

## 7. in vivo $^{99m}\text{Tc}$ -RBC 標識による RI アンジオグラフィー——標識率を左右する因子についての検討

林田 孝平 西村 恒彦 植原 敏勇  
小塚 隆弘 (循セ・放診)

in vivo 標識による  $^{99m}\text{Tc}$ -赤血球による RI アンジオグラフィ 100 例を施行し、赤血球標識率を左右する因子について検討した。RI インタミッテント 21G, RI アンジオセットにて、静注操作 1 回でピロリン酸（以下 Sn-PYP),  $^{99m}\text{TcO}_4^-$  15~20 mCi の急速注入が可能であった。標識率は、血液および血漿のカウント比で求めた。Sn-PYP のうち  $\text{SnCl}_2$  の投与量、Sn-PYP と  $^{99m}\text{TcO}_4^-$  の投与間隔が、標識率を左右する。0.02 mg/kg の  $\text{SnCl}_2$  30 分の投与間隔で、 $96.67 \pm 0.91\%$  の標識率であった。投与間隔は、 $\text{SnCl}_2$  の平衡時間と考えられる。しかし、投与間隔が、平衡時間（通常では 15 分）と一致しないのは、静脈内停滞のため、投与された  $\text{SnCl}_2$  が循環血液中で混和されるまでに時間を要するからである。in vivo での標識という特殊性により  $\text{SnCl}_2$  の投与量、投与間隔だけでなく、 $\text{SnCl}_2$  の投与方法も標識率を左右し、心、大血管イメージングに影響を及ぼす因子である。

## 8. in vivo $^{99m}\text{Tc}$ -RBC を用いた心拍同期 RI アンジオによる左室容積の算出

### —各種 attenuation factor の補正

林田 孝平 西村 恒彦 植原 敏勇  
小塚 隆弘 香川 雅昭 林 真  
(循セ・放診)

in vivo  $^{99m}\text{Tc}$ -赤血球標識による心拍同期心プール・スキャンを用いてカウント法で左室容積の算出を行った。バルーンを用いたファントム実験で、カウント法と既知の容積との相関は  $R=0.996$  であった。患者間で比較するため標識後、0.1 ml の血液カウント数で  $^{99m}\text{Tc}$  投与量及び、循環血液量を補正した。胸壁の厚さは、循環血液量とよく相関するので補正是要しない。色素稀釈法により心拍出量を測定し EDV (ESV) を算出しこれを  $Y_d$  ( $Y_s$ ) とする。補正した左室カウントを  $X_d(X_s)$  とすると、左室容積に関する回帰式は  $Y_d(Y_s) = 40.84 X_d(X_s) + 30.08$ ,  $R=0.962$  であった。この回帰式を用いて、カウント法にて、絶対量としての左室容積を算出できる。シネ撮影による左室容積とカウント法による左室容積との

相関は、 $R=0.88$  であった。カウント法により、非観的に精度の高い左室容積の算出が可能で、心疾患の機能評価のパラメータとして、応用できうる。

## 9. $^{81}\text{Kr}$ による右房、右心機能に関する研究 (1)

### —RVEF の算出を中心として

西村 恒彦 植原 敏勇 林田 孝平  
小塚 隆弘 林 真 香川 雅昭  
山田 幸典 伊藤 慎三 (循セ・放診)

$^{81m}\text{Kr}$  は  $^{81}\text{Rb}$ - $^{81m}\text{Kr}$  ジェネレータにより産出され、かつ半減期 13 秒と短い、そこで、私達は、 $^{81m}\text{Kr}$  を右房、右心機能の測定する方法を開発し、主として RVEF の算出について検討した。方法は ① repeated injection method および ② continuous infusion method である。①は 2 ml のブドウ糖液にて抽出した  $^{81m}\text{Kr}$  を bolus 注入するものである。この結果、注入速度を緩急に自在に変化させ RAO にてファーストパス法を施行、急速流入効果（昨年度本学会にて  $^{99m}\text{Tc}$  にて報告）を証明した。正常、虚血性心疾患 15 症例にて、rapid moderate, slow injection にて RVEF は、平均  $52.8 \pm 4.9$ ,  $49.9 \pm 4.8$ ,  $47.1 \pm 5.4\%$  であった。さらに、三尖弁閉鎖不全などを有する場合でも本効果が存在することが認められた。②は、infusion pump を利用することにより定常状態での注入が可能であり、相対的心拍出量に相当する指標の算出が可能であった。また、半減期の補正是 beat-to-beat 間の計測で無視できることも示された。

## 10. $^{81m}\text{Kr}$ による右房、右心機能に関する研究 (2)

### —intervention study への応用

西村 恒彦 植原 敏勇 林田 孝平  
小塚 隆弘 (循セ・放診)

