

急性前壁梗塞における早期最大陰性T波の意義

Significance of the Early Maximal Negative T Wave in Acute Anterior Myocardial Infarction

滝川 修
兼本 成斌
半田俊之介

Osamu TAKIGAWA, MD
Nariaki KANEMOTO, MD, FJCC
Shunnosuke HANDA, MD, FJCC

Abstract

The significance of the early maximal negative T wave on electrocardiography was evaluated in 74 patients with initial acute anterior myocardial infarction (MI) admitted within 6 hours of onset. The relationship between the negative T wave and the severity of MI, as assessed by MI size and left ventricular dysfunction, was investigated. Serial electrocardiography, maximal creatine phosphokinase (CK_{max}), total myocardial perfusion index by thallium-201 single photon emission computed tomography myocardial scintigraphy, and left ventricular ejection fraction (LVEF) by technetium-99m scintigraphy were obtained.

The amplitude of maximal negative T wave (NT_{max}) was observed between 4 and 96 hours after the onset (mean 46.3 ± 19.3 hours). NT_{max} was significantly correlated with CK_{max}⁻¹ ($r = 0.613, p < 0.001$) and with LVEF ($r = 0.542, p < 0.002$). Patients were divided into 3 groups based on NT_{max}: the deep negative T (DNT: NT_{max} ≥ 10 mm) group, intermediate negative T (INT: 4 mm ≤ NT_{max} < 10 mm) group and shallow negative T (SNT: NT_{max} < 4 mm) group. Compared with the SNT group, the DNT group revealed smaller CK_{max} ($p < 0.05$), more reduced LVEF and myocardial perfusion index ($p < 0.05$, respectively). The INT group had intermediate values. Serial electrocardiography of the DNT group showed the reappearance of R waves in leads V₁-V₄, normalization of the ST segment, and relatively early appearance of terminal T wave inversion ($p < 0.05$, respectively).

NT_{max} reflects the infarct size, and is a clinically simple and useful parameter to estimate the severity of acute anterior myocardial infarction.

J Cardiol 1998; 32(4): 235-245

Key Words

- Angiography
- Myocardial infarction
- Electrocardiography
- Creatine phosphokinase
- Image processing (computer-assisted)

はじめに

心筋梗塞は急性期の死亡率が高い疾患である。重症度は一般に梗塞サイズおよび左室機能障害の程度と関連するので、発症初期に重症度を把握することは、治療および予後推定のために重要である¹⁻⁴⁾。梗塞サイズを推定し、左室機能を把握するために、一般に血清酵素、心エコー図、核医学検査、左右心カテーテル検査が用いられるが、より簡便な心電図記録によって重

症度の把握が可能であれば、その臨床的意義は高い。

我々は心筋梗塞のT波やU波に注目し、左室機能との関連について報告してきた⁵⁻⁹⁾。この研究では急性心筋梗塞発症後早期の心電図T波の異常に着目した。T波と本症の病態との関連および心電図の経時的変化を解析することにより、重症度を予測する指標として、治療戦略の選択における意義を明らかにすることを目的とした。

東海大学医学部 第一内科: 〒259-1143 神奈川県伊勢原市望星台

The First Department of Internal Medicine, Tokai University School of Medicine, Kanagawa

Address for reprints: TAKIGAWA O, MD, The First Department of Internal Medicine, Tokai University School of Medicine, Bouseidai, Isehara, Kanagawa 259-1143

Manuscript received November 17, 1997; revised April 22 and July 21, 1998; accepted July 22, 1998

方 法

対象は胸痛発症から6時間以内に東海大学伊勢原病院に来院した初回の急性前壁梗塞症で、生存退院した74例である。男性64例、女性10例、年齢37-78歳(平均 57 ± 10 歳)であった。全例で典型的な虚血性の胸痛発作、特徴的な心電図変化、心筋逸脱酵素の上昇が認められた。74例中55例に再灌流療法が施行され、そのうち15例が経皮的冠動脈形成術(percutaneous transluminal coronary angioplasty: PTCA)、4例が冠注血栓溶解療法(intracoronary thrombolysis: ICT)、36例が静注血栓溶解療法(intravenous thrombolysis)であった。残り19例では再灌流療法は行われなかった。PTCAまたはICTを施行した19例では、冠動脈造影により梗塞の責任血管が左冠動脈前下行枝であることを確認した。残り55例でも、2-4週間後の退院前に冠動脈造影を施行し、心電図および核医学検査所見と合わせ、左冠動脈前下行枝が責任血管であることを確認した。

1. 心電図

紙送り速度25 mm/sec, 感度1 mV = 10 mmで標準12誘導を記録した。心電図は来院時、発症6時間後、12時間後、24時間後、2日後、7日後、退院時、3ヵ月以後に記録し、aVR誘導を除く全ての誘導について、R波およびST接合部の高さおよびT波高を拡大鏡とデバイダーを用いて計測した。早期の最大陰性T波の出現は発症から4-96時間(平均 46.3 ± 19.3 時間)であった。発症96時間以内の前胸部誘導に出現した陰性T波の深さの最大値を最大陰性T波とし、以下の3群に分けた。1)最大陰性T波 ≥ 10 mmの男性12例、女性4例の計16例(deep negative T: DNT群)、10mm未満の群に関してはその中間値を基に2群に分け、2)4 mm \leq かつ < 10 mmの男性24例、女性4例の計28例(intermediate negative T: INT群)、3) < 4 mmの男性28例、女性2例の計30例(shallow negative T: SNT群)とした。前胸部誘導での陰性T波の影響の少ない第II誘導を中心に最長のQT間隔およびBazettの式からQTcを求めた。入院時および退院時の心電図について、V₂-V₄誘導におけるR波の総和(ΣR)、ST接合部の高さの総和(ΣST)、陽性T波の高さ(ΣPT)、陰性T波の深さ(ΣNT)を求めた。

