

## 《短 報》

## 心房中隔欠損症における右室駆出分画の臨床的意義

浜田 星紀<sup>\*,\*\*</sup> 西村 恒彦<sup>\*</sup> 林田 孝平<sup>\*</sup> 植原 敏勇<sup>\*</sup>

**要旨** 心房中隔欠損症 (33 症例: 年齢  $46 \pm 12$  歳) を用い, 心 RI アンジオグラフィのファースト・パス法により右室駆出分画 (RVEF) を求め, 心カテーテル法による平均肺動脈圧 (mPA) と比較した. 心房中隔欠損症では, 僧帽弁疾患および閉塞性肺疾患とは異なり, RVEF は mPA を反映していなかった (相関係数:  $r = -0.42$ ). しかし肺体血流量比 (Qp/Qs) が 2.0 以下の症例では, 相関係数  $r = -0.71$  で RVEF は mPA を良く反映していた. 心房中隔欠損症の RVEF の低下には, mPA と Qp/Qs の両者の関与が示唆された.

## I. はじめに

右心機能の評価として右室駆出分画の測定は右心室の負荷を表す指標の一つである. しかし, 左心室と違ってその形態が複雑なことにより, 心血管造影法・超音波法では右室容積の測定は困難で未だ確立された方法はない<sup>1,2)</sup>. 一方, RI 法は心収縮拡張に伴う心容積の変化をカウント数の変化で表現するため形態の複雑さを無視できる利点を持つ. 右心室に対して後負荷となる肺動脈圧と右室駆出分画は負の相関があることが, 僧帽弁膜疾患と閉塞性肺疾患において報告されている<sup>3,6)</sup>. 先天性心疾患である心房中隔欠損症もまた後負荷としての肺動脈圧が上昇することは周知である. 今回心房中隔欠損症において心 RI アンジオグラフィを用いて右室駆出分画を測定し, 右心機能の臨床的意義について検討したので報告する.

## II. 方法と対象

## 1) データ収集

患者体位は右前斜位 15 度において, in vivo  $^{99m}\text{Tc-RBC}$  15~20 mCi/0.7~0.8 ml を自動注入

\* 国立循環器病センター放射線診療部

\*\* 現; 大阪大学医学部放射線科

受付: 63 年 12 月 5 日

最終稿受付: 63 年 12 月 5 日

別刷請求先: 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

器 (注入速度 4 ml/秒) を用いて右肘静脈より急速静注した<sup>3)</sup>. 毎秒 20 フレームで 20 秒間のデータ収集を行い植原らの方法<sup>4)</sup>を用いて右室駆出分画 (right ventricular ejection fraction: RVEF) を求めた. シンチカメラは Ohio-Nuclear Σ410S 型で RI アンジオグラフィ・ファーストパス法では高感度コリメータを用いた. データ処理にはシンチカメラとオンラインで接続した DEC PDP 11/128 kw を用いた.

## 2) 対 象

対象は心房中隔欠損症 33 例で平均年齢  $46 \pm 12$  歳, 男性 15 例, 女性 18 例である. 全症例とも心臓カテーテル法を施行し, RI アンジオグラフィとの検査間隔は 1 か月以内である.

## 3) 統計処理

データは, すべて平均  $\pm 1$  標準偏差で表現した. また, 有意差検定は unpaired t-test を用いた.

## III. 結 果

平均肺動脈圧 25 mmHg 以上を肺高血圧と定義し, 肺高血圧の有無と RVEF (%) の比較を Table 1 に示す. 正常と比較して, 心房中隔欠損症の RVEF は低値を示す. さらに肺高血圧合併の症例の方が RVEF は軽度低い値が出たが, 有意差は認めなかった. しかし Qp/Qs に関しては肺高血圧を合併しない症例が有意に高い値 ( $p < 0.05$ ) を認めた. 年齢に関しては肺高血圧を認めない症例の方が有意に高かった ( $p < 0.05$ ).

