

健康な学生にみられる不整脈の研究（第1報）：心室性期外収縮と心拍数との関係

金谷, 庄藏
Institute of Health Science Kyushu University

藤野, 武彦
Institute of Health Science Kyushu University

上園, 慶子
Institute of Health Science Kyushu University

川崎, 晃一
Institute of Health Science Kyushu University

他

<https://doi.org/10.15017/520>

出版情報：健康科学. 11, pp.129-132, 1989-03-31. Institute of Health Science, Kyushu University
バージョン：
権利関係：

健康な学生にみられる不整脈の研究 (第1報)

— 心室性期外収縮と心拍数との関係 —

金谷庄藏 藤野武彦 上園慶子
川崎晃一 森田ケイ 宇都宮弘子
青木理恵 杉真弓 岩村初代
大柿哲朗

Studies on Arrhythmias Observed in Healthy Students. (1st. report)

— The Relationship between Ventricular
Premature Contraction Frequency and Heart Rate —

Shozo KANAYA, Takehiko FUJINO, Keiko UEZONO,
Terukazu KAWASAKI, Kei MORITA, Hiroko UTSUNOMIYA,
Rie AOKI, Mayumi SUGI, Hatsue IWAMURA and
Tetsurou OGAKI

Summary

We studied the physical fitness and the relationship between ventricular premature contraction (VPC) and heart rate (HR), using 24-hour ambulatory ECG recording in 13 healthy students, who were pointed out VPC at the annual health check in Spring, 1988. The maximum oxygen uptake ($\dot{V}O_2$ max) was calculated by the modified Åstrand method indirectly. Plots of VPC frequency vs. heart rate were made at 1-beat/min intervals for all heart rates that were recorded during 24 hours.

The results were as follows; (1) Patterns of relationship between VPC frequency and heart rate observed include: ① an increase of VPCs at high heart rate (positive correlation) in one student, ② an increase at low heart rate and a decrease at high heart rate (bi-directional correlation) in 2 students, ③ a linear decrease (negative correlation) in 10 students.

(2) Two students with positive correlation pattern or frequent couplets showed lower $\dot{V}O_2$ max (26.6 ± 4.2 ml/min/kg) than the other students with negative correlation pattern (41.2 ± 4.0 ml/min/kg).

These results suggest that positive correlation pattern or harmful types were rare in VPC of healthy young men and correlated with low physical fitness.

(Journal of Health Science, Kyushu University, 11 : 129-132, 1989)

はじめに

最近、健康診断時に心電図を記録する機会が増え、元気に日常生活を送っている人々の中にも心室性期外収縮 (VPC) を有し、かつその不整脈以外には何ら器

質的心疾患を認めないものがしばしば発見される様になった。

ところが、これらの人々を如何に管理し指導していくかとなると一定の見解は認められない。その理由の一つとして、各症例の心室性期外収縮の発生原因が十

分に究明されにくいと思われる。しかし最近、VPC頻度と心拍数との関連を検討した研究では、VPCを発生する症例を3つに分類でき、各々のVPCの発生機序が異なる事を示唆されている。⁽³⁻⁷⁾そこで我々は、学生の定期健康診断の際VPCを発見され健康な学生についてVPC頻度と心拍数との関連や、VPCの種類や頻度と総合的な心肺機能(最大酸素摂取量： $\dot{V}O_2 \max$)との関連について検討した。

対象と方法

1 対象：昭和63年4月に定期健康診断を受診した4年生1,780名中、心電図検査にて心室性期外収縮を指摘された者で、理学的検査・胸部X線・心電図・心エコー図によりVPC以外に異常をみとめず、かつホルター心電図検査と体力テストを実施した13名(男10名、女3名、年齢21~24才)である。

2 方法：上記学生にホルター心電図(フクダ電子製SM-26)を装着し24時間記録した。装着直後か、とりはずす30分以上前に、自転車エルゴメーターにより、各々4分毎の3段階運動負荷を行い、各々の最後の

