

## 学校心臓検診の現状と問題点

馬場 國藏, 深谷 隆

西神戸医療センター小児科

## Key words :

学校心臓検診, 心臓性突然死, 検診精度, 運動負荷心電図検診, 一次から二次に連動した検診

## Current Problems in Cardiovascular Surveys (CS) of Students

Kunizo Baba and Takashi Fukaya

Department of Pediatrics, Nishi-Kobe Medical Center

**Background:** In 1994, the Ministry of Education ordered an ECG survey of all first-year students of primary schools and junior and senior high schools. However, cardiovascular surveys (CS) present several problems in regard to quality.

**Methods:** We analyzed CS performed for junior and senior high school students in Kobe (1995-2000). Initial screenings of the junior high school students were done by questionnaire, four-lead ECG (I, aVF, V<sub>1</sub>, V<sub>6</sub>), and two-point phonocardiogram (Apex, 3LIS). Those of the senior high school students were done by questionnaire and resting ECG, with exercise ECG added for 23% of the students.

**Results:** A high percentage (38-78%) of students who had undergone surgery, students with possible myocardial disease, students with pathological arrhythmias, and students with coronary diseases due to Kawasaki disease did not come to the second survey. In particular, 89% of students who were at risk of cardiac sudden death did not appear. In the senior high school survey, almost all questionnaires were answered by the students themselves, and the answers might not have been reliable. Furthermore, the method of screening in this age group may not have been adequate because exercise-induced pathological arrhythmias may not have been detected. We examined the questionnaires and ECG results of 60% of students in Hyogo prefecture, and, although we chose students for a second screening, we did not carry out the second screening for these students. Thus, there sometimes is no link between the first and second screenings.

**Conclusion:** Several problems exist in the current system of CS for students. The solution to these problems would include improvement in the current system of CS and the direct engagement of pediatric cardiologists.

## 要 旨

背 景：学校心臓検診は各種ガイドラインにより方法と精度は向上し問題の少ない検診が本邦で広く行われているはずである。しかし、種々の問題が現状存在し、新たな問題も出現してくる。

方 法：本文中で述べる検診法による神戸市中西高校生心臓検診結果から問題点を論じた。

結 果：一次検診からつながった二次検診を、問題のある患児、特に、術後例と突然死の危険がある患児が高率に受診しない。これは検診の最大の目的である管理精度の劣化につながり、心臓性突然死を減らせない原因となる。

高校生心臓検診では、心臓病調査票を生徒自身が記載する傾向から検診精度を減ずる。また、現在ほとんどの地域で行われている心臓病調査票と安静時12誘導心電図による一次検診法では、学校管理下心臓性突然死の直接的死因を大きく占める運動誘発性の病的な不整脈がチェックできないので、運動負荷心電図を取り入れた検診法など、一次検診法の検討が必要である。高校生検診で特に多いが、一次検診は行うが、二次検診以降の受診を保護者側に任せている検診システムをとっている地域が多い。各地域で何らかの方法により検診精度の向上を図っているものの筆者らも含めて問題の解決はできていない。

結 論：検診精度向上には一次検診から二次検診に連動した検診システムの構築が必要である。二次検診欠席者の追跡調査が管理精度向上のためには必要である。高校生心臓検診の見直しが必要である。一次検診だけでは専門医療機関を受診しなさいという検診法には何らかの補足的なシステムの導入が必要である。小児循環器専門医(今はその制度はないが)は学校心臓検診に習熟し、本邦のすべての学校心臓検診に関与してほしい。そうすれば、学校心臓検診の問題の解決に大きく寄与できよう。

平成13年11月26日受付

別刷請求先：〒651-2273 神戸市西区糺台5-7-1

平成14年8月19日受理

西神戸医療センター 馬場 國藏

## はじめに

1994年12月8日「学校保健法施行規則の一部改正省令施行および今後の学校における健康診断の取り扱いについて(文体学168号文部省体育局通知)」で、小中高の各一学年において心電図検診を取り入れた心臓検診を義務付け、その判読は小児・若年者の心電図判読に習熟した医師が行い、検診は医師による臨床医学的検査、つまり、診察によって行われるべきなどの補足的事項が課された。これによって本邦における学校心臓検診は小中高で全国満遍なく施行され、その質についても一定の基準が課せられた。

