

日本循環器学会関東甲信越支部主催
第4回心肺蘇生法 市民公開講座

こどもや若者を心臓突然死から救おう
－ 小中学生にもわかる不整脈とAED －

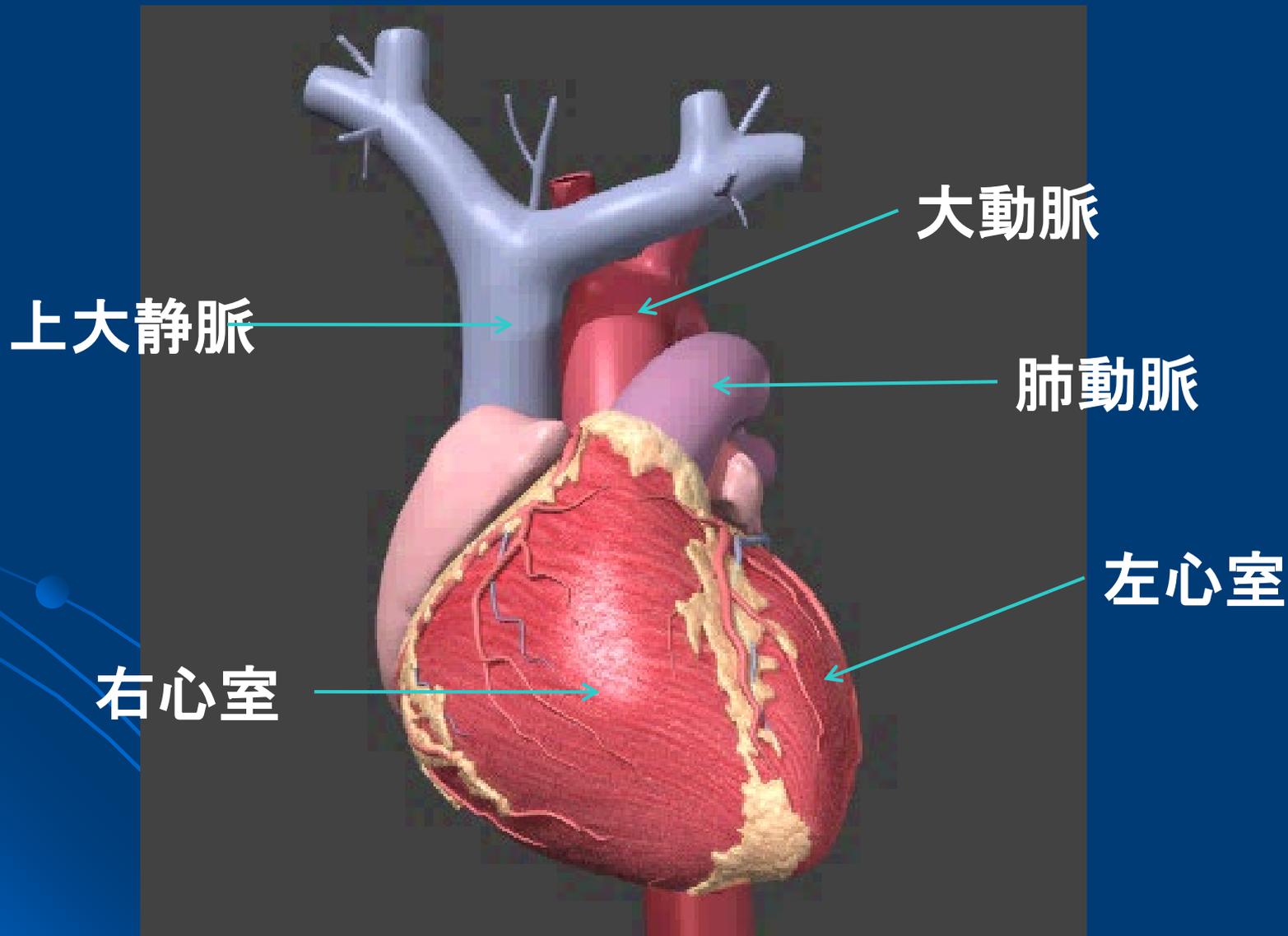
平成30年12月1日(土) 横浜ランドマークホール

筑波大学医学医療系 小児科 堀米仁志

今日のお話し

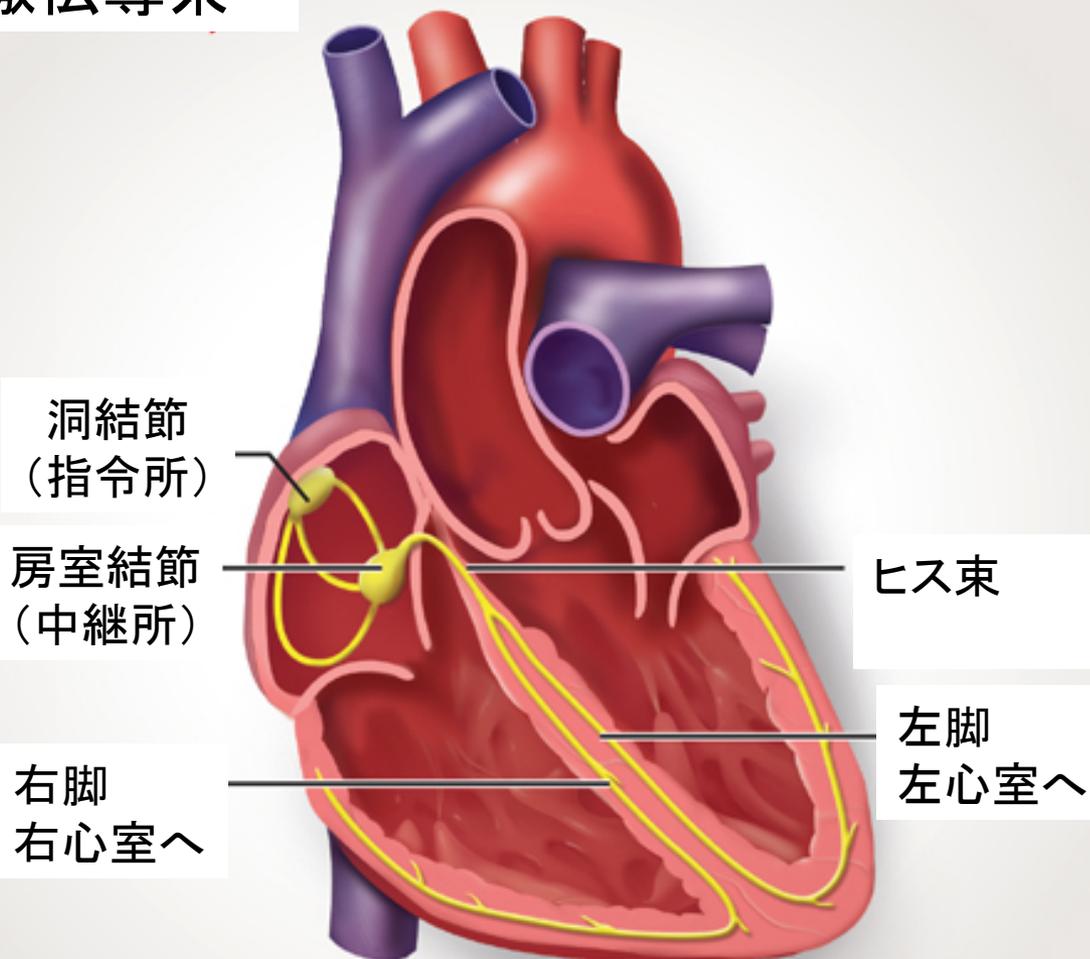
- 心臓はどのように動いているの？
- 不整脈って何？
- 速すぎて困る不整脈、遅すぎて困る不整脈
- AEDって何？
- AEDの使い方と注意点

