

論文要旨

Usefulness and Cost Effectiveness of Cardiovascular Screening of Young Adolescents.

(鹿児島市学校心臓検診の突然死予防に対する有用性)

田中 裕治

【背景】

日本では昭和 48 年以降、学校心臓検診が入学者全員を対象に実施されているが、突然死の予防効果や経済効率についての報告は少ない。

【目的】

鹿児島市で実施している学校心臓検診の、心臓突然死の予防に対する有用性を検討すること。

【方法】

1989 年から 1997 年の鹿児島市における新中学 1 年生を対象とした。中学 1 年入学時と 3 年後の高校 1 年時に調査票と標準十二誘導心電図を用いて一次検診を行った。一次検診での異常者に対し、二次検診として問診、診察、胸部レントゲン写真を施行した。更に必要に応じ心臓超音波検査、運動負荷心電図検査を施行した。突然死は各学年を 6 年間経過観察可能であった 1989 年から 2002 年までの報告例を、調査票を用いて後方視的に検討した。経済効率の判定には、Fuller が報告しているハイリスク群を 1 年生存させるのにかかった費用を算出する方法を用いた。具体的には危険として運動制限を受けた人の 10%が 40 年長生きし、残り 90%が 20 年長生きすると仮定して、得られた年数でかかった費用を除いて検討した。検診費用は保険診療点数をもとに計算した。

【結果】

中学 1 年時には対象者 69,033 名の 99.2%にあたる 68,503 名が一次検診を受診していた。そのうち 37,807 名が高校 1 年時にも受診したが、調査票によりこのうち 632 名が既に心疾患を指摘されていたため除外し、37,175 名を最終的な対象者として 6 年間追跡した。中学 1 年時に 975 名、高校 1 年時に 901 名の計 1,876 名が、新たに一次検診で心疾患を疑われ二次検診を受診していた。二次検診では 1,876 名中 506 名が新たに心疾患と診断され、うち 9 名が運動制限を受けていた。運動制限群の 9 名は、肥大型心筋症 5 名、重症不整脈 (QT 延長症候群、WPW 症候群) 2 名、肺高血圧症 1 名、左心機能障害 1 名であった。肥大型心筋症と診断された者で家族歴のある者はいなかった。9 名のうち 3 名 (肥大型心筋症の 5 名中 2 名) が運動部に所属していたが、検診後に禁止されていた。

6年間の経過観察中に突然死は3名において見られた。10万人において1年あたりの頻度は1.32人であった。3名とも男子で失神の既往や突然死の家族歴はなかった。1名は運動制限群に含まれていた肥大型心筋症の14歳の症例で、剣道部を禁止され、普段から制限されていたにもかかわらず軽労作時に突然死を来した。他の2名は一次検診で抽出されなかった正常心電図例で、いずれも激しい運動中(ハンドボール、バスケットボール)に突然死を来した。2例とも残念なことに剖検は得られていなかった。また二次検診で運動制限を受けなかった群での突然死はなかった。運動制限群における突然死の頻度は9名中1名であり、運動制限群以外における突然死の頻度の37,166名中2名と比べ有意に少なかった。

鹿児島での一次検診の費用は平均一人あたり\$16.7であり、二次検診は\$156であった。よって期間中に検診にかかった総費用は\$1.55 millionであった。 $(37,807 \times 16.7 + 156 \times 1,876)$ Fullerの方法によると、8名生存しているので176年 $(0.8 \times 40 + 7.2 \times 20)$ が検診によって新たに獲得でき、経済効率は\$8,800 estimated cost per year of life saved $(\$1.55 \text{ million} \div 176)$ と米国に比して良好な結果であった。

【考察】

心電図と問診表を用いた一次検診を入学者全員に行う方法は、特に肥大型心筋症を早期に発見でき、運動による突然死予防に効果的と考えられる。運動部に所属していない群からも3名が肥大型心筋症と診断されており、全員に検診を行うことは意義があると思われた。

経済効率はFullerの試算によると、1年生存させるのに米国では問診診察では\$84,000、心電図が\$44,000、心エコーが\$200,000必要とされ、日米の平均医療費の差を考慮しても良好な結果であった。この理由としては問診表と心電図を一次検診に導入することで、二次検診対象者を3%未満 $(1,876 \div 68,503)$ に絞り込んでいる(Fullerの試算では15.7%)可能性がある。

