

× 260× 210cm で 20cm の鉄板に 3mm の鉛内張りをしている。上下対向の一対の NaI (Tl) シンチレーター (8 φ×4 ) があり 400 チャネル波高分析器を用い、測定結果はタイプライター、テープ、X Y レコーダーおよび計数率は 2 ベン式チャートレコーダーに記録される。エネルギー分解能は <sup>137</sup>Cs に対し 8.6%，<sup>40</sup>K に対し 6.6% である。バックグラウンド (B G) を低くするため純 NaI (non active) の light pipe を用いている。0.1～2.0 MeV の範囲でのシンチレーターの単位体積当たりの BG いわゆる BG index は 0.27 cpm/cc 測定方法は主として stretcher method により全身量およびコリメーターを付加して linear scan を行なう <sup>40</sup>K の測定では 1.35～1.57 MeV の BG が 62.7 cpm 同じく正味の計数率 0.94 cpm/gk なる値をえている。

RI が身体中に偏在していても測定値への誤差を少なくするため次のような特徴をもっている。

### 1. Double scan

検出器を一定間隔ずらして往復 scan することにより左右に 15cm 以内にある RI に対し均一感度がえられる。

### 2. 走査速度補正

#### (a) 速度プログラマー

身体の両端部位付近に RI が存在する場合、測定効率が下るのでその付近であらかじめ設定したプログラムにより速度を補正し一様な感度をうる。

#### (d) ライブタイムによる補正

走査速度をライブタイムに比例して自動的に減速し、計測装置のデッドタイムによる計数減を補正する。

### 3. 相乗平均計数率記録

linear scan の場合上下検出器の信号を加算して記録する他、2 個のログレートメーターを使用して上下検出器の計数率の相乗平均値を記録することができる。このことにより RI が体表面から異なった深さのところに存在する場合にも測定値への影響を軽減することができる。

\*

## 71. 5" 全身スキャナーの試作

馬場勝彦 山口博司 篠原 弘毅

(日立製作所 龜戸工場)

有水 昇 内山 曜 三枝健二

(千葉大学 放射線科)

シンチスキャナーはシンチカメラに比較して、一定面積のシンチグラムをうるに要する時間が長いが、適当な機械的構造を探れば走査面積が必要なだけ大きくとれる利点がある。そこでシンチレーターの寸法を大きくして

検出感度を向上し、走査速度を上げてスキャン能率を上げると共に、全身スキャンが一度に行なえる 5" 対向形シンチスキャナーを試作した。

上下ディテクタは同一機構によって患者の横臥するテーブルを挟んで前後に移動させつつ、横方向に移動して全身スキャンを行ない (面積 50cm×180cm)，この動きをサーボ機構を持った記録装置で、実尺から 1/5 まで縮小されたシンチグラムをうる。

シンチレーター (5" φ×2" NaI) は 5" 光電子増倍と一体になったユニオンタイプを用い、周囲の鉛しゃへいの厚さは 5.6cm 以上あり 3"φ 結晶のスキャナに較らべて高感度にもかかわらず、バックグラウンドのきわめて低いシンチグラムがえられる。各コリメーターの感度を 3" 結晶の場合 (焦点 10cm, 37 孔) と比較すると、7.5cm 焦点 31 孔では 66 倍、16 孔で 1.2 倍、12.5cm 焦点 85 孔で 3.8 倍、265 孔で 0.9 倍であった。走査速度は 2cm/min から最高 5m/min までえられ、高感度高速度スキャニングによってスキャン時間を見短縮することができる。一例として、<sup>131</sup>I 20mCi 投与した患者の全身像は約 25 分でえられた。全身スキャニングは骨および骨髄の診断に役立つものと考えられる。また、上下のディテクタによって二面スキャンを行ない、二回のスキャニングによって、前後左右四面のシンチグラムがえられる。さらに演算計数回路を備えているので二系統の加減算を行なったシンチグラムをえられる他、同時回路によるポジトロンスキャンも可能である。

\*

## 72. Whole Body Counter による Wilson

### 病における <sup>64</sup>Cu 代謝に関する研究

浜本 研 W. Newlon Tauxe

<Section of Clinical Pathology>

Norman P. Goldstein <Section of Neurology>

(Mayo Clinic U. S. A.)

