

《原 著》

小児心筋血流 SPECT による先天性心疾患の評価： 各疾患における右室圧／左室圧比の推定の精度

石井 巖*,† 中嶋 憲一* 滝 淳一* 谷口 充*
分校・久志* 利波 紀久* 久田 欣一* 大野 高史**

要旨 小児先天性心疾患における右室圧／左室圧比と ^{201}Tl 右室／左室集積比の相関の疾患別特徴および意義を検討した。装置は平行またはファンビームコリメータを装着した高分解能 3 検出器型 SPECT を用いた。全 102 症例での右室／左室の圧比と平均集積比の相関は planar 像, SPECT 像ともに良好であった (それぞれ $r=0.89$ および 0.80 , $p=0.0001$)。SPECT 像の ^{201}Tl 集積の定量的解析は各疾患群で右室負荷の様式により特徴的な結果を示した。疾患別の一次回帰の比較では特に心室中隔欠損症で相関が良好であった。また複合心奇形でも軽度の正相関 ($r=0.51$, $p=0.05$) を示し、同様に右室圧推定は可能であると考えられた。さらにファロー四徴症および肺動脈弁狭窄症の術後症例では ^{201}Tl 右室／左室集積比の低下が右室負荷の改善の程度を明瞭に示した。以上より本法は小児先天性心疾患における右室圧推定の良好な指標となると結論された。

(核医学 30: 41-49, 1993)

I. はじめに

右室負荷患者における右室心筋への ^{201}Tl の集積上昇は先天性心奇形, 肺高血圧症, 慢性肺疾患等で報告されてきた¹⁻⁵⁾。また右室の集積を定量化し, 右室／左室の収縮期圧比が ^{201}Tl の右室／左室集積比に相関することも示された⁶⁻¹²⁾。筆者らはこれまでに小児科領域の患者の評価に高分解能 3 検出器型 SPECT 装置を用い, planar 像と SPECT 像で ^{201}Tl の右室／左室集積比を測定し, 右室圧／左室圧を良好に推定できると報告してきた^{9,11)}。しかし, 圧または容量負荷と様々な心疾患の特性との関連についてはまだよく解明されて

いない。今回の研究の目的は様々な先天性心疾患での右室圧／左室圧比と ^{201}Tl の右室／左室集積比との相関の疾患別特徴およびその意義について検討し, 複数の心奇形を合併する症例ならびに心疾患手術後の症例の圧推定についても応用を検討するものである。

II. 対象と方法

対 象

1989 年 5 月から 1992 年 5 月までに小児先天性心疾患で ^{201}Tl 心筋シンチグラフィを施行した 128 症例中, 心臓カテーテル検査が行われた 102 症例 (男児 53 例, 女児 49 例, 年齢は生後 1 か月-16 歳で平均は 4.44 ± 4.08 歳) を対象とした。対照群は川崎病 16 例とその他心筋障害が疑われた 5 例の計 21 例であるが, この中には冠動脈狭窄の患者はなく右室圧も正常を示し, ^{201}Tl 像でも血流欠損や不均一分布はみられなかった。先天性心疾患 81 例の内訳は心房中隔欠損症 (ASD) 14 例, 心室中隔欠損症 (VSD) 20 例, ファロー四徴症 (TF) 13

* 金沢大学医学部核医学科

** 同 小児科

† 現在, 東京医科大学放射線科

受付: 4 年 8 月 20 日

最終稿受付: 4 年 9 月 22 日

別刷請求先: 東京都新宿区西新宿 6-7-1 (☎ 160)

東京医科大学放射線科

石 井 巖

例 [うち術後7例: 開心心内修復手術3例, Blalock-Taussing 術後3例, Waterston 術後1例], 肺動脈弁狭窄症 (PS) 6例 [うち弁形成術後4例], 動脈管開存症 (PDA) 4例, 大動脈弁狭窄症2例, 大血管転位症4例, 心内膜床欠損症 (ECD) 1例, 部分的肺静脈還流異常症1例, 総動脈管残遺症1例および複数の心疾患を合併する複合心奇形15例である。複合心奇形15例の内訳は VSD と PDA の合併4例, PS と両大血管右室起始症の合併3例, ASD と PS の合併2例, VSD と PS の合併2例, VSD と右室二腔症の合併2例, ECD と僧帽弁閉鎖不全症と三尖弁閉鎖不全症の合併1例, TF と ASD の合併1例である。