正常心臟

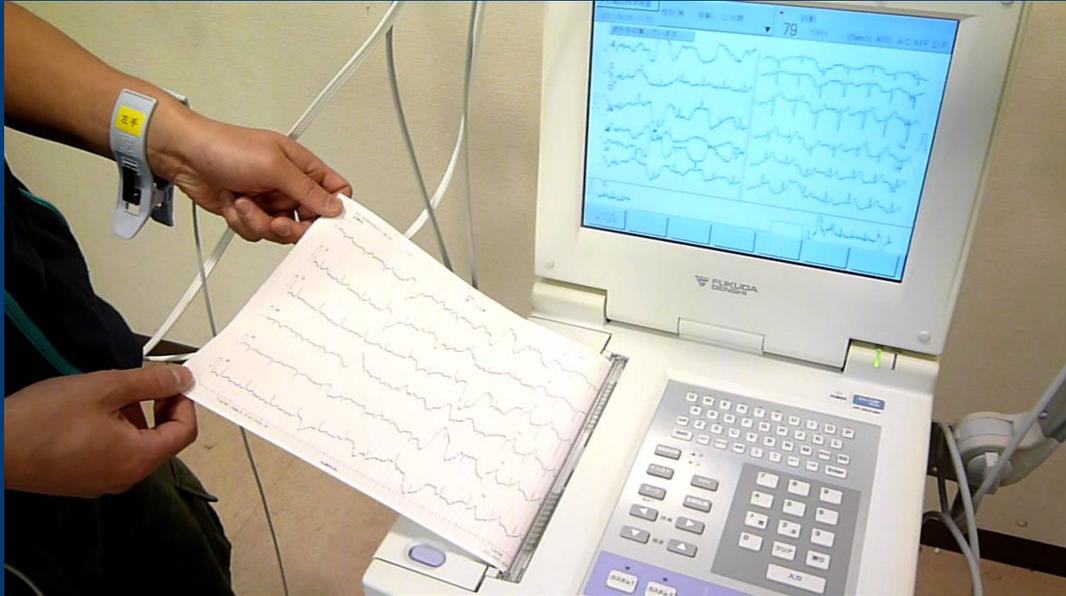


■ 心臓のなかを電気が伝わる経路

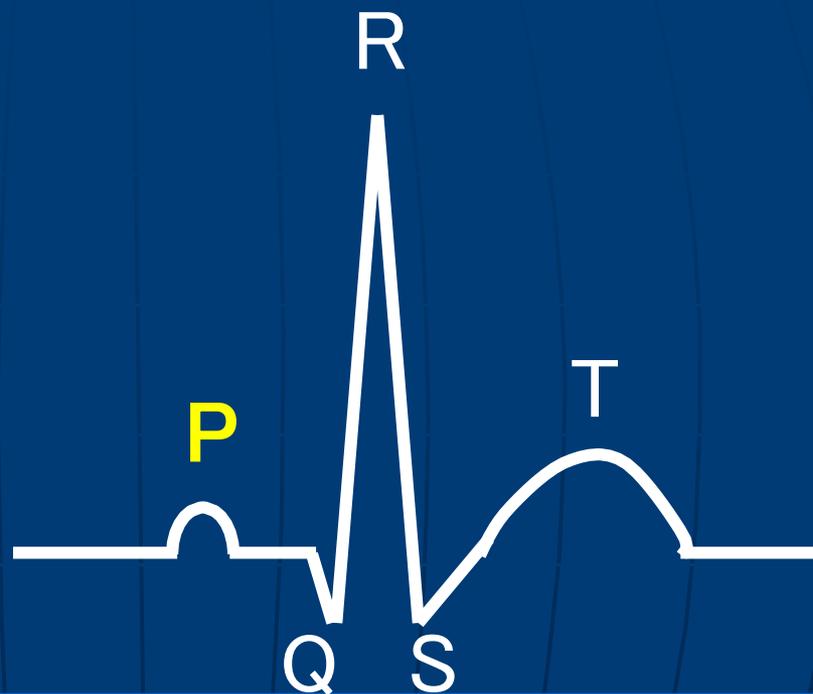
刺激伝導系



■ 心電図検査

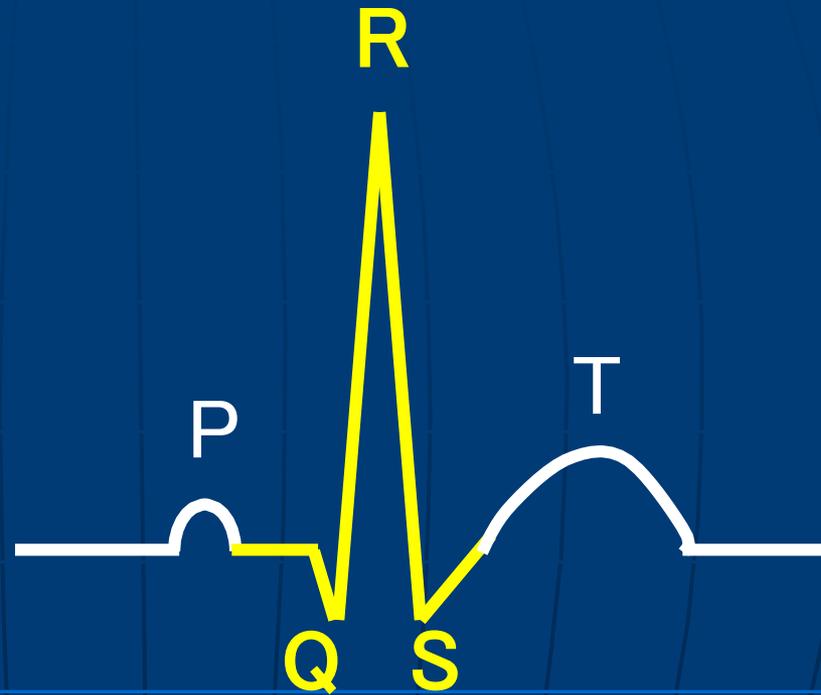


■ 心電図波形の成り立ち



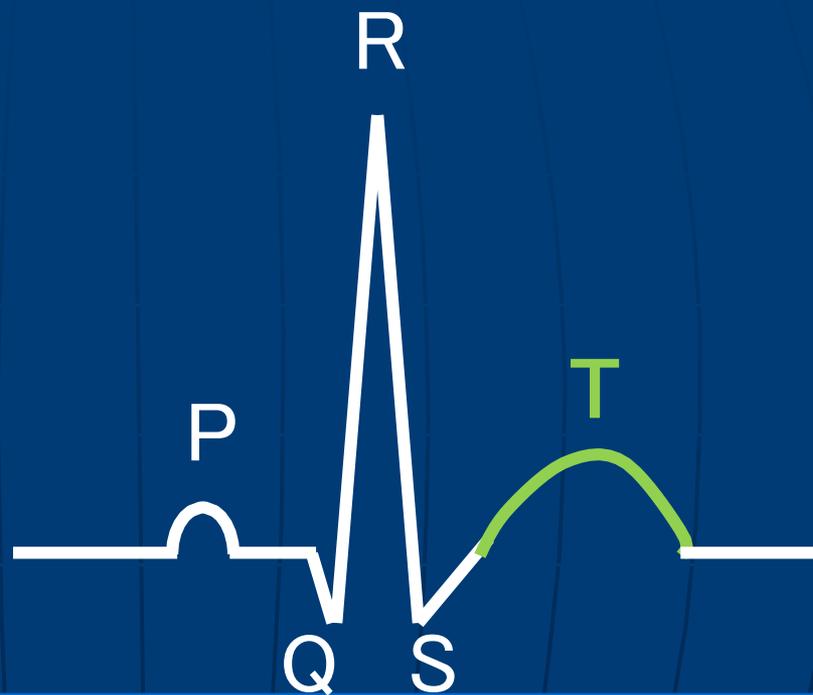
心房が収縮するとき **P** が出る

■ 心電図波形の成り立ち



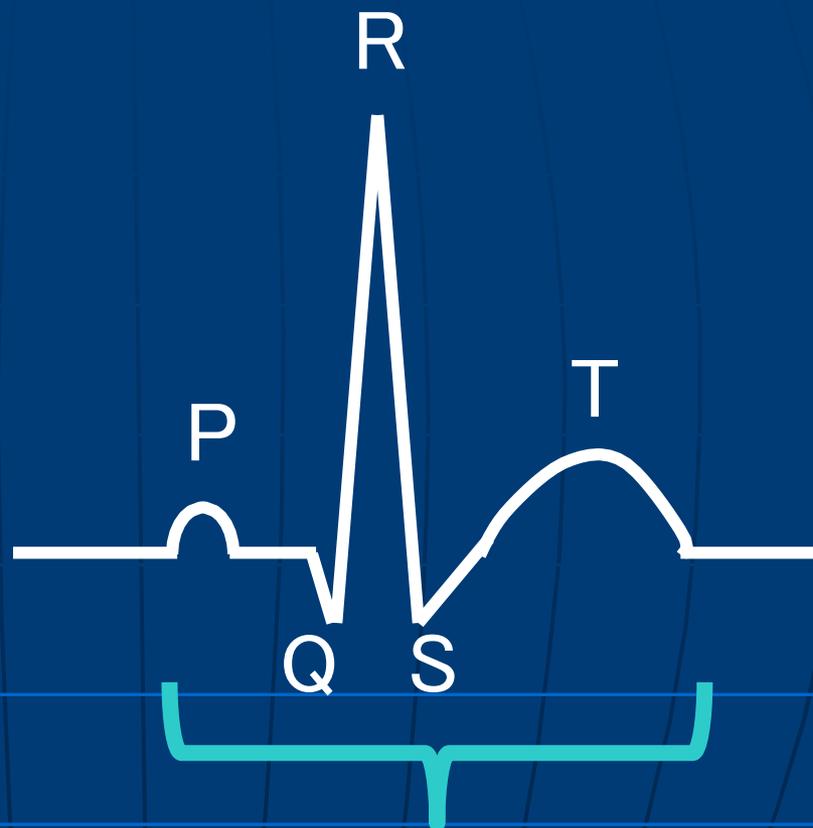
心室が収縮するとき **QRS** が出る

■ 心電図波形の成り立ち



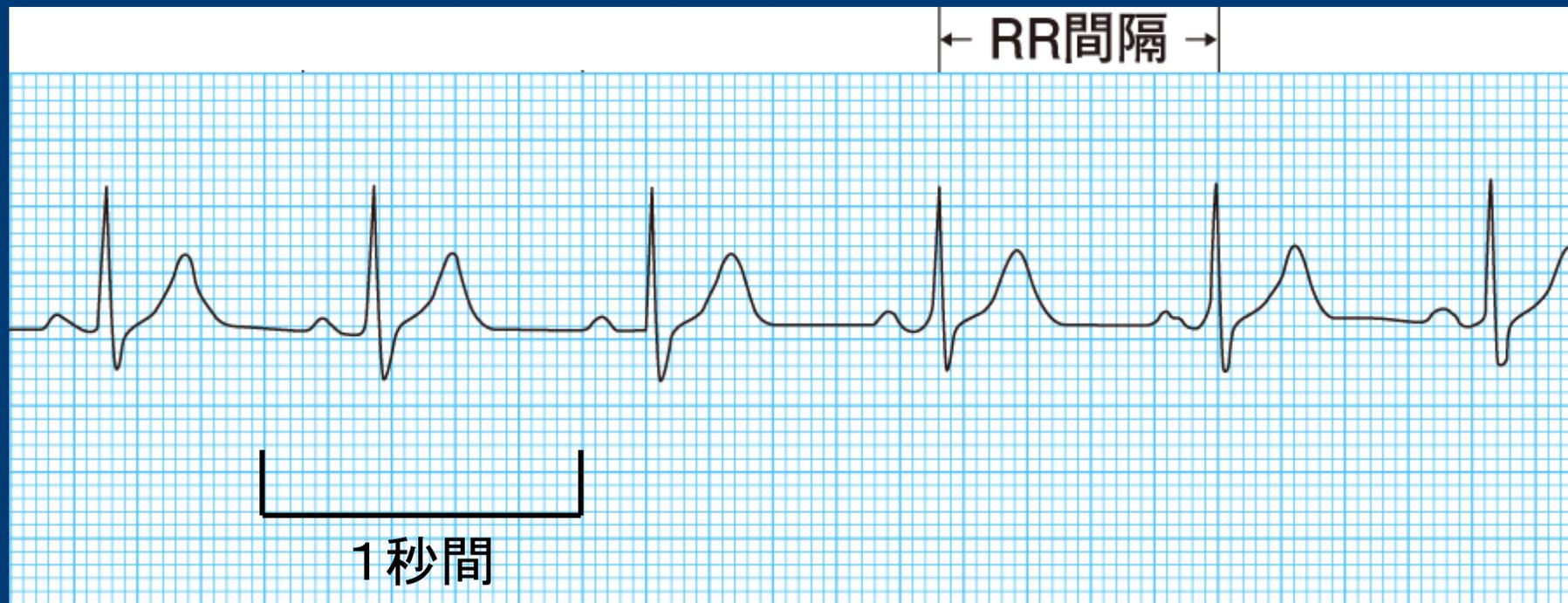
心室が戻るとき T が出る

■ 心電図波形の成り立ち



合わせて心臓が1回動くときこれだけの波形が出る。

■ 心電図波形の成り立ち



これが規則的でなくなるのが“不整脈”

■ 期外収縮

- ✓ 健康な人でも、検診で多く見つかる。
- ✓ 予測より早く心臓が動く。
- ✓ 1拍ずつ出るタイプはほとんど心配ない。
- ✓ 運動すると消えてしまうタイプも心配ない。

不整脈の代表

“不整脈と言っても
いろいろあるので、
心配しすぎない！”



予定より早く出る 心拍

■ 心臓のなかを電気が伝わる経路

刺激伝導系

上から指令が来る前に、先に指令を出してしまう。

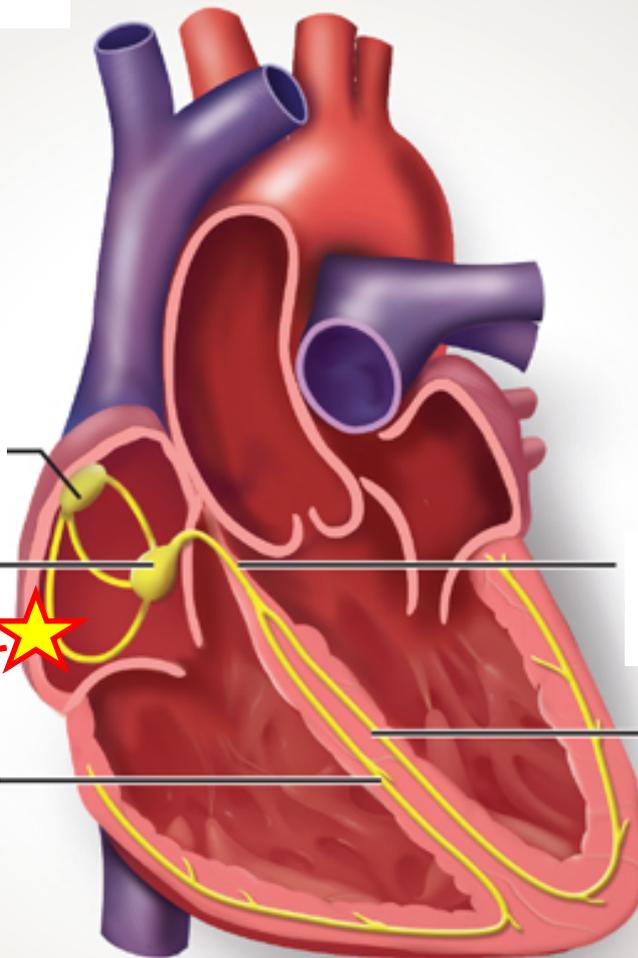
洞結節
(指令所)

房室結節
(中継所)