現時点での学校心臓検診の方法・事後管理などは原田研介編「最新 学校心臓検診(中外医学社)を参照されたい<sup>1,2)</sup>。それ以後に出されたガイドラインは、「学校心臓検診二次以降の進めかた 二次検診対象者抽出ガイドラインの心電図所見から<sup>3)</sup>」、「小児不整脈治療のガイドライン 薬物治療を中心に<sup>4)</sup>(いずれも日小循環誌)」、「成人先天性心疾患診療ガイドライン [Circ J 2000; 64(S4)]<sup>5)</sup>」などがある。また、2002年度以降には新しい体育指導要領に沿った「小学生用と中学・高校生用の学校生活管理指導表」が施行される。これに対する各種のガイドライン「運動部(クラブ)活動可と禁の判定のめやす、基礎疾患を認めない不整脈の管理基準(2002年改訂)など」も現在作成中であり近々本誌へ報告予定である。このように学校心臓検診については種々のガイドラインや指針があり、全国満遍なく検診が施行可能となり、もう問題はないととられかねない。しかし、問題は次々出現する。そこで、おそらく全国どこにでも存在すると思われる問題を、検診精度上現状の水準にあると筆者が考える神戸市の中・高校生の心臓検診結果から検討した。神戸市では市立の小中高校生の学校心臓検診を検診専門医療機関(兵庫県予防医学協会)が教育委員会から一括して請け負い、その判読、二次検診は実質的にはすべて筆者らのグループが施行している。

## 方 法

上記施行規則の改正以後6年間(1995~2000)の神戸市立中・高校生の学校心臓検診結果から問題点を検討した。一次検診法は心臓病調査票(過去に心臓病を疑われたものと川崎病の既往を主にチェック)に加え、中学1年生では4誘導心電図(I, aVF, V<sub>1</sub>, V<sub>6</sub>)と2点心音図(心尖部, 3LIS)を全員に、高校1年生には安静時12誘導心電図と一部には運動負荷心電図(安静時6誘導心電図の記録の後に運動場約400mをその生徒がもつ能力

Table 1 Results of cardiovascular survey of junior high school students in Kobe -(1) 1995-2000  
Population: 87,941(15,560 ~ 13,469)

Students selected for 2nd screening	3,334(3.8%)
Students attending 2nd screening	2,697(3.1%)
Students not attending 2nd screening	637(19.1%*)

\*% selected for 2nd screening

でできるだけ速く走らせ心拍数150/分以上の運動直後の6誘導心電図を記録、この方法でほとんど目的心拍数が獲得できた<sup>6,7)</sup>を取り入れた検診を行った。本検診法は少しの技術習熟で十分施行可能な検診法で、筆者らは心電計4台で午前中に400名ほどの検診を行っている。この検診法は筆者オリジナルの方法であるので他のEBMはない。これらすべてのデータを筆者が直接判読し、二次検診者を抽出した。二次検診は筆者が12誘導心電図、胸部レントゲン写真を用いて全員の診察を行い、必要に応じてトレッドミル心電図、ホルター心電図、心エコー検査を施行し<sup>3)</sup>、その時点でほとんどの生徒に管理指導表を発行した。

そのほか、筆者のグループは兵庫県下約60%の小中高校生を心臓病調査票と心電図から一次検診を行い、所見、疑われる疾患、二次検診以降に受けてほしい検査(運動負荷心電図、ホルター心電図、心エコー検査、専門医への受診など)と二次検診までの学校生活での活動内容を生徒、学校側に指示するという検診を行っている。

## 結 果

## 1. 神戸市中学1年生

6年間に87,941名の検診を行い二次検診へ3.8%抽出した。そのうち、抽出者の19.1%が筆者が行う用意された二次検診を欠席した(Table 1)。

疾患の内訳はTable 2に示す。問題は二次検診の欠席率である。器質的心疾患(母集団中0.48%と妥当な数字である<sup>1,7,8)</sup>)の70.9%、術後患児の73.4%が欠席した。心筋疾患、特に、肥大型心筋症(明らかな異常Q波やST・T異常をもつが心エコー図上肥大型心筋症とはまだ言えない心電図異常を含む、母集団中0.04%)は検診で発見される例が多いことから確定診断されている例を除き欠席率は38.2%と少なかった。調律異常・心内伝導障害は心電図で発見されることが多いため欠席率は15.1%と少なかったが、病的な不整脈はすでに捕捉されることが多いことから19/25(76%)と欠席率が高い。川崎病既往(母集団中0.46%、この年齢での罹患率から大半の例が捕捉されている)のうち、冠動脈病変児の