放射性医薬品

^{201}Tl の投薬量は1歳以下では 11–37 MBq (0.3–1 mCi), 1–10 歳では 37–55.5 MBq (1–1.5 mCi), 10–16 歳では 55.5–74 MBq (1.5–2 mCi) とし, 経静脈的に投与した。

Planar 像と SPECT 像

撮像は ^{201}Tl 静注 10–30 分後に開始した。装置は低エネルギー高分解能平行コリメータを装着した3検出器型 SPECT (東芝 GCA-9300A およびデータ処理装置 GMS550U) を使用し, 一部の症例に連続反復収集法を用いた^{10–12)}。収集画素は 128×128 で連続モードであるが1投影像のサンプリング角度は4度90方向または6度60方向とし, 1方向30秒で360度収集を行い総収集時間は10分とした。planar 像は前面, 左前斜位 (LAO) 40°, LAO 70° の3方向から撮像し, 画素は 256×256 , preset time 2 分以上で収集した。

SPECT 像のデータ再構成法

SPECT 像の前処理に Butterworth フィルタを用い, 再構成は Ramp フィルタで行った^{10–12)}。スライス厚は1画素 3.2 mm で体軸横断層像, 長軸垂直断層像および短軸断層像を再構成した。ファンビームコリメータは7症例に使用し, スライス厚は1画素 1.7 mm である¹²⁾。

定量解析

Planar 像では関心領域 (ROI) が LAO で右室と左室が最も明瞭に分離できる画像を用い, 中隔

は左室心筋に含めて設定した。バックグラウンドは心筋上部の肺と縦隔を含めて設定し, 補正後に平均集積濃度 (count/pixel) を用いて右室/左室平均集積比 (planar R/L_{ave}) を算出した^{9,11)}。SPECT 像ではすでに報告したように¹¹⁾, 心基部から心尖部までの短軸加算像を作製した。右室は中隔を除いた全体に設定し, 左室は中隔を含めて全体に ROI を設定した。左右の総集積カウントから右室/左室総集積比 (SPECT R/L_{total}) を計算した。一方, 右室/左室平均集積比 (SPECT R/L_{ave}) は右室と左室の ROI の平均集積濃度の比から算出した。

心臓カテーテル検査

心臓カテーテル検査は核医学検査の前日に行い, 右心室と左心室の収縮期圧を測定し, 右室圧/左室圧比 (RVp/LVp) を求めた。

統計的解析

RVp/LVp と R/L の相関について検討した。各群のデータは平均±標準偏差で表示し, 回帰直線と相関係数は最小2乗法にて計算した。統計的には $p < 0.05$ を有意と判定した。

III. 結 果

各群での心臓カテーテル検査による RVp/LVp の値は Table 1 に示す。

対象全 102 例での RVp/LVp と R/L の相関の回帰直線は Figs. 1–3 に示すように,

$$\text{RVp/LVp} = 1.56 (\text{planar R/L}_{\text{ave}}) - 0.34 \\ (r = 0.89, p = 0.0001)$$

$$\text{RVp/LVp} = 0.81 (\text{SPECT R/L}_{\text{total}}) + 0.19 \\ (r = 0.54, p = 0.0001)$$

$$\text{RVp/LVp} = 1.85 (\text{SPECT R/L}_{\text{ave}}) - 0.70 \\ (r = 0.80, p = 0.0001)$$

とすべての比較検討で良好な相関を示した。

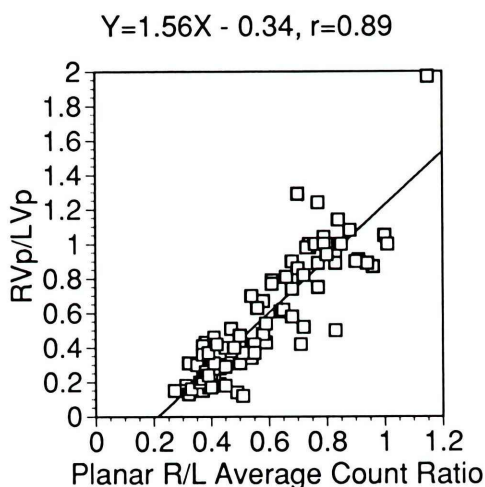
また各群での比較検討として対照群のほかに, 疾患群としては ASD, VSD, TF, PS, PDA, 複合心奇形を対象とし, 各群での RVp/LVp と R/L の相関は Tables 2–4 に示した。以下各比較検討についての結果を示す。

