

学校心臓検診におけるQT延長の判定について

学校保健(心)委員会

はじめに

学校心臓2次検診登録医療機関および3次検診病院の皆様には、学校心臓検診に対してご理解とご協力賜り、厚くお礼申し上げます。

姫路市では学校心臓1次検診で抽出された例に対して、当委員会が作成した学校心臓2次検診マニュアル(電子マニュアル)をもとに、必要な検査や管理区分の判定がなされていることと思います。

しかしながらQT延長をどのように診断し、どのように扱うかという点に関しては、今まで当委員会としても明確な形で提示するに至っていませんでした。これに関しては、姫路市だけの問題ではなく全国的に試行錯誤している現状があります。その理由としては

る。

5. 医療者側にLQTSに対する知識が浸透していない。
などが考えられます。

姫路市では当医師会が関与している学校心臓検診対象の学校でのLQTSによる突然死はこれまで報告されていません。それが当地において身近な問題として意識しにくい理由の1つになっているように思いますが、LQTSが突然死の可能性が高い疾患であることより、慎重に対処すべき問題であることは言うまでもありません。この度、当委員会は姫路市の学校心臓検診におけるQT延長の扱いについての指針を現在の状況を踏まえ検討しました。

1. QTc(corrected QT interval: 補正QT時間)を算出する補正式が統一されておらず¹⁾⁴⁾、各メーカーの心電計の自動解析の算出方法が共通でない。
2. 日本小児循環器学会が提唱している2006年度に改訂されたガイドライン⁵⁾が、異なるQTcを用いたQT延長抽出基準を二者択一の形で提唱していることによる混乱がある。
3. QT時間変動するので必ずしもQT延長の所見に再現性があるとはいえない。
4. QT延長症候群(LQTS:long QT syndrome)には遺伝子的にいくつかの異なったタイプのもが存在するため、症状や所見の表れ方に違いがあり、一律に診断することが困難であ

学校心臓検診におけるQT延長抽出基準について

QT時間は心拍数の増加とともに短縮するため、心拍数の影響を受けずにQT時間を評価する目的で補正式によりQTcが算出されます。従来、LQTSの診断基準としてBazett-QTcを用いた点数評価によるSchwartzの診断基準(表1)⁶⁾が引用されることが多いと思われますが、現在、学校心臓検診で使用されるQTcにはBazett¹⁾とFridericia²⁾の補正式の2種類があります。Bazett-QTcでは心拍数の増加に伴いQTcが増加するのに対して、Fridericia-QTcは心拍数の影響を受けにくいという特徴があります^{7),8)}。

- Bazett の補正式による $QTc = QT / \sqrt{R-R}$ (Bazett- QTc)
- Fridericia の補正式による $QTc = QT / \sqrt[3]{R-R}$ (Fridericia- QTc)

日本小児循環器学会の学校心臓2次検診対象者抽出のガイドライン⁵⁾では、2次以降の検診に抽出すべき所見をA群、その所見単独では必ずしも抽出しなくてもよい所見をB群、学校心臓検診ではとりあげなくてもよい所見をC群としており、「QT延長」のA群抽出基準は以下の通りです。

【日本小児循環器学会のガイドラインのQT延長抽出基準】

- Bazett- $QTc \geq 0.45$ ただし、心拍数 ≥ 75 /分は Bazett- $QTc \geq 0.50$
または、
- 心拍数と関係なく Fridericia- $QTc \geq 0.45$

当委員会では上記の抽出基準に関して、

1. Bazett- QTc を使用した場合には心拍数75/分を境として唐突に0.45から0.50と抽出条件が大きく変化していることの合理性に疑問がある。
2. Fridericia- QTc が現時点で一般的には普及しているとは言い難く、従来の心電計の自動解析において算出されない機種が多いため参照することが困難な場合が多い。
3. 従来、主として Bazett- QTc が臨床の場で使用され、それを元に論じられてきた経緯を踏まえると、Fridericia- QTc に全面的に移行することに対する危惧がある。
4. Bazett- QTc を用いた基準により抽出されたグループと Fridericia- QTc を用いた基準により抽出されたグループにかなりの相違がある⁸⁾にもかかわらず二者択一を可としている。

