

¹²³I-MIBG 心筋シンチグラムにおけるクリアランス

—SPECT 法と planar 法の比較—

塚本 正樹* 寺田 幸治** 米山 聡嗣* 立川 弘孝*
加藤 周司*

要旨 ¹²³I-MIBG 心筋シンチグラムにおいて心臓からの MIBG のクリアランスは、心疾患の重症度評価に有用とされている。クリアランスの算出には、SPECT 像から算出する方法 (S 法) と planar 像から算出する方法 (p 法) がある。筆者らは健常群 10 例、疾病群 158 例を対象とし、2 法の異常検出率の差異を検討した。MIBG 111 MBq 静注 15 分後と 4 時間後に撮像し、それぞれの方法でクリアランスを算出した。健常群の平均値+標準偏差以上をクリアランス異常亢進とすると、S 法のみ異常を示したのが 32 例、p 法のみ異常を示したのが 5 例で、異常検出頻度は S 法がより高かった。心不全などでは、肺からのクリアランスが低下することがあり、肺の影響をより受けやすい p 法では心臓からのクリアランスが、見かけ上低下しうることがその原因の一つとして考えられた。異常の検出という点では S 法の方がより鋭敏であったが、いずれも問題点を有する方法であり、それぞれに影響しうる因子を考慮し利用することが必要と考えられた。

(核医学 34: 827-830, 1997)

I. はじめに

¹²³I-MIBG 心筋シンチグラムは、心臓交感神経機能を反映し、各種心疾患の病態把握に臨床応用されている^{1,2)}。心臓からの MIBG クリアランスは各種心疾患の重症度評価に有用であると報告されている^{3,4)}。クリアランスの算出には、SPECT 像ブルズアイ表示から算出する方法^{1,3,5)}と planar 像から算出する方法^{4,6,7)}がある。筆者らは 2 つの方法の異常検出率の差異につき比較検討したので報告する。

II. 対象と方法

対象は、健常群 10 例と疾病群 158 例で、年齢、

基礎疾患などは、Table 1 に示した。

方法は MIBG 111 MBq を静注し、15 分後と 4 時間後にそれぞれ SPECT 像と planar 正面像とを撮像した。撮像は低エネルギー汎用型コリメータを装着した東芝社製デジタルガンマカメラ 901A を用いた。planar 像はマトリックスサイズ 256×256 で 5 分間収集した。SPECT 像はマトリックスサイズ 64×64 とし、左後斜位 45 度より右前斜位 45 度まで 1 方向 40 秒、6 度ごと、30 方向で収集し、on-line で接続した核医学データより短軸断層像を再構成した。なお、planar 像で心集積が少なく、かつ肝臓や肺の activity が高く、定量評価困難と思われる症例は、あらかじめ対象から除外した。

(1) 心臓、肺のクリアランス算出法

planar 法では心臓、肺それぞれに関心領域を設定し、1 ピクセルあたりの平均カウントより、心臓、肺それぞれのクリアランスを算出した (Fig. 1)。SPECT 法では SPECT 像ブルズアイ表示から 15 分後と 4 時間後それぞれの total count をもと

* 朝日大学歯学部附属村上記念病院内科

** 公立南丹病院内科

受付：8 年 12 月 11 日

最終稿受付：9 年 7 月 7 日

別刷請求先：岐阜市橋本町 3-23 (☎ 500)

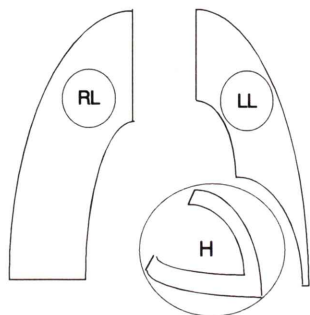
朝日大学村上記念病院内科

塚本 正 樹

Table 1 Patient characteristics

健常群; 10 例	男; 4 例	女; 6 例
平均年齢; 58±2 歳		
疾病群; 158 例	男; 79 例	女; 79 例
平均年齢; 63±13 歳		
高血圧性心疾患		40 例
慢性腎不全		27 例
拡張型心筋症		25 例
肥大型心筋症		13 例
弁膜症		14 例
虚血性心疾患		9 例
糖尿病		6 例
その他		24 例

