

# 循環器診療における心臓核医学の有用性と問題点

小林 毅

(北海道大学循環器内科)

虚血性心疾患の診断に関して、核医学的検査法は、すでに満足すべき精度を有し、広く臨床に取入れられています。

しかし、治療効果の判定あるいは予後など臨床的追跡に、本法の応用範囲が拡大されている現状では、結果の解釈あるいはその臨床的意義づけに多少の問題が生じているように思われます。

非侵襲的な検査法は、一般的には安易に適用される可能性があり、かつ不必要にくり返して行われる傾向を持つといわれています。

従って、それぞれの結果如何によっては、意義づけに混乱を招くこともあり、確度の低い情報の過多は、時には混乱を招来するだけのマイナス効果を生じさせることを知る必要があります。

今回は、虚血性心疾患をとりまく臨床的諸問題と心臓核医学との関連、とくに対象の選択、結果の解釈について私見を述べさせていただきます。

まず、第一に我々は Sensitivity, specificity とともに100%という診断手段を持っていないために、種々の検査法を選び、あるいはいくつかの検査法を組合せて適用する必要があります。どの検査法を選び、あるいはどのように組合せて診断を進めて行くか?、が問題となります。

これは、多くの集団からのスクリーニング目的か、あるいは臨床的に、治療の要否、治療法の決定、効果の判定、予後追跡など、その目的によって個々の症例毎に異なる筈であるからです。

### I) 虚血性心疾患の適用時の問題点

心臓核医学に期待される役割は、大別して心筋虚血をとりまく心筋灌流、代謝変化、心機能(壁運動異常、ポンプ機能変化)の評価であり、虚血性心疾患の病態生理あるいは臨床での問題解決に熱い期待がよせられて居り、かつそれに答え得る可能性を最も有している分野と考えられます(図1~3)。

臨床的にはPTCA, PTCRなどのInterventional Cardiology手技が盛んになるにつれて、心筋虚血の程度、範囲およびその心筋のViabilityなどの

判定に応用されています。

虚血性心疾患は冠動脈の器質的、あるいは機能的な狭窄病変にもとづく疾患群であるが、アテローム腫による血流の障害、アテローム破裂~内皮細胞組織損傷に伴う血栓形成とその成長あるいは溶解に伴う血流の変化、心筋灌流の変化とneuro-humoral factorの変動、随伴するCoronary spasmの影響などによって複雑な臨床症状を呈してきます。

従来の病態生理的な考案に加えて、今日ではとくに内皮細胞の関与と血栓形成と溶解過程などに伴う要素の介在が少くないことが注目されています。

$^{201}\text{Tl}$ 心筋灌流変化と $^{123}\text{I}$ -MIBGなど交感神経系の末梢動態imagingなどと対比した検討法なども新しく登場しつつあります。

心筋Viabilityの検討法として、 $^{201}\text{Tl}$ 心筋像と対比させて、糖代謝あるいは脂質代謝( $\beta$ 酸化過程)などの変化を追跡するPET studyなども新しい情報を提供してくれるものと期待されます。

しかし、現状で最も用いられている $^{201}\text{Tl}$ 心筋造影法について、その有用性をより高めるためにはまず第1に対象とした症例を選ぶことの必要性があげられます。病歴の詳細な聴取を含めて、 $^{201}\text{Tl}$ 注入時点での臨床症状、血圧、心電図変化などを含めて詳細な観察の下に解釈を加えることが望ましいと思われます。 $^{201}\text{Tl}$ 画像による虚血性心疾患、特に狭心症の診断と病態の推定には、年齢、性別、狭心発作の詳細な聴取、専門医によるHistory takingあるいは他の検査(ECG, Holter ECG)による対象の選別がまず必要であり、non-specific ST変化あるいはnonspecific chest painなどのスクリーニングとして、検討が深くなされていない対象に施行した場合は、その結果の解釈が異なったものとなる可能性があります。

