

令和5年度
学校保健心臓検診対策班 講演会及び心臓検診結果報告会

令和6年3月22日(金) 19:20~21:00

徳島県医師会館 4階ホールおよびWEB配信
〔徳島市幸町3丁目61 TEL088-622-0264〕



◆司会◆ 徳島県医師会学校保健委員会心臓検診対策班 班員 田口 義行 先生

19:20~20:00 報告会

◆座長◆ 徳島県医師会学校保健委員会心臓検診対策班 班員 中津 忠則 先生

『令和5年度 心臓検診結果報告』

徳島県医師会学校保健委員会心臓検診対策班 班長
早淵 康信 先生

20:00~21:00 特別講演会

◆座長◆ 徳島県医師会学校保健委員会心臓検診対策班 班長 早淵 康信 先生

『どうする この心電図』

大阪母子医療センター 小児循環器科 部長
青木 寿明 先生

徳島県医師会学校保健委員会 心臓検診対策班
令和5年度 講演会および心臓検診結果報告会
徳島県医師会館 2024年3月22日 (金曜日)

Tokushima Medical Association, School Health care committee and Heart health Check-up team

徳島県医師会 学校保健委員会 心臓検診対策班

早瀬 康信

Hayabuchi Y, Department of Pediatrics, Tokushima University

1

1

徳島県医師会学校保健委員会 心臓検診対策班
令和5年度 講演会および心臓検診結果報告会
徳島県医師会館 2024年3月22日 (金曜日)

徳島県医師会 学校保健委員会 心臓検診対策班
令和5年度 講演会 および 心臓検診結果報告会

早瀬 康信

Hayabuchi Y, Department of Pediatrics, Tokushima University

2

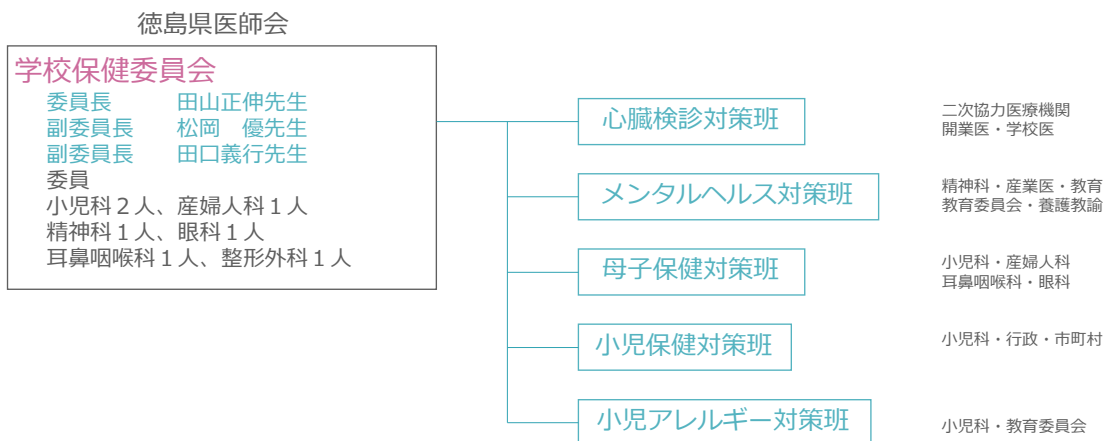
2

徳島県医師会 学校保健委員会 心臓検診対策班

1. 徳島県における学校心臓検診の現状
2. 令和5年度心電図検診のまとめ
3. 令和5年度の症例提示
4. 徳島県の学校心臓検診 –今後の取り組み–

徳島県医師会 学校保健委員会 心臓検診対策班

1. 徳島県における学校心臓検診の現状
2. 令和5年度心電図検診のまとめ
3. 令和5年度の症例提示
4. 徳島県の学校心臓検診 –今後の取り組み–



学校保健安全法 第一章 総則 第1条

学校保健の目的は、
学校における「児童生徒の**健康の保持増進を図る**」ことにより、
もって「**学校教育の円滑な実施**とその成果の確保に資すること」

学校心臓検診の目的は、

- 1) 児童・学生の心疾患の発見や早期診断をすること、
- 2) 心疾患をもつ児童生徒に適切な治療を受けさせるように指示すること、
- 3) 心疾患児に日常生活の適切な指導を行い児童生徒のQOLを高め、
- 4) 生涯を通じて、できるだけ健康な生活を送ることができるように児童生徒を援助すること、
- 5) 心臓突然死を予防することなどである

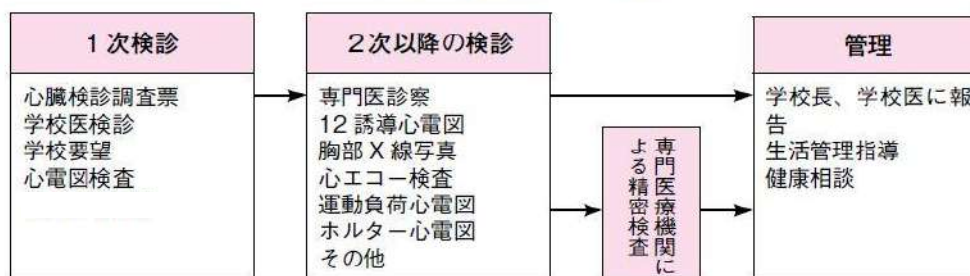
学校心臓検診実践マニュアルQ&A 突然死の可能性のある疾患の早期発見のために
住友直方

Hayabuchi Y, Department of Pediatrics, Tokushima University

7

7

学校心臓検診の流れ



Hayabuchi Y, Department of Pediatrics, Tokushima University

8

8

学校心臓検診の流れ

1 次検診

- ① マスククリーニングである
- ② 疾患を可能な限り見逃さない
- ③ 心疾患のある児童生徒には適正に管理されているか確認する

2 次・3次検診

- ① 心疾患を確定診断する
- ② 重症度を決定し適切な指導区分を決める
- ③ 必要に応じて経過観察を行う
- ④ 突然死の可能性のある疾患を発見して予防対策を講じる

学校生活指導管理表

学校心臓検診 Heart Disease Screening in Schools

学校生活指導管理表

平成 年 月 日
徳島県医師会学校保健委員会心臓検診対策室

精密検診担当医 殿

お 願 い

次の児童は、学校における心臓検診の結果、精密検査の指示がありました。
精密検査をしていただき、児童、保護者をご指導ください。なお、検査結果及び管理区分を御記入のうえ、学校用及び小学生用は、児童(保護者)へお渡しください。また、医師会用については、県医師会へ郵送してください。その際、「要管理」の児童の報告書には、心電図のコピーを添付してくださいようお願いいたします。

学校一次検診結果

男・女 年 月 日生(歳)

(医師会用) 学校心臓精密検診実施報告書

精検実施日 平成 年 月 日 精検医療機関名

担当医氏名

学 校 心 臓 検 診 ・ 精 密 検 査 成 果 票			
学 校 生 活 指 導 課 長 からの 区分	01 聴診所見	04 自律神経異常 1. マスター 2. トレッドミル 3. エルゴメーター 2. 正常範囲	06 ホルター心電図所見
	02 S波所見		07 その他の所見
	03 心電図所見 1. 正常心電図 2.	05 心エコー所見 1. 正常範囲 2.	08 特異検査依頼先機関 〔心臓カテーテルなど〕
			備考

学校心臓検診 Heart Disease Screening in Schools

学校生活指導管理表

学 校 生 活 指 導 表 (小 学 生 用)

【指導区分】 A: 在宅治療 人数が不明 B: 学校でできるが運動は不可 C: 軽い運動は可 D: 中等程度の運動まで可 E: 強い運動は可

指導区分	運動制限	生活指導	経過観察
01 聴診所見	1. 2年級 異常なし(正常範囲) 2. 3年級 異常なし(正常範囲)	1. 2年級 異常なし(正常範囲) 2. 3年級 異常なし(正常範囲)	1. 2年級 異常なし(正常範囲) 2. 3年級 異常なし(正常範囲)
02 S波所見	1. 2年級 異常なし(正常範囲) 2. 3年級 異常なし(正常範囲)	1. 2年級 異常なし(正常範囲) 2. 3年級 異常なし(正常範囲)	1. 2年級 異常なし(正常範囲) 2. 3年級 異常なし(正常範囲)
03 心電図所見	1. 2年級 異常なし(正常範囲) 2. 3年級 異常なし(正常範囲)	1. 2年級 異常なし(正常範囲) 2. 3年級 異常なし(正常範囲)	1. 2年級 異常なし(正常範囲) 2. 3年級 異常なし(正常範囲)
04 自律神経異常	1. 2年級 異常なし(正常範囲) 2. 3年級 異常なし(正常範囲)	1. 2年級 異常なし(正常範囲) 2. 3年級 異常なし(正常範囲)	1. 2年級 異常なし(正常範囲) 2. 3年級 異常なし(正常範囲)
05 心エコー所見	1. 2年級 異常なし(正常範囲) 2. 3年級 異常なし(正常範囲)	1. 2年級 異常なし(正常範囲) 2. 3年級 異常なし(正常範囲)	1. 2年級 異常なし(正常範囲) 2. 3年級 異常なし(正常範囲)
06 ホルター心電図所見	1. 2年級 異常なし(正常範囲) 2. 3年級 異常なし(正常範囲)	1. 2年級 異常なし(正常範囲) 2. 3年級 異常なし(正常範囲)	1. 2年級 異常なし(正常範囲) 2. 3年級 異常なし(正常範囲)
07 その他の所見	1. 2年級 異常なし(正常範囲) 2. 3年級 異常なし(正常範囲)	1. 2年級 異常なし(正常範囲) 2. 3年級 異常なし(正常範囲)	1. 2年級 異常なし(正常範囲) 2. 3年級 異常なし(正常範囲)
08 特異検査依頼先機関	1. 2年級 異常なし(正常範囲) 2. 3年級 異常なし(正常範囲)	1. 2年級 異常なし(正常範囲) 2. 3年級 異常なし(正常範囲)	1. 2年級 異常なし(正常範囲) 2. 3年級 異常なし(正常範囲)

※ 指導区分 A: 在宅治療 人数が不明 B: 学校でできるが運動は不可 C: 軽い運動は可 D: 中等程度の運動まで可 E: 強い運動は可

※ 経過観察: 経過観察(経過観察) 経過観察(経過観察) 経過観察(経過観察) 経過観察(経過観察)

※ 生活指導: 生活指導(生活指導) 生活指導(生活指導) 生活指導(生活指導) 生活指導(生活指導)

※ 運動制限: 運動制限(運動制限) 運動制限(運動制限) 運動制限(運動制限) 運動制限(運動制限)

学校生活指導管理表

体育活動		運動強度	学校生活管理指導表 (小学生用)
運	*体づくり運動	体ほくしの運動遊び 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)
		体ほくしの運動 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)
		体ほくしの運動 体力を高める運動	5・6年生 体の柔らかさを高める運動(ストレッチを含む)、軽いウォーキング
	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
		走・跳の運動	3・4年生 ウォーキング、軽い立ち幅跳び
		陸上運動	5・6年生

※軽度、中程度の運動強度は、心臓病の発症リスクを低減させる効果がある。重度の運動強度は、心臓病の発症リスクをさらに低減させる効果がある。

※軽度、中程度の運動強度は、心臓病の発症リスクを低減させる効果がある。重度の運動強度は、心臓病の発症リスクをさらに低減させる効果がある。

※軽度、中程度の運動強度は、心臓病の発症リスクを低減させる効果がある。重度の運動強度は、心臓病の発症リスクをさらに低減させる効果がある。

学校生活指導管理表

管理指導区分

- A : 入院または在宅医療が必要なもので、**登校はできない**
- B : 登校はできるが**運動は不可**
- C : 同年齢の平均的児童生徒にとっての**軽い運動にのみ参加可**
- D : 同年齢の平均的児童生徒にとっての**中等度の運動にまで参加可**
- E : 同年齢の平均的児童生徒にとっての**強い運動にも参加可**

管理不要： 運動制限は不要であり、かつ経過観察も不要

学校生活指導管理表

運動強度の定義

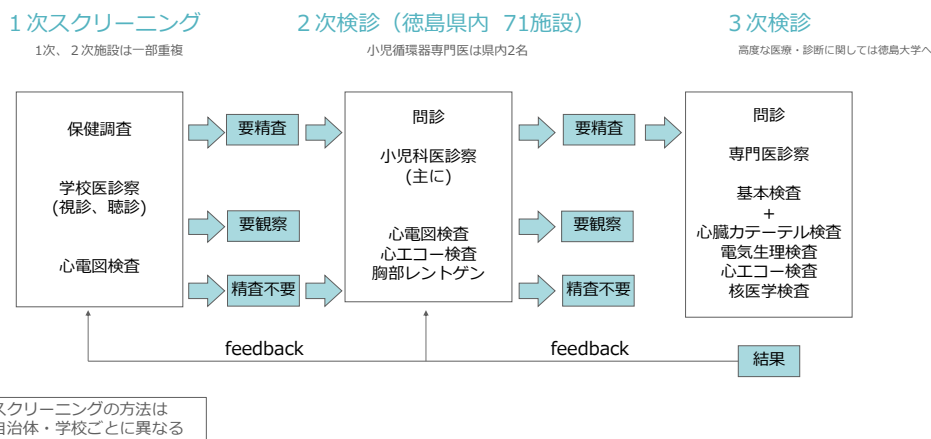
軽い運動	同年齢の平均的児童生徒にとって、 ほとんど息がはずまない程度 の運動。 球技では、原則として、 フットワークを伴わないもの 。
中等度の運動	同年齢の平均的児童生徒にとって、 少し息がはずむが、息苦しくはない程度 の運動。 パートナーがいれば、 楽に会話ができる程度 の運動。
強い運動	同年齢の平均的児童生徒にとって、 息がはずみ息苦しさを感ずるほど の運動。 心疾患では等尺運動の場合は、動作時に歯を食いしばったり、大きな掛け声を伴ったり、 動作中や動作後に顔面の紅潮、呼吸促迫を伴うほどの運動。

学校生活指導管理表

学校行事、その他の活動

- ▶ 運動会、体育祭、球技大会、新体カ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、宿泊学習、修学旅行、林間学校、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・水泳系の距離については、学校医・主治医と相談する。

学校心臓検診 Heart Disease Screening in Schools



学校心臓検診 Heart Disease Screening in Schools

学校心臓検診
二次検診医療機関

令和5年度 心臓二次精密検診協力医療機関名簿

受診にあたっては、必ず診療日・診療時間をお電話にてお問い合わせの上、受診下さいようお願い申し上げます。
なお、公立病院へ受診される方は選定療養費の自己負担が必要となる場合がございます。

郡市	医療機関名	住所	電話番号
1	福山病院	徳島市南田宮4丁目3-9	088-631-1515
2	大塚内科循環器科	徳島市寺島本町東3丁目10	088-652-9056
3	沖の洲病院	徳島市城東町1丁目8-8	088-622-7111
4	川口内科循環器クリニック	徳島市山城町西浜浄栄173-7	088-652-2555
5	川島病院	徳島市北佐古一番町6-1	088-631-0110
6	河野内科循環器科	徳島市安宅1丁目4-34	088-652-2445
7	北前川診療所	徳島市北前川町3丁目17-2	088-623-3801
8	斎藤内科循環器科	徳島市城南町1丁目8-10	088-656-2511
9	佐古あいじつクリニック※6	徳島市佐古4-6-11	088-624-9935
10	佐藤医院	徳島市八田町並木200-4	088-644-0422
11	藤原内科	徳島市南昭和町6-59-1	088-622-2008
12	東広ひなたクリニック	徳島市東広2丁目1-111	088-624-8660
13	住友内科病院	徳島市安宅2丁目3-5	088-622-1122
14	たまき青空病院	徳島市国府町早瀬字北カヤ56-1	088-642-5050
15	徳島県立中央病院	徳島市蔵本町1丁目10-3	088-631-7151
16	徳島市 徳島大学病院 小児科 ※1 循環器内科 ※4	徳島市蔵本町2丁目50-1	0120-131-361 (小) 088-631-3111 088-633-9106 088-633-7118(機)
17	西新町ニ目クリニック	徳島市西新町2丁目7-3	088-625-2333
18	虹の橋長ホスピタル	徳島市八多町小倉76	088-645-2233
19	虹の橋病院	徳島市中島田3丁目60-1	088-633-0800
20	林内科	徳島市中昭和町2丁目94	088-626-0003

学校心臓検診 Heart Disease Screening in Schools

徳島県医師会 学校心臓検診

- ✓ 1次スクリーニングの適格性
見逃しが無い・正常をピックアップし過ぎない
- ✓ 2次検診における精密検査
疾患を見逃さない・適切な診断と経過観察
- ✓ 精密検査医療機関（3次検診）
正確な診断と加療
1次スクリーニング・2次スクリーニング施設へのフィードバック
- ✓ 学校生活における生活指導
適切な生活指導
詳細な問診（家族歴・症状）の把握

Hayabuchi Y, Department of Pediatrics, Tokushima University

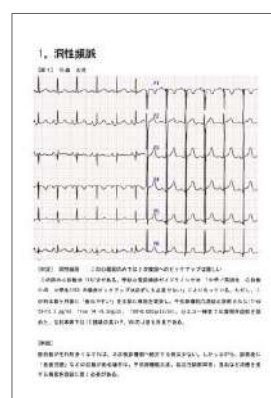
19

19

学校心臓検診 Heart Disease Screening in Schools

徳島県医師会 学校心臓検診講演会

徳島県学校心臓検診
心電図判定ガイドライン
2019年 作成



森 一博 先生
徳島県医師会 学校心臓検診対策班 班長 2006-2019

Hayabuchi Y, Department of Pediatrics, Tokushima University

20

20

学校心臓検診 Heart Disease Screening in Schools

徳島県医師会 学校心臓検診講演会 2017年（平成29年）～

開催日	講師	所属	タイトル	参加人数
平成29年3月25日(土)	泉田 直己 先生	曙町クリニック	学校心臓検診におけるシステムと判定の実際	60名
平成30年2月23日(金)	檜垣 高史 先生	愛媛大学医学部小児科	子どもたちを突然死から守るために	73名
平成31年2月22日(金)	鈴木 嗣敏 先生	大阪市立総合医療センター 小児不整脈科	小児不整脈のデバイス治療とアブレーション治療	66名
令和2年3月6日(金)	宮崎 文 先生	静岡県立総合病院 成人先天性心疾患科	学校心臓検診 こんな心電図には要注意	コロナ禍のため中止
令和3年3月19日(金)	宮崎 文 先生	静岡県立総合病院 成人先天性心疾患科	学校心臓検診 こんな心電図には要注意	166名 (会場 + Web配信)
令和4年3月18日(金)	鮎澤 衛 先生	日本大学医学部小児科	学校心臓検診と児童生徒の心事故予防	133名 (会場 + Web配信)
令和5年3月17日(金)	岩本 真理 先生	済生会横浜市東部病院 こどもセンター	学校心臓検診における心室肥大抽出基準 ～5万人の正常心電図データから～	149名 (会場 + Web配信)

令和5年度学校心臓検診結果報告 Review of the results in 2023

徳島県医師会 学校保健委員会 心臓検診対策班

1. 徳島県における学校心臓検診の現状
2. 令和5年度心電図検診のまとめ
3. 令和5年度の症例提示
4. 徳島県の学校心臓検診 –今後の取り組み–

一次検診受診率（公立学校のみ；私立・高専は含まず）

二次検診受診率

小学1年生	5101人のうち	5076人	(99.5%)	122人	(2.40%)
中学1年生	5551人のうち	5475人	(98.6%)	166人	(3.03%)
高校1年生	5199人のうち	5172人	(99.5%)	136人	(2.62%)
支援学校 (心電図対象児童)	297人のうち	286人	(96.3%)	9人	(3.15%)
合計	16148人のうち	16009人	(99.1%)	423人/16009人	(2.64%)
		昨年度	99.0%	昨年度	2.65%

疾患の総括

	小学校 122	中学校 166	高校 136	養護 9	その他 91	合計 514
洞性頻脈	1	2	2	2	2	9
洞性不整脈	1		2		1	4
洞性徐脈	1	1	2		1	5
不完全右脚ブロック	8	12	7		10	37
完全右脚ブロック	2	7	10		4	23
心室内伝導障害		2	2		3	7
WPW型心電図	5	6	9		4	24

疾患の総括

	小学校 122	中学校 166	高校 136	養護 9	その他 91	合計 514
心房性期外収縮	4	6	10		2	22
心室性期外収縮	10	20	22		10	62
I度房室ブロック		2	3			5
II度房室ブロック		4	2		2	86
完全房室ブロック						0
接合部調律・房室 解離		1	2			3
左室肥大	1		1		1	3
右室肥大						0
軸偏位	1		1	1		3

疾患の総括

	小学校 122	中学校 166	高校 136	養護 9	その他 91	合計 514
QT延長	2	3	2			7
QT短縮	1					1
ブルガダ型心電図			2			2
肥大型心筋症	1		1			2
先天性心疾患 (診断済)	3	4	3	3		13
甲状腺機能亢進症		1				1
僧帽弁逸脱・逆流	1		1		1	3

疾患の総括

	小学校 122	中学校 166	高校 136	養護 9	その他 91	合計 514
管理不要	91	114	86	4	64	359 69.8%
E	29	50	48	3	26	156 30.4%
D	1	2	1	2	1	7 1.4%
C	0	0	0	0	0	0 0.0%
B	1	0	1	0	0	2 0.4%

A : 入院または在宅医療が必要なもので、登校はできない
 B : 登校はできるが運動は不可
 C : 同年齢の平均的児童生徒にとっての軽い運動にのみ参加可
 D : 同年齢の平均的児童生徒にとっての中等度の運動にまで参加可
 E : 同年齢の平均的児童生徒にとっての強い運動にも参加可
 管理不要 : 運動制限は不要であり、かつ経過観察も不要

徳島県医師会 学校保健委員会 心臓検診対策班

1. 徳島県における学校心臓検診の現状
2. 令和5年度心電図検診のまとめ
3. 令和5年度の症例提示
4. 徳島県の学校心臓検診 –今後の取り組み–

令和5年度
徳島県における学校心電図健診症例の提示

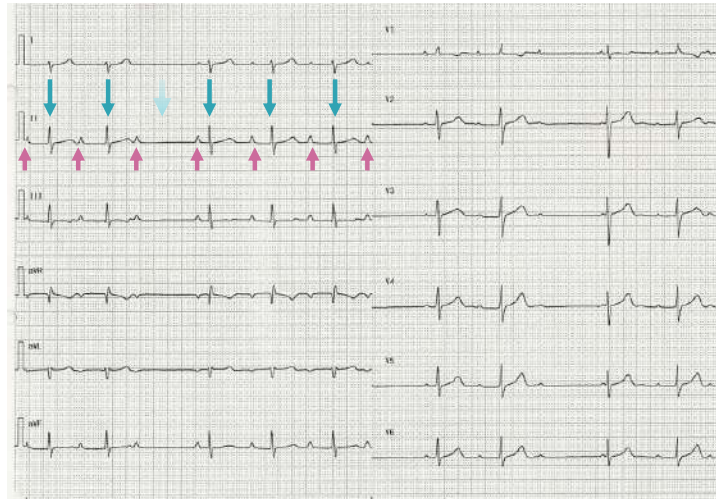
症例 1

令和5年度 症例提示 Case Presentation

症例1 15歳 女児

2度房室ブロック
(Wenckebach型)

E(可)
1年毎の経過観察



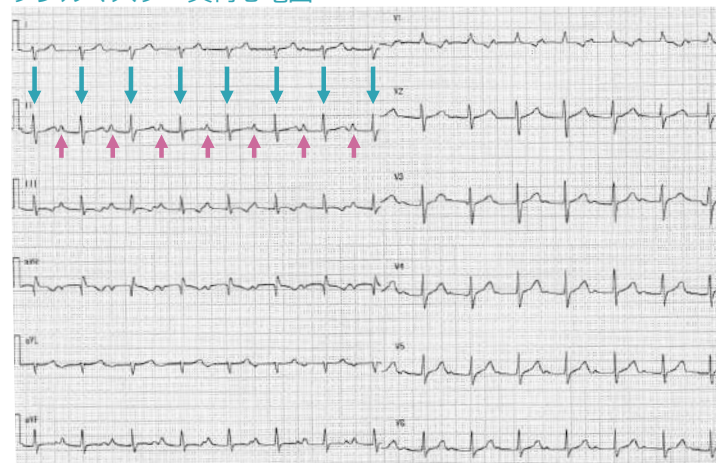
令和5年度 症例提示 Case Presentation

症例1 15歳 女児

2度房室ブロック
(Wenckebach型)