1分間の心拍数よりÅstrandの変法により間接的に最大酸素摂取量($\dot{V}O_2 \max$)を算出した。

ホルター心電図に記録した心電図は全波形圧縮記録で再生し、マニュアルにより心拍数及びVPC数を1分毎にカウントした。

結 果

1. 心拍数とVPC頻度との関係：(1)24時間の心拍数とそれに対応する平均VPC数との関係：ホルター心電図の全記録を、1分毎の心拍数とVPC数の表であらわし、この表からある心拍数における1分間あたりの平均VPC数を求めプロットすると、心拍数が増すとともにVPCが増加するタイプ(促進型)、逆にVPCが減少するタイプ(抑制型)、さらに心拍数の増加と共にはじめ促進し途中から減少するタイプ(促進—抑制型)の3群に分類された。促進型は1例、促進—抑制型は2例、抑制型は10例にみられた。図1は、促進型の1例を示す。(2)運動負荷中の心拍数とVPCとの関係：図2に促進型を示した図1と同一症例における自転車エルゴメーター負荷前・中・後の心

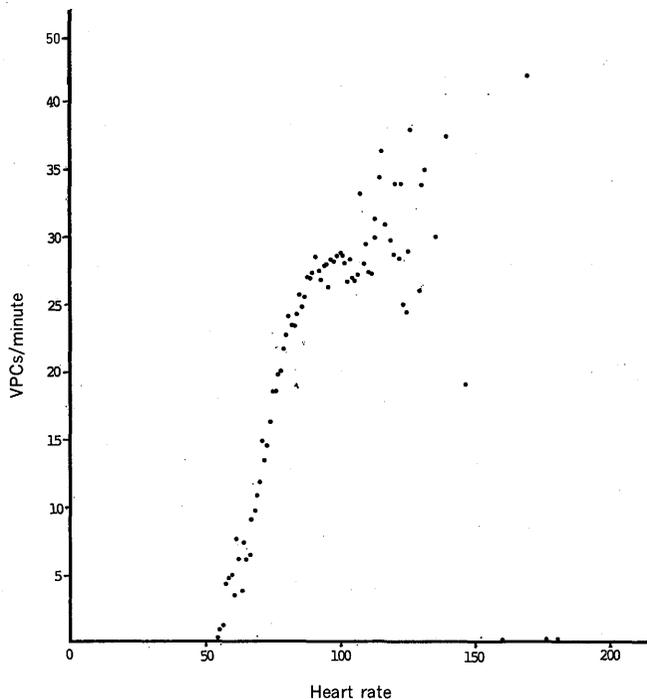


Fig. 1 Relationship between the frequency of ventricular premature contractions (VPC) and heart rate in a 21 year old man.

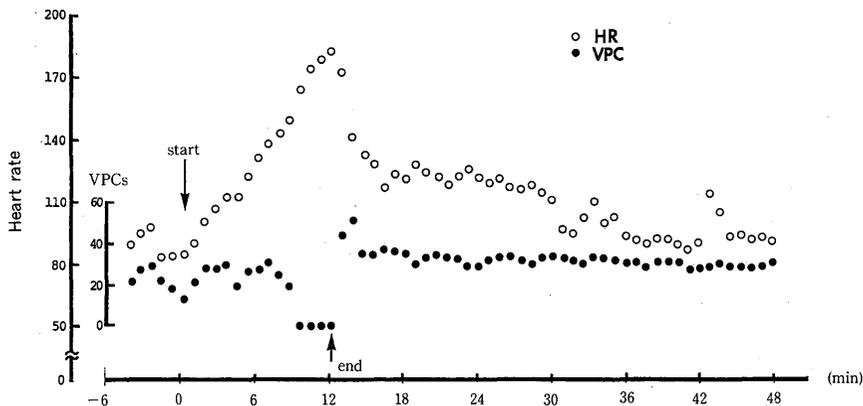


Fig. 2 The time course of heart rate and VPCs before, during and after exercise by bicycle ergometer in the same case as shown in Fig. 1.

