データ

#### 心臓マッサージ下

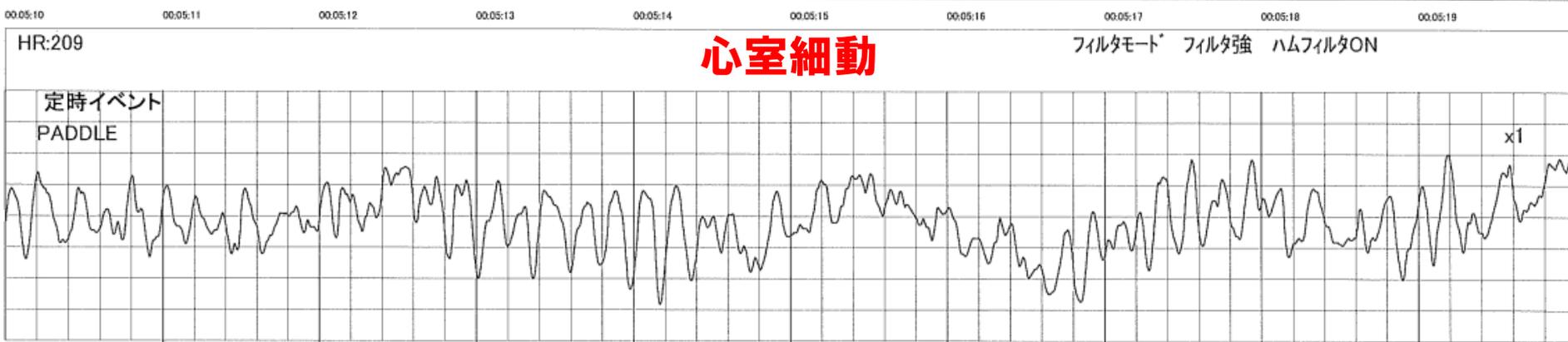
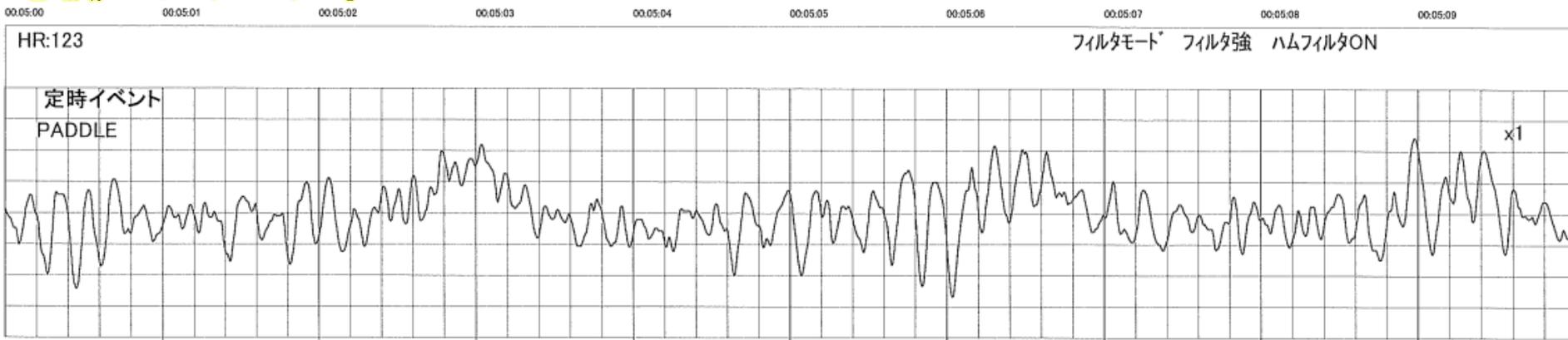


名前:

年齢: 歳

VF解析 Ver:05-01

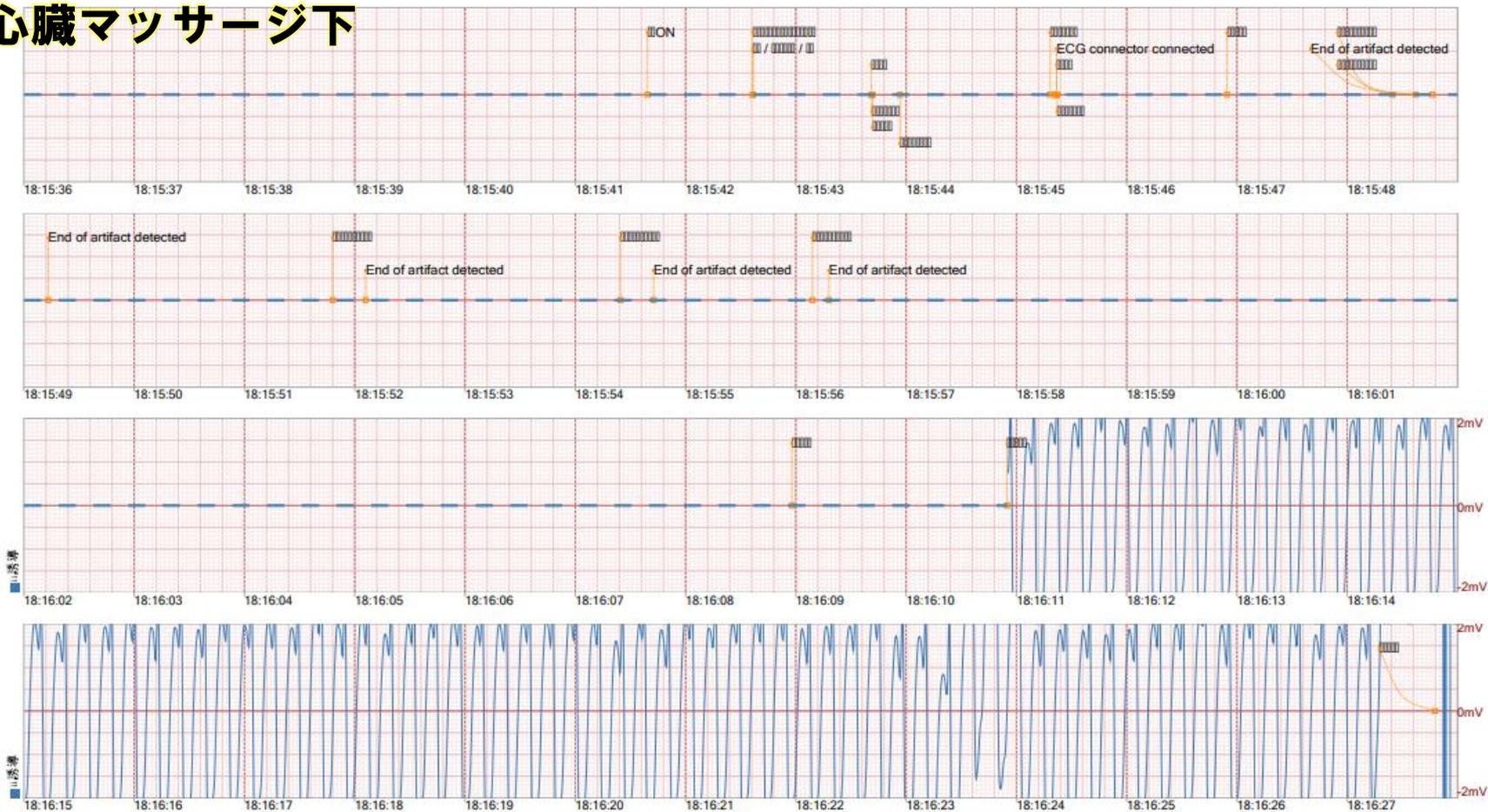
## 心臓マッサージ下



**18時00分01秒～18時17分56秒 9回の除細動で戻らず、救急車へ**

# 救急車内で使用されたAED解析データ

## 心臓マッサージ下



# 心臓マッサージ下



無脈性心室頻拍

# 心臓マッサージ下



**18時16分11秒～18時46分46秒 救急搬送中も4回DCで正常化せず**

■ 当院救急外来到着時

ショック状態（血圧触れず、意識消失）

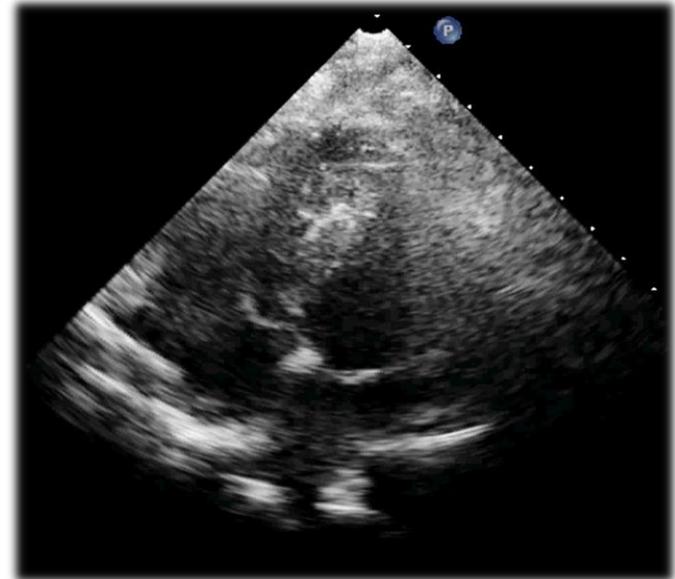
瞳孔不同あり

すぐに人工呼吸を開始

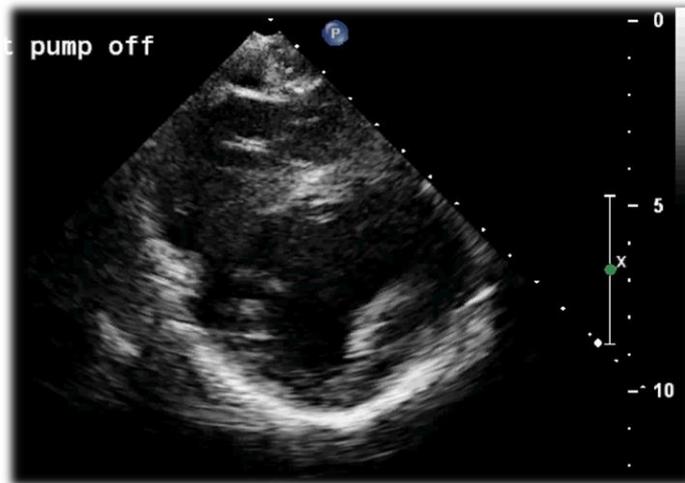
蘇生処置とカウンターショック

アミオダロン（抗不整脈薬）を開始

カテテル室で経静脈的人工心肺装置を装着



# 入院後経過



人工心肺

4日間

呼吸器管理

8日間

集中治療

15日間

点滴調整

25日間

内服加療

心臓リハ

入院病日

0

24

45

入院

ICU  
退室

退院

運動負荷心電図

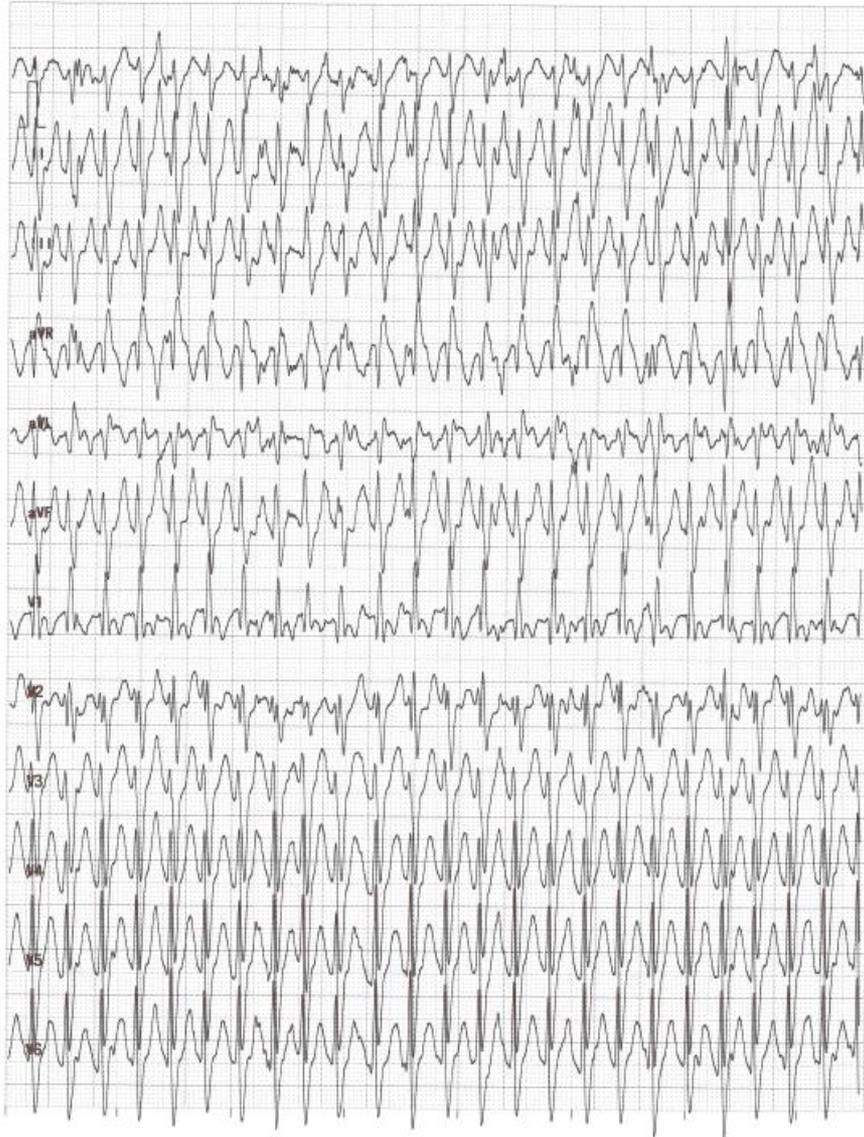


# ・運動負荷心電図（入院時）

突然300/分の無脈性心室頻拍

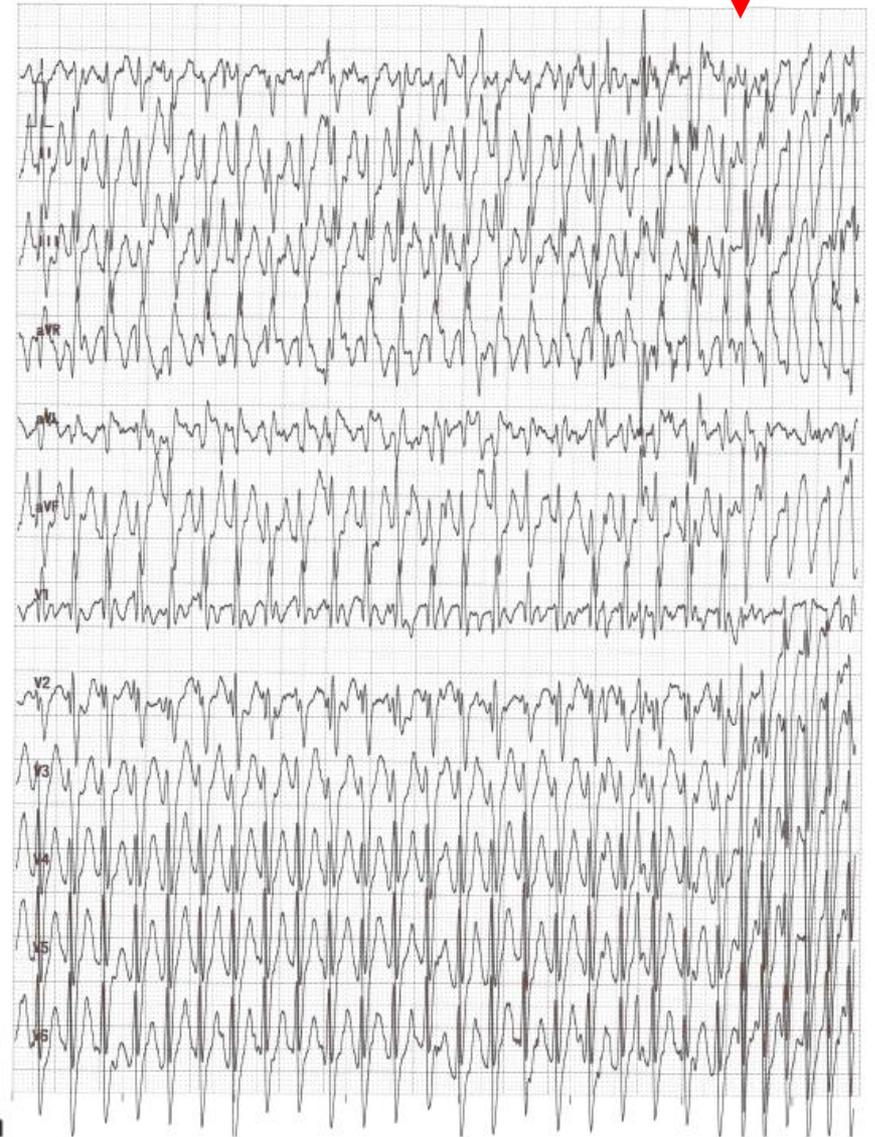
負荷中 8:07(Stage9: 0:07)

25mm/s 10.0mm/mV Filter:AC,DF(MSF),MF(20Hz)