E(可)
1年毎の経過観察

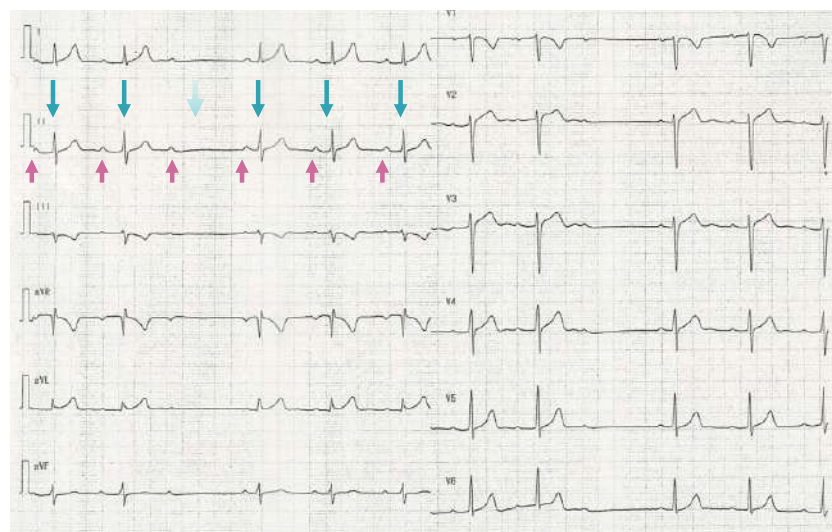
ダブルマスター負荷心電図



症例 2

33

症例2 13歳 女児

2度房室ブロック
(Wenckebach型)E (可)
1年毎の経過観察

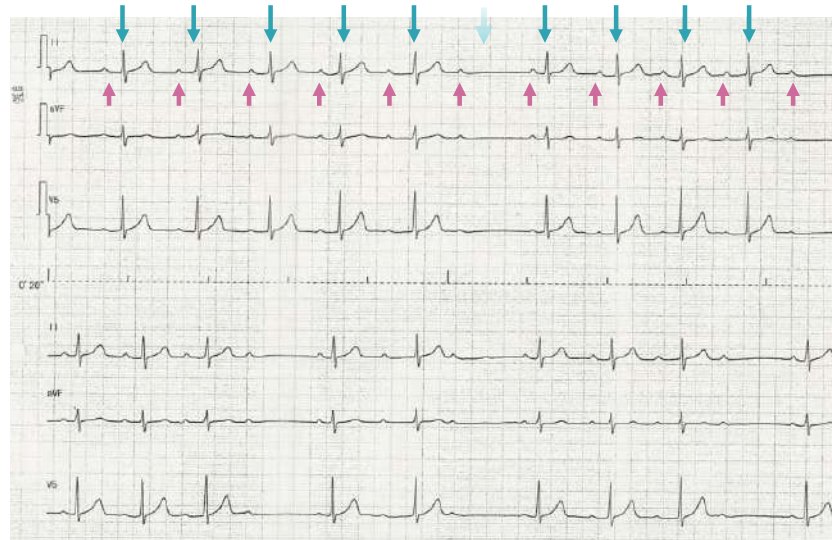
34

令和5年度 症例提示 Case Presentation

症例2 13歳 女児

2度房室ブロック
(Wenckebach型)

E (可)
1年毎の経過観察



35

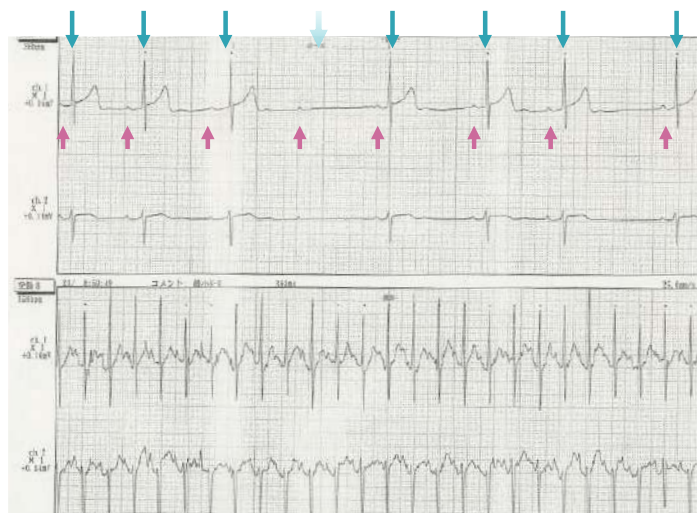
令和5年度 症例提示 Case Presentation

症例2 13歳 女児

2度房室ブロック
(Wenckebach型)

E (可)
1年毎の経過観察

24時間心電図
運動負荷試験



36

令和5年度 症例提示 Case Presentation

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/JSFCCS 2016)

合同研究財団参加学会
日本循環器学会 日本小児循環器学会

1.15.2
2度房室ブロック (Wenckebach 型)

a. 概念
PR 時間が徐々に延長し心室への伝導が途絶するものである。Wenckebach 型 2度房室ブロックは、児童生徒にしばしばみられる。とくに安静時や睡眠時はみられやすい。

b. 1次検診抽出基準
運動負荷心電図検査を行う必要があるため、全例で2次検診以降の検診が必要である。

- c. 2次以降の検診に必要な診察・検査項目**
12誘導心電図, 運動負荷心電図, ホルター心電図
- d. 2次検診で専門医紹介を必要とする所見**
Mobitz II型以上の房室ブロックに進展した場合
- e. 管理指導区分の条件と観察間隔**
- (1) 夜間や安静時だけにみられる場合: 管理不要
 - (2) 運動負荷により正常房室伝導になる場合: 管理不要
 - (3) 運動負荷により1度房室ブロックになる場合: E可 (観察間隔: 1~3年)
 - (4) 運動負荷でも2度房室ブロックのままの場合: E禁またはE可 (観察間隔: 6ヵ月~1年)
 - (5) 運動負荷により高度または完全房室ブロックになる場合: 高度房室ブロックに準ずる

令和5年度 症例提示 Case Presentation

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/JSFCCS 2016)

合同研究財団参加学会
日本循環器学会 日本小児循環器学会

1.15.2
2度房室ブロック (Wenckebach 型)

a. 概念
PR 時間が徐々に延長し心室への伝導が途絶するものである。Wenckebach 型 2度房室ブロックは、児童生徒にしばしばみられる。とくに安静時や睡眠時はみられやすい。

b. 1次検診抽出基準
運動負荷心電図検査を行う必要があるため、全例で2次検診以降の検診が必要である。

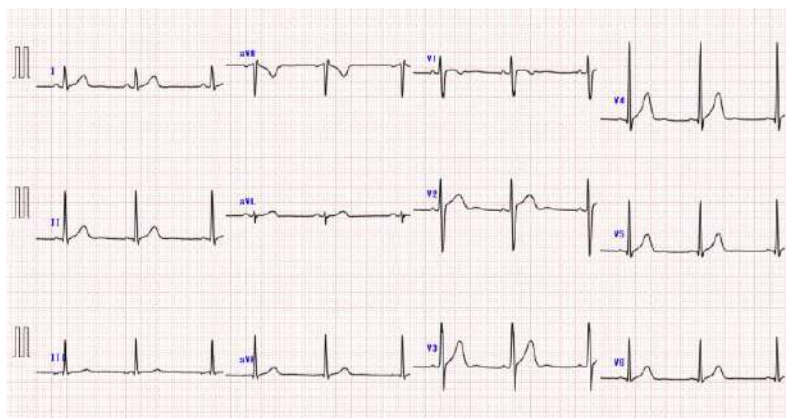
- c. 2次以降の検診に必要な診察・検査項目**
12誘導心電図, 運動負荷心電図, ホルター心電図
- d. 2次検診で専門医紹介を必要とする所見**
Mobitz II型以上の房室ブロックに進展した場合
- e. 管理指導区分の条件と観察間隔**
- (1) 夜間や安静時だけにみられる場合: 管理不要
 - (2) 運動負荷により正常房室伝導になる場合: 管理不要
 - (3) 運動負荷により1度房室ブロックになる場合: E可 (観察間隔: 1~3年)
 - (4) 運動負荷でも2度房室ブロックのままの場合: E禁またはE可 (観察間隔: 6ヵ月~1年)
 - (5) 運動負荷により高度または完全房室ブロックになる場合: 高度房室ブロックに準ずる

症例 3

39

症例3 16歳 男児

通常の誘導

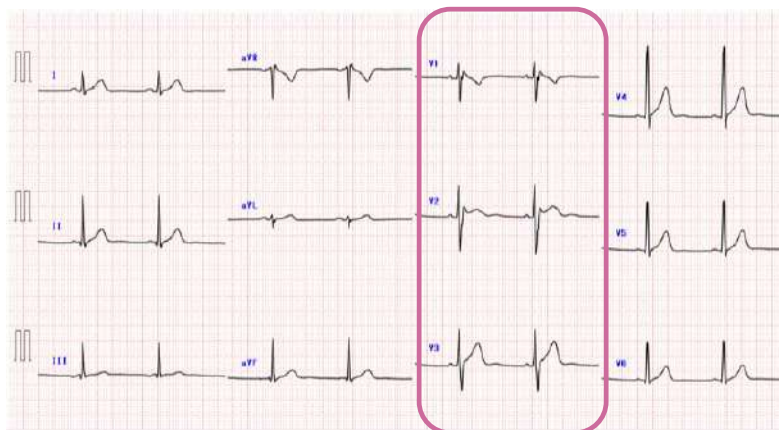


40

令和5年度 症例提示 Case Presentation

症例3 16歳 男児

右側胸部誘導 1肋間上

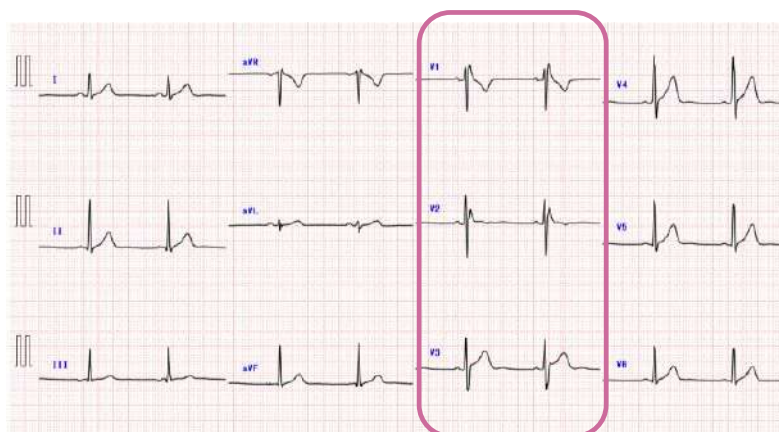


41

令和5年度 症例提示 Case Presentation

症例3 16歳 男児

右側胸部誘導 2肋間上



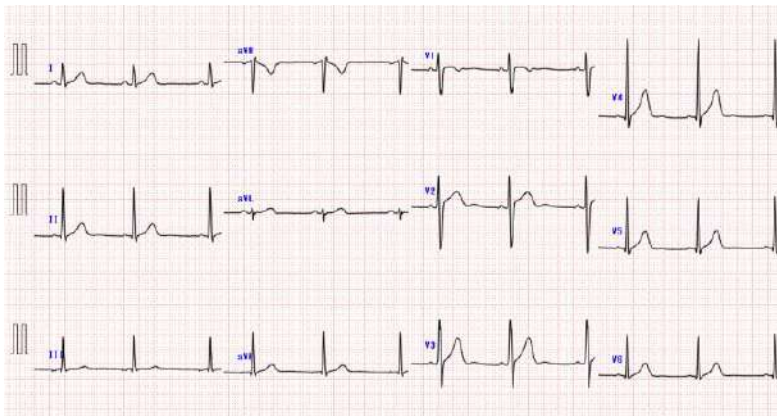
42

令和5年度 症例提示 Case Presentation

症例3 16歳 男児

通常の誘導

Brugada症候群

D (禁)
外来加療継続
S-ICD植込み

Hayabuchi Y, Department of Pediatrics, Tokushima University

43

43

令和5年度 症例提示 Case Presentation

症例3 16歳 男児

学校心臓検診で **ブルガタ型心電図** を指摘された。

右側胸部誘導の1肋間上でサドルバック型のST上昇を認めた。

3年前に失神があった。 体育の授業後、ふらつとしたことがあった。

また、これまでに眠る直前などに痙攣を伴って倒れたことも数回あった。

脳波検査で異常は認められていないが、**抗痙攣剤** を内服している。

祖父は **41歳で突然死** している。

Hayabuchi Y, Department of Pediatrics, Tokushima University

44

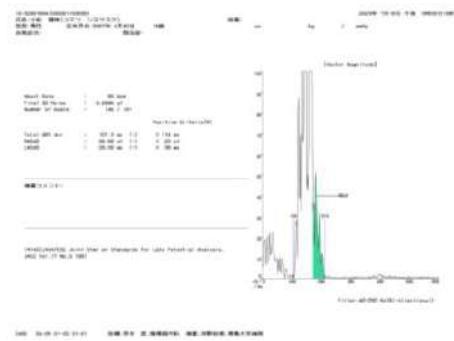
44

令和5年度 症例提示 Case Presentation

症例3 16歳 男児



胸部レントゲン



Late potential 陰性

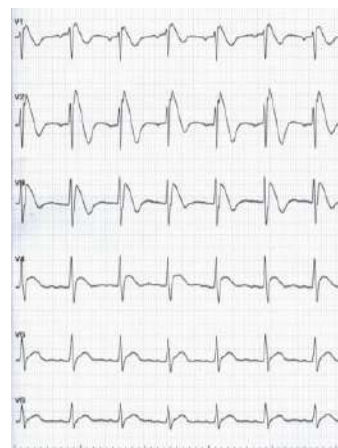
45

令和5年度 症例提示 Case Presentation

症例3 16歳 男児

ピルジカイニド負荷試験

通常の誘導



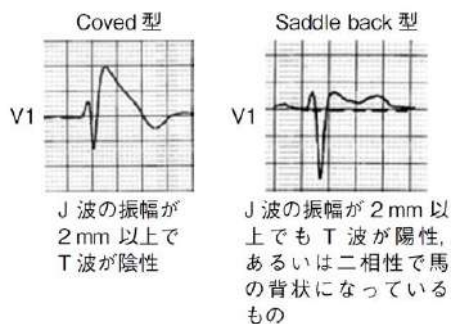
46

Brugada症候群

- 右側の胸部誘導のST上昇を呈し、心室細動による突然死を来しうる疾患群である。
- 心構造・機能は正常であり、普通に日常生活を送っていて突然、重篤な不整脈が起こる。
- 日本人・アジア人に頻度が高く、成人男性に多く認められる。

Brugada症候群

右側胸部誘導



	Type 1	Type 2	Type 3
J波振幅	≥2 mm	≥2 mm	≥2 mm
T波	陰性	陽性 あるいは 2相性	陽性
ST-T変化	Coved型	Saddle back型	Saddle back型 あるいは Coved型
ST部位後半成分	次第に下がる	<1 mmの基線からの上昇	≥1 mmの基線からの上昇

Brugada症候群

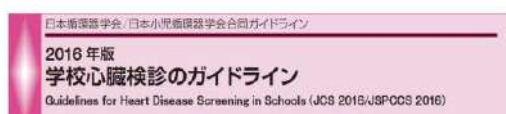
1. 必須所見
心電図 (12誘導/携帯型)
A. 自然発生のタイプ1 Brugada 型心電図 (正常助間あるいは高位助間記録)
B. 発熱により誘発されたタイプ1 Brugada 型心電図 (正常助間あるいは高位助間記録)
C. 薬物負荷試験にてタイプ1に移行したタイプ2またはタイプ3 Brugada 心電図
2. 主所見
臨床歴
A. 原因不明の心停止あるいはVFまたは多形性VTが確認されている
B. 夜間苦悶様呼吸
C. 不整脈原性が疑われる失神
D. 機序や原因が不明の失神

3. 副所見
臨床歴
A. 他の原因疾患を認めない30歳以下発症の心房粗動・細動
家族歴
B. BrSと確定診断されている
C. 発熱時発症、夜間就寝時発症、あるいはBrS増悪薬物との関係が疑われる心臓突然死を認める
D. 45歳以下の原因不明の心臓突然死を認め、副検所見で原因が特定されていない
遺伝子検査結果 (保険適用外)
E. BrSを特定する病源性遺伝子変異 (SCN5A) を認める

有症候性ブルガダ症候群
心電図所見1項目と主所見2A-2D1項目を満たす

無症候性ブルガダ症候群
心電図所見1項目のみ
主所見が無い

無症候性ブルガダ症候群においては副所見がリスク評価の参考となる



合同研究開発協議会
日本循環医学会 日本小児循環器学会

b. 1次検診の抽出基準

1次検診抽出基準	抽出区分*
Brugada型心電図：右側胸部誘導V1、V2、V3のいずれかで、J点で0.2mV以上STが上昇し、かつST-T部位がCoved型、またはSaddleback型をとるもの	A

2.3

Brugada 症候群

a. 概念

器質的心疾患を伴わず、心電図の右側胸部誘導 (V1～V3) に特徴的な Coved 型または Saddleback 型の ST 上昇がみられ、安静時や夜間に心室細動、多形性心室頻拍が原因となって失神や突然死をきたす遺伝性の不整脈である³⁷⁾。東南アジアを中心とするアジア人種の若年男性 (平均診断年齢 41 ± 15 歳) に多いが、小児期の頻度は低く、約 10,000 人に 1 人である。発熱を契機に、典型的な ST-T 波形や心室不整脈が誘発されることがある⁸⁶⁾。



合同研究財団参加学会
日本循環器学会 日本小児循環器学会

c. 2次以降の検診に必要な診察・検査項目

12誘導心電図（できれば高位肋間での記録も追加）、ホルター心電図、運動負荷心電図、また、必要に応じてNaチャンネル遮断薬（とくにclass ICまたはclass IA）を用いた薬物負荷心電図、電気生理学的検査を行う。

d. 2次以降の検診で専門医紹介を必要とする所見

Brugada 症候群と診断されれば専門医に紹介する。また、心電図所見が“疑い”であっても失神の既往や、突然死の家族歴（とくに若年者）がある場合は専門医に紹介する。

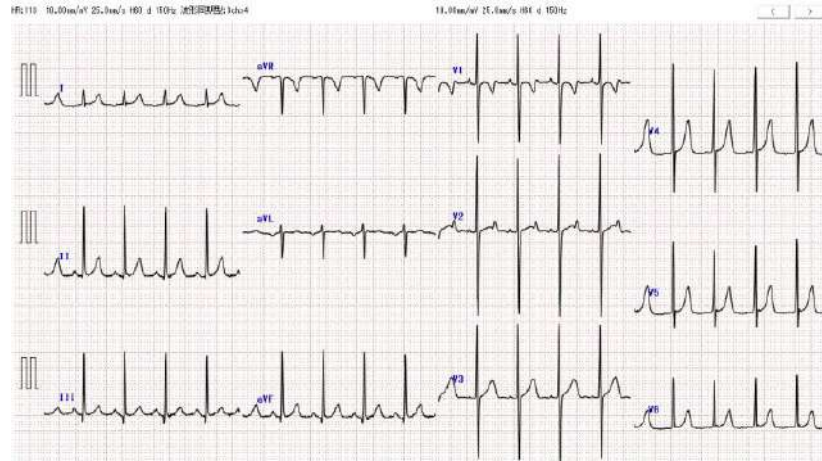
e. 管理指導区分の条件と観察間隔

管理指導区分の条件	管理誘導区分	観察間隔
1. 無症状かつ家族歴がないが専門医により Brugada 症候群が疑われている場合	E可	1年
2. 専門医により Brugada 症候群と診断されている場合	C, D, E禁またはE可	必要に応じて

症例 4

令和5年度 症例提示 Case Presentation

症例4 6歳 男児



Hayabuchi Y, Department of Pediatrics, Tokushima University

53

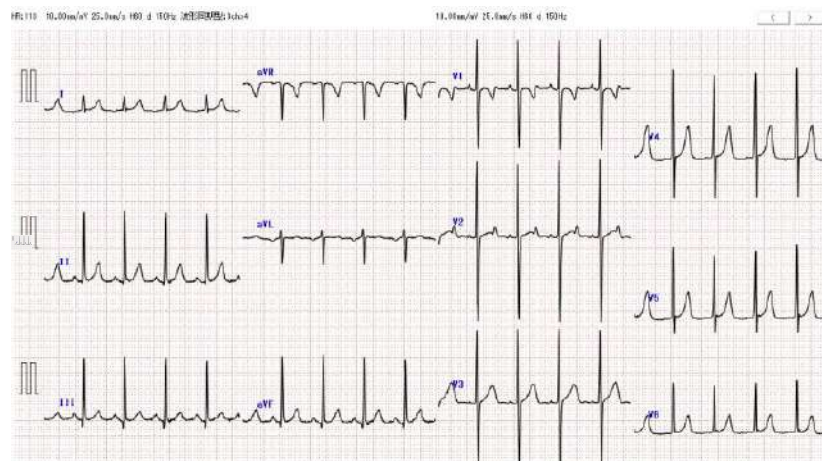
53

令和5年度 症例提示 Case Presentation

症例4 6歳 男児

QT短縮症候群

E (可)
6か月毎の経過観察



Hayabuchi Y, Department of Pediatrics, Tokushima University

54

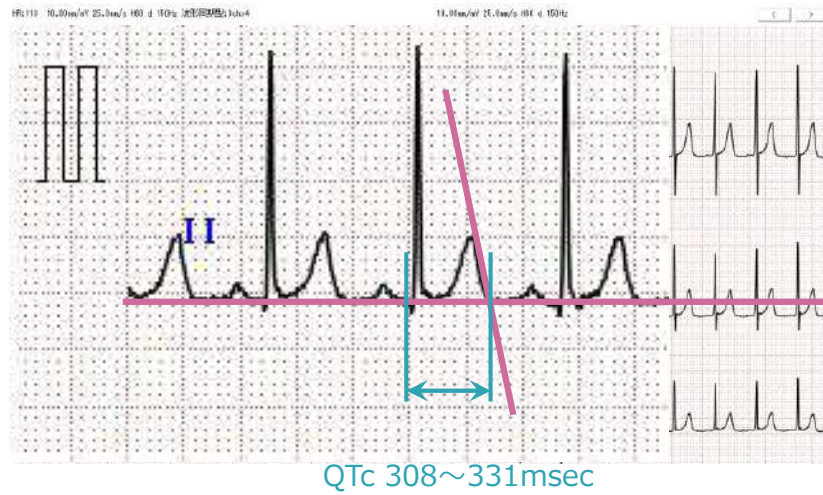
54

令和5年度 症例提示 Case Presentation

症例4 6歳 男児

QT短縮症候群

E (可)
6か月毎の経過観察



令和5年度 症例提示 Case Presentation

症例4 6歳 男児

QT短縮症候群

E (可)
6か月毎の経過観察



症例4 6歳 男児

QT短縮症候群

E (可)
6か月毎の経過観察

遺伝子異常は認められなかった

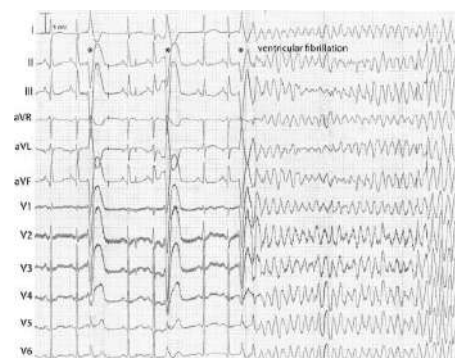
臨床診断 SQTS

解析対象遺伝子

AKAP9	CASQ2	GJA5	KCNE3	KCNN2	SCN10A	SNTA1
ANK2	CAV3	GJC1	KCNE4	KCNQ1	SCN1B	TBX5
CACNA1C	CHRM2	GLA	KCNE5	LMNA	SCN2B	TCAP
CACNA2D1	DES	HCN4	KCNH2	MYBPC3	SCN3B	TECLL
CACNB2	DSC2	JUP	KCNIP2	MYH6	SCN4B	TMEM168
CALM1	DSG2	KCNA5	KCNJ2	NKX2-5	SCN5A	TMEM43
CALM2	DSP	KCND3	KCNJ3	PKP2	SLC4A3	TRDN
CALM3	FLNC	KCNE1	KCNJ5	PRKAG2	SLC8A1	TRPM4
CAMK2D	GJA1	KCNE2	KCNJ8	RYR2		