この論文における制約は、第一に肥大型心筋症の少ないことである。日本人では欧米に比べ数が少ない可能性もあるが、スクリーニングの年齢が12から15才と若すぎるために全てを発見できていないことも原因と考えられた。次に正常群突然死2例に剖検がなされていないために、心臓突然死と断定できない点がある。しかし高度な部活動中に予期できない急激な虚脱から死に至っており、心臓が原因の可能性は高いと思われた。このような例は現在の心臓検診では発見できないため、現時点では学校関係者や個人へ蘇生技術の啓発や教育が重要である。

【結論】

鹿児島市学校心臓検診は心臓突然死の予防に役立てることができると考えられた。また若年突然死の原因究明に関しては剖検を含む、国レベルの登録制度の設立が望まれる。

論文審査の要旨

報告番号	医論第1433号	氏名	田中裕治
審査委員	主査	熊本一朗	
	副査	嶽崎俊郎	坪内博仁

Usefulness and Cost Effectiveness of Cardiovascular Screening of Young Adolescents.

(鹿児島市学校心臓検診の突然死予防に対する有用性)

日本では昭和48年以降、学校心臓検診が入学者全員を対象に実施されているが、突然死の予防効果や経済効率についての報告は少ない。今回の研究は鹿児島市学校心臓検診の、心臓突然死の予防に対する有用性を検討することを目的としている。

本研究では1989年から1997年の鹿児島市における新中学1年生で6年間経過観察できた者を対象としている。中学1年入学時と3年後の高校1年時に調査票と標準十二誘導心電図を用いて一次検診を行い、一次検診での異常者に対し二次検診を施行した。突然死は各学年を6年間経過観察可能であった1989年から2002年までの報告例を調査票を用いて検討している。経済効率の判定には、検診費用は保険診療点数をもとに計算し、Fullerが報告している方法を用いて検討を行なっている。

本研究で得られた新知見は次の5点である。

1. 中学1年時には対象者69,033名の99.2%にあたる68,503名が一次検診を受診していた。
2. 6年間追跡できた37,807名のうち中学1年時に975名、高校1年時に901名の計1,876名が、新たに一次検診で心疾患を疑われ二次検診を受診していた。二次検診では1,876名中506名が心疾患と診断され、うち9名が運動制限を受けていた。
3. 6年間の経過観察中に突然死は3名において見られた。中学高校生10万人において1年あたりの突然死の頻度は1.32人であった。
4. 運動制限群における突然死の頻度は9名中1名であり、運動制限群以外における突然死の頻度の37,798名中2名と比べ有意に多かった。
5. 鹿児島市学校心臓検診の経済効率は\$8,800 estimated cost per year of life savedと米国に比して良好な結果であった。

以上のように、本研究は鹿児島市学校心臓検診が、学校突然死予防に有用であること、同時に経済効率も良好であることを証明した。よって本論文は学位論文として十分な価値があるものと認定した。

