九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

大学生の健康診断への心電図自動診断の応用について

藤野，武彦
九州大学健康科学センター

武谷，溶
九州大学健康科学センター

森田，ケイ
九州大学健康科学センター

宇都宮，弘子
九州大学健康科学センター

他

https://doi.org/10.15017/341

出版情報：健康科学. 2, pp.3-6, 1980-03-30. 九州大学健康科学センター
バージョン：
権利関係：

大学生の健康診断への心電図自動診断の応用について

藤野武彦*, 武谷　溶*, 森田ケイ*,
宇都宮弘子*, 西山スガ**

Computer Analysis of Electrocardiogram in Medical Mass Examination of University Students

Takehiko FUJINO*, Yo TAKEYA*, Kei MORITA*,
Hiroko UTSUNOMIYA*, Suga NISHIYAMA**

Computer analysis of conventional 12 lead electrocardiograms were performed in 1486 male students of about 19 years old and 209 patients, using two different systems made in Japan. One system (X) were used in a half of subjects and another system (Y) in another half of them, respectively.

One physician checked all of the computer diagnosis in them. Compared with physician's diagnosis, both system showed various sensitivity (70-100%) and high specificity in electrocardiographic findings. X system revealed lower sensitivity in short P—Q, first degree atrio-ventricular block and arrhythmias, compared with Y system.

High incidence of left ventricular hypertrophy was observed in the diagnosis of both systems ; 19.3% in X system and 25.9% in Y system, respectively. Almost all of those students, who were diagnosed as left ventricular hypertrophy by computer analysis, showed neither left ventricular hypertrophy nor enlargement in echocardiogram and chest X-ray. These results suggest that new criteria for left ventricular hypertrophy in adolescent is necessary.

It is concluded that computer analysis are useful for medical mass examination in university students, although partial modifications of programs are required.

(Journal of Health Science, Kyushu University, 2 : 3～6, 1980)

はじめに　最近いくつかの地域で学童心臓検診，成人病検診に，心電図自動診断システムが利用されるようになっているが，高校生，大学生レベルの健康診断には，心電図検査自体がまだ導入されていないのが実状である。しかし，高校生，大学生の健康診断においても，学童や，一般成人とは，いくらか異った意味で，心電図の必要性は高いと考えられる。その場合，多数の学生に実施する場合の問題点として，心電図判読の手間あるいは，心臓専門医のいない保健管理センターでは判読を他へ依頼せねばならないことが挙げられる。そこで将来は当然，心電図自動診断システムの導入が問題となると予想されるが，そのために，今回市販の心電図自動診断システムの診断能力，システム間の差について検討した。

対象および方法　対象は，九大一年生男子1486名および一般病院の患者209名である。これらの対象をほぼ半数に分けて，一方にX社，他方にY社のシステム（いずれも日本製）を適用した。心電図記録は，学生集団においては，全例ほぼ同一条件下で行われたが一般病院の対象は，X社とY社では病院が異り，さらに夫々外来患者と入院患者という対象の差があった。

*Institute of Health Science, Kyushu University, Fukuoka 812, Japan
**College of General Education, Kyushu University

全対象の心電図診断は一人の医師がチェックして，医師診断との一致度を調べた。

結果　表1に，大学生における，医師診断，コンピューター診断の比較を示す。所見名は，医師診断結果で頻度の高い順序に配列されている。なお表中の右型，左型は，いずれも異常右軸偏位，異常左軸偏位は含まれておらず，ここでは，異常所見として掲げた訳ではない。医師診断のうち一番多かった所見は，洞不整脈であるが，これは，ほとんど全てが，呼吸性不整脈と考えられるものであった。左室肥大は，全例が高電位基準に該当するもので，ST-T異常等のパターン異常を示すものは見られなかった。高電位基準は，医師診断では森らの Sokolow-Lyon の改訂基準を用いたが，コンピューター診断では，X社，Y社共，医師のそれとは異る基準が用いられていた。左室肥大の頻度は，X社，Y社共に，医師のそれより有意に高かった。ST-T異常，P—Q短縮，1度房室ブロックにおいては，X社，Y社間で，かなりの差が見られたがそれらの敏感度，特異度，偽陽性率，偽陰性率を表3に示す。なお，敏感度，特異度，偽陽性率，偽陰性率は，表2の如く計算した。X社，Y社共に，洞徐脈，不完全右脚ブロックの敏感度が低いが，洞徐脈については医師の診断基準が，コンピューターのそれよりも広範囲の基準であることに基因するものであった。不完全右脚ブロックに関してもほぼ同様の理由によるものであったが，X社で少数例コンピューター診断基準からは正常とすべきものを不完全右脚ブロックと診断したものが見られた。左室肥大基準は，両社でほぼ同様のものであったが，Y社の方が，敏感度は高いが，特異度が低く偽陽性率が高かった。しかし，コンピュー

