

令和元年度 学校心臓検診精密検査医療機関研修会

一次の所見からどう精査する？ ～一次検診の要点と精査機関で求められるもの～

と き 令和元年12月8日(日) 13:00～14:00

ところ 山口県医師会6階大会議室

[講演及び報告:山口県医師会学校心臓検診検討委員会委員長 砂川 博史]

現在、山口県の学校心臓検診における一次検診は、①調査票、②心電図、③内科検診の3つの手法の組み合わせで行われている。それぞれの手法は、その手法に沿った特性を持っているので、それをよく理解した上で実施する必要がある。以下に少し吟味してみたい。なお、要所要所で、14年間の小中高1年生16,245人の精査票のまとめの解析結果を参考に用いた。

a. 調査票

調査票の構成は、全国的には地域ごとにかなり違った様式をとるが、項目内容については原則として共通である。

1. 昏倒・失神・動悸

これらの訴えや病歴は、循環不全を伴う不整脈の発作を想定している。疑わしければ、たとえ検診心電図で不整脈が見られなくても、運動負荷や場合によっては24時間心電図などを行い、結論を追究することが望ましい。また、突然死の家族歴は、重要な情報となる。

2. 胸痛・胸内苦悶

これらの訴えは、狭心痛を想定している。したがって、痛みの性質や発生する状況、運動との関係、川崎病の病歴の有無等を確認する。想定される疾患としては、川崎病後遺症、心筋疾患、冠動脈奇形、原発性肺高血圧などがある。

3. 不整脈の既往

今回の検診前に不整脈を指摘され、それがどのような結論(現状)になっているかを確認する目的である。今回も同じ不整脈がみられるかどうかに興味がある。また、WPW心電図であれば、過

去にはPSVT発作がなかったかどうかも判る。また、不整脈の家族歴の有無は、致死性不整脈診断の契機となる重要情報である。

4. 先天性心疾患の指摘

調査票で上がってくるのは、心疾患が既に判っている場合である。したがって、大部分の患児は、(県内外の)小児循環器の専門医によって経過観察を受けている。故に、通常は「新患」として精査医療機関を訪れることはない。ただし、転居や転校などではこの限りではないが、その場合でも、前(専門)医の「情報提供書(紹介状)」は持ってくる(のが原則である)。

診断と重症度に応じて、学校生活で求められる条件に応え得る検査を行って、生活規制区分を判定すればよい。多くは前医の判断を引き継ぐことになる。

5. 川崎病の既往

調査票で抽出する目的は、既往症例の把握、要経過観察例の脱落防止、現状の再評価(再確認)である。小学校1年生の検診では以下の検査を行う。

①12誘導心電図

②心エコー図

③運動負荷心電図検査(小学校に入ると検査ができるほどに成長していることが多い)

もし、何らかの異常所見が見られれば、冠動脈造影なども含めた各種専門的検査をしかるべき施設で行う必要がある。

一方、全く異常所見がない場合には、発症後5年を経過していれば「管理不要」とされる(「2020年度改訂版 川崎病心臓血管後遺症の診断と治療に

関するガイドライン)。したがって、その後チェックされる機会はない。ただし、いつまで管理するかについては川崎病学会でも議論が続いている。

6. 突然死の家族歴

突然死の家族歴は、致死性不整脈の存在を示唆する。保護者や本人から「突然死」の詳細を聞きとり、心臓疾患の可能性の有無を確かめる。その結果、心臓疾患の可能性がなければ、それ以上の検査は不要である。

一方、疑わしければ標準12誘導心電図を再度記録する。一次検診で記録された心電図で合致する所見がない場合もあるので、注意が必要である。場合によってはホルター心電図により積極的に掘り起こすことも必要である。そのうえで、QT延長やブルガダ症候群などが想定される場合は、遺伝子検索を含め、それぞれに従った対応を行う。