Wilson 病患者 7 例、その heterozygous carrier 14 例および正常人 9 例に放射性銅を投与して、その体内貯溜を whole body counter を用いて測定し、本法の screening test としての信頼性を検討した。

全例に 5 μCi の <sup>64</sup>Cu を静注投与してその直後 1 時間にわたり 5 分間隔で whole body counter で体内放射能を測定して 100% dose とし、以後経時的に 3, 6, 24, 36, 48 および 72 時間で体内残留量を whole body counter で測定した。測定には Mayo clinic の上下各 4 個計 8 個の plastic detectors からなる whole body counter を用い、

患者は70ないし90% response line 内にあり  $^{64}\text{Cu}$  体内分布の不均等による影響はきわめて少ないことが確かめられた。1例の正常人について本検査後 750  $\mu\text{Ci}$  の  $^{64}\text{Cu}$  を静注投与して尿、大便中放射能の測定により体内残量を算出し、これが whole body counting の成績と一致することを認めた。

静注投与72時間後の  $^{64}\text{Cu}$  体内残存量の平均値はWilson 病患者97.5%，heterozygous carrier 94.4%，正常人で87%であり、これらの差は推計学的に有意である。 $^{64}\text{Cu}$  体内残存量の生物学的半減期は Wilson 病患者 97 日、heterozygous carrier 40 日、正常人17日で、これらの差は推計学的に有意である。D-Penicillamine 治療中

#### IV. 骨

座長 伊東乙正教授 (横浜市大)

##### 73. 骨粗鬆症の全身 $^{85}\text{Sr}$ $^{57}\text{Ca}$ 代謝

藪本栄三 田中 茂 望月義夫

松本 啓 福田信男 山根昭子<物理研究部>

飯沼 武

(放射線医学研究所臨床研究部)

系統的骨疾患患者の全身 Ca 代謝の研究には、Ca balance study,  $^{45}\text{Ca}$  による bone formation rate の測定等が行なわれているが、長期間の測定は困難であり、排泄物の回収漏れなどによる systematic error が混入する危険を伴なう。近年、 $^{85}\text{Sr}$  または  $^{47}\text{Ca}$  のごとき  $\gamma$ -emitter を投与した患者の全身計測を行なって、データーを数学的に解析することにより、上記の欠点を改善する試みがなされるようになった。しかし、骨粗鬆症については全身計測法による研究は非常に少ない。

われわれは、主として臨床用 profile scanner を使用して、骨粗鬆症患者の Ca 代謝を  $^{85}\text{Sr}$  または  $^{47}\text{Ca}$  の全身計測法によって検討した。患者は、某老人ホームに在籍する老婦人15人（年令60～83才）と発育期にあるO脚の少女2人である。老人については、X線像により、骨粗鬆症の程度を分類した。 $^{85}\text{Sr}$  と  $^{47}\text{Ca}$  の投与は、単独静注法を主とし、数例では  $^{85}\text{Sr}$  投与後体内分布の安定後  $^{47}\text{Ca}$  を投与する。

double tracer 法を行なった。さらに一部では、吸収の問題を検討するために経口投与法をも試みた。それぞれの RI 投与量は 5～15  $\mu\text{Ci}$  である。それらの実験のうち、長期間測定が可能であった  $^{85}\text{Sr}$  静注群について、2 compartment mode による解析を行なった。その結果次のことが判明した。

1)  $^{85}\text{Sr}$  10  $\mu\text{Ci}$  の投与で、100日以上の測定が誤差 3 %以内の精度で可能であり、 $^{85}\text{Sr}$  の非交換相 (fixed bone) の代謝が推定された。

2) 骨粗鬆症の程度が強まるにしたがい、 $^{85}\text{Sr}$  の排泄率、交換相と非交換相の pool size 比の増大および resorption rate の低下の傾向が見られた。

$^{47}\text{Ca}$  の測定は、短半減期のため fixed bone の代謝が不明であるが、この時期の resorption rate は、Cohn らの実験から  $^{85}\text{Sr}$  の値で代用しうるので、 $^{47}\text{Ca}$ ,  $^{85}\text{Sr}$  の double tracer 法によって推定しうる。経口投与による吸収率測定と骨粗鬆症との関係は検討中である。

\*

##### 74. Sr-85 に関する研究

吉井弘文 片山健志

(熊本大学 放射線科)

ラッテにおける  $^{85}\text{Sr}$  の老若差による生体内分布、および家兎に対する  $^{60}\text{Co}$  照射の障害について  $^{85}\text{Sr}$  によるシンチグラムで検討した。

50g群、120g群、250g 群の雄性ラッテに、0.05  $\mu\text{Ci/g}$  の  $^{85}\text{Sr}$  を静注し、経時的に屠殺、主要臓器の分布を調べた。 $^{85}\text{Sr}$  は、静注後すみやかに骨に摂取され、6時間目で最高値を示し、その後の離脱は緩慢であった。6時間後の減衰は、

$$50\text{g 群} \quad R = 28.78 T^{-0.2158}$$

$$120\text{g 群} \quad R = 11.98 T^{-0.1406}$$

$$250\text{g 群} \quad R = 5.324 T^{-0.0579}$$

なる指數函数を示した。また、その他の臓器では、血液