拍数とVPC発生頻度を1分間にプロットした結果を示す。ホルターを装着当初は、運動負荷の説明を聞くことなどによる精神的ストレスのため、HRが少し促進し、VPCもそれとともに増加している。自転車上の座位安静によりVPCは減少した。↓印より、運動負荷を開始すると、心拍100/分位までは、VPCもHRの促進に平行して増加した。その後140/分まではわずかに増加し、140/分位をピークに、それ以上の心拍数の増加(運動強度の増加)では、逆にVPCは減少し、160/分以上では、VPCは全く見られなくなった。しかし、運動中止後は、HR170/分位で、VPCは40個/分以上も発生し、140/分では、運動中の約30個/分に比し、約50個/分と促進している。これは、一見、促進型-抑制型の2相性変化を示すが、伊東ら⁽³⁻⁶⁾の分類では促進型を示すと考えられる。その理由は、後の考察にて述べる。

2. VPCの発生様式と体力($\dot{V}O_2 \max$)との関連: 促進型の症例とVPC頻発、連発及び2相性変化を示した症例の $\dot{V}O_2 \max$ は、それぞれ30.7ml/kg/min, 22.9ml/kg/min(平均 26.6 ± 4.2 ml/kg/min)であった。一方、他の11例の $\dot{V}O_2 \max$ は、平均 41.2 ± 4.0 ml/kg/min($37.1 \sim 48.4$ ml/kg/min)とあきらかに差があった。

考 案

1. 心拍数(HR)と心室性期外収縮(VPC)発生頻度との関連: ホルター心電図での検討では、今回検討した13例中促進型を示したのは、図1に示す症例のみであった。しかし、一見、促進-抑制型の2相性を示すように見えるが、伊東ら^(3,4,5,6)、Winkel⁽⁷⁾の促進型の

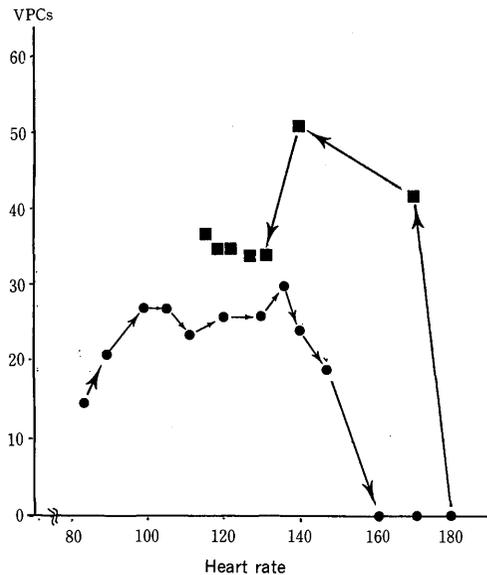


Fig. 3 The time course of heart rate and VPCs during exercise and recovery period in the same case as shown in fig. 1.

症例は、最高心拍数が120/分位までしかなく、我々の症例も日常活動では、HR120/分位の活動しかなく、自転車エルゴによる運動(最高心拍184/分)を除外すれば、伊東らの促進型に分類される。従来、運動負荷により消失するVPCは良性のもので放置してよいとの解釈が多かったが、この例のように、最大心拍数の90%以上にも達する強い強度の運動負荷で消失するVPCを良性で放置してよいとする考えは再考を要する。この症例のVPCの発生機序としては、伊東ら⁽³⁻⁶⁾

も述べているごとく, triggered activity の関与を示唆する。図3に, 促進型を示した症例の運動中とその回復期の経過を詳細に検討した。黒丸(●)は, 運動開始後のHRとVPC頻度の経過, ■印は運動中止後の回復中のそれを示す。第一負荷(1.0Kp, 50rpm)開始後HRが80→120/分と次第に増すにつれて, VPC数も著増し, 第2負荷(2.0Kp)になると一時減少するが再び斬増する。しかし, 第3負荷(2.5Kp)になり, HRが140/分以上になると, VPCは逆に減少し, 160/分以上では, VPCは消失した。しかし運動中止後回復期早期より(HRが170/分位より), VPCは爆発的に発生し, 140/分位の時に最高の発生頻度となる。その後はHRの減少とともに次第に減少していく。この一連の経過は, 電気生理学的検討⁽²⁾⁽⁹⁾とも矛盾しない。即ち, triggered activity (afterdepolarization)は刺激頻度依存性に増加するが, ある一定以上の高頻度になるとむしろ減少する。triggered activityの発生機序としては, 細胞内のcalcium overloadが必要条件とされている。以上の基礎的研究より, 運動中止直後に突然VPCが頻発する原因も, triggered activityが関与していると考えても矛盾しない。