Selected abbreviations and acronyms

CK_{max} = maximal creatine phosphokinase

NT_{max} = amplitude maximal negative T wave

2. 心筋逸脱酵素

来院直後より4時間おきに静脈採血を行い、4日間の血清 creatine phosphokinase の最大値(CK_{max})を求めた。

3. 核医学検査

発症後ほぼ2週間の時点で、thallium-201 single photon emission computed tomography(²⁰¹Tl SPECT)心筋シンチグラフィおよびtechnetium-99m(^{99m}Tc)心プールシンチグラフィを行った。検査には、Toshiba Medical System GCA-602A(東芝製、東京)を用い、コリメーターは低エネルギー汎用型LPEFを使用した。²⁰¹Tl-SPECT心筋シンチグラフィは右前斜位45°から左前斜位45°までの180°を45分割し、マトリックス64×64により16分間収集した。²⁰¹Tl chlorideは74MBqまたは111MBqを静注し、4時間後にSPECT像を撮像した。²⁰¹Tl SPECT心筋シンチグラムを玉木ら¹⁰⁾の方法に準拠して評価し、心筋灌流指数とした。各断面を19分割し、左冠動脈前下行枝の支配領域に相当する8区域について、心筋灌流を正常:3、軽度-中等度低下:2、高度低下:1、完全欠損:0の4段階に視覚的に評価し、スコアの総和を求めた。心プールシンチグラフィは、^{99m}Tc 標識赤血球740MBqを静注し、ファーストパス法により左室駆出率を求めて左室機能の指標とした。

4. 統計学的解析

数値は平均値±標準偏差で示し、連続変数2群間の検定には対応のないt検定を、多群間の検定にはone factor ANOVAあるいはKruskal-Wallis検定を用いた。群分け変数は箱ヒゲ図で示した。各群間の分布の偏りは χ^2 検定で独立性を検討した。 $p < 0.05$ をもって有意差の判定とした。

Table 1 Various measurement indexes in the 3 groups categorized by the depth of the maximal T wave negativity

	NT _{max} (mm)	CK _{max} (IU/l)	LVEF	Perfusion index
Total (n=74)	5.9±2.5	3,419±2,282	0.47±0.10	13.4±3.3
DNT group (n=16)	13.7±5.1	1,946±1,551	0.60±0.08	16.3±2.1
INT group (n=28)	5.5±1.3	3,081±2,220	0.48±0.09	14.4±3.3
SNT group (n=30)	1.9±1.1	4,490±2,168	0.42±0.07	11.8±2.6

DNT group: deep negative T group; NT_{max} ≥ 10 mm, INT group: intermediate negative T group; 4 mm ≤ NT_{max} < 10 mm, SNT group: shallow negative T group; NT_{max} < 4 mm (mean ± SD).
LVEF=left ventricular ejection fraction.

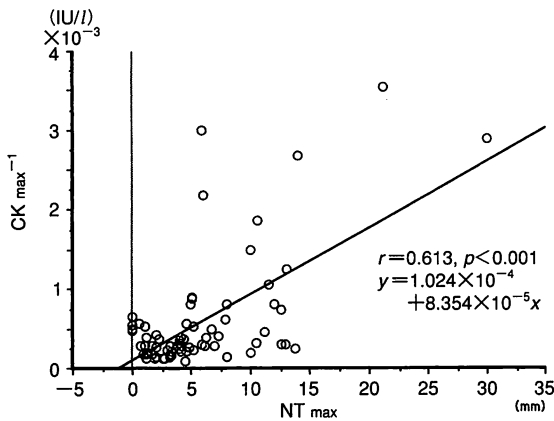


Fig. 1 Relationship between reciprocal number of maximal creatine phosphokinase (CK_{max}⁻¹) and amplitude of the maximal negative T wave (NT_{max})

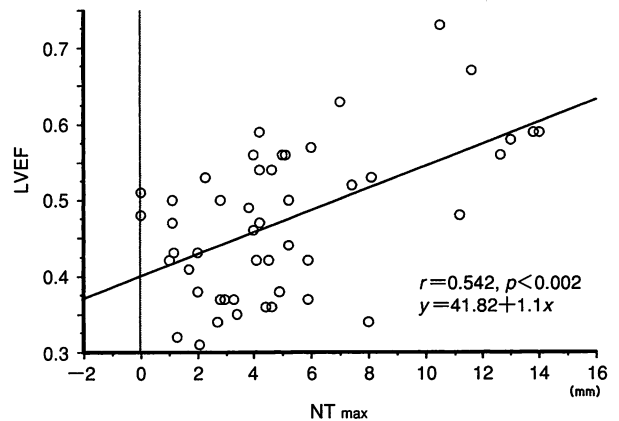


Fig. 2 Relationship between left ventricular ejection fraction (LVEF) and NT_{max}

成績

1. 最大陰性T波と梗塞の重症度

1) 最大陰性T波とCK_{max}, 左室駆出率, 心筋灌流指数との相関

全74症例の最大陰性T波は5.9 ± 2.5 mmであった (Table 1). CK_{max}は3,419 ± 2,282 IU/l, 左室駆出率は0.47 ± 0.10, 心筋灌流指数は13.4 ± 3.3であった。最大陰性T波とCK_{max}は逆相関し (r = 0.422, p < 0.005), その逆数 (CK_{max}⁻¹) とは正相関した (r = 0.613, p < 0.001; Fig. 1)。発症よりほぼ2週間後に心プールシンチグラフィを施行しえた48例では, 最大陰性T波と駆出率は正相関した (r = 0.542, p < 0.002; Fig. 2)。

先に述べたとおり, 最大陰性T波により3群に分類し, 重症度にかかわる諸指標を検討した。3群間で性, 年齢に差はなく, 各群に対する治療戦略にも差はなかった (p = 0.313; Table 2)。来院時のQRS波, ST部

分, T波には群間差がなかった。最大陰性T波は, DNT群13.7 ± 5.1, INT群5.5 ± 1.3, SNT群1.9 ± 1.1 mmであった。

症例呈示

症例1はDNT群 (Fig. 3) の61歳, 男性で, 発症3時間後に著明なST上昇が認められた。左冠動脈前下行枝分節7は完全閉塞で, direct PTCAにより再疎通に成功した。発症6.5時間後にV₄誘導に13.8 mmに及ぶ巨大陰性T波が出現した。左室駆出率は0.59であった。

症例2はSNT群 (Fig. 4) の68歳, 男性である。左冠動脈前下行枝分節6が完全閉塞でdirect PTCAにより再疎通に成功した。発症48時間後にV₄誘導に1.2 mmの陰性T波が認められた。左室駆出率は0.32であった。

2) 最大陰性T波より分類した3群のCK_{max}, 左室駆出率および心筋灌流指数の検討 (Table 1)

各群のCK_{max}は, DNT群1,946 ± 1,551 IU/l, INT群

Table 2 Incidence of interventional therapy in the 3 groups based on the maximal T wave negativity

	DNT group	INT group	SNT group	Total
Direct PTCA	3 (4%)	4 (5%)	8 (11%)	15 (20%)
M/F	3/0	3/1	7/1	13/2
Intracoronary thrombolysis	1 (1%)	1 (1%)	2 (3%)	4 (5%)
M/F	1/0	1/0	2/0	4/0
Intravenous thrombolysis	6 (8%)	13 (18%)	17 (23%)	36 (49%)
M/F	5/1	12/1	16/1	33/3
No intervention	6 (8%)	10 (14%)	3 (4%)	19 (26%)
M/F	3/3	8/2	3/0	14/5
Total	16 (22%)	28 (38%)	30 (41%)	74 (100%)
M/F	12/4	24/4	28/2	64/10

PTCA=percutaneous transluminal coronary angioplasty; M=male; F=female. Explanation of the groups as in Table 1.

