

《症例報告》

過換気負荷により Tl-201 心筋シンチグラフィにて
一過性欠損を示した非定型狭心症の一例

三谷 勇雄* 西村 恒彦* 植原 敏勇* 林田 孝平*
木原 浩一*,*** 斉藤 宗靖** 住吉 徹哉**

要旨 非定型狭心症の診断には、過換気をはじめとする各種負荷法についての諸家の報告があるが、²⁰¹Tl 心筋シンチグラフィを用いた報告はまれである。われわれは、過換気負荷心筋シンチグラフィを行い虚血陽性所見を認めた症例を経験したため、これを報告するとともに本法の有用性とその適応に関して考察した。

I. はじめに

²⁰¹TlCl (塩化タリウム) 心筋シンチグラフィは、虚血性心疾患の診断に利用されており、特に冠状動脈の器質的狭窄の診断には運動負荷と併せて、その解剖のみならず機能的な面を評価する方法として有用とされる。しかし、器質的狭窄のない、あるいは軽い非定型狭心症における虚血の評価に関する報告はほとんどみられない。今回われわれは過換気負荷 (HV) 心筋シンチグラフィを施行し虚血陽性所見の認められた非定型狭心症の一例を経験したので若干の考察を加えて報告する。

II. 症 例

患者は51歳男性会社員、主訴は胸部絞扼感。患者は生来健康であったが、昭和60年7月に起床後安静時に胸部絞扼感が出現、冷汗も伴い約30分間続いた。その後も同症状出現するため、患者は某院にて精査、加療をうけた。このとき行われた冠

状動脈造影検査では有意な狭窄は認められなかった。非定型狭心症の診断のもと患者は加療されたが、退院後も頻回に症状は出現したため、昭和62年4月3日当院を受診した。既往歴および家族歴には、特記すべきことは認められなかった。

冠危険因子は、タバコ 30 本/日の喫煙歴以外は特に認められなかった。

理学的検査では体格中等度、栄養良好。血圧 126/70、脈拍は整で 63/分。特記すべき所見を認めなかった。胸部レントゲン写真は肺野清明、心形態は年齢相応で CTR 42%、異常を認めなかった。心電図は正常範囲内であった。血液、生化学検査等でも異常は認められなかった。

患者精査に際して先の冠状動脈造影所見が調べられた。左冠状動脈前下行枝 (Fig. 1) 7 番に 25%、9 番に 50% 狭窄が認められ、エルゴノビン負荷により 7 番狭窄が 75% に増強した。右冠状動脈には有意な狭窄は認められず、エルゴノビン負荷にても著変はなかった。

患者は当初、CCU にて投薬なしに観察された。安静時胸痛出現に一致して心電図にて II, III, aV_F および V₄ より V₆ の ST 低下 (Fig. 2) が認められた。ニトログリセリンは有効で、舌下にて 3-5 分で症状・心電図は改善・消失した。入院 3 日目朝に病室にて過換気負荷試験が施行され、胸痛の出現とともに先と同じ心電図変化を認めた。患者状

* 国立循環器病センター放射線診療部

** 同 内科

*** 現; 鹿児島大学医学部第一内科

受付: 62 年 9 月 3 日

最終稿受付: 62 年 9 月 3 日

別刷請求先: 大阪府吹田市藤白台 5-7-1 (☎ 565)

国立循環器病センター放射線診療部

西村 恒彦

態の安定後、入院 5 日目午前に HV 心筋シンチグラフィ検査が次のごとく行われた。

HV は深呼吸 (30/分以上) を 5 分間持続とし、1 分ごとに負荷中の血圧、心電図測定を行った。しかし、3 分間の HV 直後より胸部絞扼感が出現し、心電図 (Fig. 3) の II, III, aV_F にて ST 部分の軽度低下を認めたため、この時に塩化タリウム 4 mCi が静注された。患者はその場で経過観察され、10 分後から撮像が開始された。

用いた装置は GAP (general all purpose) コリメータを装着したシンチカメラ (Ohio-Nuclear Σ410S) とオンラインで接続した核医学データ処理装置 (GAMMA 11, 128 kw) である。

負荷直後の初期分布像は正面、左前斜位 45° および 70° の 3 方向から、それぞれ心筋を含むカメラ視野 500 k カウントの計測にて撮像した。次いで負荷 4 時間後に初期分布と同様の 3 方向で、プリセット・タイムにて再分布像の撮像を行った。また、核医学データ処理装置には 64×64 マトリックスにてデータ収集を行った。初期分布像では前壁から中隔の欠損像を呈し、再分布像では同欠損の消失を認めた (Fig. 4)。