(A)



(B)

$$\text{CLEARANCE(\%)} = \frac{(\text{initial uptake}) - (\text{delayed uptake})}{(\text{initial uptake})} \times 100$$

Fig. 1 (A) Schema of the lung and heart ROI (region of interest) on planar image. RL: right lung, ROI LL: left lung ROI, H: heart ROI. (B) Calculation of MIBG clearance from 15 minutes to 4 hours after injection.

め, planar 法と同様の計算式でクリアランスを算出した。なお, 半減期補正は行っていない。

(2) 健常群, 疾病群の心臓クリアランス

健常者 10 例から心臓, 肺のクリアランスの平均値および標準偏差を算出した。疾病群の心臓クリアランスが健常者の平均値+標準偏差以上を示すもの(境界値を含む)を異常亢進とし疾病群において SPECT 法と planar 法で異常検出頻度を比較

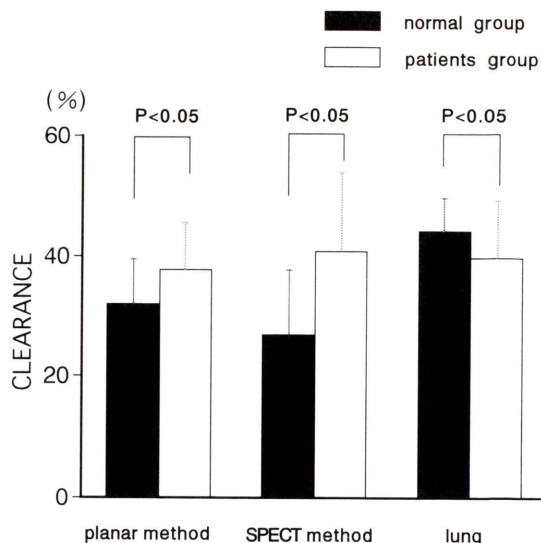


Fig. 2 Mean MIBG clearance from the heart by the planar method and the SPECT method, and clearance from the lung, in 10 normal subjects and 158 patients.

した。肺のクリアランスが健常群の平均値-標準偏差以下の症例(境界値を含む)を肺クリアランス低下群とし, 肺クリアランス低下群と非低下群の2群に分類した。この2群間で心臓クリアランスを SPECT 法と planar 法で比較検討した。統計学的検討は unpaired t-test と一次回帰分析を行った。

III. 結 果

(1) 心臓および肺のクリアランス (Fig. 2)

planar 法による心臓クリアランスの平均は健常群 32.1±7.6%, 疾病群 37.8±7.9% と疾病群で有意に高値であった。SPECT 法では健常群 27.8±10.8%, 疾病群 41±13.1% と疾病群で有意に高値であった。肺のクリアランスは健常群 44.3±5.7%, 疾病群 39.9±9.5% と疾病群で有意に低値であった。

(2) 心臓クリアランス異常

心臓クリアランスの異常検出頻度は SPECT 法, planar 法とも異常値であったものが 57 例, SPECT 法のみ異常値が 32 例, planar 法のみ異常値が 5 例であった。心臓クリアランスの異常検出

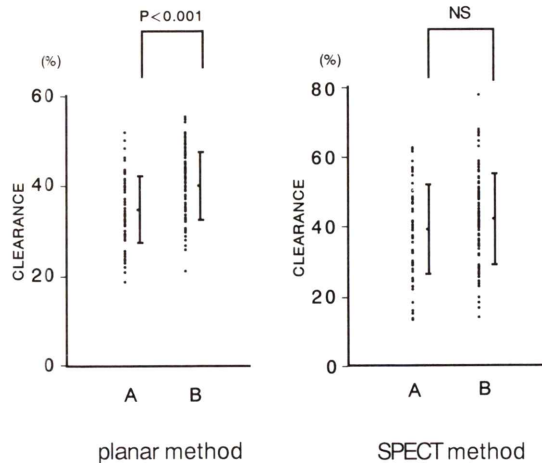


Fig. 3 Comparison of clearance from the heart between group A and B. group A (n=63): decreased MIBG clearance from the lung. group B (n=95): Clearance from the lung was not decreased.