右脚
右心室へ

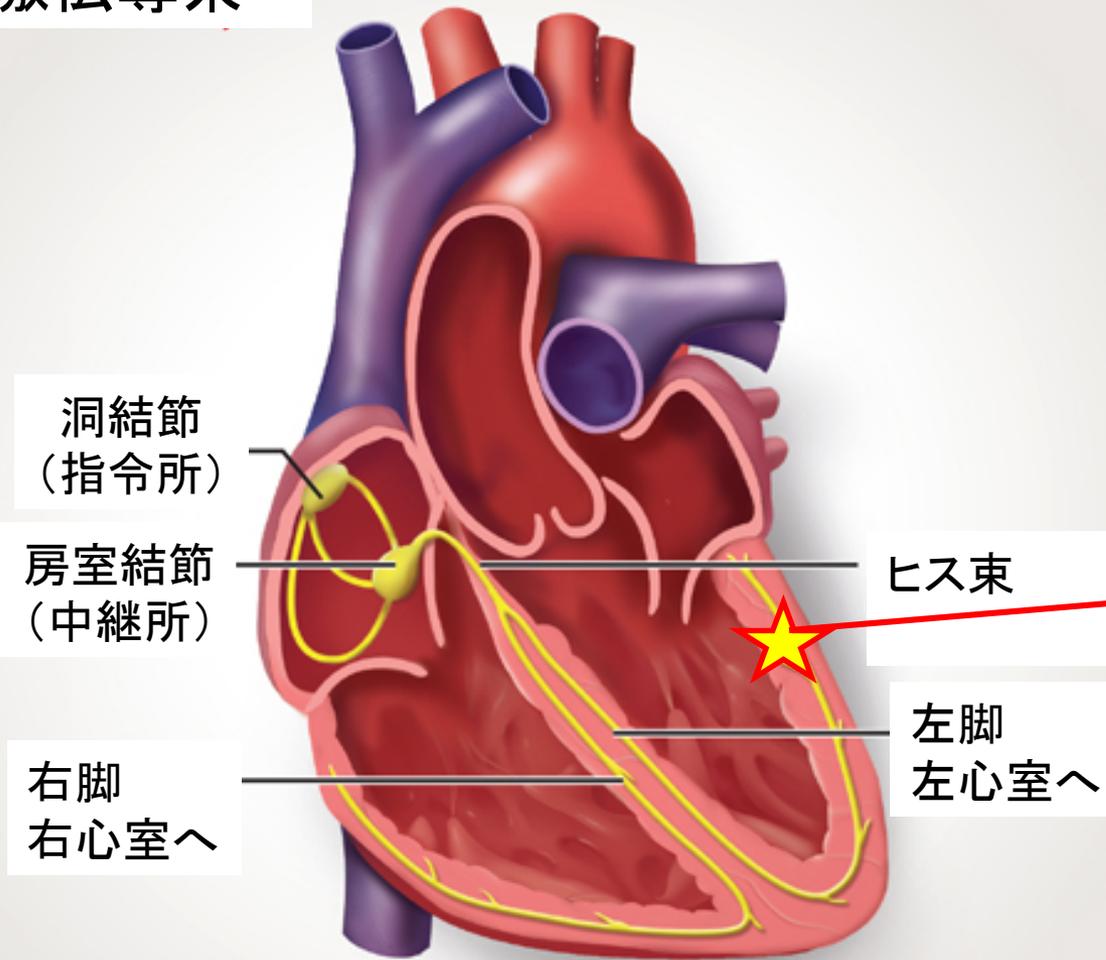
ヒス束

左脚
左心室へ



■ 心臓のなかを電気が伝わる経路

刺激伝導系



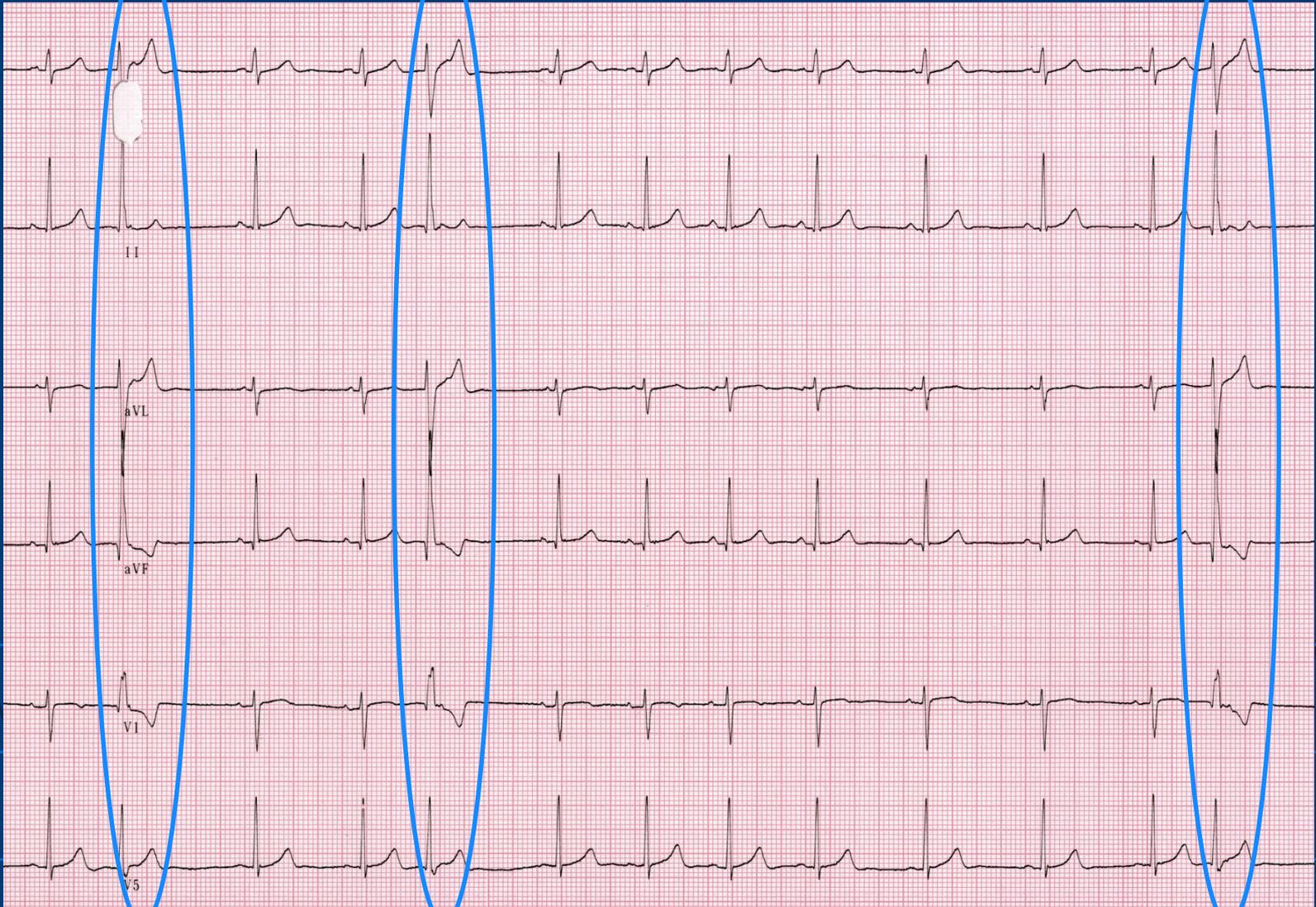
上から指令が来る前に、心室が先に指令を出してしまう。



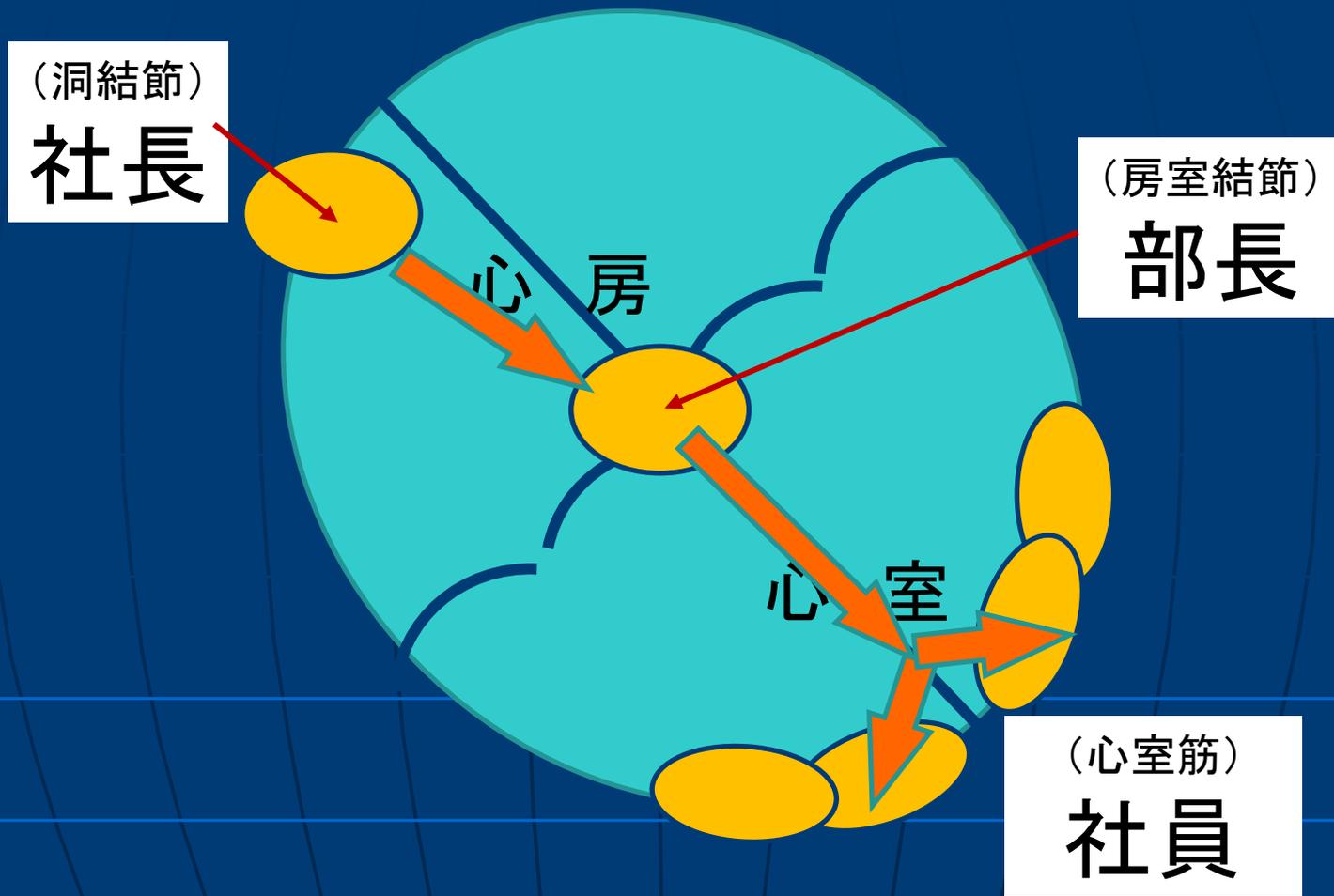
心室期外収縮

心室期外収縮

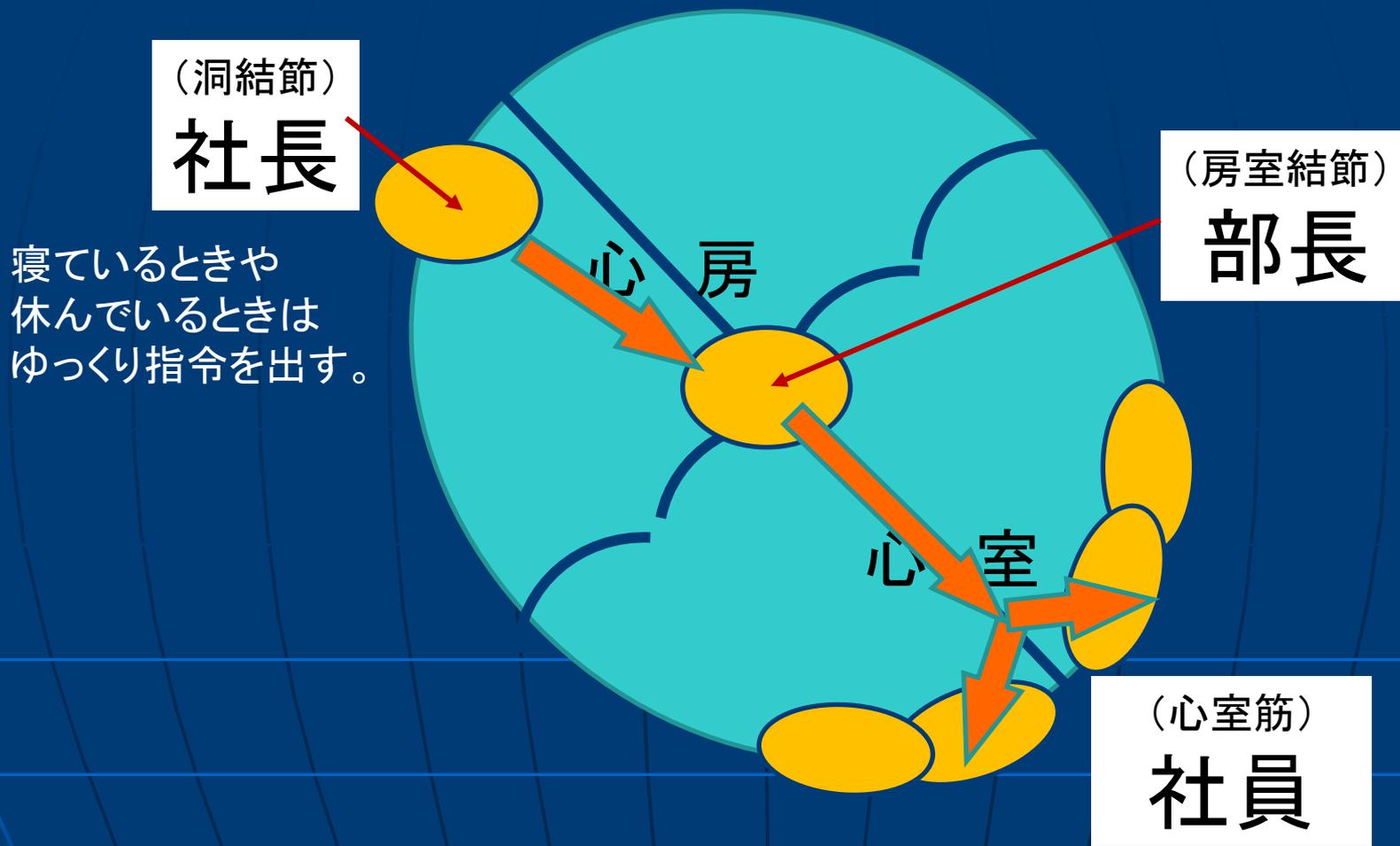
形の違う波形が早く出る。



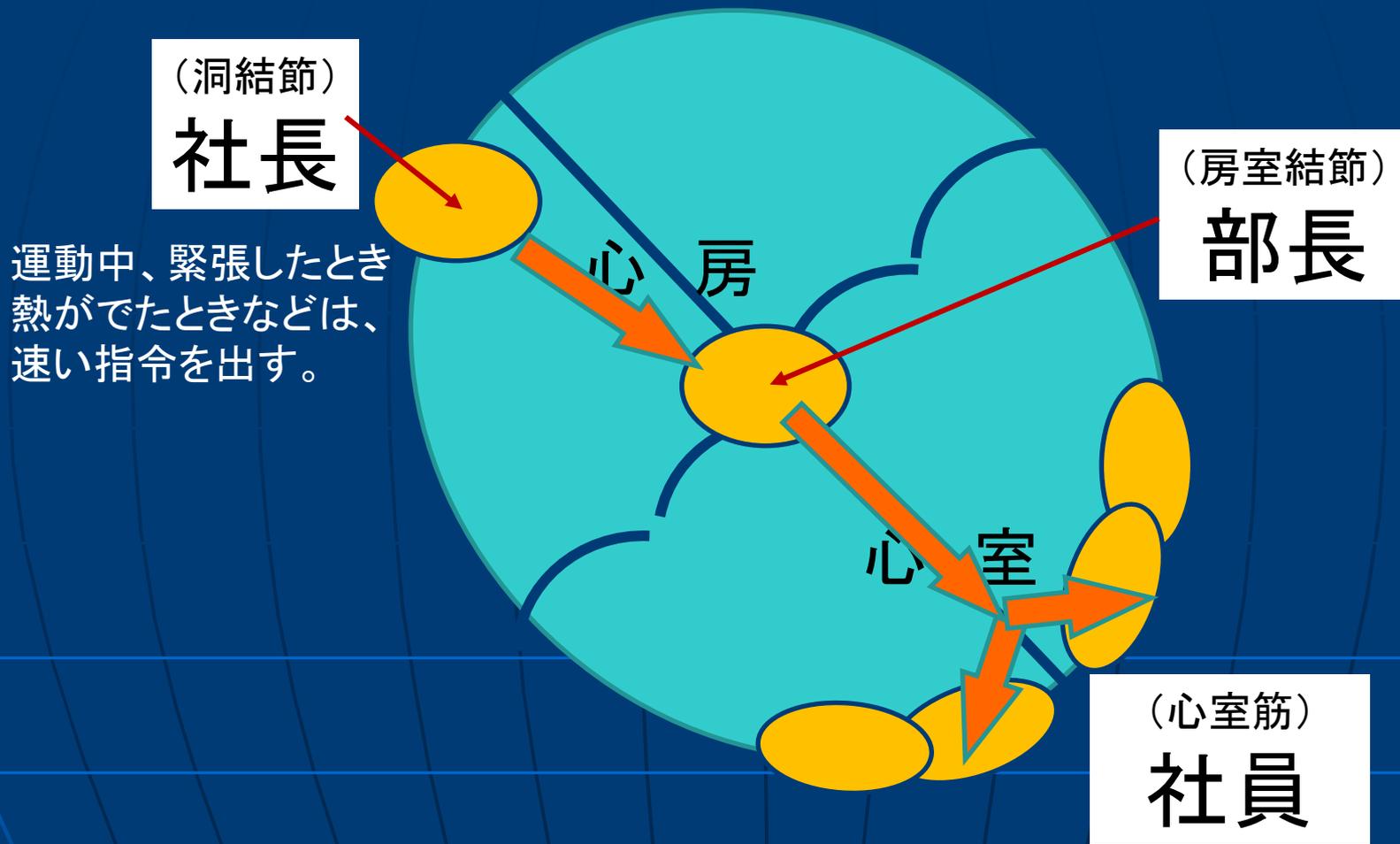
■ 心臓のなかを電気が伝わる経路



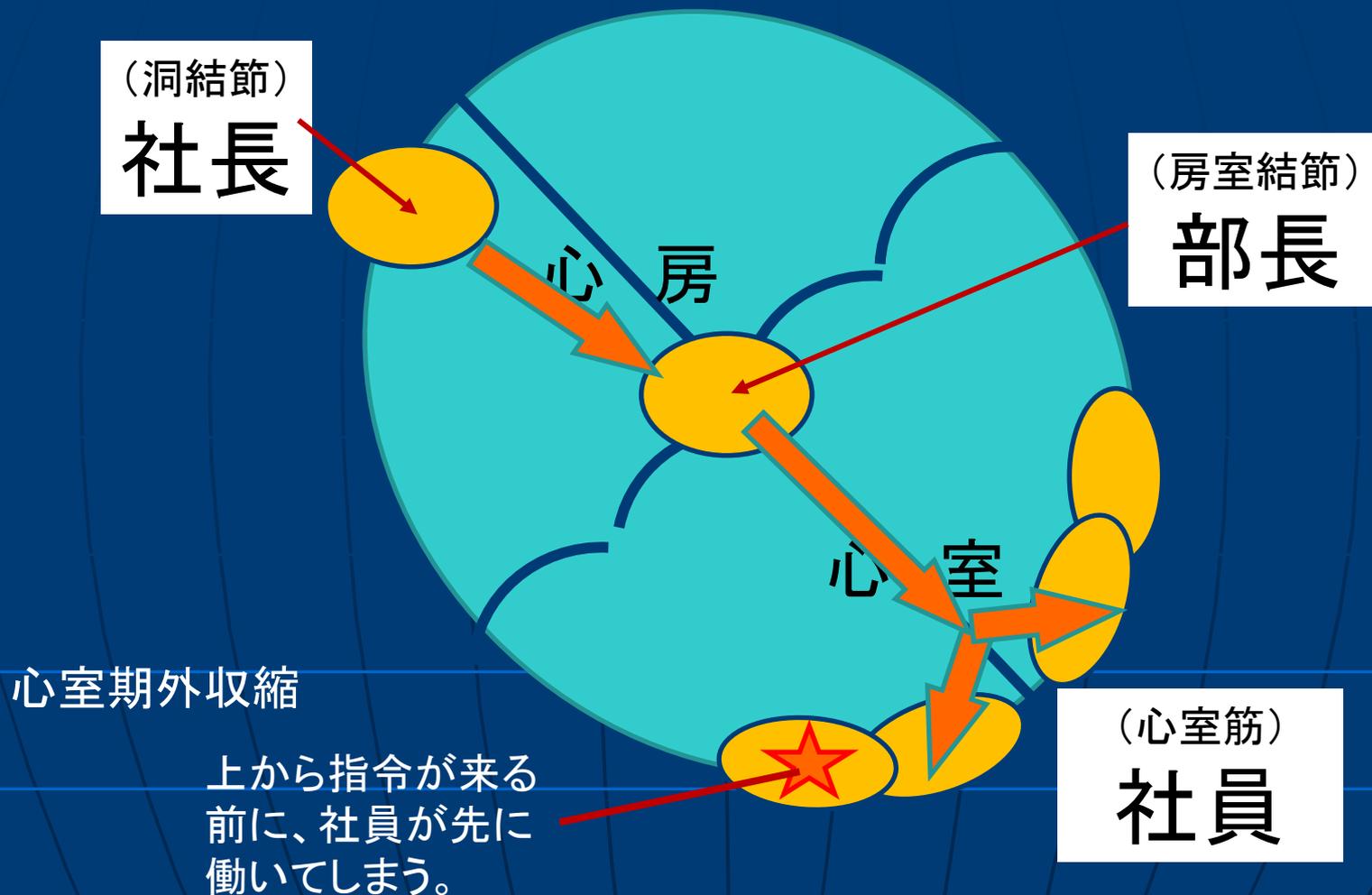
■ 心臓のなかを電気が伝わる経路



■ 心臓のなかを電気が伝わる経路



■ 心臓のなかを電気が伝わる経路



■ 心室期外収縮

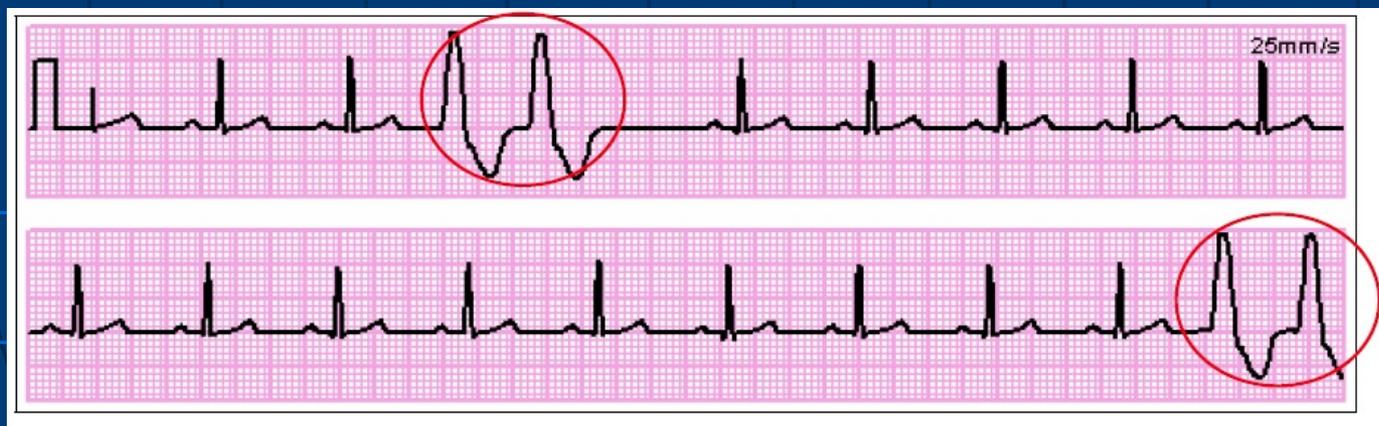


少しグレードの高い

2段脈



2連発



学校心電図検診で不整脈があると言われたら

“先生！ 息子が学校で心電図とったら不整脈って
言わちゃって！ 2次検診やるから来るようにって。
心配で～、どうしたらいいですか”