表1　大学生における医師診断とコンピューター診断の比較

所見名	医師 (N＝1486)	X社 (N＝715)	Y社 (N＝771)
所見なし	37.1%	23.9%	30.9%
洞不整脈	17.5	20.6	13.4
洞頻脈	16.4	17.8	13.9
左室肥大	10.0	19.3	25.9
ST-T異常	6.6	16.5	2.1
洞徐脈	3.8	0.8	0.5
不完全右脚ブロック	2.8	2.1	1.4
P-Q短縮	2.2	4.3	0.6
1度房室ブロック	1.3	2.4	0.6
期外収縮	0.9	2.4	0.5

表2　敏感度その他の計算式

		コンピューター診断	
		＋	－
医師診断	＋	真陽性	偽陰性
	－	偽陽性	真陰性

$$\text{敏感度} = \frac{\text{真陽性}}{\text{真陽性}+\text{偽陰性}}$$

$$\text{特異度} = \frac{\text{真陰性}}{\text{真陰性}+\text{偽陽性}}$$

$$\text{偽陽性率} = \frac{\text{偽陽性}}{\text{真陽性}+\text{偽陽性}}$$

$$\text{偽陰性率} = \frac{\text{偽陰性}}{\text{真陰性}+\text{偽陰性}}$$

表3　大学生におけるコンピューター診断の精度

所見名	X社 (N＝715) 敏感度(%)	特異度(%)	偽陽性率(%)	偽陰性率(%)	Y社 (N＝771) 敏感度(%)	特異度(%)	偽陽性率(%)	偽陰性率(%)
洞不整脈	84.2	94.8	20.4	3.9	77.7	98.6	8.7	4.0
洞頻脈	92.6	99.6	1.6	1.7	98.1	99.8	0.9	0.3
左室肥大	76.4	88.8	50.7	3.7	98.3	80.2	70.5	0.2
ST—T異常	91.0	93.6	39.8	1.2	95.0	99.1	26.9	0.1
洞徐脈	27.3	100	0	2.3	11.8	100	0	3.9
不完全右脚ブロック	40.0	99.0	46.7	1.7	47.8	100	0	1.6
P—Q短縮	76.9	98.4	35.5	0.9	83.3	100	0	0.1
1度房室ブロック	71.4	99.0	41.2	0.6	100	100	0	0

表4　大学生および一般患者における不整脈のコンピューター診断の精度

	X　社　(N＝845)					Y　社　(N＝831)				
	医師陽性数	敏感度(%)	特異度(%)	偽陽性率	偽陰性率	医師陽性数	敏感度(%)	特異度(%)	偽陽性率	偽陰性率
上室性期外収縮	8	75.0	98.9	60.0	0.2	2	100	99.9	33.3	0
心室性期外収縮	6	66.7	99.5	50.0	0.2	3	66.7	100	0	0.1
心房細動	6	100	99.5	40.0	0	5	100	100	0	0
WPW	0	—	99.9	100	0	1	100	100	0	0

ターの診断基準からは，左室肥大とすべきものを正常としたものが，X社に少数例見られた。

P—Q短縮，I度房室ブロックに関しては，X社はY社に比し，敏感度は低く，偽陽性率，偽陰性率共に高かった。

上室性期外収縮，心室性期外収縮，心房細動，WPW症候群等の不整脈は，学生では少数なので，一般病院の患者も含めた対象で検討したが，結果は表4に示す通りである。

両社共に，特異度は高い値を示したが，期外収縮の敏感度が比較的低い値を示した。また，X社の偽陽性率が，Y社に比し高かった。

考案　米国での心電図自動診断がすでに実用段階に入っていることは，コンピューターによる心電図診断が年間800万件（心電図記録の全件数の10%）といわれる数字にも明らかであるが，本邦では，まだ年間40万件（1%）という段階にある[1)5)9)10)]。しかし，はじめに述べたように，今後，健康診断に心電図がますます導入されるようになればその大量記録，大量診断という性格上，コンピューターによる自動診断が必須のものとなることが予想される。一方我が国における健康診断での，心電図自動診断の応用は，小学生および成人検診においては，かなりの実績があるが高校生，大学生の年代ではほとんど例を見ない。そこで，現在の段階（1978年秋）でこれらの対象における市販の日本製システムの有用性，信頼度について検討した。心電図の記録の段階では，通常の心電計による場合と比較して，装置の大きさ，扱いやすさ，記録時間等，ほとんど問題はなく，短時間に，大量を記録するという，健康診断の要求に十分応じられるものであったが，その診断精度については，かなりの問題が残されていることが分った。