QT短縮症候群

- 再分極過程を反映するQT時間が短縮し、心室頻拍・心室細動などが出現し、失神や突然死の原因となりうる症候群。



令和5年度 症例提示 Case Presentation

QT短縮症候群

診断基準
(Gollob)

	ポイント
QTc (ミリ秒)	
< 370	1
< 350	2
< 330	3
J点-T波頂点の間隔 < 120 ミリ秒	1
臨床所見*	
突然の心停止の既往	2
多形性心室頻拍または心室細動	2
原因不明の失神	1
心房細動	1
家族歴*	
1~2 親等家系の診断が確実な QT 短縮症候群	2
1~2 親等家系の剖検で原因不明の突然死	1
乳児突然死症候群	1
遺伝子型*	
遺伝子検査陽性	2
未確定だが QT 短縮関連の候補遺伝子変異	1

4点以上：可能性が高い
3点：可能性は中等度
2点以下：可能性が低い

Gollob MH, et al. The short QT syndrome: Proposed diagnostic criteria. J Am Coll Cardiol 2011; 57: 802-812

令和5年度 症例提示 Case Presentation

QT短縮症候群

診断基準 (ESC:European Society of Cardiology Guideline)

QT短縮症候群と診断される

QTc ≤ 340 msec (Bazett)

QT短縮症候群が強く疑われる

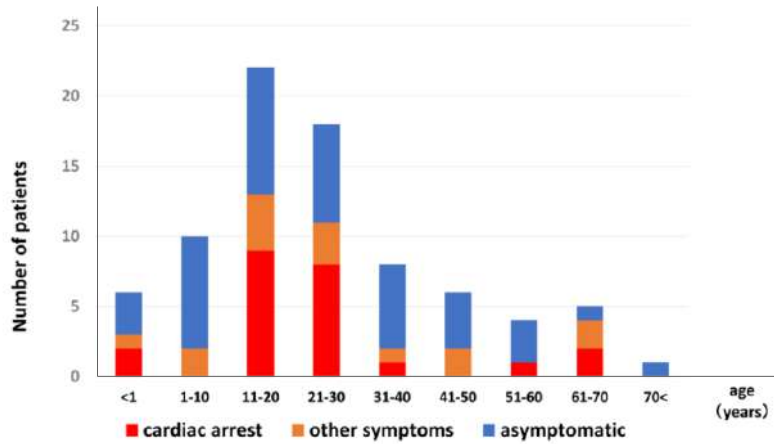
QTc ≤ 360 msec (Bazett)

次のうち1つ異常にあてはまる

- ①病的遺伝子異常を認める
- ②QT短縮症候群の家族歴がある
- ③家族歴に40歳未満での突然死がある
- ④心疾患は認めないが、VT/VFの既往がある

QT短縮症候群

QT短縮症候群の診断時年齢
(心停止・他の症候など)



2.4 QT短縮症候群

a. 概念

心電図上QT時間の短縮があり、心房細動、心室頻拍/細動や突然死をきたす家族性の不整脈である。

b. 1次検診抽出基準

1次検診抽出基準	抽出区分*
QTc (Bazett 補正值) < 0.33 秒 (判定基準)	A



QT短縮症候群の診断基準 (Gollob スコア)

	ポイント
QTc (ミリ秒)	
< 370	1
< 350	2
< 330	3
J点-T波頂点の間隔 < 120 ミリ秒	1
臨床所見*	
突然の心停止の既往	2
多形性心室頻拍または心室細動	2
原因不明の失神	1
心房細動	1
家族歴*	
1~2 親等家系の診断が確実な QT 短縮症候群	2
1~2 親等家系の別検で原因不明の突然死	1
乳児突然死症候群	1
遺伝子型*	
遺伝子検査陽性	2
未確定だが QT 短縮関連の候補遺伝子変異	1

4 点以上：可能性が高い、3 点：可能性は中等度、2 点以下：可能性が低い

*心電図で 1 ポイント以上得られた場合に加点が可能 (Gollob MH, et al. 2011⁸⁹⁾ より)

令和5年度 症例提示 Case Presentation



合同研究財団参加学会
日本循環器学会 日本小児循環器学会

c. 2次以降の検診に必要な診察・検査項目

心電図, 運動負荷心電図 (通常, トレッドミル検査などを用い, 最大心拍数 > 150 拍/分を目標とする), ホルター心電図を施行する。若年者で心房細動が検出されれば QT 短縮症候群の可能性は高くなる。

d. 2次以降の検診で専門医紹介を必要とする所見

心電図で QT 短縮が疑われる場合, とくに失神の既往や, 突然死の家族歴がある場合は専門医に紹介する。

e. 管理指導区分の条件と観察間隔

管理指導区分の条件	管理誘導区分	観察間隔
小児においての診断基準はまだ確定していない。QT 短縮症候群を疑った場合には専門医に紹介することが望ましい。	B 禁, C 禁または D 禁	必要に応じて

令和5年度 症例提示 Case Presentation

QT 短縮症候群

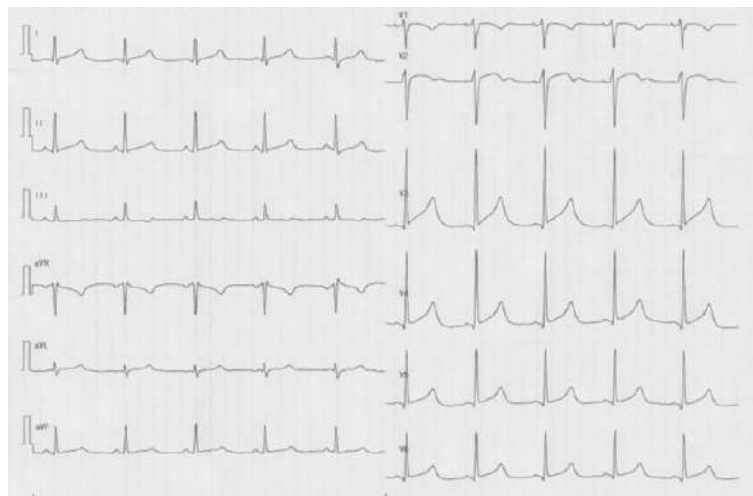
SQTSの原因遺伝子

タイプ	遺伝子座	原因遺伝子	イオン電流	特徴
SQT 1	7q35-q36	KCNH2	I _{Kr} (α)	ブルガダ症候群とのオーバーラップ ブルガダ症候群とのオーバーラップ ブルガダ症候群とのオーバーラップ ブルガダ症候群とのオーバーラップ
SQT 2	11p15.5	KCNQ1	I _{Ks} (α)	
SQT 3	17q23.1-q24.2	KCNJ2	I _{K1}	
SQT 4	12p13.3	CACNA1C	I _{Ca-L}	
SQT 5	10p12.33-p12.31	CACNB2B	I _{Ca-L}	
SQT 6	7q21.11	CACNA2D1	I _{Ca-L}	
SQT 7	3p21	SCN5A	I _{Na} (α)	
SQT 8	2q35	SLC4A3	Cl ⁻ /HCO ₃ ⁻	

症例 5

65

症例5 12歳 男児



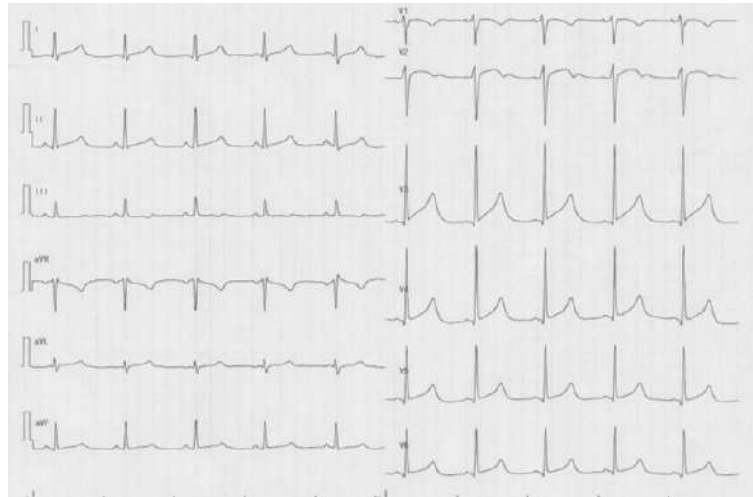
66

令和5年度 症例提示 Case Presentation

症例5 12歳 男児

QT延長 (Long QT)

HR 57/min
 QT 469msec
 QTc 460msec



Hayabuchi Y, Department of Pediatrics, Tokushima University

67

67

令和5年度 症例提示 Case Presentation

症例5 12歳 男児

QT延長 (Long QT)

HR 57/min
 QT 469msec
 QTc 460msec



Hayabuchi Y, Department of Pediatrics, Tokushima University

68

68

令和5年度 症例提示 Case Presentation

症例5 12歳 男児

Schwartz の診断基準

		基準項目	点数
心電図所見	補正QT間隔 (QTc) の延長*1	≥480 msec	3
		460~479 msec	2
		450~459 msec (男性)	1
	運動負荷後4分でのQTc	≥480 msec	1
	torsade de pointes (TdP)*2		2
	T波交互脈		1
	ノッチ型T波 (3誘導以上)		1
臨床症状	失神*2	ストレスに伴う	2
		ストレスに伴わない	1
	先天性腎臓病		0.5
家族歴*4	確実な先天性LQTSの家族歴		1
	30歳未満での突然死の家族歴		0.5

*1 治療前あるいはQT延長を起こす因子がない状態での記録
 *2 TdPと失神の両方がある場合は2点
 *3 各年齢の2パーセンタイルを下回る場合
 *4 両方ある場合は1点

● 点数の合計により、3.5点以上で診断確実、1.5~3点で疑診、1点以下で可能性が低い、と分類される。

Hayabuchi Y, Department of Pediatrics, Tokushima University

69

69

令和5年度 症例提示 Case Presentation

症例5 12歳 男児

遺伝子検査

LQT2

KCNH2 c.2331C>T p.Thr777_Ala778=

Hayabuchi Y, Department of Pediatrics, Tokushima University

70

70

令和5年度 症例提示 Case Presentation

症例5 12歳 男児

Interpretation: Conflicting interpretations of pathogenicity
Uncertain significance(2); Benign(2); Likely benign(3)

Review status: ☆ ☆ ☆ criteria provided, conflicting interpretations

Submissions: 7

First in ClinVar: Dec 6, 2016

Most recent Submission: Feb 7, 2023

Last evaluated: Oct 26, 2022

Accession: VCV000359309.18

Variation ID: 359309

Description: single nucleotide variant

Variant details

Conditions: NM_000238.4(KCNH2):c.2331C>T (p.Thr777_Ala778=)

Gene(s): KCNH2

Allele ID: 302190

Variation type: single nucleotide variant

Variation length: 1 bp

Cytosynthetic location: 7:150950235 (GRCh38) GRCh38 UCSC

Genomic location: 7:150647323 (GRCh37) GRCh37 UCSC

Nucleotide	Protein	Molecular consequence
NM_000238.4:c.2331C>T	NP_000229.1:p.Thr777_Ala778=	synonymous
NM_001204796.2:c.1311C>T	NP_001191727.1:p.Thr437_Ala438=	synonymous
NM_001406753.1:c.2043G>T	NP_001393682.1:p.Thr681=	synonymous

Hayabuchi Y, Department of Pediatrics, Tokushima University

71

71

令和5年度 症例提示 Case Presentation

症例5 12歳 男児

Interpretation: Conflicting interpretations of pathogenicity
Uncertain significance(2); Benign(2); Likely benign(3)

Review status: ☆ ☆ ☆ criteria provided, conflicting interpretations

Submissions: 7

First in ClinVar: Dec 6, 2016

Most recent Submission: Feb 7, 2023

Last evaluated: Oct 26, 2022

Accession: VCV000359309.18

Variation ID: 359309

Description: single nucleotide variant

Variant details

Conditions: NM_000238.4(KCNH2):c.2331C>T (p.Thr777_Ala778=)

Gene(s): KCNH2

Allele ID: 302190

Variation type: single nucleotide variant

Variation length: 1 bp

Cytosynthetic location: 7:150950235 (GRCh38) GRCh38 UCSC

Genomic location: 7:150647323 (GRCh37) GRCh37 UCSC

Nucleotide	Protein	Molecular consequence
NM_000238.4:c.2331C>T	NP_000229.1:p.Thr777_Ala778=	synonymous
NM_001204796.2:c.1311C>T	NP_001191727.1:p.Thr437_Ala438=	synonymous
NM_001406753.1:c.2043G>T	NP_001393682.1:p.Thr681=	synonymous

Hayabuchi Y, Department of Pediatrics, Tokushima University

72

72

令和5年度 症例提示 Case Presentation

症例5 12歳 男児

Submitted interpretations and evidence				
Interpretation (Last evaluated)	Review status (Assertion criteria)	Condition (Inheritance)	Submitter	More information
Likely benign (Apr 28, 2016)	criteria provided, single submitter (GeneDx Variant Classification (08/01/2015)) Method: clinical testing	not specified Affected status: yes Allele origin: germline	GeneDx Accession: SCV000513227.3 First in ClinVar: Mar 08, 2017 Last updated: Mar 08, 2017	Comment: This variant is considered likely benign or benign based on one or more of the following criteria: it is a conservative change, it occurs at ... (more)
Uncertain significance (Jan 13, 2018)	criteria provided, single submitter (ICSL Variant Classification Criteria 13 (December 2018)) Method: clinical testing	Long QT syndrome 2 Affected status: unknown Allele origin: germline	Illumina Laboratory Services, Illumina Accession: SCV000467514.3 First in ClinVar: Dec 06, 2016 Last updated: May 21, 2020	Comment: This variant was observed in the ICSL laboratory as part of a predisposition screen in an ostensibly healthy population. It had not been previously curated ... (more)
Benign (Oct 21, 2016)	criteria provided, single submitter (LabCorp Variant Classification Summary - May 2015) Method: clinical testing	not provided Affected status: unknown Allele origin: germline	Women's Health and Genetics/Laboratory Corporation of America, LabCorp Accession: SCV000496023.1 First in ClinVar: Mar 17, 2016 Last updated: Mar 17, 2016	Publications: Published (1) Comment: Variant summary: The c.2321T>C (p.Thr777*) in KCNH2 gene is a synonymous change that involves a non-conserved nucleotide. b/s programs in Alamut predict that this variant ... (more)
Uncertain significance (Oct 19, 2016)	criteria provided, single submitter (ESL Classification Definition 2015) Method: clinical testing	not provided Affected status: unknown Allele origin: germline	Eurofins NTD LLC (GA) Accession: SCV000791070.2 First in ClinVar: Mar 08, 2017 Last updated: Dec 15, 2016	Other databases: http://www.esl-eurofins.com/ems/...
Likely benign (Nov 18, 2019)	criteria provided, single submitter (ACMG Guidelines, 2015) Method: clinical testing	Arrhythmia Affected status: unknown Allele origin: germline	Color Diagnostics, LLC DBA Color Health Accession: SCV001349845.1 First in ClinVar: Jun 22, 2020	

73

令和5年度 症例提示 Case Presentation

症例5 12歳 男児

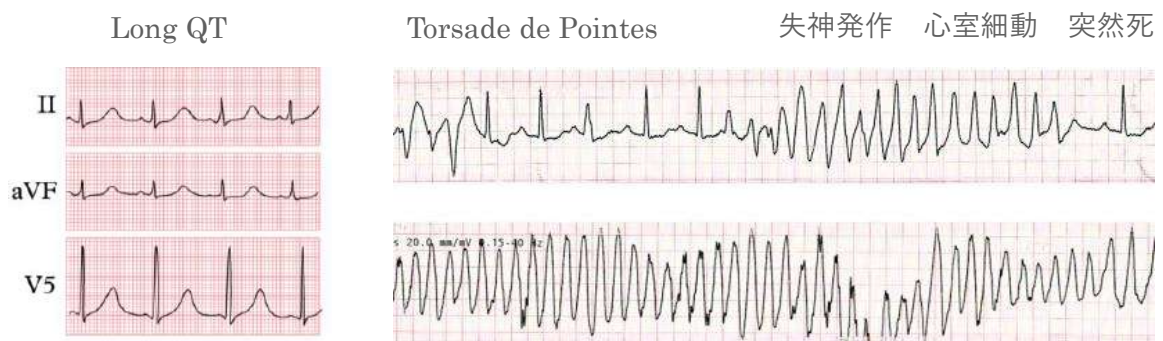
- 学校生活管理表 E 可
- 投薬なし

74

QT延長症候群

75

QT延長症候群 Long QT syndrome



76

学校検診で見つかる「QT延長」

学校心臓検診でQT延長と診断されるのは、
1000人あたり、小学1年生 0.30 中学1年生 0.93 である。

*Yoshinaga M, Kucho Y, Nishibatake M, et al:
Probability of diagnosing long QT syndrome in children and adolescents according to the criteria of
the HRS/EHRA/APHR expert consensus statement. Eur Heart J 2016; 37: 2490-2497*

学校検診で見つかる「QT延長」

学校心臓検診でQT延長と診断されるのは、
1000人あたり、小学1年生 0.30 中学1年生 0.93 である。

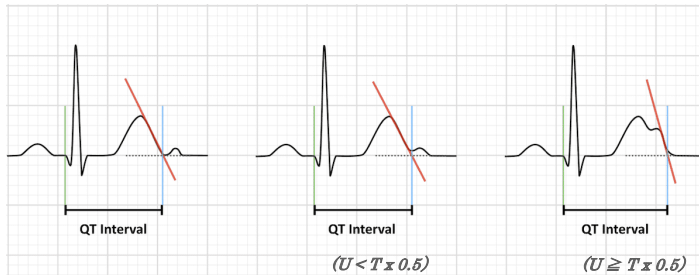
*Yoshinaga M, Kucho Y, Nishibatake M, et al:
Probability of diagnosing long QT syndrome in children and adolescents according to the criteria of
the HRS/EHRA/APHR expert consensus statement. Eur Heart J 2016; 37: 2490-2497*

徳島県 学校心臓検診

令和4年度（2022年度）	小学1年生	0 / 5223人	(0/1000)
	中学1年生	4 / 5433人	(0.74/1000)
令和3年度（2021年度）	小学1年生	2 / 5403人	(0.37/1000)
	中学1年生	10 / 5692人	(1.76/1000)
令和2年度（2020年度）	小学1年生	4 / 5407人	(0.74/1000)
	中学1年生	4 / 5641人	(0.71/1000)

QT延長症候群 Long QT syndrome

QT interval の測定



$$QTc(Bazett) = \frac{QT}{\sqrt{RR}} \quad (HR < 75/min)$$

$$QTc(Fridericia) = \frac{QT}{\sqrt[3]{RR}} \quad (HR \geq 75/min)$$

接線法： Intersection of T wave maximum slope with the isoelectric line

QT延長症候群 Long QT syndrome

Schwartzの診断基準

		基準項目	点数
心電図所見	補正QT間隔 (QTc) の延長*1	≥480 msec	3
		460~479 msec	2
		450~459 msec (男性)	1
	運動負荷後4分でのQTc	≥480 msec	1
	torsade de pointes (TdP)*2		2
	T波交互脈		1
	ノッチ型T波 (3誘導以上)		1
年齢不相応の徐脈*3		0.5	
臨床症状	失神*2	ストレスに伴う	2
		ストレスに伴わない	1
家族歴*4	先天性嚥		0.5
	確実な先天性LQTSの家族歴		1
		30歳未満での突然死の家族歴	0.5

*1 治療前あるいはQT延長を起こす因子がない状態での記録
 *2 TdPと失神の両方がある場合は2点
 *3 各年齢の2パーセンタイルを下回る場合
 *4 両方ある場合は1点

● 点数の合計により、3.5点以上で診断確実、1.5～3点で疑診、1点以下で可能性が低い、と分類される。

QT延長症候群の診断

- 1) Schwartz score 3.5 点 以上
- 2) LQTS関連遺伝子の病的変異
- 3) 繰り返して QTc 500 msec 以上
- 4) 病的遺伝子変異を認めない場合でも、失神があり、QTc 480~499 msec

Priori SG, Wilde AA, Horie M, et al: HRS/EHRA/APHRS expert consensus statement on the diagnosis and management of patients with inherited primary arrhythmia syndromes. *Heart Rhythm* 2013; 10: 1932-1963

Priori SG, Blomström-Lundqvist C, Mazzanti A, et al. 2015 ESC guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death: The Task Force for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death of the European Society of Cardiology (ESC). Endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC). *Eur Heart J* 2015; 36 : 2793-2867.