単発の期外収縮以外にも、軽い不整脈はいろいろある。
自覚症状はほとんどない。
運動すると正常になるものも多く、運動制限するのはごく一部。

どういう不整脈が心配か？

→命にかかわる不整脈を見きわめる。

- 速すぎる不整脈
- 遅すぎる不整脈
- 失神を繰り返す、胸痛、苦悶感を伴う、生活が阻害される
- 突然死や致死的不整脈の家族がいる
(特に若いとき)
- 運動時に出る心室頻拍

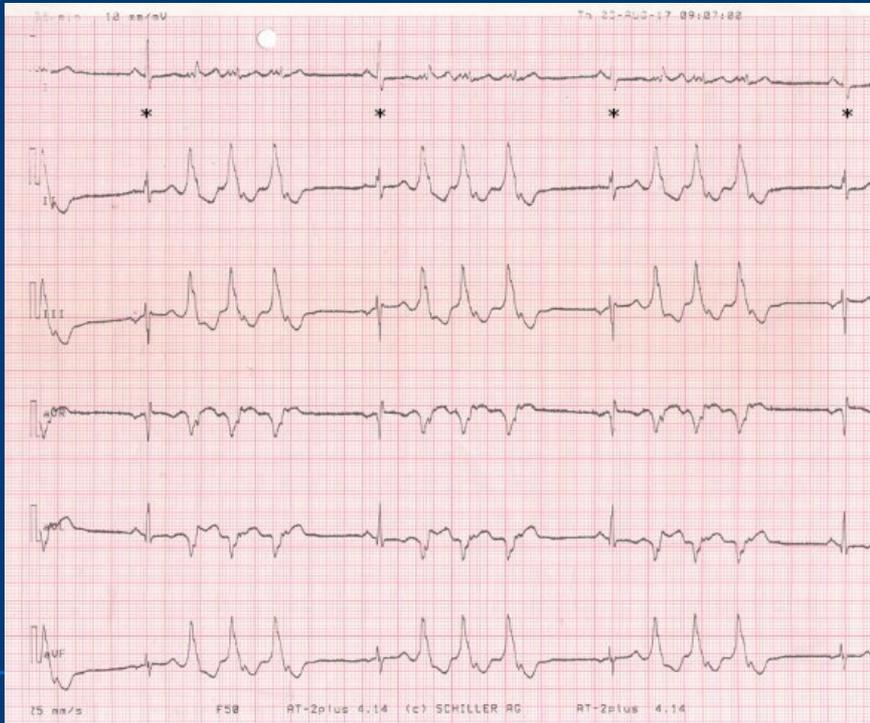
どういう不整脈が心配か？

→命にかかわる不整脈を見きわめる。

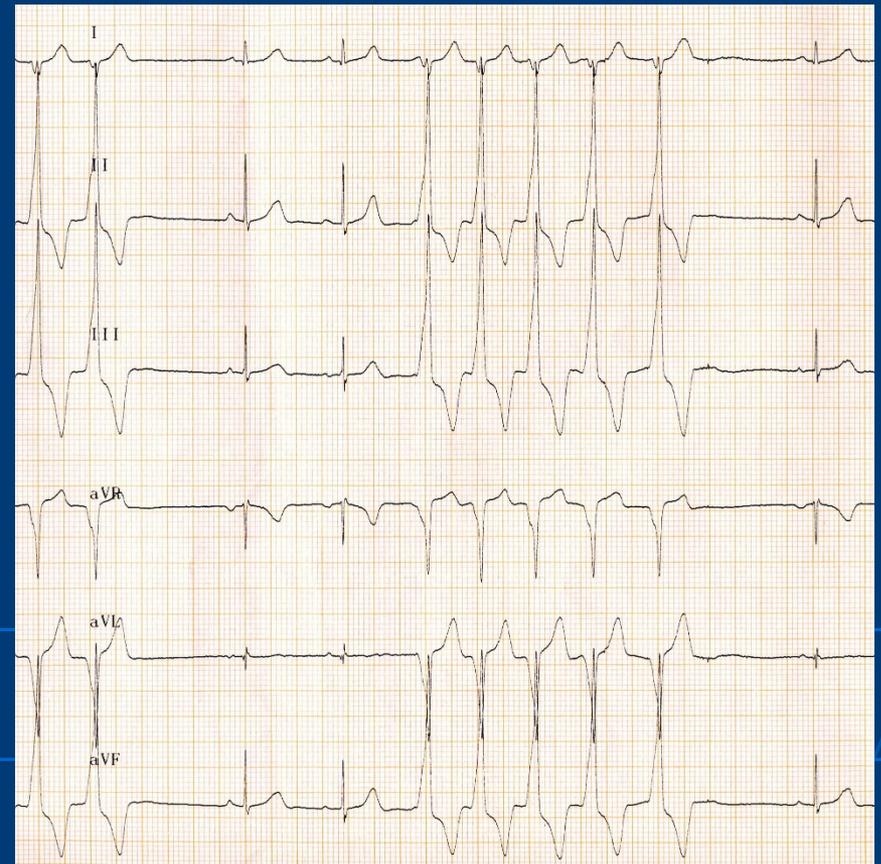
- 速すぎる不整脈
- 遅すぎる不整脈
- 失神を繰り返す、胸痛、苦悶感を伴う、生活が阻害される
- 突然死や致死的不整脈の家族がいる（特に若いとき）
- 運動時に出る心室頻拍

■ 心室期外収縮

さらにグレードの高い心室期外収縮 → 心室頻拍(非持続性)



3連発



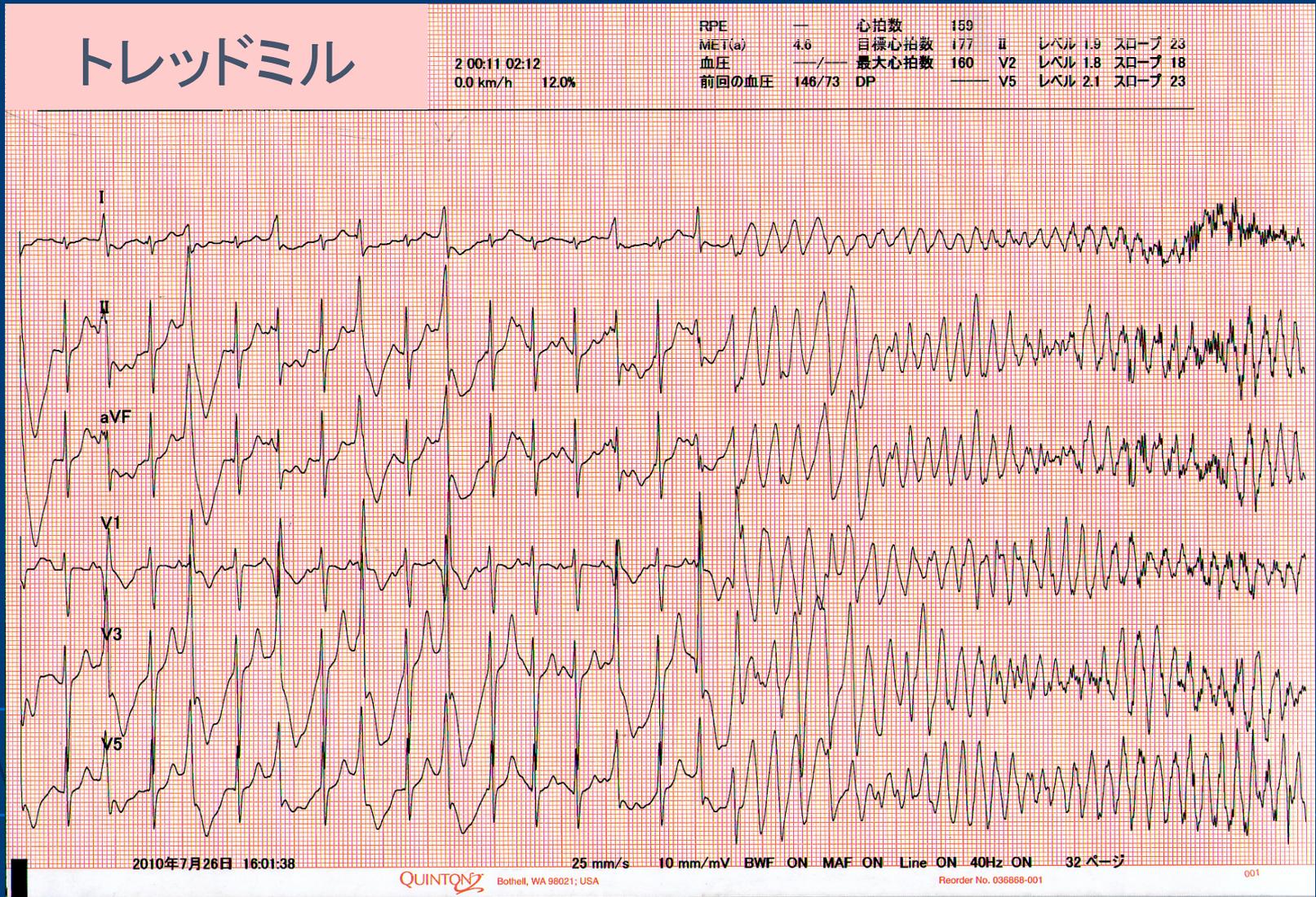
5連発

どういう不整脈が心配か？

→命にかかわる不整脈を見きわめる。

- 速すぎる不整脈
- 遅すぎる不整脈
- 失神を繰り返す、胸痛、苦悶感を伴う、生活が阻害される
- 突然死や致死的不整脈の家族がいる（特に若いとき）
- **運動時に出る心室頻拍**