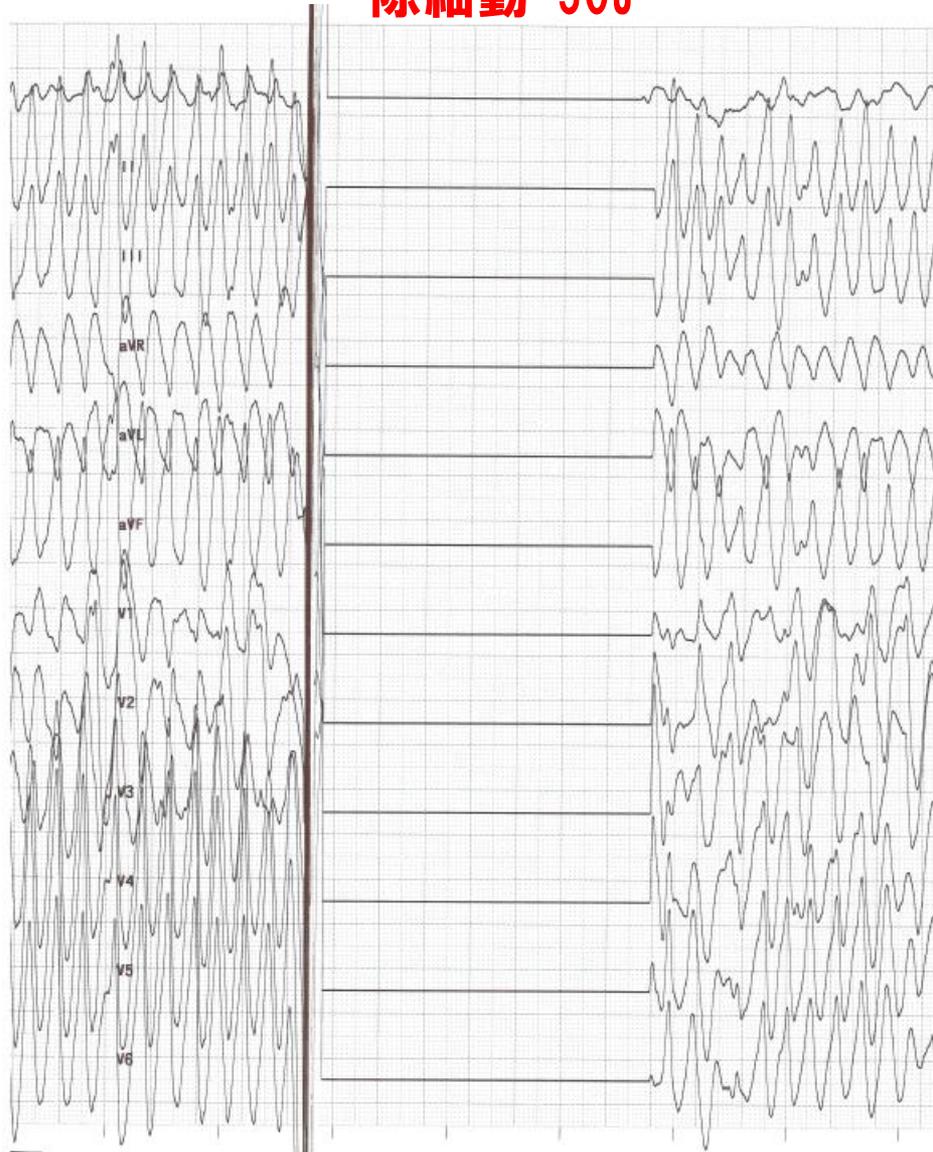


負荷中 10:16(Stage11: 0:16)

25mm/s 10.0mm/mV Filter:AC,DF(MSF),MF(20Hz)



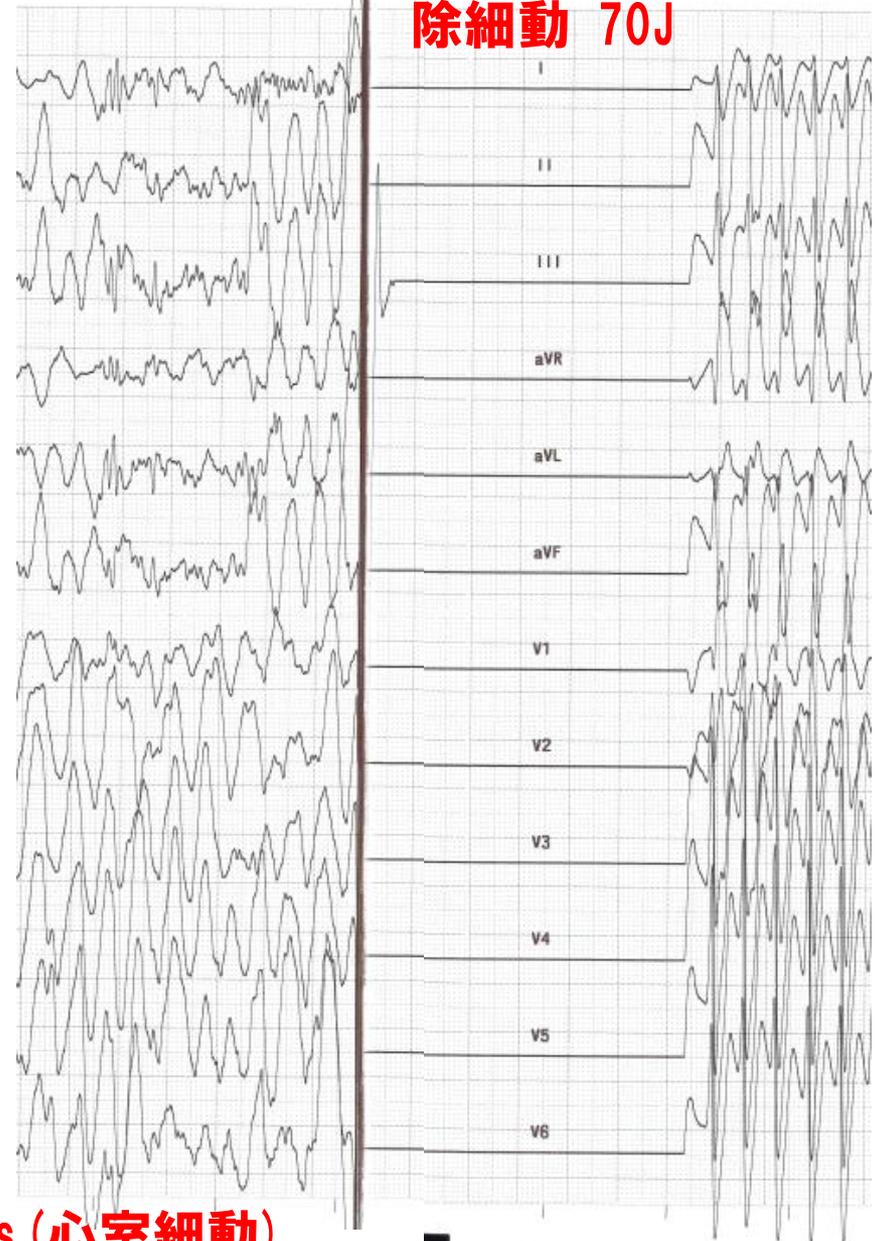
**除細動 50J**



25mm/s 10.0mm/mV Filter:AC,DF(MSF),MF(20Hz)

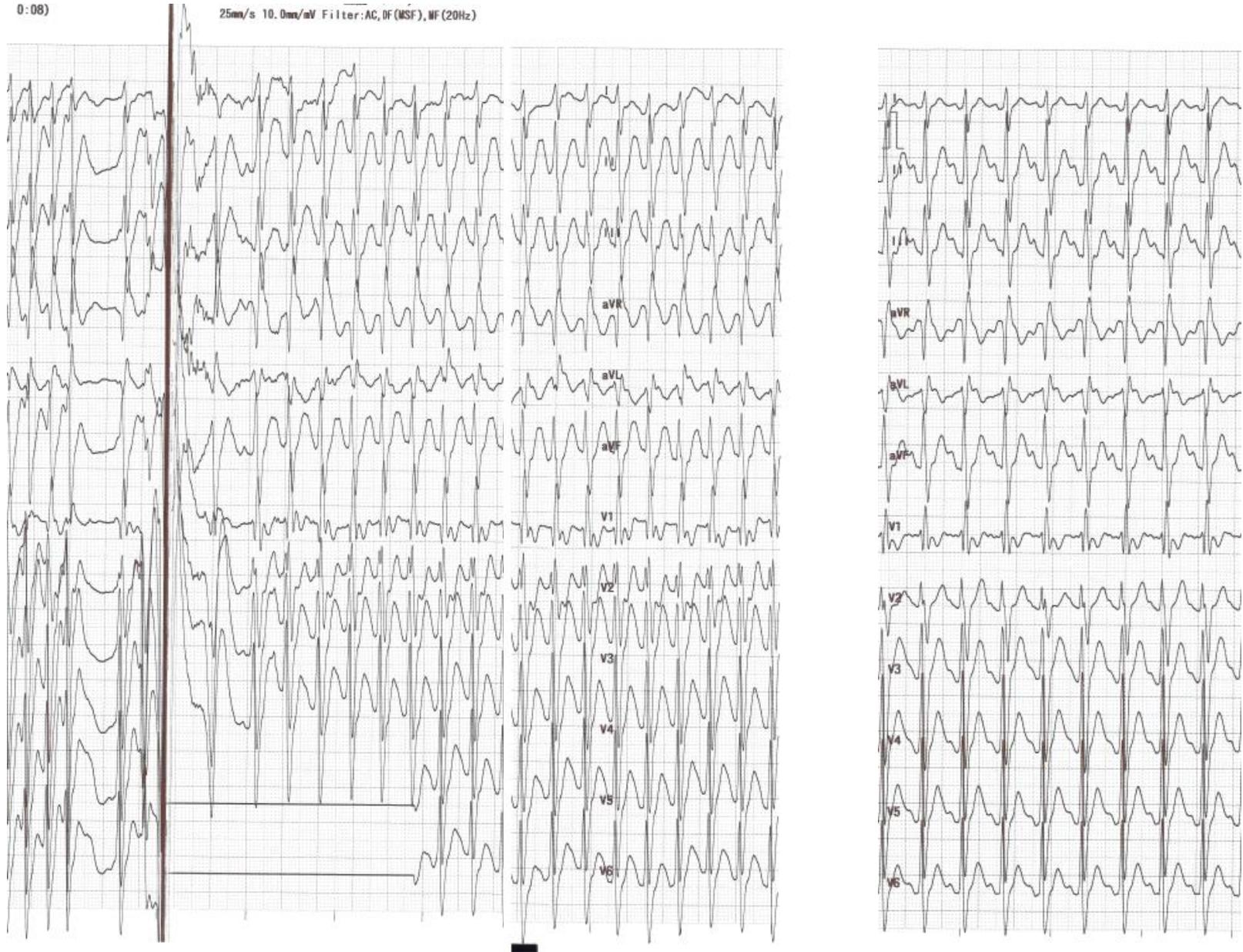
負荷後 0:51(Cool-down: 0:51)