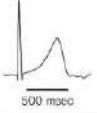
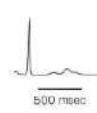
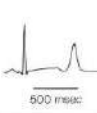
先天性QT延長症候群の原因遺伝子

	遺伝子	遺伝子座	タンパク	機能異常	頻度(%)
Major LQTS genes					
LQT1	KCNQ1	11p15.5-p15.4	Kv7.1	IKs ↓	35~40
LQT2	KCNH2	7q36.1	Kv11.1	IKr ↓	25~40
LQT3	SCN5A	3p22.2	NaV1.5	INa ↑	5~10
Minor LQTS genes					
LQT4	ANK2	4q25-q26	Ankyrin B	INa ↑	<1
LQT5	KCNE1	21q22.12	mink	IKs ↓	<1
LQT6	KCNE2	21q22.11	MiRP1	IKr ↓	<1
LQT7	KCNJ2	17q24.3	Kir2.1	IK1 ↓	<1
LQT8	CACNA1C	12p13.33	CaV1.2	ICaL ↑	<1
LQT9	CAV3	3p25.3	Caveolin 3	INa ↑	<1
LQT10	SCN4B	11q23.3	Nav β4	INa ↑	<1
LQT11	AKAP9	7q21.2	Yotiao	IKs ↓	<1
LQT12	SNL1	20q11.21	Syntrophin α1	INa ↑	<1
LQT13	KCNJ5	11q24.3	Kir3.4	IKACH ↓	<1
LQT14	CALM1	14q32.11	Calmodulin 1	ICaL ↑	?
LQT15	CALM2	2p21	Calmodulin 2	ICaL ↑	?
LQT16	CALM3	19q13.32	Calmodulin 3	ICaL ↑	?
LQT17	TRDN	6q22.31	Triadin	ICaL ↑	?
Jervell & Lange-Nielsen症候群					
JLN1	KCNQ1 (homozygous)			IKs ↓	<1
JLN2	KCNE1 (homozygous)			IKs ↓	<1

(Schwartz ら²⁾, 2012; Ackerman ら³⁾; 日本循環器学会, 他⁴⁾)

QT延長症候群 Long QT syndrome

LQT1,2,3 の臨床的特徴

	LQT1型	LQT2型	LQT3型
遺伝子変異	KCNQ1	KCNH2	SCN5A
チャネル機能異常	$I_{Ks} \downarrow$	$I_{Kr} \downarrow$	late- $I_{Na} \uparrow$
心電図 (V5 誘導)			
心電図特徴	<ul style="list-style-type: none"> • T波の開始が早く幅広い • T波開始が早く尖った左右非対称 • 正常波形 	<ul style="list-style-type: none"> • T波が広く幅広い • T波に切れ込み (notch) あり 	<ul style="list-style-type: none"> • T波の開始が遅い (late appearing T) • 尖った非対称性のT波
心事故の誘因・状況	運動中、運動直後 とくに水泳や持久走など持続的な運動	急な緊張・興奮、音刺激、妊娠	安静、睡眠時
心イベントの好発年齢	小学生から10代に多い	10代後半～20代に多い 女性は中年以降もイベントあり	10代後半～20代に多い 中年以降もイベントあり
生活指導・薬物治療	運動制限 (とくに水泳・マラソン) β遮断薬	音刺激、情動ストレスの回避 > 運動制限 ①β遮断薬 ②メキシレチン、ベラパミル、K ⁺ 製剤	メキシレチン、β遮断薬

Hayabuchi Y, Department of Pediatrics, Tokushima University

83

83

QT延長症候群 Long QT syndrome

LQTS関連遺伝子の検査適応

推奨 Class I

- 1) 臨床経過、家族歴、心電図 (安静・運動・カテコラミン負荷試験) で強く疑う例
- 2) QTc > 480 msec (未成年) または > 500 msec (成人) で無症状例
- 3) 発端者が同定された家族または血縁者

推奨 Class IIb

- 4) QTc 460-480 msec (未成年) または QTc 480-500 msec (成人) で無症状例

Ackerman MJ, Priori SG, Willems S, et al: HRS/EHRA expert consensus statement on the state of genetic testing for the channelopathies and cardiomyopathies. *Heart Rhythm* 2011; 8: 1308-1339

Hayabuchi Y, Department of Pediatrics, Tokushima University

84

84

QT延長症候群の予後

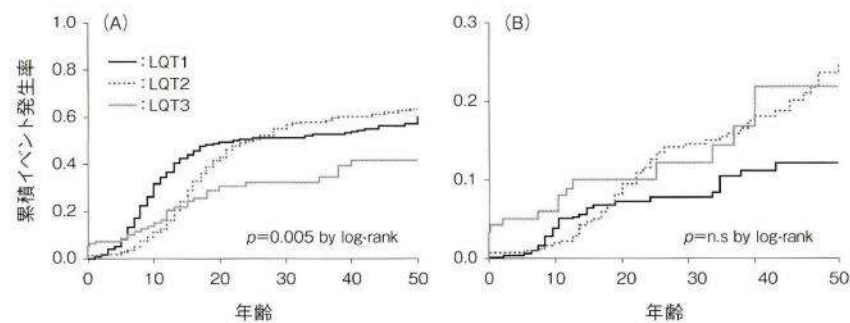


図 2 先天性LQTSの遺伝子型と予後⁹⁾
 遺伝子型と心イベントの初発年齢を示す。A: 総イベント [失神/致死性イベント (心室細動・心停止・突然死)], B: 致死性イベントのみ。

徳島県医師会 学校保健委員会 心臓検診対策班

1. 徳島県における学校心臓検診の現状
2. 令和5年度心電図検診のまとめ
3. 令和5年度の症例提示
4. 徳島県の学校心臓検診 –今後の取り組み–

➤ 徳島県における学校心臓検診

- 小学4年生においても心臓検診を実施しているのは
鳴門市、板野郡、阿波市の3自治体です。
- 心電図をデジタル記録して保存しているのは
名西郡、板野郡の2自治体です。
- 心電図保存期間は5年以上となっています。
これは、学校によって違います。
教育委員会が保存している自治体もあります。

➤ 徳島県における学校心臓検診

学校心臓検診のシステムは自治体、地域によって異なる

小中学校	市町村の教育委員会
高校	県の教育委員会、もしくは各学校単位

一次スクリーニング方法

小中学校	一次スクリーニングの判定は自治体任せ
高校生	業者任せである

➤ 徳島県における学校心臓検診

内科検診（聴診を含む）との関係

心電図とは別日程。
内科検診と心臓検診実施の学校医は必ずしも同じではない。

データの保存

各学校で紙媒体で5年間保存
小学校については中学に進学した年の8月まで（中1の心電図検診後まで）
データのデジタル化と一括保存
小学校4年生で施行する地域もある。


➤ 二次検診機関の先生方へ

- **心電図のコピーを添付してください。**
管理不要以外は、心電図のコピーをつけて医師会にお送りください。
- **心電図検診の結果・学校生活管理表**
年内12月までに、医師会へ送ってください。
- **学校での心肺停止例、AED例**
「学校管理下における心肺停止例、AED作動例」があれば、
医師会にご連絡いただければ幸いです。
個人情報に十分注意して、状況を確認いたします。

結 語

- 徳島県における学校心臓検診の現状を報告しました。
- 今後も学校心臓検診の充実に努めます。
- さまざまなご意見お寄せ頂けますようお願い申し上げます。

ご清聴ありがとうございました。



どうする この心電図

青木 寿明
大阪母子医療センター 小児循環器科

今日の内容

突然死を予防するには

注意すべき疾患

新しい知見

事故種別の救急搬送人員

表5 事故種別の搬送人員対前年比

(単位：人)

事故種別	令和3年中		令和2年中		対前年比	
	搬送人員	構成比(%)	搬送人員	構成比(%)	増減数	増減率(%)
急病	3,605,179	65.6	3,451,872	65.2	153,307	4.4
交通事故	340,573	6.2	342,250	6.5	▲ 1,677	▲ 0.5
一般負傷	879,503	16.0	866,529	16.4	12,974	1.5
加害	17,945	0.3	20,100	0.4	▲ 2,155	▲ 10.7
自損行為	37,535	0.7	37,256	0.7	279	0.7
労働災害	52,168	0.9	50,948	1.0	1,220	2.4
運動競技	28,521	0.5	23,593	0.4	4,928	20.9
火災	4,746	0.1	4,922	0.1	▲ 176	▲ 3.6
水難	1,833	0.0	1,985	0.0	▲ 152	▲ 7.7
自然災害	547	0.0	413	0.0	134	32.4
その他	523,194	9.5	493,962	9.3	29,232	5.9
合計	5,491,744	100	5,293,830	100	197,914	3.7

※割合の算出に当たっては、端数処理（四捨五入）のため、割合の合計は100%にならない場合がある。

「令和4年版 救急・救助の現況」 令和5年1月18日 消防庁

年齢区分別の救急搬送人員

表7 年齢区分別の搬送人員対前年比

(単位：人)

年齢区分	令和3年中		令和2年中		対前年比	
	搬送人員	構成比(%)	搬送人員	構成比(%)	増減数	増減率(%)
新生児	12,303	0.2	12,180	0.2	123	1.0
乳幼児	210,962	3.8	177,317	3.3	33,645	19.0
少年	160,895	2.9	150,469	2.8	10,426	6.9
成人	1,707,782	31.1	1,655,061	31.3	52,721	3.2
高齢者	3,399,802	61.9	3,298,803	62.3	100,999	3.1
うち、65歳から74歳	857,296	15.6	837,065	15.8	20,231	2.4
うち、75歳から84歳	1,257,394	22.9	1,264,795	23.9	▲ 7,401	▲ 0.6
うち、85歳以上	1,285,112	23.4	1,196,943	22.6	88,169	7.4
合計	5,491,744	100	5,293,830	100	197,914	3.7

乳幼児 生後28日以上7歳未満

少年 7歳以上18歳未満

「令和4年版 救急・救助の現況」 令和5年1月18日 消防庁

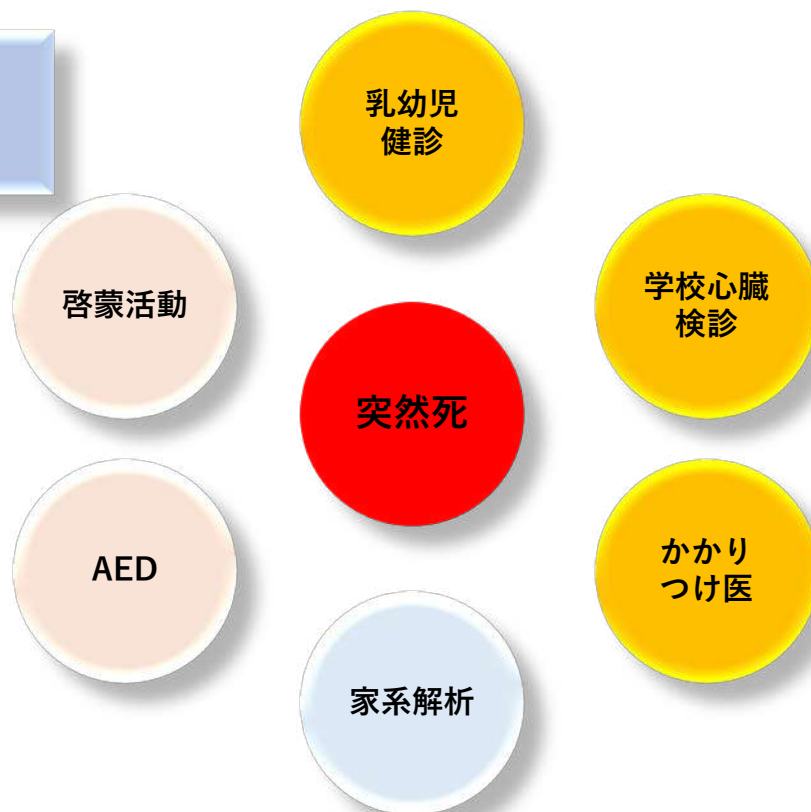
コール＆プッシュ

誰でもできる胸骨圧迫+AEDの蘇生法



日本循環器学会

突然死予防
のためには



突然死をきたす疾患

器質的疾患

- ・先天性心疾患
- ・先天性冠動脈起始異常・走行異常
- ・心筋症
- ・急性心筋炎
- ・Marfan 症候群
- ・川崎病冠動脈後遺症
- ・肺高血圧症

不整脈疾患

- ・心室期外収縮、心室頻拍
- ・WPW 症候群
- ・QT 延長症候群
- ・カテコラミン誘発性多型心室頻拍 (CPVT)
- ・左脚ブロック

学校心臓検診

学校検診で発見される疾患の頻度

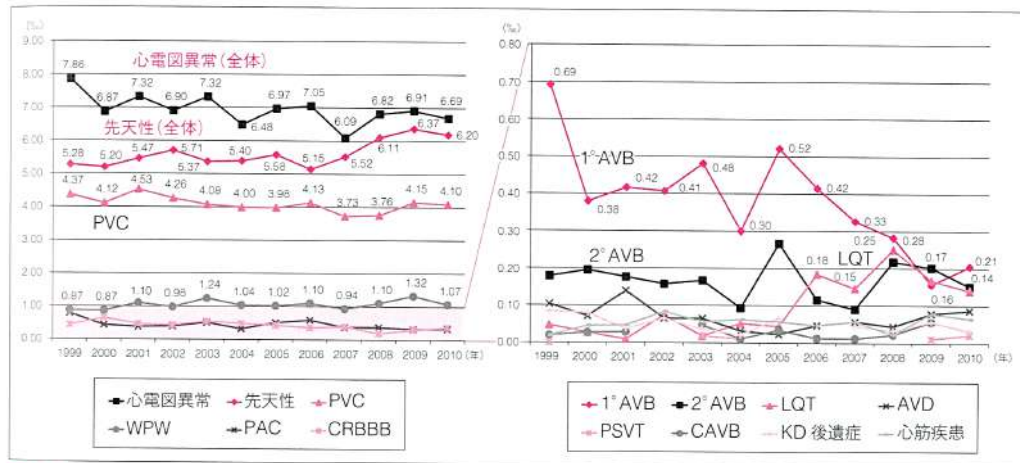


図2 学校心臓検診で発見される疾患(所見)の頻度(対1,000人有病率)

PVC: 心室期外収縮, PAC: 上室期外収縮, CRBBB: 完全右脚ブロック, WPW: Wolff-Parkinson-White 症候群, 1° AVB: 1度房室ブロック, 2° AVB: 2度房室ブロック, LQT: QT 延長症候群, AVD: 大動脈疾患, PSVT: 発作性上室頻拍, CAVB: 完全房室ブロック, KD 後遺症: 川崎病後遺症.

学校心臓検診実践マニュアル

検診で確認される代表的疾患と突然死の危険性



学校心臓検診実践マニュアル

学校心臓検診で見つけることができる疾患

器質的疾患

- ・先天性心疾患
- ・先天性冠動脈起始異常・走行異常
- ・心筋症
- ・急性心筋炎
- ・Marfan 症候群
- ・川崎病冠動脈後遺症
- ・肺高血圧症

不整脈疾患

- ・心室期外収縮、心室頻拍
- ・WPW 症候群
- ・QT 延長症候群
- ・カテコラミン誘発性多型心室頻拍 (CPVT)
- ・左脚ブロック

▶表 2 学校心臓検診のあゆみ年表

年 号	学	術
昭和 29 年度	大阪で疫学的調査と学校心臓検診始まる	(藤井寺地区・四校)
31 年度	京大小児科が研究的に学校へ出張して全員心電図検査を行なう(II・V ₁ 誘導)	
33 年度	文部省・科研「学童の循環器障害の早期発見とその措置」(アンケート・エックス線・聴打診方式を提言)	(公衛院・斎藤ほか)
34 年度	京都・大阪をはじめ各地で学校心臓検診始まる	
38 年度	日本公衆衛生学会シンポジウム「学童の心臓病集団検診はいかにあるべきか」	(大国・高階ほか)
41 年度	日本循環器学会総会シンポジウム「経済疾患としてのリウマチ性心臓病」	(京大 前川ほか)
42 年度	厚生省・科研「児童における心疾患診断基準の設定と管理に関する研究——心臓病管理指導区分等」の作成	(京大 高安ほか)
43 年度	文部省・科研「リウマチ性心臓病の成因と予防に関する基礎的研究」 第1回若年者心疾患対策研究会(京都)	(東大 小林ほか)
44 年度	東京都大田区 公費による学校心臓検診始まる(選別方式) 日本循環器学会心臓リウマチ予防専門委員会発足 文部省・科研「学童の突然死の実態と予防に関する研究」 第1回学童心臓病予防研究会(関東甲信越静)	(東大 船川ほか)
45 年度	第1回九州学童心臓検診研究会	
46 年度	厚生省・科研「若年者の心疾患早期発見による発症防止ならびに治療の問題に関する研究」	(京大 高安ほか)
47 年度	東京都足立区 公費による全員心電・心音図検診始まる(小一) 第1回アジア・リウマチ熱およびリウマチ性心臓病予防会議 第1回北日本学童心臓病予防研究会	(日本心臓財団)
48 年度	保健体育審議会が「児童生徒等の健康の保持増進に関する施策」について答申(心臓などの疾患の検査を必須項目とする)	
49 年度	文部省 学校保健法施行規則の改正(心臓検診を義務化)	
50 年度	学校保健関係者のための「学校における心臓検診と管理指導」が出版される	(大国・北田)
51 年度	文部省・科研「学校における心臓の健康診断の実施方法および事後措置の基準設定に関する研究」	(日大 大国ほか)
52 年度	日本学校保健会「心臓疾患委員会」発足 心臓検診実務的規範の検討・心臓病管理指導表改訂 「学童集団検診用心電図判定基準」作成 文部省・科研「学童心臓病集団検診のコンピュータ化に関する研究」	(日本小児循環器研究会 森ほか) (日大 大国ほか)

リウマチ熱

- A群β溶連菌の上気道感染が反復すると発病する。
- 全国児童の有病率
1958年1000人あたり4.6人、1977年、0.014人
- 心炎：50－60％に発症、約60％がリウマチ性心臓病を残す。僧帽弁疾患（逆流・狭窄）

主症状	副症状	先行するA群連鎖球菌(溶連菌)
① 心炎	〈臨床症状〉	感染の証拠
② 多関節炎	① 関節痛	・ 関連抗体の高値または上昇
③ 舞蹈病	② 発熱	・ 咽頭培養陽性または迅速反応陽性
④ 輪状紅斑	〈検査所見〉	
⑤ 皮下結節	③ 急性反応物質 ・ 赤沈値 ・ CRP	
	④ 心電図PR時間延長	
診断：先行するA群連鎖球菌(溶連菌)感染が証明され、かつ主症状2項目以上、または主症状1項目+副症状2項目以上。		

輪状紅斑



皮膚科診療プラクティス やさしい小児皮膚科学

学校検診の目的

- ◆疾患を正しく診断し、それに応じた正しい管理指導区分を選択し、適切な管理指導を行って疾病の悪化を防ぎ、さらには突然死を防止する。
- ◆医療や経過観察を必要とする症例を発見し、適切に治療や経過観察を受けよう指導する。また既知の疾患でも主治医や専門医の管理指導を受けていない場合には検診の受診を勧める。
- ◆正しい管理指導区分を定め、過度の運動制限や無用な生活制限を解除する。

学校検診での情報

- 調査票
- 診察：視診・聴診 etc.
- 心電図：省略4誘導、12誘導心電図、運動負荷
- 心音図
- 養護教諭、担任、体育教師などからの情報・意見

調査票

質問1. 今までに医師から心臓が悪いと言われたことがありますか。(川崎病を除く) ⑩(イ. はい 口. いいえ)

「はい」と答えた人は下の表に記入してください。

(1) はじめて言われたのは、()歳()か月の時	
(2) その時の病名	A. 先天性心臓病 (病名)) B. 不整脈 (病名)) C. その他 (病名))
(3) その後の様子	あ. 精密検査で異常なかった) い. 手術を受けた) う. 内科的な治療を受けた) え. 現在も定期的に受診している) 最終受診日 ()) 次回受診予定日 ()) 管理指導表の提出 (ある・ない)) お. 定期的に受診していたが今は受診していない) 理由()) か. そのまま何もしていない) き. その他())

あ～おに○印をつけた人は病院または診療所名を記入してください。

質問2. 今までに医師から「川崎病」と言われたことがありますか。 ②(イ. はい 口. いいえ)

「はい」と答えた人はウラの「川崎病調査票」にも記入してください。

質問3. 今までに次の病気がかかったことがありますか。

(1) リウマチ熱 ①(イ. はい 口. いいえ)

(2) 高血圧(腎炎を除く) ②(イ. はい 口. いいえ)

(3) 甲状腺の病気 ③(イ. はい 口. いいえ)

質問4. 最近2、3年で次のようなことがありますか。

(1) ときどき脈がとぎれる ④(イ. はい 口. いいえ)

(2) 何もしないのに、急に心臓が早く(1分間に150回以上)打つことがある ④(イ. はい 口. いいえ)

(3) 運動中または運動後に気を失ったことがある ④(イ. はい 口. いいえ)

それは()歳頃. 診断名())
そのときの状況())

質問5. 血縁者(両親、兄弟姉妹、祖父母、おじ・おばなど)についておたずねします。

(1) 心臓の悪い方がいますか。 ⑤(イ. はい 口. いいえ)

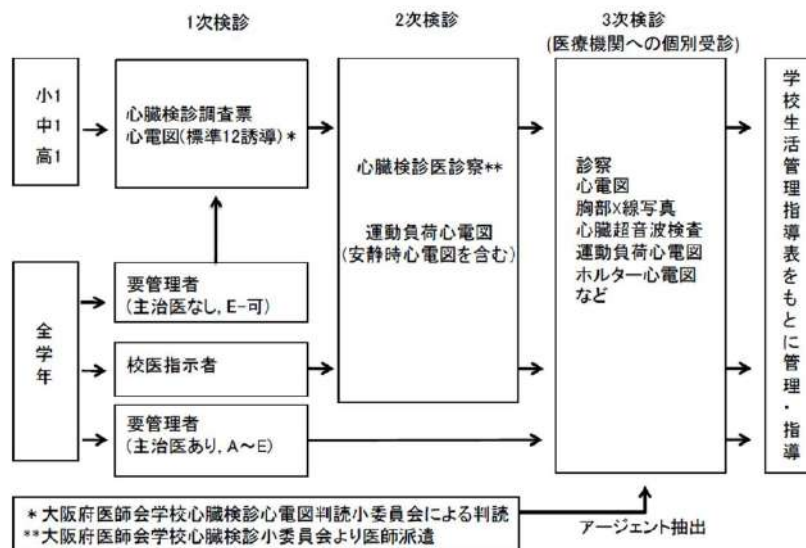
「はい」の時 a. それは誰ですか イ. 兄弟姉妹 口. 父母 ハ. 祖父母 ニ. おじおば ホ. その他())
b. その病名は イ. 狭心症 口. 心筋梗塞 ハ. 心筋症 ニ. QT延長症候群
ホ. ブルガダ症候群 ヘ. その他()) ト. わからない

(2) 40歳以下で心臓病や心臓マヒにより急死した人がいますか。(事故などは除く) ⑤(イ. はい 口. いいえ)

「はい」の時 a. それは誰ですか イ. 兄弟姉妹 口. 父母 ハ. 祖父母 ニ. おじおば ホ. その他())
b. 急死した年齢は()歳くらい. わかれば病名. 状況も記入してください.)

平成29年3月改定 大阪市教育委員会

学校心臓検診のながれ（大阪市）



アージェント症例（緊急受診）

- ◆危険な不整脈：上室頻拍、心室頻拍、心房粗・細動、心室粗・細動
- ◆心室性期外収縮3連発
- ◆左脚ブロック
- ◆QTc \geq 0.48秒
- ◆3度房室ブロック
- ◆RR間隔3秒以上
- ◆その他重症心疾患が疑われる場合

学校生活管理区分

【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】

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”)		
運動種目	体づくり運動	体ほぐしの運動 体力を高める運動	いろいろな手軽な運動、リズムカルな運動、基本の運動 (運動遊び) (投げる、打つ、推る、蹴る、跳ぶ)	体の柔らかさおよび巧みな動きを高める運動、力強い動きを高める運動、動きを継続する能力を高める運動	最大限の持久運動、最大限のスピードでの運動、最大筋力での運動	
	器械運動	(マット、鉄棒、平均台、跳び箱)	体増運動、簡単なマット運動、バランス運動、簡単な跳躍、回転系の技	簡単な技の練習、ランニングからの支持、ジャンプ・回転系などの技	演技、競技会、連続的な技	
	陸上競技	(競争、跳躍、投てき)	立ち幅跳び、負荷の少ない投てき、基本動作、軽いジャンピング	ジョギング、短い助走での跳躍	長距離走、短距離走の競走、競技、タイムレース	
	水泳	(クロール、平泳ぎ、背泳ぎ、バタフライ、横泳ぎ)	水慣れ、浮く、伏し浮き、け伸びなど	ゆっくりに泳ぎ	競泳、競技、タイムレース、飛び込み	
	球技	バスケットボール	ランニング	パス、シュート、ドリブル、フェイント	ドリブルシュート、連携プレー (攻撃・防御)	簡易タイムレース・ゲーム・応用競技習
		ハンドボール	パス、シュート、ドリブル	パス、シュート、ドリブル	ドリブルシュート、連携プレー (攻撃・防御)	
		バレーボール	パス、サーブ、レシーブ、フェイント	パス、サーブ、レシーブ、フェイント	スパイク、ブロック、連携プレー (攻撃・防御)	
		サッカー	ドリブル、シュート、リフティング、パス、フェイント、トラッピング、スローイング	ドリブル、シュート、リフティング、パス、フェイント、トラッピング、スローイング	ドリブル・ヘディングシュート、ボレーシュート、連携プレー (攻撃・防御)	
		テニス	グラウンドストローク、サーブ、ロビング、ボレー、サーブ・レシーブ	スマッシュ、力強いサーブ、レシーブ、乱打		
		ラダビー	パス、キッキング、ハンドリング	パス、キッキング、ハンドリング		
		卓球	フォア・バックハンド、サーブ、レシーブ	フォア・バックハンド、サーブ、レシーブ		
		バドミントン	サーブ、レシーブ、フライン	サーブ、レシーブ、フライン		
		ソフトボール	スローイング、キャッチング、バッティング	スローイング、キャッチング、バッティング		
		野球	投球、捕球、打撃	投球、捕球、打撃		
	ゴルフ	グリッパ、スイング、スタンス	グリッパ、スイング、スタンス	簡易ゴルフ (グラウンドゴルフなど)		
武道	柔道、剣道、(相撲、弓道、なぎなた、レスリング)	礼儀作法、基本動作、受け身、素振り	簡単な技・形の練習	応用練習、試合		
ダンス	創作ダンス、フォークダンス、現代的なリズムのダンス	即興表現、手ぶり、ステップ	リズムカルな動きを伴うダンス (ロックやサンバを除く)、日本の民謡の踊りなど	リズムダンス、創作ダンス、ダンス発表会		
野外活動	雪遊び、氷上遊び、スキー、スケート、キャンプ、登山、遠泳、水辺活動	水・雪・氷上遊び	スキー・スケートの単行やゆっくりに滑走 平地歩きのハイキング、水に浸かり遊ぶサーフィン、ウインドサーフィン	通常の野外活動 登山、遠泳、潜水 カヌー、ボート、スクーパー・ダイビング		
文化的活動		体力の必要な長時間の活動を除く文化的活動	右の強い活動を除くほとんどの文化的活動	体力を相当使って吹く楽器 (トランペット、トロンボーン、オーボエ、バスーン、ホルンなど)、リズムのかなり速い曲の演奏や指揮、行進を伴う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”以外の生徒の遠足、宿泊学習、修学旅行、林間学校、臨海学校などへの参加について不明な場合は学校医・主治医と相談する。				