従来コンピューター診断の精度，信頼度に関する検討は，夫々のシステムにおいてなされているが[2)3)4)6)7)8)11)]，それらの数字が直ちに，システム間の差を示すものでないことは留意しなければならない。すなわち，対象が，健康診断のように正常者が多い集団と，一般病院患者のように心電図異常の量も種類も多い集団とでは，同じシステムを応用しても，精度を示す種々のパラメーターの数値は異ってくる。また，医師診断の一致度でそのシステムの精度が表現されているが，その医師の評価尺度にも，大きな個人差がある。またコンピューターシステムに参画した医師と第三者の医師とでは当然一致度に差が出て来るであろう。従ってシステム間の比較には，少なくとも同一の対象を用いて，同時に記録し，同一の判定者で行うことが望まれる。その意味では，今回の我々の検討も対象が大学生集団という点では，ほぼ同一でも，夫々のシステムが異る大学生を対象とし，異る時間に記録された点に問題があり，システム間の正確な比較は困難である。しかし大学生という集団に，現状で，コンピューター診断を応用し得るかどうかという大まかな示唆を与えることは可能と考えられる。そこで，各心電図所見において医師診断とコンピューター診断の一致度について検討してみると数字の上で，一致度が極めて低いのは，洞徐脈，不完全右脚ブロックであるが，前者の不一致はたんに，いくつの心拍数を洞徐脈にするかという判定基準の相違によるものがほとんどなので，コンピューターの誤診とは言えない，不完全右脚ブロックの不一致も，ほぼ，同様であったが，この場合は，洞徐脈の場合と異りコンピューターにとっては，波形診断という困難を伴うせいか，少数例に，真の誤診（コンピューターの判定基準に合わないもの）が見られた。一方調律異常に対する精度判定は，左室肥大，心筋便塞のそれに比較し，より客観的な精度評価が行えるが，コンピューター診断の不得意な分野でもある。今回は調律異常の例数が少いので，確定的なことは言えないが従来の報告と同様，特異度は高いものの，敏感度は比較的低いようである。とくに，X社においては，P—Q短縮，I度房室ブロックの敏

感度が低いことを考え合わせると，P波の認識が，Y社に比して劣るように思われる。

今回の結果のうち，従来の報告では知られなかった最大の問題点は，左室肥大に関してである。その診断頻度が，医師でも10%とかなり高いが，コンピューター診断では，X社16.5%，Y社25.9%と異常な高値を示した。これは，対象とした大学生集団が，特別な集団とは考えられないこと，および，次報で述べるようにこれらの心電図で左室肥大と診断された学生のほとんど全てが，心エコー図，胸写からは，左室肥大を否定されたことから考えて，コンピューターのプログラム（判定基準）そのものに，大きな問題があることを示している。このことは，今後，年令に対する配慮を従来より細かくする必要性を示唆するが，少なくともこの大学生の年令群（18～20才）に対する新たなプログラムの作成は急務であろう。

さて，以上の結果から，コンピューター診断が，現状で大学生の健康診断に応用可能かどうかという問題については，種々の考え方があるであろう。たしかに左室肥大に関して新たなプログラムを適用したとしても，その他の心電図所見を含めて，コンピューター診断の結果を医師が目を通す必要はありそうである。しかし，今回の結果からは，手直し追加は，そのうち1～2割ですむと考えられ，だとすれば，医師の読影の手間は大幅に省けることになる。また，多数の心電図を読影する際に生じ易い医師の見落しを防ぐのにも役立つのは明らかである。従って現段階でも，今回検討した市販の二つのコンピューター診断システムは，大学生の健康診断に有用と考えて差し支えないと考えられる。

1）馬場国蔵：心電図自動化の問題点，若年者心疾患対策協議会誌，5：96，1977.

2）Caceres, C. A. and Hochberg, H. M. : Performance of the computer and physician in the analysis of the electrocardiogram. Amer. Heart. J., 79：439, 1970.

3）Caceres, C. A. : Limitation of the computer in electrocardiographic interpretation. Am. J. Cardiol. 38, 362-376, 1976.

4）Eddleman, E. E. Jr. and Pipberger, H. V. : Computer analysis of the orthogonal electrocardiogram and vectorcardiogram in 1,002 patients with myocardial infarction. Amer. Heart J., 81：608, 1971.

5）岩塚徹，岡本登，横井正史：わが国における心電図自動解析の現状と問題点，臨床ME，2：52，1978.

6）Meyer, J., Heinrich, K. W., Merx, W., Effert, S., 岡島光治訳：電子計算機と医師による心電図診断の信頼性の比較，心臓7：971，1975.

7）Nakagaki, O., Kuroiwa, A., Yano, H., Nose, Y. and Nakamura, M. : The evaluation of electrocardiographic analysis program of IBM-Bonner (1974) for Japanese. J. Jap. Soc. Intern. Med. 18：58, 1979.

8）中村元臣，中垣修：電子計算機による心電図自動診断，臨床と研究，55：3192，1978.

9）岡島光治：心電図自動解析の沿革，臨床ME，2：18，1978.

10）岡島光治：シンポジウム“心電図計算機処理の現況と展望”（Amsterdam，1976），心臓，9：182，1977.

11）R. E. ボナー：「心電図診断プログラム」シンポジウム，日本医師会雑誌，80：1197，1978.