

心筋リードの不完全断線が起こり、今後の方針や設定に苦慮している小児の一例
名古屋第二赤十字病院 第二臨床工学課
香水 美鈴

【患者背景】

8歳、女児。2007年に胎児徐脈で出生。補充調律60bpm程度の高度房室ブロックと診断されたが、投薬管理にて経過観察。2009年1月、高度房室ブロックからの突然死リスク軽減目的にて、心筋リードを用いて左腹直筋下にペースメーカーの植込みを行った。2014年3月に電池消耗のためジェネレータ交換。このとき患児のADL向上を目的にRate Responseを導入。以降、ペーシング閾値は2.5V~3.5V/0.64msと高めではあるが安定しており、3ヶ月ごとにフォローを行っていた（図1、表1）。

【デバイス情報】

本体：Medtronic社製 Adapta DR、心筋リード：Medtronic社製 4968-35（心室に留置）

【今回の臨床経過】

2015年6月のペースメーカーチェックにて心室リードの低インピーダンス警告が発現。最初の警告から1か月半の間に37,416回の低インピーダンス警告を記録した（図2）。イベント心電図にはノイズ様の波形が記録されており（図3）、リードの不完全断線が疑われた。リードインピーダンスは100Ωを下回る場合もあり、センシングの極性をバイポーラにするとノイズを検出するが、ユニポーラにするとノイズが検出されなくなることから、リードの外側に配置されているプラス（+）電極の不完全断線が考えられた。このためセンシング極性をバイポーラからユニポーラへ変更し、さらにリードの状況をより正確に観察できるよう2015年7月よりケアリンクシステムを導入、1週間ごとにデータを受信し経過を追った。

同年11月、リードインピーダンスが急激に上昇、最大で4336Ωとなった（図4、図5）。即座に来院を促しデバイスチェックを行ったところ、再測定してもやはりリード抵抗は2000Ωを超えた状態であった。胸部写真にてリードを観察すると、Y字の部分が少し細くなっている印象を受け、この部分が断線したと考え（図6）、リード極性をセンシング・ペーシング共にユニポーラとした。

その後リードインピーダンスは200Ω台で安定しているが、閾値は少しずつ悪くなっていき、出力を上げざるを得なくなった。センシングについては、リードノイズによるVHRイベントは激減した。

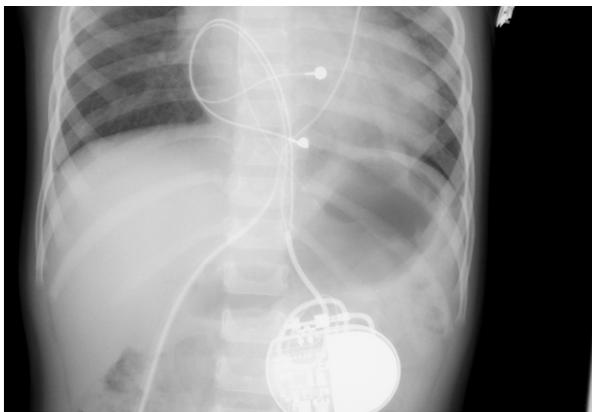
なお、リードのX線像について製造元に問い合わせたところ、胸部写真におけるリードのY字部分の写り方は仕様であり、この部分の断線はないとの回答を得た。現在までリードの断線状況は不明のままである。

この状況下において、電池寿命は最短で2年、ほぼフルペーシングで心室出力4.75V/0.76ms、患児の身長は121cm、8歳である。また一時完全房室ブロックとなり自脈がなかったが、リード異常を検出するようになった頃から50~60bpmの補充調律が出現するようになり、ペースメーカーの必要性を考え直す選択肢も出てきた。労作時の自覚症状はなく、24時間心電図検査時に一時自己レートがLower Rateを下回り、フルペーシングとなる時間帯があったが、患児は全く気にならない様子である（図7）。また、自脈の程度を計る目的で行った運動負荷試験において最大心拍数90bpmを記録し、運動耐容能も確認できた。

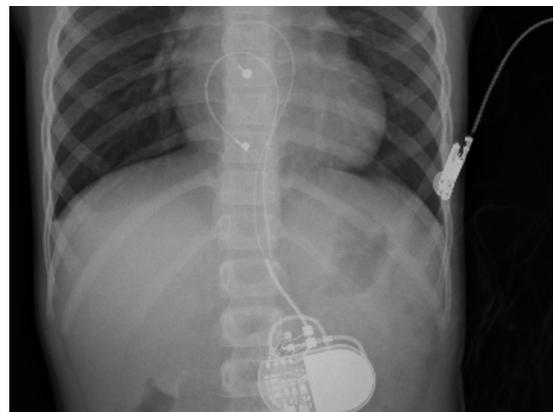
心筋リードの不完全断線が起こり、今後の方針や設定に苦慮している小児の一例
 名古屋第二赤十字病院 第二臨床工学課
 香水 美鈴