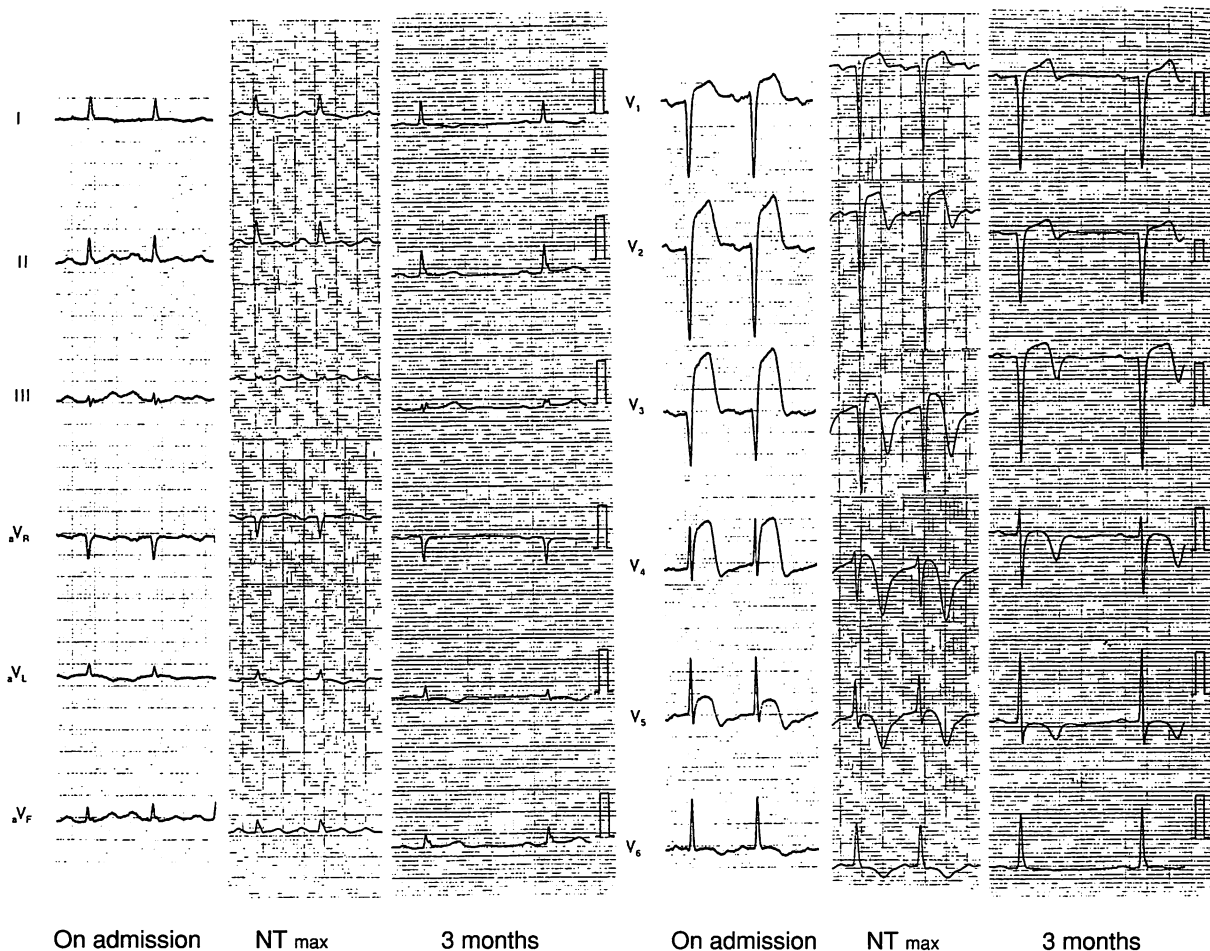


Fig. 3 Typical case of deep negative T wave

A 61-year-old man with total occlusion in the left anterior descending artery #7. Primary PTCA was performed with success. Six and half hours after the onset, a deep negative T wave (13.8mm) was observed in lead V₄. CK_{max} was 4,054IU/l, and LVEF 0.59. Abbreviations as in Tables 1, 2.