**除細動 70J**



**Torsade de Pointes (心室細動)**

# 除細動 100Jで正常洞調律へ(この間、10秒ほどの意識混濁+)



## ■ 運動負荷心電図による誘発

致死的不整脈である

「無脈性心室頻拍～Torsade de points」を検出

QT延長症候群と診断

（運動により致死的な不整脈が出現する症候群）

## ■ 退院後の方針

- ・ ナドロール（ $\beta$ 遮断薬）を永続
- ・ 厳格な運動制限を永続（水泳関連は絶対禁忌）

## 心疾患検討委員会があれば

QT延長症候群の疑いなので

1 24時間心電図

2 運動負荷心電図

を強く推奨していた



**学校での失神を回避**

## 運動負荷心電図の検査室

除細動器あり

医師1名以上で検査を実施

ICU病棟あり



**検査室での失神の方が、安全性は担保される**

## QT延長症候群 (Long QT syndrome)

1200～2000人に1人の頻度 (Circulation2009)

12誘導心電図でQT延長を呈し、**健常者でも突如の心室不整脈から失神や突然死を引き起こす疾患**

**遺伝子検査でHitするのは70%程度である**

**運動制限とβ遮断薬など**

# 本日の内容

- 1 心臓の話し、学校心臓検診の歴史と目的
- 2 当科で経験した学童心事故の3例
- 3 小児心疾患検討委員会の立ち上げと目的**
- 4 学校で関わる心臓関連疾患、心肺蘇生法

表 16 小児期心臓性\*院外心停止の原因疾患（2005～2009年）

		学校管理下（32例）	学校管理外（26例）
診断後（28例） （フォロー中）	運動関連あり	12例	3例
	原因疾患	肥大型心筋症（4） 先天性心疾患（3） QT延長症候群（3） 拡張型心筋症（3） 左室心筋緻密化障害（1） 心筋炎後（1） WPW症候群（1） 不明（2）	先天性心疾患（7） 肥大型心筋症（2） QT延長症候群（1） 拡張型心筋症（1） 拘束型心筋症（1）
未診断（30例） （フォローなし）	運動関連あり	15例	8例
	原因疾患	冠動脈先天異常（5） 肥大型心筋症（2） QT延長症候群（2） 特発性心室細動（3） CPVT（2） 拡張型心筋症（1） 不明（1）	QT延長症候群（3） 冠動脈先天異常（2） 左室心筋緻密化障害（2） 急性心筋炎（2） 特発性心室細動（1） CPVT（1） 不明（3）

CPVT：カテコラミン誘発多形性心室頻拍  
（Mitani Y, et al. 2014<sup>29）</sup>より）

日本国内のデータ

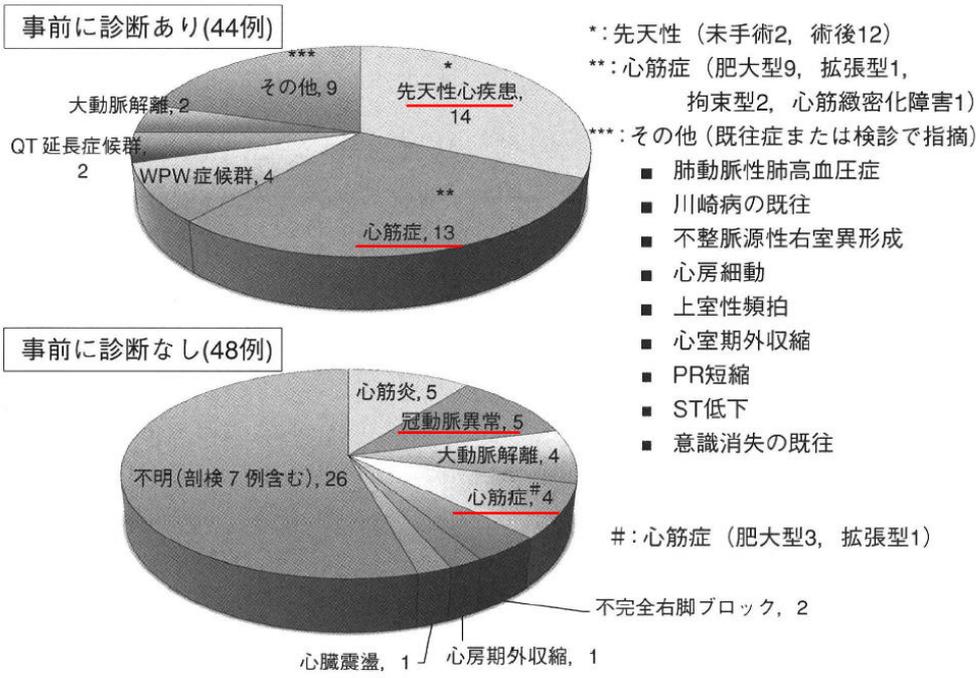


図2 心臓系突然死の推定原因 (2006~2009: 計92例)

小児保健研究 2014;73:272-276

Cause	No. of Athletes	Percent
<u>Hypertrophic cardiomyopathy</u>	102	26.4
Commotio cordis	77	19.9
<u>Coronary-artery anomalies</u>	53	13.7
Left ventricular hypertrophy of indeterminate causation†	29	7.5
Myocarditis	20	5.2
Ruptured aortic aneurysm (Marfan's syndrome)	12	3.1
Arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy	11	2.8
Tunneled (bridged) coronary artery‡	11	2.8
Aortic-valve stenosis	10	2.6
Atherosclerotic coronary artery disease	10	2.6
Dilated cardiomyopathy	9	2.3
Myxomatous mitral-valve degeneration	9	2.3
Asthma (or other pulmonary condition)	8	2.1
Heat stroke	6	1.6
Drug abuse	4	1.0
Other cardiovascular cause	4	1.0
<u>Long-QT syndrome§</u>	3	0.8
Cardiac sarcoidosis	3	0.8
Trauma involving structural cardiac injury	3	0.8
Ruptured cerebral artery	3	0.8

Maron BJ. N Engl J Med 2003;349:1064-1075

## 院外での心原性心停止の主要因は

「1 心筋症」

「2 冠動脈疾患」

「3 先天性心疾患」

「4 QT延長」

## 院外での心原性心停止の主要因は

- |            |           |
|------------|-----------|
| 「1 心筋症」    | 「2 冠動脈疾患」 |
| 「3 先天性心疾患」 | 「4 QT延長」  |

QT延長症候群	:	1人	/1200~2000人
肥大型心筋症	:	1.73人	/1万人(全年齢)
		1人	/3万人(小児)
冠動脈疾患	:	1人	/数万人
先天性心疾患	:	1人	/100人

### ■ 当院で生活管理票を作成している児童生徒

肥大型心筋症	3名	(11歳~17歳)
拡張型心筋症	1名	(22歳)
QT延長症候群	5名	(5歳~16歳)
先天性心疾患術後の(強)運動制限		多数

## 学校心疾患検診の精度を向上していくことで

学校心疾患検診の重要性を啓発し理解してもらう  
児童生徒の健康と未来を「行政／学校／医師会」で守る

### 三観地区小児心疾患検診検討委員会

#### 三観地区医師会

委員会委員長

尾崎貴視

委員会副委員長

上枝正幸

委員会委員

高石篤志、平林浩一

澳本定一、佐々木剛、大西達也

三観地区医師会長

國土修平

#### 三豊市・観音寺市

教育委員会学校教育課

担当者2名

健康福祉部健康課

担当者2名

各園小中学校

保育士、教員、養護教諭、校医など

2022年秋～2023年末

計4回の打ち合わせを実施。メールで書面作成のやり取り。

2023年度から早速運用できるように調整。

# 検討委員会に関しての「説明文書」と「同意書」

保護者の皆様へ

一般社団法人  
三豊・観音寺市医師会

学校心電図検査のチェックシステムを強化しました  
～ 二次検診後に検診結果を追加精査します ～

小学校と中学校入学時の春に心電図の検査が行われています。  
この検査は全員が対象となる一次検診と、そこで問題の発見された児童・生徒を対象とした二次検診があります。