これらの日本小児循環器学会のガイドラインの検診の抽出基準としての問題点を踏まえ、姫

路市における対応について検討しました。

その結果、Fridericia- QTc を算出するためのソフト (QTc calculator) を当委員会が提供した上で、片方のみの基準による抽出漏れをなくすこと即ち2つの基準のいずれかを満たせば抽出することをめざして、心拍数75/分未満では Bazett- QTc を心拍数75/分以上では Fridericia- QTc を参照しともに $QTc \geq 0.45$ を抽出することになりました。

【姫路市のQT延長抽出基準】

$QTc \geq 0.45$ を抽出

心拍数 < 75 /分 Bazett- QTc ($QTc = QT / \sqrt{R-R}$)

心拍数 ≥ 75 /分 Fridericia- QTc ($QTc = QT / \sqrt[3]{R-R}$)

この方式は心拍数75以上の症例を Bazett- QTc で抽出した際の抽出漏れの可能性、心拍数60以上75未満の症例を Fridericia- QTc で抽出した際の抽出漏れの可能性を避ける観点から合理性があると考えます。ただし、心拍数60/分未満の症例では Fridericia- QTc を用いた基準で抽出した際の抽出が漏れる可能性があります。従来標準的に用いられてきた Schwartz の診断基準を考慮すると心拍数60/分未満の症例に対して Fridericia- QTc を参照すべき必然性が乏しいことや学校心臓検診において心拍数60/分未満の症例は少数であることから実際にはほとんど影響ないものと思われます。

各QT延長抽出基準を用いて姫路市における2006年度の学校心臓1次検診での抽出率を計算してみると、Bazett- QTc によるA群:0.58%、Fridericia- QTc によるA群:0.43%、姫路市の基準:0.75%でした(図1)。このように姫路市の基準では小児循環器学会の基準と比べ抽出率はやや高くなりますが、抽出漏れをなくす意味からは妥当な範囲であると考えます。なお、今回提唱した抽出基準は既に一部の他の地域において用いられており、姫路市のみが独自に提唱し

ているものではないことを申し添えておきます。

QTc calculator を用いた QTc 算出と QT 延長の判定

実際の判定に当たっては当委員会が Windows PC で動作する QTc calculator (図 2) を公開していますのでご利用下さい。このソフトは QT 時間と心拍数を入力すると Bazett-QTc と Fridericia-QTc を算出し、心拍数 75 未満では Bazett-QTc を心拍数 75 以上では Fridericia-QTc を参照し QTc を評価して自動で判定を表示します。ただし、R-R 時間は先行 R-R ではなく心拍数から算出した平均 R-R を使用していますので、特に不整脈がある場合には信頼性が低くなります。また脚ブロック・WPW 症候群などの場合は二次性 ST-T 変化の結果 QT 時間は延長する傾向があるので評価には注意が必要です。

姫路市の学校心臓 2 次および 3 次検診登録医療機関には当委員会より CD-R (学校心臓 2 次検診マニュアルを含む) にて既に配布済みですが、必要な医療機関は以下の方法で入手可能です。

1. <http://www.yk.rim.or.jp/~tmanabu/heart/toppage.htm> からダウンロード
2. 姫路市医師会検診部学校地域検診 (TEL: 079-295-3333) から CD-R で提供

学校心臓 2 次検診における QT 延長に関する留意点

問診を重視し、失神発作の有無等の現病歴および突然死の家族歴の有無は必ず聴取して下さい。その他マクロライド系抗生物質などの QT 延長をきたしやすい薬物の服用の有無も確認して下さい。

持参した心臓 1 次検診の心電図を読影し QT 延長例として抽出したことが妥当かどうか今一度確認して下さい。次に自院で再度心電図検査を施行し、QTc を測定して下さい。心電図の自

