

令和5年度 学校心臓検診精密検査医療機関研修会

と き 令和5年12月3日(日) 13:00~14:00

ところ 山口県医師会6階 会議室

講演及び報告：東京女子医科大学病院
循環器小児・成人先天性心疾患科准講師 豊原 啓子

学校心臓検診と小児の心電図の読み方

東京女子医科大学病院

循環器小児・成人先天性心疾患科准講師

豊原 啓子

1. 学校検診で発見される不整脈

① QT 延長症候群

心電図のQT時間が延長 ($QTc > 450-460ms$) する。学校心臓検診でのQT延長の診断方法は Bazett の補正方法 $QTc \{ (QT \text{ 時間}) / (RR \text{ 時間})^{1/2} \}$ で行われてきた。しかし、QT時間を Bazett の補正方法で補正すると心拍数が高い場合、過剰に補正してしまう。そこで、心拍数に影響されない補正方法を検討すると、Fridericia による3乗根を用いた補正方法 $\{ (QT \text{ 時間}) / (RR \text{ 時間})^{1/3} \}$ が推奨されている。

主な原因はイオンチャネル関連遺伝子変異である。

LQT1、LQT2、LQT3の3型が大半を占める。多型性心室頻拍：(TdP(Torsades de pointes))により失神、突然死をきたす場合がある。

LQT1は運動、水泳など頻拍によりQT延長が著明となり、心電図の特徴は幅広いT波である。症状を認める場合、運動禁止又は運動制限及びβブロッカー内服治療が必要である。

LQT2は突然の騒音、興奮などの精神的ストレスで症状が出現する。二峰性T波、notchを有するT波が心電図の特徴である。

LQT3は安静時、徐脈時に症状を認める。心電図ではlate-onset T(遅く出現するT波)が特徴的である。胎児期~出生後から高度房室ブロックを認め、ペースメーカー植込みが必要となる場合がある。

症状がない場合は、安静時のQT延長が軽微で、家族歴がなく、運動負荷でQTが延長しない場合は、過度な運動制限は不要である。AED及び心肺蘇生を学校職員、家族、そして誰もが習得し速やかに使用することが望ましい。

②心室期外収縮

小児領域の心室期外収縮(PVC)は検診で発見されることが多く、自覚症状が乏しく特発性が大部分である。12誘導心電図では左脚ブロック・下方軸(LBBB+RAD)型で右室(又は左室)流出路付近起源が多い。

PVCが原因の自覚症状又は心機能低下を認めれば治療の適応となる。また、運動誘発性で心拍数の速いものは投薬や運動制限を考える(図1A)。図1Bは中学1年、ソフトテニス中にホルター心電図で記録された256bpmの心室頻拍(VT)である。自覚症状は認めなかったが、βブロッカーの内服と運動制限(D区分)を行った。カテーテルアブレーションも試みたが、鎮静によりPVC-VTは殆ど認めず不成功であった。1年後のホルター心電図でPVC-VTは0となった。若年発症の特発性PVC-VT(特に流出路起源)は自然に消失する率が30%という報告がある¹⁾。

自覚症状及び基礎心疾患がなく、心機能障害がなければ、原則として治療適応にはならない。図2は小学1年の検診で指摘されたPVCである。心エコー検査では心内構造は正常、心機能良好であった。ホルター心電図:PVC/total = 19.139/124.506 = 15%であった。運動負荷試験では最大心拍数(180bpm)時PVCは消失するが、負荷後に自覚症状のない心室頻拍

(147bpm)14連発を認めた(図3)。βブロッカーを内服させて、運動制限は不要とした。半年後のホルター心電図でPVCは1%に減少し、1年後には0となり内服を中止した。

運動好きの小児の場合、過度な運動制限は本人の生活満足度を低下させる。小児のPVC-VTは成人とは異なることを理解する必要がある。AED及び心肺蘇生を学校職員、家族、そして誰もが習得し、速やかに使用することが望ましい。学校で

の教習、一般市民講座などを活用できればよいと考える。

③ WPW 症候群

WPW 症候群は房室副伝導路を有するものである。副伝導路は大部分が房室弁輪、すなわち三尖弁輪又は僧帽弁輪に存在する。副伝導路が順伝導を有する場合、体表面心電図ではデルタ波が存在する。検診で診断されるのはデルタ波が存在する