一般社団法人 三豊・観音寺市医師会では二次検診を受けた児童・生徒の検診結果について複数の医師でチェックする三観地区小児心疾患検診検討委員会を立ち上げました。

この仕組みにより、今まで以上に学校心電図検診の正確性が向上する事となり、その後のフォローもより適切になります。

当委員会がこの活動を実施するには、学校心電図検診のデータを提出していただく必要があり、個人情報に留意して検診データや検診結果のチェックを行います。

尚、ご提出いただいた検診データや資料は、判定後速やかに学校へお返し致します。

また、チェックで見つかった健康上の問題点については学校と検診医で情報共有し対処することで、心電図の結果やその後の指導がさらに適切となります。

児童・生徒の皆様、そして保護者の皆様には、当委員会の追加精査にご理解いただき、検診データの提出につきご承諾頂けるようお願い致します。

尚、チェックシステムに賛同されない場合でも、より安全安心な学校生活の為に二次検診はぜひ受診して下さいようお願い致します。

保護者各位

令和5年 月 日

市立 学校  
校長

## 心電図検査の精査実施について

本校生徒は入学時の春に心電図の検査が行われています。この検査は全員が対象となる一次検診と、問題の発見された児童・生徒を対象とした二次検診があります。

〇〇〇市では二次検診を受けた児童・生徒の検診結果について複数の医師でチェックするより精度の高い仕組みを作りました。

これにより、今まで以上に学校心電図検診の正確性が向上することとなり、その後のフォローもより適切になります。

つきましては、子どもたちのより安全・安心な学校生活のため、一般社団法人 三豊・観音寺市医師会のご協力ご指導の下、下記の要領で「心電図検査の精査」を行いたいと考えておりますので、ご承諾いただける場合は下記「心電図検査の精査承諾書」にご記入の上、学校にご提出ください。

記

### 精査方法

学校心電図検診の検診データ及び心臓疾患児学校生活管理票に基づき、一般社団法人 三豊・観音寺市医師会が設立した三観地区小児心疾患検診検討委員会にて精査判定を行います。

----- きりとり -----

## 心電図検査の精査承諾書

学校心電図検査の精査に参加することを（承諾します・辞退します）

令和5年 月 日

児童氏名 \_\_\_\_\_ 保護者氏名 \_\_\_\_\_

## 小児心疾患検診判定業務の実施の流れ

- 1 心電図検査の実施 4月～6月上旬 各学校
- 2 業者から学校に一次検診結果の送付 4月～6月中旬
- 3 学校からA・B判定児童生徒全員に二次検診依頼

### 同封するもの

- ① 児童生徒心電図(原本)
  - ② 心臓疾患児童学校生活管理票
  - ③ 保護者への結果お知らせ
  - ④ 保護者の皆様へ
  - ⑤ 心電図検査の精査承諾書(保護者) ※承諾書は学校保管
- ※経過観察者(小1・中1以外)にも二次検診依頼

- 4 二次検診結果をまとめ、各学校から学校教育課へ送付

### 年2回

- 1回目 9月上旬提出
- 2回目 1月末提出

封筒は、個別で  
○小中学校  
○年組  
名前

### 同封するもの

- ① 児童生徒心電図(原本)
- ② 心臓疾患児童学校生活管理票

- 5 とりまとめた二次検診結果を学校教育課から医師会へ送付

- 6 精査判定結果を医師会から二次検診医へフィードバックする

二次検診結果(①②)を医師会から学校教育課へ返却  
学校教育課から学校へ返却する

## 学校教育課作成の 手順書

心雑音  
心電図異常

# 聴診 心電図

一次検診 (学校医)

4月～5月

5月～6月頃 二次検診受診案内を送付  
(学校心電図、生活管理票を同封)

①

保護者・本人

④

生活管理票 (緑の紙) / 学校心電図  
学校へ返却する

指導事項	A・B・C・D・E	A・B・C・D・E	A・B・C・D・E
指導事項	1 クラップ 2 雑音 (可聴)・雑音 (可聴L)・雑音 (可聴R) 3 心電図異常 ( )ヶ月後 または異常があるとき	1 クラップ 2 雑音 (可聴)・雑音 (可聴L)・雑音 (可聴R) 3 心電図異常 ( )ヶ月後 または異常があるとき	1 クラップ 2 雑音 (可聴)・雑音 (可聴L)・雑音 (可聴R) 3 心電図異常 ( )ヶ月後 または異常があるとき
区分	管理 不認	管理 不認	管理 不認

③

②

二次検診機関が検査を実施  
→ 生活管理票を記載  
→ 指導表と心電図を親に渡す

二次検診機関

心雑音  
心電図異常

聴診  
心電図

5月～6月頃 二次検診受診案内を送付  
(学校心電図、生活管理票を同封)

①

保護者・本人

④

生活管理票(緑の紙)/学校心電図  
学校へ返却する

③

②

二次検診機関

一次検診(学校医)

4月～5月

二次検診機関が検査を実施  
→ 生活管理票を記載  
→ 指導表と心電図を親に渡す

三観地区小児心疾患  
検診検討委員会にて

生活管理票の  
判定内容を検証

問題の検出  
対策の提示

結果を報告

指導表の追記修正

返答

質問状

二次検診結果の精度を向上

## ■ 当委員会の流れ（予定）

- 5月～6月に保護者へ二次検診受診依頼書類の送付
- 二次検診病院を受診する（夏休みに受診の可能性も多い）
  - 9月に当検討委員会を実施  
のちに精査結果をお伝えする
- 一部は9月以降に受診する可能性あり
  - 年度末の2～3月に、追加の検討委員会を実施  
のちに精査結果をお伝えする

# 本日の内容

- 1 心臓の話し、学校心臓検診の歴史と目的
- 2 当科で経験した学童心事故の3例
- 3 小児心疾患検討委員会の立ち上げと目的
- 4 **学校で関わる心臓関連疾患、心肺蘇生法**

# 先天性心疾患の種類 (100人に1人の頻度)

## ■ 非チアノーゼ型

- 心房中隔欠損症
- 心室中隔欠損症
- 房室中隔欠損症
- 動脈管開存症
- 大動脈弁狭窄症
- 僧帽弁逆流症
- 肺動脈弁狭窄症            など

## ■ チアノーゼ型

- ファロー四徴症
- 大動脈縮窄症
- 大動脈肺動脈窓
- 大血管転位症
- 総肺静脈還流異常症
- 両大血管右室起始症
- 単心室症                    など

