

Gated SPECT による逆流性疾患の評価

滝 淳一, 分校 久志, 中嶋 憲一, 南部 一郎
四位例 靖, 谷口 充, 利波 紀久, 久田 欣一

従来から逆流性疾患の評価は、planar 像による stroke volume ratio (SVR) を用いて行われてきた。しかしながら、その定量性は必ずしも満足のゆくものではない。そこで、前回報告した gated single photon emission computed tomography (SPECT) 法による心室容積算出法を用いて、逆流性疾患の定量的評価を試みたので報告する。

【方法, 対象】

対象は逆流のない心疾患21例, 僧房弁逆流症7例, 大動脈弁逆流症11例, 僧房弁兼大動脈弁逆流症3例の計42例, 43検査である。

Gated SPECT 法: カメラ対向型 ECT 装置を用い、30mCi の^{99m}Tc による赤血球体内標識20~30分後に心電図同期 SPECT を施行した。1心周期を12分割とし、10度ごとに60秒間ずつ360度からデータ収集した。左右心室 ROI の設定には左右心室の境界の決定の最も容易な 4-chamber view image を用いた。バックグラウンドは左右心室の外側に ROI を設定し、心室内最高カウントに対する%値で表わした。心室辺縁の決定は%カット法を用い、最適カット値 (C) は、 $C = 0.47 BG + 44.2 (\%)$ (BG: バックグラウンド) の式により決定した。心室容積は心室内総ボクセル数に1ボクセルの体積を乗じて求めた。左室容積は左室造影より求めた値 (area length method) と本法による値とを比較した。SVR は左室一回拍出量を右室一回拍出量で割って求めた。

Planar 法: ^{99m}Tc 赤血球 30mCi を用いて心電図同期心プールシンチグラフィを施行した。データは左前斜位35度よりスラントホールコリメータにて35度の caudal tilt をかけて収集した。SVR は stroke volume image から左右心室の一回拍出カウントを求め、左室一回拍出カウントを右室一回拍出カウントで割って求めた。

【結果】

SPECT による左室容積 (SPECT) と左室造影で求めた左室容積 (LVG) は、 $SPECT = 0.98 LVG + 3.3 ml$, $r = 0.95$ の良好な一致を示した (図1)。

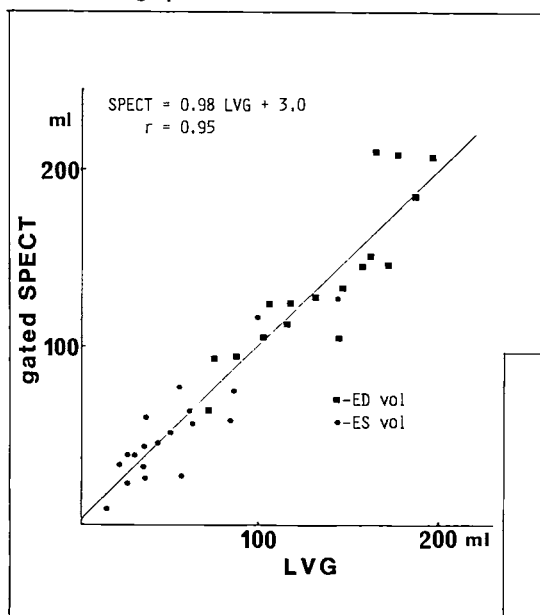
Gated SPECT による SVR は逆流のない群では 1.03 ± 0.09 とほぼ理論値を示した。これに対して Planar 法による対象群の SVR は 1.30 ± 0.19 と理論値より高値を示した。SPECT 法による1~2度の逆流での SVR は 1.55 ± 0.31 、3度の逆流での SVR は 1.89 ± 0.31 であり、非逆流群に比して有意に高値を示した ($P < 0.001$) (図2)。逆流率 (R) は $1 - (1/SVR)$ で求めることができ、SPECT 法による対象群、1~2度および3度の逆流率はそれぞれ $2.0 \pm 8.8\%$, $32.8 \pm 13.5\%$, $45.8 \pm 9.0\%$ となった (表1)。

非逆流群の SVR の平均 + 2SD 以上を逆流ありとすると、有病正診率、無病正診率および全体の正診率は SPECT 法では95, 100, 98% であり、Planar 法では76, 95, 86% となり SPECT 法がより精度が高いことが示された (表2)。

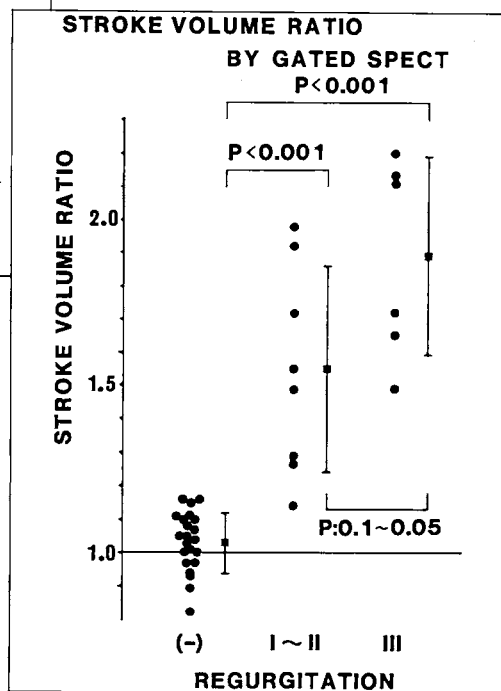
【考察】

従来からの Planar 法による SVR の値は逆流の無い群で理論値の1より大きく $1.06 \sim 1.34$ と報告されており、我々の検討でも 1.30 ± 0.19 となった。この過大評価の原因は右心室と右心房の重なりによる右室の stroke count の過少評価にあると考えられる。この心房間の重なりは、planar 像を用いる限りは本質的に避けることはできない。従って、planar 像を用いる限りは、SVR、逆流率の過大評価が常に起こることになる。これに対して SPECT を用いれば心房間の重なりは完全に解決することができ、正確な容積算出法と組み合わせることにより、正確な SVR および逆流率の算出が可能となる。SPECT による容積算出法は、一般に固定したカット値で辺縁を決定し行われてきた。我々のファントムによる検討では、バックグラウンドに依存して最適カット値が変化することが示され、バックグラウンドにより最適カット値を決定する我々の方法は、左室造影との比較で精度の高さが示された。SVR に関しても、理論値に一致する値を示し、逆流の診断率も従来法に比して高い値を示し、本法の有用性が示された。

▼ 図 1. Relationship between single-photon emission computed tomographic and left ventriculographic left ventricular volumes



▼ 図 2.



▼ 表 2. The sensitivity, specificity and accuracy for detecting regurgitation

	Sensitivity	Specificity	Accuracy
Gated SPECT	95% (20/21)	100% (22/22)	98% (42/43)
Planar image	76% (16/21)	95% (21/22)	86% (37/43)

	RF (%)	SVR
Control group	2.0 ± 8.8	1.03 ± 0.09
Sellers I~II	32.8 ± 13.5	1.55 ± 0.31
Sellers III	45.8 ± 9.0	1.89 ± 0.31

▲ 表 1. Regurgitant Fraction (RF) and stroke volume ratio (SVR) calculated by SPECT in control and regurgitation group