RVp/LVp と planar 像の R/L_{ave} の比較 (Table 2)

Table 1 The right-to-left ventricular systolic pressure ratios (RVp/LVp) measured by cardiac catheterization

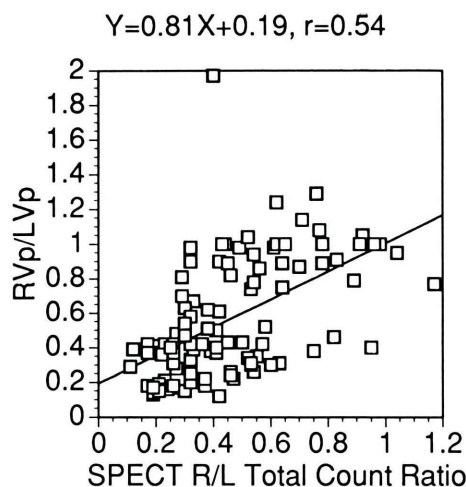
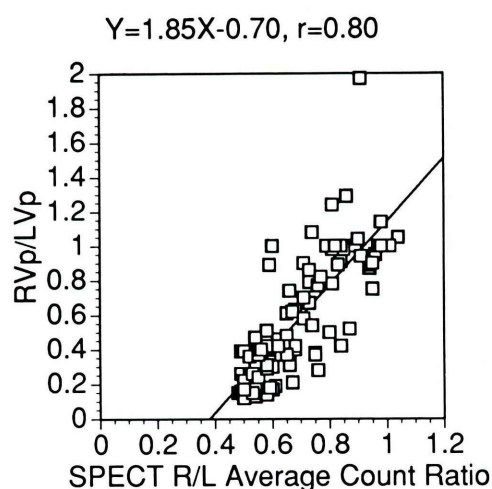
Disease	Mean	SD
ASD	0.38	0.05
VSD	0.53	0.22
TF	0.86	0.24
PS	0.80	0.59
PDA	0.53	0.16
Complex	0.92	0.17
Control	0.19	0.05
Others	0.64	0.37
Total	0.56	0.35

ASD: atrial septal defect, VSD: ventricular septal defect, TF: tetralogy of Fallot, PS: pulmonary stenosis, PDA: patent ductus arteriosus, Complex: complex heart anomalies

**Fig. 1** Correlation between ^{201}Tl R/L average count ratios by the planar study and RVp/LVp in a total of 102 patients.

では VSD ($r=0.88$, $p=0.0001$), TF ($r=0.66$, $p=0.0141$), PS ($r=0.91$, $p=0.013$) で相関を認め、複合心奇形では軽度の正相関 ($r=0.51$, $p=0.0523$) を示した。

RVp/LVp と SPECT 像の R/L_{total} の比較 (Table 3) では VSD ($r=0.65$, $p=0.0019$), TF ($r=0.56$, $p=0.0475$) で相関を認めた。

**Fig. 2** Correlation between ^{201}Tl R/L total count ratios by the SPECT study and RVp/LVp in a total of 102 patients.**Fig. 3** Correlation between ^{201}Tl R/L average count ratios by the SPECT study and RVp/LVp in a total of 102 patients.

RVp/LVp と SPECT 像の R/L_{ave} の比較 (Table 4) では ASD ($r=0.55$, $p=0.0431$), VSD ($r=0.86$, $p=0.0001$), PDA ($r=0.99$, $p=0.0032$) で相関を認めた。

疾患別の比較では VSD での相関が最も良好であり、planar 像と SPECT 像の RVp/LVp と R/L_{ave} の相関の回帰直線を Fig. 4 に示した。ま

Table 2 Correlation between ^{201}Tl planar R/L average count ratios and RVp/LVp in various congenital heart diseases

Disease	N	R/L Mean	SD	Slope	Intercept	r	p-value	RMS residual
ASD	14	0.46	0.09	0.30	0.23	0.41	0.1425	0.06
VSD	20	0.56	0.16	1.21	-0.15	0.88	0.0001	0.11
TF	13	0.81	0.14	1.14	-0.07	0.66	0.0141	0.19
PS	6	0.70	0.25	2.12	-0.69	0.91	0.013	0.28
PDA	4	0.48	0.09	1.66	-0.26	0.93	0.0728	0.07
Complex	15	0.76	0.10	0.84	0.29	0.51	0.0523	0.15
Control	21	0.39	0.06	0.02	0.19	0.02	0.9216	0.05
Others	9	0.57	0.16	2.28	-0.65	0.97	0.0001	0.10
Total	102	0.58	0.20	1.56	-0.34	0.89	0.0001	0.16