2. VPCを有する学生の体力($\dot{V}O_2 \text{ max}$)とVPCとの関連: 上記の促進型を示した症例と, 2連発をしばしば伴っていた促進-抑制型の症例のように, より異常度の高い2名は他の11名に比し, 著明に $\dot{V}O_2 \text{ max}$ が低かった。このことは, VPCがphysical fitnessと密接な関連があることを示唆している。

結 語

1. VPC以外には異常をみとめない健康な大学生13名に, ホルター心電図記録中に自転車エルゴメーターによる3段階運動負荷を併用し, ①心拍数とVPC発生頻度との関連, ②VPCの性質と体力(最大酸素摂取量: $\dot{V}O_2 \text{ max}$)との関係を検討した。

2. 心拍数とVPCとの関係から3群に分類され, 促進型1例, 促進-抑制型2例, 抑制型10例が見られた。

3. 健康な学生におけるVPCの対策には運動負荷心電図のみでは不十分であり, ホルター心電図の必要性が示唆された。

4. VPCを有する学生の体力テストを行った結果, 体力の劣る学生程危険なタイプのVPCが見られた。

文 献

- 1) Astrand, I.: Aerobic Work Capacity in Man and Woman with Special Reference to Age. *Acta Pysiol. Scand.*, 49 (Suppl. 16 9: 45-60, 1960)
- 2) Cranefield, P. F.: Action Potentials, Afterpotentials and Arrhythmias. *Circ. Res.*, 41: 415-423, 1977.
- 3) 伊東盛夫, 前田泰宏, 有田 真, 伊東祐信, 犀川哲典, 大村一郎, 藤野武彦, 福本晃雄, 菊地 裕, 山田賢典, 佐伯和之, 石原保之, 矢永尚士: Diltiazem 経口投与の心室性期外収縮に対する効果。薬理と治療, 12 (Supple 7): 191-199, 1984.
- 4) 伊東盛夫, 前田泰宏, 有田 真: 24時間心電図法による心拍数と心室性期外収縮頻度の関係とCa拮抗薬の効果の対比検討。臨床病理, 33 (1): 33-42, 1985.
- 5) Ito, M., Maeda, Y., Arita, M., Ito, S., Saikawa, T., Omura, I., Fujino, T., Fukumoto, T., Kikuchi, Y., Yamada, K. and Yanaga, T.: Effects of Oral Diltiazem on Ventricular Premature Contractions. *J. Electrocardiology*, 19 (1): 59-66, 1986.
- 6) Ito, M., Tsumabuki, S., Maeda, Y., Arita, M., Saikawa, T., Ito, S., Fujino, T., Fukumoto, T., Yamada, K. and Kikuchi, Y.: Suppression of Ventricular Premature Contractions Possibly Related to Triggered Activity by Oral Diltiazem and Atenolol. *Jap. Circ. J.*, 51: 217-229, 1987.
- 7) Winkle, R. A.: The Relationship Between Ventricular Ectopic Beat Frequency and Heart Rate. *Circulation*, 66: 439-446, 1982.
- 8) Witt, A. L., Cranefield, P. F. and Gadsby, D. C.: Triggered Activity. In the Slow Inward Current and Cardiac Arrhythmias, ed. by Zeipes DP, Bailly JC, Elharrar V, Martinus Nijhoff Publishers, The Hague, 1980, p. 437.
- 9) Wu, D., Kou, H., and Hung, J.: Exercise-Triggered Paroxysmal Ventricular Tachycardia. A Repetitive Rhythmic Activity Possibly Related to Afterdepolarization. *Ann. Intern. Med.*, 95: 410-414, 1981.