

心電図判断基準

(学校心臓検診二次検診呼び出し基準)

平成30年3月改訂

山口県医師会

改訂版発行に際して

皆様におかれましては、日頃より各地域の学校現場において学校保健の推進にご尽力賜り、厚くお礼申し上げます。

学校心臓検診は、全国的には昭和48年に学校保健法施行規則の改訂により義務化され、平成7年には小学校、中学校、高等学校各1年生全員に心電図検査が義務化されました。

本県においては、一次検診における診断基準統一を目的として、平成4年に「二次検診呼び出し基準」を作成しました。以後、平成5年、平成20年の改訂を経て、今般、前回の改訂より10年の節目を迎えることから、新しい知見を交えて一部改訂をいたしました。

このような取組みが校内死の防止につながるものと考えております、関係各位におかれましては、県下の一次検診で収集された心電図判読の際には、原則本判定基準に照らして判読していただきますようお願い申し上げます。

平成30年3月

山口県医師会
会長 河村康明

平成5年3月改訂版の序文

学校保健心臓検診について

心電図診断基準 (心臓検診二次検診呼び出し基準)

常日頃から、児童・生徒の健康保持・増進にご尽力されていることに対し、厚くお礼申し上げます。

学童の心臓検診に関しましては、学校医並びに関係者のご努力により成果が上がっているところでございます。

昨年、一次検診における診断基準の統一を目的として、学校保健心臓検診対策協議会において、「二次検診呼び出し基準」を作成し関係各位に配布し、心臓検診の現場で活用していただいている所であります。

今回、一部見直しを行い改定いたしました。

学童の心臓検診に是非ご利用いただきますようお願いいたします。

平成5年3月30日

山口県医師会長
藤野 嶽

平成20年3月改訂版の序文

改訂版を発行するに際して

1970年代後半からモデル的にはじめられた学童心臓検診には、当初より全員心電図が取り入れられ、全国各地で精密検診対象者選別のための心電図判定基準が設定されました。1990年頃には小児循環器学会が判定基準案を発表し、徐々にではありますが採用が広がっていきました。1995年度からは心電図検診が義務化され、その重要性はさらに高まりました。

その間、当初病的意味が想定された各種所見の、妥当性の評価が行われ、虚血性変化を主体とする成人での類似所見の解釈と、相当に異なることが判ってくるなど、心電図所見への認識の変化(進歩)も見られました。

今般、山口県においても精密検診システムの全県一元把握システムが一応軌道に乗ったと考えられるところから、一次検診の心電図判定においても全県の基準を一元化する準備が整ったと判断し、小児循環器学会が纏めた「学校心臓検診 二次検診対象者抽出のガイドライン(2006年改訂)」に準じて、平成5年版を改定することと致しました。

関係各位におかれましては、一次検診で収集された心電図判読の際には、原則、本判定基準に照らして判読をしていただき、かかる後、独自の裁量を実施していただくことを希望しています。

平成20年3月28日

山口県医師会長
藤原 淳

はじめに

●本書は次のような構成になっている●

- I. Q波
- II. 軸偏位
- III. R・S波(肥大など)
- IV. ST接合部およびST区間
- V. T波
- VI. 房室伝導
- VII. 心室内伝導
- VIII. 調律
- IX. その他(低電位、心房負荷、QT延長、ブルガダ型、記録不良など)

●本判定基準を用いるにあたっての配慮事項●

本判定基準は、日本小児循環器学会専門委員会から答申された、心電図自動解析用の判定コード表(日児循誌2006;22(4):503-08)を元に作成されており、その中の「A群:二次以降の検診に抽出すべき所見」を、原則取り上げた。本文中、「裁量範囲」としたのは、必ずしも精査にまわさない所見である。単独所見では当然、限界があるため、心電図全体を俯瞰し、自身の経験に照らして「精密検診をしておきたい」と思われる例については、遠慮なく精査にまわしていただきたい。

最後に、心筋症が明らかに疑われるような場合や、危険な不整脈と判断される場合には、直接学校経由で保護者に「早急な専門医の受診を勧告」していただいて構わないので、ご配慮いただきたい。