運動や精神的緊張で失神を繰り返していた小学生女児

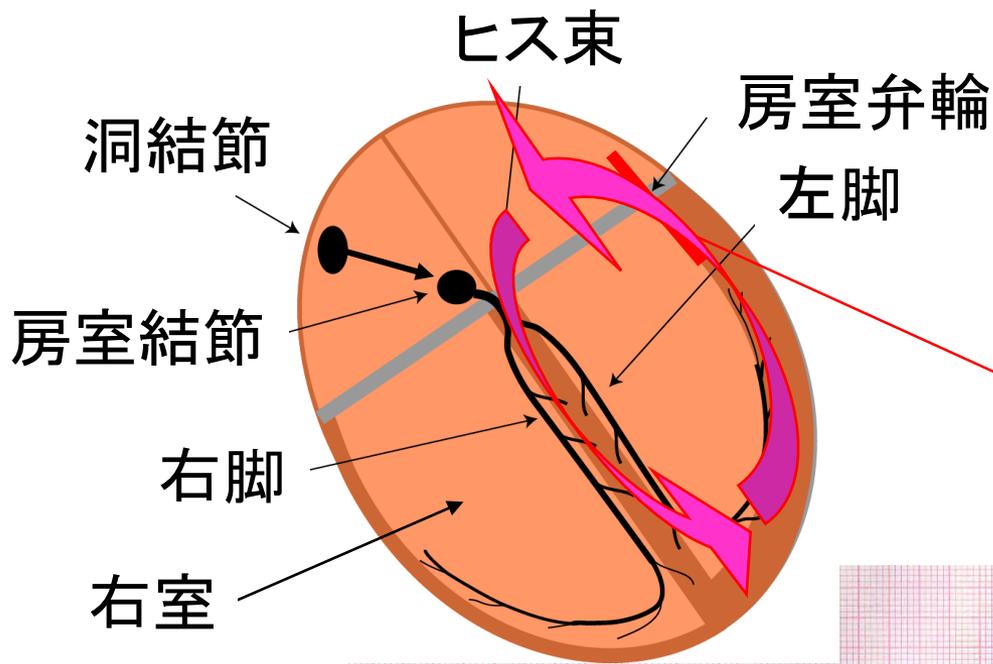


運動で出現した心室頻拍

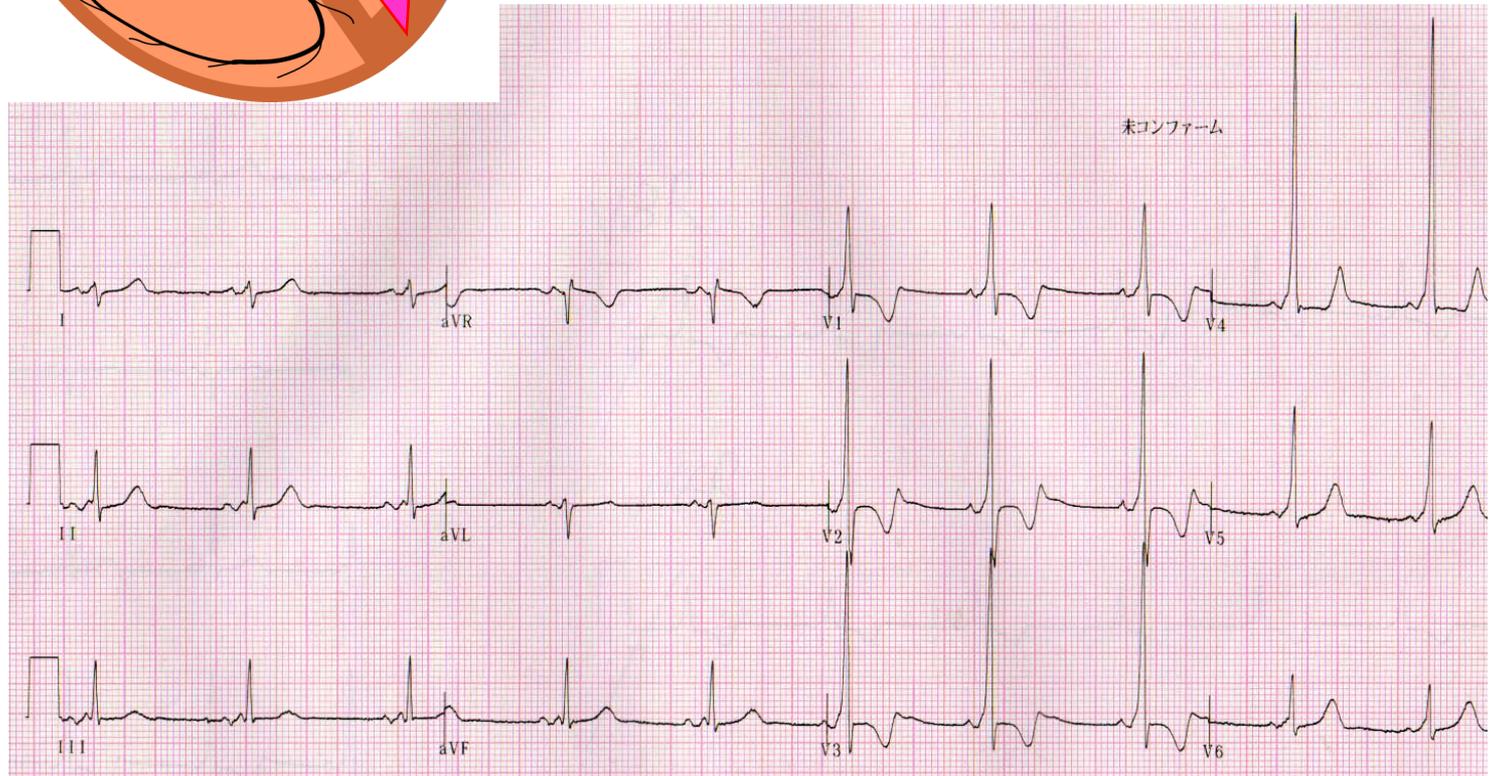


心室細動

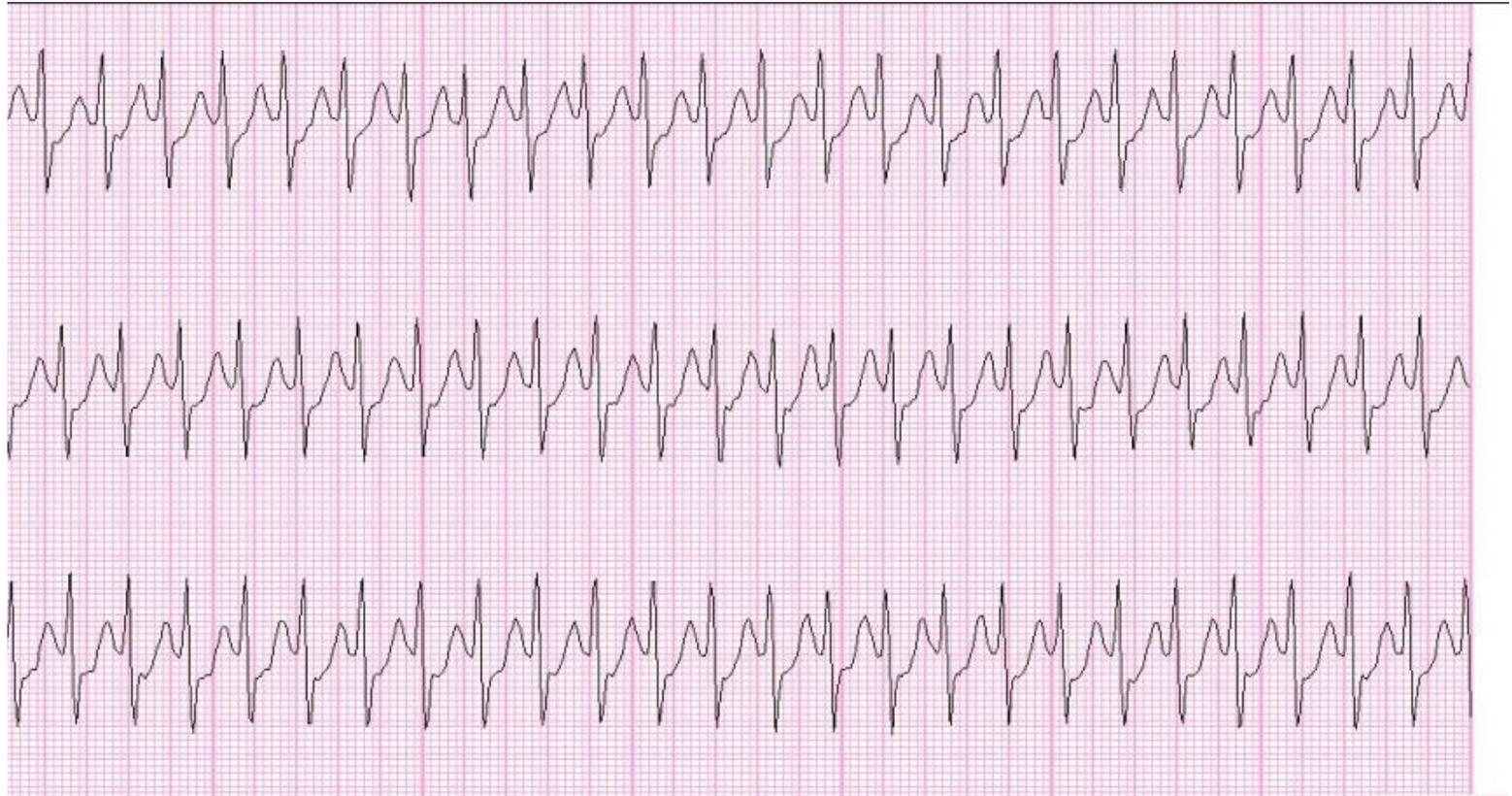
WPW症候群 A型



副伝導路



WPW症候群にみられる上室頻拍



1 sec

心拍数 = 210 / 分

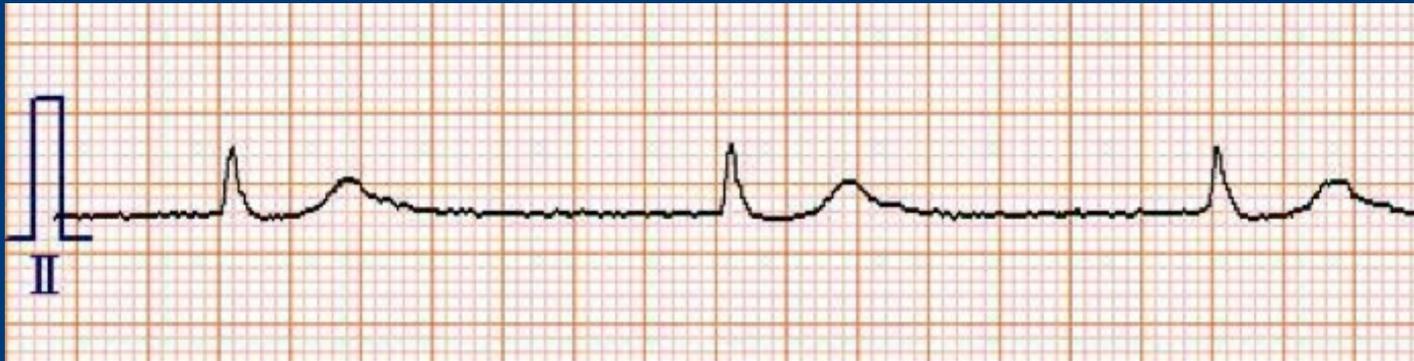
長時間続くと心不全になる

どういう不整脈が心配か？

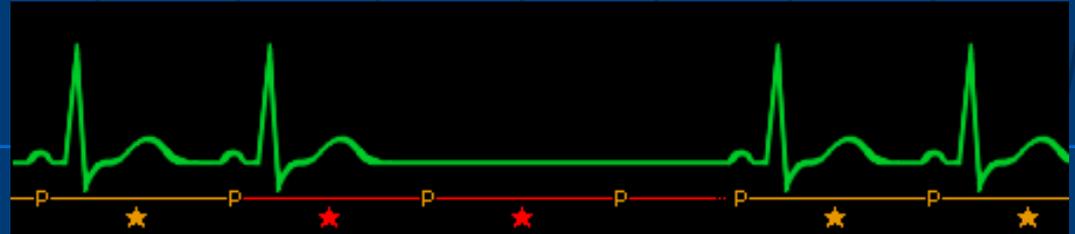
→命にかかわる不整脈を見きわめる。

- 速すぎる不整脈
- 遅すぎる不整脈
- 失神を繰り返す、胸痛、苦悶感を伴う、生活が阻害される
- 突然死や致死的不整脈の家族がいる（特に若いとき）
- 運動時に出る心室頻拍

