

## シンポジウム II. 循環器動態解析

1. 心疾患診断における RI angiocardio-  
graphy の応用

京都大学 放射線部

浜本 研 石井 靖

第2外科 小西 裕

第3内科 斎藤 宗靖

各種心疾患の診断を目的として  $^{99m}\text{TcO}_4^-$  静注投与後の angiocardio-  
graphy を行なってその診断および治療  
効果の判定における有用性を検討した成績を報告する。

手術あるいは心臓カテーテル法によって診断を確定した各種心弁膜疾患, 心中隔欠損その他の先天性心疾患者を対象にして患者を Scintiscamera 検出部に垂直にて左前斜位として接しせしめて肘静脈より  $^{99m}\text{TcO}_4^-$  10mCi を 0.5~1.5 ml の容量で注入し, 1分間心臓部での  $^{99m}\text{TcO}_4^-$  の動きを CRT よりテレビカメラを用いてビデオテープに記録した。再生はテレビモニター上に, 注射後の任意の時刻から任意の時間だけ像を再生せしめる timer と interval timer を用いて polaroid フィルム上に得た。本検査に要する時間は約5分で, 再生には15分を要した。また同時に data store/playback 装置を用いて scintiscamera からの信号をテープに収録して再生時に任意の部分を area of interest として, 入力, 右房, 右室, 肺, 左房, 左室での稀釈曲線を記録紙上に得た。angiocardio-  
gram の結果は心各室で得られた稀釈曲線と対比して検討した。

僧帽弁狭窄症では左房の拡大, 左房へ  $^{99m}\text{TcO}_4^-$  出現の遅延, 右室拡大, 循環時間の延長が示され, 稀釈曲線の所見もこれとよく一致した。

肺動脈狭窄症では右心に  $^{99m}\text{TcO}_4^-$  が長く存在し著明な poststenotic dilatation が描出され, 稀釈曲線の所見に一致した。心房中隔欠損症では右房の拡大, 肺動脈錐の拡大を認め, 第1回肺循環後, 心臓の4室と肺が持続的に同時に描出された。

Fallot の Tetralogy では肺動脈描出と同時に大動脈が描出され, 稀釈曲線で大動脈部で2峰性を示した。

その他の心疾患についても特有の所見を認め, 各疾患毎に診断基準を設定した。本法は簡単安全に短時間で実

施し得て, 診断に有用な情報を与え, 心臓カテーテル, 選択的動脈撮影前に screening として実施し得る方法と考えられた。

2. Autofluoroscope による radiocardio-  
gram

珪肺労災病院 放射線科 志田 寿夫

研究目的: radiocardio-  
gram を珪肺症, 慢性閉塞性肺疾患, 心疾患等に適用, 右心, 肺動脈, 左心の血行動態の解析を行った。

方法: model 5600 digital autofluoroscope を使用 detector を 30~45° 傾斜, 右室, 左室を分離するようにした。使用薬剤は  $^{113m}\text{In-gelatin}$  5~10 mCi 1~2cc 右股静脈より三方活栓で注入, 蓄積時間を 0.2 秒, 注入後 1分間磁気テープに記録, 同時に dye dilution も施行。肘静脈注入法は腋窩に radioisotope が停滞し bolus とはならず動態解析には不適であった。さて磁気テープを巻き戻し右室, 肺動脈, 左室に isotope が出現したのを Scintiphoto にとり更に light pen でそれぞれの部を CRT 上に flagg し, isotope の経時的な推移を pen recorder に描かせ右室→肺動脈 (RV→PA), 肺動脈→左室 (PA→LV), 右室→左室 (RV→LV) 等の peak to peak time を測定, 更に PA→LV/RV→LV の比をとった。RV→LV は近似的に平均肺循環時間を表現していると考えられるのでこの延長は明らかに臨床的に意味がある。また VSD, ASD では短絡曲線が描かれるので定性的と短絡量を求め得る。

対象: 珪肺症, 心疾患, 慢性閉塞性肺疾患等計 105 例。  
結果: 正常例では RV→PA 2.0秒, PA→LV 2.0秒, RV→LV 4 秒位であるが珪肺症, 心疾患, 慢性閉塞性肺疾患ではそれぞれが著明に延長で RV→LV 平均 8 秒, 19秒に及ぶものもあり心拍出量, 肺循環に問題のあることを示している。更に珪肺症の如く複雑な肺疾患は PA→LV/RV→LV 比が肺性心或は左心不全の傾向をとるものが多いことが判明。心疾患で AI は左房の停滞が, また MI では右室での isotope の停滞が Scintiphoto でもよく表

現されているし、pen-recorder でも平均循環時間の延長をみている。

結論：autofluoroscope による radiocardiogram は形態のみならず curve より心循環動態を定性的に解明するのに適した装置であり非観血的に患者に負担が少なく簡便に施行可能である。更に片対数を用いて心拍出量の計算を研究中である。