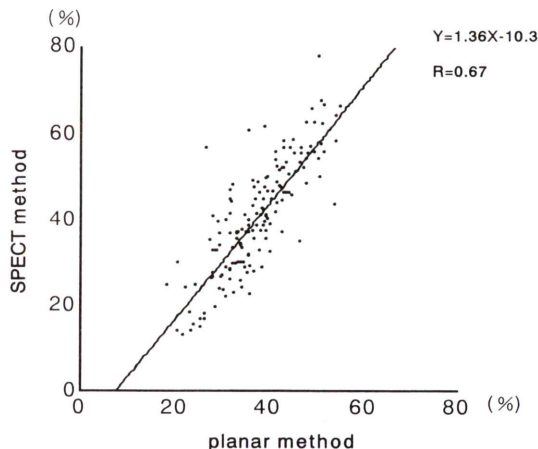


Fig. 4 Relationship between clearance calculated by the planar method and that by the SPECT method showed good correlation.

頻度は planar 法より SPECT 法が高かった。

(3) 肺の影響を考慮した心臓クリアランス

肺のクリアランスの低下群 63 例と非低下群 95 例で心臓クリアランスを比較した (Fig. 3). planar 法による心臓クリアランスは肺クリアランス低下群で $34.6 \pm 7.4\%$ 、肺クリアランス非低下群で $39.2 \pm 13\%$ であり、肺クリアランス低下群で有意

に低下していた。一方、SPECT 法による心臓クリアランスは、肺クリアランス低下群 $39.2 \pm 13\%$ 、非低下群 $42.2 \pm 13\%$ で差はなかった。

(4) SPECT 法と planar 法のクリアランスの関係 (Fig. 4)

疾病群 158 例につき両法のクリアランスの関係を見た。一次回帰分析による相関係数は 0.67 で SPECT 法と planar 法のクリアランスには有意な正の相関関係が認められた。

IV. 考 察

心臓 MIBG クリアランスの評価法には SPECT 法と planar 法がある。今回の検討では SPECT 法は planar 法に比べ異常検出率が高かった。planar 法では、バックグラウンドとしての肺や縦隔などへの集積により心臓の関心領域内の activity が影響を受けやすい。一方、一般に心不全では肺のクリアランスは低下するとされ^{6,8)}、低下機序としては肺血管内皮細胞のモノアミン代謝障害が報告されている。また慢性腎不全例でも肺クリアランスが低下するとの報告も最近見られる。本稿の疾病群は 158 例中 45 例が心不全合併例あるいは心不全の既往例であり、また 27 例が慢性腎不全例であり、それらの症例で肺のクリアランスが低下し planar 法での心臓クリアランスが見かけ上低くなったと推定された。図には表示していないが、心不全、腎不全症例の多くは Fig. 4 における直線の左上方に位置した。すなわちこれらの症例では planar 法でのクリアランスはより低下傾向にあり上記の推定を支持している。しかし肝臓の影響が大きい症例、長時間の臥床が不能な症例、SPECT 撮影の設備がない場合などで、planar 像のみで評価せざるを得ない場合もある。今回の検討で planar 法と SPECT 法に有意な相関関係が認められたことから、planar 法でも評価可能であると思われるが、その際肺などの影響を考慮することが必要であると考えられた。しかし、バックグラウンドの影響をどのように補正すべきかは、今後検討されるべき課題である。