【論点】 今後の治療方針について、以下の4つが挙げられている。

- ・ 現デバイスの電池消耗後、電池交換を行わない (PM 治療の終了) (両親の意向)
 - ・ リードレスペースメーカーの挿入 (現時点では日本は薬事未承認)
 - ・ QOL 向上を優先し、VVIR のままでペーシング、もう一度腹直筋を切開して電池交換
 - ・ 電池寿命延長を優先し、バックアップとして使用。患児の成長後、経静脈より挿入
- 当院でも診療科 (小児循環器科、小児心臓外科、循環器内科) によって意見が分かれ、患児にとってベストな選択肢は何か、治療方針の決定に難渋している。



初回植込み時 (2009 年)



電池交換後 (2014 年)

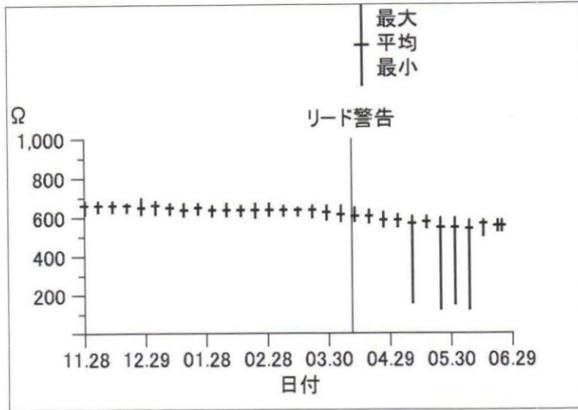
図 1 胸部写真

	初回植込み時 2009. 1. 30	電池交換直後 2014. 3. 25	リード抵抗低下時 2015. 6. 18	リード抵抗上昇時 2015. 11. 11
モード/レート	VVI/80ppm	VVIR/60ppm	VVIR/60ppm	VVI/50ppm
リード抵抗	(Bi) 909 Ω / (Uni) 507 Ω ※PSA 測定時	(Bi) 636 Ω	(Bi) 539 Ω ※Min <100 Ω	(Bi) 2500 Ω (Uni) 227 Ω
心室閾値	0. 5V/0. 40ms	2. 75V/0. 64ms	3. 5V/0. 76ms	3. 75V/0. 76ms
出力設定	5. 0V/0. 4ms	4. 0V/0. 64ms	5. 0V/0. 76ms	6. 0V/0. 76ms
Twitching 閾値	—	—	—	4. 5V/1. 0ms
ペーシング率	—	100%	99. 5%	40. 8%

表 1 チェックデータの推移

心筋リードの不完全断線が起こり、今後の方針や設定に苦慮している小児の一例
 名古屋第二赤十字病院 第二臨床工学課
 香水 美鈴

データ収集期間: 2014.04.29 - 2015.06.18



イニシャルインテロゲーション

ペースング極性 バイポーラ
 センシング極性 バイポーラ
 リードモニタ モニタのみ
 リードトレンド On

測定インピーダンス

植込み時 674 Ω
 インテロゲーション時 539 Ω
 植込み後の最小値 121 Ω
 植込み後の最大値 727 Ω

特記データ

高インピーダンス 0
 低インピーダンス 37.416
 リード警告 2015.04.06

図2 リードトレンドデータ (2015.6.18 外来チェック時)