I. Q波

WPW、左脚ブロックがあれば取り上げない。

1. 幅広のQ

- I、II、V2～V6のいずれか: $Q \geq R$ の3分の1 + $Q \geq 0.03$ 秒
- I、II、V1～V6のいずれか: $Q \geq 0.04$ 秒
- III: $Q \geq 0.05$ 秒かつ $QaVF \geq 0.1mV$
- aVF: $Q \geq 0.05$ 秒

2. QSパターン(図1)

- 胸壁上右隣の誘導に初期RがあるときのQSパターン(V2～V6)
- V1～V3すべて、V1～V4すべて、またはV1～V5すべてがQSパターン
- I、II、V6がQSパターン
- IIIとaVFともにQSパターン

3. 深いQ(図2)

- $QV5 > QV6$ かつ $QV6 \geq 0.5mV$

4. 他のQ波所見

- V1 qR(S)パターン(図3)

注) 肥大やST-T異常などと組み合わせて判断。修正大血管転移の発見のキッカケとなる。

図1. QS パターン

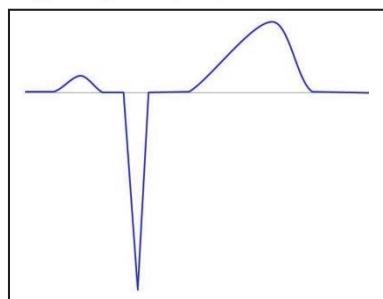


図2. 深いQ

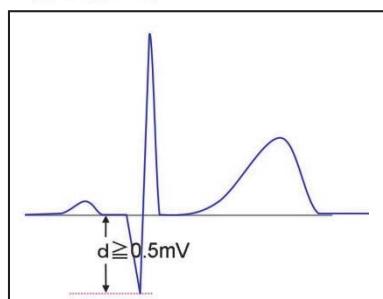
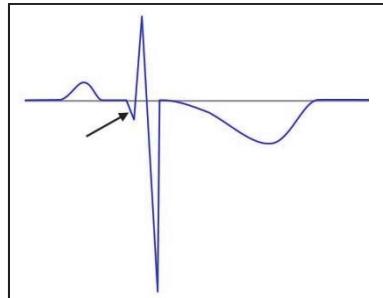


図3. V1のqR(S)パターン



II. 軸偏位

WPW、低電位があれば取り上げない。
基本的には、LADもRADも、軸偏位単独では精査にはまわさない。

III. R・S波

右室／左室とも、WPW、完全右脚ブロックがあれば、判定しない。

1. 左室肥大

肥大はポイントスコア5点以上で確定とし、3点以上では疑いとする。特に後者は他の所見と組み合わせて判断。

所見内容	小学生	中学生／高校生		ポイント	
		男子	女子		
1	左側胸部誘導のST-T肥大性変化			5	
2	高いRV6 \geq	3.0mV	3.0mV	2.5mV	3
3	RV6+SV1 \geq	5.0mV	5.0mV	4.0mV	3
4	RaVF \geq	2.5mV			2
5	VAT V6	50ms	60ms		2
6	QRS軸<	0°	-30°		1
7	深いQV6	0.5mV			2

2. 右室肥大

肥大はポイントスコア5点以上で確定とし、3点以上では疑いとする。特に後者は他の所見と組み合わせて判断。

所見内容	小学生	中学生／高校生		ポイント	
		男子	女子		
1	V1でqRS / qR / R型			5	
2	V1でT陽性+R/S \geq	1.0	*		3
3	高いRV1 \geq	2.0mV	2.0mV	1.5mV	3
4	R>S & RV1 \geq	1.5mV	1.5mV	1.0mV	3
5	R<R' & R'V1 \geq	1.0mV			3
6	SV6 \geq	1.0mV			2
7	R>S & SV6 \geq	1.5mV			2
8	VAT V1	35ms			2
9	QRS軸 \geq	120°			1

IV. ST接合部およびST区間

1. 異常ST

1) 水平・下降型ST(図4-1)

- I、II、aVL、aVF、V1～V6のいずれか: ST-Jの低下0.05mV以上で、その後が水平/下降型。

2) ST-J低下(図4-2)

- I、II、aVL、V2～V6のいずれか: ST-Jは0.05mV未満だが、T波の起点が0.05mV以上低下(裁量範囲)。

3) 上昇・U型ST(図4-3)

