

hippuran 分布状態を調べたところ、A群には多量の ^{131}I -hippuran 存在するも、B群にはほとんど存在しなかった。これより甲状腺に摂取されたものは遊離の ^{131}I と考え、 ^{131}I -hippuran 中に含まれると考えられる遊離の ^{131}I をペーパークロストグラフによって分離定量を施行した結果、assay 後6日目、assay 後7日目の ^{131}I -hippuran 中にはそれぞれ平均5.27%、5.85%存在することを知った。

88. レノグラムに対する一考察 “net-renogram”について

永井輝夫
(放医研・臨床研究部)

レノグラムの各相が単純なものでないことは、vascular, tubular, excretion segment と呼ばれていた名称に代り新しく tracer appearance, blood flow, drainage segment なる新名称が提案されている事実からもうかがえる。

1 側腎摘出後患者数例にレノグラムを行ない、次いで厳密に同一放射能の RISA を静注した結果から、第1相の約30%は実質性のものであり、真の vascular capacity の大半が非腎性のものであることがわかった。

レノグラムは理論的にこのような非腎性の vascular capacity 中の放射能と重り合っているものであり、適当な方法でこれを除外しないかぎり、厳密な意味ではレノグラムの定量分析は困難である。

従来提案されているレノグラムの定量分析は数学的には正しいが、この非腎性 vascular capacity についての考慮がなされていない。

通常レノグラム装置に差動計数率計を加えた装置を考案し、6例の1側腎摘出例について、レノグラムと同時に無腎側すなわち非腎性 vascular capacity 中の放射能をこれより自動的に差引きたいいわゆる“net renogram”を描記させた。このように同時にえられたレノグラム、および“net-renogram”を分析比較した結果、その数値が大きく相違することより、この新方法がレノグラムの分析に寄与しうることを提案したい。

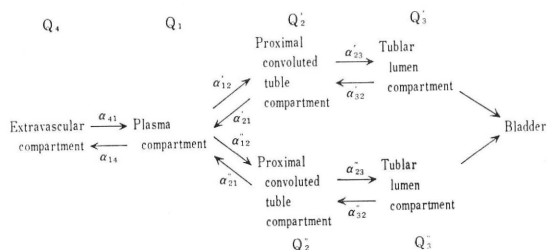
摘出腎側の放射能の推移が、左鎖骨下部のそれとはほぼ類似する点より、この部の放射能を左右のレノグラムより差引くことにより一般患者でも“net-renogram”を求めることが可能であった。

*

89. レノグラムの定量的評価法と 定性的評価法 (その1) 定量的評価法に関する問題点

○久田欣一, 川西 弘, 宮村浩之
(金沢大学・放射線医学)

レノグラムの評価法に関して今日まで数多くの方法が発表されているが、決定的に一般の承認を受けるような方法はいまだない。定量的評価には compartment の概念を取入れたほうが便利で、以下のごとき compartment model が合理的であろう



放射能の移動は以下の微分方程式が成立つ。

$$\frac{dQ_1}{dt} = -\alpha_{14}Q_1 - \alpha_{12}'Q_1 - \alpha_{12}''Q_1 + \alpha_{41}Q_4 + \alpha_{21}'Q_2' + \alpha_{21}''Q_2''$$

$$\frac{dQ_2'}{dt} = \alpha_{12}'Q_1 + \alpha_{23}'Q_3' - \alpha_{21}'Q_2' - \alpha_{23}''Q_2''$$

$$\frac{dQ_2''}{dt} = \alpha_{12}''Q_1 + \alpha_{23}''Q_3'' - \alpha_{21}''Q_2'' - \alpha_{23}'Q_2'$$

$$Q_3' = \int_{t-t'}^t (\alpha_{23}'Q_2' - \alpha_{32}'Q_3') dt \rightarrow \frac{dQ_3'}{dt} = \alpha_{23}'Q_2' - \alpha_{32}'Q_3'$$

$$Q_3'' = \int_{t-t''}^t (\alpha_{23}''Q_2'' - \alpha_{32}''Q_3'') dt \rightarrow \frac{dQ_3''}{dt} = \alpha_{23}''Q_2'' - \alpha_{32}''Q_3''$$

$$\frac{dQ_4}{dt} = \alpha_{14}Q_1 - \alpha_{41}Q_4$$

左右の renogram は Q_4 , Q_1 , Q_2' , Q_3' , または Q_4 , Q_1 , Q_2'' , Q_3'' の一定部分の和を表示する。また heart curve は Q_1 , Q_4 の一定部分の和を示す。上記の inter-compartmental rate constants が凡て無視しえないならば, renogram heart curve とともに 6 exponentials の和となる。