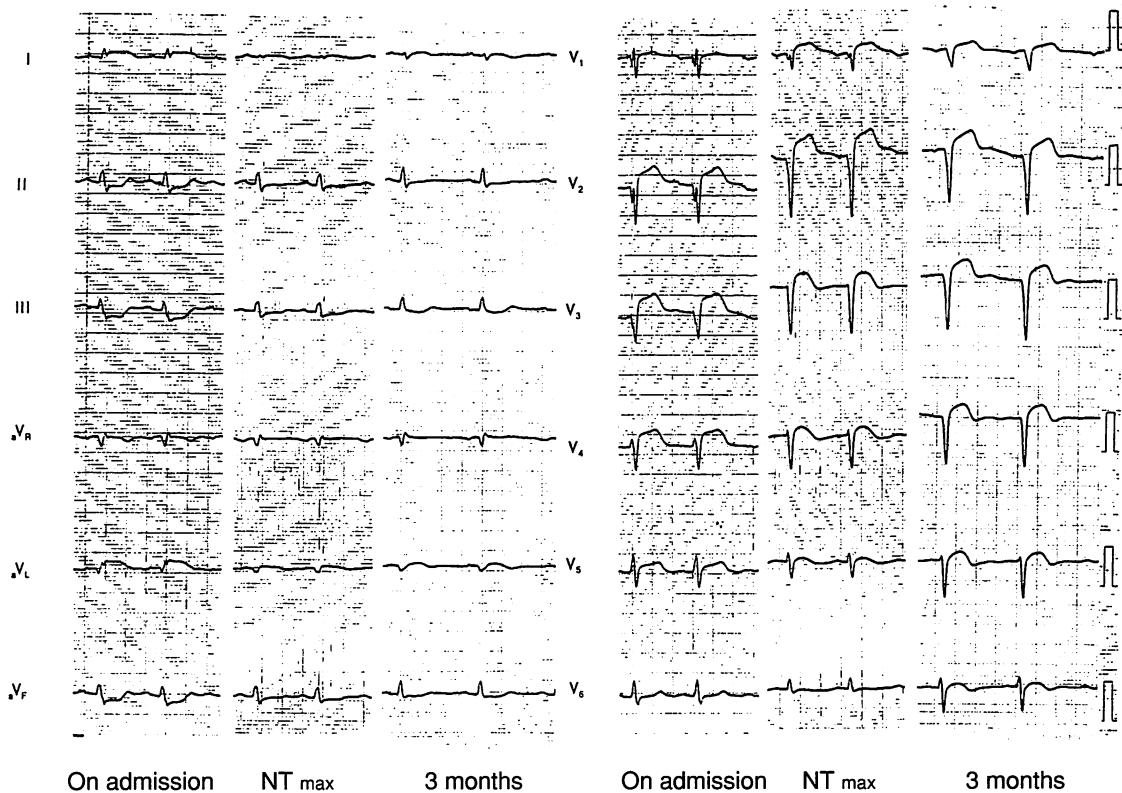


Fig. 4 Typical case of shallow negative T wave

A 68-year-old man with total occlusion in the left anterior descending artery #6. Primary PTCA was performed with success. Forty-eight hours after the onset, a shallow negative T wave (1.2 mm) was observed in lead V₄. CK_{max} was 8,396 IU/l, and LVEF 0.32. Abbreviations as in Tables 1, 2.

3,081 ± 2,220 IU/l, SNT群 4,490 ± 2,168 IU/lであった。有意な群間差があり ($p < 0.05$)，DNT群が最も低値であった (Fig. 5)。左室駆出率はDNT群 0.60 ± 0.08, INT群 0.48 ± 0.09, SNT群 0.42 ± 0.07で、3群間に差を認めた ($p < 0.05$)。DNT群は他の群に比べ収縮が良好であった。心筋灌流指数はDNT群 16.3 ± 2.1, INT群 14.4 ± 3.3, SNT群 11.8 ± 2.6で、DNT群とSNT群, INT群とSNT群との間に差が認められた ($p < 0.05$)。

2. 心電図の経時的変化

最大陰性T波による3群の入院時および6時間後に記録した心電図QRS波 (Fig. 6)，ST部分 (Fig. 7)，陽性および陰性T波 (Figs. 8, 9)，QT間隔には差がなかった。図は最も変化が明らかであったV₃誘導で示す。しかし経時的変化を追跡して以下の変化をみた。

- 1) R波: V₃-V₆誘導のR波はDNT群で12時間後以降は他の群に比べ高値となった ($p < 0.05$; Fig. 6)。
- 2) ST部分: V₃-V₆誘導のST部分はDNT群で12時間

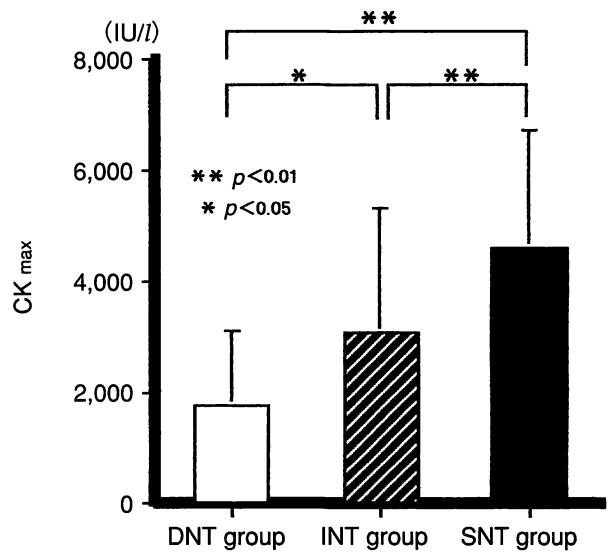


Fig. 5 CK_{max} in the 3 groups

There were significant differences in CK_{max} between the 3 groups. Explanation of the groups as in Table 1.

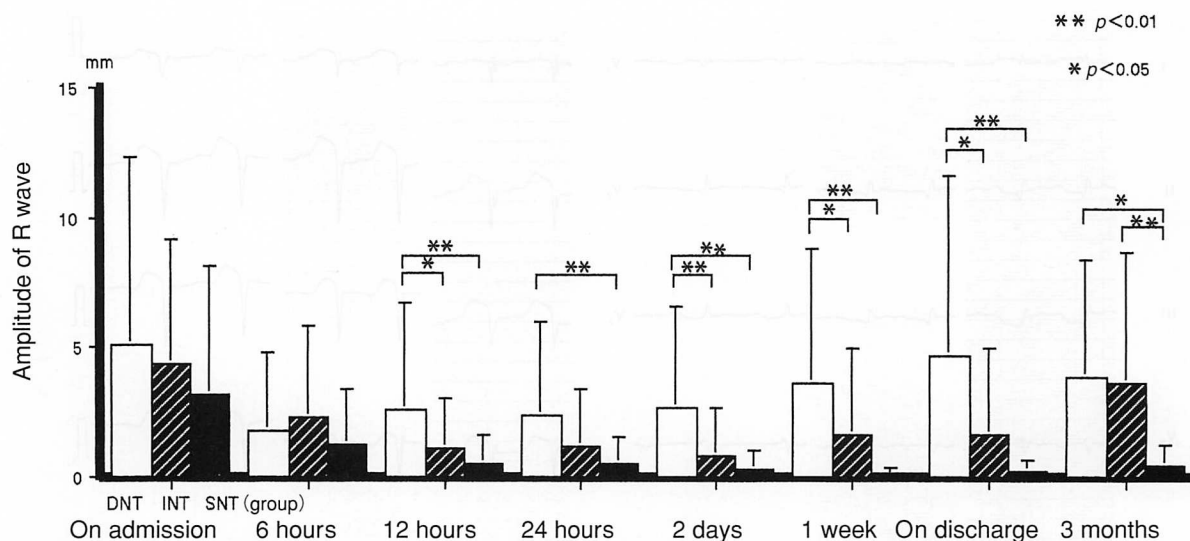


Fig. 6 Amplitude of R wave in lead V₃ in the 3 groups

In the DNT group, the R wave had recovered at discharge, but in the SNT group, recovery was not observed even 3 months after the onset.

Explanation of the groups as in Table 1.