### 3. $^{133}\text{Xe}$ とシンチカメラによる肺内局所血流分布と局所換気分布との関係の定量的評価

京都大学 中央放射線部

石井 靖 向井 孝夫  
放射線科 野村 繁雄 伊藤 春海

肺血流の局所分布は主として  $^{131}\text{I}$  MAA 等の投与による肺スキャンとして検索されてきたが、相応すべき換気分布の情報欠き、肺機能検査として完全でない。他方換気と血流との関係は、その不均衡を来す疾患の場合肺胞気一動脈血分圧較差等によって推定され、その意義が認識されて来たが、これはいわば荷重平均値として知られるのみで荷重の分布内容は知り得ない。われわれはシンチカメラによる情報の定量的処理により  $^{133}\text{Xe}$  を追跡子として肺局所血流と換気の分布とを同時に得て両者の関係を定量的地理分布として表示する試みを行った。

$^{133}\text{Xe}$  の約 10mCi をレスピロメータを通じて回吸入せしめ呼吸停止してシンチカメラで記録して換気分布像とした。次いで閉鎖回路内で再呼吸せしめ  $^{133}\text{Xe}$  濃度が平衡すると肺胞内容量分布像が得られた。同位置で  $^{133}\text{Xe}$  溶液の約 5mCi を静注して呼吸停止させると血流分布像が得られた。次いで大気中に呼出洗い出させる過程を時定数の分布として計算処理すると換気率分布像が得られた。血流および換気分布像は肺胞容量当り分布像として補正され、他の分布像と共に等高線表示、度数分布表示をした。

正常人の坐居時では換気、血流分布とも肺胞容量当りの分布で下方における程多く、いわゆる重力効果が認められ、この効果は血流における程顕著であるので換気/血流比は上方で 1 より多い過剰換気、下方で 1 より少ない過剰血流の傾向が認められ、その度数分布は 1 を中心とする巾の狭い指数正規分布関数であった。慢性閉塞性肺疾患では重力効果の乱れが著しい、血流分布は換気分布にほぼ追従するが換気/血流比の分布は巾広い度数分布となり不規則となった。血流分布が一次的に欠損する

疾患では欠損部でも換気は保存され換気/血流比では 1 より少ない分布が多くなる。換気/血流比分布と血液が不所見とを比較相応させて興味ある所見が得られた。

### 4. 心・脾放射図と analog 演算法による脚循環動態の解析

天理よろず相談所病院血液内科

高橋 豊

京都大学 内科 刈米 重夫

工学部 宇山 親雄 相馬 敬司

〔目的〕 急速と緩徐な相が併存し、複雑な循環様式をとる脾臓について、急速、緩徐夫々の相を対象とする測定と解析手段を採用し、また、血漿と血球の両成分、あるいは Colloid 物質や異常血球などの被貪食体の循環をも併せ測定して、脾内循環において脾臓側の因子と流れる物体側の因子とに分けて検討した。

〔方法〕 緩徐相を対象として  $\gamma$  線追跡子を肘静脈から注入、約 60 分間計測して得た心、脾放射図と血中稀釈曲線をもとに、交替率の異なる 2 コの脾内 pool と全身循環からなる区画解析を行った。また、両放射図の初期部分につき心を入力、脾を出力とする心肺系—脾伝達特性を求めた。他方急速相を対象に、追跡子を Catheter を経て腹腔(脾)動脈に急速注入し、短時間(3分)計測で心、脾放射図を得た。その心放射図と先に求めた心—脾伝達特性から脾放射図中の再成分を決定しこれを差引いて初成分を正確に求め、急速相での脾循環特性を得た。この解析のための演算は、心肺系、脾、門脈、肝、他の体循環を模擬する Analog 計算機を使用して行った。用いた RI 追跡子は、脾血流量測定のための  $^{133}\text{Xe}$  の他、 $^{131}\text{I}$  HSA,  $^{51}\text{Cr}$  ( $^{99\text{m}}\text{Tc}$ )—赤血球(RBC)  $^{131}\text{I}$ -Microsphere,  $^{198}\text{Au}$ ,  $^{99\text{m}}\text{TcS}$  Colloid  $^{51}\text{Cr}$ -障害 RBC である。

〔結果〕 正常 7 例の脾循環時間は血漿、血球ほぼ等しく 12.5~24 秒、門脈高圧症のうち巨脾性肝硬変症では赤血球の循環遅延は血漿の遅延を伴い、特発性門脈高圧症(Banti 症候群)では血漿成分の遅延は軽度で血球濃縮現象が顕著であり両疾患の発生機転上の差異が示唆された。先天性溶血性貧血(球状血球症)脾で血球のみ循環遅延し自己血球に比べより顕著であったが、最急速通過路ではむしろ促進していた。脾で貪食除去されるもののうち、熱障害血球  $^{131}\text{I}$  Microsphere は脾内循環遅延を伴い、NEM 処理血球、 $^{198}\text{Au}$  colloid は遅延がみられなかった。以上の知見は上に記した新しい測定と解析方法の導入による所が大であるのでここに報告する。