心臓病患者は運動はダメ？

管理された運動はOK！

成人虚血性心疾患での運動の効果

- QOLの改善と予後の改善
- 狭心症発作の軽減
- 動脈硬化の危険因子の改善
- 自律神経機能の改善
- レジスタンス運動による筋力増強



体育・保健体育指導要綱 目的

・高等学校

- 体育の見方・考え方を働かせ、課題を発見し、合理的、計画的な解決に向けた学習過程を通して、**心と体を一体として捉え**、生涯にわたって豊かなスポーツライフを継続するとともに、自己の状況に応じて体力の向上を図るための資質・能力を次のとおり育成することを目指す。
- (1) 運動の合理的、計画的な実践を通して、**運動の楽しさや喜び**を深く味わい、生涯にわたって運動を豊かに継続することができるようにするため、**運動の多様性や体力の必要性**について理解するとともに、それらの技能を身に付けるようにする。
- (2) 生涯にわたって運動を豊かに継続するための課題を発見し、合理的、計画的な解決に向けて**思考し判断**するとともに、**自己や仲間の考えたことを他者に伝える力を養う**。
- (3) 運動における競争や協働の経験を通して、**公正に取り組む、互いに協力する、自己の責任を果たす、参画する、一人一人の違いを大切にしようとするなどの意欲**を育てるとともに、**健康・安全を確保**して、生涯にわたって継続して運動に親しむ態度を養う。

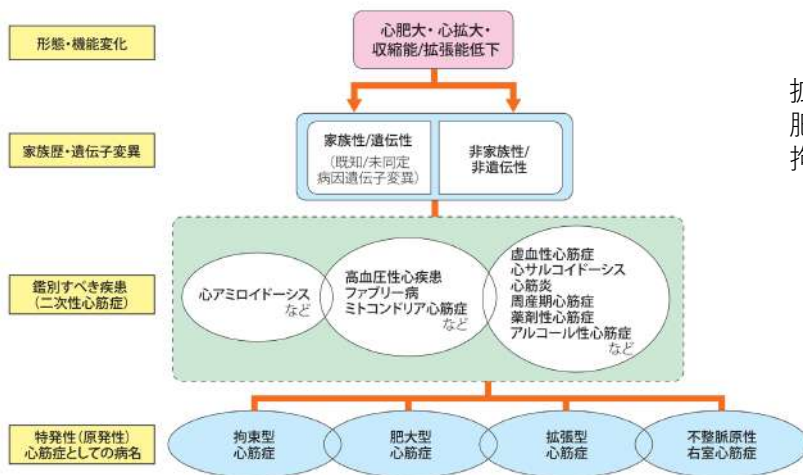
スポーツと運動強度



ポジションによる違い

注意すべき疾患

心筋症

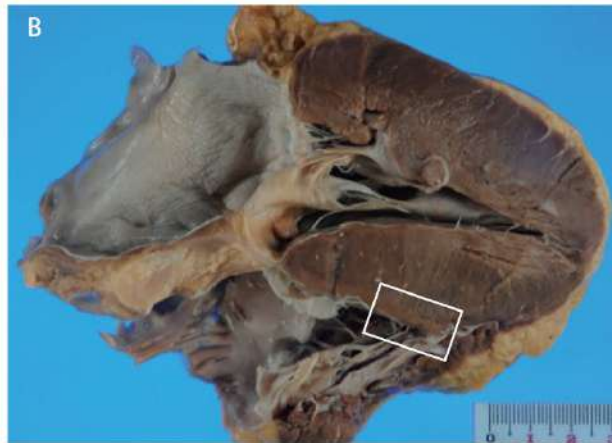
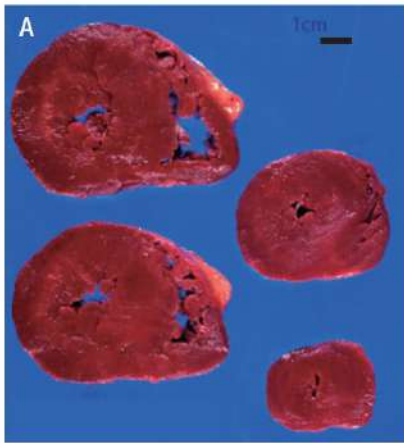


拡張型心筋症：心収縮力低下
肥大型心筋症：心筋肥大
拘束型心筋症：まれ、心室の拘束性、心房拡大

・内の重なりは一部重複した病態を示す。
・点線内は、特定心筋疾患に該当する。

*4つの基本病態に分類できない心筋症を分類不詳心筋症 (unclassified cardiomyopathy) とする。

肥大型心筋症



心不全
突然死
心房細動
感染性心内膜炎

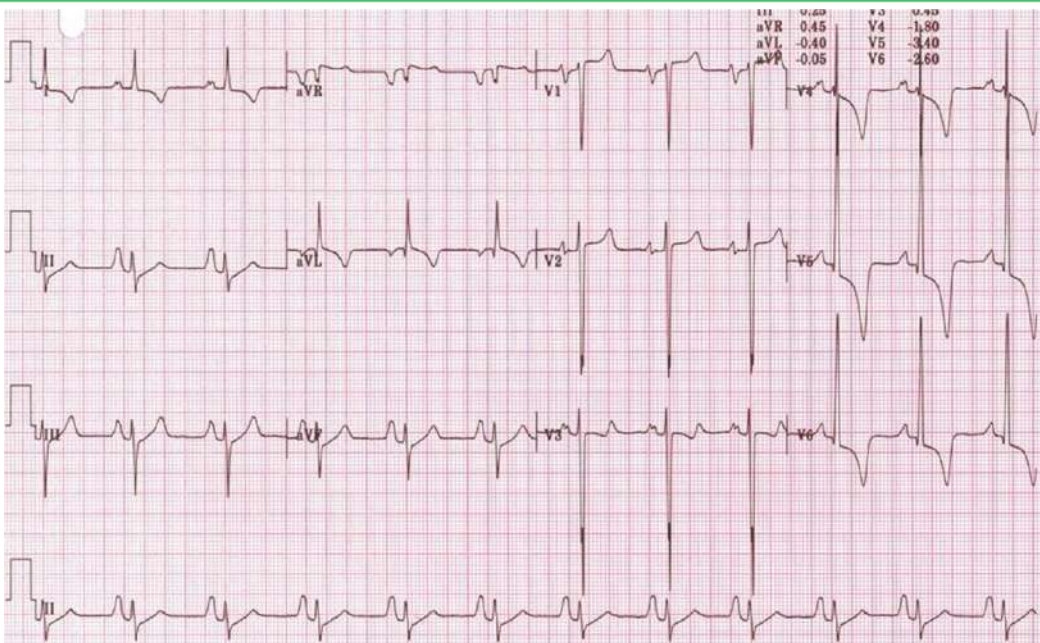
A: 求心性肥大心であるが、心室中隔は2cmを超える壁肥厚を示す。

B: 高度な中隔肥大と心尖部の菲薄化を認める例。通常右心室生検では□で囲んだ付近から採取され、組織は肥大、配列異常を反映すると考えられる。

図 16 肥大型心筋症：剖検例の肉眼病理所見

- 日本循環器学会/ 日本心不全学会合同ガイドライン 心筋症診療ガイドライン(2018年改訂版)

肥大型心筋症の心電図



左室肥大、T波陰性
ST低下(I, aVL, V4-6)
左房、右房拡大
左軸偏位

小児の肥大型心筋症の治療

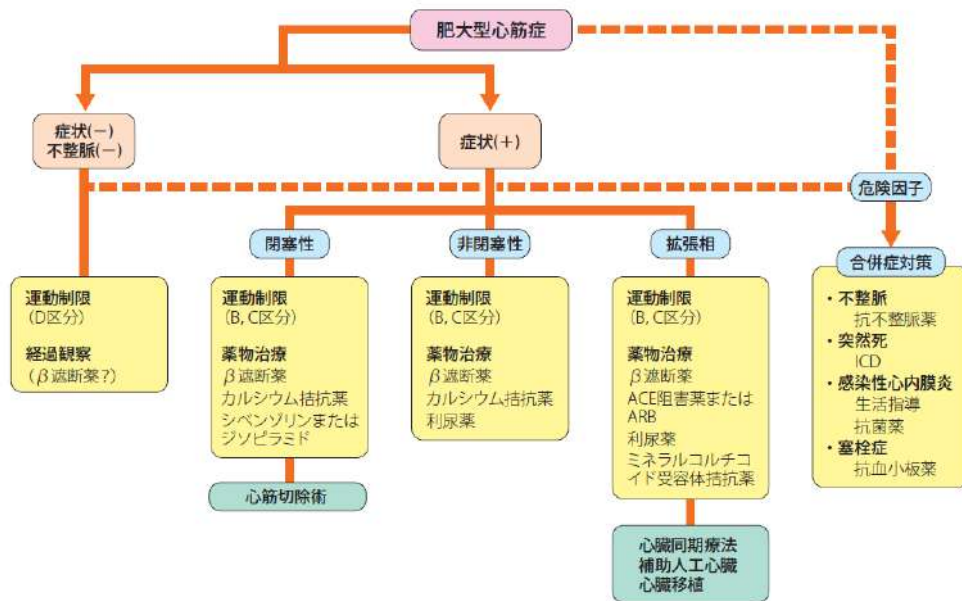



図 21 小児の肥大型心筋症の治療

肥大型心筋症 突然死リスク計算器 -ヨーロッパ心臓病学会-



EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY®

HCM Risk-SCD Calculator

Age of evaluation: _____ Years

Trans-thoracic Echocardiographic measurement

Maximum LV wall thickness: _____ mm

Left atrial size: _____ mm

Max LVOT gradient: _____ mmHg

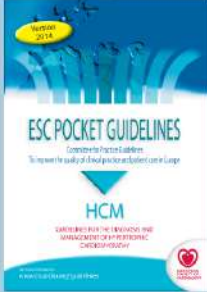
Family History of SCD: No Yes

Non-sustained VT: No Yes

Unexplained syncope: No Yes

Risk of SCD at 5 years (%): _____

ESC recommendation: _____



ESC POCKET GUIDELINES
CONSENT TO PRACTICE GUIDELINES
HCM
CONTRIBUTORS TO THE DEVELOPING AND MAINTENANCE OF A PEDIATRIC CARDIOLOGY

2014 ESC Guidelines on Diagnosis and Management of Hypertrophic Cardiomyopathy (Eur Heart J 2014 - doi:10.1093/eurheartj/eht284)

O'Mahony C et al Eur Heart J (2014) 35 (30): 2010-2020

HCM Risk-SCD should not be used in:

- Paediatric patients (<16 years)
- Elite/competitive athletes
- HCM associated with metabolic diseases (e.g. Anderson-Fabry disease), and syndromes (e.g. Noonan syndrome).
- Patients with a previous history of aborted SCD or sustained ventricular arrhythmia who should be treated with an ICD for secondary prevention.

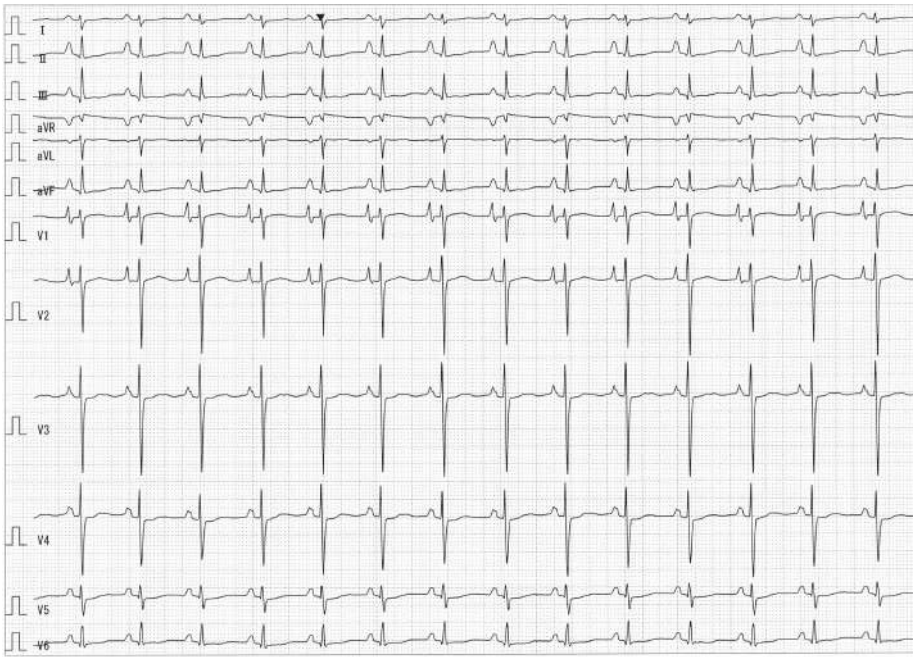
Caution should be exercised when assessing the SCD in patients following invasive reduction in left ventricular outflow tract obstruction with myectomy or alcohol septal ablation.

Pending further studies, HCM-RISK should be used cautiously in patients with a maximum left ventricular wall thickness ≥ 35 mm.

HCM = hypertrophic cardiomyopathy; LV = left ventricular; LVOT = left ventricular outflow tract; NSVT = non-sustained ventricular tachycardia; SCD = sudden cardiac death; VT = ventricular tachycardia

16歳未満
競技スポーツ患者
には使えない

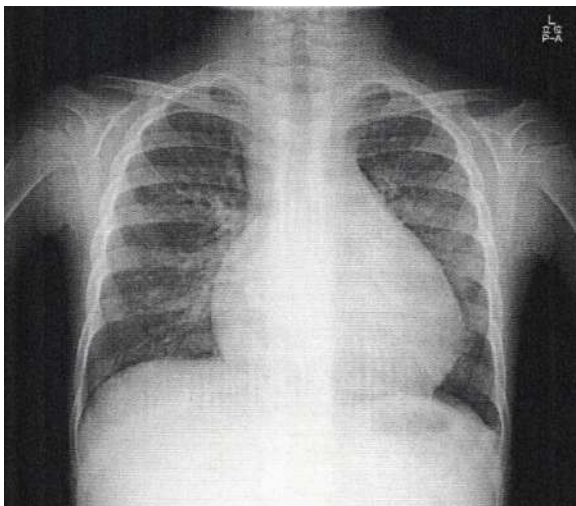
初診時 1 2 誘導心電図



心房負荷
T波平定

RV1 0.8, rS, SV5 1.0, SV6 0.2
SV1 1.6, RV5 0.8, RV6 1.0
RAD
T波flat, I, II, V5,6
ST V5,6 わずかに低下

胸部レントゲン



CTR 59%, 肺うっ血あり

心エコー

4 chambers view



LVDd34mm(99%N), EF58%,
LAVI 60ml/m²>34, E/A=0.45/0.7, TR 3.1m/s,

拘束性心筋症

- ◆まれ
- ◆心室の拘束性障害に伴い心房の拡大
- ◆予後不良、治療法はない。移植・死亡の回避率：5年で30%
- ◆診断がついた時点で心臓移植を考える。

肥大基準は点数制ではなくなった

以前の右室肥大基準

1) 右室肥大判定基準

点数	所見	0~7日	8~30日	1か月~2歳	3~11歳	12歳以上	
						男	女
5点	(1) 右側胸部誘導パターン ①V4R, V3R, V1のいずれかでqRs, qRまたはR型	+	+	+	+	+	+
	②V1のT波が陽性でかつR> S	*	+	+	*	*	*
3点	(2) 右側胸部誘導の高いR ①RV1	≥2.5mV	同左	≥2.0mV	同左	同左	≥1.5mV
	②V1がR<R'でかつR'V1	≥1.5mV	同左	同左	≥1.0mV	同左	同左
	③V1がR> S でRV1	*	*	*	≥1.5mV	同左	≥1.0mV
2点	(3) 左側胸部誘導の深いS ① SV6	≥1.0mV	同左	同左	同左	同左	同左
	②V6がR≤ S でかつ SV6	*	*	≥0.5mV	同左	同左	同左
2点	(4) 右側胸部誘導のVAT延長：VATV1	≥0.035sec	同左	同左	同左	同左	同左
1点	(5) 右軸偏位：QRS電気軸	*	*	≥135°	≥120°	同左	同左

判定 5点以上：右室肥大、
3~4点：右室肥大疑、
1~2点：心電図上は右室肥大と判定しない

新しくなった右室肥大基準

2. 右室負荷・右室高電位（右室肥大疑いのR・S所見の部分とコードNo.）

抽出区分	コードNo.	所見内容
A	3-2-0	V1のqR(S)パターン(1-5-1)またはR型
	3-2-2	RV1≥2.0mV
	3-2-4	RV1≥1.5mV(中学女・高校女)
	3-2-7	V1がR<R'かつR'V1≥1.0mV
	3-2-3	V1がR>SかつRV1≥1.5mV
B	3-2-5	V1がR>SかつRV1≥1.0mV(中学女・高校女)
	3-5-1	SV6 ≥1.0mV
	3-5-2	V6がR≤ S でかつ SV6 ≥0.5mV

- A群：2次以降の検診に抽出すべき所見
- B群：その所見単独では必ずしも抽出しなくとも良い所見
- C群：学校心臓検診では取り上げなくとも良い所見

肥大基準は点数制ではなくなった。

日本小児循環器学会
学校心臓検診
2次検診対象者抽出のガイドライン
—1次検診の心電図所見から—
 (2019年改訂)

**Guideline for Selecting Candidates for Secondary
 Screening of Heart Disease in Schools:
 Electrocardiographic Findings of the Initial Screening
 (JSPCCS2019)**

日本小児循環器学会
 学校心臓検診2次検診対象者抽出のガイドライン委員会

- A 群：2次以降の検診に抽出すべき所見
- B 群：その所見単独では必ずしも抽出しなくとも良い所見
- C 群：学校心臓検診では取り上げなくても良い所見

III. R・S波

1. 右室肥大の疑い

抽出区分		小学低学年	中学・高校	
			男	女
A	V1のqR(S)パターン、またはR型	+	+	+
	右側胸部誘導の高いR			
	RV1	≧2.0mV	≧2.0mV	≧1.5mV
	V1がR<R'かつR'V1	≧1.0mV	≧1.0mV	≧1.0mV
B	V1がR>SかつRV1	≧1.5mV	≧1.5mV	≧1.0mV
	左側胸部誘導の深いS			
	[SV6]	≧1.0mV	≧1.0mV	≧1.0mV
	V6がR≧[S]でかつ[SV6]	≧0.5mV	≧0.5mV	≧0.5mV
	*右軸偏位(注釈4) QRS電気軸	≧120°	≧120°	≧120°

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。

2. 右室負荷・右室高電位(右室肥大疑いのR・S所見の部分とコードNo.)

抽出区分	コードNo.	所見内容
A	3-2-0	V1のqR(S)パターン(1-5-1)またはR型
	3-2-2	RV1≧2.0mV
	3-2-4	RV1≧1.5mV(中学女・高校女)
	3-2-7	V1がR<R'かつR'V1≧1.0mV
	3-2-3	V1がR>SかつRV1≧1.5mV
	3-2-5	V1がR>SかつRV1≧1.0mV(中学女・高校女)
B	3-5-1	[SV6]≧1.0mV
	3-5-2	V6がR≧[S]でかつ[SV6]≧0.5mV

3. 左室肥大の疑い

抽出区分		小学低学年	中学・高校	
			男	女
A	*左側胸部誘導のST-Tの肥大性変化(注釈4,5)	+	+	+
	左側胸部誘導の高いR			
	RV5	≧4.0mV	≧4.5mV	≧3.5mV
	RV6	≧3.0mV	≧3.5mV	≧2.5mV
	右側胸部誘導の深いS			
	[SV1]+RV5	≧8.0mV	≧6.5mV	≧5.0mV
	[SV1]+RV6	≧5.0mV	≧5.5mV	≧4.5mV
	左側胸部誘導の深いQ: [QV5]<[QV6]でかつ[QV6]	≧0.5mV	≧0.5mV	≧0.5mV
B	II, III, aVF誘導の高いR			
	RIIおよびRIII	≧2.5mV	≧2.5mV	≧2.5mV
	RaVF	≧2.5mV	≧2.5mV	≧2.5mV
	*左軸偏位(注釈4) QRS電気軸	≦0°	≦-30°	≦-30°

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。

4. 左室負荷・左室高電位(左室肥大疑いのR・S所見の部分とコードNo.)

抽出区分	コードNo.	所見内容
A	3-1-4	RV5≧4.5mV
	3-1-1	RV6≧3.5mV
	3-3-3	[SV1]+RV5≧6.5mV
	3-3-0	[SV1]+RV6≧5.5mV
	3-1-6	RV5≧3.5mV
	3-1-3	RV6≧2.5mV
	3-3-5	[SV1]+RV5≧5.0mV
	3-3-2	[SV1]+RV6≧4.5mV
	3-1-5	RV5≧4.0mV
	3-1-2	RV6≧3.0mV
B	3-3-4	[SV1]+RV5≧6.0mV
	3-3-1	[SV1]+RV6≧5.0mV
	3-1-8	RIIおよびRIII≧2.5mV
	3-1-9	RaVF≧2.5mV

注釈

- ④ *印はR・S波以外で肥大判定にとりあげる所見。QRS軸は他とあわせて判定する。
- ⑤ WPW症候群や完全右脚ブロック、左脚ブロックがあれば、肥大の判定は困難である。
- ⑥ 肥高/やせ、乳房の発達などの理由で中学女子より高校女子の振幅が少し低くなる可能性がある。
- ⑦ ST-Tの肥大性変化：V5またはV6誘導で高いR波を認め、T波が陰性または2相性(〜+型)のもの、ST区間は下降型ないし水平のことが多い。

1) 右室肥大判定基準

点数	所見	0~7日	8~30日	1か月~2歳	3~11歳	12歳以上	
						男	女
5点	(1) 右側胸部誘導パターン						
	①V4R, V3R, V1 のいずれかで qRs, qR または R 型	+	+	+	+	+	+
	②V1 の T 波が陽性でかつ R> S	*	+	+	*	*	*
3点	(2) 右側胸部誘導の高い R						
	①RV1	≥2.5mV	同左	≥2.0mV	同左	同左	≥1.5mV
	②V1 が R<R' でかつ R' V1	≥1.5mV	同左	同左	≥1.0mV	同左	同左
	③V1 が R> S で RV1	*	*	*	≥1.5mV	同左	≥1.0mV
2点	(3) 左側胸部誘導の深い S						
	① SV6	≥1.0mV	同左	同左	同左	同左	同左
	②V6 が R≤ S でかつ SV6	*	*	≥0.5mV	同左	同左	同左
2点	(4) 右側胸部誘導の VAT 延長: VATV1	≥0.035sec	同左	同左	同左	同左	同左
1点	(5) 右軸偏位: QRS 電気軸	*	*	≥135°	≥120°	同左	同左

大阪市学校心臓検診マニュアル 令和2年度

右室肥大、左室肥大、両室肥大は別記の点数による心室肥大判定基準により判断する。点数表の3点以上を目安としてとりあげる。

- 注1) WPW 症候群や完全右脚ブロックがあれば、右室肥大の判定は困難である
 注2) *印はその年齢群ではとりあげない項目
 注3) 第(4)項は不完全右脚ブロックパターンがある時はとりあげない
 注4) 各項の亜項は重複しても加算しない

判定 5 点以上: 右室肥大,
 3~4 点: 右室肥大疑,
 1~2 点: 心電図上は右室肥大と判定しない

QT延長症候群

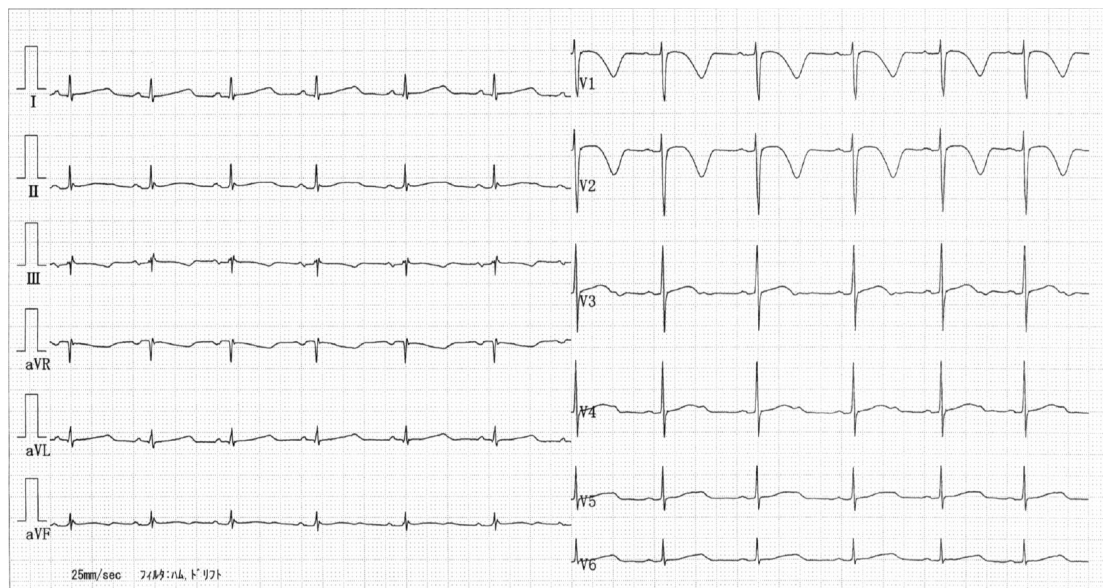
	Type 1	Type 2	Type 3
Gene	KCNQ1	KCNH2	SCN5A
Protein	Kv7.1	Kv11.1	Na _v 1.5
Effect on current	I _{K1} ↓	I _{K1} ↓	I _{Na,1} ↑
Effect on action potential			
Frequency among LQTS	± 35%	± 30%	≤ 10%
Penetrance	± 65%	± 80%	± 90%
Typical resting ECG (V ₃)			
QT change with exercise	Failure to shorten	Normal	Supernormal
Main trigger of events	Exercise (swimming)	Arousal	Rest
Age of onset arrhythmias	Childhood	Puberty	Puberty
Gender most at risk	♂	♀	♀
Onset of arrhythmias	Not panic dependent	Panic dependent	At lower heart rates
Therapy	Beta-blockers (+++) Left stellatectomy	Beta-blockers (++) Left stellatectomy Potassium supplementation	Beta-blockers (++) Sodium channel blocker Pacemaker

Table 2. 1993–2011 LQTS Diagnostic Criteria

	Points
Electrocardiographic findings #	
A QTc*	
≥480 ms	3
460–479 ms	2
450–459 ms (in males)	1
B QTc* 4 th minute of recovery from exercise stress test ≥480 ms	1
C Torsade de pointes*	2
D T wave alternans	1
E Notched T wave in 3 leads	1
F Low heart rate for age [§]	0.5
Clinical history	
A Syncope*	
With stress	2
Without stress	1
B Congenital deafness	0.5
Family history	
A Family members with definite LQTS	1
B Unexplained sudden cardiac death below age 30 among immediate family members [§]	0.5

#In the absence of medications or disorders known to affect these electrocardiographic features.
 *QTc calculated by Bazett's formula where QTc=QT/√RR.
 §Mutually exclusive.
 @Resting heart rate below the 2nd percentile for age.
 §The same family member cannot be counted in A and B.
 SCORE: ≤1 point: low probability of LQTS.
 1.5 to 3 points: intermediate probability of LQTS.
 ≥3.5 points high probability.