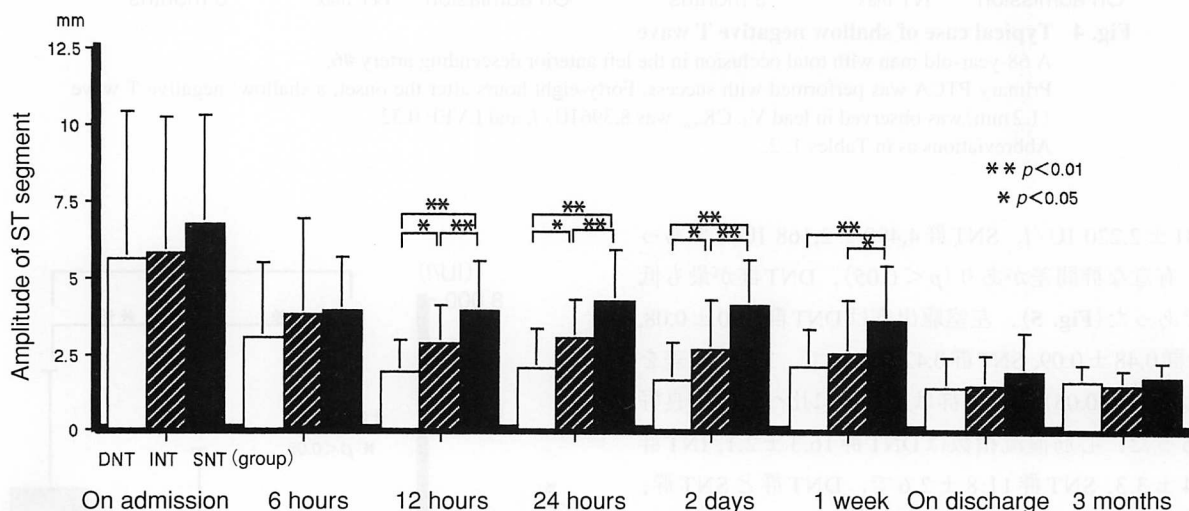


Fig. 7 Amplitude of ST segment in lead V₃ in the 3 groups

In the DNT group, the normalization of ST segment occurred earlier than in the other groups.

Explanation of the groups as in Table 1.

後以降は他の群に比べ低下し ($p < 0.05$), 1週間後まで続いた。しかし退院時には他の群と差がなかった (Fig. 7).

3) 陽性T波: V₃・V₅・V₆誘導では, DNT群で6時間後以降に陰性T波が最大となるまでの陽性T波が他の群に比べ低値であった ($p < 0.05$). V₂・V₄誘導では,

12時間後以降から陰性T波が最大となるまでの間, 陽性T波は低値であった (Fig. 8).

4) 陰性T波: V₃-V₆誘導の陰性T波はDNT群で入院時より他の群に比べ深く ($p < 0.05$), この変化は1週間後まで続いた。しかし, 退院時には差がなくなった (Fig. 9).

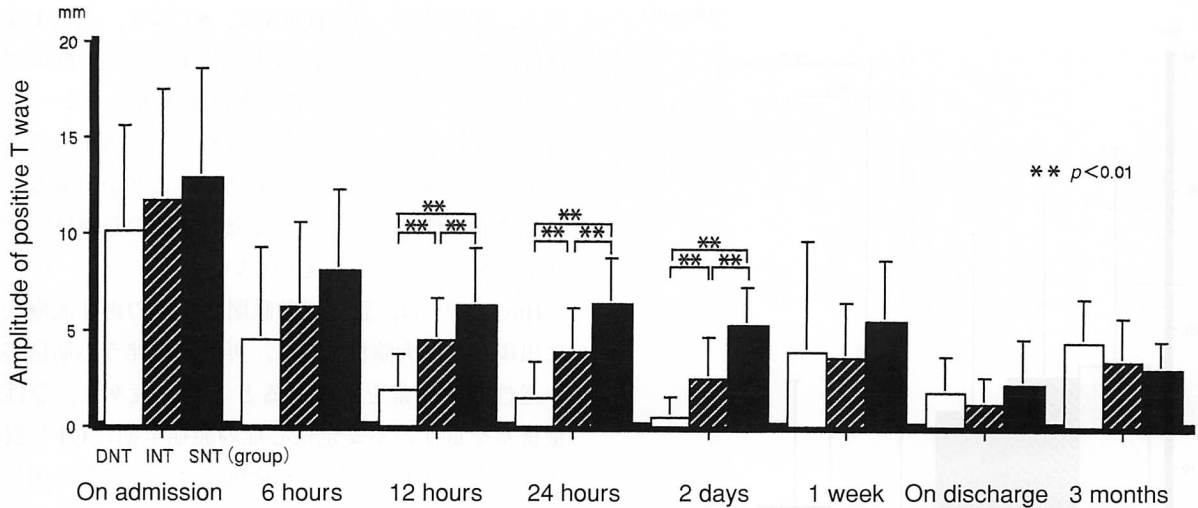


Fig. 8 Amplitude of positive T wave in lead V₃ in the 3 groups

In the DNT group, the inversion of the T wave occurred earlier than in the other groups.

Explanation of the groups as in Table 1.

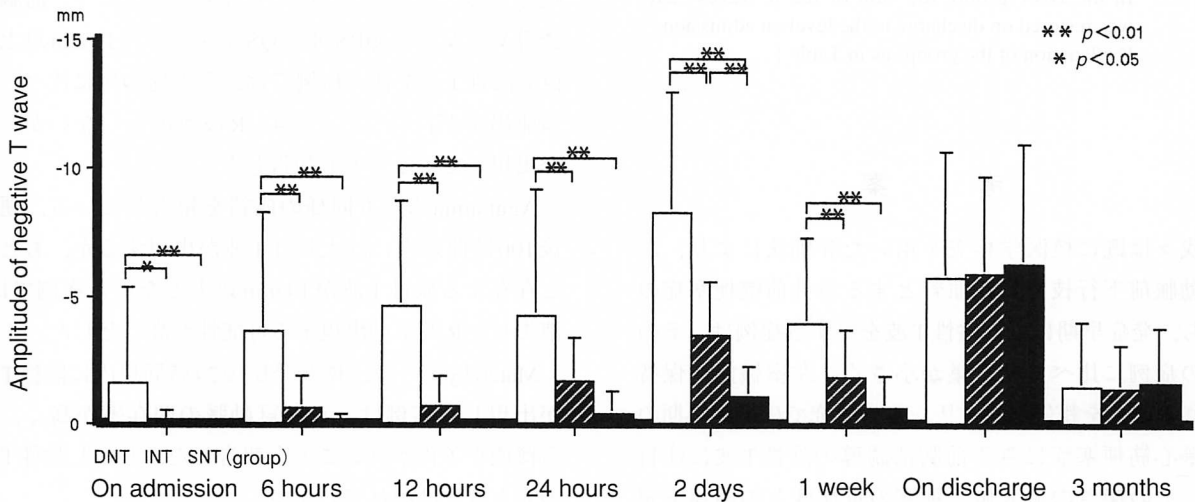


Fig. 9 Amplitude of negative T wave in lead V₃ in the 3 groups

There were significant differences in the amplitude of the negative T wave between the 3 groups in the admission through 1 week period, although there were no differences at discharge.