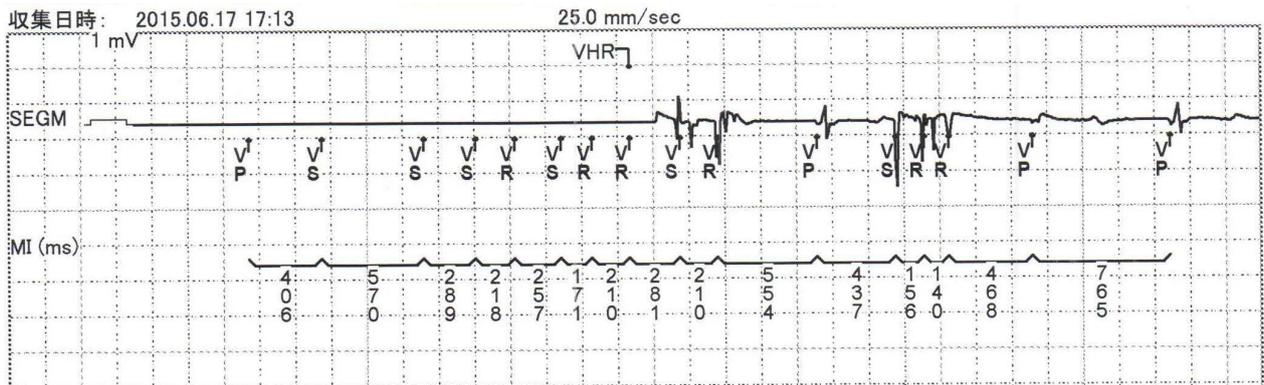
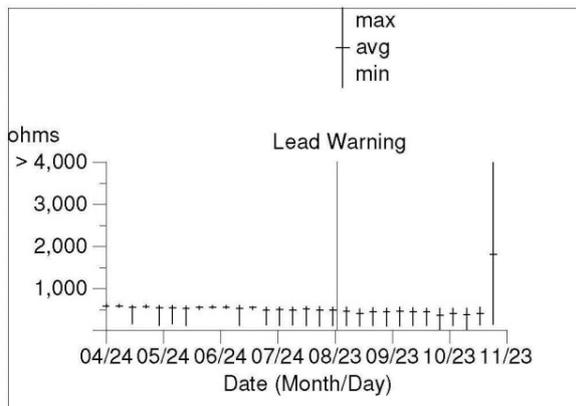


図3 リードノイズと思われる EGM 記録 (2015.6.17 イベント記録)

心筋リードの不完全断線が起こり、今後の方針や設定に苦慮している小児の一例
 名古屋第二赤十字病院 第二臨床工学課
 香水 美鈴

Data Collection Period: 09/23/14 - 11/10/15



Initial Interrogation	
Pace Polarity	Bipolar
Sense Polarity	Unipolar
Lead Monitor	Monitor Only
Lead Trend	On
Measured Impedances	
Initial	674 ohms
At Interrogation	2,155 ohms
Lifetime Min	< 100 ohms
Lifetime Max	4,336 ohms
Notable Data	
High Impedance	5,828
Low Impedance	437,517
Lead Warning	08/20/15

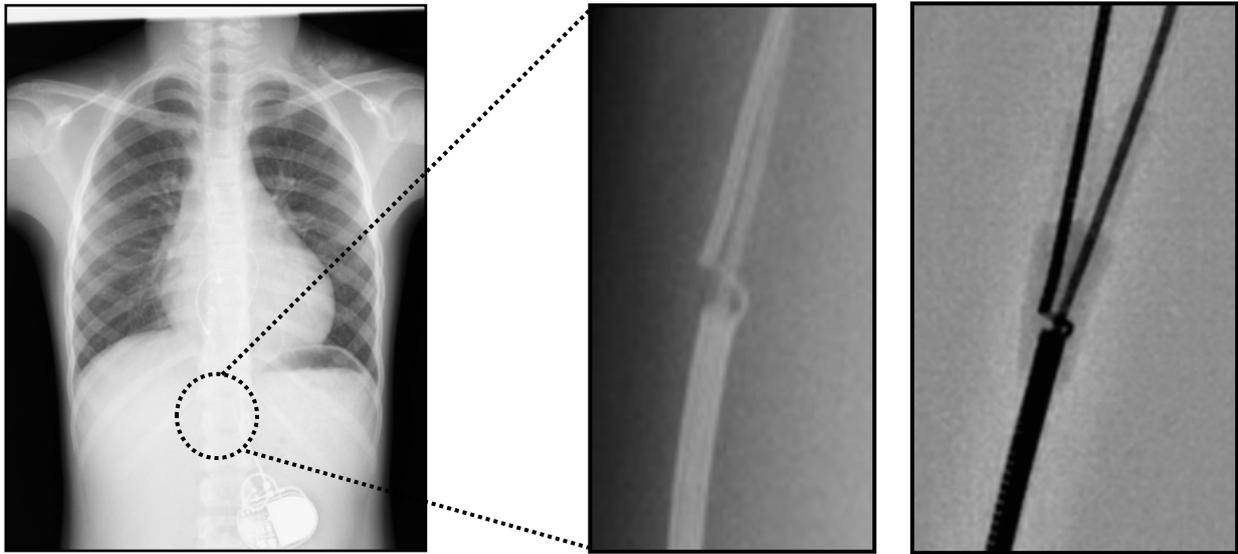
図 4 リードトレンドデータ (2015. 11. 10 遠隔データ)