その後の入院中、患者はカルシウム拮抗剤・ニトロ製剤の投薬をうけ、症状消失した。投薬下で HV・Treadmill 運動負荷試験が繰り返し行われたが、胸痛・心電図とも異常は認められなくなった。このため、患者は退院、近医にて外来治療されることになった。

III. 考 察

本症例は非定型狭心症の一例で、HV 心筋シンチグラフィにて一過性欠損を示したものである。すでに施行されていた冠状動脈造影の結果と併せると、この一過性欠損は冠状動脈攣縮による虚血を反映するものと考えられる。このような HV を利用した負荷心筋シンチグラフィの報告は少ない。

HV の方法は、一般に深呼吸を 30 回/分以上繰り返し 5 分間続けるとするものが多い¹⁻³⁾ が、本症例では 3 分間の HV 直後に胸部絞扼感が出現したため、²⁰¹Tl を静注している。この時、心電図

変化は著明ではなかった。これは、HV の持続時間が短かったこと、さらに検査施行した時刻による冠状動脈壁緊張の日内変動の影響⁴⁾ などが原因となり、冠状動脈攣縮の程度がかかるくなったためと思われる。それでも、シンチグラフィ上で虚血陽性の所見をえたのは、心電図より高い感受性を示すものである。

HV により冠状動脈攣縮が誘発される機序は、Yasue ら⁵⁾ によれば、呼吸性アルカローシスに伴い細胞内へのカルシウムイオン輸送が増強される結果、血管平滑筋の収縮がおくとされている。このため、HV にさらに Tris-buffer を静注する負荷の方法⁶⁾ もある。本症例では、この血管攣縮により血管内径の狭小化をおこし、血流の障害・虚血を生じ、心筋シンチグラフィ上一過性欠損を呈したものと思われる。

冠状動脈攣縮を誘発する諸法の検査陽性率は、Table 1 のごとく報告^{1-3,7-9)} されている。運動負荷による陽性率の報告に見られるバラつきは、心電図変化基準の違いによるものと思われる。エルゴノビン負荷法は 94%–100% と高い陽性率を示すが、その考えられる危険性等から、カテ中に施行されるのが望ましい。これらからも、HV はその簡易性と併せて誘発法として有用なことは明らかである。

Table 1 Sensitivity of provocative tests for coronary vasoconstriction in different reports

Hyperventilation	54%	(Kaski) ¹
	70%	(Girrotti) ³
	78%	(Crea) ²
Ergonovine	96%	(Kaski) ¹
	94%	(Waters) ⁷
	100%	(Crea) ⁸
Exercise	46%	(Kaski) ¹
	29%	(Waters) ⁴
	68%	(Servi) ⁹
Cold-Pressor	9%	(Waters) ⁷
	11%	(Kaski) ¹
	14%	(Crea) ²
Histamine	47%	(Kaski) ¹
Hand Grip	7%	(Kaski) ¹

Left Coronary Artery

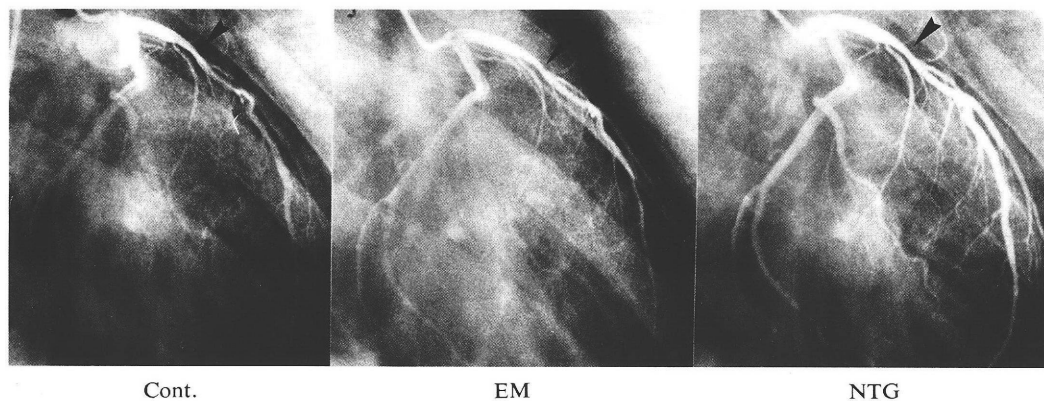


Fig. 1 Left; Cineangiogram of the left coronary artery under basic circumstances. Arrow indicates 25% narrowing in segment #7 of the left anterior descending artery. Center: Cineangiogram of the left coronary artery after ergonovine malate was infused in the aorta. Arrow indicates 75% narrowing in the same segment. Right; The narrowing decreased to 25% after nitroglycerine infusion into coronary arteries. (Arrow)