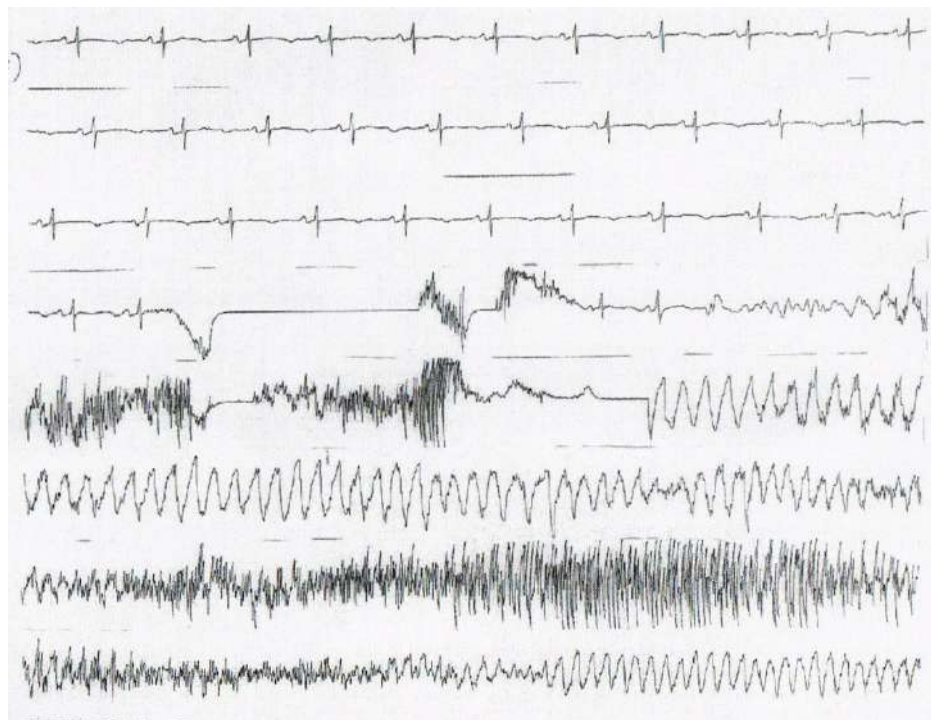
安静時 1 2 誘導心電図



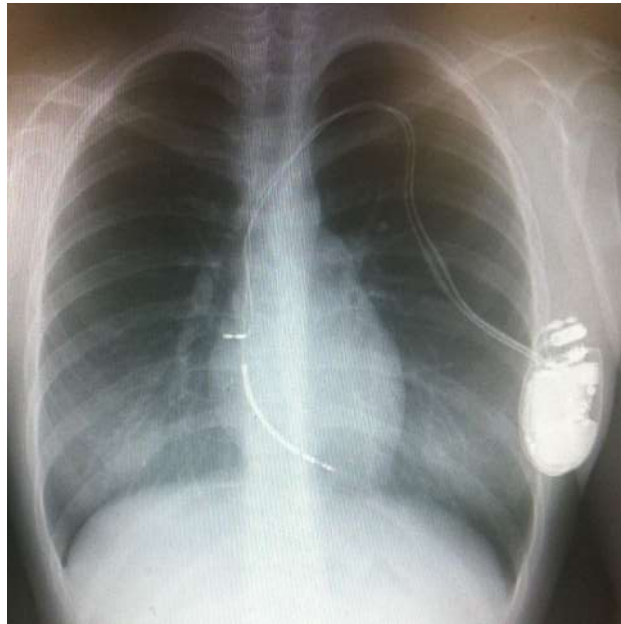
Notched T
T波低電位

QTc 500ms

脳波中にTdPに



LQTS2, KCNH2 c.1838c>t, T613M
 12歳時に二次予防でICD植え込み
 現在18歳、こどもを出産し、児もLQTS2、内服治療中



治療
 ナドロール
 カリウム製剤
 心房ペーシング
 80ppm

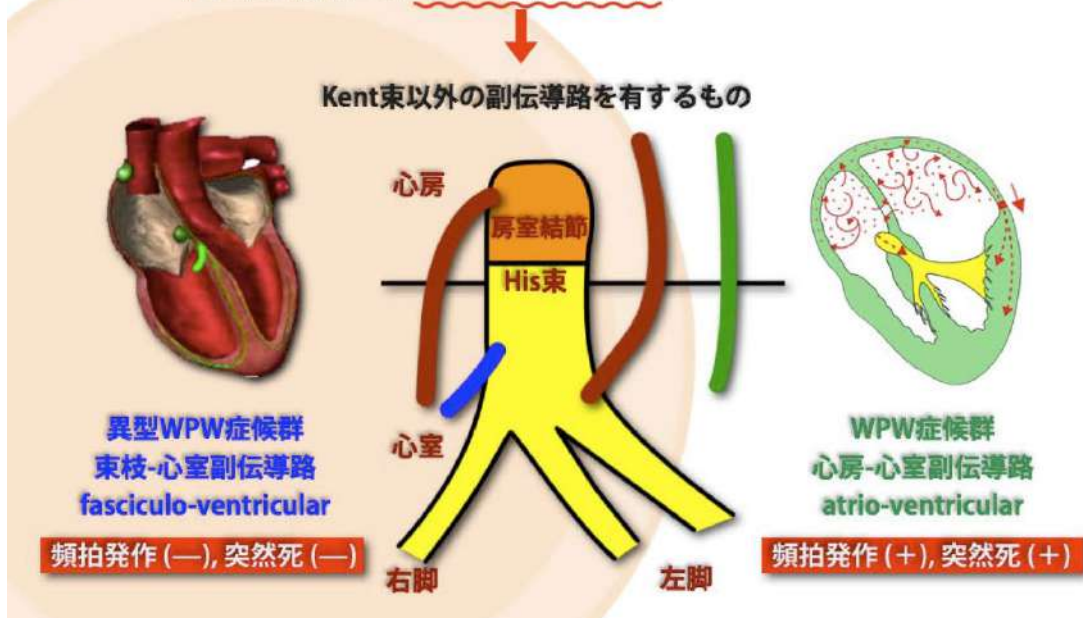
早期興奮症候群



早期興奮症候群 pre excitation syndrome **心電図にΔ波が存在**

= WPW症候群 or 異型WPW症候群

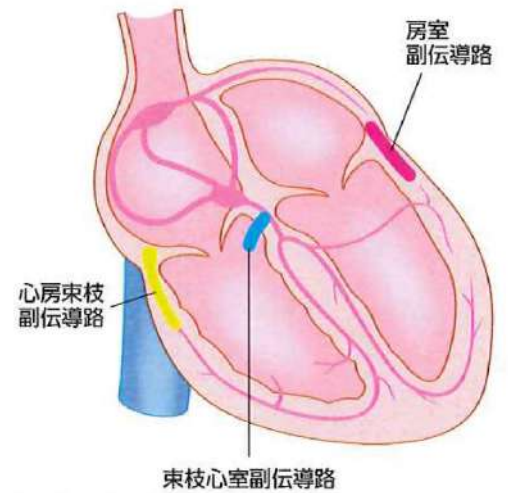
Kent束以外の副伝導路を有するもの



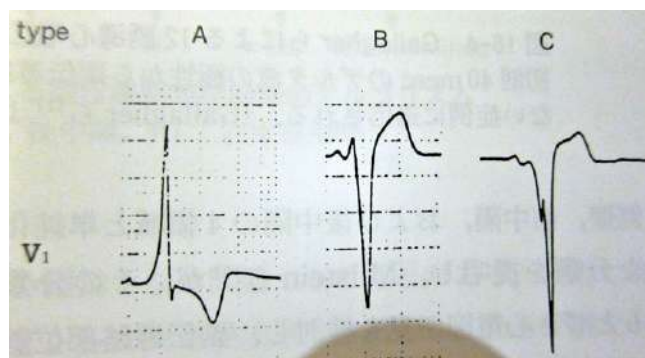
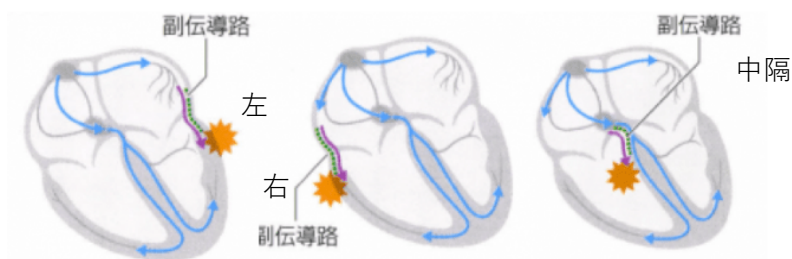
WPW症候群

- 房室副伝導路が存在することにより、
- 動悸、突然死、心機能低下を呈する疾患。

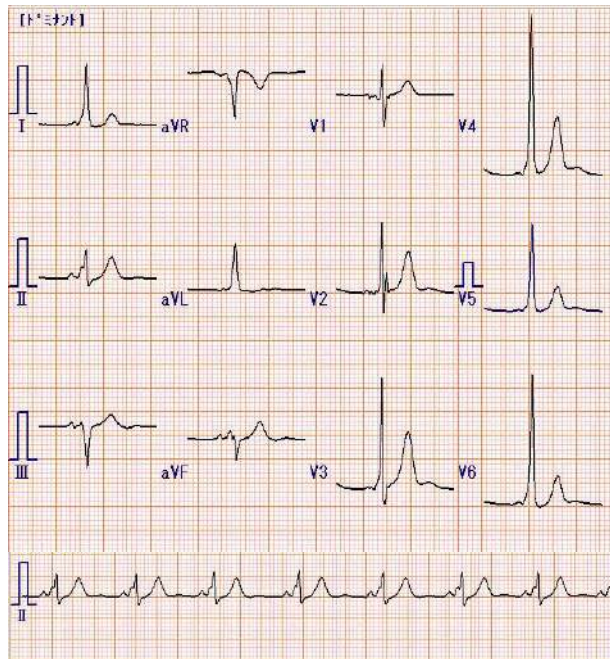
- 顕性WPW症候群：デルタ波が常時ある
- 潜在性WPW症候群：デルタ波-, 逆行性伝導+
- 間欠性WPW症候群: 間欠的にデルタ波+
- 潜伏性WPW症候群：
常時順行性伝導あるが見えにくい



副伝導路の部位による心電図分類



| どういう説明・管理をする？



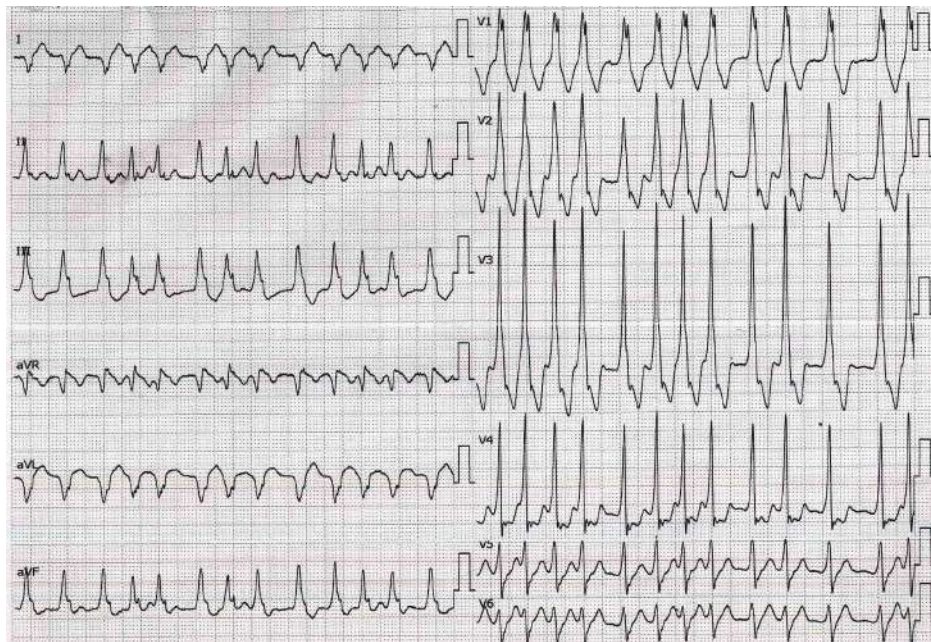
14歳男性 WPW症候群

小学校2年生の学校検診で
心電図異常を指摘された

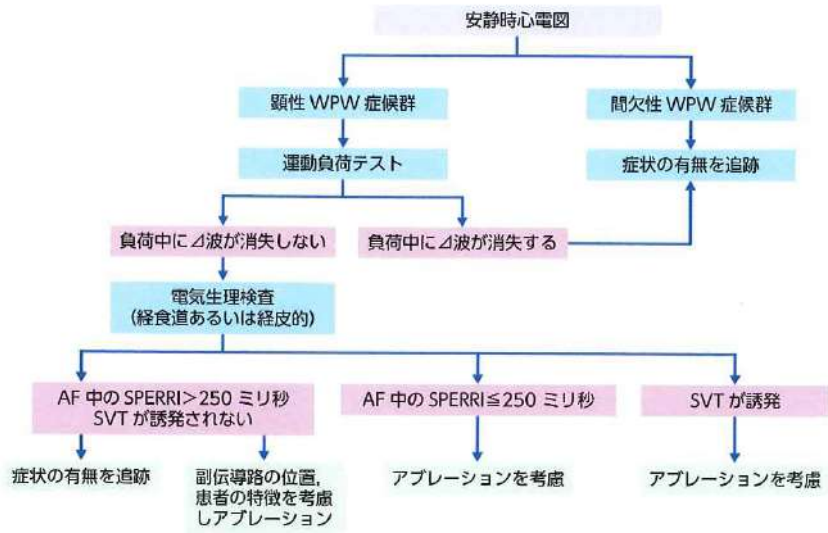
自覚症状は全くなし
諸検査でも異常なし
(ホルター心電図や
トレッドミル運動負荷)

中学校ではテニスクラブ

偽性心室頻拍 (WPW症候群に伴う心房細動)



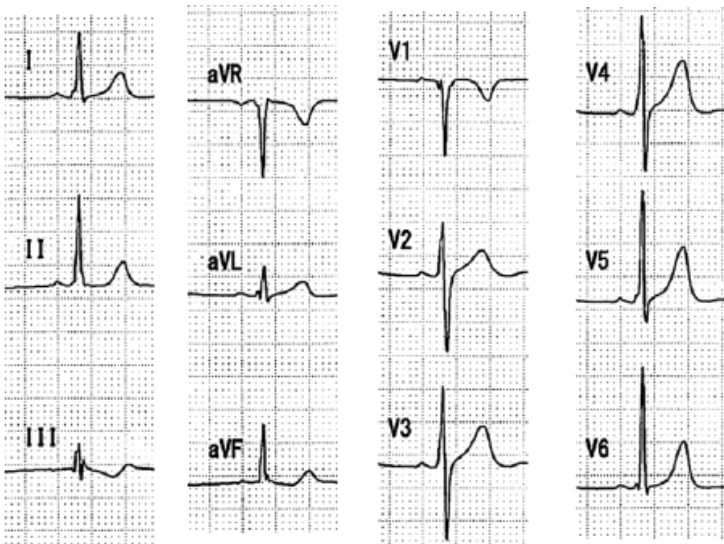
WPW症候群のリスク評価のアルゴリズム



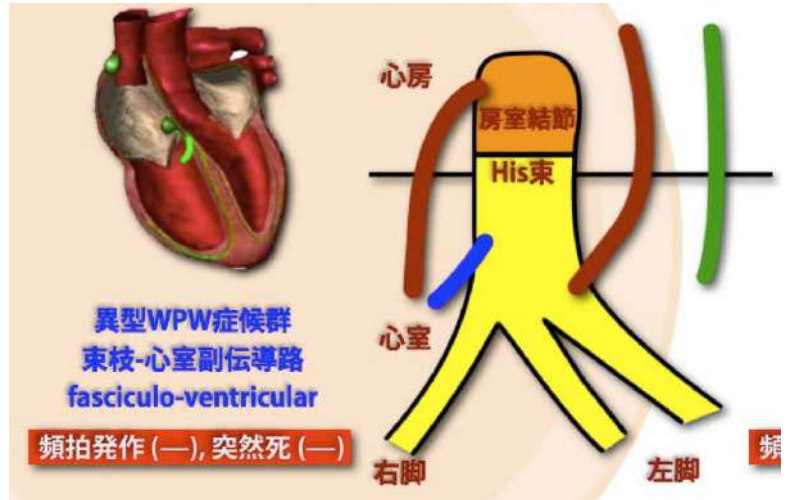
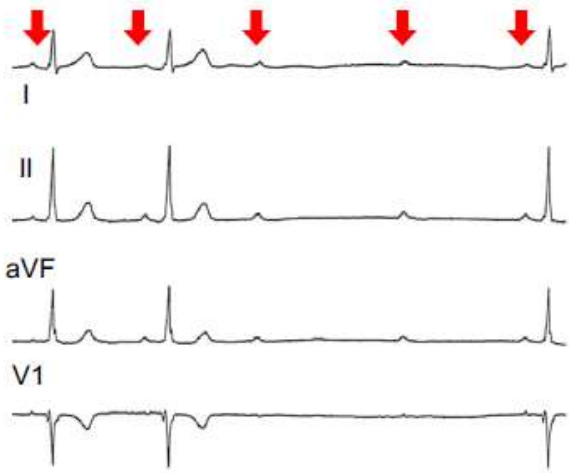
SPERRI: short preexcited RR interval
AF中の最短RR間隔

Heart Rhythm. 2012 Jun;9(6):1006-24
小児成育循環器学

どういう管理をする？



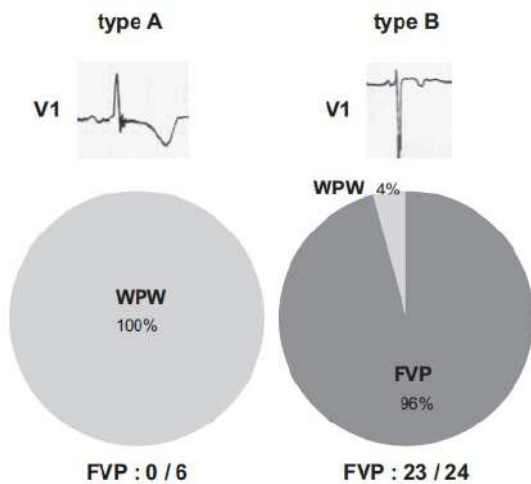
ATP負荷でAVブロックになる



WPW症候群（房室副伝導路）ではATP負荷ではAVブロックにならない。
デルタ波が顕在化する。

束枝心室副伝導路の頻度は76%！

Heart Rhythm 2014;11:686-690

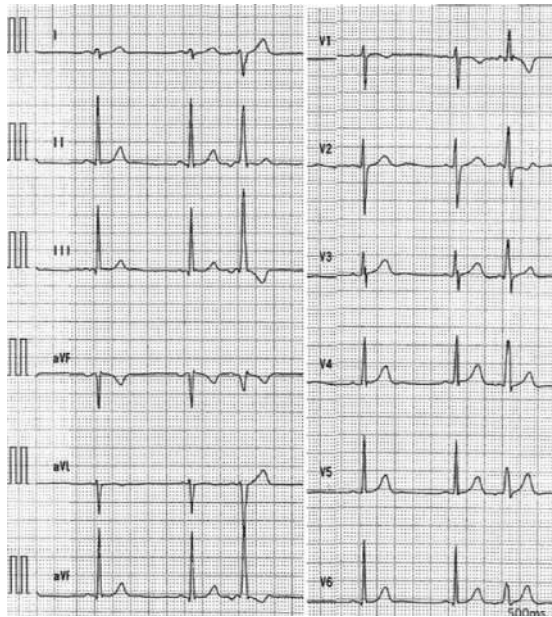


WPW症候群が疑われた30人
23人(76.7%)がFVP

Differentiating fasciculoventricular pathway from Wolff-Parkinson-White syndrome by electrocardiography

Tsugutoshi Suzuki, MD,* Yoshihide Nakamura, MD,* Shuichiro Yoshida, MD,* Yoko Yoshida, MD,* Haruo Shintaku, MD, PhD†

どういう管理をする？



潜伏性WPW症候群 (latent WPW synd)