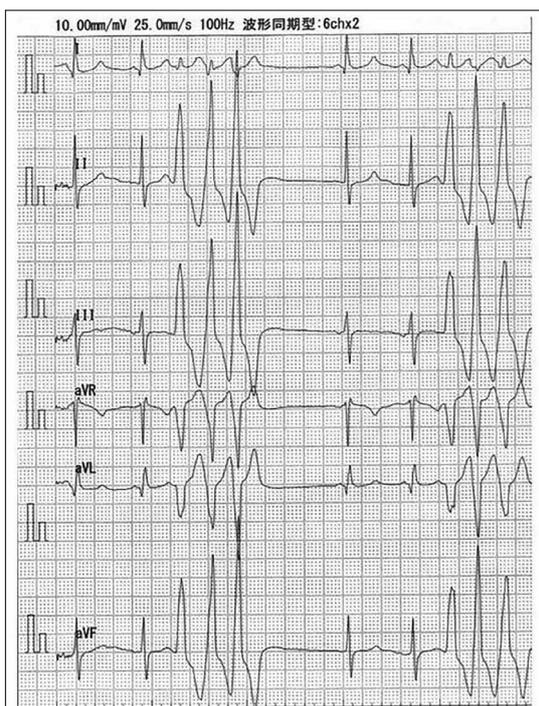


図1A 中学1年、安静時肢誘導心電図

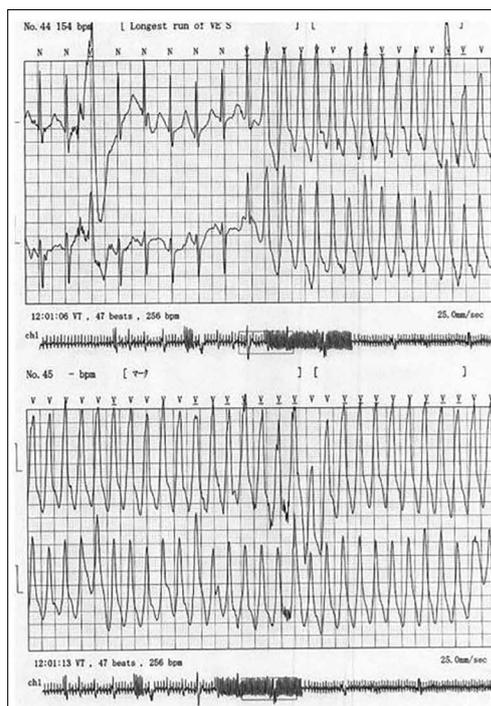


図1B 運動時ホルター心電図

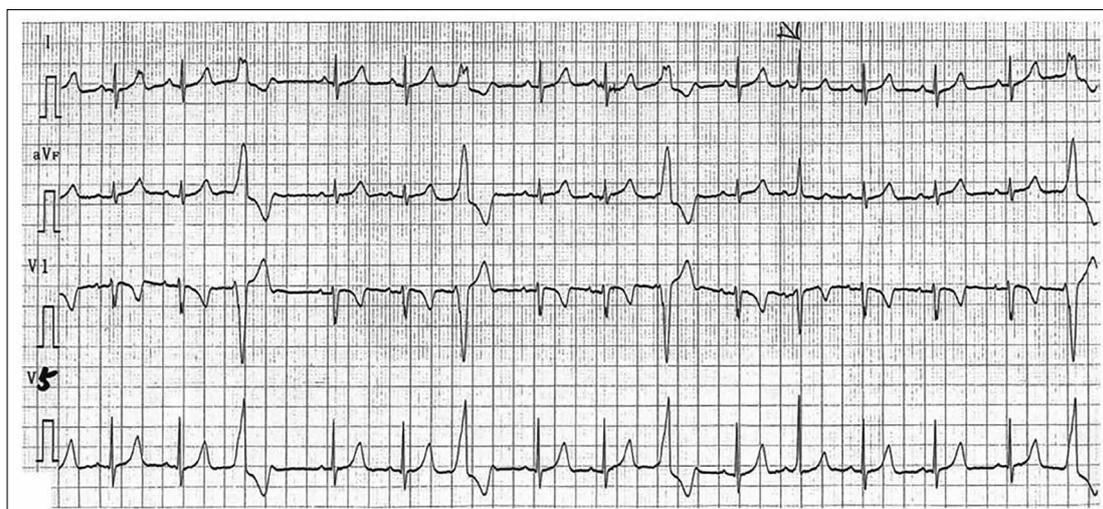


図2 小学1年学校検診 心室期外収縮

場合である。

動悸を認める症例が存在する。多くは房室結節を順伝導し副伝導路を逆伝導する、房室回帰頻拍である。

2. 小児の心電図の読み方

脈異常、すなわち動悸、期外収縮、徐脈による気分不良を疑った場合、バイタルに余裕があれば必ず12誘導心電図を記録することが重要である。モニター心電図だけでは正確に診断することができない。