7. 心筋疾患の家族歴

調査票ではズバリ特発性心筋症の家族歴を訊いている。もし確かなら、家族性の心筋疾患を想定して、適切な経過観察が求められる。小学校1年生で全くの異常なし例が、中学校1年生で肥大型心筋症が明らかになった例は少なくない。

b. 内科検診

以下に取り上げる所見以外に、ロト胸や扁平胸、側弯症、また、マルファン症候群に特徴的な体型、胸部の手術創などの情報もここで確認される。

1. 心雑音

内科検診で指摘される心雑音は、現実には無害性雑音（機能性）が最も多い。非典型の場合には、雑音から想定される疾患を確認するための検査が求められるが、心エコー図がその意味では最適なモダリティと考えられる。

実際、心雑音から心房中隔欠損、心室中隔欠損や動脈管開存が小学校1年生の検診で見つかっており、心雑音を侮るわけにはいかない。

また、年長者になると先天性心疾患は新たに発見されることはなくなり、甲状腺機能亢進症や貧血などによる機能性雑音と僧帽弁逸脱が主となる。前

者は診断がつけば、心臓検診では管理する必要はなく、原疾患を治療するプログラムに乗せる。

2. 過剰心音、クリックなど

これらは心膜炎や僧帽弁逸脱を想起させる。山口県の検診では、この4年間では、この所見のみから、有意の疾患が発見されたことはない。

平成15～29年までの14年間で、一次検診から「聴診異常」で精査に上げられた例が989例ある。その内訳を図1に示した。右下の「正常範囲」とされた例が826例（83.5%）あるが、一方では左上に示す「要管理」の先天性心臓病が99例（10%）もある。検出効率が良いとは言えないかもしれないが、聴診の特性が特異であることも示している。

また、聴診は心雑音のみならず、多くの不整脈も検出している。特に心電図をとらない2年生以上の検診では意義が大きい。

c. 心電図検診

現在、山口県では小中高の新1年生は全員、12誘導心電図（一部省略4誘導あり）がとられている。その判読には、原則として山口県医師会が平成20年度に発行、平成30年度に改定した「心電図判断基準（学校心臓検診二次検診呼び出し基準）」（以下、「判断基準」）が参考とされている（図2）。その構成と内容は、対象が「原則として小児健常者である」ことを前提としているところを指摘しておく。

1次、聴診異常⇒精査で何？

行ラベル	要管理 「E」	管理不 要	総計	行ラベル	要管理 「E」	管理不 要	総計
先天性心臓病	99	24	123	不整脈	4	13	17
VSD群	18	1	19	VPC群	1		1
ASD群	4		4	SVPC群	1	1	2
AVF	2		2	BBB	1	11	12
PDA	2		2	AVB群		1	1
右胸心		1	1	SVT群	1		1
大動脈弁	4		4	心筋異常心電図	3		3
僧帽弁	28	11	39	冠循環	2		2
肺動脈弁	22		22	肥太所見	1		1
三尖弁	17	10	27	その他		16	16
複合併	2	1	3	疑似心臓病		16	16
後天性心臓病	2	2	4	正常範囲	8	818	826
心筋障害	1		1	WNL	8	818	826
川崎病後	1	2	3	総計	116	873	989

小中高1年生16245人/14年

図1

1. Q波

WPW、左脚ブロックがあれば取り上げない。パターンのには成人の判断基準と同様であるが、数値については多少、差がある。

心筋の虚血性変化を示唆する所見であるが、小児では心筋疾患、川崎病冠動脈病変に伴う冠血流異常、冠動脈奇形などがありうる。図3には左冠動脈肺動脈起始(BWG)例の異常Q波を提示する。

V1のq波の存在は心室中隔が逆転していることを示唆し、修正大血管転位の発見のきっかけとなることに留意する。図4にはⅢ、aVf、V1の深いQ波を伴った例を提示する。

2. 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。単独所見での病的意義は低い。可能性として、修正大血管転位、一次孔欠損、心筋症、WPW症候群などが考えられる。実際に14年間では不全型心内膜床欠損が2例、DCMが2例、胸郭変形が2例発見されている。