Table 3 Correlation between ^{201}Tl SPECT R/L total count ratios and RVp/LVp in various congenital heart diseases

Disease	N	R/L Mean	SD	Slope	Intercept	r	p-value	RMS residual
ASD	14	0.57	0.18	0.08	0.32	0.23	0.433	0.06
VSD	20	0.30	0.13	1.16	0.18	0.65	0.0019	0.18
TF	13	0.70	0.22	0.61	0.44	0.56	0.0475	0.21
PS	6	0.38	0.11	1.48	0.23	0.27	0.6072	0.63
PDA	4	0.26	0.09	0.70	0.35	0.41	0.5884	0.18
Complex	15	0.68	0.23	0.19	0.80	0.24	0.3833	0.17
Control	21	0.30	0.12	0.27	0.11	0.65	0.0016	0.04
Others	9	0.41	0.11	2.50	-0.38	0.75	0.019	0.26
Total	102	0.45	0.23	0.81	0.19	0.54	0.0001	0.29

Table 4 Correlation between ^{201}Tl SPECT R/L average count ratios and RVp/LVp in various congenital heart diseases

Disease	N	R/L Mean	SD	Slope	Intercept	r	p-value	RMS residual
ASD	14	0.62	0.04	0.61	-0.01	0.55	0.0431	0.05
VSD	20	0.66	0.12	1.54	0.48	0.86	0.0001	0.12
TF	13	0.84	0.14	0.34	0.58	0.19	0.5315	0.25
PS	6	0.72	0.13	3.17	-1.48	0.69	0.1331	0.48
PDA	4	0.60	0.12	1.38	-0.30	0.99	0.0032	0.02
Complex	15	0.85	0.09	0.80	0.24	0.44	0.1034	0.16
Control	21	0.56	0.07	0.34	0.00	0.46	0.0373	0.05
Others	9	0.70	0.14	2.28	-0.96	0.84	0.0051	0.22
Total	102	0.69	0.15	1.85	-0.70	0.80	0.0001	0.21

た VSD 20 症例と複合心奇形で VSD を合併する 8 症例をあわせた 28 症例での検討も行ったが planar 像では $\text{RVp/LVp}=1.38$ ($\text{planar R/L}_{\text{ave}}$)-0.22, ($r=0.90$, $p=0.0001$), SPECT 像の $\text{R/L}_{\text{total}}$ では $\text{RVp/LVp}=1.17$ ($\text{SPECT R/L}_{\text{total}}$)+0.19, ($r=0.79$, $p=0.0001$), SPECT 像の R/L_{ave} では

$\text{RVp/LVp}=1.61$ ($\text{SPECT R/L}_{\text{total}}$)-0.51 ($r=0.85$, $p=0.0001$) と VSD 20 例と同様に良好な相関を示した。

ASD, VSD, TF の代表的な症例を Figs. 5-7 に示した。

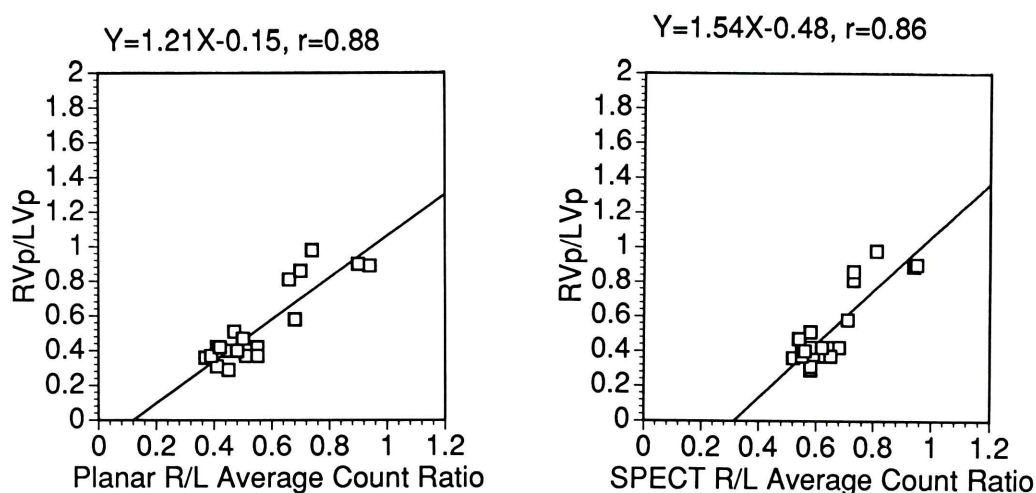
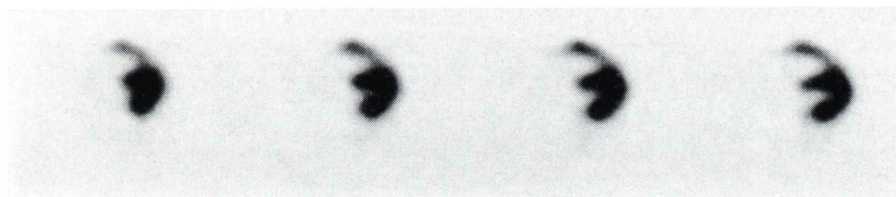