- I、II、aVL、aVF、V1～V6: 上昇型、U型の場合、ST-Jの低下が0.2mV以上(裁量範囲)。

図4-1. ST-J低下+ST水平/下り坂

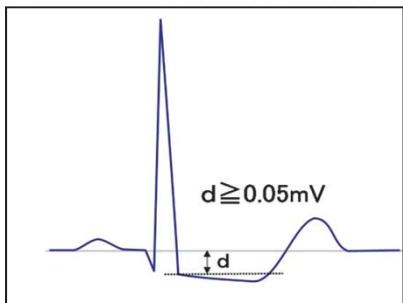


図4-2. 下り坂ST低下

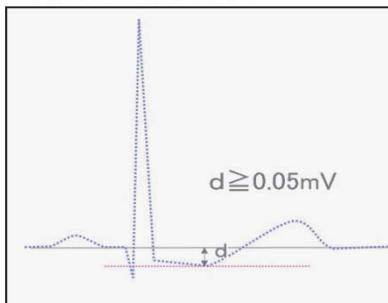
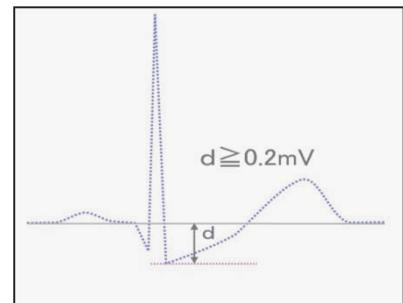


図4-3. 上り坂のST低下



V. T波

1. 陰性T・二相性T(図5-1、5-2)

- I、II、aVL ($R \geq 0.5\text{mV}$)、aVF (Rsパターン)、V3～V6のどれかで、陰性Tもしくは二相性Tで、陰性部が0.1mV以上低下。ただし、小学生ではV4～V6。aVF単独の場合は裁量範囲。

2. 平低T(図5-3)

- 平低Tもしくは陰性Tもしくは二相性Tで、陰性部は0.1mV未満(裁量範囲)。

3. TV1陽性(図5-4)

- TV1陽性 and $RV_1 \geq SV_1$: ただし、小学校1年生以下のみ(裁量範囲)。

【解説】通常、学童期前にTV1が陽性になることはない。あれば、右室肥大のサイン

4. TV3-4陰性

- 通常、これらが心房中隔欠損に特異的に合併すると言われている(裁量範囲)。

5. 平低T(図5-5)

- $R \geq 1.0\text{mV}$ で、かつ、T波がR波の1/20(取り上げない)。

図5-3. 陰性/低/2相性T

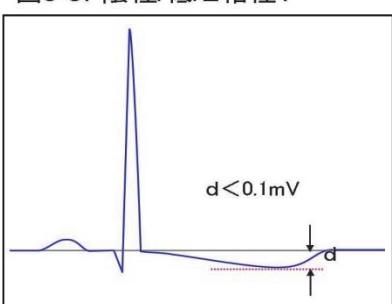


図5-4. V1陽性T

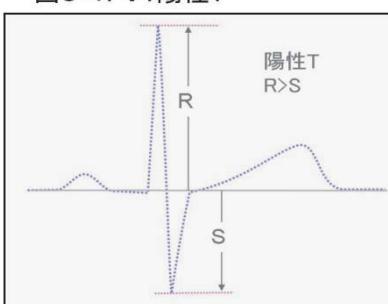


図5-1. 2相性Tの深い陰性部

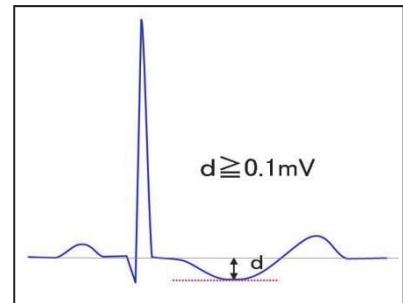


図5-2. 陰性Tの深い陰性部

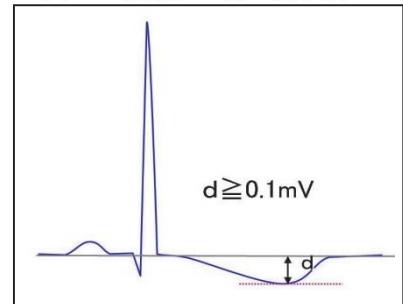
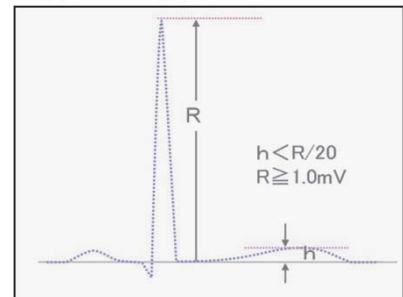