正常洞調律かどうか判断することが必要である。

洞調律とは各QRSに先行するP波があり、かつそのP軸が正常なリズムである。したがって、洞調律の心電図かどうかを診断するために、まずP波を探す必要がある。

肢誘導は心臓の電気活動を前額面上に捉えたもので、心房の興奮は右上から左下にむかう(図4A)。P波は、I、II、aVF誘導で陽性、aVR誘導で陰性となる(図4B)。胸部誘導は心臓の横断面からの電気活動をみたものである。心房興奮は右から左に向かうため、V1では二相性(前半が陽性、後半が陰性)、V2からV6は陽性となる(図4B)。

上室頻拍を疑えば、必ず12誘導心電図を記録する。モニター心電図だけでは正確な診断ができない。洞調律の心電図とは明らかに異なることを、まず認識する。次にP波を探し、P波の位置、極性を観察する。

多くは房室結節を順伝導し副伝導路を逆伝導する、房室回帰頻拍である(図5A)。QRSとQRSの間の半分より前にP波(心房波)を認める頻拍である(図5B: short RP' 頻拍)。矢印は副伝導路を逆伝導するP波を表す。

房室回帰頻拍について解説を行う。図6は図5と同じ症例の房室回帰頻拍中にアデノシン三リン酸(ATP)を急速静注して停止したことを示す。まず、頻拍中にはQRSの前にはP波を認めないため、洞調律ではないと判断できる。また、停止後の心電図と頻拍中の心電図を比較すると、頻拍中は、QRSとQRSの間の半分より前にP波を認める。このP波(矢印)はI、II、III、aVF誘導で陰性であることがわかる。ATP使用時は複数の誘導を記録しながら、頻拍が停止する瞬間の心電図を記録することが重要である。停止時はI、II、III、aVF誘導で陰性のP波のあとにQRS波を認めない。房室結節を順伝導し副伝導路を逆伝導していたが、ATP急速静注により房室結節の順伝導がブロックされたことを示している。

