

した核種は  $^{203}\text{Hg}$ -Neohydrin である。

#### 1) 腎 phantom による基礎的実験

〔結論〕 1) 20% cut off level 腎スキャンでの計測が適当である。 2) 量および位置の差違は  $25\mu\text{Ci}$ ~ $100\mu\text{Ci}$  および  $3\text{cm}$ ~ $6.5\text{cm}$  (水面下) の範囲内なら計測的变化は  $5\text{mm}$  内である。 コリメーターと水面の間は  $3\text{cm}$  と一定。 3) 長軸および横軸は、ともに  $30$ 度の傾斜で実測より小さくなる。 4) 長軸方向に  $2\text{cm}$  往復運動させた場合、約  $1\text{cm}$  の長さの増加となった。 横の長さはほとんど差はなかった。

#### 2) 正常例腎スキャンの計測

男子腎で右腎の長さ  $10.9\text{cm}$  ( $\pm 0.5\text{cm}$ )、左腎の長さ  $11.3\text{cm}$  ( $\pm 0.6\text{cm}$ )。 幅は右腎および左腎ともに  $6.1\text{cm}$  ( $\pm 0.5\text{cm}$ ) であった。 女子では右腎の長さ  $10.8\text{cm}$  ( $\pm 0.5\text{cm}$ )、左腎の長さ  $11.2\text{cm}$  ( $\pm 0.8\text{cm}$ ) で、幅は右腎  $6.1\text{cm}$  ( $\pm 0.5\text{cm}$ ) 左腎  $5.9\text{cm}$  ( $\pm 0.4\text{cm}$ ) であった。 男女間には明らかな計測的变化はみられなかった。 これは女子の腎の移動性が男子に比し大なるためと思われる。

#### 3) 高血圧症患者腎スキャンの計測

男子右腎の長さ  $10.4\text{cm}$  ( $\pm 0.7\text{cm}$ ) 左腎  $10.5\text{cm}$  ( $\pm 0.8\text{cm}$ )、幅は右腎で  $6.0\text{cm}$  ( $\pm 0.5\text{cm}$ ) 左腎  $5.9\text{cm}$  ( $\pm 0.5\text{cm}$ ) であった。 女子右腎の長さ  $9.5\text{cm}$  ( $\pm 0.9\text{cm}$ ) 左腎  $10.0\text{cm}$  ( $\pm 1.0\text{cm}$ ) で幅は右腎および左腎ともに  $5.6\text{cm}$  ( $\pm 0.5\text{cm}$ ) であった。 高血圧症例では男女ともに正常例に比し腎の縮少が認められた。

#### 4) 腎・尿管結石症患者腎スキャンの計測

腎結石症例で患側腎の長さ  $10.6\text{cm}$  ( $\pm 1.3\text{cm}$ ) 幅  $6.1\text{cm}$  ( $\pm 0.8\text{cm}$ )、健側腎の長さ  $11.4\text{cm}$  ( $\pm 1.0\text{cm}$ ) 幅  $6.5\text{cm}$  ( $\pm 0.9\text{cm}$ ) であった。 尿管結石症例では患側腎の長さ  $11.0\text{cm}$  ( $\pm 1.3\text{cm}$ ) 幅  $6.1\text{cm}$  ( $\pm 0.6\text{cm}$ )、健側腎の長さ  $11.4\text{cm}$  ( $\pm 0.9\text{cm}$ ) 幅  $6.5\text{cm}$  ( $\pm 0.5\text{cm}$ ) であった。 尿管結石症例が腎結石例に比し、計測的变化が大きかった。

\*

な

\*

\*

## II. 装置・その他

司会：永井 輝夫 (放医研)

### 26. 直読式 RI 量測定器について

大島俊則 小谷野明 森 瑞樹

(日本無線医理学研究所)

短半減期 RI の利用に伴ない、RI の量を、簡単、敏速、しかも正確に測定する必要ができたので、核医学用の直読式の RI 量測定器を開発した。

検出部はエネルギー特性がよく、試料容器の形状による測定誤差が少ない井戸形電離箱を用い、また測定部は電位計回路とこの出力を Ci 単位に変換する演算増幅器とから構成している。

本器の大きな特長は、

- 1) 11種類の RI の量を Ci 単位で直接メータで読み取ることができる。またこれ以外の  $\gamma$  線 RI も電流レンジで電離電流を測定することにより相対的に換算して、その量を知ることができる。
- 2) メータ指示がどのレンジで測定しているかを自動的に表示するので換算表をみる等の複雑な操作を必要としない。
- 3) バイアル、アンプル、ビーカー、注射器、試験管等

の各種の試料容器にはいったまま電離箱の井戸に挿入することにより、だれでも容易に測定することができる。

本器の特性を下記に示す。

測定レンジ	$3 \times 10^{-9} \sim 3 \times 10^{-13}$ F. S. 9レンジ
精度	$\pm 3\%$ 電流レンジ $\pm 5\%$ Ci 単位レンジ
測定 RI	Na-24, Cr-51, Fe-59, Co-60, Tc-99m, I-125, I-131, Xe-133, Au-198, Hg-197, Hg-203

最高感度レンジ (メータ F. S.)