シンプルに治る心疾患

複数回手術を要する心疾患

→ **不整脈**のリスク

→ **不整脈や心不全**のリスク

術前・術後症例は、細やかに生活管理票を作成  
1年に1回の更新を原則

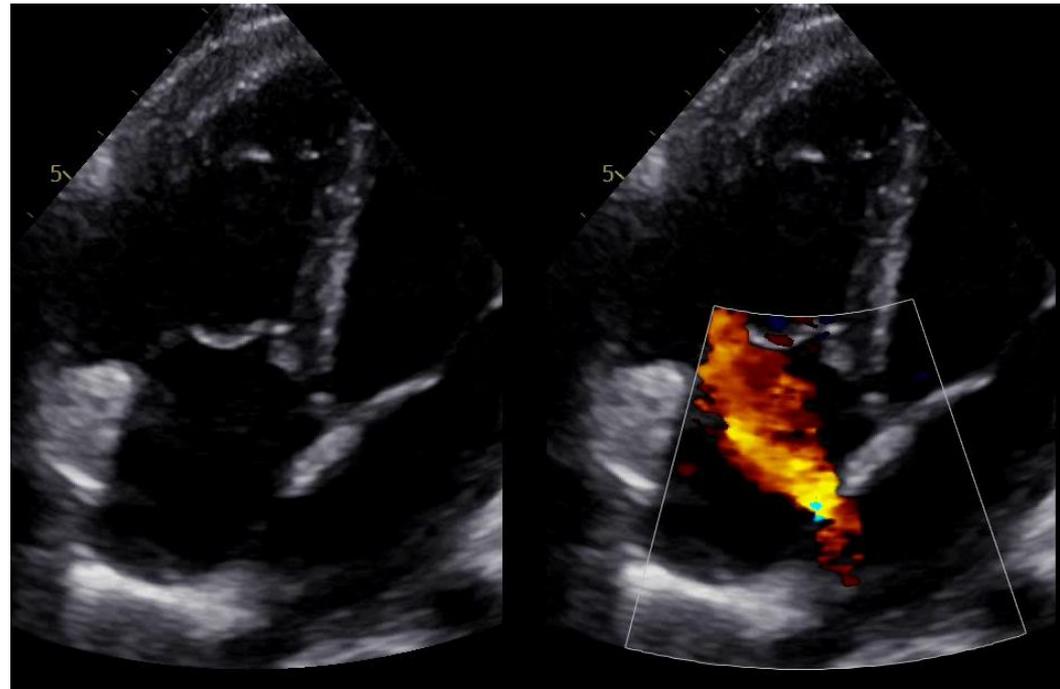
# 学童期に偶発的に見つかる先天性心疾患

児童学童期に症状が出ないことが大多数

エプスタイン病



心房中隔欠損症



# 学校で遭遇する心臓関連(?)疾患のシチュエーション

1. 胸痛

2. 立ちくらみ

3. 動悸

4. 失神

# 1. 胸痛（学童全般に見られうる）

- ・心源性（10%以下）
  - A 狭心症、心筋梗塞
  - B 心筋炎、心膜炎

A 運動時に胸痛が頻繁に出る  
B 元気がない、顔色不良、手足の色が悪く冷たい  
安静時も痛みがある  
（不整脈で胸痛を訴えることは極めて少ない）

- ・非心原性（90%以上）
  - 前胸部疼痛症候群
  - 気管支炎、肺炎、気胸
  - 肋骨炎、肋軟骨炎、肋間筋痛
  - 胸部打撲後

痛みを訴える部分を押すと痛い  
感冒症状がある

血液検査  
胸部レントゲン  
12誘導心電図  
心臓超音波

可能な施設への  
受診を勧める

## 2. 立ちくらみ（思春期前後が多い）

- 起立性調節障害（**不整脈ではない**）

朝起きられないため学校に行けない

起立時にめまい、動悸、失神などが起きる **自律神経障害**

身体的な乱れ（睡眠不足）、精神的な乱れ（ストレス）

月経や二次性徴などホルモンバランスの乱れ

対策には、規則正しい生活、水分と塩分の摂取、運動など  
内服加療することもある

- 迷走神経反射（**不整脈ではない**）

長時間立位、痛み、ストレスなどで血圧が低下し倒れる

下肢挙上位にて観察する

成長とともに消失することが多い

一般小児科の範疇だが、  
念のために24時間心電図が実施できる施設への受診が望ましい

### 3. 動悸（上2つは思春期前後が多い）

- 起立性調節障害（**不整脈ではない**）  
低血圧による脈拍増加が動悸として感じられることがある
- 適応障害などの精神的問題（**不整脈ではない**）  
精神的ストレス（対人関係など）で心拍数が急に上昇  
（緊張してドキドキ）
- 不整脈  
期外収縮での「ドキッ」  
頻拍による「ドキドキドキッ」  
など色々な種類の不整脈で出現する

一般小児科や児童精神科への受診も考慮するが、  
24時間心電図が実施できる施設への受診が望ましい

## 4. 失神（学童全般に見られうる）

- 痙攣発作（てんかんなど）  
神経内科への受診が望ましい
- ヒステリー（解離性障害）などの精神的な疾患  
頻度は少ないが、ストレスを多く受けた学童で起こりうる  
児童精神科への受診が望ましい

• 不整脈  
頻脈性不整脈  
心室頻拍  
WPW症候群

心室細動  
心房粗細動

徐脈性不整脈  
房室ブロック

洞機能不全症候群

心疾患とてんかんを  
見れる病院への  
受診が望ましい

## 4. 失神（学童全般に見られうる）

- 痙攣発作（てんかんなど）  
神経内科での管理が望ましい
- ヒステリー（解離性障害）などの精神的な疾患  
頻度は少ないが、ストレスを多く受けた学童で起こりうる  
児童精神科での管理が望ましい

• **不整脈**  
頻脈性不整脈  
心室頻拍  
WPW症候群

心室細動  
心房粗細動

徐脈性不整脈  
房室ブロック

洞機能不全症候群

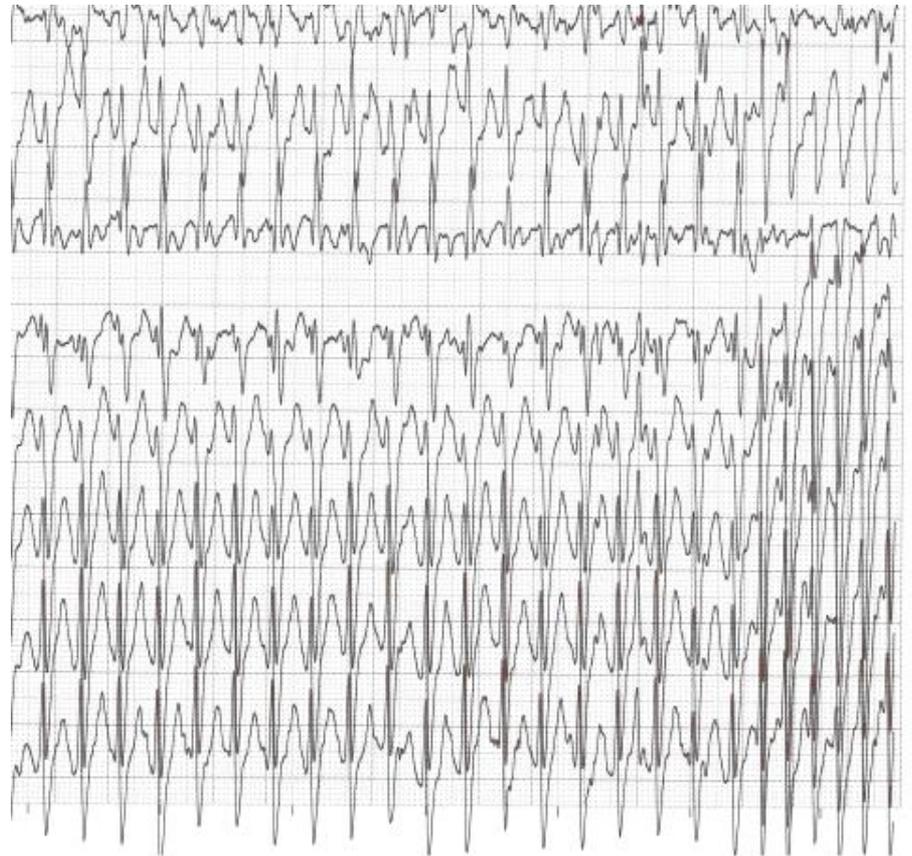
Automated External Defibrillator



# 心室頻拍

心室性期外収縮が連続して出現するもの。

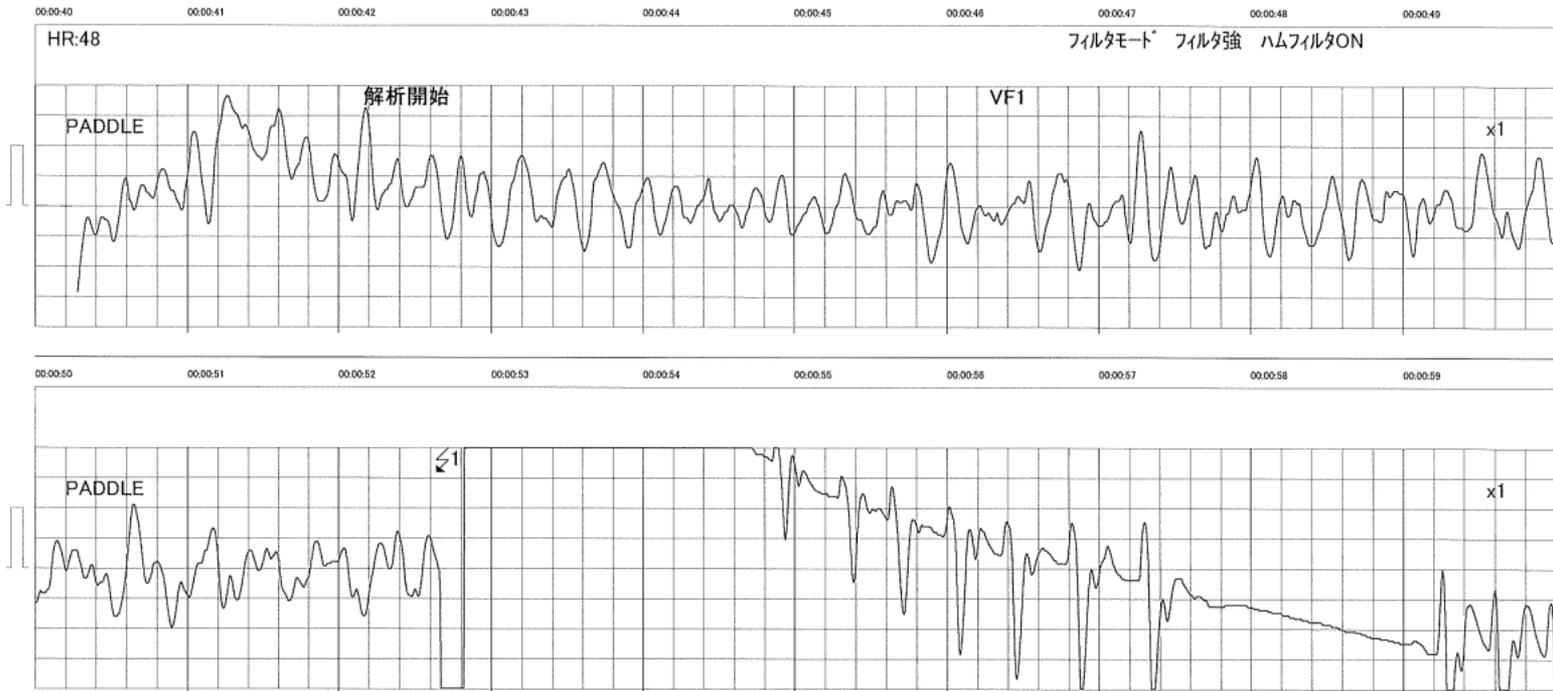
長時間持続するものや脈が速いものは、**血圧が出ず脳虚血を引き起こし失神する(無脈性心室頻拍)**。