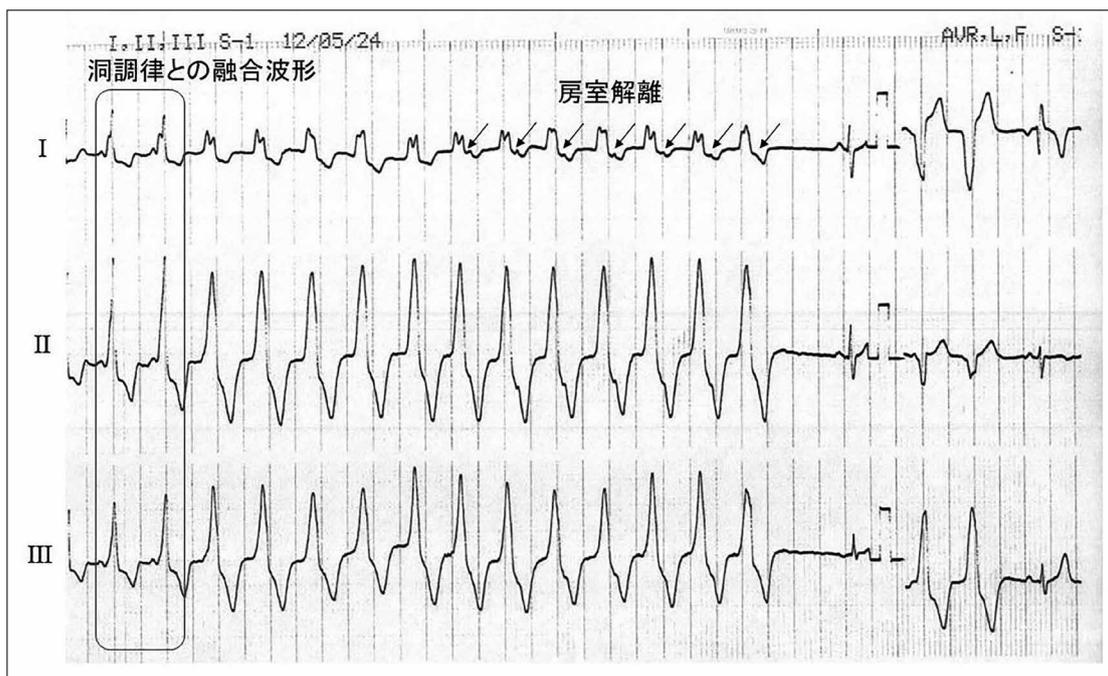


図3 トレッドミル負荷試験で14連発の心室頻拍

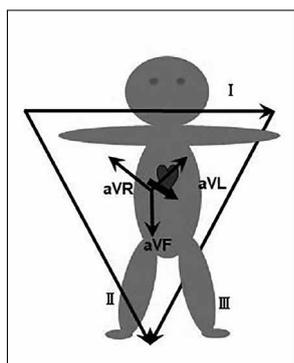


図4A 肢誘導のベクトル

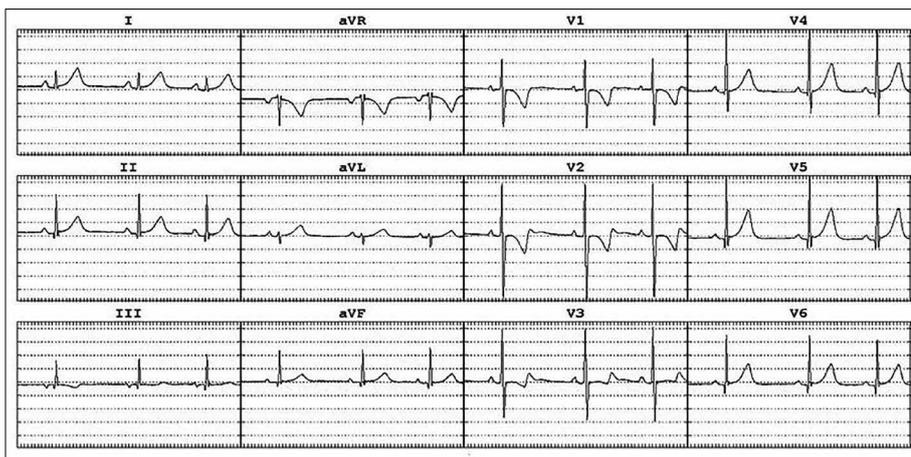


図4B 洞調律の12誘導心電図

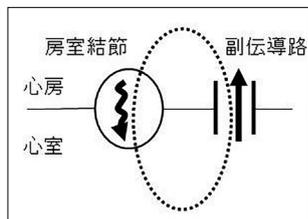


図5A 房室回帰頻拍の模式図

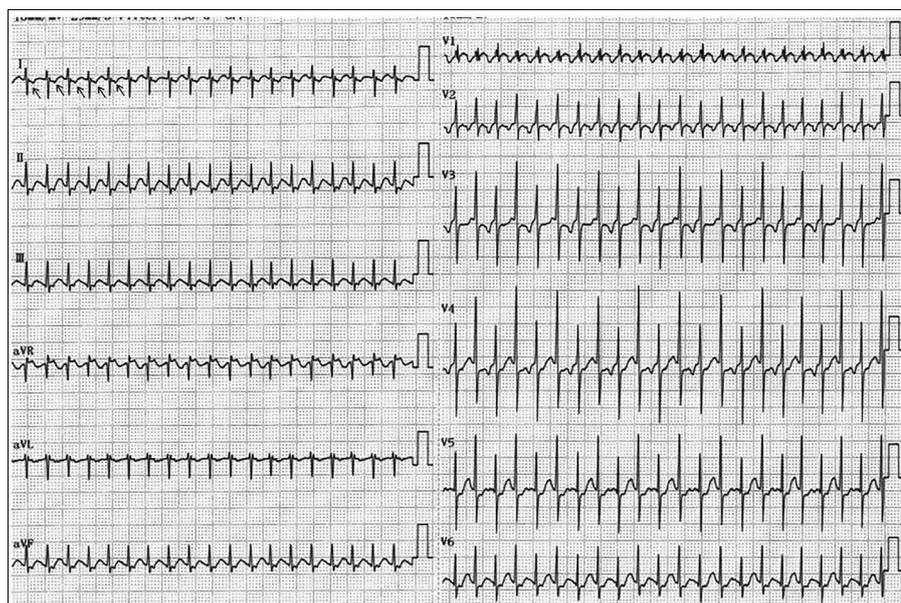


図5B 房室回帰頻拍の12誘導心電図(2歳児)