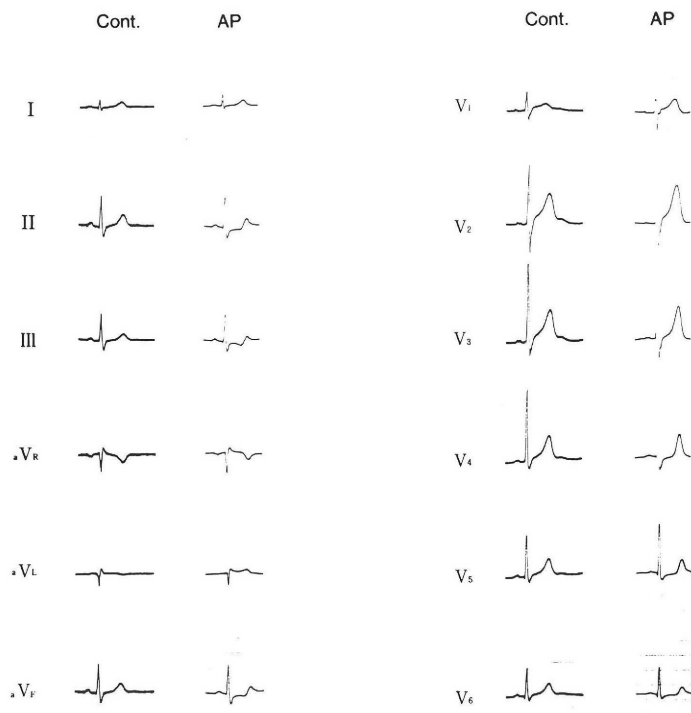


Fig. 2 Electrocardiogram when the patient had a chest pain at rest.

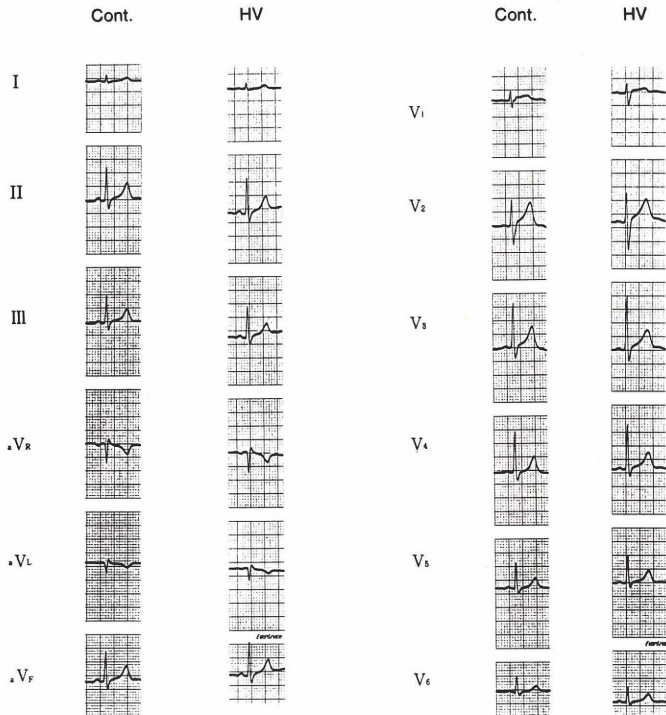


Fig. 3 Electrocardiogram during the hyperventilation test.