### II) 検査法の組合せと結果の解釈での問題点

次いで第2番目の問題として、検査法の選択と組合せの問題があります。虚血性心疾患の診断の

SNM  
CARDIOVASCULAR

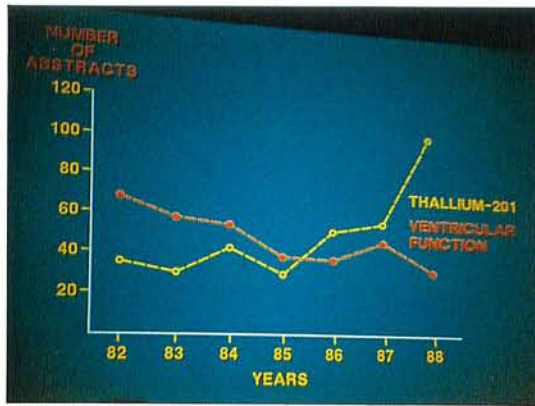
	1985	1986	1987	1988
CORONARY ARTERY DISEASE	45	54	53	111
THROMBOSIS, NON-CORONARY	12	8	19	7
CONDUCTION ABNORMALITIES	8	6	2	8
RIGHT VENTRICULAR DISEASE	5	2	1	4
VALVULAR DISEASE	5	4	4	4
INTRACARDIAC SHUNTS	3	0	1	0
CARDIOMYOPATHY	2	3	7	3
CONGESTIVE HEART FAILURE	2	2	2	2
OTHER	4	4	1	5

▲ 図 1

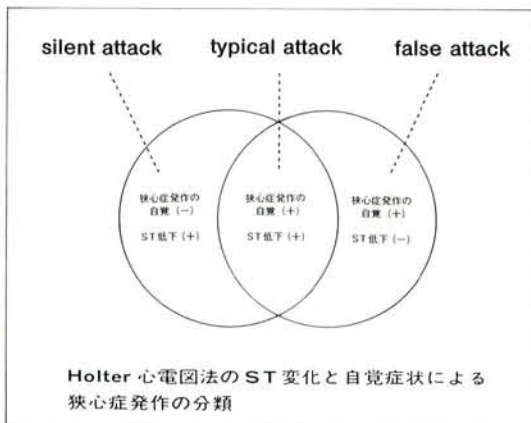
SNM  
PURPOSE OF STUDY: HEART

	1985	1986	1987	1988
DIAGNOSIS	17	46	34	76
PROGNOSIS	12	15	11	26
ASSESSMENT OF THERAPY	17	19	19	19
THROMBOLYSIS	4	3	3	3
ANGIOPLASTY	2	4	6	6
TRANSPLANT	1	6	3	3
OTHER (CABG ETC)	10	6	7	7

▲ 図 2



▲ 図 3



▲ 図 4

基本には、詳細な病歴の聴取があげられますが、通常は次いで運動負荷心電図、負荷 Tl-心筋 imaging が施行されることになります。

日常生活のなかでの変化を観察する目的では、Holter 長時間心電図記録法が有用であり、頻用されています。

冠動脈造影で狭窄病変の確認された狭心症群の Holter 心電図検査では、自覚症と一致して虚血性 ST 変化が記録された発作 (typical attack)、発作を自覚しない虚血性 ST 変化 (silent attack)、心電図 ST 変化を伴わない発作 (false attack) などが見られます。

発作を自覚しない ST 変化の中には無症候性心筋虚血 (asymptomatic myocardial ischemia) が含まれて居り、その臨床的意義が注目されています (図 4)。

負荷 <sup>201</sup>Tl 心筋画像での欠損像出現の有無、心電図 ST 変化、自覚症出現の有無など 3 要素の組合せ結果からも、多彩な Variation が得られることも衆知の事実です。

Bayesian analysis といわれる考え方では、検査前の年齢、性別、発作の状況に基いて算出された事前の診断確率として高い集団に属している症例であったか否かにより、検査結果の診断確率 (事後の蓋然性) が異なる可能性が示唆されています。

たとえば、50才以上で典型的な狭心症の訴えがある男性では、症状の聴取だけで高い確率で虚血性心疾患の存在を疑うことができます。これには Diamond & Forrester の統計的背景などが有力な背景理由としてあげられます。

従って、この症例に行われた負荷 <sup>201</sup>Tl 心筋 imaging で欠損像の出現があり、ST 変化が伴えば、より確定的に冠動脈病変の存在診断が可能となります。しかし、欠損像の出現がない場合にも、冠動脈病変の存在を完全には否定し得ず、負荷条件の設定、注入時点での観察を含めて再チェックするか、他の検査法を附加して検討する必要性が生じます。

他方、atypical chest pain をもつ中年女性症例では、負荷 Tl 心筋画像上での欠損像出現をもって、直ちに冠動脈病変に基くものと判断せず、冠動脈疾患以外の要因をさぐる他の検査法による所見を加えて総合的に判定する必要性が生じます。