78.4%が欠席していた。

筆者と学校・教育委員会は一次検診で抽出された全員を学校心臓検診のもつ意味(学校生活での活動内容と専門医療機関による医療上の規制とが必ずしも一致していない,しばしば現在学校に保護者から提出されている専門医療機関からの基準が検診時点でかなり以前に発行されたものであることなど)から用意された二次検診を二次に抽出された児童・生徒はできるだけ二次検診を受けようとして指導してきた<sup>1,6,9)</sup>。検診精度を上げるために,用意した二次検診を欠席した全員に対して教育委員会を通じて学校に疾患名,管理基準,管理医療機関を調査報告させた(Table 3)。二次検診欠席者には,術前患児では大動脈弁疾患がかなりあり,術後患児の約半数を複雑心奇形術後が占めている。また,Table 3に示す19例の危険な病的な不整脈も欠席していた。一方,二次検診欠席者中他機関で異常なしとされた例は全体の2%,欠席者中の11.4%であった。表中の問題疾患127例(欠席者中19.3%)は筆者が一次検診の所見や追跡調査の内容から有意な疾患があるが,その診断内容,管理基準,受診医療機関の信頼度などから懸念した症例である。

学校サイドが調査した二次検診欠席者の管理基準をTable 4に示す。E - 禁以上の制限のあるものが15%を占め,D区分19,C区分10,B区分が4名存在した。

筆者が突然死の恐れが懸念されると判断した患児(フォンタン型手術や心房内操作をした術後例をはじめとする複雑心奇形の危険な不完全根治例,病的な不整脈のある術後例,心筋疾患,病的な不整脈など)は71例(母集団の0.08%)存在し(Table 5),89%が二次検診を欠席,なかんずく術後例は全員欠席していた。術後例中病的な不整脈を伴っているものも10例あり,その危険性が管理指導区分において十分に考慮されず軽い管理基準にされていた(例えば,ペースメーカー装着術後例でもE - 禁など)。術前心疾患は6/6,心筋疾患は7/11,重篤な心後遺症を残す川崎病既往児は5/5,病的な不整脈が5/9の欠席であった(Table 5)。

Table 2 Results of cardiovascular survey of junior high school students in Kobe - (2) 1995-2000

		Population: 87,941
Organic heart diseases	422( 0.48% )	
Not attending 2nd screening		299( 70.9% )
Postoperative students	237( 56%* )	
Not attending 2nd screening		174( 73.4% )
Myocardial diseases	34( 0.04% )	
Not attending 2nd screening		13( 38.2% )
Arrhythmias and conduction disturbance	654( 0.74% )	
Not attending 2nd screening		99( 15.1% )
MCLS in past history	407( 0.46% )	
Not attending 2nd screening		65( 16.0% )
Students with coronary diseases	37( 9.1%* )	
Not attending 2nd screening		29( 78.4% )

\*% among diseases

Table 3 Students not attending 2nd screening whose diseases were later followed by the schools in later( 657 cases\* )

Organic heart diseases		346
Preoperative students		162
Aortic valve diseases	14	
Postoperative students		184
Complex heart diseases	91	
Myocardial diseases( including ECG abnormality )		22
Arrhythmias and conduction disturbance		122
Pathological arrhythmias	19	
( QT prolonged: 10, SSS: 2, A-V block 3°: 2, PAT: 5, AF: 1, pacemaker: 5 )		
MCLS in past history		66
Coronary diseases( + )	10	
No consultation with any medical institution		27
No heart disease		75( 11.4% )

Students with problems in management level: 127( 127/346, 19.3% )

## 2. 神戸市高校1年生

神戸市立高校生徒数は少なく6年間の検診総数は17,857名にすぎない。このうち,運動負荷心電図を取り入れた検診を行ったものは4,170名(23%)で二次検診への抽出率は安静時心電図のみの3.0%に比べ3.6%と高かった(Table 6)。これには運動負荷で消失する単純な不整脈(ウェンケバッハ型2度房室ブロック,心房ないし心室期外収縮など)はカウントするものの二次検診に呼んでいないので統計的検討はしていないが,後者の検診法の方がより抽出率が高いといえた。