Fig. 4 Correlation between ^{201}Tl R/L average count ratios and RVp/LVp in patients with ventricular septal defect by the planar study (left panel) and the SPECT study (right panel).

Transaxial



Short-axis

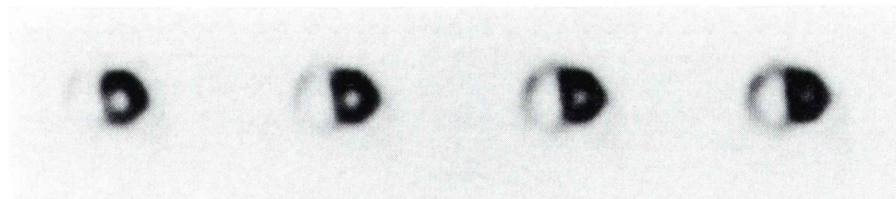


Fig. 5 ^{201}Tl transaxial (upper panel) and short-axis images (lower panel) in patient with ASD (1-yr-old male). The measured RVp/LVp ratio was 0.430. The values of estimated RVp/LVp were 0.412 by SPECT, and 0.549 by planar study.

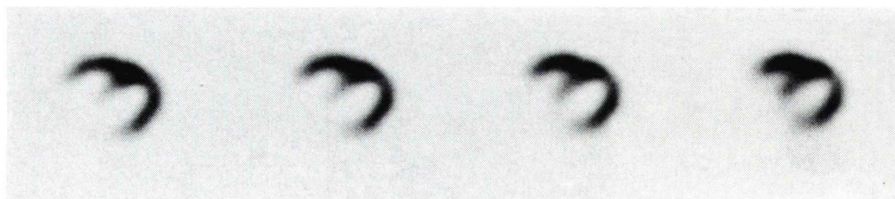
IV. 考 察

3 検出器型 SPECT 装置の有用性

一般に小児における SPECT 像収集および処理の問題点として、心臓が分解能と比較して小さいことおよび体動や深呼吸によるアーチファクトの

可能性が考えられる。これらの点で高分解能、短時間データ収集の可能な複数検出器型 SPECT は非常に有用である¹⁰⁻¹²⁾。また、連続反復収集法は特に体動の激しい患者で有用性を示した。今回の検討では乳幼児も含めて良好な画質が得られ、3 検出器型 SPECT 装置の有用性が示された。

Transaxial



Short-axis

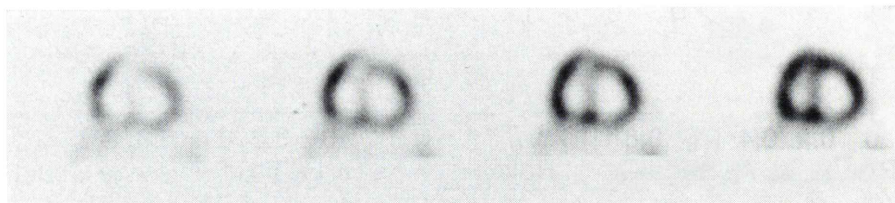


Fig. 6 ^{201}Tl transaxial (upper panel) and short-axis images (lower panel) in patient with VSD (1-yr-old female). The measured RVp/LVp was 0.875, and the value of estimated RVp/LVp was 0.837 by SPECT and 0.842 by planar study.