本所見で受診した場合、再度標準12誘導心電図を記録し、軸偏位の存在を確認。その上で必要性に応じて更なる検査を行う。

図5には、左軸偏位がきっかけで診断された小1女児の不全型心内膜床欠損例を提示する。

3. R・S波

いわゆる肥大所見を構成する要素であるが、WPW、完全右脚ブロックがあれば判定しない。左右心室肥大とも、所見に対して点数を配し、その合計ポイントで判定する。詳細は「判断基準」を参照されたい。

左室肥大において、小学生ではこの

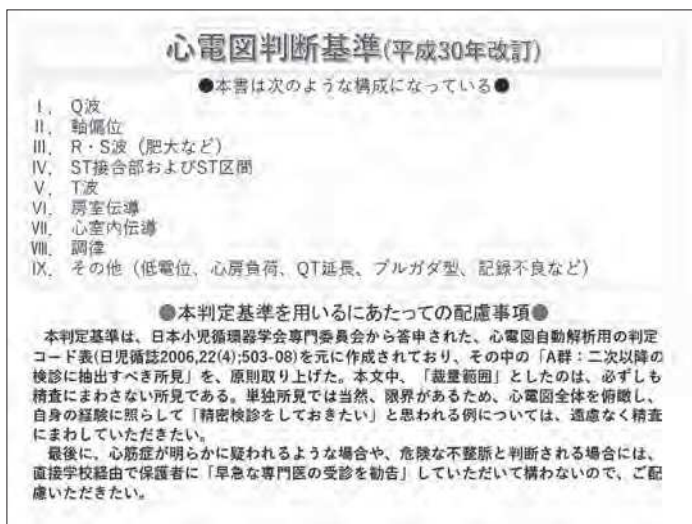


図2

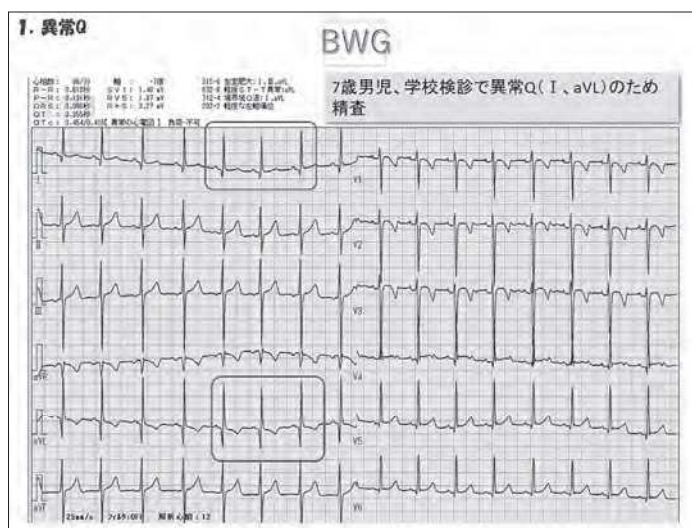


図3

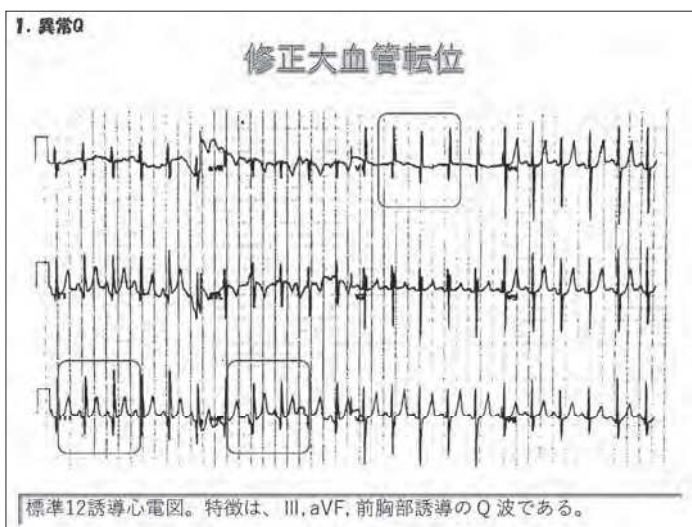


図4

所見で精査にまわることはめったに見られない。しかし、確かにあるようであれば、拡張型心筋症をはじめとする心筋症を検索すべきである。

中学生から高校生では、身体活動持続性のスポーツ（部活動、リトルリーグ、クラブチームなど）を恒常的に行っていると、しばしばスポーツ心臓として見られる。

他には、大動脈縮窄、拡張型心筋症、肥大型心筋症などであるが、これらはいずれもST-Tの異常を伴うことが多いので、他の誘導も含めて評価する。

右室肥大においては、心雑音がほとんどないのであれば、原発性肺高血圧が標的疾患となる。心雑音が指摘されているのであれば、第一候補は肺動脈狭窄（PS）であり、第二候補は心房中隔欠損である。いずれも心エコー図で診断も鑑別もつけられる。