図5-5. T平低



VII. 房室伝導

1. AVB3

3度(完全)房室ブロック

2. AVB2

- AVB2(Mobitz II)
- AVB2(2:1房室ブロック)
- AVB2(Wenckebach)

3. AVB1(図6)

- PR時間 > 0.28秒。ただし、小学生では0.24秒

4. WPW(図7)

- V1またはV6において、PR時間 < 0.12秒 and QRS \geq 0.12秒 and VAT > 0.06秒
- ただし、小学生では、それぞれ0.10秒、0.05秒
- 間欠性も精密検診へ。

5. PR短縮(図8)

- PR時間 < 0.08秒。ただし、精査にはまわさない。
- 変行伝導も精査にはまわさない。

6. 人工ペースメーカー(PMR)

- 人工ペースメーカーリズム

図6. 1度房室ブロック

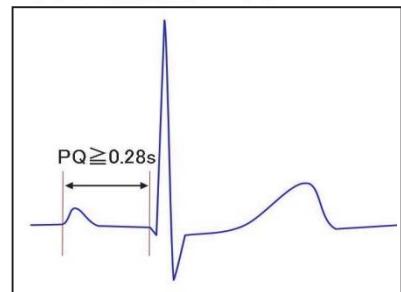


図7. WPW心電図とデルタ波

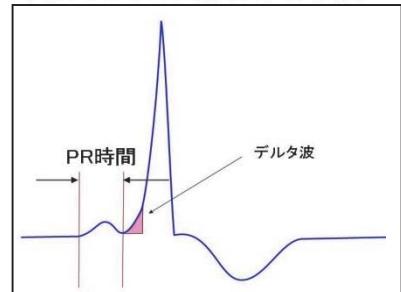
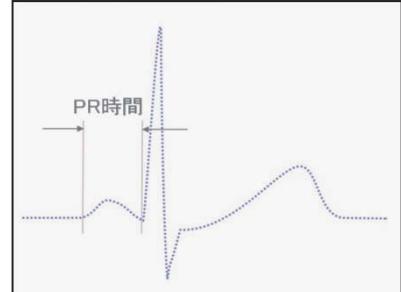


図8. PR(Q)短縮



VII. 心室内伝導

1. 完全右脚ブロック(CRBBB)

V1、V2のいずれかにおいて、

- QRS \geq 0.12秒 and R<R' and VAT \geq 0.06秒。ただし、小学生ではそれぞれ0.10秒、0.05秒。
- 間欠性完全右脚ブロックも精密検診にまわす。

2. 完全左脚ブロック(CLBBB)

I、II、aVL、V6のいずれかで

- QRS \geq 0.12秒 and VAT \geq 0.06秒 and Qがない。ただし、小学生ではそれぞれ0.10秒、0.05秒

- 間欠性左脚ブロックは精密検診へ。

注)自動診断では、WPWが完全左脚ブロックと診断されることがあるので注意。

3. 不完全右脚ブロック(IRBBB)(図9)

V1誘導で、

- 小学生において、QRS<0.10秒 and R<R' and R' \geq S
- 中・高生において、QRS<0.12秒 and R<R' and R' \geq S