$^{81m}\text{Kr}$  は 13 sec の半減期を有するため、種々の負荷など intervention study としての応用が可能である。しかも、repeated injection の間にほとんどバックグラウンドが無視できる。またその半減期の補正に関しては beat-to-beat 間の計測のみで、 $^{81m}\text{Kr}$  と  $^{99m}\text{Tc}$  にて同時にファーストパス法を施行した 21 症例にて RVEF は 0.94 の相関を得た。

今回、intervention study として右心系の計測に応用

した内容は、①虚血性心疾患における運動、薬剤負荷前後の RVEF の変化、②三尖弁閉鎖不全症例における下肢挙上、運動に伴う逆流の変動、③肺性心、閉塞性肺疾患における心肺機能の変動、などである、以上に臨床応用した実際例を示すとともに、本法の心臓核医学における今後の展望について報告する。

### 11. 三尖弁閉鎖不全(逆流率)のデジタルシミュレーション

Hunault Monique 湊 小太郎  
 向井 孝夫 玉木 長良 山本 和高  
 石井 靖 鳥塚 莞爾 (京大・放核)  
 小西 裕 (同・2外)

従来アナログコンピュータ(アナコン)を用いて、<sup>99m</sup>Tc-MAA 急速投与後の右心系の time activity curve を compartment model より三尖弁逆流率を求める方法を報告してきたが、本法はアナコン使用のためあまり実用的でなかった。そこで、ガンマカメラに直結したデジタルコンピュータを用いて curve fitting を自動的に行ない、三尖弁逆流率を定量的に求める方法を開発した。

<sup>99m</sup>Tc-MAA 5 mCi 急速静注直後より 10F/秒にて 20 秒間データ収集した。左心の影響を受けずに上大静脈、右房、右室の time activity curve を得、心放射図解析の compartment model を右心系に利用した。この際三尖弁逆流は、右室を出た RI の一部が心拍の遅れをもって右房に逆流すると仮定した。最も良く fit した curve より逆流率を算出した。

算出に要する時間は 1 分以内で、自動的に簡便に逆流率が得られた。得られた値は、アナコンにより求めた値とよく一致し、かつ臨床成績にも合致した。

デジタルシミュレーションによる三尖弁逆流率の定量的評価法は、直結されたコンピュータにより簡便に算出されるため、きわめて実用的な方法になったと考えられた。

### 12. 短時間内反復施行 First pass 法 (RI アンгиオカルディオグラフィー) の検討

杉原 洋樹 足立 晴彦 宮永 一  
 伊地知浜夫 (京府医大・2内)  
 鳥居 幸雄 石津 徹幸 落合 正和  
 (京都府立洛東)

連続的に RI angiography を行ない、LVEF など心機能指標を求める場合、数種の Tc 化合物を使用し、それらの血中からの減弱あるいは消失を待つかまたは他の核種を使用するかで行われている。例えば Tc-Sn コロイドを最初使用し肝へ攝取させ血中からの消失を待って、その後 Tc-DTPA を注射しさらに腎からの排泄後 Tc-HSA などで第 3 回の検査を行うという方法である。しかしこの方法は血中からの減衰または消失を待つ必要があり、肝・腎機能障害には使用しにくい点もある。そこで私達は同一の Tc 化合物を使用し、短時間内に First Pass 法を反復する方法を検討した。方法は <sup>99m</sup>Tc-HSA 約 12~13 mCi を静注し、RI angiography を行い、データを  $64 \times 64$  の Matrix size で 20 frame/秒の frame mode で収録した。その 5~10 分後被検者とシンチカメラの位置を変えずに、再び同量の <sup>99m</sup>Tc-HSA を静注し RI angiography を反復した。コンピュータに収録された 2 回のデータを解析し、LVEF、RVEF、Cardioe Output、右室左室 Peak to peak time などの心機能指標を求め比較したところ、短時間内に 2 回 First pass を反復した場合でも心機能指標がほぼ一致して得られることがわかった。本法の利点は被検者とシンチカメラの位置を固定したままで心機能指標を連続して求めることができることである。

### 13. 心筋梗塞症における RI 局所駆出分画値分布について(予報)

吉岡 廣瀬 尾 一郎 小糸 仁史  
 岩坂 壽二 酒井 章 塩田登志也  
 (関西医大・2内)  
 笠原 明 夏住 茂夫 松本 揭典  
 (同香里・核)

〔目的〕容量負荷および NTG-O による減圧負荷を行い左室 Regional EF の変動を検討した。

〔対象〕陳旧性心筋梗塞(前壁 4 例、下壁 3 例、右室梗塞も含む)

〔方法〕RI angiography は multicrystal gamma came-