安静時12誘導心電図ではデルタ波がはっきりしないが、副伝導路をとる順行性伝導があるもの。

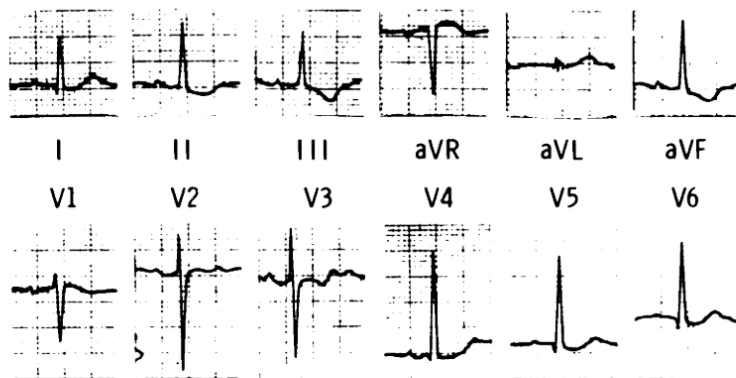
偽性心室頻拍（高頻度心室応答）のリスクあり

見分け方

- V5,6の中隔Q波がない
- V1のsmall Q波
- V1の不完全右脚ブロック
- 右側胸部誘導の高いR
- 心房期外収縮時のデルタ波の顕在化

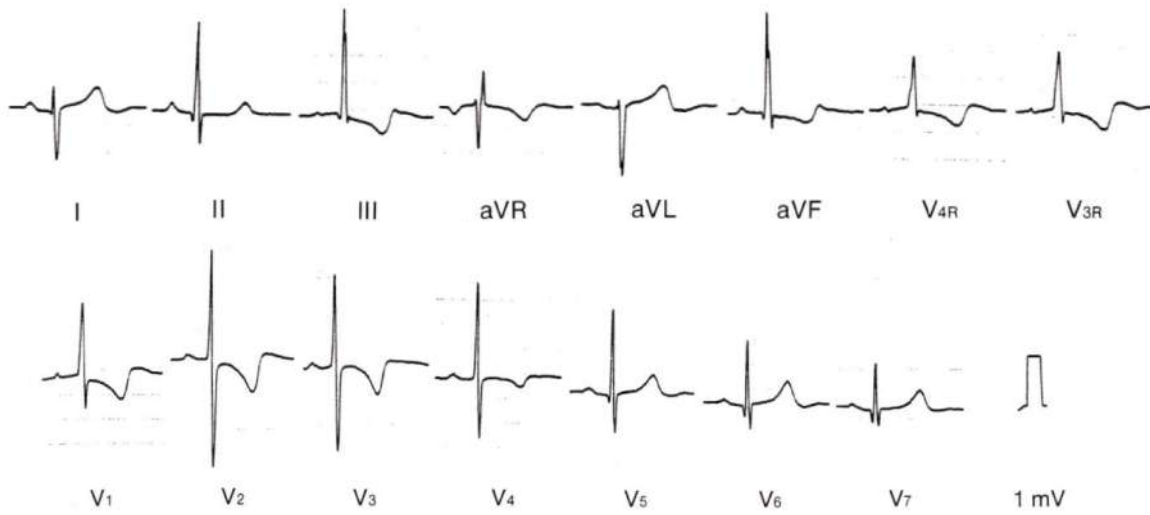
Aoki et al. Cardiology in the Young ,2022; First View , pp. 1 - 4

潜伏性WPW症候群 ⇒ 偽性心室頻拍



Robinson K, Rowland E, Krikler DM (1988). Br Heart J 59 (1):53-55

特発性肺高血圧症



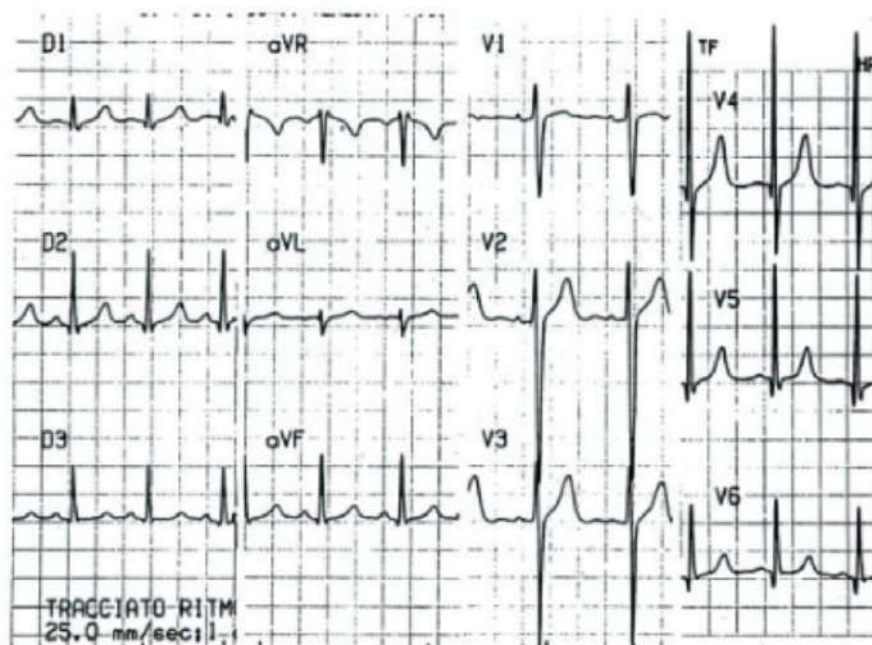
右軸偏位、V1 Rs, ST-Tストレインパターン、V4までT陰性

心電図セルフトレーニング

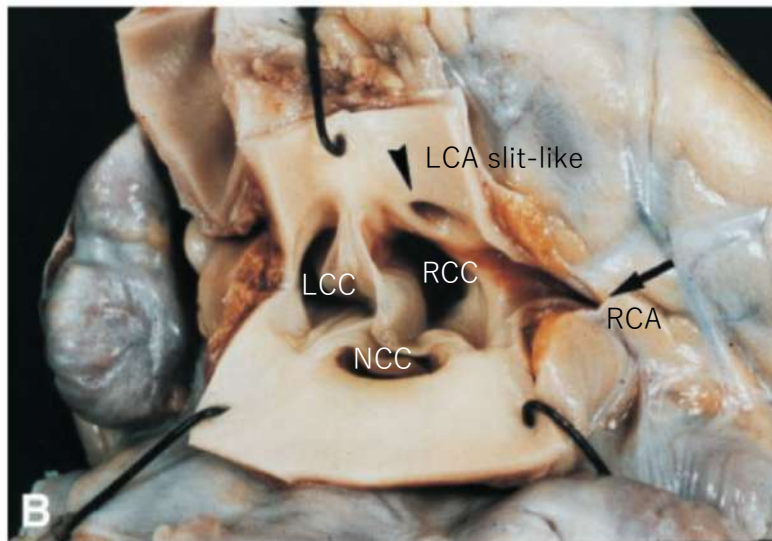
学校検診で診断しにくい疾患

冠動脈起始異常

15歳 サッカー中に突然死

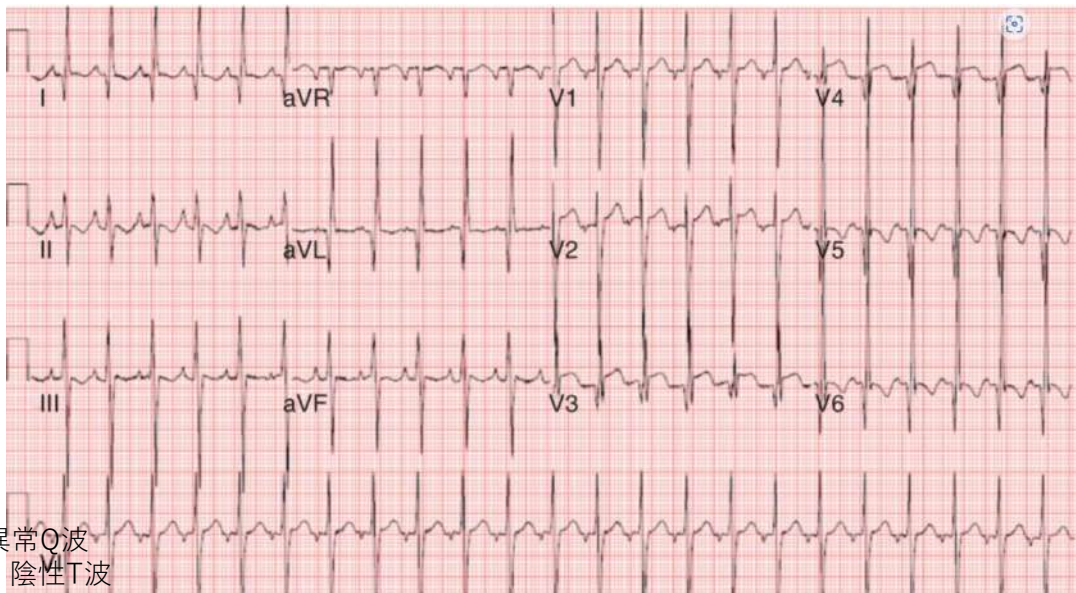


左冠動脈 右冠動脈洞起始



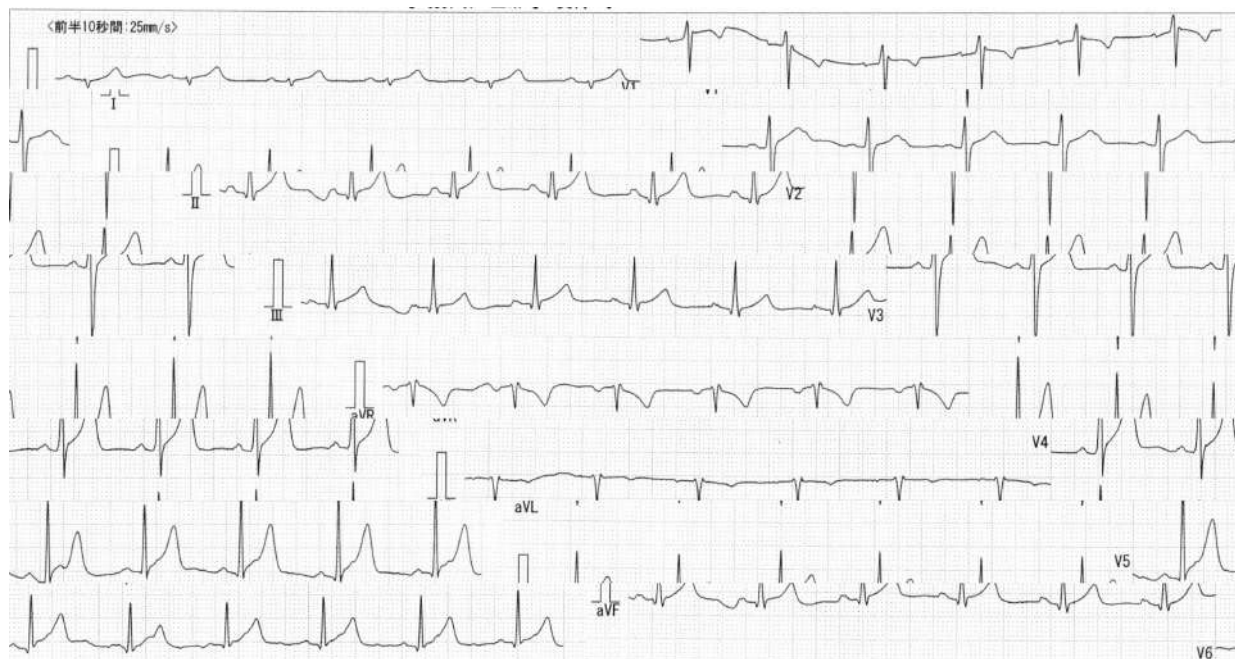
Cristina Basso et al. J Am Coll Cardiol 2000;35:149
501

左冠動脈 肺動脈起始 (ALCAPA, BWG synd.)



II P波
I, aVL, V4-6:異常Q波
I, II, aVL, V5, 6, 陰性T波

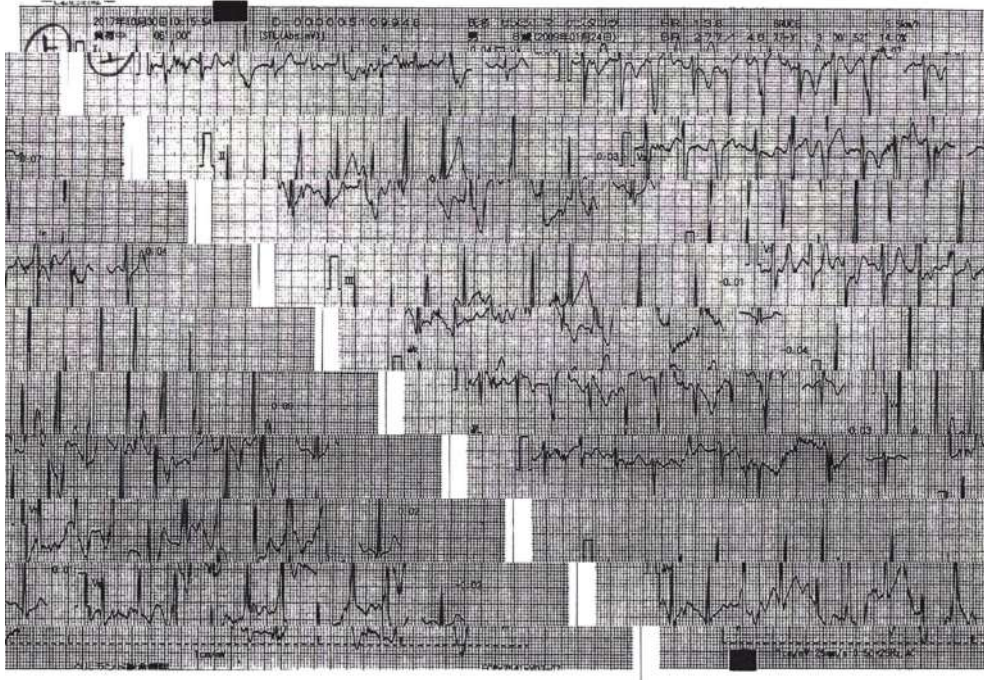
どういう管理をする？ 中1



14歳男性

- 小2 プールの授業中に失神。その後も激しい運動をすると頭痛あり。
- 小3 テニスのランニング中に頭痛後に失神
A病院でトレッドミル中にVT出現し、B病院に紹介

8歳時トレッドミル HR130~PVC



14歳男性

- 小2 プールの授業中に失神。その後も激しい運動をすると頭痛あり。
- 小3 テニスのランニング中に頭痛後に失神

A病院でトレッドミル中にVT出現し、B病院に紹介
プロプラノロール開始

2020年からナドロールに変更 30mg

スマートウォッチでHR管理 130bpm以上にならないように管理

2022年4月 当科に紹介

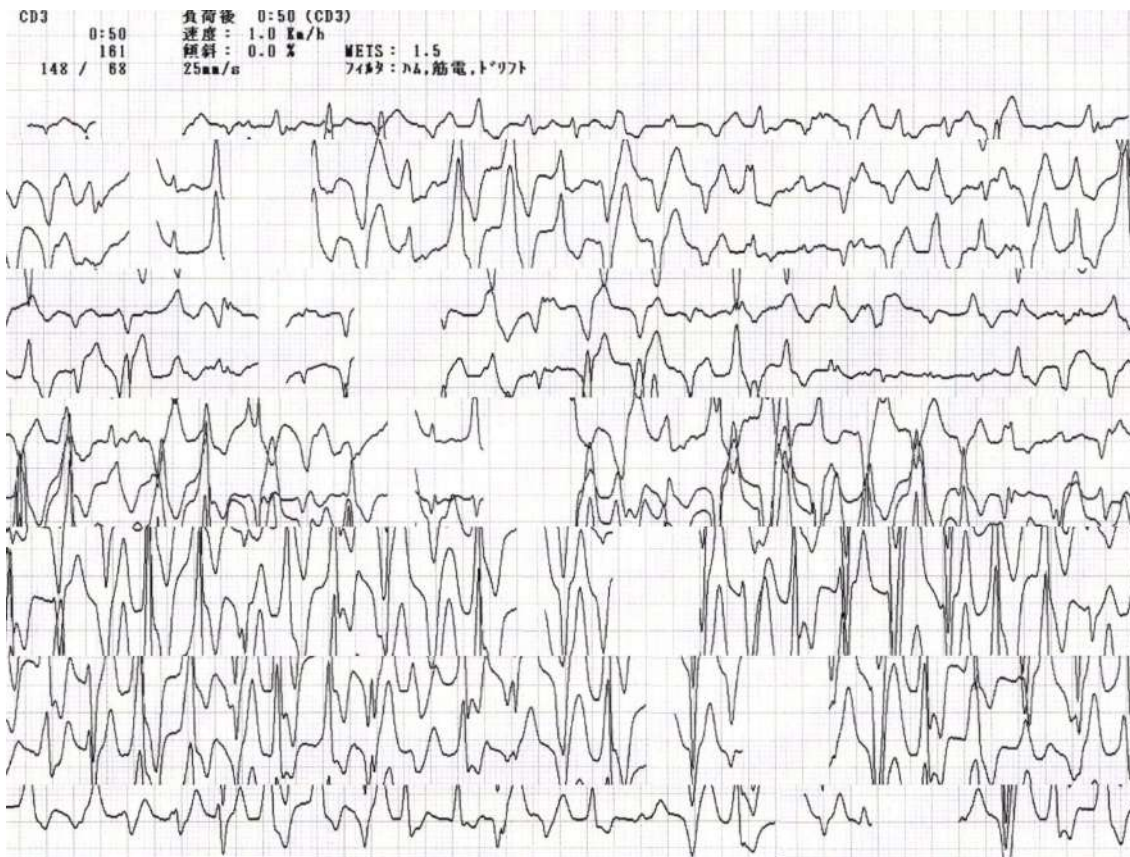
2022年8月 ナドロール 45mgに増量。

2023年1月 学校で走ってた。200-300m走ってしんどそうでありその後倒れた。

意識消失、CPR、AEDでショック1回。

朝のナドロールの内服はしっかりしていたと。

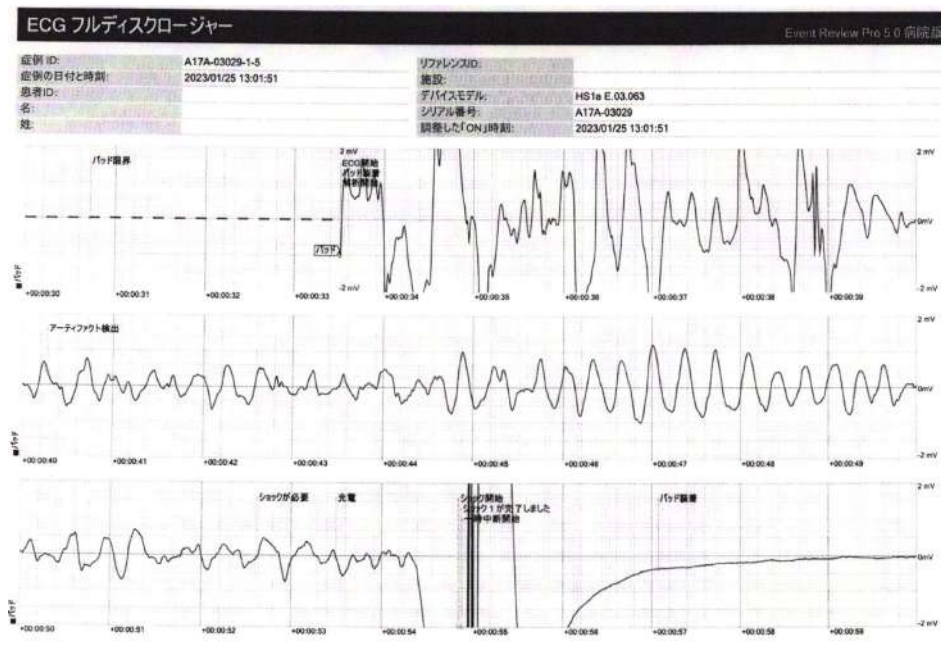
当科に搬送、後遺症なく回復。フレカイニド追加。



カテコラミン誘発性多形心室頻拍 (CPVT)

- ◆ QT延長を認めず、また明らかな心疾患を認めない、**運動、ストレスや感情の高まり**で多形性心室頻拍を起こし、突然死をきたす。薬剤投与を行なわなかった場合極めて不良である。薬剤治療を行なっても10年で15から40%死亡すると報告されている。
- ◆ 安静時は**徐脈**傾向
- ◆ 多源性PVCの頻発からVTに移行。心房頻拍、接合部頻拍、心室頻拍が混在し二方向性頻拍を呈することが多い。
- ◆ 常染色体優性遺伝：リアノジン受容体 (RyR2)の遺伝子変異。
- ◆ 常染色体劣性遺伝：calsequestrin2遺伝子変異。
- ◆ 治療： β ブロッカー、カルシウム拮抗薬、フレカイニド、植込み型除細動器、心臓交感神経節切除術

AED：VFでAEDのショックがかかる



14歳男性

- ・ 小2 プールの授業中に失神。その後も激しい運動をすると頭痛あり。
- ・ 小3 テニスのランニング中に頭痛後に失神

A病院でトレッドミル中にVT出現し、B病院に紹介

プロプラノロール開始

2020年からナドロールに変更 30mg

スマートウォッチでHR管理 130bpm以上にならないように管理

2022年4月 当科に紹介

2022年8月 ナドロール 45mgに増量。

2023年1月 学校で走ってた。200-300m走ってしんどそうでありその後倒れた。

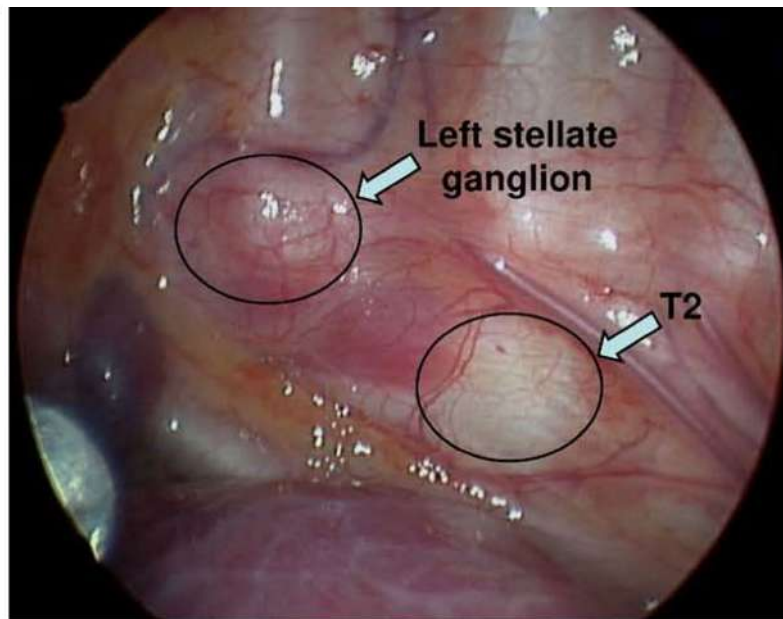
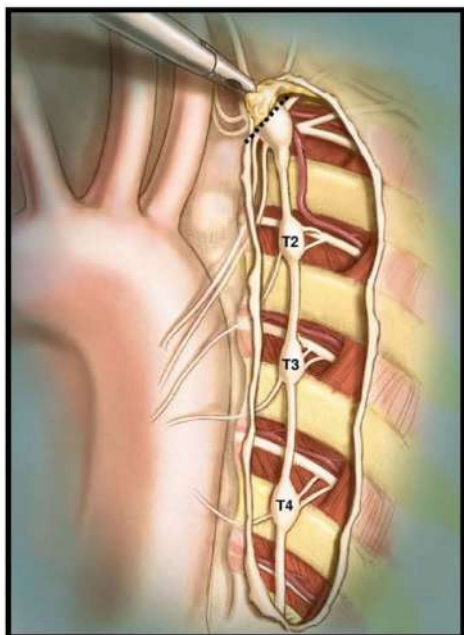
意識消失、CPR、AEDでショック1回。

朝のナドロールの内服はしっかりしていたと。

当科に搬送、後遺症なく回復。フレカイニド追加。

2023年2月 左心臓神経節切除術施行 (小児外科)