Explanation of the groups as in Table 1.

5) QT 間隔: QTc は 2 日後でのみ DNT 群 0.44 ± 0.04 , INT 群 0.41 ± 0.03 , SNT 群 0.41 ± 0.04 mm と, DNT 群が他の群に比べ延長したが ($p < 0.05$), その他は差を認めなかった。

6) V₂-V₄ 誘導における R 波, ST 部分, 陽性 T 波, 陰性 T 波それぞれの総和: 入院時には群間に差がなかつ

た。退院時には ΣR は群間で異なり (**Fig. 10**), DNT 群では入院時 17.3 ± 15.9 , 退院時 17.0 ± 17.3 mm, INT 群ではそれぞれ 16.4 ± 13.4 , 7.1 ± 9.2 mm, SNT 群では 14.0 ± 12.9 , 2.0 ± 2.8 mm と, DNT 群のみ退院時にも R 波が保たれた ($p < 0.01$)。 ΣST , ΣPT , ΣNT は入院時, 退院時とも群間で差はなかった。

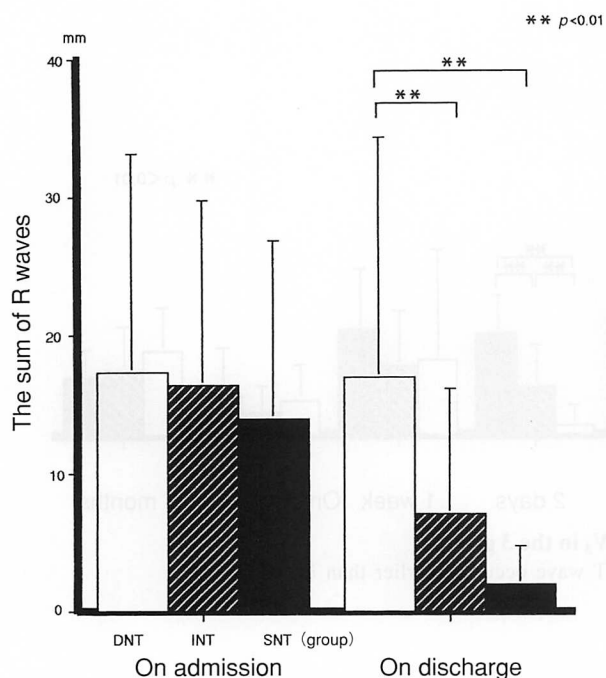


Fig. 10 Sum of R waves over the leads V_2-V_4 in the 3 groups

In the DNT group, the sum of the R waves (ΣR) was restored on discharge to the level on admission. Explanation of the groups as in Table 1.

考 案

我々は既に核医学検査を用いた評価法により、左冠動脈前下行枝を責任血管とする急性前壁梗塞症のうち、発症早期に巨大陰性T波を呈する症例は、その他の症例に比べて梗塞巣が小さく、左室機能が保持されることを報告した¹¹⁻¹³。この研究では発症早期の前壁心筋梗塞症にみる前胸部誘導の陰性T波に注目し、その深さの最大値と梗塞の重症度との関連を定量的ないし半定量的に検討した。

1. 発症早期の陰性T波の意義

発症96時間以内の心電図前胸部誘導にみる最大陰性T波は、 CK_{max} と逆相関し、心プールシンチグラフィによる左室駆出率と正相関した。すなわち最大陰性T波により心筋梗塞の重症度を半定量的に推測することが可能といえる。

このような関連を梗塞の重症度の指標として簡便に用いるため、対象を最大陰性T波10mm以上の群、10mm未満4mm以上の群、4mm未満の群の3群に分

けた。来院時の心電図QRS波、ST部分、陽性T波には群間差がなかったが、最大陰性T波が深い群ほど梗塞サイズが小さく、左室機能の障害も少なかったことから、軽症であることが示された。陰性T波の深い症例では楽観的な予後予測を立てることが出来る。

急性心筋梗塞症にみられる陰性T波の意義は、まだ必ずしも明らかにされていない。

Hirotaら¹⁴は、急性冠動脈閉塞症例の再灌流療法後に出現した巨大陰性T波は、再灌流に伴う心筋傷害と一過性収縮異常を示唆するとした。我々も、急性前壁梗塞や重症の不安定狭心症の発症早期にQT延長を伴う巨大陰性T波を呈した症例では、その他の例に比べ、1) 梗塞例でも CK_{max} が低いこと、2) ²⁰¹Tl SPECT心筋シンチグラムでは欠損部が殆どないが、iodine-123 metaiodobenzylguanidine-SPECT心筋シンチグラムでは欠損が認められることを報告した。巨大陰性T波を呈する症例では心筋壊死量の少ないこと、この陰性T波の出現は交感神経の除神経に由来することが示唆される^{12,13,15}。急性前壁梗塞症のうち、3) 前胸部誘導 V_1-V_3 (4)でQRS波がQS型を呈し、10mm以上の巨大陰性T波を伴う症例では、その他の例に比べ、左室駆出率が良好なこと、4) R波が消失しないか、再び出現してくることも報告した^{11-13,15,16}。

Agatsumaら¹⁷も同様の成績を報告している。梗塞後100時間以内に巨大陰性T波が出現するか、もともと存在する陰性T波が14mm以上となった症例では、消失したR波が再出現する可能性が高いとした。

Matetzkyら¹⁸は、梗塞発症後24時間以内に陰性T波が出現した症例は、責任冠動脈の開存率が高く、左室機能や予後が良いことを報告した。しかし陰性T波の大きさには触れていない。

小菅ら¹⁹⁻²¹は、急性心筋梗塞の再疎通療法成功例を対象として、発症から24時間後にみられる陰性T波の振幅が CK_{max} および左室駆出率と相関すること、陰性T波が一過性に消失する例では梗塞巣が大きいことを報告している。

心電図から左室機能を推測する方法として、Palmeriら²²、兼本ら²³の心電図スコアなどがある。梗塞ベクトルの出現により、QRSの主ベクトルの大きさおよび方向が変化することを利用したもので、Q波梗塞ではベッドサイド診断の一方法として価値はあるが、煩雑であるという嫌いがある。この方法は