Transaxial



Short-axis

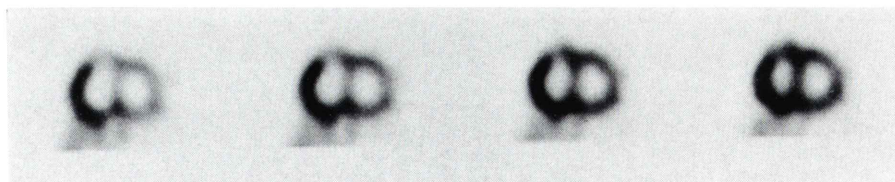


Fig. 7 ^{201}Tl transaxial (upper panel) and short-axis images (lower panel) with TF (3-yr-old female). The value of RVp/LVp was 1.00, and the value of estimated RVp/LVp was 1.13 and 1.16 by SPECT and planar methods, respectively.

SPECT での定量化方法

SPECT 像での心筋集積の定量的評価は planar 像に比べ多くの点で優れている^{7-8,11)}。これまで SPECT 像を用いた定量化法として、スライスの一部から ROI を取る方法⁷⁾や、特定のスライスでプロフィール曲線を作る方法⁸⁾などが報告され

ている。しかし筆者らの予備検討では、これらの方法ではスライスの選択により R/L の変動が大きく、心筋総集積を得るには心筋の全断面を加算すべきと考え、最も単純で再現性のよい全断面の加算法を考案した¹¹⁾。

全症例での比較検討

全 102 症例での RVp/LVp と R/L の相関は planar 像, SPECT 像ともに良好な相関を示し, 本法による右室圧推定は可能と考えられた. RVp/LVp と R/L_{ave} の相関は SPECT 像 ($r=0.80$) に比べ planar 像 ($r=0.89$) でより良好であった. その理由として心室または中隔の歪曲のある症例や右室と左室が肥大により明瞭に分離できない症例がいくつか見られ, 短軸加算画像が心筋総重量を正確に示していない可能性が考えられた. また, SPECT 像の平均集積濃度は総集積カウントに比べよりよい再現性を示しており^{9,11)}, これは平均集積濃度で示された ROI のほうが変化率がより少ないためと思われた. また planar 像と SPECT 像を比較すると planar 像でも良好に圧比を予想できるので簡便な planar 像の方がより実用的かもしれないが, 各疾患ごとの特徴に関しては SPECT 像の方がよく表されており, 前述のような SPECT の撮像上の問題が解決されれば, SPECT 像での精度の改善が期待できる可能性も考えられた.

本論文では右室圧/左室圧比について検討したが, 絶対値としての右室圧を推定できる可能性がある. その根拠は小児では収縮期圧のばらつきが少ないこと, およびすでに報告したように⁹⁾ 右室圧/左室圧比のかわりに右室圧を用いても良好な相関が得られたことである. また左室圧と非侵襲的に求めた収縮期圧が同等と考えるならば, 右室圧/左室圧比より右室圧の推定も可能と考えられた.

疾患単位の病態との関連

これまでの先天性心疾患の右室圧評価は圧負荷疾患での検討が主に報告されており, 容量負荷を示す疾患を含めた報告は少ない. 本法では圧または容量の負荷を示す各疾患単位での RVp/LVp と R/L の相関は特徴を検討し, また複合心奇形ならびに TF, PS の手術後症例の圧推定についても検討した.

1. ASD の RVp/LVp は 0.38 ± 0.05 と軽度の圧負荷を示し, ²⁰¹Tl 像では右室壁が薄く右室は拡大した.

ASD は心房レベルの左右短絡により右室は容量負荷を受ける. 本法では SPECT 像の R/L_{ave} のみで相関を示し圧との相関はあまり良好とはいえないが, R/L_{ave} は planar 像, SPECT 像ともに対照群よりやや高い値を示し一定の幅内に認められるので圧推定は可能と考えられた.

2. VSD の RVp/LVp は 0.53 ± 0.22 と中等度の圧負荷を示し, 疾患群の中では planar 像, SPECT 像ともに最もよい相関を示した. ²⁰¹Tl 像は右室の明らかな拡大はないが右室壁に肥厚を認めた. VSD は高圧の左室から低圧の右室に左右短絡を生じ, 右室は圧と容量の負荷を受ける. ²⁰¹Tl 集積は圧変化によく依存すると考えられ, 本法で良好な相関を示したものと思われた.