徐脈性不整脈



脈が遅い



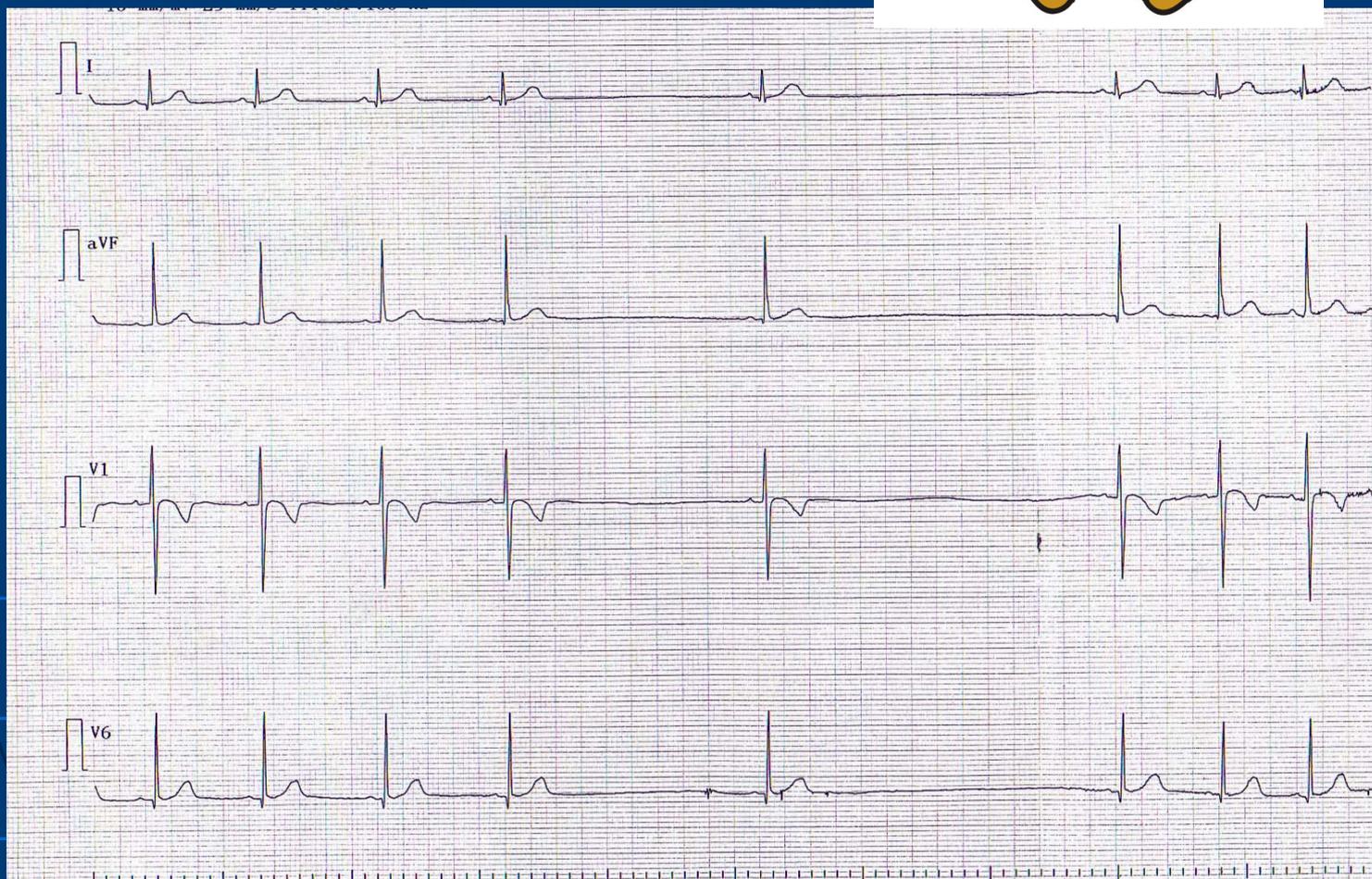
脈が途切れる

症例：12歳、女児

ランニングで、息切れ、めまい、失神



I
aVf
V1
V6



症例: 12歳、女児

HCN4変異

ホルター心電図

4:43 am

MAX N-N= 4.536秒

25.0mm/秒

I

aVf

4.6 秒

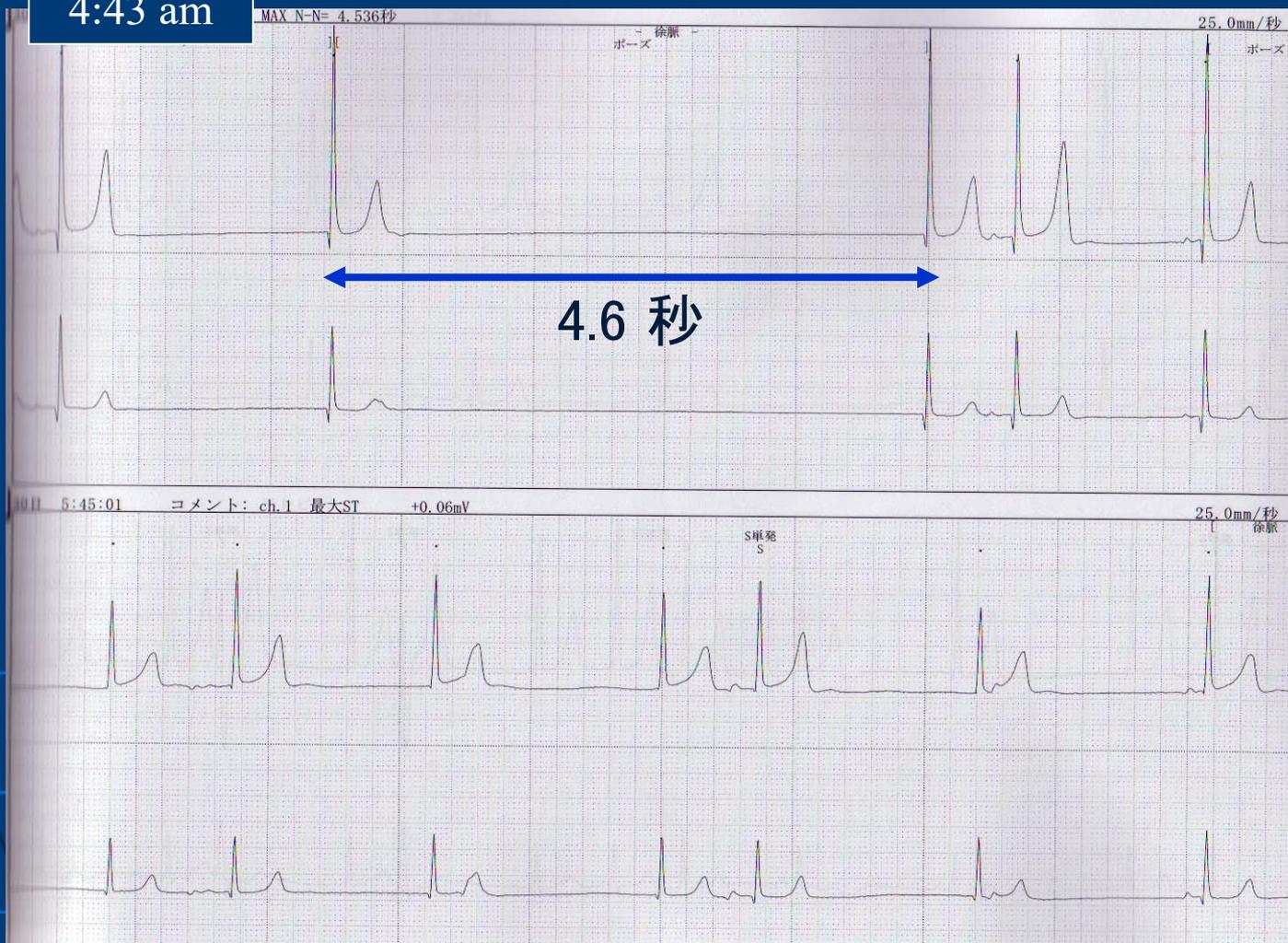
10月 5:45:01

コメント: ch.1 最大ST +0.06mV

25.0mm/秒

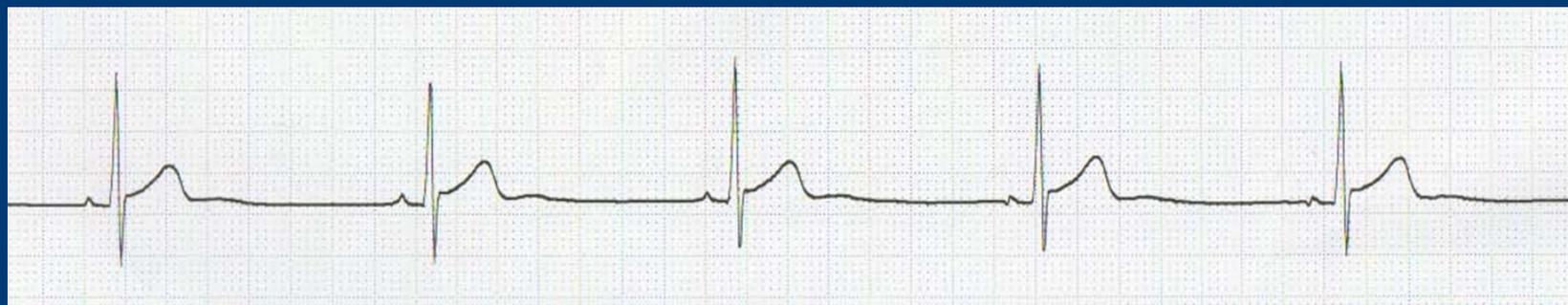
V1

V6

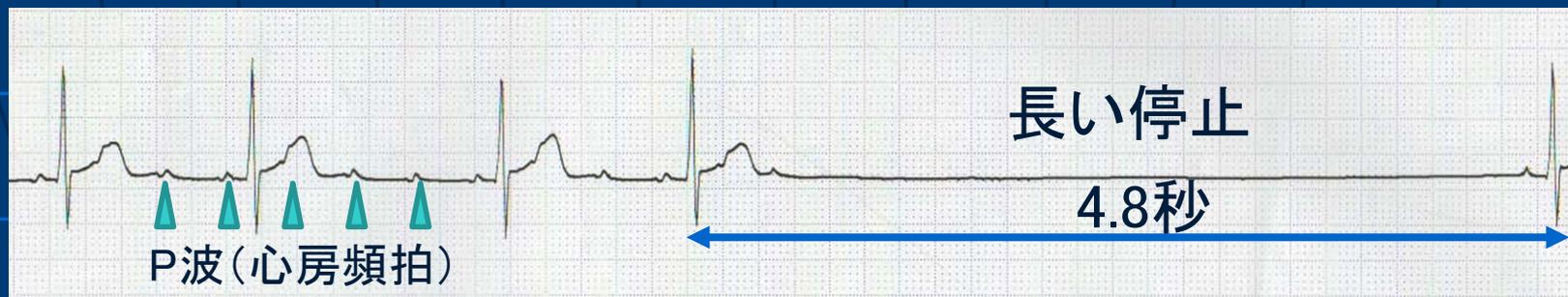


症例：12歳、男児

学校心臓検診で洞性徐脈(HR=40/分)
自覚症状はなし



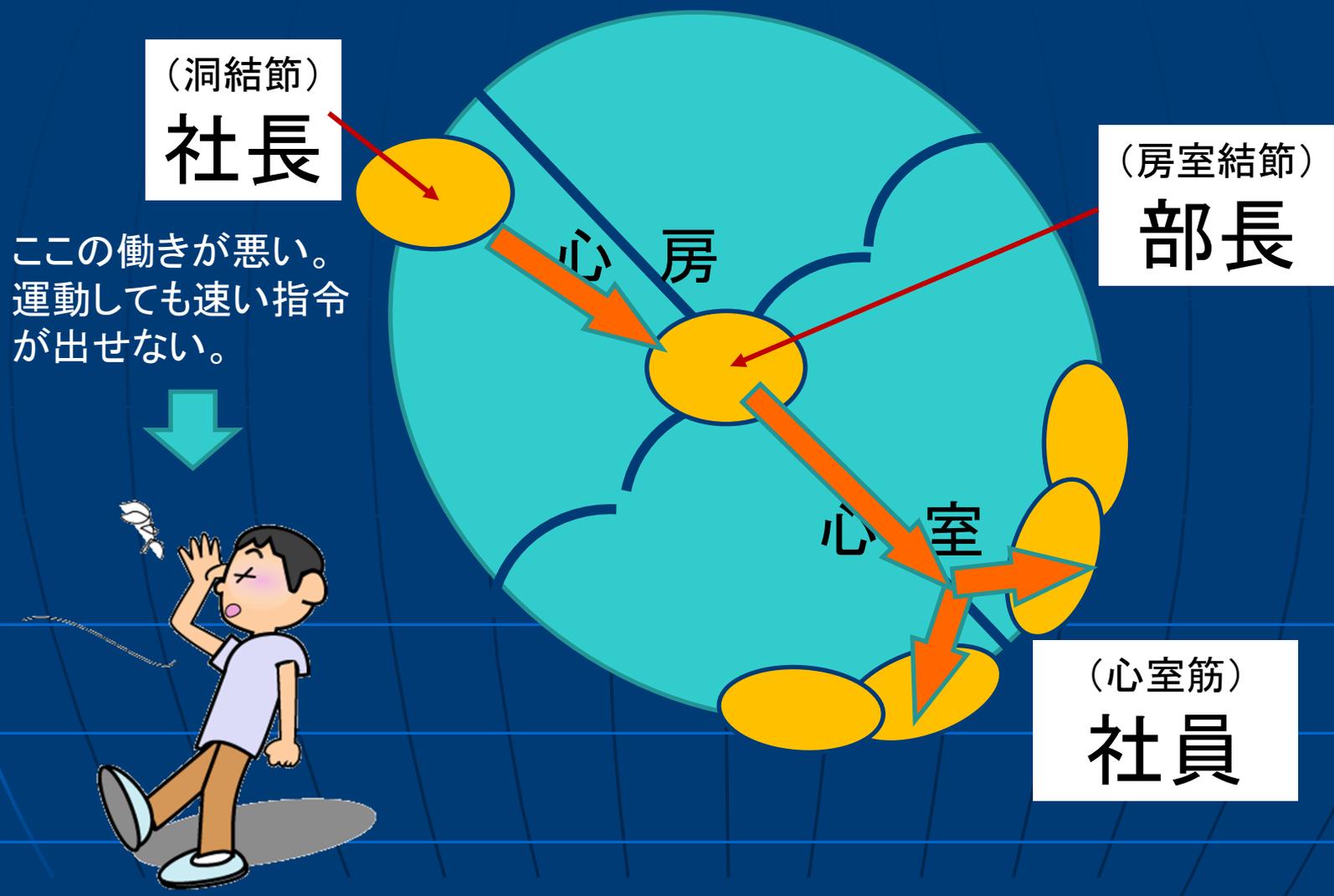
ホルター心電図



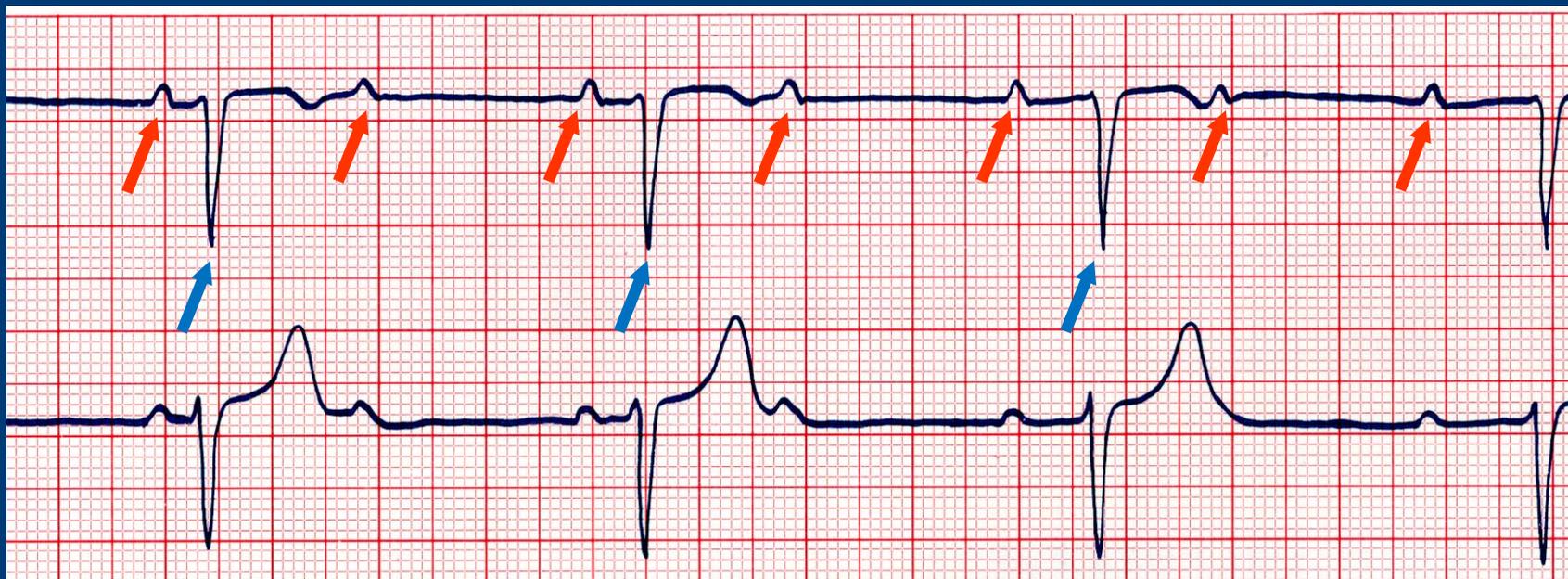
P波(心房頻拍)

徐脈頻脈症候群

■ 洞結節機能不全



■ 完全房室ブロック

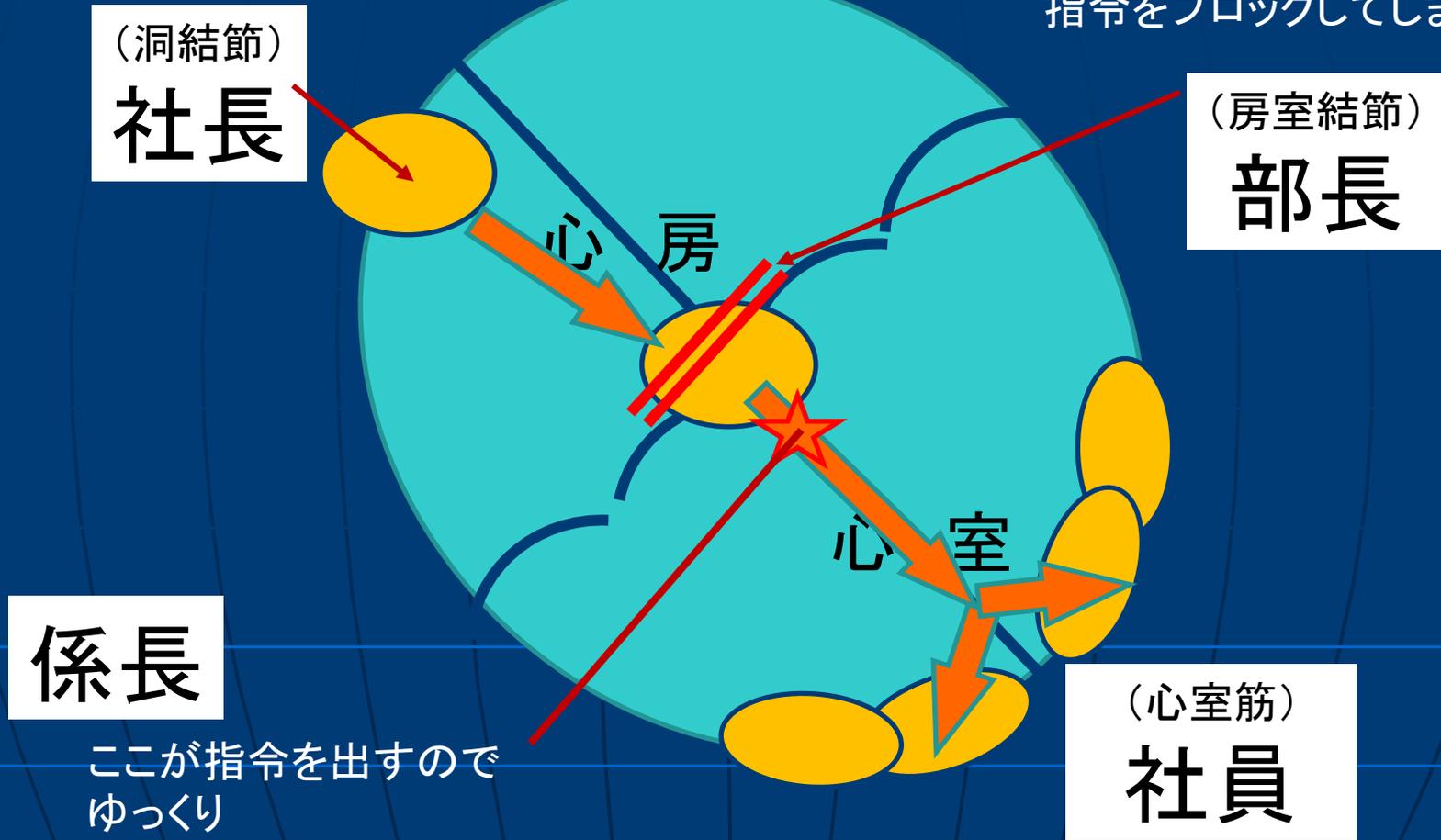


1 秒

↑P (心房)と ↑QRS (心室)が関連なく別々に動く

■ 完全(高度)房室ブロック

この中継が悪い。
指令をブロックしてしまう。



(洞結節)

社長

(房室結節)

部長

心房

心室

係長

ここが指令を出すので
ゆっくり

(心室筋)

社員

不整脈は何がきっかけで見つかるか

自覚症状

動悸(ドキドキ)

特に胸が痛いとか、めまい、失神を伴うとき
休んでもおさまらないとき、
(運動したり、緊張したときの動悸はふつうのこと。)

失神、眼前暗黒感、めまい

失神は不整脈でたいへん重要な症状
(実際は小児では>90%が、心配のない立ちくらみなど)

息切れ、めまい、失神
遅い不整脈でもある

不整脈は何がきっかけで見つかるか

病院での聴診

学校検診、集団検診での聴診や心電図

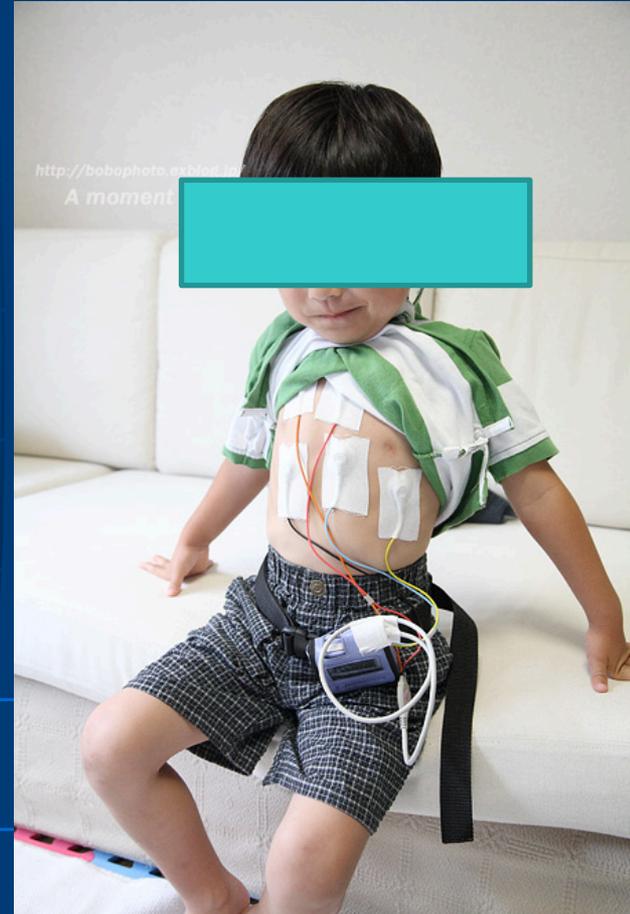
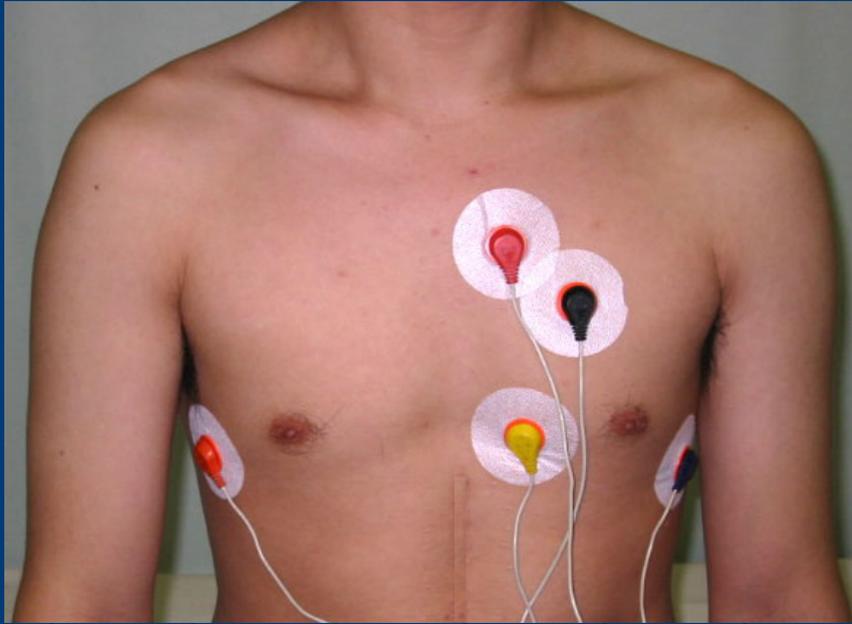
自覚症状がなくても、心電図検診で治療や運動制限が必要な不整脈が見つかる。