図6には原発性肺高血圧例の2年間の変化を示す。小中学校の心臓検診では精査対象にならず、中2の時に失神を契機に診断に至った例である。

4. ST 接合部および ST 区間

この部分の注目点は、成人のそれとほぼ等しい。

低下パターンでは、下降型、上昇型、水平型などについての基準があるが、詳細は「判断基準」を参照されたい。

これらの異常は特発性心筋症発見の契機となるが、その多くは肥大型である。単独の所見のこともあるが、多くは他誘導の異常q波を合併する。

また、冠動脈肺動脈起始、冠動脈奇形も忘れてはいけない。左室肥大に伴う場合は、重症の高血圧や大動脈縮窄を想定する。

図7には小1時にST上昇で精査となり診断された肥大型心筋症の心電図を示す。

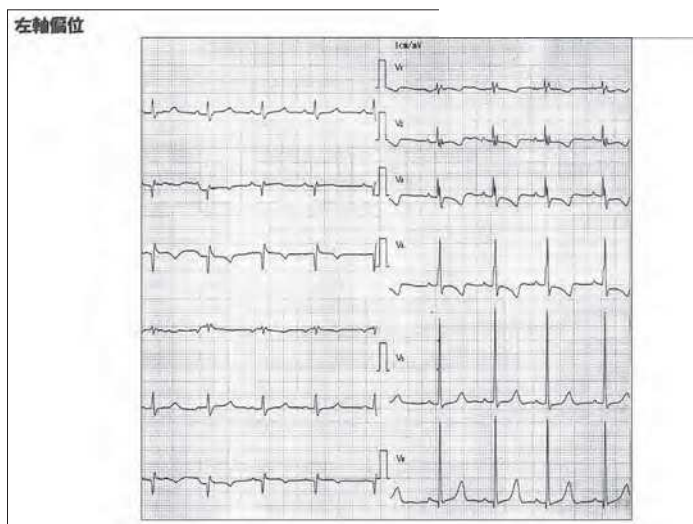


図5

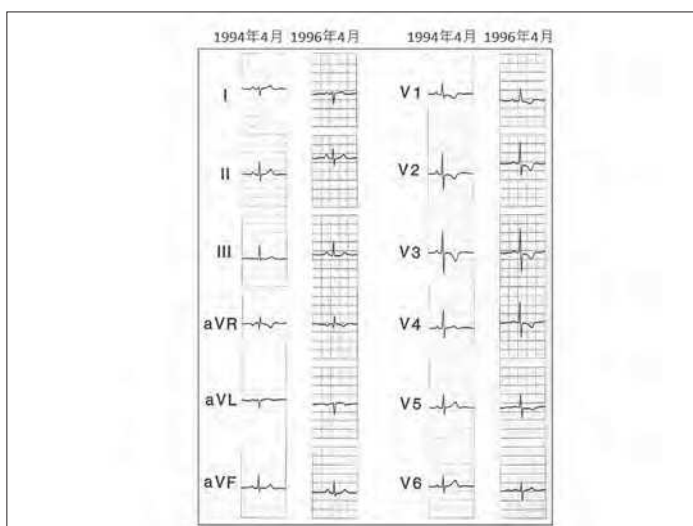


図6

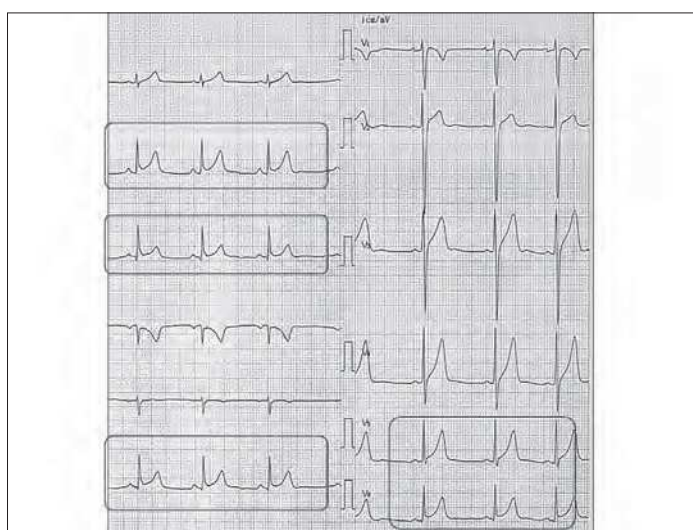


図7

5. T波

これに関する注目点も、成人のそれとほぼ同じである。陰性T・二相性T、平低T、TV1陽性、TV3－4陰性等の所見があるが、心電図所見単独での判断は難しい。すなわち、経過観察による変化、心エコー図などによる器質的・機能的変化等の確認が必要である。

6. 房室伝導

1) 3度房室ブロック (完全房室ブロック)

心拍数や運動に対するその応答性、他の不整脈の合併、心拡大の有無等で状況を判断する。