疾患内容をTable 7に示す。器質的心疾患は0.35%と中学に比べ0.1%以上少ないが,術後例は41/62(66%)と多くなる。調律異常・心内伝導障害は1.13%と中学生より多くなる。心筋疾患の率は変わらない。ただ,病的な

Table 4 Management levels of students not attending 2nd screening whose diseases were later followed by the schools in later( 657 cases )

Free from management	111	
E – yes*	416	
		527( 80% )
E – no**	63	
D	19	
C	10	
B	4	
		96( 15% )
Not detected	29	

\*Participation in sports club permitted, \*\*Participation in sports club not permitted

整脈が増え、その大半が検診方法の影響により運動誘発型のものであった。なお、高校生でも二次検診欠席率は高く、1997～2000年度の4年間で二次検診抽出者中47/216( 22% )、術後例では19/25( 76% )であった。

### 3. その他

筆者らは兵庫県下において2000年度に小学30,239名、中学29,089名、高校28,864名、計88,192名を心臓病調査票と心電図判読で一次検診を行っている。この数字は県下総生徒約155,000人の57%に相当し、その他4,000名ほどを二次検診まで行っているため、県下60%ほどの児童・生徒の学校心臓検診に関与している。そのうち、方法の項で述べたように筆者らが直接二次検診を施行せず、一次検診の所見、二次以降に受けるべき検査内容、それまでの活動内容の指示のみで終えたものが小学15,436名、中学13,738名、高校24,444名、計53,618名( 筆者らが関与した総検診数の60.8%にあたる )であった。特に、高校生では地域が広域にわたるため、一次検診のみを行った率が84.7%にも達した。残念ながら、その所見内容などの詳細については今回の研究目的と外れるので検討していない。

### 考 案

ある地域で学校心臓検診が始まると、初期段階では心疾患児の発見が大きな目的・成果となるが、検診が精度良く継続されると、小児心臓病の臨床レベルが上がり、検診までに心疾患児のほとんどが捕捉されるようになる<sup>6)</sup>。その結果、検診は疾患の発見から心疾患児の管理へと変化する。そうになると、患児は普段それなりの医療機関を受診していることから、神戸市中学1年生検診結果のように、疾患をもつ患児が二次検

Table 5 Management levels of students with pathological problems

		Not attending 2nd screening
Postoperative students ( most of them complex ) ( with pathological arrhythmias: 10 )	40	40
Preoperative students	6	6
Myocardial diseases	11	7
MCLS with severe coronary lesions	5	5
Pathological arrhythmias	9	5
Total	71	63 ( 63/71, 89% )

71/87,941, 0.08%

診を高率に欠席する問題が生じる。この問題は精度の高い検診を長年にわたって行われている地域ほど見られやすい現象であるかと考える。対象集団、地域、時代などによって検診結果がさまざまに信頼に足るEBMがないこれまでの実情と、児童・生徒全員の学校心臓検診が日本でしか行われていないこともあって、この問題が検診にどのような影響を与えているかを明らかにできないかと考え本論文を起こした。

二次検診欠席者は器質的心疾患児の70.9%、術後患児の73.4%、心筋疾患児の38.2%、川崎病冠動脈病変児の78.4%であった( Table 2 )。そのうち、大動脈弁疾患、複雑心奇形の術後、病的な不整脈、川崎病冠動脈病変が数多く存在した( Table 3 )、一次検診データから類推される病名、重症度、現在の管理基準内容などから突然死の恐れがあると筆者が推測した患児の実に89%が二次検診を欠席した( Table 5 )は生徒側の病識、その時点での管理基準(しばしば以前のもので不適切)、学校側の認識などが確認できず、学校管理下の心臓性突然死を予防するうえでの検診精度にとって問題となる。それを防止する目的で中学校検診で二次検診欠席者の事後調査を医師会の協力のもとに教育委員会を通じて全員に行い、病名、管理指導区分、管理医療機関を検討した。その結果、前述した理由から管理上どう考えても筆者が疑問をもった症例が二次検診欠席者に19.3%存在した( Table 3 )。このことは、それなりの医療機関で管理され管理指導表をもらっているからそれでよしとする地域も多いと思うが、筆者はそれでは不適切な児童・生徒が存在するので、事後調査が必要であると主張する。また、二次検診欠席者の15%がE - 禁以上の運動制限を医療機関から受けていた。これら患児の管理基準が適切で、学校・保護者・本人が十分に理解し定