(たとえば、先天性QT延長症候群、WPW症候群など)

どういう不整脈が心配か？

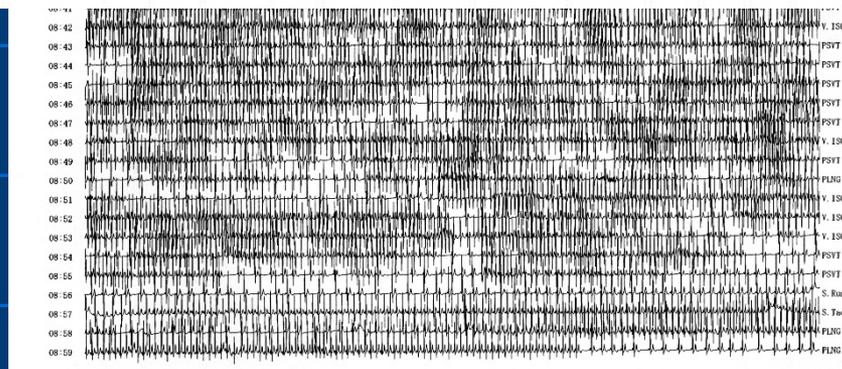
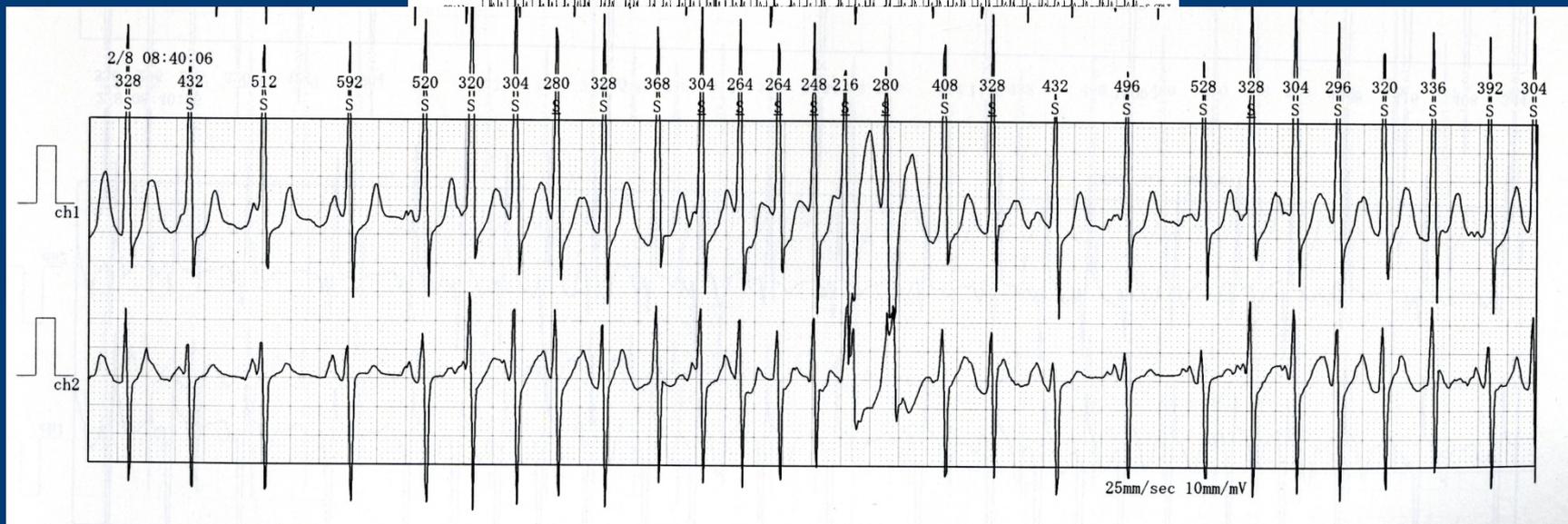
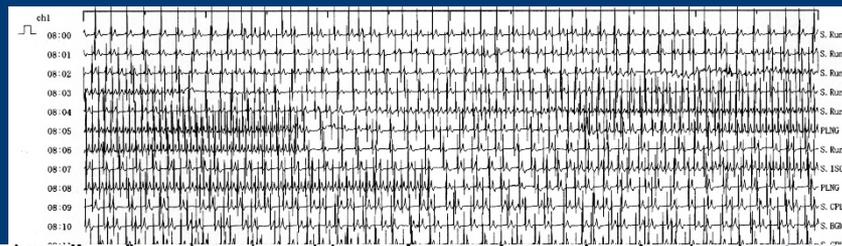
➡命にかかわる不整脈を見きわめるための検査

ホルター24時間心電図



1日中の心電図がわかる。
 $70/\text{分} \times 60\text{分} \times 24\text{時間} \doteq 10\text{万拍}/\text{日}$

ホルター24時間心電図



24時間記録でも足りないとき

パッチ型 長時間心電図レコーダ (14日間全記録、小型・軽量、防水)



記録器と電極(1ch)の装着イメージ

イベントレコーダ (60秒前～ボタン押し～30秒後記録)



運動すると起きる心室頻拍症

症例提示: 10歳の男児

7歳ころから階段を駆け上がった時、体育の授業中、強く緊張した時などに胸が苦しくなり、意識消失(失神)や、失禁することが何度もあった。



他県の病院で“てんかん”の診断 ⇒ 抗けいれん薬無効

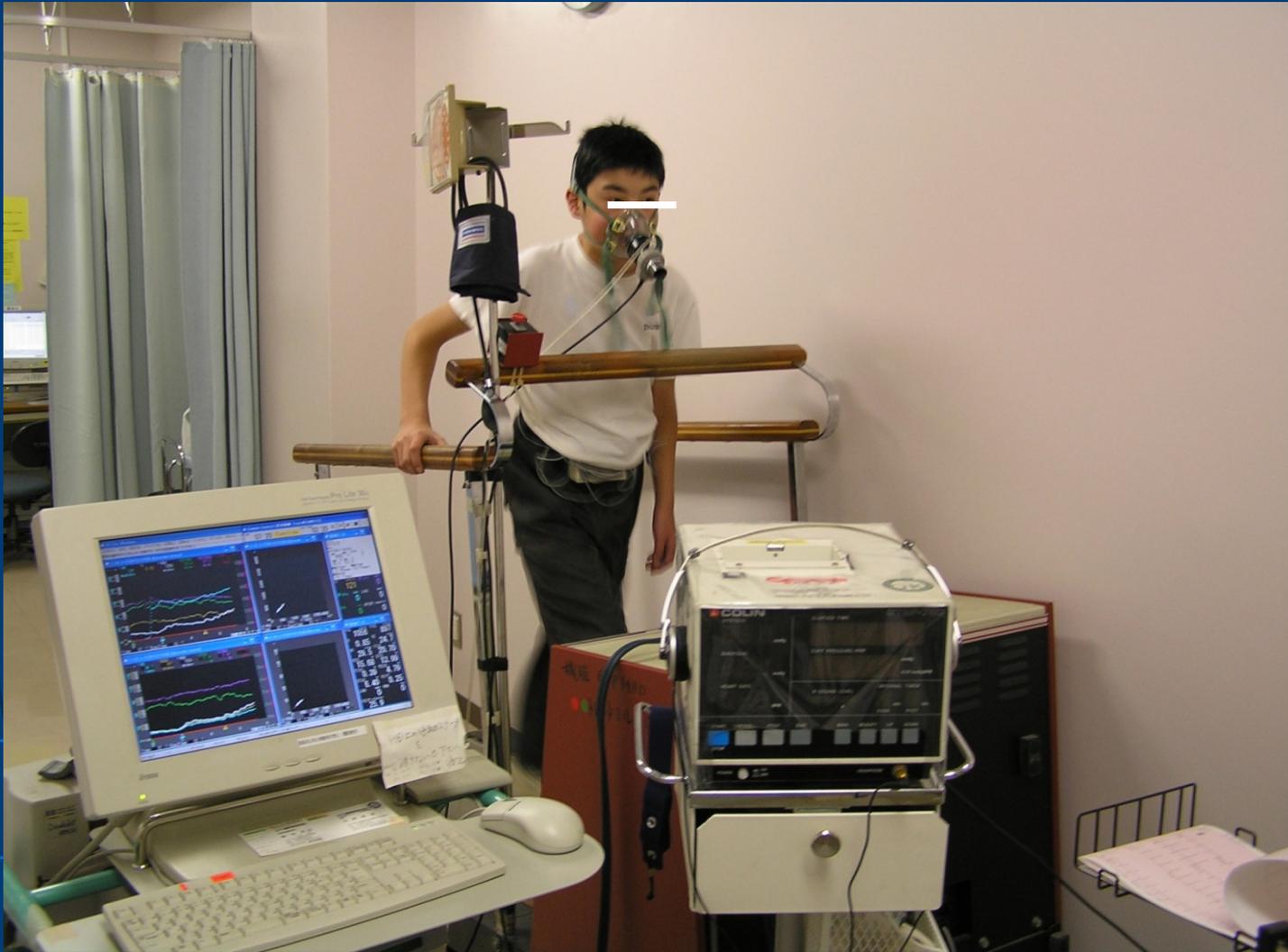


当院で脳波正常、頭部CT正常



運動負荷心電図(トレッドミル)

運動負荷テスト(トレッドミル)



トレッドミル運動負荷テスト

安静時心電図：正常



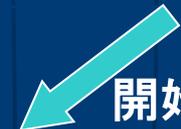
運動負荷心電図：トレッドミル



開始2分



期外収縮



開始5分

心室頻拍



運動誘発性心室頻拍の診断で、けいれんの薬を不整脈の薬に変更したところ失神は完全に消失

不整脈の治療

■ 速すぎる不整脈

治療の基本は

薬(多種あり) または
カテーテル・アブレーション

心室細動には
ICD・AED

■ 遅すぎる不整脈

治療の基本は

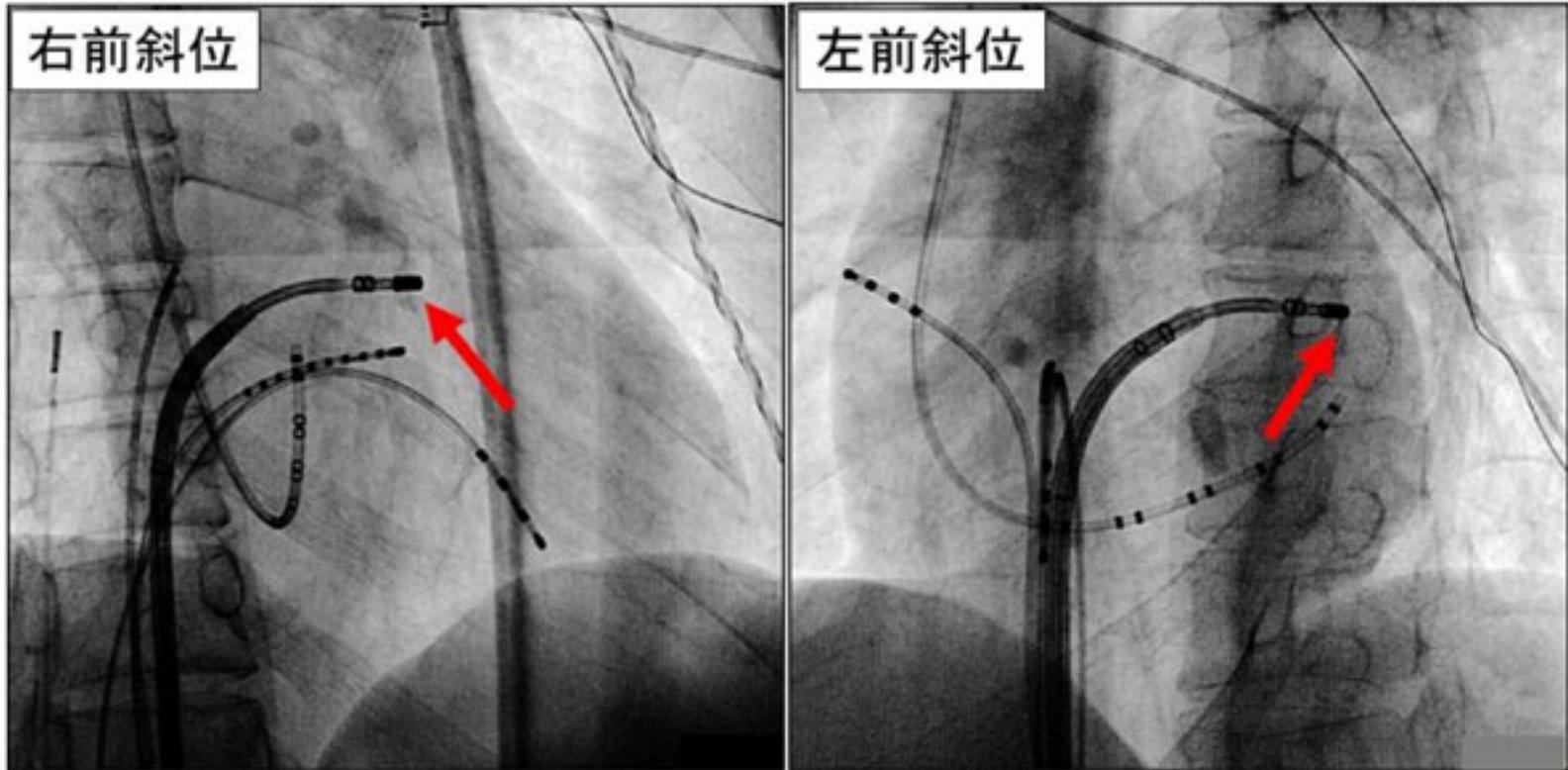
ペースメーカー

■ 運動誘発性

運動制限

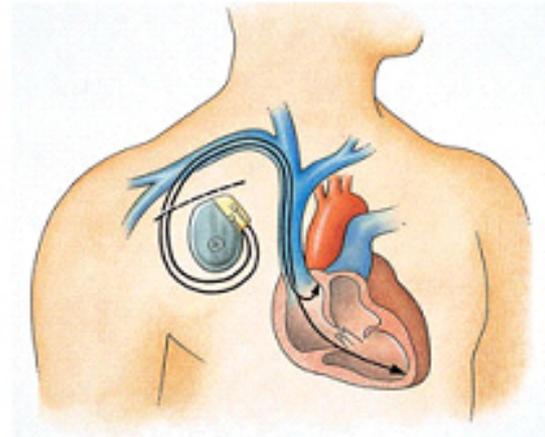
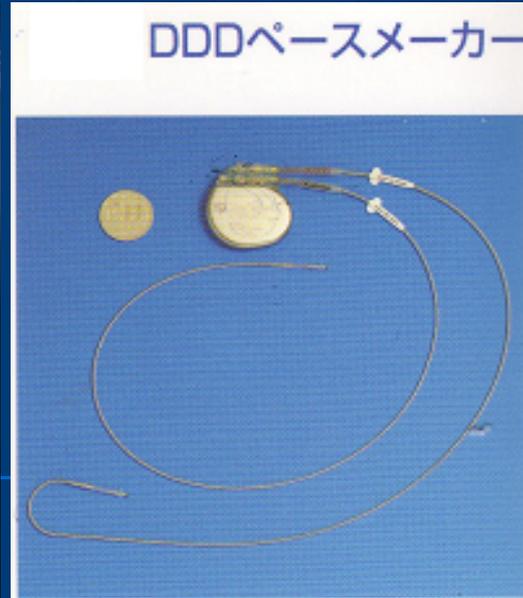
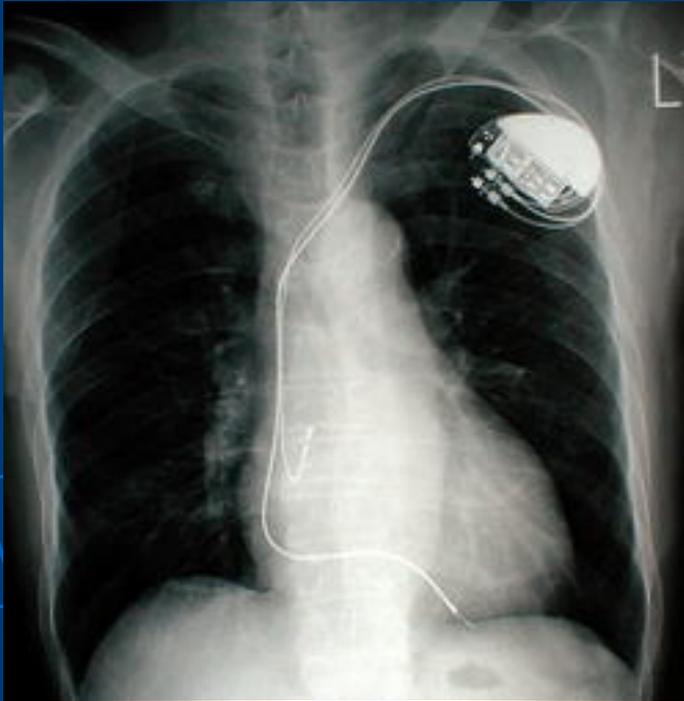
高周波カテーテル・アブレーション治療

