

6. 腎

平川 顕名 (高安内科)

桑原道義 (工学部オートメーション研究施設)
(京都大学)

〔目的および方法〕

^{131}I -Hippuran, あるいは ^{131}I -Sodium Iothamate の1回急速静注によって、腎部から計測されるレノグラムのもつ情報を分析するため、まず注射後体内へ拡散していくRIの腎への輸送過程を、時間とともに増大するDistribution space から一定の割合で腎に送られると考え、ついで腎での尿中排泄を、時間とともに減少するExtraction Ratio (^{131}I -Hippuran の場合のみ)をもつ一次系と考え、RIの全輸送過程を、比較的簡単な数学モデルで近似し、アナログ計算機を用いて、そのシミュレーション回路を構成した。計算機のパラメータを適当に調節すると、実測レノグラム曲線とよく一致し、かつ尿中排泄率も患者実測値とよくあうような解曲線をうることができる。この場合のパラメータの読みから、腎血漿流量(RPF)、糸球体濾過率(GFR)等の他に、腎からの排泄に関する動特性と呼ばれる諸量(尿流量と腎盂腔体積との比および輸送おくれ時間)を計算することができる。

〔成績〕

以上の方法によってえられたRPFを、臨床でよく用いられるPAH 1回注射法によるクリアランス値と比べると、相関はかなりよいが、ばらつきもある($r=+0.8$)。これはむしろ1回注射クリアランス値に誤差が多いことによるものと思われる。右左分腎機能検査によるクリアランス値の左右RPFの比は、レノグラムを処理してえたRPFの左右比とよく相関する($r=+0.9$)。また1回注射法によるTSクリアランス値とレノグラムの処理によるGER値とはよく相関($r=+0.9$)する。

〔結論〕

レノグラムに含まれている情報を分析するには、腎排泄に関する動特性を無視してはならない。これらの動特性を考慮した数学モデルと、その回路をもつアナログ計算機によって、レノグラムをシミュレーションし、えられた諸量について、臨床上有用であることを確めた。

発 言

アイソトープ検査室の立場からみた 腎動態の追求

小山田日吉丸 (国立がんセンター)

標識化合物を用いて腎機能を検査する場合、いざんと

してレノグラムがその主たる役割を果たしている。その解析には以前よりいろいろな方法がとられているが、最近ではコンピューターも用いられるようになってきた。しかしレノグラムはいろいろな因子、たとえばプローブの当て方、コリメータの種類、患者の体位などによってかなりの影響をうける場合がある。したがってわれわれはレノグラムそのものについては定量的な解析を行っていない。RI検査の1つとして数多くのレノグラムをとっていると、やりやすいということが要求され、この見地からわれわれは通常、椅子に腰掛けた体位(坐位)でレノグラムをとっている。

プローブの当てがわるいのもっとも影響をうけるのはseg Bであり、上昇の度合いが低下し、ピークが低くなる。また、坐位ではピークがほとんど現われないのに、腹臥位にして再検すると、今度はまったく正常になることがしばしばある。このようなことは右腎に圧倒的に多く、これは右腎の解剖学的関係によるものと考えられる。さらに、坐位では上昇がつづく水腎症様パターンを示す場合でも、排泄系統に器質的変化がなければ、起立歩行によって急に排泄されたパターンを示すようになる。したがってこれら影響因子を考えるとレノグラムを直ちに定量的解釈にもっていくには多くの制約があるように思われる。

腎機能の定量的追求には、われわれは採血、採尿を行なう簡便な方法を用いている。すなわちレノグラムと同時に施行するもので、ヒップラン静注後5分と20分で採血、丁度30分で全尿採取、5分と20分のプラズマ1mlをカウントし、セミログにプロットして2点を結んだ直線から15分値(P)を求める。尿1mlのカウントをU、尿量をVとすると、
$$\text{RPF}_{\text{Hippuran}} = \frac{U \times V}{P} \times \frac{1}{30}$$
で現わされる。この値はPAHクリアランス値(RPF_{PHA})とよく相関していた。

最近では ^{131}I -sodium-iothalamate (^{131}I -glofil) が供給されるようになったが、これはGFRを知るのによい薬剤である。しかしこれでレノグラムをとると正常と機能不全の患者の間にはヒップランによるレノグラム程ははっきりした相違がみられず、われわれはこれを上述のごとき操作による $\text{GFR}_{\text{glofil}}$ の測定に用いている。

結論としてRI検査室という非常に多くの種類の検査を行なうところでは、 ^{131}I -ヒップランと ^{125}I -グロフィルを用いた2重標識法を使用すれば、1回の操作で $\text{RPF}_{\text{Hippuran}}$ と $\text{GFR}_{\text{glofil}}$ がわかり、また同時にヒップランによるレノグラムを描くこともでき、1回に3種類の情報がえられて大変役にたつと考えるものである。