Data Collection Period: 09/23/14 - 11/10/15

Date/Time	Min (ohms)	Avg (ohms)	Max (ohms)
05/19/15 3:47 PM	121	548	596
05/26/15 3:47 PM	149	548	596
06/02/15 3:47 PM	121	540	586
06/09/15 3:47 PM	499	567	586
06/16/15 3:47 PM	523	557	586
06/23/15 3:47 PM	515	557	586
06/30/15 3:47 PM	121	531	596
07/07/15 3:47 PM	499	557	576
07/14/15 3:47 PM	130	499	567
07/21/15 3:47 PM	121	507	557
07/28/15 3:47 PM	124	492	557
08/04/15 3:47 PM	116	515	576
08/11/15 3:47 PM	105	499	576
08/18/15 3:47 PM	111	499	567
08/25/15 3:47 PM	117	470	557
09/01/15 3:47 PM	102	408	523
09/08/15 3:47 PM	111	457	548
09/15/15 3:47 PM	104	457	540
09/22/15 3:47 PM	101	470	557
09/29/15 3:47 PM	111	450	548
10/06/15 3:47 PM	111	450	531
10/13/15 3:47 PM	< 100	366	531
10/20/15 3:47 PM	121	413	531
10/27/15 3:47 PM	< 100	391	540
11/03/15 3:47 PM	124	413	567
11/10/15 3:47 PM	137	1,815	4,336
11/10/15 3:47 PM	1,680	1,815	1,973

図 5 1 週間毎のリード抵抗 (2015. 5. 19~2015. 11. 10)

心筋リードの不完全断線が起こり、今後の方針や設定に苦慮している小児の一例
 名古屋第二赤十字病院 第二臨床工学課
 香水 美鈴



↑胸部正面写真

↑Y字接続部分（左）患児（右）製造元仕様

図6 胸部正面レントゲン及びY字接続部分（2015. 11. 10）

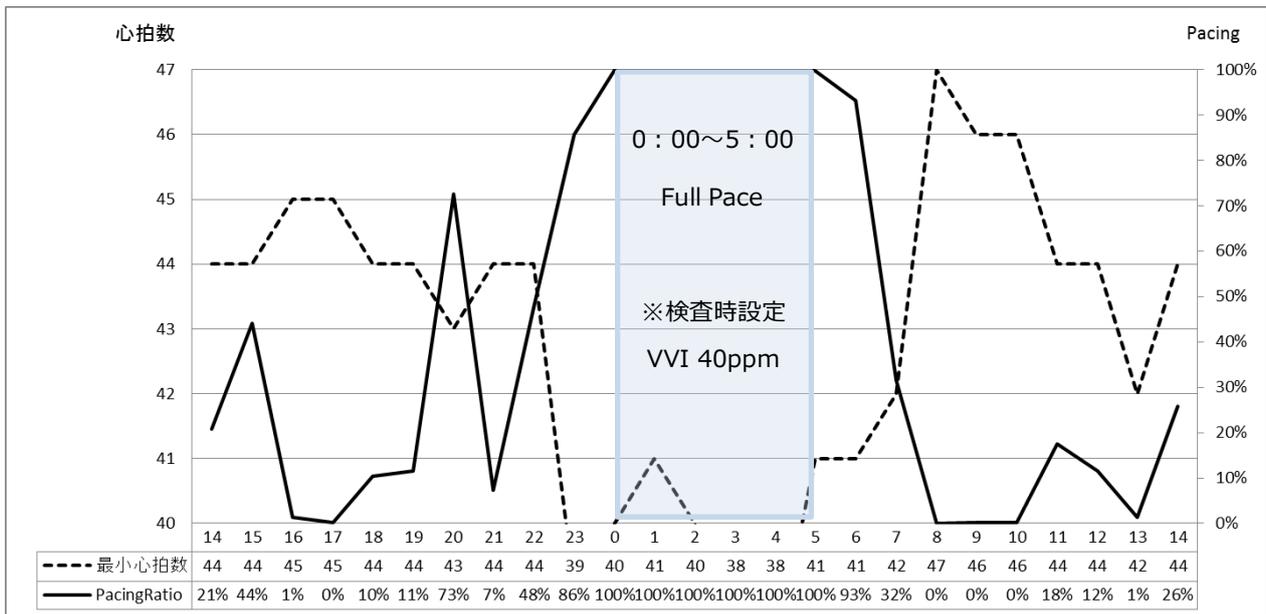


図7 24時間心電図による心拍数とペースング率の推移（2015. 8. 18）