特別発言 放射性同位元素の内科学的応用

臨床検査用の放射能測定器について

大阪医科大学放射線医学教室

赤 木 弘 昭

CLINICAL USES OF RADIOISOTOPES IN ROUTINE EXAMINATION: SOME EXPERIMENTAL STUDIES ON CIRCUITS OF THE INSTRUMENTS

Hiroaki AKAGI

Department of Radiology, Osaka Medical School

司会者 次に大阪医大放射線科の赤木教授に願います。我が国にアイソトープ法が導入されてより長くこの方面を御研究であり、只今の永井博士の講演を補足願います。

放射性同位元素の臨床検査面に於ける有用性はすでに充分認められているが、市販の放射能測定器は物理学実験を目的として発達した為に汎用として設計され、従つて回路は相当複雑で又高価である。その為に臨床的検査に使用するには却つて不便な点を見出す場合がある。従つて技術員が使用し易くかつ臨床検査の目的に沿つた測定器の必要を認めたので、scintillation counter, gasflow-counter, scaler, rate-meter scintiscanner等を試作し、数年に亘り耐久力検査を行つた。

その結果臨床的検査用の放射能測定器としては基礎的には次のような考えを得た。

1) 使用者は技術者が主で従つて測定器に対する知識は少ない場合が頻々である。一測定器は一種の検査にのみ固定使用する。その為に測定器の特性は、その検査の最少限の必要性を充たす程度に回路を簡素化又は適合さす。

2) 前回パネル面の調筋部分を最少限とし、誤動作をさける。

3) 測定室の空調の関係から測定器の発熱は最少限度とする。従つて半導体を主に使用する。

4) 測定室は空調特に冷房は必要で、これで夏の測定器の故障を著しく減少出来る（以下細目は

略する）。

最近試作した 2 channel rate-meterと scintiscannerを報告する。

I. 2 channel rate-meter

循環器機能検査とdouble tracerを目的として、それぞれ2組の増幅器、波高分析器、計数率計、高圧電源3インチ×2インチNaI(Tl)結晶等よりなり、結果は2 channel tape recorderと4 pen recorderに記録再生される。附属品は記憶管oscilloscopeと小型のanalog計算器が附属する。

特長は1/10にscale downしてtape recorderに入る為に普通のtape recorderが用いられる点と、時定数を0.1~80秒間に10組取り、これとlow pass filterを組み合す事により時間的ずれを無視出来る。3インチのNaI結晶に2インチphotomultiplierを用いた為に鉛のshieldの効果が著しいのと、γ線の域値が直読出来る点である。

II. scintiscanner

Scintiscannerのback groundの除去方法は種々有るが、pulse間の時間によりpulseを制御する方法を用いた。pulse間の時間が一定時間より短い場合のみ記録し、更にこの回路に簡単な同時計数回路を加え、等濃度(等計数)曲線を描かした。即

ちpulse間の時間 t が $0 \sim t_1$, $t_2 \sim t_3$, $t_4 \sim t_5 \dots$ 等の場合にのみ記録する方法を用いた。

結果は従来のscintigramに比し臓器の境界線が明瞭になり、臓器の重量の推定の精度が増加した。又等濃度曲線を描かす事により、臓器の異常

の発見が容易となり、又この等濃度曲線に適当に色附ける事によりcolor scintigramが従来より迅速簡単に得られた。この回路は従来のscintigramに機械的改造を行わずに添加出来るのも特長である。

特別発言 電気伝導度法による循環器検査

神戸医科大学第一内科

友松 達弥, 種本 基一郎

CIRCULATORY FUNCTION TEST WITH ELECTRIC CONDUCTIVITY METHOD

Tatsuya TOMOMATSU and Kiichiro TANEMOTO

Kobe Medical College, Internal Medicine, Division I

司会者 友松教授に代り、種本講師に願います。電解質、主として食塩溶液を指標として血液の電気伝導度の変化を測定され、送血量、循環時間等の諸量を測定する極めてユニークな方法で、御自身からの強い御希望により発言願うことにしました。

電気伝導度法とは、電解質溶液（主に食塩水）を指標として血液の電気伝導度の変化より、血流量を測定する一種の指標稀釈法である。即ち、末梢静脈に一定量の電解質溶液を注入して、末梢動脈に挿入した2電極より、血液の電気伝導度の変化を抵抗の変化としてwheatstone bridgeの一つの腕に導き、そのbalanceの変化を増幅してgalvanometerのふれとして記録し、画かれた稀釈曲線よりStewart-Hamiltonの原理より心拍出量を測定する方法である。本法による測定値に影響する各種要因については、既に検討を加え発表した（呼吸と循環6：613, 1958）。以後、本法によつて下記の如き多方面の測定を行つてきた。

（1）心拍出量の測定

臨床例43例のFick法と色素法で得られた心拍出量を比較すると、相関係数は+0.920であり、又本法と色素法及び心放射図法によつて得られた心拍出量を比較すると、相関係数は+0.965, +0.967

でよく一致した。次に本法によつて、動物実験及び臨床例で、急性肺水腫時の左右心拍出量を測定したが、発作時に右心拍出量が左心拍出量より増加することをあきらかにした（呼吸と循環6：933, 1958）。

（2）循環時間の測定

注入部位より電極までの循環時間は、得られた電気伝導度曲線内の面積を2分する平均通過時間を計測することによつて、客観的に求めることが出来る。なかんずく肺動脈より腕動脈までの時間を測定すれば、Ebert-Bordenのいわゆる肺循環時間が得られ、更にそれに1秒心拍出量を乗することによつていわゆる肺血液量が算出できる。

（3）静脈還流及びその体分布の測定

本法によつて分岐の集合よりなる大静脈系で、血流量を測定出来ることを模型実験で確かめ、更に方法論上の諸問題を検討した（日循誌24：1297,