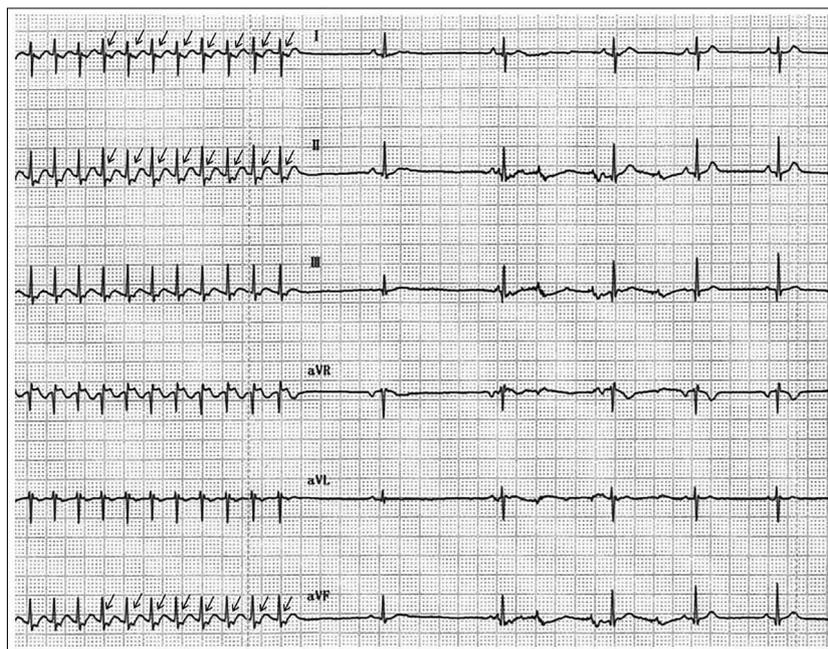


図6A アデノシン三リン酸急速静注で停止した房室回帰頻拍の肢誘導心電図

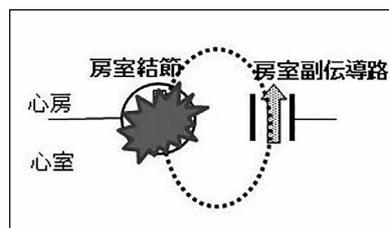


図6B 頻拍停止の模式図

一旦は停止しても、ATPの効果は一時的であり、小児では房室結節の伝導が良好なため、再度頻拍を認めることが多い。房室回帰頻拍であることが判断できれば、次に副伝導路に作用する薬物投与を試みる。フレカイニドはゆっくり静注することが重要である。この際も複数の誘導を記録しながら、頻拍が停止する瞬間の心電図を記録する(図7)。

停止時QRS波のあとの逆伝導のP波(aVF誘導の矢印)を認めない。副伝導路の逆伝導がブロックされたことを示している。

図8Aは8歳の左心耳起源の異所性心房頻拍の心電図である。著明な心機能低下を認め、心筋症で心移植の適応と診断されていた(図8B)。P波はI誘導で陰性、aVL誘導で陰性、V1誘導でとがった陽性を示し、明らかに洞調律とは異なる

形であった。カテーテルアブレーションを施行後、心機能は正常化した。

図9は9歳、ベラパミル感受性特発性心室頻拍である。QRS幅が狭いので上室頻拍と診断されることが多いが、QRSは右脚ブロック、上方軸で洞調律と全く異なることを認識する必要がある。

おわりに

学校検診により、小児の不整脈を検出することが可能となった。生活制限が必要かどうか、個々に合わせた判断が必要である。また、AEDの使用、心肺蘇生の実施が学校内で確実に施行されることが望ましい。