注)呼吸等による影響で、RとR'の高さが逆転する場合には取り上げない。

注)下記図9-2、9-3のQRSパターンは、原則取り上げないが、心電図全体から判読医の裁量で取り上げることも可。

図9-1. IRBBB

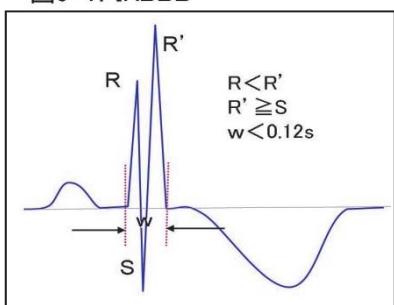


図9-2. R'よりSが深い

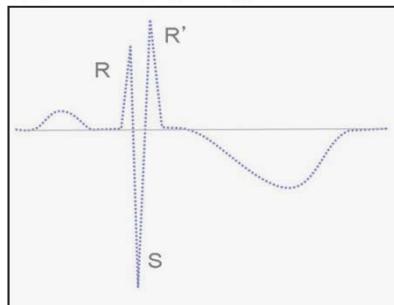
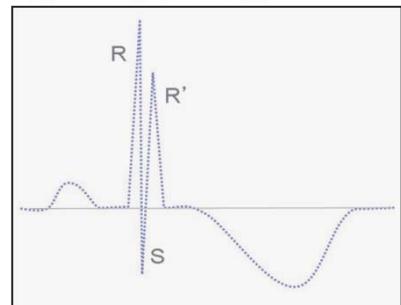


図9-3. RよりR'が低い



4. 心室内伝導障害

- 上記、CRBBBやCLBBBに該当せず、QRS \geq 0.12秒(ただし、小学生では0.10秒)のもの

5. 不完全左脚ブロック(ILBBB)

V6誘導で、

- 小学生において、QRS<0.10秒 and R \leq R' and Q(-)
- 中高生において、0.12秒>QRS \geq 0.10秒 and R \leq R' and Q(-)

6. 左脚前枝ブロック(LAH)

- 中高生において、QRS<0.12秒 and q I \geq 0.025mV and <0.03秒 and LAD>-45度
- 小学生において、QRS<0.10秒 and q I \geq 0.025mV and <0.03秒 and LAD>-30度

7. 二枝ブロック(BBBB)

- CRBBBの定義に加え、極度の左軸偏位があるもの。
- 小学生ではLAD \geq -30、中高生ではLAD \geq -45

VIII. 調律

1. 上室性期外収縮(SVPC)

多形性上室性期外収縮は精密検診。

単形性上室性期外収縮(裁量範囲)。ただし、散発の場合は対象としない。

2. 心室性期外収縮(VPC)

単形性、多形性、R on T型、二連発以上、後続心拍のT波異常を伴うものなど、全て精密検査対象。

3. 心室性頻拍

3連発以上をいう。精密対象。

4. 心室固有調律(Idioventricular Rhythm)

精査

5. 心房細動

精密対象

6. 心房粗動

精密対象

7. 心房粗・細動

精密対象

8. 上室性頻脈

精密対象

9. 洞房ブロック(SAB)及び洞停止(Sinus arrest)

精密対象

10. 房室接合部調律(AVJ Rhythm)

判読医の裁量で精査へ

11. 房室解離(AVD)

原則として精密対象ではないが、判読医の裁量範囲。

12. 補充収縮・補充調律(Escaped Beat/Rhythm)

原則として精密対象ではないが、判読医の裁量範囲。

13. 洞性頻脈(sinus Tachycardia)

● HR \geq 180bpmは精密対象。AFやPSVT、SVTが含まれるかもしれない。

● 小学生ではHR \geq 150bpm、中高生は、 \geq 140bpmの頻脈は、判読医の裁量で精査。

HR<129bpmは取り上げない。

14. 洞性徐脈(sinus Bradycardia)

洞リズムであることを確認できたら、

● 小学生ではHR<45bpm、中高生ではHR<40bpmについて、判読医の裁量で精査へ

15. 確定できない不整脈(Undefined Arrhythmia)

鑑別不能の不整脈は精査へ。洞性不整脈は取り上げない。

IX. その他

上記の各項に整理されない心電図所見をまとめた。

1. 低電位差(Low Voltage)

I誘導及びaVF誘導で、QRS<0.5mV or V1誘導及びV6誘導で、QRS<1.0mV(裁量範囲)

2. 心房負荷(裁量範囲)

- aVF or V1でP \geq 0.30mV(図10)
- I誘導のP \geq 0.12秒、ただし小学生では、I誘導のP \geq 0.10秒(図11-1)
- P波が+/-型で陰性部が深いもの(図11-2)