期的な受診のもとに管理されておればよいが、とてもそれは期待しがたい状況にあると一次検診の調査票や心電・心音図所見から筆者は類推した<sup>1)</sup>。事実、現在学校管理下における原疾患がわかっている心臓性突然死は心疾患術後例が肥大型心筋症よりも多く、それらは不適切な管理基準や管理によることが多いという報告もある<sup>10)</sup>。現在学校管理下心臓性突然死のなかで最も数が多い術後例は、筆者らの検診結果でも二次検診欠席者中最も数が多く(184/657)、複雑心疾患の術後例がその半数を占める(Table 3)。複雑心疾患の術後はほとんどが不完全根治例で何らかの残存病変を残している。手術直後は当然機能改善がなされ、術前に比べ運動能力は格段に向上していたであろうが、永年の経過とともに残存病変が顕在化してくる危険がある。しかし、多くの患児が術後外科医にフォローされ、これまで問題なく経過してきたことなどから下手に心臓検診を受ければ、再び管理基準を厳しくされる恐れのあることなどから、患児と専門医療機関側に学校心臓検診を受けることの抵抗があり、二次検診を避ける傾向がある。そうすると、これまでの術後経過が順調なこともあって、時には経過観察がおろそかになり、不適切な管理から術後例の突然死の増える一因になるとも考えられる<sup>10)</sup>。もちろん、適切に管理されていても重症複雑心奇形の術後例数が増えていることも大きな要因である。

次いで、学校管理下での突然死例中数の多い肥大型心筋症は、思春期に一つの好発年齢があり、成人とは異なり急激に進行増悪する例がある。これについても、欧米では行われていない全員心電図検査が義務付けられている大規模な学校心臓検診が行われている本邦でその予後のEBMを解明することが本学会に課せられた一つの命題である。また、心電図所見のみで心エコー図上肥大型心筋症の所見をもたない例でも病的な不整脈でニアミスを起こす危険があり、多施設によるこのような症例の経過についての検討も必要である。これら所見をもつ児童・生徒が二次検診の機会を欠席で逃すことは突然死の防止のうえからも問題である。

病的な不整脈は、思春期ごろに発症することが多く、それまでは危険なことが起こることも少ないとされているが、これについてのEBMもない。年長児例では運動負荷心電図やホルター心電図でチェックする必要があるが、ここにも学校心臓検診の臨床的意義がある。

Table 6 Results of cardiovascular survey of senior high school students in Kobe -(1) 1995-2000

Population: 17,857	
Students selected for 2nd screening	563/17,857( 3.2% )
Screening only by resting ECG	413/13,687( 3.0% )
Screening by resting ECG + exercise ECG	150/4,170( 3.6% )

Table 7 Results of cardiovascular survey of senior high school students in Kobe -(2) 1995-2000

Population: 17,857	
Organic heart diseases	62( 0.35% )
Postoperative students	41
Arrhythmias and conduction disturbances	203( 1.13% )
Myocardial disease( including ECG abnormality )	9( 0.05% )
Pathological arrhythmias	15( 0.08% )
Exercise-induced VT*	2
Exercise-induced PAT**	9
SSS***	2
Atrial flutter	1
QT prolongation	1

\*Ventricular tachycardia, \*\*Paroxysmal atrial tachycardia, \*\*\*Sick sinus syndrome

このように、一次検診からつながって用意された二次検診を欠席する児童・生徒には問題をもつ者が多いので、筆者らが行っているような手段を講じて病名、重症度、管理基準などを明らかにしておくことは意味がある。

高校生の学校心臓検診は6年前から義務付けされたので、まだ経験が浅く、方法、結果などについての明確なEBMがない。問題の第一は調査票の記載が挙げられる。いくら口をすっぱくして言っても、保護者でなく生徒本人が書くことが繰り返される。彼らが幼若時の既往について書けるはずがなく、学校サイドもうとうしいので、すぐに妥協して生徒が記載しても看過する。それでは信頼できる情報とはならず、調査票が当てにならなくなる。このことは調査票の内容、字などから類推しても明らかで、それを考慮して検診を進める必要がある。これは検診精度の劣化につながる。その対応策として、小・中学校からの情報伝達システムの構築も必要である。次いで、高校生に対する一次検診の方法にも問題がある。小中と学校心臓検診が行われてきているので、器質的心疾患についてはほとんどチェックされている。病的な不整脈は思春期以降に顕在化することが多いこと、学校管理下での突然死が基礎疾患の有無にかかわらず不整脈絡みで運動と関係して起こっていることが多いことなどから、運動負荷心