Table 1 Comparison between RVEF and hemodynamic data (mean  $\pm$  S.D.)

	n	Age	RVEF (%)	Qp/Qs	Mean PA (mmHg)
Normal <sup>1)</sup>	20	42 $\pm$ 4	56 $\pm$ 5	—	—
PH (—)	23	48 $\pm$ 10	43 $\pm$ 6 <sup>†</sup>	3.0 $\pm$ 0.9*	17.4 $\pm$ 4.0*
PH (+)	10	39 $\pm$ 14	39 $\pm$ 6 <sup>†</sup>	1.8 $\pm$ 0.8*	45.1 $\pm$ 10.9*

PH: Pulmonary Hypertension

<sup>†</sup>p < 0.05 vs. normal

\*p &lt; 0.05 each other

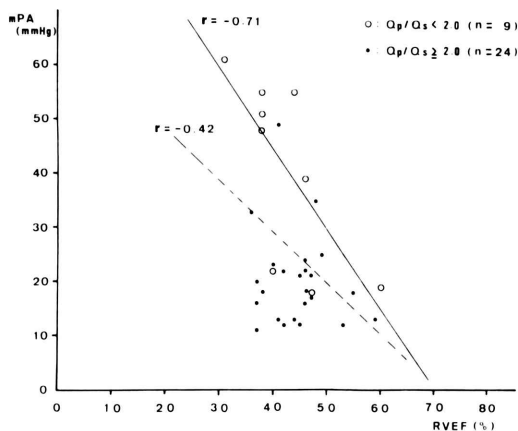


Fig. 1 Correlation between mean pulmonary arterial pressure (mPA) and right ventricular ejection fraction (RVEF).

次に RVEF (%) と平均肺動脈 (mmHg) を比較すると,  $r = -0.42$  の負の相関を認めた. また心臓カテーテル検査により求めた肺体血流量比 (Qp/Qs) が 2 未満の症例では相関係数は  $r = -0.71$  へと向上した (Fig. 1).

#### IV. 考 察

駆出分画は心室の収縮能を論ずる上で重要な因子の一つである. しかし右室の形態的複雑さより, 右室負荷を右室駆出分画により論じた報告は少ない. RI アンジオグラフィによる右室負荷の検討では, 右室駆出分画を低下させる要因としていくつかの報告がある. Brent ら<sup>5)</sup> は閉塞性肺疾患で右室駆出分画と平均肺動脈圧を比較し相関は  $r = -0.81$  と高く, 右室駆出分画は右室の後負荷を反映していたと報告している. 同様に林田ら<sup>6)</sup> は右室に圧負荷が加わる僧帽弁膜疾患では右室駆出

分画と平均肺動脈圧とは  $r = -0.727$  の相関を認めている. 先天性心疾患である心房中隔欠損症は, 心房位での左右短絡により右室に容量負荷を生じ, 肺高血圧へと移行する比較的頻度の多い心疾患の一つである<sup>7)</sup>. 今回 RI アンジオグラフィを用いて, 心房中隔欠損症の右室駆出分画を測定し, 後負荷である肺動脈圧と相関が見られるかを検討した. 肺体血流量比が高い症例は肺動脈圧が低くても右室駆出分画の低下を認める症例が多く, また肺体血流量比が低くても肺動脈圧の高い症例も右室駆出分画は低下していた. 心房中隔欠損症において右室駆出分画の低下には肺動脈圧上昇と肺血流量増加の両者の関与が示唆された. 右室駆出分画を低下させる要因として他にも以下のものが解明されている. 右室梗塞による心収縮能の低下<sup>8)</sup>, また大動脈弁膜閉鎖不全で生じる左心室拡大による機械的右室圧迫は右室駆出分画の低下をきたし術後拡大が改善すれば, 右室駆出分画改善も認められている<sup>9)</sup>. さらに今回の検討により短絡性心疾患では肺動脈圧の上昇と慢性の肺血流量の増加, すなわち右心室の容量負荷 (前負荷) も右室駆出分画の低下の要因であることが示唆された.