上記微分方程式 Q_1 内の放射能濃度が一定に混和されて初めて成り立ち、RISA の実験で肘静脈に注射された放射能は3分以内では平衡に達しなかったもので、実験カーブの解析は静注3分以前のデータは除外して行なうべきである。

hippuran 静注後 100 分まで γ 体表面計測を行なった renogram および heart curve を semilog 紙上で解析した結果、3 分より 100 分までの解析では renogram, heart curve とともに 3 exponentials に分析され、3 分より 50 分までの解析では renogram は 3 exponentials, heart curve は 2 exponentials, 3 分より 25 分までの解析では renogram, heart curve とともに 2 exponentials を示した。

理論的考察では intercompartmental rate constants の幾つかを無視しうると考えれば、exponential の数は当然減ってくる。現在のところ、3 分より 50 分まで（それ以上の測定は実際的でない）の測定では、 α_{32}' , α_{32}'' , α_{21}' , α_{21}'' が無視しうる程度であるとするのが最もありうることだと考えている。

質問：川西 弘（金沢大・放射線）

体外へ排泄しない isotope を静注した場合注射後より体内へ均等に分布するに要する時間をご教示願いたい。

答弁：水井輝夫（放医研）

平衡に達するには約 5～10 分というのが常識である。

追加：荒木嘉隆（東大・吉利内科）

^{131}I -hippuran の kinetics study で 7 つもの compartment をお分けになって rate constant を計算されたように伺ったが、あまり多くの compartment を設定されるのは、rate constant を算出するという立場からは無意味のように思う。未知数の数のほうが、方程式の数より遙かに多くなるから、血中放射能消失曲線としては 3 つの指数関数の和として表わされるような曲線がえられるから、われわれがすでに「最新医学」9 月号（昭和 38 年）に発表したように、放射能の相互交換を伴う 3 compartment model が、妥当ではないかと考える。

質問：赤木弘昭（大阪医大・放射線）

1. time lag についての数学的取扱いは？

2. component の capacity の一定性の保証について、いかがお考えか。

答弁：福田信男（放医研）

赤木教授の提起した time lag の問題について：

1. analogue computer で解を求めることが理想的であるが、現在 time lag element を使うのはそれほど容易でない。

2. time lag の入った定差微分方程式をラプラス変換で解くと、time lag を neglect した微分方程式を解いて各 compartment をもとめ、これを time lag だけずらせて重ねればよいことが一般的に証明できる。実際の分析

にはこのような分析法を用いればよいと思う。

90. 高血圧症における Radioisotope Renogram および Renoscintigram について

村上元孝，倉金丘一，黒田康明
越村康明，○保志場一郎
（金沢大学・村上内科）

本態性高血圧症における腎の役割は、最も重要なものの 1 つである。 ^{203}Hg -neohydrin 腎シンチグラムおよび ^{131}I -hippuran レノグラムにより観察した腎の状態と、本態高血圧症の病像および合併症との関係について観察した。

対象：明らかな二次性高血圧症および高塞素血症を除外しうる高血圧症例 54 例およびその対照 23 例、計 77 例。高血圧群中には、高血圧性脳血管障害例 19 例を含む。

実験方法： ^{203}Hg -neohydrin $4\mu\text{c}/\text{kg}$ 。静注 1 時間後、腹位で腎の scannig を行なった。つづいて ^{131}I -hippuran レノグラムを、標準的方法で記録。

結果：高血圧群の腎シンチグラムは、大体次の 4 種に類別した。それを頻度とともに表わすと、1) 著しく左右の大きさの異なるもの、24.1%，2) 両側ともに鮮明な腎の scan を欠くもの、20.4%，3) 部分的欠損を認めるもの、11.1%，4) 著しい異常を認めないもの、44.4%。レノグラムでも大体 4 種の類別が認められた。その pattern と、それぞれの頻度は、1) 左右の形態に著しい差を認めるもの、35.2%，2) 両側とも著しい depression を認めるもの、9.2%，3) 不規則なカーブのため、レノグラムの基本的な形態を失ったもの、20.4%，4) 著しい異常を認めないもの、37.0%であった。

高血圧性脳血管障害例で、最も頻度が高かった類型は、腎シンチグラム、レノグラムともに著明な左右差を認める type であった。もう 1 つ特異なのは、部分的欠損を認めた 6 例中 4 例に脳血管障害が認められた点である。scan の部分的欠損は、腎の segmental infarction のときに、しばしば認められる所見である。また、これらの type で脳血管障害を認めよい症例でも、眼底血管の変化は顕著であった。これに対し、正常型のもものでは、血圧眼底所見も軽度であるものが多かった。

結論：腎シンチグラム、レノグラムは、高血圧症の合併症およびその予後について、有用な情報を提供する重要な検査と考える。