電図を一次検診に取り入れる方法も有用である。事実、今回の結果から運動誘発型の病的な不整脈(全例運動負荷心電図を取り入れた検診でチェックされている)が病的な不整脈15例中11例と多く見つかったことから(Table 7),このような検診法も一考に値する。筆者らも含めて心臓病調査票と安静時12誘導心電図を高校生の一次検診としている地域がほとんどであると推察するが,果たしてそれでよいのか,高校生の検診法を今後検討すべきである。さらに,この検診法は前述したように二次検診者数を減らしうる効果もある。また,結果の項で述べたが,高校生でも中学生と同様の二次検診の欠席状況が見られた。

次いで,一次検診のやりっぱなしという問題がある。筆者らが神戸市で行っているように一次検診データの判読者が二次検診を行えば,何を意図して二次検診へ抽出したかが明らかで適切な検診が行えその精度も良くなる。しかし,そうでなければ,二次検診へ抽出した所見の目的,しぼり,網目の細かさなどが伝わらず,適切な二次検診が施行されない結果となる。筆者らも心臓病調査票と心電図所見から二次検診対象者を抽出し,二次検診以降の受診を保護者サイドにゆだねる方式を大半の母集団にとっている(筆者らが関与する検診母集団の60.8%)。このような方式の地域が多いと推察する<sup>11,12)</sup>。筆者らは検診精度を上げるために,所見名のみならず,疑うべき疾患,二次以降に受けてほしい検査,二次検診までの管理基準などを一次検診結果の報告としている。多くの地域でも二次以降に受診してほしい専門医療機関を指定したり,そこからの報告書を出させるなど,精度向上の方策を図っている。しかし,循環器疾患専門医療機関といえども,成人循環器病専門医療機関や,乳幼児循環器疾患専門医療機関であれば学校心臓検診にそぐわない場合もある。地域特殊性,対象が広域にわたること,コスト,労力など,種々の要因が絡むので現状仕方のない面もある。本邦における小児循環器専門医の増加,少子化する子

供数などからいえば,小児循環器専門医を含めこの分野を目指す小児科医が積極的に学校心臓検診に関与すれば,全国レベルで一次から二次検診へとつながる心臓検診が施行可能であると筆者は主張したい。そのためには,小児循環器専門医を目指す若手小児科医は学校心臓検診についての知識と技術獲得は不可欠である。今後,小児循環器専門医制度を導入するにあたってはこの分野の研修も必須としてほしい。

#### 【参考文献】

- 1) 原田研介編:最新 学校心臓検診,東京,中外医学社,1998
- 2) 大國真彦編著:学校心臓検診マニュアル,東京,丸善,1999
- 3) 馬場國藏,浅井利夫,北田実男,ほか:学校心臓検診二次以降の進めかた 二次検診対象者抽出ガイドラインの心電図所見から. 日小循誌 2000; 16: 965
- 4) 長嶋正實,相羽 純,牛ノ濱大也,ほか:小児不整脈治療のガイドライン 薬物治療を中心に. 日小循誌 2000; 16: 967
- 5) 循環器病の診断と治療に関するガイドライン(1998 - 1999年度合同研究班報告「成人先天性心疾患診療ガイドライン」,Circ J 2000; 64(S4): 1167
- 6) 馬場國藏:総説 学校心臓検診. 神戸市市立病院紀要 1997; 35: 1
- 7) 馬場國藏:高校心臓検診 運動負荷心電図を加えた方法の検討. 日小循誌 1996; 12: 334
- 8) 浅井利夫:わが国における心臓検診の実施状況 平成10年度学校心臓検診の実態調査報告から. 東京都予防医学協会年報 1999; 30: 27
- 9) 馬場礼三:運動の功罪 運動制限はなぜ必要か. 循環器情報処理誌 2001; 16: 159
- 10) 伊東三吾:児童・生徒の突然死における死因分析. 小児科臨床 1995; 48: 2751
- 11) 浅井利夫:平成12年度心臓検診の実施成績. 東京都予防医学協会年報 1998; 29: 14
- 12) 第10年度児童生徒の心臓検診・尿検査実態調査報告書. 日本学校保健会 2000