Na-24, Co-60	$3\mu\text{Ci}$
Fe-59	$10\mu\text{Ci}$
I-131, Au-198, Hg-203,	$30\mu\text{Ci}$
Tc-99m, I-125, Xe-133, Hg-197	$100\mu\text{Ci}$
Cr-51	$300\mu\text{Ci}$

最大試料容器  $70^\phi \times 120^h\text{mm}$

質問：永井輝夫 (放医研)

- 1) Tc-99m 量の測定上限は何 mCi か。

- 2) 注射筒の測定で精度差が 5ml 注射筒が 10ml 注射筒よりよい理由は.

質問: 中川昌壮 (岡山大 小坂内科) generator そのものも, 測定器に入れて測定できるわけか. たとえば,  $^{99m}\text{Mo}$ , と  $^{99m}\text{Tc}$  と両者の分離測定も可能であるかどうか.

答: 大島俊則<永井先生に対する>  $\text{Tc-}^{99m}$  の最大測定量は 1 Ci である.

<中川先生に対する>

$^{99}\text{Mo-}^{99m}\text{Tc}$  cow 直接でも電流レンジで測定することができる.  $^{99m}\text{Tc}$  レンジは  $^{99m}\text{Tc}$  のみでキャリブレーションしてある.

\*

## 27. カテーテル型半導体検出器の製造と診断学への応用

高柳誠一 小林哲二 杉田 徹

(東芝中研)

上田英雄 佐々木康人 開原成允

飯尾正宏 (東京大学上田内科)

放射性同位元素を生体に使用するさいに検出器を生体内に挿入して放射能を測定できれば体外測定ではられない新しい情報をえる可能性がある. 半導体放射線検出器は一般に小形堅牢, 低動作電圧, 薄窓等の特徴を有しているので micro G-M 管よりもこの目的には好適であると考えられる.

検出素子として oxide-passivated silicon p-n junction を使用した先端部外径 4 mm および 3 mm のカテーテル型半導体放射線検出器を試作した. 検出素子部を薄いシリコン・ゴム (約 200  $\mu\text{m}$ ) で保護し, 信号伝達ケーブルを KIFA カテーテル管で包んで成形性を与えた. さらに全体をポリエチレン管で保護し耐水構造とした. 検出素子の動作直流電圧は 20~40V であり, 20M $\Omega$  の保護抵抗の存在と相俟ってまったく安全にカテーテル法などにも利用しうるものである. また検出窓が薄いので  $^{131}\text{I}$ ,  $^{203}\text{Hg}$ ,  $^{85}\text{Kr}$ ,  $^{32}\text{P}$  等の中へ高エネルギーの  $\beta$  放出核種での使用が可能である. 堅牢性もきわめて高く, 長期間の使用に耐えた. これらの諸特性は在来のカテーテル型 G-M 管に比較して著しく優れている点である.

増幅・記録系は G-M 管やシンチレーション検出器に比較して高利得, 低雑音であることが必要である. システムは低雑音電荷型前置増幅器, 比例増幅器, 波高分

析器, 計数率計, 記録計から構成されている. 前置増幅器には microphonic noise の少ない初段に電界効果トランジスタを使用した電荷型を開発した.

犬を用いて本検出器による大腿一下大静脈時間, 大腿一肺時間の測定を行なった. また循環模型による実験を行ない目的部位の血流量の変化を連続的に追跡しうることを確めた.

臓器循環時間の測定, 心臓内短絡の診断, 心拍出量の連続測定, 胃腸管およびその他の体腔内への挿入測定等に応用の予定である.

\*

## 28. 体表装着用小型シンチレーション検出器について

中川昌壮 木下 陽

(岡山大学小坂内科)

小谷野明 森 瑞樹

(日本無線医理学研究所)

従来の RI 動態機能検査装置は固定的であり, 被検者と検出器の両方が固定されてはじめて有意な体外計数および記録が可能であったが, 被検者の不安定な姿勢ないしは動的状態における測定は不可能であった.

一方, 著者らは 3 年来 RI による肝臓の血液循環動態の研究を行なってきたが, とくに臥位から坐位への体位転換にさいしての肝集積係数  $K_L$  の変動に注目して検討し興味ある知見をえてすでに発表した.

次の研究課題として, 立位および運動時の肝集積係数を求めようとすれば従来の機器では不可能であるため, 新しい型の機器が必要となった.

そこで, 被検者が姿勢および位置を変化させても, 検出器との相対的位置関係が安定して有意な情報を計数器あるいは記録計に送ることのできる検出器の開発を行なった. 体表に装着が可能であるとともに, 携帯が可能であり, かつ体動時にもその装着が安定であるためには, 検出器の大きさ, 形, 重量についての考慮とそれを体表に装着させるためのコルセットの考案が必要であった. 検出器はなるべく小型で軽いものが望ましいが, 使用可能な RI の種類を  $^{198}\text{Au}$  と  $^{131}\text{I}$  に限った場合の  $\gamma$  線エネルギーにとって計数効率がいよ scintillator と遮蔽効果をあげる鉛シールドの大きさを検討の結果, collimator 60  $\phi \times 100\text{mm}$ , 体表装着面は平面でその中央に 22.5  $\times$  45 mm の長方形の side window があり, 必要に応じてその面積を半分にするための附属品をつけた. さらに side