**電氣的除細動が原則**

# 心室細動

ポンプである心筋が痙攣状態で血液が送り出されない状況。  
超緊急的な救急蘇生が必要。



電気的除細動が必須

# 不整脈や心事故はどのくらいの確率か？

## Q. 不整脈を持つ学童の割合は？

2009年：東京都内、小中高での調査

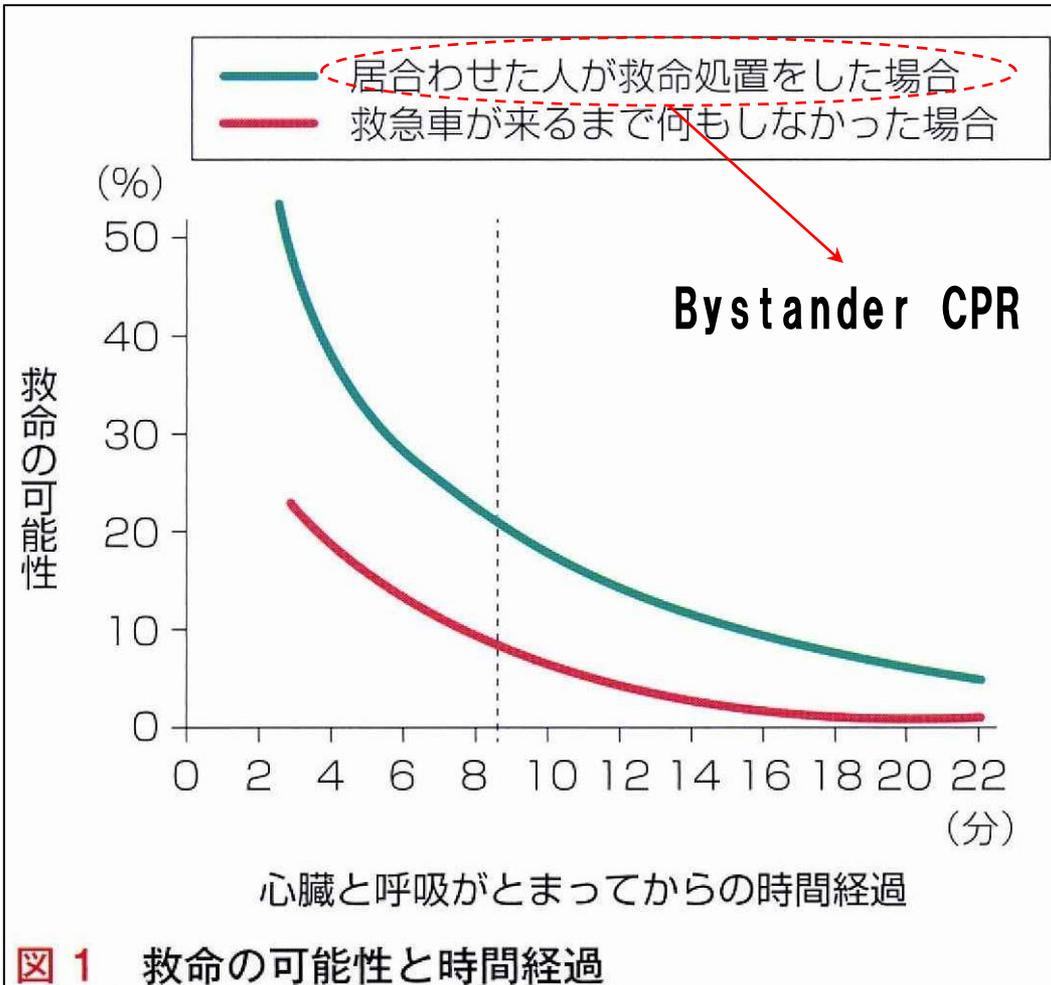
学校検診で見つかる不整脈の頻度は、  
616人/89,099人（**≒ 140人に1人**）です。

## Q. 心肺蘇生やAEDを使用する学童の頻度は？

2008～2012年：首都圏の小中高での調査

604人/9,258,357人（**≒ 1.5万人に1人**）です。

香川県内の小中高生	99356名 (2022/5/1時点) (6名が心事故を起こす割合)
-----------	---------------------------------------

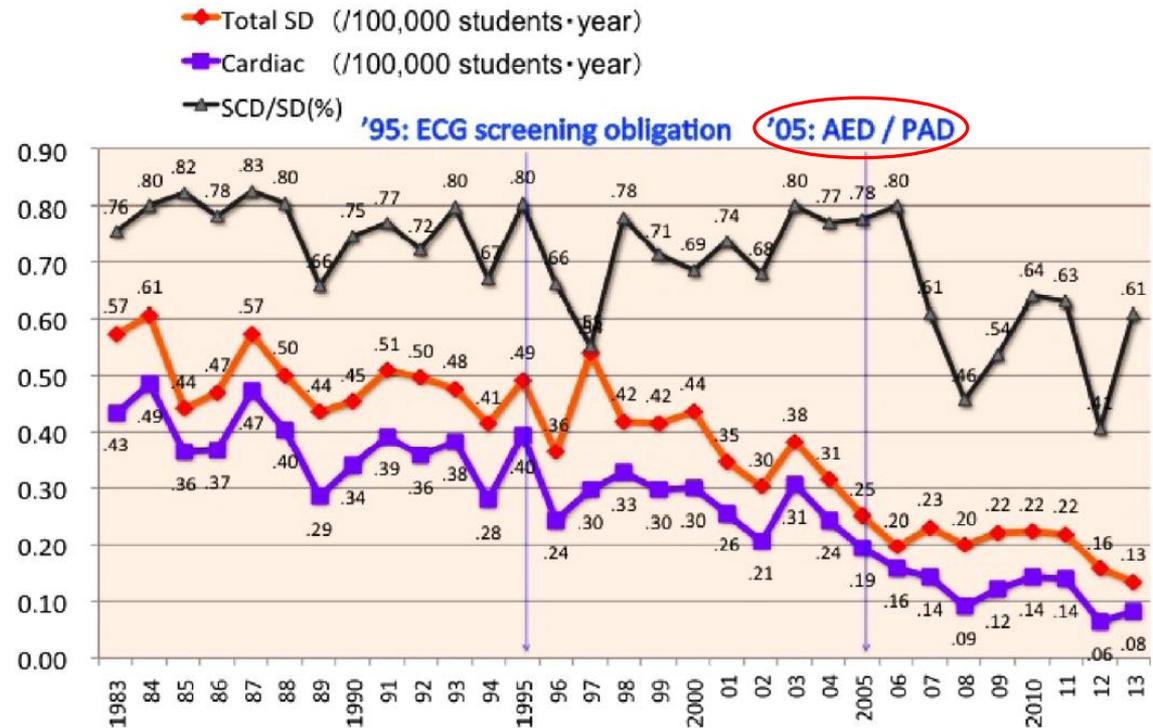


CPR = **C**ardiopulmonary  
**r**esuscitation

救急蘇生法の指針 2015

**倒れた人の近くの救助者が処置すれば救命の可能性が高くなる**  
**倒れて2分以内には(できれば1分以内に)蘇生法の開始が望ましい**

**学童期において  
2005年から心臓  
突然死は減少**



日小循誌 2016;32:485-497

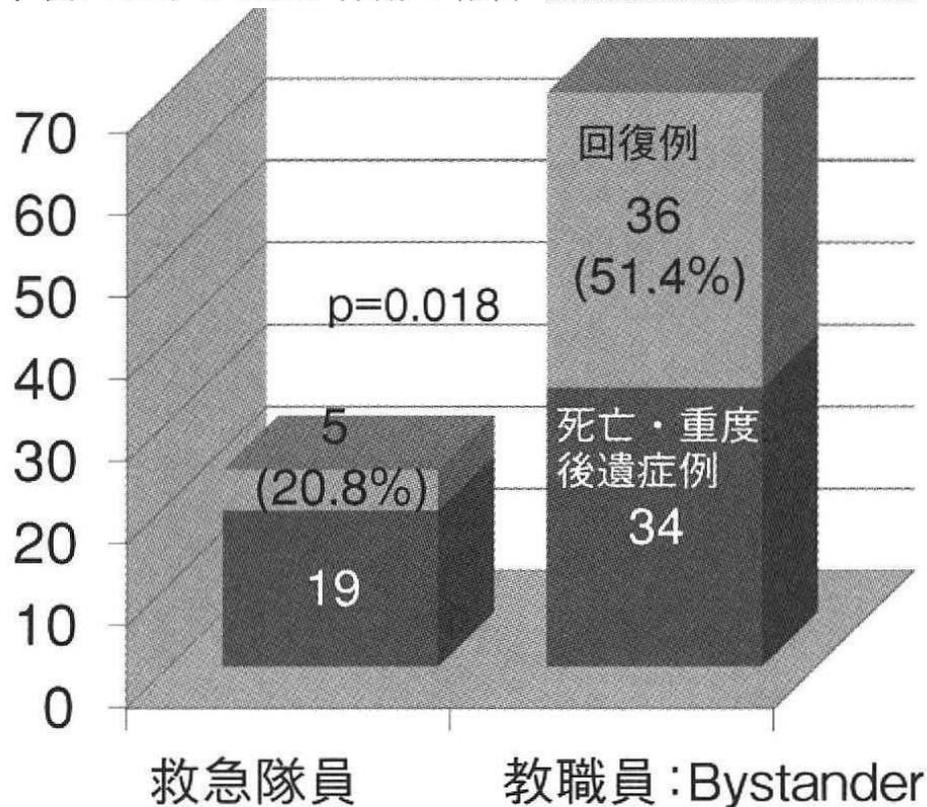
**3900人の小児に対するbystander CPRに関し、全生存率11.3%  
(オッズ比1.57)、神経学的予後良好率9.1%(オッズ比1.50)であった。**

Naim et al. JAMA Pediatr 2017;171:133-141

**救急隊到着前のbystander CPRは、神経学的予後を改善する。  
オッズ比（胸骨圧迫1.52、除細動2.24）。**

Nakahara et al. JAMA 2015;314:247-254

## 学校における AED 作動の報告



救急隊を待っていては  
手遅れになるかも!?