頻拍症を根治する治療



ペースメーカー治療

高度の徐脈に対してはペースメーカー植込み術。
有効な長期薬物治療はない。



AED (automated external defibrillator)

自動体外式除細動器



裸の胸に貼った電極パッドで
器械が自動的に心臓の状態
を判断

器械の電源を入れれば音声
が使い方を順に指示してくる
ので誰でも使える。

AEDの普及



AEDの普及

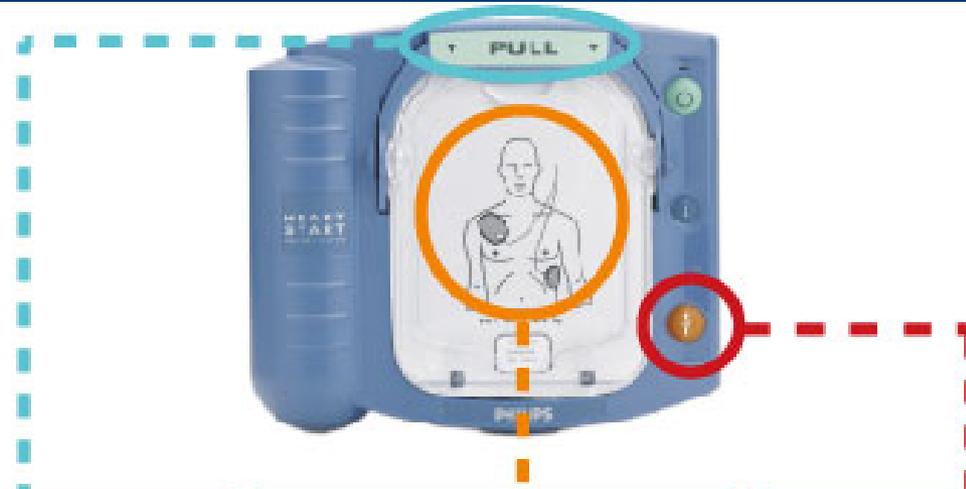
病院内のエレベータホール



AED (automated external defibrillator)



AED (automated external defibrillator)



1.電源ON

カバーをあけると自動的に電源が入ります。



2.電極パッドを貼り 自動解析



3.通電

ショックが不要な場合は電気が流れることはありません。

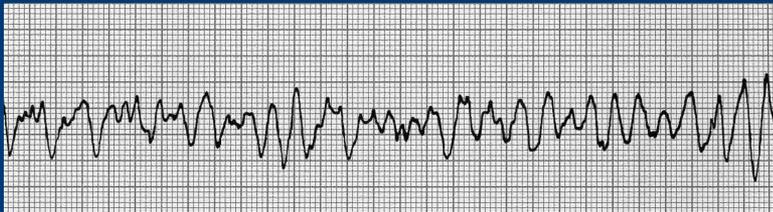
AED (automated external defibrillator)



- 機械が操作を教えてくれる、操作が簡単
- 機械が**心室細動**を診断して、電気ショックを与える
- 電気ショックが不要なときはボタンを押しても作動しない
- 不成功でも責任を問われない(民法)

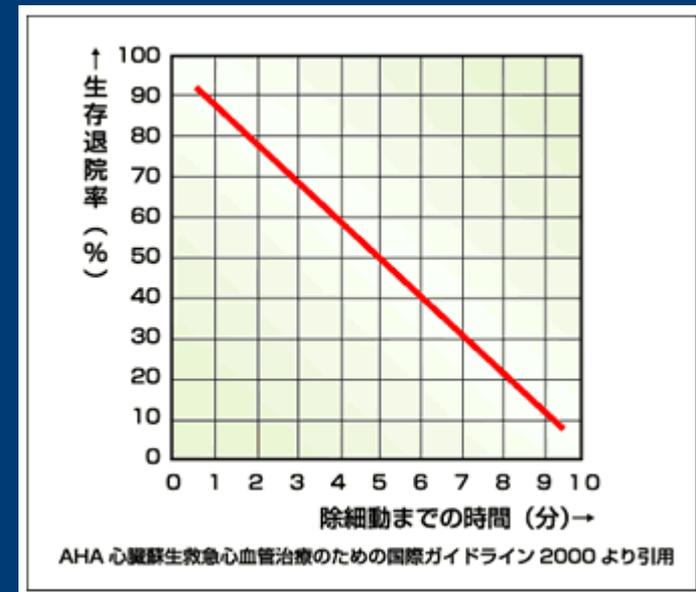
心室細動

- ✓ 人が倒れて意識がない場合、心室細動の可能性あり
- ✓ 心臓がけいれんのように、細かくブルブル震えて血液を送れない状態
- ✓ 脳、腎臓、肝臓など重要な臓器に血液が行かなくなり、命が危険な状態
- ✓ 心臓突然死の主な原因

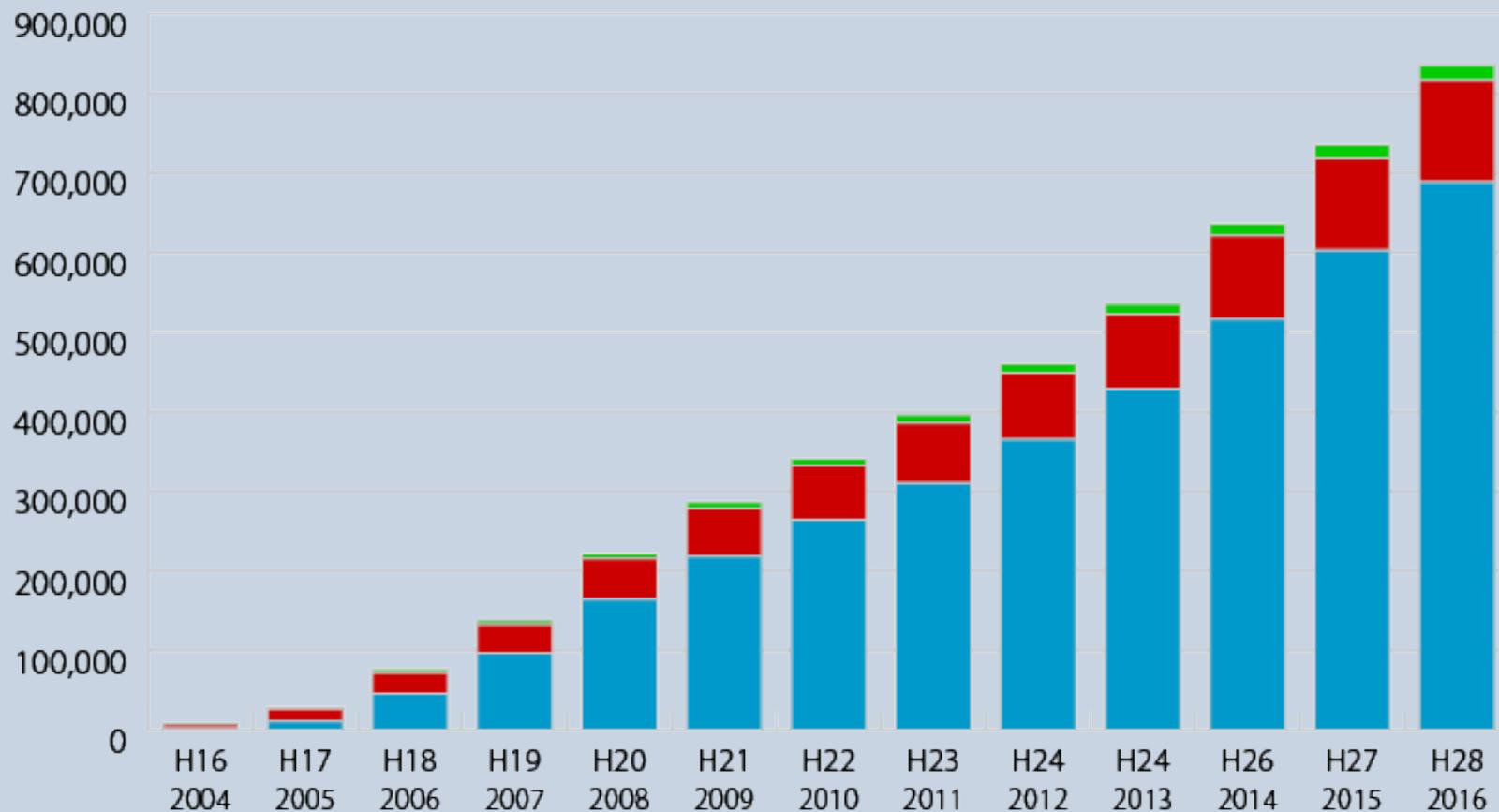


心室細動を起こすと、1分経過するごとに助かる確率が約10%減る。

救急車が現場に到着するまでに6-8分かかる。



AED 販売台数（累計）

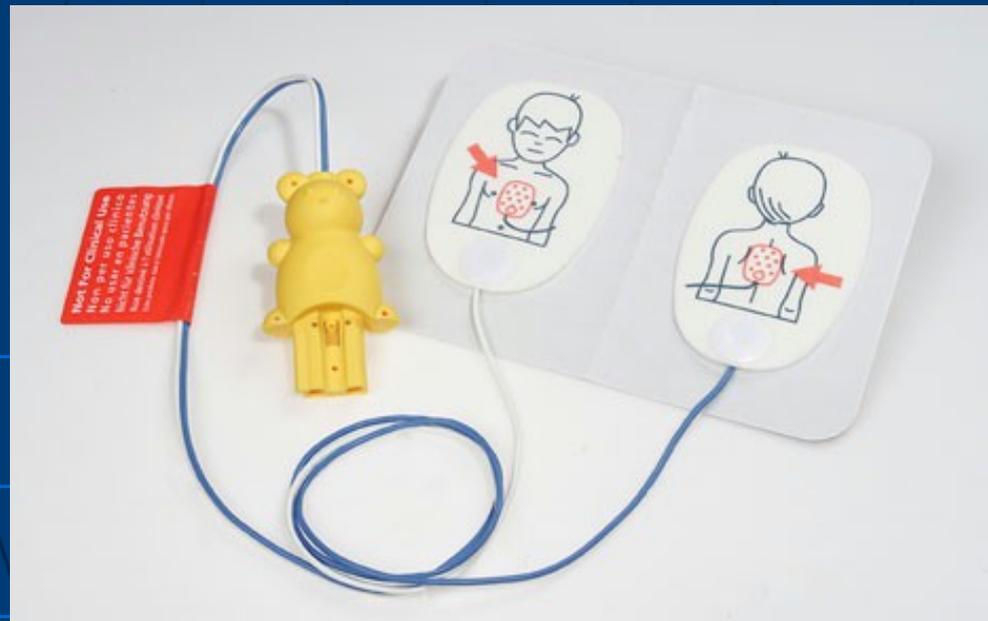


■ 消防機関	108	2,179	4,061	5,097	6,304	7,345	9,022	10,452	11,690	13,300	15,151	17,220	19,240
■ 医療機関	5,946	15,766	26,659	35,927	51,100	60,478	67,878	75,296	83,639	93,412	104,721	115,737	127,810
■ PAD	1,307	10,961	45,417	96,545	164,343	218,050	264,165	310,075	364,959	428,821	516,135	602,382	688,329

AED (automated external defibrillator)

成人用パッド：除細動エネルギー 200ジュール～

未就学児の場合：小児用パッド、キイ切り替え
(パッドのサイズが小さく、流れる電流は成人用の3分の1)
そこになれば成人用のAEDを使用する。



症例 12歳 男児

【診 断】

大動脈弁狭窄症、左室肥大

【現病歴】

心臓肥大の進行あり、運動制限指示されたが、
週末にテニスに参加

失神、心肺停止

3分後：**バイスタンダー**（居合わせた人）により
心肺蘇生（CPR）開始

7分後：同男性が**AED** 2回使用、自己心拍再開

10分後：救急隊現着

20分後：救急車内でさらに**AED** 1回使用

⇒ まったく**後遺症なく回復**

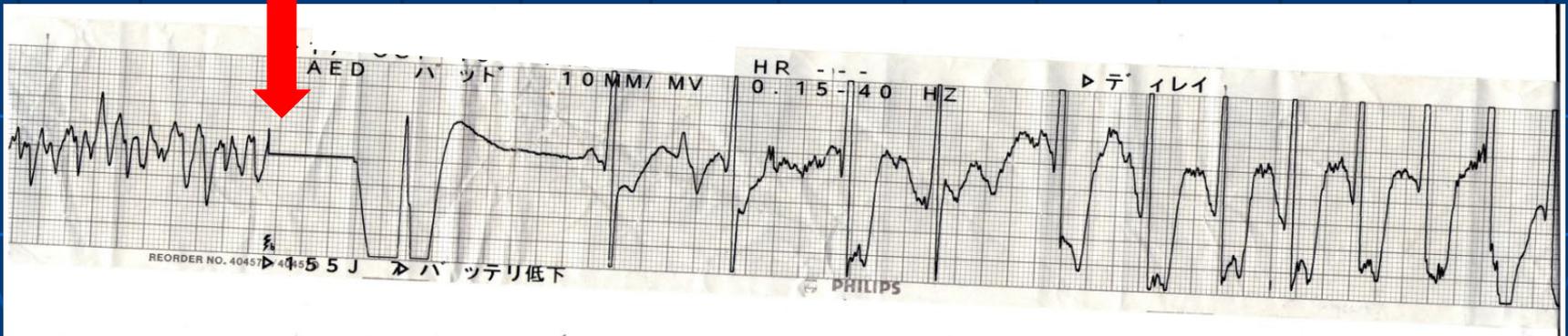
AED施行時の心電図

心室細動

AEDによる除細動



AEDによる除細動



症例 12歳 男児

【診 断】 大動脈弁狭窄症、左室肥大

【現病歴】 心臓肥大の進行あり、運動制限指示されたが、
週末にテニスに参加
失神、心肺停止

3分後：**バイスタンダー**（居合わせた人）により
心肺蘇生（CPR）開始

もし、ここにいたのがあなたなら、
この男の子を救えるのはあなただけ。
勇気をもってAEDを！

AED 2回使用、自己心拍再開
見着

20分後：救急車内でさらに**AED** 1回使用

⇒ まったく**後遺症なく回復**