3. TF の RVp/LVp は 0.86 ± 0.24 と高度の圧負荷を示した. ²⁰¹Tl 像は右室と左室が対称的な大きさを示し, 中隔は平坦になり右室の集積が左室と同程度またはそれ以上に高いことが特徴である. 血行動態は PS と VSD の存在により右室と左室がほぼ等圧となり収縮期に左右短絡を生ずる. 本法では SPECT 像の R/L_{ave} で相関が明らかでなかったが, RVp/LVp は 1.0 前後に一定となるため圧の推定は可能である. また術後 7 症例の検討では, 根治術後 (開心心内修復手術) の 3 症例は術前症例に比べ RVp/LVp は明らかに低下し R/L も低下傾向にあった. これは根治手術が右室流出路形成と VSD の閉鎖を行い, 圧および容量負荷が改善されるためと考えられた. しかし Blalock-Taussing 術後の 3 症例では RVp/LVp および R/L に明らかな変化は認めなかった. これは Blalock-Taussing 術が肺動脈低形成の強い症例に鎖骨下動脈と肺動脈側孔を吻合し肺血流の増加をはかるために行われ, 圧および容量負荷の明らかな改善とはならないためと考えられた. Waterston 術後の 1 例では RVp/LVp に変化はないが R/L が SPECT 像で明らかに低下した. これは Waterston 術が上行大動脈と右肺動脈を吻合して人工的に PDA を作り, 左室容量負荷が増大したためと考えられた.

4. PS の RVp/LVp は 0.80 ± 0.59 と高度の圧

負荷を示し、 ^{201}Tl 像では右室壁は肥厚するが、内腔の拡大は認めなかった。PSは流出路閉塞により右室は圧負荷を受ける。Nakajimaらの報告⁹⁾と同様に本法でも planar 像で相関を認めたが、SPECT 像ではあまり良好な結果が得られなかった。その原因としては術前の症例が少なく誤差が多いためと考えられ、今後症例数を増すことにより相関の改善がみられると思われる。弁形成術後の4症例では圧比・集積比ともに改善低下傾向にあり、このうち同一患者の術前後の比較は2例あった。これより術前後の比較症例が増えることにより術後評価の点で興味深い結果が得られると思われる。

5. PDAのRVp/LVpは著明な肺高血圧の症例を含めると 0.53 ± 0.16 と中等度の圧負荷を示した。 ^{201}Tl 像では右室の拡大は明らかではなかった。PDAは左右短絡により左室が拡大し容量負荷を受ける。これより圧比・集積比ともに低値を示すと考えられたが、著明な肺高血圧を示す2症例が含まれたため右室負荷を受け、SPECT 像のR/L_{ave}で良好な相関を示したと考えられた。

6. 複合心奇形のRVp/LVpは 0.92 ± 0.17 と高度の圧負荷を示したが、本法での相関は良好とは言えなかった。しかし全例での相関式から複合心奇形の右室圧の推定も可能と考えられた。またVSD 20例と複合心奇形でVSDを合併する8例の計28例の検討ではVSD 20例の示す回帰直線にほぼ一致し、相関係数は同程度かそれ以上に良好であった。これは他の合併症の程度が軽度であり、血行動態としてはVSDの影響が大きいのではないかと考えられた。

V. 結 論

1. 先天性心疾患の患者において ^{201}Tl のplanar像とSPECT像での右室圧の推定に関する意義を検討した。

2. 高分解能3検出器型SPECT装置は小児科領域の患者に有効であった。

3. 対象全例での右室圧/左室圧比と ^{201}Tl の右室/左室集積比との相関はplanar像、SPECT

像ともに良好で、特にVSDは他の疾患に比べ良好な結果を示した。また複合心奇形の右室圧推定も可能であると考えられた。さらにTF、PS術後症例では右室負荷の改善の程度を明瞭に示した。