非Q波性および超急性期には適応出来ない。我々の新しく検討した最大陰性T波は、単純な指標で超急性期から適応出来る。比較的急性期に心電図スコアと最大陰性T波を組み合わせると、相乗効果があるか否かは今後の課題であろう。

2. 心電図波形の推移

前胸部誘導の最大陰性T波により3群に分けて対比した結果では、最大陰性T波が10mmより浅い群ではV₁-V₃誘導がQSパターンのままで推移する症例が多く、心電図所見によるいわゆる貫壁性梗塞を呈する確率が高い。しかし10mmより深い群ではV₁-V₄誘導のR波が早期に回復し、ST部分が基線に復し、陰性T波が深くなるという経過を示した。これは梗塞サイズが小さく留まることを意味している。このように最大陰性T波の深さがQ波性および非Q波性梗塞と関連することは、従来、明確に記載されていなかった。

梗塞の心電図診断は病理学的所見を勘案し、梗塞部位に異常Q波のある場合が貫壁性、ST-T変化やR波の減高に止まる場合が心内膜下あるいは非貫壁性と呼び慣らわれてきた^{24,25)}。しかし電気的気絶、小斑点状梗塞、その他の条件により、心電図は必ずしも組織学的な異常を反映しないことが明確になった。近年ではQ波性/非Q波性梗塞に分けるほうが妥当とされる²⁴⁻²⁷⁾。

今回の検討では、発症から4日までの最大陰性T波が10mm以上の群は梗塞巣が小さく、左室駆出率が高いばかりでなく、後に当該部位でR波が出現する可能性が高かった。これらの症例では発症早期にST上昇が認められ、従来呼び慣らわれてきた心内膜下梗塞とは異なり、非Q波性梗塞の範疇に入る。最大陰性T波の大きさによる3群間の比較でも、入院時の前胸部V₂-V₄誘導のR波、ST部分、陽性T波、陰性T波のそれぞれの総和には差がなかった。しかし退院時のΣRはDNT群、INT群、SNT群の順に大きかったことか

ら、発症初期の最大陰性T波の大きさはQ波性/非Q波性梗塞への移行を規定する要因であることを示している。

発症早期の再灌流療法の導入に伴い、治療後にいわゆる巨大陰性T波を呈する症例がみられる。インターベンション治療によりこのような陰性T波を呈した症例では、心筋サルベージが成功し、梗塞巣が縮小したことを反映するものと考えられる。巨大陰性T波は心筋虚血による心筋交感神経活動の停止を反映するものの、壊死による変化を表すものではない。このような観点から、陰性T波は虚血性心疾患における重症度の指標として有用性が高いとすることが出来る。なお本研究は初回前壁梗塞の症例のみを対象としており、また3ヵ月以後の長期の予後に関しては調査していない。

結 論

最大陰性T波の大きさから前壁梗塞の発症早期における病態を検討した。

1. 最大陰性T波はCK_{max}の逆数(CK_{max}⁻¹)と正相関($r=0.613, p<0.001$)し、左室駆出率とも正相関($r=0.542, p<0.002$)した。最大陰性T波は梗塞サイズ、左室機能を反映する。

2. 最大陰性T波により、1) ≥ 10 mm(DNT群)、2) $4\text{mm} \leq$ かつ < 10 mm(INT群)、3) < 4 mm(SNT群)の3群に分けた。この順にCK_{max}は高値を示し、左室駆出率は低下し、心筋灌流指数は小さくなった。

3. 心電図の経時変化を追うと、DNT群ではその他の群に比べ、V₁-V₄誘導のR波が速やかに回復し、ST上昇の回復が早く、終末部のT波陰転化が速やかに起こった。

以上より、急性前壁梗塞の発症から96時間以内に記録された心電図の最大陰性T波は、ベッドサイドにおける病態把握、すなわち梗塞サイズ、左室機能障害の程度を判定する簡便な一指標とすることが出来る。

要 約

心筋梗塞発症後早期の心電図最大陰性T波 (amplitude of maximal negative T wave) の臨床的意義を明らかにするため、発症後6時間以内に来院した初回急性前壁梗塞74例を対象に、最大陰性T波と心筋梗塞症の重症度を対比検討した。Creatine phosphokinaseの最大値(CK_{max})、thallium-201 SPECT心筋シンチグラフィによる心筋灌流指数、technetium-99m心プールシンチグラフィによる左室駆出率を求め、重症度の指標とした。

最大陰性T波は発症から4-96時間(平均46.3±19.3時間)に出現した。最大陰性T波と心筋梗塞サイズ、左室機能障害との関連、および心電図の経時的変化について分析した。最大陰性T波はCK_{max}の逆数CK_{max}⁻¹($r=0.613$, $p<0.001$)および駆出率($r=0.542$, $p<0.002$)と正相関した。最大陰性T波から心筋梗塞の重症度、すなわち梗塞サイズと心機能障害の程度を簡便に評価する指標を得るため、対象を1)最大陰性T波 ≥ 10 mm(deep negative T: DNT群)、2)4mm \leq かつ < 10 mm(intermediate negative T: INT群)、3) < 4 mm(shallow negative T: SNT群)の3群に分け、重症度を表す諸指標との関連を検討した。最大陰性T波が小さい群ほどCK_{max}は大きく($p<0.05$)、駆出率および心筋灌流指数は低下した(それぞれ $p<0.05$)。心電図波形の経時的解析では、DNT群は他の2群に比べ、V₁-V₄誘導で減高したR波の速やかな回復、上昇したST部分の早期正常化、T波の終末部の早期陰転化を示した(それぞれ $p<0.05$)。