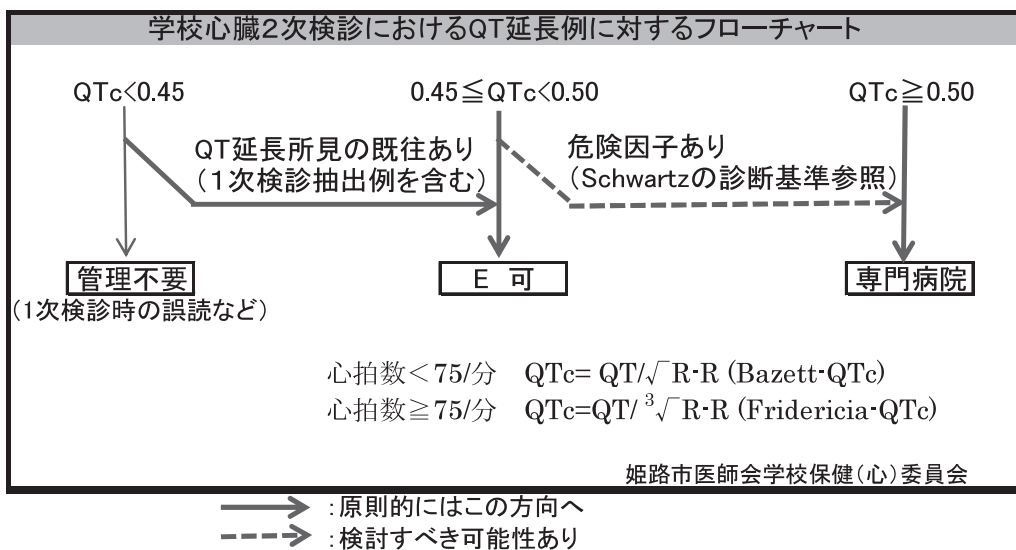
動解析が Bazett-QTc と Fridericia-QTc の両方に対応していない場合は QTc calculator を使用するなどして姫路市の基準に照らし合わせて下さい。

心臓二次検診結果報告 (受診者が持参した規定の用紙) の【主な所見】の欄には心電図所見として心拍数と QTc (いずれの方法で算出した QTc か分かるように明記すること) を必ず記載して下さい。

受診時の QTc が抽出基準を満たしていなくても、一度でも QT 延長を呈している症例に対しては QTc は変動することを踏まえて管理不要とはせずに経過観察として下さい。

必須ではありませんが、必要あれば運動負荷試験やホルター心電図を施行することも検討して下さい。ただし、LQTS では異なったタイプが存在しますので結果の解釈には注意が必要です。(詳細は学校心臓 2 次検診マニュアルの QT 延長症候群のページを参照して下さい。)

失神発作の既往や家族歴がなく、心電図所見のみのものは原則として E (可) とし、年 1 回の経過観察を指示して下さい。Schwartz の診断基準 (表 1) に述べられているような危険因子を有する症例や管理区分の判定に迷う症例は、必要に応じて専門病院への紹介を検討して下さい。特に QTc が 0.50 以上の症例は心電図所見のみであっても遺伝子検査や投薬治療の対象となる可能性がありますので原則として専門病院に紹介して下さい。