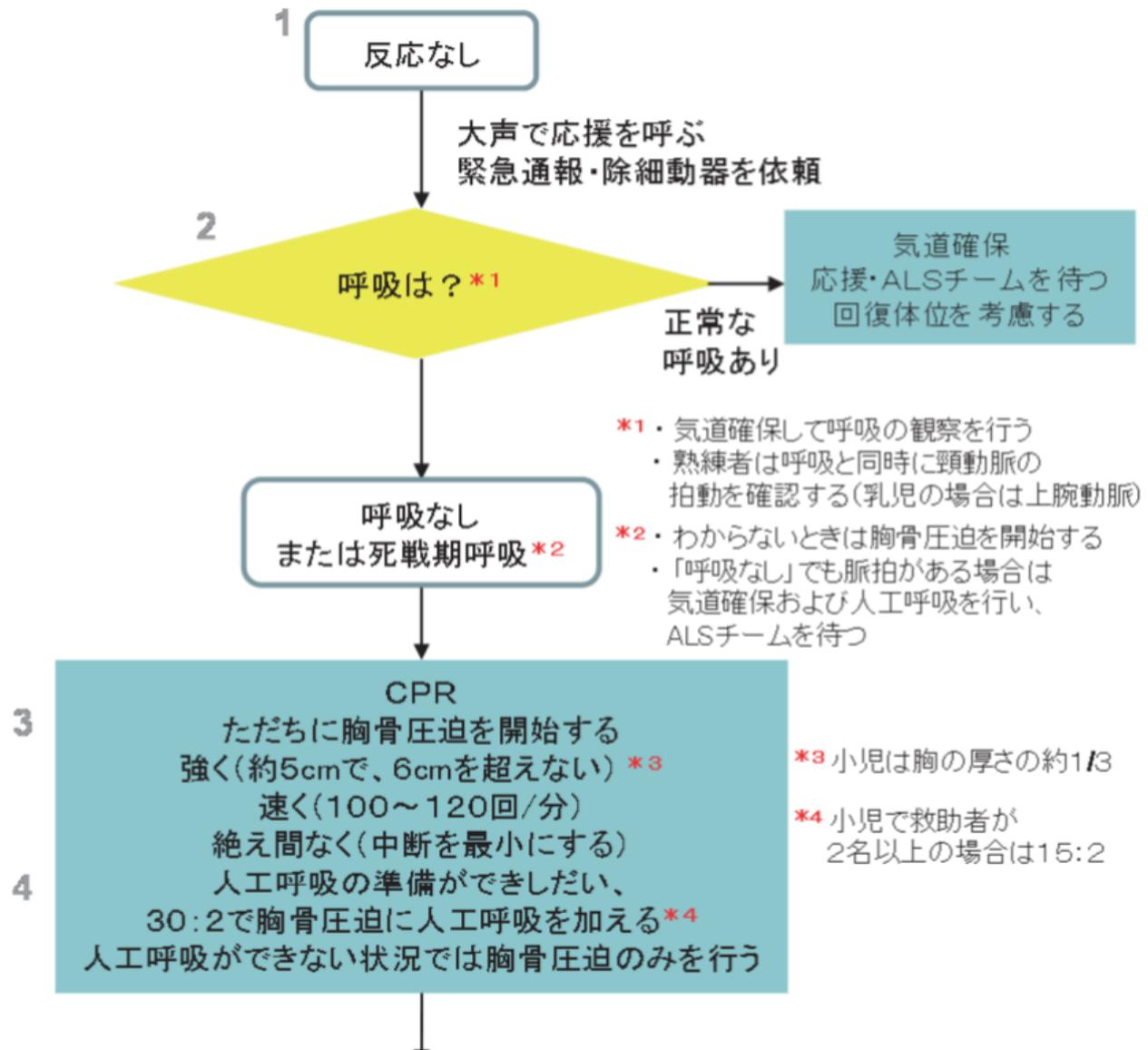
教職員の心肺蘇生が  
児童生徒の命を救う!

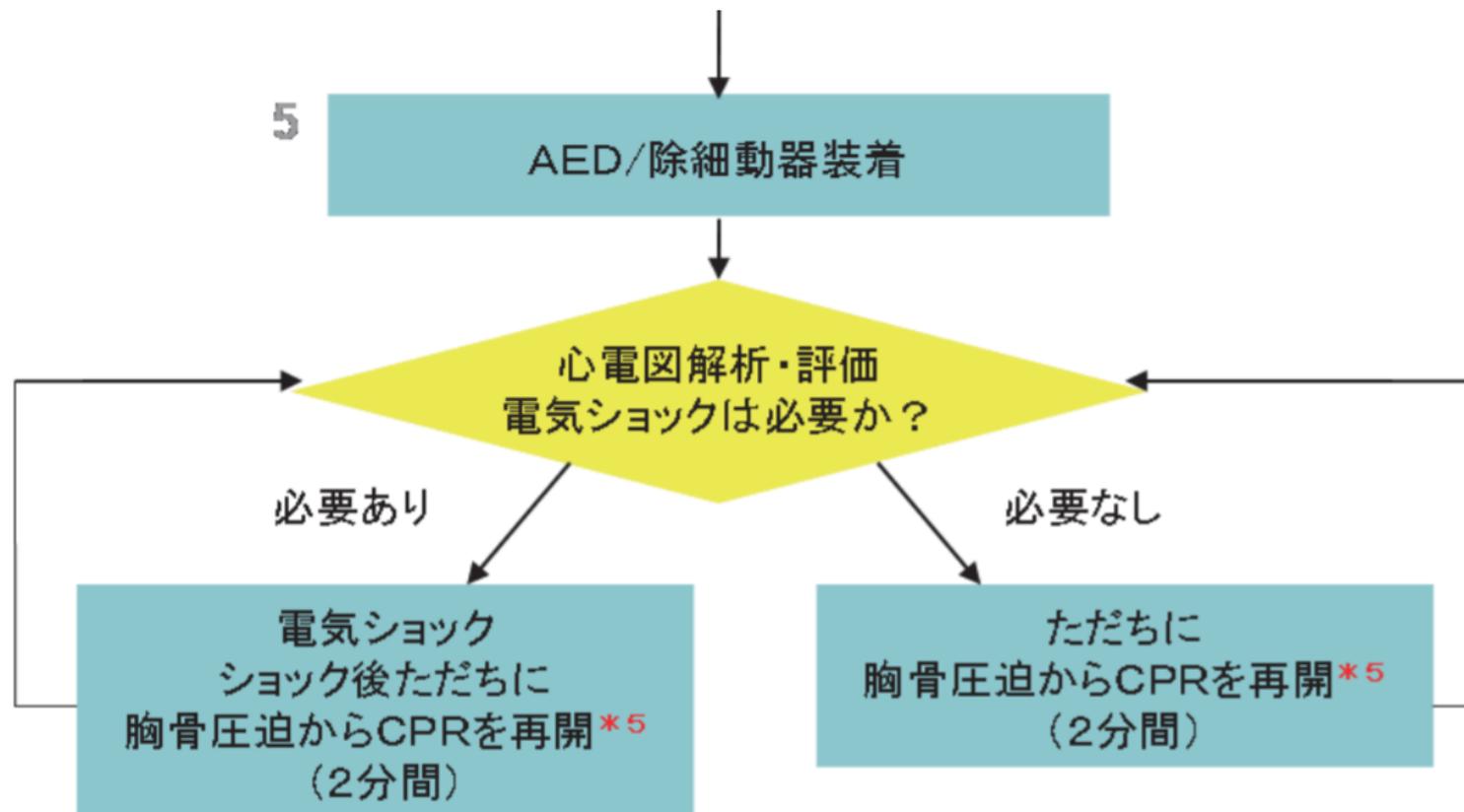
AEDの現況. 小児科 2013;54:277-283

## 学校での心事故の回復率

教職員による迅速な蘇生法 >> 救急隊員が駆けつけてからの蘇生法

# BLSアルゴリズム





\*5 強く、速く、絶え間なく胸骨圧迫を！

ALSチームに引き継ぐまで、または患者に正常な呼吸や目的のある仕草が認められるまでCPRを続ける

Case3 15歳男児

学校心電図検診で異常を指摘されていたが  
学校で失神を起こした症例

彼が後遺症なく退院できたのは

教師  
学校医  
救急救命士

による心肺蘇生法の実践

# さいごに

**今年度から三観地区の学校心電図を検証して参ります。**

**教職員の心肺蘇生は児童生徒を救う「切り札」です。**

**学校心臓検診に関わる「行政～学校～医師」の各自が「自分にできることは何か？」を意識していくことで、学校心事故を減らし児童生徒がより安全に学校生活を送れるようになります。**

**ご理解ご協力のほど宜しくお願いします。**