2) 2度房室ブロック

PR時間の心拍ごとの変化に注意する。最も多いのはいわゆる Wenckebach 型である。持久性の運動を行っている中高生に見られる。突然房室伝導が欠落する Mobitz II は珍しい。

3) 1度房室ブロック

PQ時間 (PR時間) については成人よりも短い時間が設定されており、なおかつ小学生より中学生以上で長い。

上記2)と3)については、運動負荷で心拍応答性とPQ時間が正常化すれば問題ない。応答が悪かったりさらに高度のブロックに進展する場合は管理が必要。

4) WPW 症候群

自動解析では、時としてLBBBが紛れ込むことがあるので注意。

本所見を伴うエプスタイン奇形、特発性心筋症などがあることを配慮すると、一度は心エコー図により、器質的疾患を除外しておきたい。そのうえで、確かなWPW症候群となり、病歴や現症でPSVTがあれば、カテーテルアブレーションなどを選択肢として治療を含めて専門的な精密検査に入る。詳細は個別疾患の項を参照されたい。

5) PR短縮 (PQ短縮)

成人と同様に判断する。PSVTの病歴に注意する。また、WPW症候群を含め心筋疾患が隠れている可能性を忘

れてはいけない。

図8には小1の検診でWPW症候群の指摘を受け、心筋生検等の精査の結果、拡張型心筋症と診断された例を提示する。

7. 心室内伝導

このグループには脚ブロックと心室内伝導障害が含まれる。

1) 完全右脚ブロック (CRBBB)