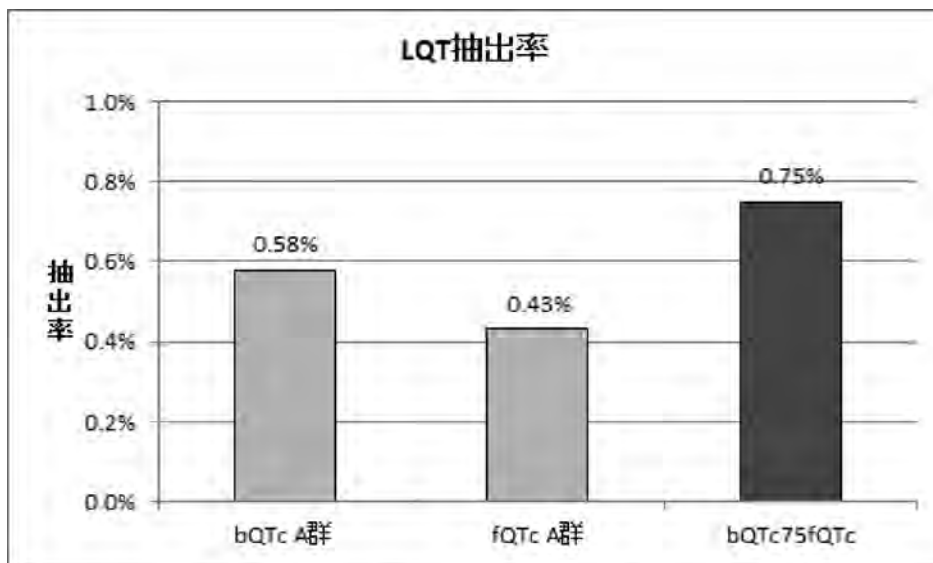


(表1) Schwartzの診断基準

先天性 QT 延長症候群 (LQTS)の診断基準	
ECG 所見	点数
QTc(Bazett の補正式による)	
480 msec	3
460-470 msec	2
450 msec (男性のみ)	1
Torsades de pointes	2
T 波の交互脈	1
T 波のノッチ(3 誘導以上)	1
年齢に比し徐脈	0.5
臨床所見	
失神発作	
ストレスに伴う	2
ストレスに伴わない	1
先天性聾	0.5
家族歴(A と B を重複させない)	
A. 明確な QT 延長症候群の家族歴	1
B. 30 才未満の近親者突然死	0.5
診断	
≤1 点 : 可能性は低い	
2~3 点 : 可能性は中等度	
≥4 点 : 可能性は高い	

<Schwartz PJ : Diagnostic criteria for the long QT syndrome : Circulation 1993;88:782-784>

(図1)姫路市における2006年度学校心臓1次検診16,614 例を対象としたQT延長抽出率



bQTc A群: Bazett-QTc によるA群

fQTc A群: Fridericia-QTc によるA群

bQTc75fQTc: 心拍数 75 未満は Bazett-QTc ≥ 0.45 , 心拍数 75 以上は Fridericia-QTc ≥ 0.45

文献 8(兵庫県医師会医学雑誌 2008;第 50 巻第 2 号:66-71)より改編

(図2)QTc calculator の画像

QTc Calculator (学校心臓検診用)

☐ QTcが基準値を超えていない場合にはメッセージを出したくないときにチェック

QT 時間 (sec) 0.432 Bazett-QTc 0.436

心拍数 (/min) 76 Fridericia-QTc 0.467

計算ボタン クリア メッセージ

抽出基準 説明書 終了

姫路市医師会学校保健(心)委員会

メッセージ
心拍数 75/分 以上で、Fridericiaの補正式によるQTcが0.467です。
QTcが0.45 以上で、QTが延長しています。

QT 時間と心拍数を入力し計算ボタンをクリックすると、心拍数に応じた方の QTc を参照し、自動判定してメッセージを表示

おわりに

学校心臓検診における QT 延長症例に対する扱いに関して、できるだけ具体的な指針を提示できるよう当委員会で検討しました。未だ多くの不備はありますが、現時点では本文書を参考に対処下さいますようお願いいたします。なお、LQTS 遺伝子分類などの詳細は学校心臓 2 次検診マニュアル（電子マニュアル）に記載していますので、併せて御参照下さい。

文献

1. Bazett HC : An analysis of the time-relations of electrocardiogram. Heart 1920; 7:353-370
2. Fridericia LS : Die Systolendauer im Elektrokardiogramm bei normalen Menschen und bei Herzkranken. Acta Med Scand 1920;53:469-486
3. Hodges M, Salerno D, Erlie D : Bazett's QT correction reviewed. Evidence that a linear QT correction for heart rate is better. J Am Coll Cardiol 1983;1:694
4. Sagie A, Larson MG, Goldberg RJ, Bengtson JR, Levy D : An improved method for adjusting the QT interval for heart rate (the Framingham Heart Study). Am J Cardiol 1992;70:797-801
5. 日本小児循環器学会学術委員会学校心臓検診研究委員会：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）—一次検診の心電図所見から—．日小児循環器会誌 2006;22:503-513
6. Schwartz PJ, Moss AJ, Vincent GM, Crampton RS : Diagnostic criteria for the Long QT syndrome. Circulation 1993;88:782-784
7. Yoshinaga M, Tamori T, Aihoshi S, Kawashita T, Nishi J, Tanaka Y, Takezaki T, Kono Y, Yuasa Y, Nakamura M, Nomura Y, Oku S, Hiraguchi T,

Miyata K : Exponential correction of QT interval to minimize the effect of the heart rate in children. Jpn Circ J 1993;57:102-108

8. 姫路市医師会学校保健（心）委員会：学校心臓 1 次検診における QT 延長の抽出基準に関する検討．兵庫県医師会医学雑誌 2008; 第 50 巻第 2 号 :66-71

委員長	森田 基之
副委員長	築谷 学
委員	松浦 伸郎
〃	吉本 健朗
〃	池本裕実子
〃	植田 孝
理事	白井 正人