<sup>201</sup>Tl 心筋画像診断では注入時、画像採取時での症例の状態把握が大切ですが、多彩な臨床像を呈する狭心症例、梗塞後狭心症例、特発性心筋症あるいは僧帽弁逸脱症などでの不定な狭心症様症

状を呈する例などでの解釈にはこのような考え方も取入れられています。

### Ⅲ) 心ポンプ機能検討時の問題点

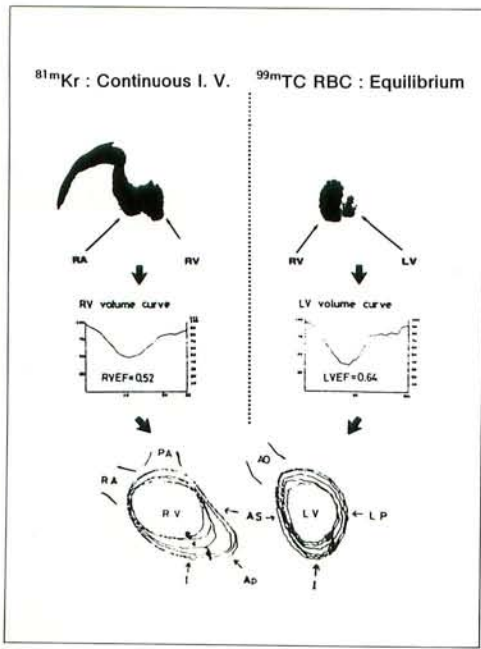
最後に、心ポンプ機能の非侵襲的検討法としての Cardiac pool analysis として、<sup>81m</sup>Kr 持続注入法による右室動態の解析と Nuclear VEST による日常動作に伴う心機能の検討法があります。

肺循環を介して直列的に接続している左右両心室機能変化を同時的に評価することの意義は少くないと考えます (図 5, 6)。

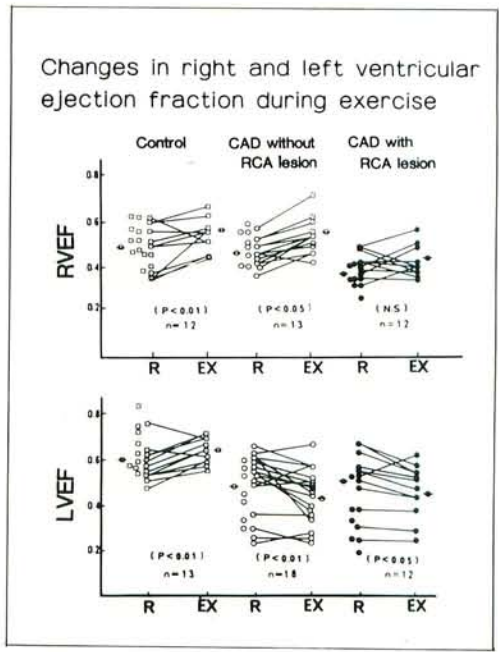
Holter 長時間心電図法と同様に日常生活の中で、心ポンプ機能を評価する Nuclear VEST には、駆出分画 (EF) を End-diastolic Volume (activity)、End-systolic Volume (activity) の 2 つの因子毎に分析し、評価する将来展望が開かれたように感じます (図 7, 8)。

心ポンプ機能に関する 5 大要素としての Preload, afterload, contractility, Heart rate, compliance の解析が、次第に非侵襲的手段で扱えるようになってつつあります。

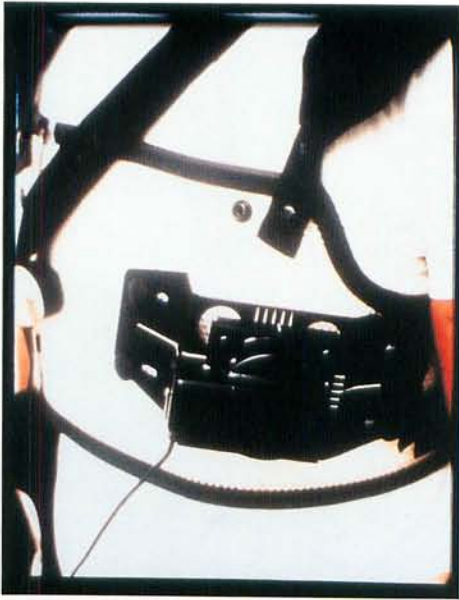
これから、ますます循環器専門医と心臓核医学専門医との連携は深まって行くものと思われます。



▲ 5



▲ 6



▲ 7



▲ 8