V1やV2のRSR'パターンに加えVATが広がっていることが条件となる。多くは開心術後に見られる。調査票などで病歴の有無を確認する。

非手術例では、年齢が上がるにつれて増加する所見である。本所見を契機として、エプスタイン

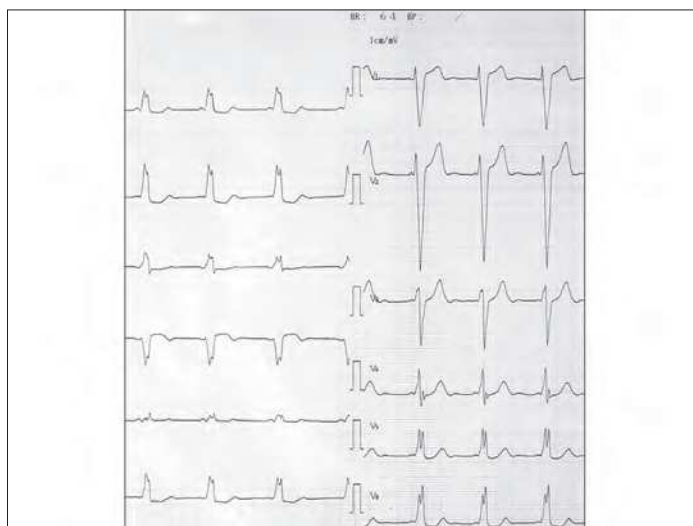


図8

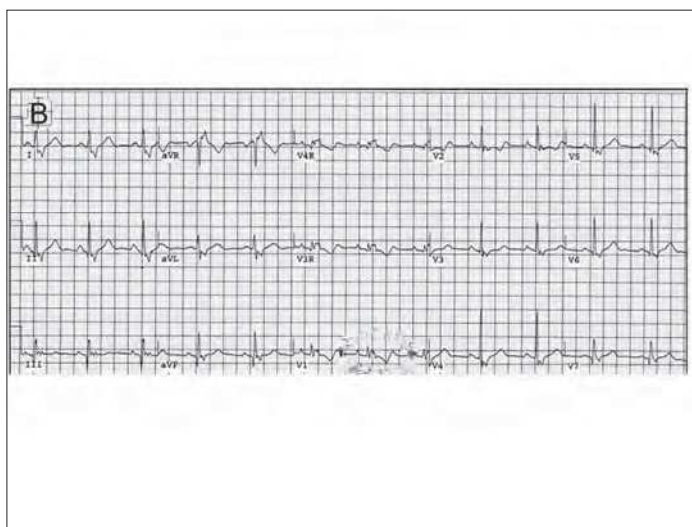


図9

奇形や一次孔・二次孔が発見されることがある。また、心筋炎後に残存する事例もあるので、観察中に新たに出現した際にはしばしば追跡することが望ましい。図9には、エプスタイン奇形の心電図例を示した。

2) 完全左脚ブロック (CLBBB)

VATが伸びていて、かつ、I、II、aVL、V6のいずれかでQがないものを診断する。極めて稀な所見であり、多くはWPW症候群の誤判読である。

本所見があれば、心筋症や心筋炎、虚血性疾患の有無などを精査する。運動負荷心電図でQRS幅が減少することもあり、このような場合には伝導路異常が想像される。そして、その後のさらなる重症化を想定して、基本的には管理をする。

3) 不完全右脚ブロック (IRBBB)

心臓検診ではASD発見のきっかけ所見として広く用いられているが、確度が高いパターンについては共通認識に至っておらず、地域ごとに大きな差がある。ASDの診断率は有所見者の2%程度とする報告が多い。山口県ではrSR'パターンを第一選択とし、他のパターンについては判読医の裁量としている。14年間では2.7%の診断率であった。

そのほかには、WPW（もしくは副伝導路を思わせるスラーや小さいデルタ波など）が含まれたり、CRBBBが本所見と誤認されている場合もある。また、心房中隔欠損の術後は、IRBBBが消失する場合もあるが、変化しないこともある。

ASDやその他の病的状態がなければ経過観察の意義はない。また、過去に同じ所見で一度精密検診を受けて合併する器質的心疾患が否定されていれば、再度の精密検診は不要。原則としてその事実がわかっているならば精密検診にはまわさない。Brugada症候群については後述する。

4) 心室内伝導障害 (IVCD)

CRBBBやCLBBBに該当せず、QRS \geq 0.12秒(ただし、小学生では0.10秒)のものを取り上げる。

5) 不完全左脚ブロック (ILBBB)

V6誘導にQ波がなく、rR'パターンで、ややQRS幅が広いものが該当するが、極めてまれである。14年間の精査例には該当例がない。

6) 左脚前枝ブロック (LAH)