左心臓交感神経節切除術



Cardiac sympathetic denervation in the

二次予防

適切な量のプロプラノロール、ナドロールを投与しているにも関わらず繰り返すICDショックを認めるLQTS/CPVTにおいて、LCSDでの治療強化は勧められる

ICDを拒否するaborted cardiac arrestを起こしたLQTS患者でLCSDは勧められる。

適切な薬物治療、ICDショック既往、LCSDしたLQTS/CPVT患者でRCSDは勧められる。

ICDが移植されていない患者でのaborted cardiac arrestをおこしたCPVT患者ではLCSDは勧められる。

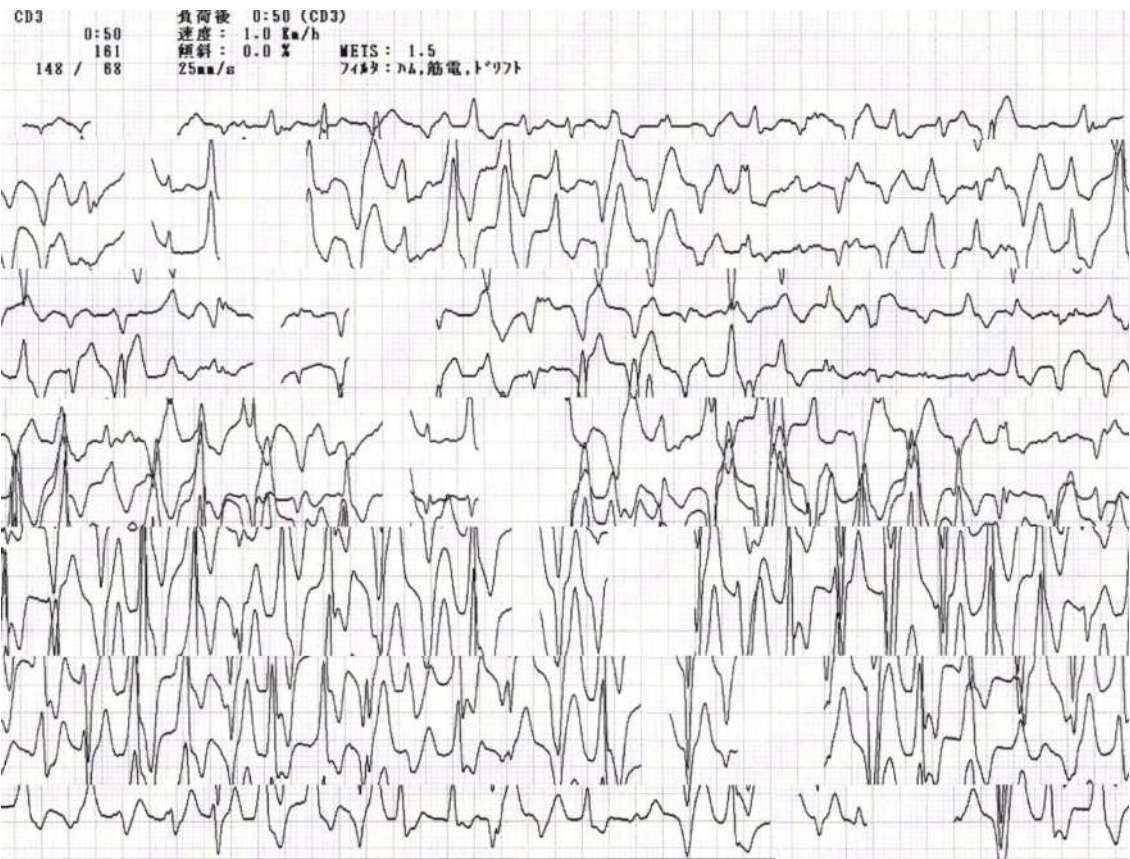
ICDが植え込まれてaborted cardiac arrestを起こしたCPVT患者ではLCSDはICDショックを減少させるのに理にかなっている。

一次予防

無症候あるいは失神を起こしているLQTS/CPVT患者で、ハイリスクで薬物に不耐である場合、LCSDが勧められる

無症候あるいは失神を起こしているLQTS/CPVT患者で、適切な薬剤治療でもハイリスクである場合、LCSDでの治療強化は勧められる

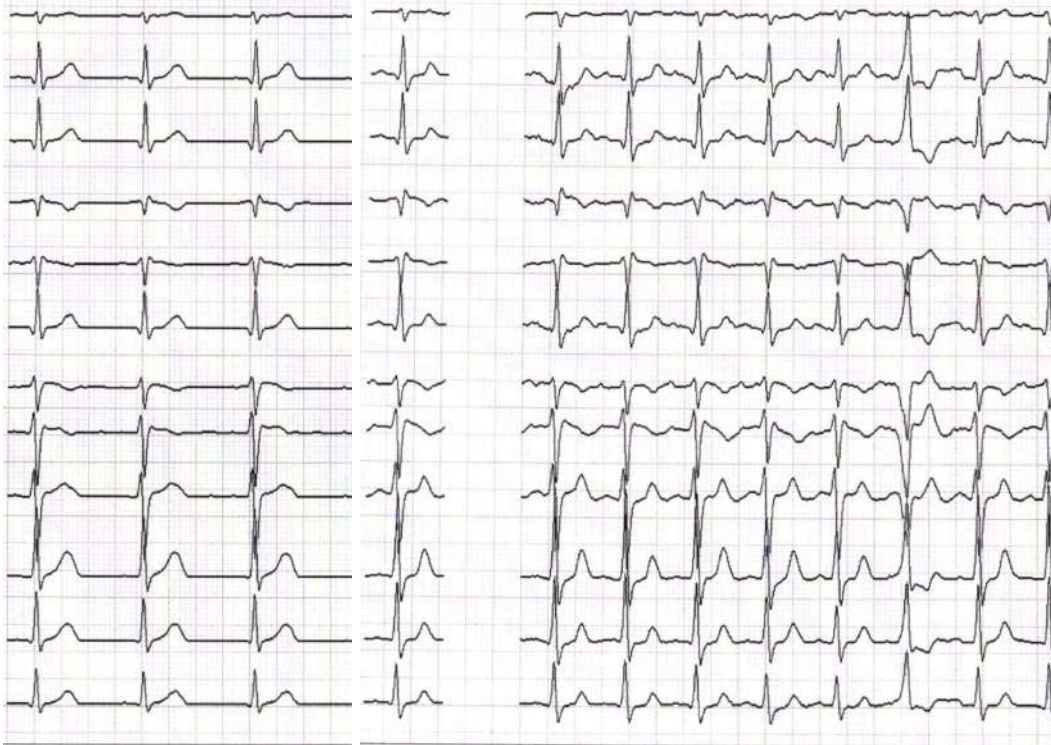
ローリスクでプロプラノロール、ナドロールに不耐である無症候のLQTS/CPVTではLCSDは理にかなっている。



安静時 0:11 (Pre)
速度: 0.0 Km/h
傾斜: 0.0 % METS: 1.0
25mm/s 7:19: 心電、トログト

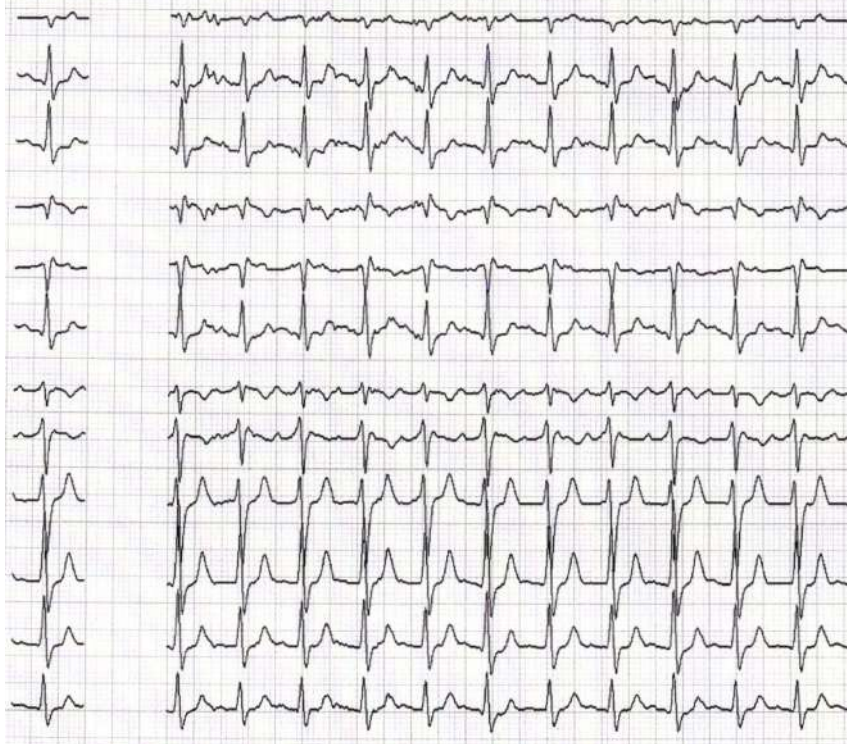
Stage3
5:45
115
181 / 70

負荷中 5:45 (Stage3)
速度: 5.5 Km/h
傾斜: 14.0 % METS: 10.2
25mm/s 7:19: 心電、トログト

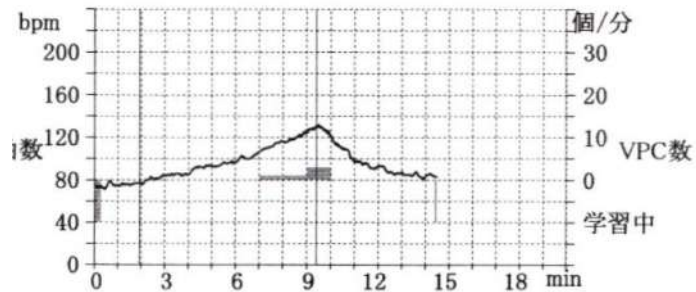
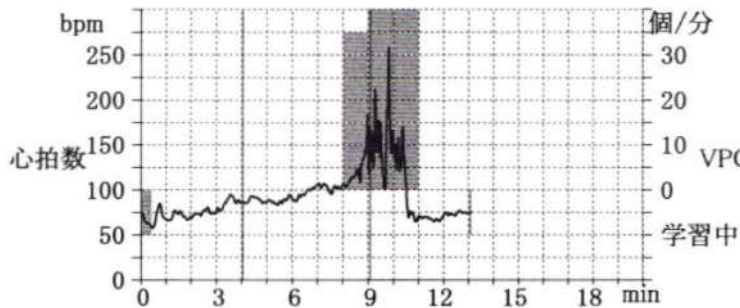


Stage4
7:29
131
149 / 69

負荷終了 7:29 (Stage4)
速度: 5.5 Km/h
傾斜: 22.0 % METS: 14.0
25mm/s 7:19: 心電、トログト



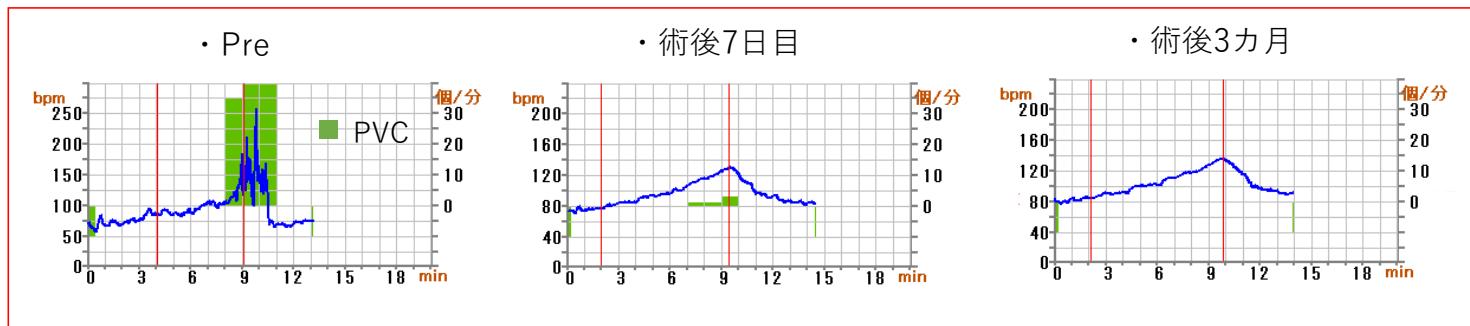
LCSD前後の運動負荷の変化



Journal of Arrhythmia in press

術後経過

<CPX> 術後にPVCは激減



<合併症>

・ Pre



・ Post



左眼瞼下垂軽度あるも、羞明なく経過。左手の発汗は消失。

Journal of Arrhythmia in press

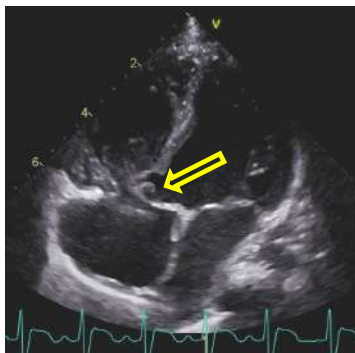
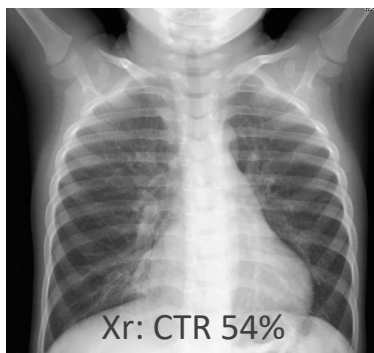
新しい知見

2歳 男児

6ヶ月 心雑音精査目的に当院紹介，VSDの診断

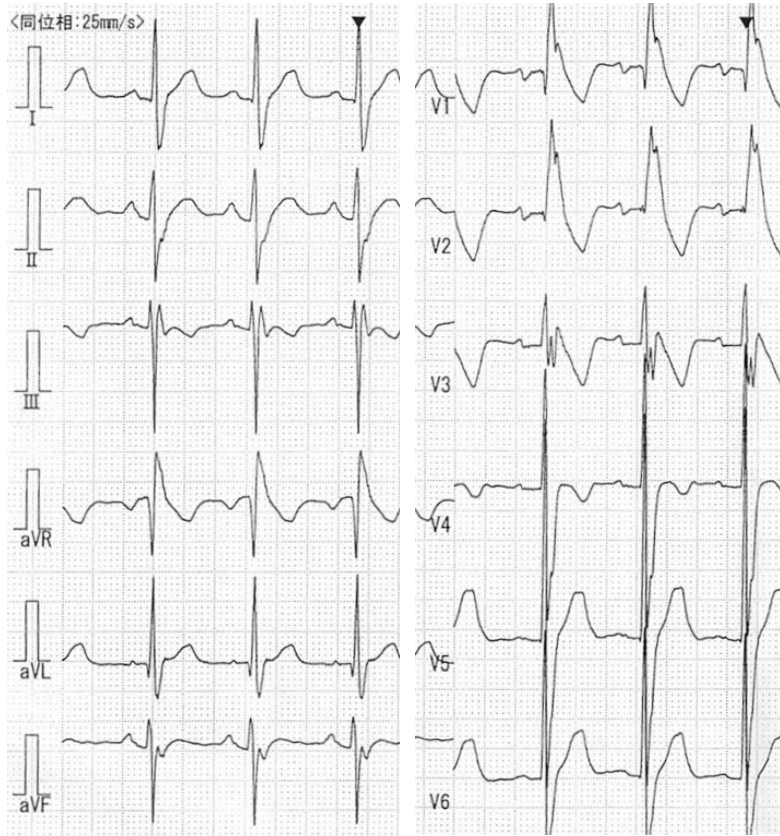
2才 体重増加不良，心拡大

痙攣なし、失神なし、突然死・若年死の家族歴なし



<心臓カテーテル検査>

Qp/Qs	2.0
LVEDV	189% of N
LVEF	56%
RVEDV	185% of N
RVE	59%



心電図

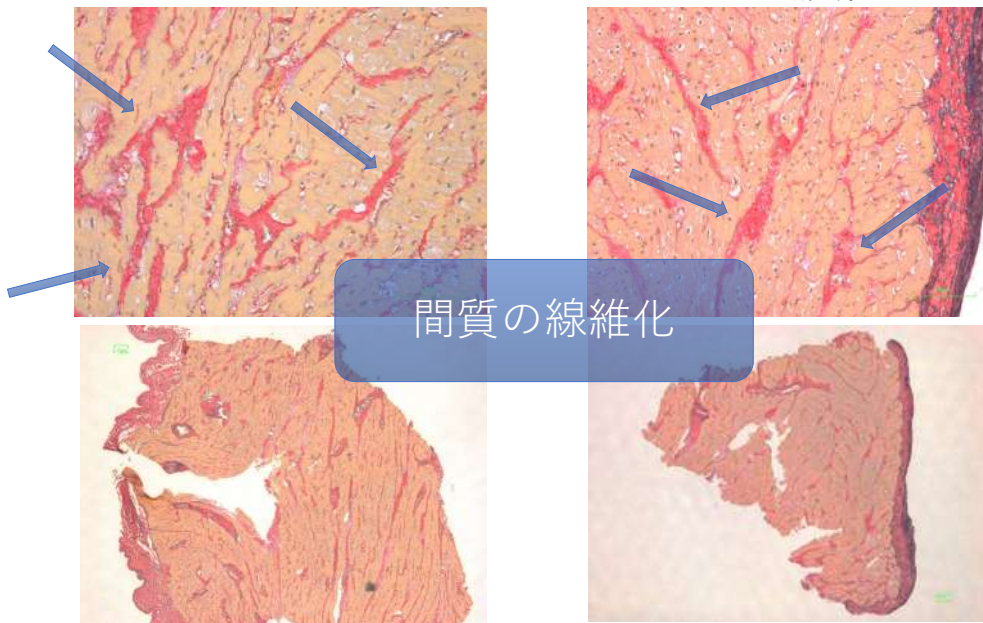
- Sinus rhythm
- HR 89bpm
- PR 175ms
- QRS 148ms
- **coved type ST**
- (V1-3)
- QT 400ms
- QTc(F) 446ms

病理所見

右室流出路の組織を貫壁性に採取

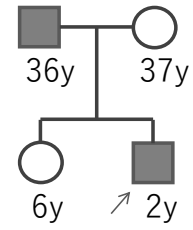
心外膜側

心内膜側



間質の線維化

遺伝子異常

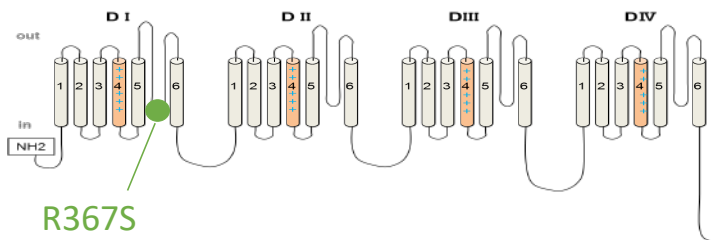
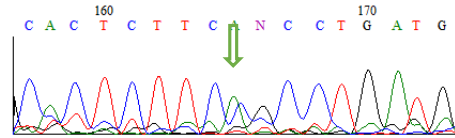
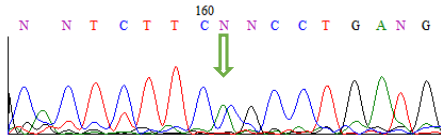


SCN5A c.1099C>A, R367S

(proband)

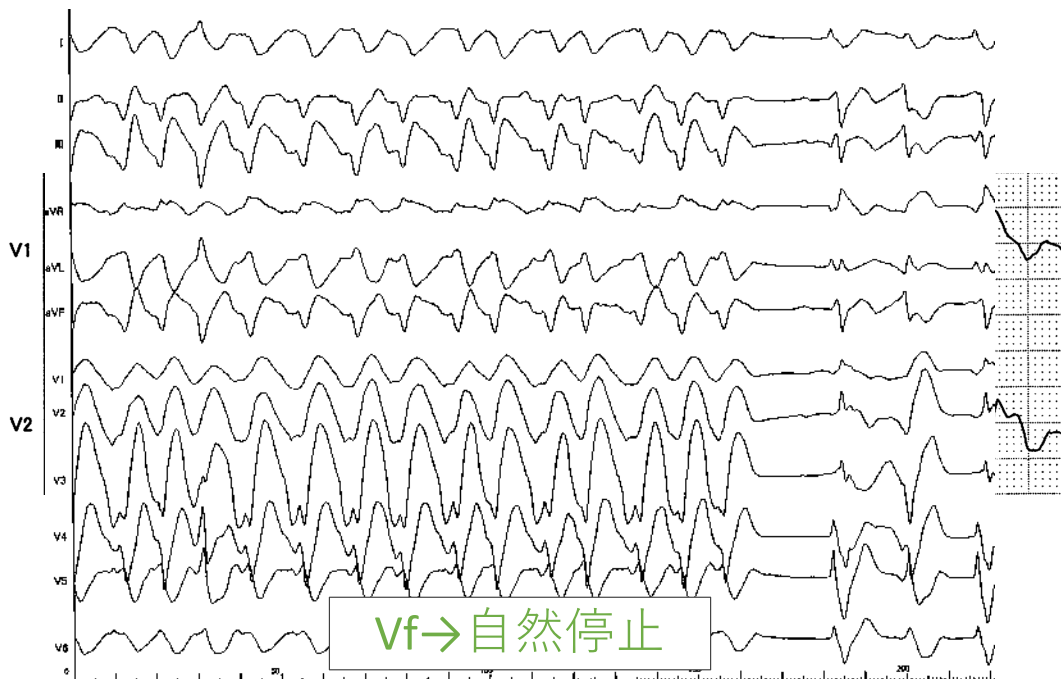
c.1099C>A

(father) c.1099C>A



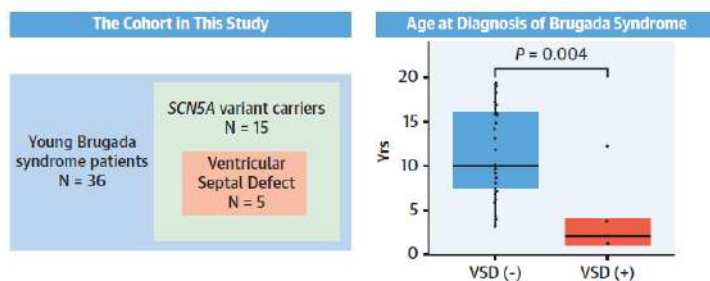
- SIFT score 0.0 (deleterious)
- Polyphen2 0.618 (probably damaging)
- CADD score 26.5 (x>20 = pathogenic)

Pilsicainide負荷 (1mg/kg/10min)

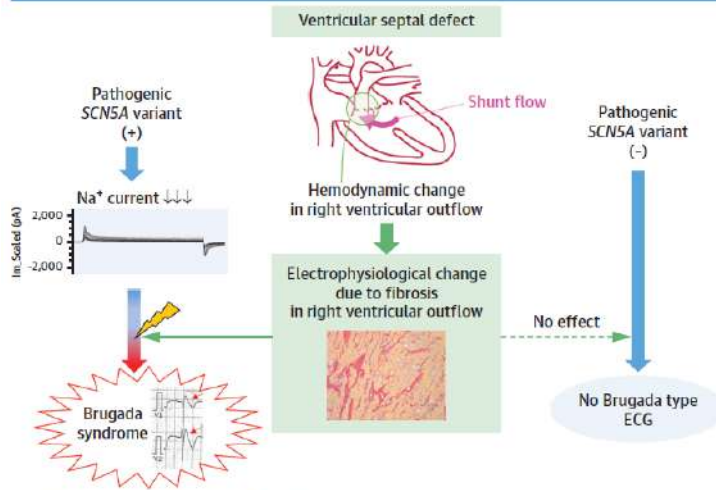


Association Between Deleterious *SCN5A* Variants and Ventricular Septal Defect in Young Patients With Brugada Syndrome

Keisuke Suzuki, MD,^{a,b} Keiko Sonoda, MD, PhD,^{c,d} Hisaaki Aoki, MD, PhD,^e Yuko Nakamura, MD,^f Seiichi Watanabe, MD,^g Yoko Yoshida, MD, PhD,^h Kenji Hoshino, MD, PhD,^h Junichi Ozawa, MD, PhD,ⁱ Tomohiko Imamura, MD,^{h,k} Takeshi Aiba, MD, PhD,^l Koichi Kato, MD, PhD,^d Takeru Makiyama, MD, PhD,^l Kengo Kusano, MD, PhD,^l Minoru Horie, MD, PhD,^d Seiko Ohno, MD, PhD^{c,d}



The Hypothesis About Association Between *SCN5A* Variants and VSD in Young Brugada Syndrome Patients



小児期発症Brugada 症候群

- 半数が遺伝子変異陽性（成人では20%）
- 思春期 男性ではBrS心電図が顕著になる
女性では心電図が正常化する
- 高容量のキニジンが致死性不整脈予防に効果がある可能性

Take Home Message

突然死を防ぐためには、学校心臓検診を含め、様々なアプローチが必要

学校心臓検診で診断が可能な疾患と難しい疾患がある

交感神経節切除など新しい治療・知見を有効に活用していくことで突然死を予防できる可能性がある。