4. SPECT像の ^{201}Tl 集積の定量的解析は各疾患群で特徴的な結果を示した。

5. 本法は小児先天性心疾患における右室圧推定の良好な指標となると思われる。

文 献

- 1) Cohen HA, Baird MG, Rouleau JR, Fuhrmann CF, Bailey IK, Summer WR, et al: Thallium-201 myocardial imaging in patients with pulmonary hypertension. *Circulation* **54**: 790-796, 1976
- 2) Kondo M, Kubo A, Yamazaki H, Ohsuzu F, Handa S, Tsugu T, et al: Thallium-201 myocardial imaging for evaluation of right-ventricular overloading. *J Nucl Med* **19**: 1197-1203, 1978
- 3) Khaja F, Alam M, Goldstein S, Anbe DT, Marks DS: Diagnostic value of visualization of right ventricle using thallium-201 myocardial imaging. *Circulation* **59**: 182-188, 1979
- 4) Ohsuzu F, Handa S, Kondo M, Yamazaki H, Tsugu T, Kubo A, et al: Thallium-201 myocardial imaging to evaluate right ventricular overloading. *Circulation* **6**: 620-625, 1980
- 5) Weitzenblum E, Moyses B, Marie-Claude D, Methlin G: Detection of right ventricular pressure overloading by thallium-201 myocardial scintigraphy. Results in 57 patients with chronic respiratory disease. *Chest* **85**: 164-169, 1984
- 6) Rabinovitch M, Fischer K, Treves S: Quantitative thallium-201 myocardial imaging in assessing right ventricular pressure in patients with congenital heart disease. *Br Heart J* **4**: 198-205, 1981
- 7) 国枝悦夫, 尾川浩一, 西口 郁, 久保敦司, 橋本省三, 岩永史郎, 他: 右室圧負荷疾患の ^{201}Tl SPECTによる定量的評価. *核医学* **24**: 177-179, 1987
- 8) 秋場伴晴, 芳川正流, 大滝晋介, 小林代喜夫, 中里満, 鈴木 浩, 他: SPECTによるタリウム心筋イメージングを用いた小児の右室圧の定量的評価. *心臓* **21**: 1400-1405, 1989
- 9) Nakajima K, Fotouhi F, Taki J, Ohno T, Taniguchi M, Bunko H, et al: Estimation of right ventricular pressure by ^{201}Tl scintigraphy in paediatric cardiac disease. *Nucl Med Commun* **11**: 677-684, 1990
- 10) Nakajima K, Taki J, Bunko H, Matsudaira M, Muramori A, Matsunari I, et al: Dynamic acquisition with three-headed SPECT system: application

- to Tc-99m-SQ30217 myocardial imaging. J Nucl Med 32: 1273-1277, 1991
- 11) Nakajima K, Taki J, Ohno T, Taniguchi M, Taniguchi M, Bunko H, et al: Assessment of right ventricular overload by a thallium-201 SPECT study in children with congenital heart disease. J Nucl Med 32: 2215-2220, 1991
- 12) Nakajima K, Taki J, Matsudaira M, Ichihara T, Ohno T, Hisada K: High-resolution cardiac SPET study using fanbeam collimators in infants. Nucl Med Commun 13: 604-608, 1992

Summary

Assessment of Congenital Heart Disease by a Thallium-201 SPECT Study in Children: Accuracy of Estimated Right to Left Ventricular Pressure Ratio

Iwao ISHII*, Kenichi NAKAJIMA*, Junichi TAKI*, Mitsuru TANIGUCHI*, Hisashi BUNKO*, Norihisa TONAMI*, Kinichi HISADA* and Takashi OHNO**

*Department of Nuclear Medicine, **Department of Pediatrics,
Kanazawa University Hospital, Kanazawa

The characteristics of correlation between the right-to-left ventricular systolic pressure ratios (RVp/LVp) and the thallium-201 right-to-left ventricular (^{201}Tl R/L) count ratios was investigated in children with various congenital heart diseases. High-resolution three-headed SPECT system equipped with either parallel-hole or fan-beam collimators was used. In a total of 102 patients, the correlation between RVp/LVp and ^{201}Tl R/L average count ratios was good in both planar ($r=0.89$, $p=0.0001$) and SPECT studies ($r=0.80$, $p=0.0001$). Quantitative analysis of myocardial uptake by SPECT demonstrated the characteristic pattern of each disease as well as the differences in the right ventricular overload types. When the

linear regression analysis was performed in each heart disease, ventricular septal defect showed most excellent correlation. Complex heart anomalies also showed positive correlation ($r=0.51$, $p=0.05$) with RVp/LVp, and it can be used to estimate right ventricular pressure. After surgical treatment of tetralogy of Fallot and pulmonary stenosis, the decrease of ^{201}Tl R/L count ratio was in accordance with improvement of right ventricular overload. We conclude that ^{201}Tl SPECT study can be a good indicator for estimation of right ventricular pressure.

Key words: ^{201}Tl SPECT, Congenital heart disease, Right ventricular pressure, Pediatric patients, Right ventricular overload.