図10. V1の高いP(右房負荷)

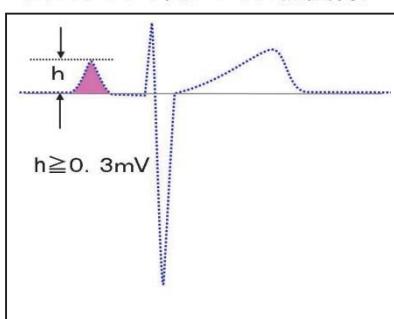


図11-1. I の幅広いP
(左房負荷)

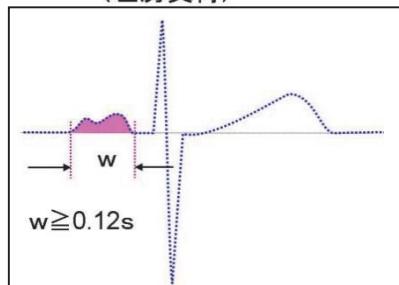
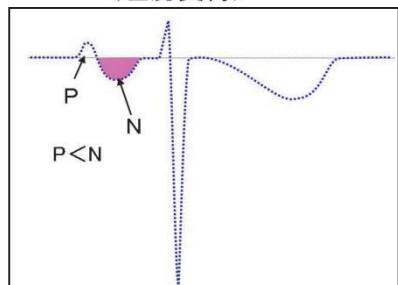


図11-2. V1の深い陰性P
(左房負荷)



3. 右胸心(Dextrocardia)

明らかな電極間違いの場合を除き、心内奇形の合併を否定する目的で精査へまわす。

4. QT延長(Prolonged QT)

● 補正QT間隔(QTc値)

QT間隔を先行するRR間隔の平方根で割るBazettの方法で補正すると心拍数が多い場合は過剰に補正してしまう。

心拍数に影響されない方法として、RR間隔の立方根で割るFridericiaの補正「(QT間隔)/(RR間隔)^{1/3}」が心拍数の多い小児のQTc値には勧められる。

例えば、HR=120/m、RR間隔=0.5sec、QT間隔=0.32secの場合

Bazett : QTc = 0.32 / 0.5^(1/2) = 0.32 / 0.71 = 0.451

Fridericia: QTc = 0.32 / 0.5^(1/3) = 0.32 / 0.79 = 0.410

QTc値 \geq 0.45で精査にまわす。

● 心電計の自動計測は不正確(QTを平均している)なので、自分でQT間隔を測定し、QTが最も長い誘導(II誘導あるいはV2~4誘導)を選ぶ。

● 立方根は電卓に乗っていないので、PCのExcelを使う。

空白のブック → 数式バー → (例)=27^(1/3) → Enter → A欄に答え3

5. とりなおし

6. 陰性U波

陰性U波(裁量範囲)

7. その他、ブルガダ型心電図(Burgada-like ECG)(図13)など

右側胸部誘導(V1-2)でのJ点が0.2mV以上上昇し、「Coved型」を取るものは、精査へ(図13-1)。

同じく、J点が0.2mV以上上昇しているが、「Saddle Back型」を取るものは、判読医の裁量で精査へ(図13-2、13-3)。

図13-1. ブルガダ心電図
(Coved type)

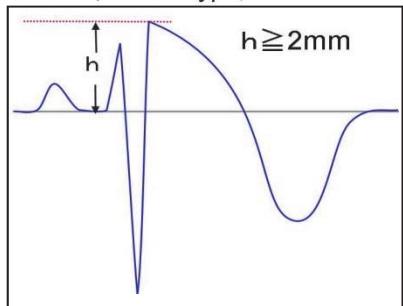


図13-2. ブルガダ心電図
(Saddleback型)

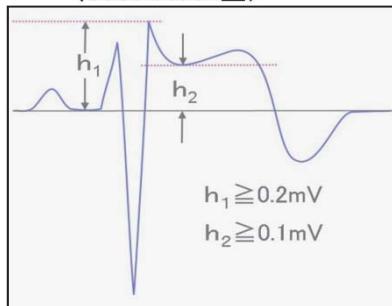
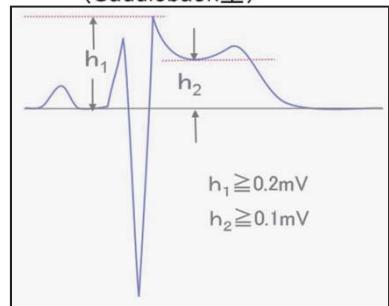