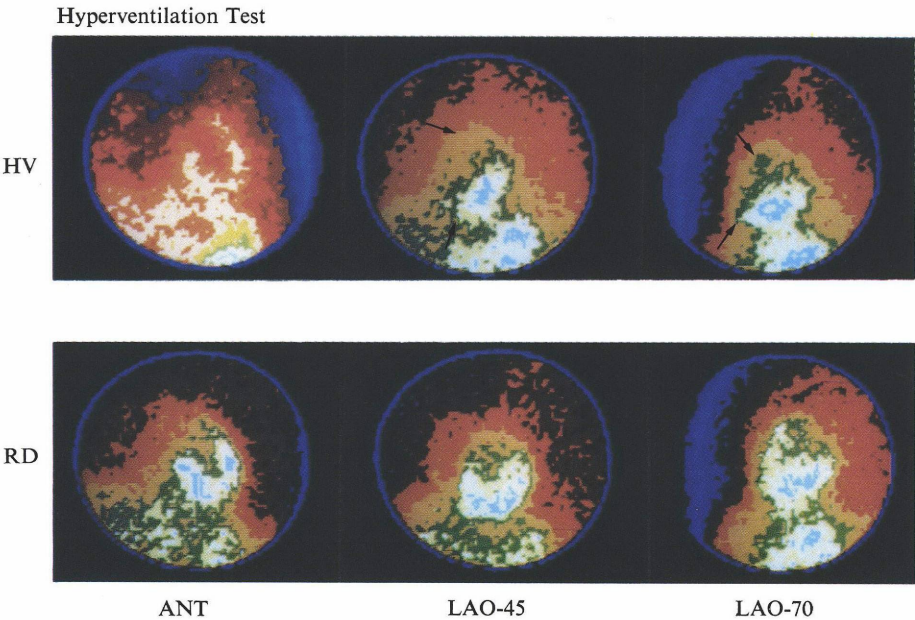


Fig. 4 Upper: Initial imaging of hyperventilation stress Thallium-201 scintigraphy. There is a perfusion defect in antero-septal area. Lower: Delayed imaging shows the complete redistribution to the previous defect.

さらに、心電図のみの場合と比較して、²⁰¹Tl 心筋シンチグラフィでは虚血に対する sensitivity の高さに加えて、心電図による虚血評価の困難な症例（心筋梗塞後、心室内伝導障害、ペースメーカー植え込み例など）においても有効と思われる。さらに、一部正常人にも HV により心電図 ST-T 変化が出現すること¹⁰⁾からも、HV ²⁰¹Tl 心筋シンチグラフィの有用性は高いと思われる。

文 献

- 1) Kaski JC, Crea F, et al: Local coronary super-sensitivity to diverse vasoconstriction stimuli in patients with variant angina. *Circulation* **74**: 1255, 1986
- 2) Crea F, Davies G, et al: Different susceptibility to myocardial ischemia provoked by hyperventilation and cold pressor test in exertional and variant angina pectoris. *Am J Cardiol* **56**: 18, 1985
- 3) Girotti LA, Crossato JR, et al: The hyperventilation as a method for developing successful therapy in Prinzmetal's angina. *Am J Cardiol* **49**: 834, 1982
- 4) Yasue H, Omote S, et al: Circadian Variation in patients with Prinzmetal's variant angina: Role of exercise-induced coronary arterial spasm. *Circulation* **59**: 938, 1979
- 5) Yasue H, Omote S, et al: Coronary arterial spasm in ischemic heart disease and its pathogenesis. *Circ Res* **52**: I-147, 1983
- 6) Yasue H, Nagao M, et al: Coronary arterial spasm and Prinzmetal's variant form of angina induced by hyperventilation and Tris-buffer infusion. *Circulation* **58**: 56, 1978
- 7) Waters DD, Szlachet J, et al: Comparative sensitivity of exercise, cold pressor and ergonovine testing in provoking attacks of variant angina in patients with active disease. *Circulation* **67**: 310, 1983
- 8) Crea F, Davies G, et al: Myocardial ischemia during ergonovine testing: different susceptibility to coronary vasoconstriction in patients with exertional and variant angina. *Circulation* **69**: 690, 1984
- 9) Servi S, Falcone C, et al: The exercise test in variant angina: results in 114 patients. *Circulation* **64**: 684, 1981
- 10) Gardin JM, Isner JM, et al: Pseudoischemic "False Positive" S-T segment changes induced by hyperventilation in patients with mitral valve prolapse. *Am J Cardiol* **45**: 952, 1980

Summary

Hyperventilation Stress Thallium-201 Scintigraphy: Clinical Application to a Patient of Variant Angina

Isao MITANI*, Tsunehiko NISHIMURA*, Toshiisa UEHARA*,
Kohei HAYASHIDA*, Kouichi KIHARA**, Muneyasu SAITO***
and Tetsuya SUMIYOSHI***

*Department of Radiology, ***Department of Internal Medicine,
National Cardiovascular Center, Suita, Osaka

**First Department of Internal Medicine, Kagoshima University

Hyperventilation test is known to induce coronary artery vasospasm in patients with variant angina. We used this method and successfully proved a transient defect by hyperventilation stress thallium scan in a case of variant angina, though ECG was negative through the examination. We

found that, because of its high sensitivity, non-invasiveness and few complications, this method is clinically useful to evaluate the myocardial ischemia of a patient with a variant angina.

Key words: Hyperventilation, Coronary vasospasm, Thallium-201 scintigraphy, Variant angina.