以上から、最大陰性T波はベッドサイドにおける急性前壁梗塞の重症度評価の簡便な一指標となることが明らかにされた。

J Cardiol 1998; 32(4): 235-245

文 献

- 1) Killip T III, Kimball JT: Treatment of myocardial infarction in a coronary care unit: A two year experience with 250 patients. *Am J Cardiol* 1967; **20**: 457-464
- 2) Forrester JS, Diamond G, Chatterjee K, Swan HJC: Medical therapy of acute myocardial infarction by application of hemodynamic subsets. *N Engl J Med* 1976; **295**: 1356-1362, 1404-1413
- 3) Schelbert HR, Henning H, Ashburn WL, Verba JW, Karliner JS, O'Rourke RA: Serial measurements of left ventricular ejection fraction by radionuclide angiography early and late after myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1976; **38**: 407-415
- 4) Shen WK, Khandheria BK, Edwards WD, Oh JK, Miller FA Jr, Naessens JM, Tajik AJ: Value and limitations of two-dimensional echocardiography in predicting myocardial infarct size. *Am J Cardiol* 1991; **68**: 1143-1149
- 5) Kanemoto N, Hosokawa J, Imaoka C: The significance of U wave polarity in patients with a prior anterior myocardial infarction. *Eur Heart J* 1990; **11**: 634-642
- 6) Kanemoto N, Hosokawa J, Chino M, Takahashi T: Significance of U wave polarity in patients with a prior inferior myocardial infarction. *Angiology* 1990; **41**: 919-928
- 7) Kanemoto N, Hosokawa J: Early diagnosis of the site of infarction and the infarct-related coronary artery in patients with acute inferior myocardial infarction. *Jpn Heart J* 1992; **33**: 423-435
- 8) 兼本成斌, 王 瑛, 滝川 修, 福士広通, 伊吹山千晴, 竹内 徹: 左冠動脈回旋枝を責任血管とし尖鋭なT波やST上昇が示されない急性心筋梗塞における心電図の特徴. 呼吸と循環 1995; **43**: 1197-1202
- 9) Kanemoto N, Wang Y, Fukushi H, Ibukiyama C, Takeuchi T, Sato T, Takahashi T: Electrocardiographic characteristics of patients with left circumflex-related myocardial infarction in the acute phase without tented T waves or definite ST elevation. *J Cardiol* 1995; **26**: 149-158 (in Jpn with Eng abstr)
- 10) 玉木長良, 加藤 洋: 検査法と読影の実際. *in* 心臓シンチグラフィの読み方, 文光堂, 東京, 1991; p29
- 11) 王 瑛, 兼本成斌, 吉岡公一郎, 椎名 豊, 田川隆介, 井出 満, 鈴木 豊: 重症冠虚血時に示される巨大陰性T (GNT) の臨床的意義. *Jpn Circ J* 1994; **58** (Suppl I): 467(abstr)
- 12) 兼本成斌, 王 瑛, 田川隆介, 半田俊之介, 鈴木 豊: 心電図の前胸部誘導に一過性に出現する巨大陰性T波は交感神経の除神経によるものか? *J Cardiol* 1994; **24** (Suppl 40): 119(abstr)
- 13) 兼本成斌, 王 瑛, 滝川 修, 青木直人, 吉岡公一郎, 中山浩二, 椎名 豊, 田川隆介, 鈴木 豊: 巨大陰性T波の臨床的意義. 日内会誌 1995; **84**: 125(abstr)
- 14) Hirota Y, Kita Y, Tsuji R, Hanada H, Ishii K, Yoneda Y, Shimizu G, Suwa M, Kawamura K: Prominent negative T waves with QT prolongation indicate reperfusion injury and myocardial stunning. *J Cardiol* 1992; **22**: 325-340
- 15) 中山浩二, 兼本成斌, 渡辺光尚: ¹²³I-MIBGが梗塞範囲と責任冠動脈の推定に有用であった1例. *Ther Res*

- 1993; **14**: 3413-3417
- 16) 兼本成斌: 巨大陰性T波. *in* 心電図診断ハンドブック, 中外医学社, 東京, 1996; pp75-83
- 17) Agatsuma H, Hirai M, Hirayama H, Suzuki A, Takanaka C, Yabe S, Inagaki H, Takatsu F, Hayashi H, Saito H: Transient giant negative T wave in acute anterior myocardial infarction predicts R wave recovery and preservation of left ventricular function. *Heart* 1996; **75**: 229-234
- 18) Matetzky S, Barabash GI, Shahar A, Rabinowitz B, Rath S, Zahav YH, Agranat O, Kaplinsky E, Hod H: Early T wave inversion after thrombolytic therapy predicts better coronary perfusion: Clinical and angiographic study. *J Am Coll Cardiol* 1994; **24**: 378-383
- 19) 小菅雅美, 木村一雄, 中山理一郎, 根本豊治, 南澤康介, 本郷洋一郎, 杉山 貢, 石井利之, 久慈直光, 宮崎直道, 栃久保 修, 石井當男: 急性心筋梗塞再疎通成功例における陰性T波の経時的変化と左心機能との関係. *呼吸と循環* 1994; **42**: 465-469
- 20) 小菅雅美, 木村一雄, 根本豊治, 清水智明, 持田泰行, 中尾正行, 杉山 貢, 石川利之, 久慈直光, 宮崎直道, 栃久保 修, 石井當男: 急性心筋梗塞時冠動脈再疎通後の陰性T波の経時的変化とその臨床的意義. *心臓* 1995; **27**: 603-608
- 21) 小菅雅美, 木村一雄, 石川利之, 根本豊治, 清水智明, 持田泰行, 中尾正行, 杉山 貢, 久慈直光, 宮崎直道, 栃久保 修, 石井當男: 急性心筋梗塞再疎通後の退院時左心機能推定における急性期陰性T波の有用性. *心臓* 1996; **28**: 399-403
- 22) Palmeri ST, Harrison DG, Cobb FR, Morris KG, Harrell FE, Ideker RE, Selvester RH, Wagner GS: A QRS scoring system for assessing left ventricular function after myocardial infarction. *N Engl J Med* 1982; **306**: 4-9
- 23) 兼本成斌, 今岡千栄美, 木下栄治, 井出 満, 五島雄一郎, 鈴木 豊: QRSスコアによる急性心筋梗塞の左室機能と梗塞サイズの評価. *核医学* 1985; **22**: 1671-1677
- 24) Spodick DH: Q-wave infarction versus S-T infarction: Nonspecificity of electrocardiographic criteria for differentiating transmural and nontransmural lesions. *Am J Cardiol* 1983; **51**: 913-915
- 25) Krone RJ, Friedman E, Thanavaro S, Miller JP, Kleiger RE, Oliver GC: Long-term prognosis after first Q-wave (transmural) or non-Q-wave (nontransmural) myocardial infarction: Analysis of 593 patients. *Am J Cardiol* 1983; **52**: 234-239
- 26) DeWood MA, Stifter WF, Simpson CS, Spores J, Eugster GS, Judge TP, Hinnen ML: Coronary arteriographic findings soon after non-Q-wave myocardial infarction. *N Engl J Med* 1986; **315**: 417-423
- 27) Boden WE: Electrocardiographic correlates of reperfusion status after thrombolysis: Is the "incomplete" or "interrupted" infarction a non-Q-wave infarction? *Am J Cardiol* 1991; **68**: 520-524