#### V. ま と め

33 例の心房中隔欠損症の心 RI アンジオグラフィを用いた検討では, 右心室の駆出分画は後負荷である肺動脈圧と前負荷としての肺体血流量比の程度を反映する一指標であると考えられた.

#### 文 献

- 1) Boak JC, Bore AA, Kreulen T, et al: A geometric basis for calculation of right ventricular volume in man. Catheterization and cardiovascular diagnosis 3: 217-230, 1977

- 2) Levine RA, Gibson TC, Aretz T, et al: Echocardiographic measurement of right ventricular volume. *Circulation* **69**: 497-505, 1984
- 3) 林田孝平, 西村恒彦, 植原敏男, 他: 心 RI アンジオグラフィファーストパス法における注入手技の検討——自動注入装置の応用——. *核医学* **21**: 367-370, 1984
- 4) 植原敏男, 西村恒彦, 林田孝平, 他: 心 RI アンジオグラフィによる右室駆出率 (RVEF) の検討——第1報, RVEF の算出および急速流入効果について——. *核医学* **18**: 917-927, 1981
- 5) Brent BN, Berger HJ, Maffhary RA, et al: Physiologic correlates of right ventricular ejection fraction in obstructive pulmonary disease: A combined radionuclide and hemodynamic study. *Am J Cardiol* **50**: 255-262, 1982
- 6) 林田孝平, 西村恒彦, 植原敏男, 他: 僧帽弁膜疾患における右室負荷の検出——RI アンジオグラフィと心筋シンチグラフィの比較——. *核医学* **23**: 237-242, 1986
- 7) 小塚隆弘, 野崎公敏: 心疾患のレントゲン診断, 第4版. 南山堂, 1985
- 8) Nishimura T, Yasuda T, Gold HK, et al: Incidence and clinical course of right ventricular involvement after acute myocardial infarction; assessment by sequential  $^{99m}\text{Tc}$ -pyrophosphate scan and gated blood pool scan. *Nucl Med Comm* **7**: 887-896, 1986
- 9) Uehara T, Nishimura T, Hayashida K, et al: Pre and Post operative right ventricular function in valvular heart disease. *J Nucl Med* **28**: 671, 1987
- 10) 西村恒彦, 植原敏男, 林田孝平, 他: 心プール・シンチグラフィを用いた心筋梗塞症における両心機能の評価——駆出分画, 容積, 位相差の算出を用いて——. *核医学* **21**: 1403-1411, 1984

## Summary

### Clinical Significance of Right Ventricular Ejection Fraction in Cases with Atrial Septal Defect

Seiki HAMADA<sup>\*,\*\*</sup>, Tsunehiko NISHIMURA<sup>\*</sup>, Kouhei HAYASHIDA<sup>\*</sup> and Toshiisa UEHARA<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup>Department of Radiology, National Cardiovascular Center, Suita, Osaka

<sup>\*\*</sup>Department of Radiology, Osaka University Medical School

Right ventricular ejection fraction (RVEF) assessed by cardiac radionuclide angiography has been applied to evaluate right ventricular function such as ischemic, valvular and congenital heart disease.

Using this modality, previous reports also suggest that there is good correlation between RVEF and mean pulmonary arterial pressure (mPA) from catheterization findings in mitral valvular disease and chronic obstructive lung disease. In this study, cardiac RI angiography were performed

on 33 adult patients with atrial septal defect (ASD). RVEF is not so good correlation ( $r = -0.42$ ) with mPA, but in cases within pulmonary to systemic ratio (Qp/Qs) less than 2.0 limits, there is good correlation between RVEF and mPA ( $n=9$ ,  $r = -0.71$ ). As a conclusion, in ASD, both afterload assessed by mPA and preload assessed by Qp/Qs decrease RVEF.

**Key words:** Right ventricular ejection fraction, Atrial septal defect, Radionuclide cardio-angiography.