左軸偏位(小学生 $>$ -30度、中学生 $>$ -45度)に加えQRS幅の増加、目立つI誘導のq波が特徴である。これも珍しい所見であるが、器質的变化を伴う例はほとんどない。

7) 2枝ブロック (BBB)

CRBBBの定義に加え、極度の左軸偏位(小学生 $>$ -30度、中学生 $>$ -45度)があるもの。

8. 調律

調律異常については成人との判断基準に差はない。しかし、検診対象者が原則として元気な子どもたちであること、これらの子どもたちには基本的に心筋虚血要因はほとんどないことを前提とすると、

- (1) 心房性や結節性の単源性・単発性の不整脈には病的意義はない。
- (2) 運動負荷による心拍数増加により正常化する房室ブロック、消失する上室性不整脈に病的意義はない。
- (3) 同じく、消失する心室性不整脈は低リスクである

特に、上記(2)、(3)の原則への合致の有無を確認するためには、心拍数が十分に増加する強度の運動負荷を必要とする。負荷方法とその特性については『山口県医師会「精密検診の指針」付録Ⅲ』(P16)を参照されたい。個別の調律異常については誌面の都合により省略する。

9. その他

以上の項目に、整理されない心電図所見を以下にまとめる。

1) 低電位差 (Low Voltage)

学校検診では、ほとんど病的意義はない。

2) 心房負荷 (裁量範囲)

多くの場合、胸郭変形(ロト胸や中等症以上の側弯等)で見られる。内科検診での副情報が意味を持つ。

3) 右胸心 (Dextrocardia)

心電図上の右胸心は、I誘導の左右入れ替え過誤によるものが最も多い。しかし、過去に指摘されたことがなければ心内奇形の有無を確認するための精査が望ましい。14年間の精査からは、鏡像型の右胸心は1/1,000人ほどの頻度で診断さ

れている。

4) QT延長 (Prolonged QT)

近年、学校検診での取り扱いについて研究が進み、心拍数の影響が大きい Bazett の補正 (RR 感覚の平方根で割る) ではなく、心拍数の影響を (ほとんど) 受けない Fridericia の補正 (RR 間隔の立方根で割る) が推奨されるようになり、山口県でも採用することにした。詳細は「判断基準」を参照されたい。

学校心臓検診で発見される QT 延長は、果たして本物か。しかし、確定診断された半数近くは心臓検診でも QT 延長と診断されていた。したがって、一次検診で QT 延長と指摘されたらしっかり精査することは大切である。ただし、リスクのある症例を確実に抽出する基準は定まっていない。確定例でも QT 延長を示さない場合もある。

失神やニアミスなどの病歴や、説明しがたい急死の家族歴が、重要な目の付けどころである。これらの条件が全くない QT 延長単独の場合はどうするか。現時点では、極端に延長している場合には「警戒態勢」をとり、そうでない場合には、担当医の裁量に任せる。

14 年間のまとめでは 81 例が要管理とされ、3 例が C 区分、9 例が D 区分になっている。

5) ブルガダ型心電図

(Burgada-like ECG)

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。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まわす。

高校生では、ブルガダ型心電図は 0.048%、ST 上昇 $\geq 0.2\text{mV}$ は 0.007% との数字もある (福岡県、平成 14 ~ 15 年度約 10 万人の解析より)。これらの症例で、心室頻拍の既往を持った例はなかった。

真性の Brugada 症候群の場合、最も重要な診断情報は本人のエピソード

であり、次いで家族歴である。以上のようなことを勘案すると、(I) RBBB + V1ST 上昇 $\geq 2\text{mm}$ 例を抽出し、経過観察をするのが良いと考えられる。

ちなみに、山口県では 14 年間のまとめからは 6 例が E 管理となっている。

d. おわりに

最後に、修正大血管転移 + 右胸心例を示す。「なんだか変だな？」と、この心電図に引っかかるかどうか、皆さんはいかがだろうか？

謝辞 本講演に用いた症例の多くは木藤先生 (きとう小児科・下関市) からご提供いただいたものです。ここに感謝とお礼を申し上げます。