図13-3. ブルガダ心電図
(Saddleback型)



注)脚ブロックやWPWがない場合でも、

- ST区間の上昇
 - 高いT波(>1.2mV)
 - VATの延長(V1、V6)
- 等は、原則として精密検診にはまわさない。

トピックス

心房中隔欠損の心電図所見「crochetageパターン」

学校心臓検診の目的のひとつとして、心房中隔欠損(ASD)のピックアップが挙げられます。現在は不完全右脚ブロック(IRBBB)を指標としていますが、感度・特異度ともにもうひとつ、という印象は否めません。2013年、2014年に日本小児循環器学会雑誌に心房中隔欠損の心電図所見、特にcrochetageパターンに関する論文が掲載され^{1, 2}、2016年版学校心臓検診のガイドラインにも紹介されました³。

crochetageパターンとはⅡ、Ⅲ、aVFのR波のノッチを指します。文献1、2から心電図所見を引用します。

文献1より

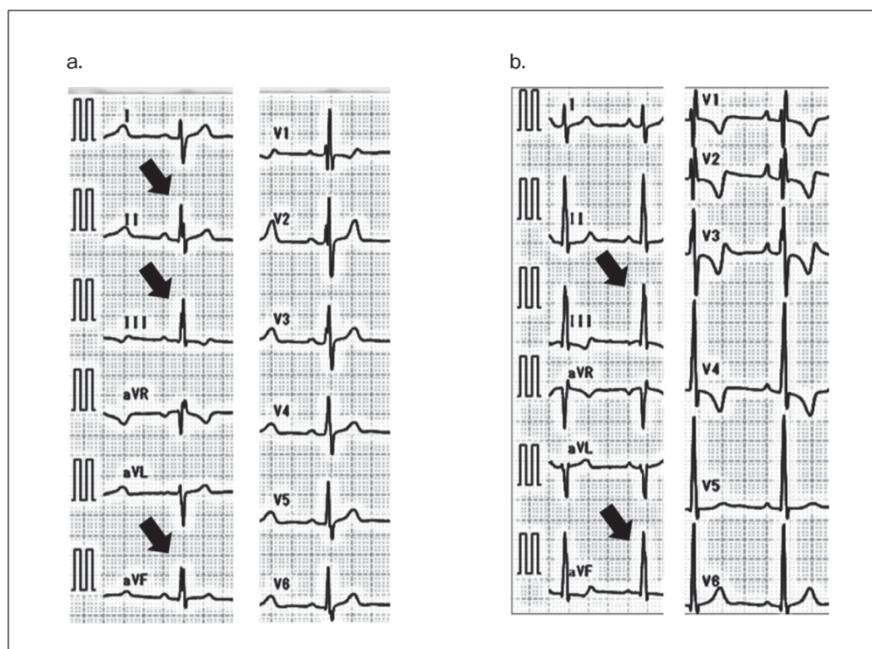


Fig. 1 a.This patient was a 16-year-old woman. The electrocardiogram indicated an incomplete right bundle branch block (RBBB), right axis deviation, discontinuous T-waves and crochetage pattern in all 3 leads.

b.This patient was a 7-year-old girl. An incomplete RBBB was detected in a school heart examination. The electrocardiogram indicated discontinuous T-waves and crochetage pattern in 2 leads (III, aVF).