試験（学力確認）の結果の要旨

報告番号	医論第 1433号	氏名	田 中 裕 治
審査委員	主 査	熊 本 一 朗	
	副 査	嶽 崎 俊 郎	坪 内 博 仁
<p>主査および副査の3名は、平成18年6月15日、学位請求者 田中裕治に対して、論文の内容について質疑応答を行うとともに、関連事項について試問を行った。具体的には以下のような質疑応答がなされ、いずれについても満足すべき解答を得ることが出来た。</p>			
質問1	: 突然死の情報はどこから収集しているのか？		
回答	: 各学校から医師会へ提出された報告書に基づくデータですので、漏れはないものと考えられます。		
質問2	: 問診、心電図、エコーそれぞれの感度は鹿児島ではどうであったか？		
回答	: 今回の検討ではそれぞれ単独での感度については調査していません。		
質問3	: 転出して対象からはずれた人数が半数もいることになるが、詳細はどうか？		
回答	: 鹿児島市外に転出した場合と私立学校に進学した場合に、鹿児島市学校心臓検診からははずれてしまい、心電図が手に入らないこととなります。ゆえに6年連続で管理できていない者は対象からは削除しました。しかし鹿児島市内にいる限り、この中から突然死があれば報告されることになっております。		
質問4	: スクリーニングはどの年齢で行なうのが妥当か？		
回答	: 学校で運動、部活動を行なうことを考えると1年生で行なうべきであると思います。		
質問5	: 突然死の年齢の分布は？ 何故高校生に多いのか？		
回答	: 高校生で年間10万人あたり0.7人程度、中学生では0.5人程度との統計があります。高校生で多くなるのは、部活動など運動レベルが高いことが原因のひとつと考えます。また今回は純粹に検診の成績を出すために、先天性心疾患で経過観察されている例は省いて検討し、小学生は対象にしておりません。		
質問6	: 大人と比べるとどうか？ 中高校生突然死においては心臓突然死が多いのか？		
回答	: 今回は学校検診を対象としており成人と比較は行っていませんが、成人では虚血性心疾患の頻度が多くなると考えられます。若年者の突然死では不整脈、肥大型心筋症が多いと思われれます。		
質問7	: 突然死の家族歴はどの程度重要か？ 今回の突然死例では家族歴はあったのか？		
回答	: 肥大型心筋症やマルファン症候群など遺伝性のある疾患において家族歴はとても重要と思われれます。ただし今回のハイリスク群や突然死例では、家族歴および失神の既往歴のある者はいませんでした。		
質問8	: 運動制限を決める基準は何か？		
回答	: 小児循環器学会から病気の程度、検査結果によって管理指針が決められております。		
質問9	: ローリスク群はどのような集団か？		

回答 : 心臓病はあるが運動制限を必要としない人、つまり運動誘発性のない不整脈患者などで突然死に直接影響しないと判定された群になります。

質問 10 : 運動制限は予後を改善するか？

回答 : 運動誘発性不整脈や肥大型心筋症では明らかに改善すると考えられます。病気によっては将来の医学の発展も期待して、細く長く生きていくように指導しております。

質問 11 : 心臓検診の予防効果は？ もし検診をしなかったとしたらどうなるか？

回答 : 管理を受けた人達には間違いなく効果があったと思いますが、正常群においては検診をしていない地域がないため比較できません。また剖検によって心臓死を特定することで、より心臓検診の予防効果が証明できると考えています。

質問 12 : 学校心臓検診の論文が初めてということだが、どうして鹿児島ではまとめることができたのか？ 鹿児島市以外ではどうか？

回答 : 鹿児島市は医師会指導のもとシステムが恵まれており、データの集積ができています。国内でも民間に委託している地域もあり、必ずしも小児科医が検診しておらず、システムが統一されていない事が理由と思われる。鹿児島市外も同様です。

質問 13 : 医療経済において保険点数の変動はどう組み入れたか？

回答 : 鹿児島市検診委託費及び検診費用は、あまり変動していませんでした。

質問 14 : 中学生の費用は鹿児島市委託費で、高校生は保険診療であるのは何故か？

回答 : 鹿児島市の中学校は市立が多く、高校は県立が多いので行政との兼ね合いである。

質問 15 : 今後突然死の登録が必要になると思われるが、個人情報保護法は大丈夫か？

回答 : 個人情報保護法については現時点ではわかりませんが、突然死原因解明のため登録が必要であることを証明していく事が重要であると思います。登録制度を作るときに癌などと同様に個人情報保護法の除外対象疾患を目指すことになると思います。

質問 16 : 生活管理指導表は具体的にはどんなものか？ また心臓検診で管理指導表を書いて無料で保障しているのはおかしくないか？ 今後、学会主導で点数がとれるように働きかけをすべきではないか。

回答 : 主治医が運動について細かく書いて直接患者に手渡ししております。点数については全くその通りだと考えています。

質問 17 : 突然死した症例に AED は有効であったと考えるか？

回答 : 不整脈を第一に考えると、有効であった可能性が高いと思われます。

質問 18 : 8才未満での AED の有効性をどう考えるか？

回答 : 年少児では呼吸停止が先のことが多く、心室細動は少ないとされており、8才以上よりは有効性は低いと思います。

以上の結果から、3名の審査委員は本人が大学院博士課程修了者と同等あるいはそれ以上の学力・識見を有しているものと認め、博士(医学)の学位を与えるに足る資格を有するものと認定した。