不整脈の診断には12誘導心電図を記録することが重要である。

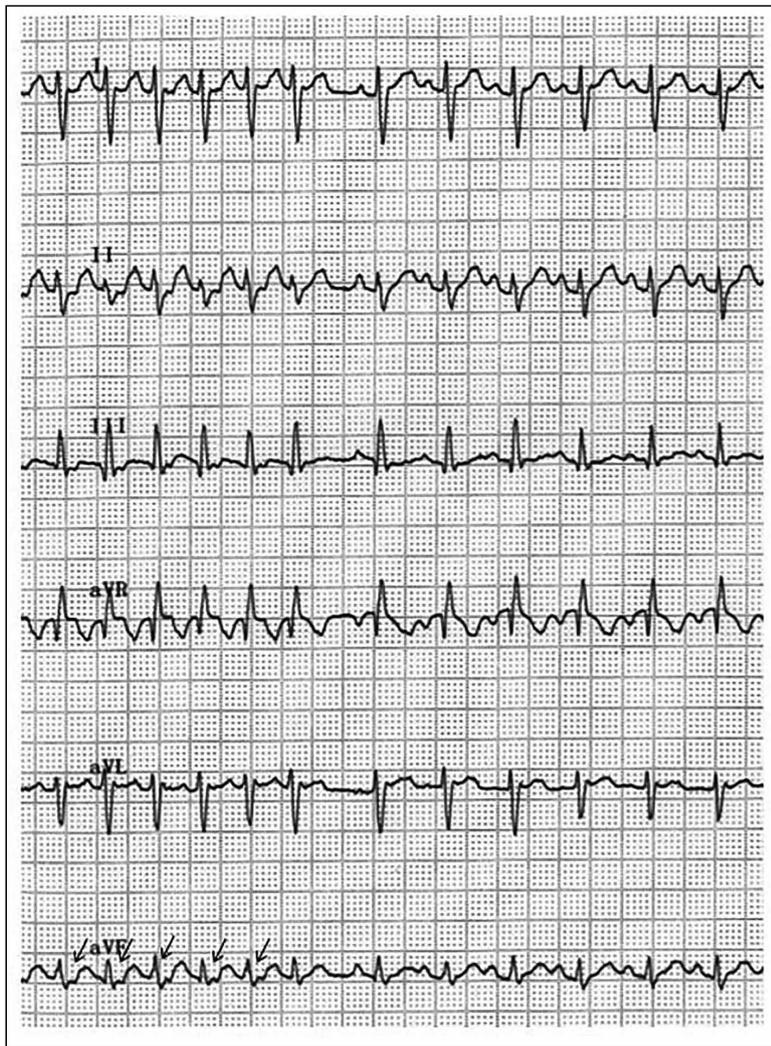


図7A フレカイニド静注で停止した房室回帰頻拍の肢誘導心電図

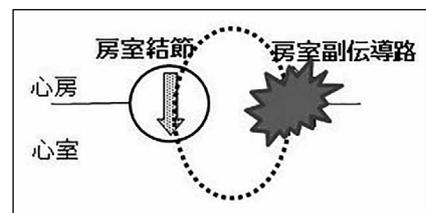


図7B 頻拍停止の模式図

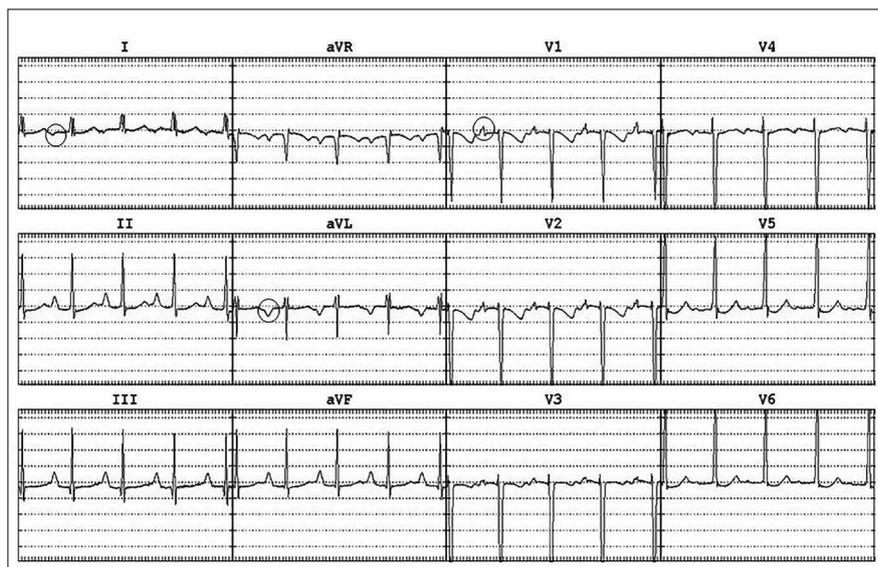


図8A 左心耳起源異所性心房頻拍の12誘導心電図

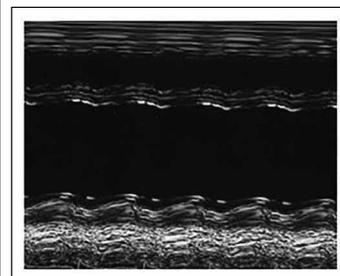


図8B 心エコー検査
Bモードで左心室の心機能低下

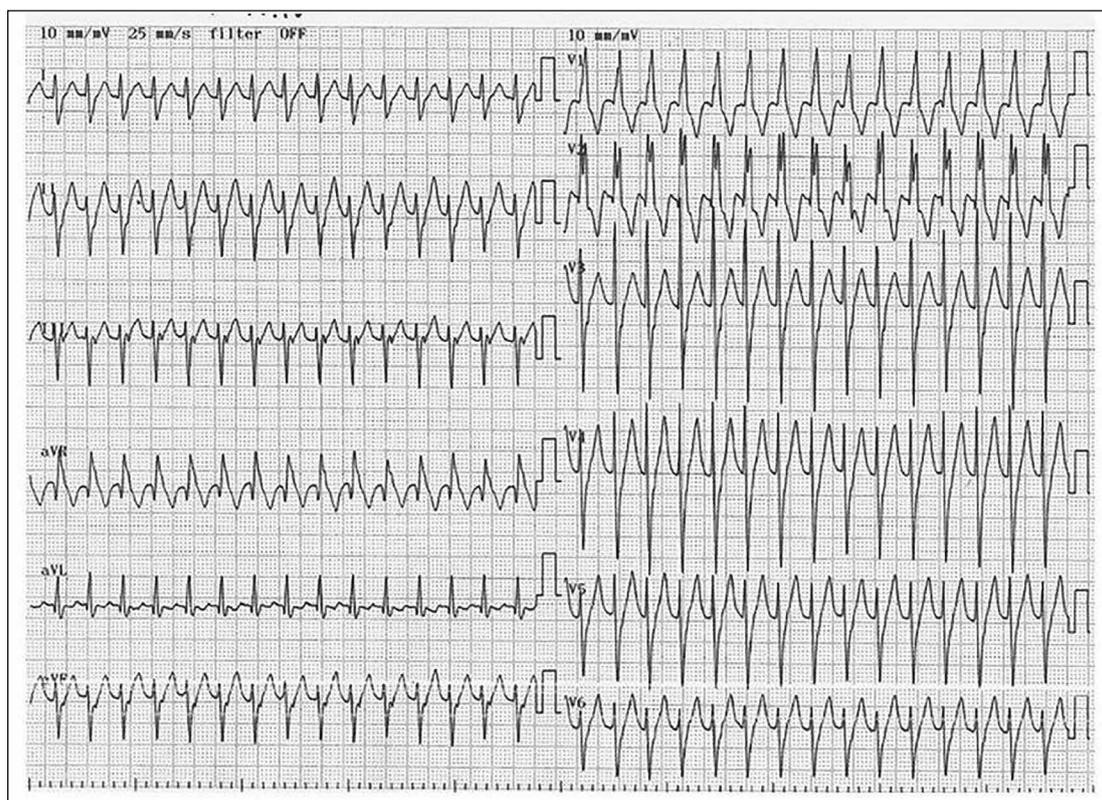


図9 ベラパミル感受性特発性心室頻拍

参考文献

1. Iwamoto M, Niimura I, Shibata T et al: Long-term course and clinical characteristics of ventricular tachycardia detected in children by school-based heart disease screening. *Cir J.* 2005; 26: 273-276

県下唯一の医書出版協会特約店

医学書専門 井上書店
看護学書

〒755-8566 宇部市南小串2丁目3-1(山口大学医学部横)
 TEL 0836 (34) 3424 FAX 0836 (34) 3090
 [ホームページアドレス] <http://www.mm-inoue.co.jp/mb>.
 新刊の試覧・山銀の自動振替をご利用下さい。