文献2より

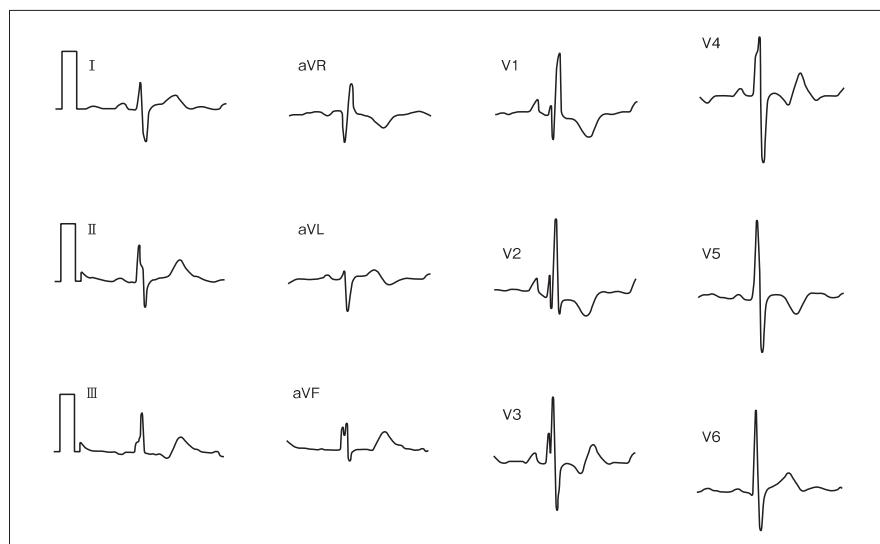


Fig. 1 Example of ECG tracings with crochetage pattern in inferior limb leads II, III, aVF in patients with atrial septal defect. A 12-years old boy with a central defect (mean pulmonary artery pressure was 25mmHg, and Qp/Qs was 2.4). Note the notch on the QRS near the zenith in aVF lead and on its ascending branch in III lead and the incomplete right bundle branch block pattern in V1 lead.

中村らはASD 59例において、RBBBは73%、孤立性T波は19%、胸部誘導の非連続性は68%、RADは49%、crochetageパターンは69%に認められ、crochetageパターン陰性率は年少児で高くなる傾向があり、一方、学校心臓検診でRBBBを指摘された60例の検討では、10例にASDを認め、RBBBとcrochetageパターンが陽性の時に良好な感度が得られ、RBBBと胸部誘導のT波非連続性が陽性の時に良好な特異度が得られたと報告しています(文献1)。

また、船田らはASDの小児151例の検討で、crochetageパターンをⅡ、Ⅲ、aVF誘導の全てに認める場合の感度と特異度は、対照群に対してはそれぞれ11.3%、100%であり、年齢別の検討では10歳以上の年長児にcrochetageパターンをより高率に認め、ASD群において $Qp/Qs > 3.0$ の症例では $Qp/Qs \leq 1.5$ の症例よりも有意に多く認めたと報告しています(文献2)。

IRBBBもcrochetageパターンも右心負荷を反映する所見と思われます。その他、ASDの心電図所見としては、右軸偏位、V4の孤立性陰性T波、V6誘導の幅広いS波などが挙げられますが、これらを学校心電図検診にどう取り入れて、感度・特異度を上げていけるかが、これからのが課題と言えそうです。

1. 中村太地, 斎藤剛克, 中山祐子, 他. 心房中隔欠損における心電図所見の検討 下方誘導の notch は有用か. 日小循誌 2013; 29: 322-327.
2. 船田裕昭, 坂田晋史, 倉信裕樹, 他. 小児の心房中隔欠損症における crochetage パターンの年齢群別の差異および血行動態との関係の検討. 日小循誌 2014; 30: 22-29.
3. 日本循環器学会/日本小児循環器学会合同ガイドライン 2016 年版 学校心臓検診のガイドライン Guidelines for Heart Disease Screening in Schools(JCS 2016/JSPCCS 2016)

学校心臓検診検討委員会 委員名簿（平成29年度）

氏 名	医療機関名・役職
◎ 砂川 博史	萩市民病院
木藤 信之	(医)社団きとう小児科
蔵重 秀樹	くらしげ小児科
近藤 修	(医)近藤こどもクリニック
藤原 元紀	(医)ふじわら小児科
* 池田 安宏	山口県立総合医療センター
濱本 史明	山口県医師会 副会長
藤本 俊文	山口県医師会 常任理事
今村 孝子	山口県医師会 常任理事
船津 浩彦	山口県医師会 理事
前川 恭子	山口県医師会 理事

◎:委員長

*:オブザーバー

発行 一般社団法人 山口県医師会
〒753-0814 山口市吉敷下東三丁目1番1号
TEL 083-922-2510 FAX 083-922-2527
E-mail info@yamaguchi.med.or.jp