V. 結 語

心筋 MIBG クリアランスの SPECT 法は planar 法に比べ異常検出頻度が高かった。planar 法で評価する場合は肺のクリアランスなどを考慮する必要があった。

文 献

- 1) 齊藤富善, 渡辺直彦, 齊藤恒儀, 朝倉 司, 菅家道人, 大和田憲司, 他: I-123 metaiodobenzylguanidine (MIBG) の心筋内 washout に関する検討. 核医学 27: 1301-1306, 1990
- 2) 廣澤弘七郎, 田中 健, 久田欣一, 分校久志: 心臓における交感神経系診断用放射性医薬品 ^{123}I -MIBG の臨床評価について——多施設による共同研究——. 核医学 28: 461-476, 1991
- 3) 森本 聡, 寺田幸治, 計良夏哉, 里田雅彦, 井上啓司, 立川弘孝, 他: 降圧治療により退縮とともに ^{123}I -MIBG 心筋シンチグラフィ所見の改善を認めた高血圧性心肥大の 1 例. 核医学 32: 1107-

1112, 1995

- 4) Henderson ED, Kahn JK, Corbett JR, Jansen DE, Pippin JJ, Kulkarni P: Abnormal I-123 metaiodobenzylguanidine myocardial washout and distribution may reflect myocardial adrenergic derangement in patient with congestive cardiomyopathy. Circulation 78: 1193-1199, 1988
- 5) 寺田幸治, 志賀浩治, 大槻克一, 伊藤一貴, 谷口洋子, 東 秋弘, 他: 弁膜症における ^{123}I -MIBG 心筋シンチグラムの特徴と臨床的意義. J Cardiol 25: 247-253, 1995
- 6) 両角隆一, 石田良雄, 谷 明博, 佐藤秀幸, 松山泰三, 尾崎 仁: 心不全の重症度評価における I-123 MIBG 心筋シンチグラフィの意義——拡張型心筋症での検討——. 核医学 28: 271-279, 1991
- 7) Kurata C, Wakabayashi Y, Shouda S, Okayama K, Yamamoto T, Ishikawa A, et al: Enhanced cardiac clearance of Iodine-123-MIBG in chronic renal failure. J Nucl Med 36: 2037-2043, 1995
- 8) 川上憲司: 呼吸器核医学の最近の話題. 呼吸と循環 39: 734-741, 1991

Summary

Evaluation of ^{123}I -MIBG Clearance from the Myocardium; Comparison of Two Methods—SPECT & Planar Methods

Masaki TSUKAMOTO*, Kouji TERADA**, Satoshi YONEYAMA*,
Hirotaka TATSUKAWA* and Shuji KATO*

*Department of Internal Medicine, Murakami Memorial Hospital, Asahi University

**Department of Internal Medicine, Nantan Hospital

In ^{123}I -metaiodobenzylguanidine (MIBG) scintigram, MIBG clearance from the heart is used to evaluate the severity of various heart diseases. There are two methods for calculating MIBG clearance. One involves planar images (planar method) and the other uses a bull's eye map (SPECT method). In 158 patients and 10 normal subjects, we compared these two methods. Fifteen minutes and 4 hours after intravenous injection of 111 MBq MIBG, planar images and SPECT images were obtained. Then clearance from the heart was calculated by each method. Abnormal increase was defined as present if clearance was more than the mean + standard deviation of 10 normal subjects. Then, we examined the sensitivity with which each method could detect clearance abnormality in

158 patients. Thirty-two patients showed abnormality only on SPECT images, while planar images alone showed abnormalities in only 5 patients. The reason the SPECT method was more sensitive than the planar method may be as follows; in the case of decreased MIBG clearance from the lung, for example, in congestive heart failure, clearance by planar method is apparently decreased. Thus, the SPECT method can detect clearance abnormality more sensitively than the planar method, and if we evaluate MIBG clearance from the heart by the planar method, we must take into account MIBG clearance from the lung.

Key words: ^{123}I -MIBG scintigram, Clearance from the heart, Clearance from the lung, Congestive heart failure.