

AMCoR

Asahikawa Medical College Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

臨床放射線 (1994.03) 39巻3号:397～398.

正常像とpitfallレノグラム

油野民雄、高山輝彦, 秀毛範至

レノグラム

特異的に選択的に腎に摂取されかつ比較的短時間内に腎盂・尿管の尿路系に排泄される放射性医薬品を用いて、静注後の一定時間の左右腎の放射能変化を時間放射能曲線として体外計測により求めたものが、レノグラムである。この際の体外計測は、従来は2個の検出器と2チャンネルの記録計を備えた専用装置を用いて行われたが、最近では専らコンピュータが連結され

たガンマカメラを用いて行われている。したがって従来の専用装置では正確な記録が困難であった腎臓部の放射能変化が、コンピュータの利用により正確に記録されるようになっている。

レノグラム検査に用いられる放射性医薬品は、腎集積局在の相違により、近位尿細管分泌物質と糸球体濾過物質とに大別される。前者に属するものとして

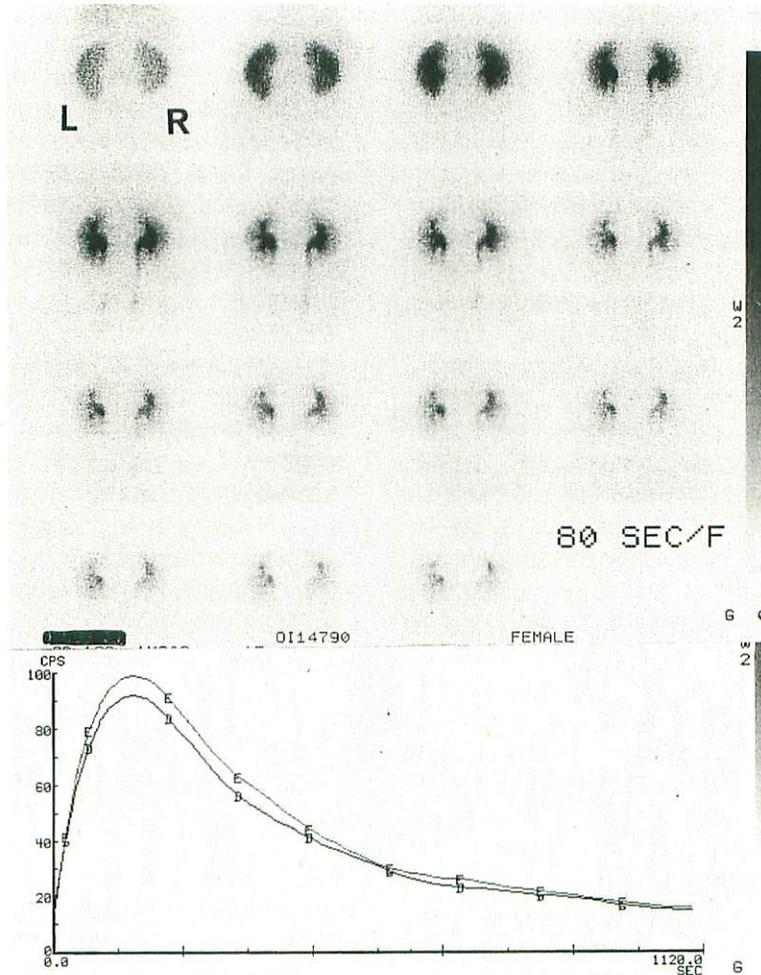


図1 ^{123}I -ヒップラン腎シンチグラム(1フレーム, 80秒)とレノグラム(E: 左腎(Tmax; 3.9分, T1/2; 5.0分, ERPF; 272.8 ml/分), D: 右腎(Tmax; 3.9分, T1/2; 4.9分, ERPF; 259.4 ml/分))

は¹²³Iまたは¹³¹Iで標識されたヒップランおよび^{99m}Tc-MAG₃があげられ、後者に属するものとしては^{99m}Tc-DTPAがあげられる。

以下、市販の腎放射性医薬品のなかで、一回循環における腎への抽出率が最も高く、かつ腎からの排泄が最も速やかに行われる¹²³Iまたは¹³¹I標識ヒップランによるレノグラムの正常像とpit fallにつき記すことにする。

放射標識ヒップランによるレノグラム正常像

レノグラムにより左右個々の分腎機能が得られる。レノグラムは、第I、第II、第IIIの三相より構成されている。第I相は静注後の急峻な放射能増加を示す時相であり、放射能増加の立ち上がりを示してから約20~40秒持続する。腎および腎外組織の血流を反映し、segment a、トレーサ出現相または血管相とも呼ばれる。第II相は第I相に引き続いて緩徐な増加を示す時相であり、約2.5~4.5分で放射能のピークに達する。腎血流量と尿細管分泌能を併せたものを反映し、segment b、実質相または分泌相とも呼ばれる。第III相は、放射能のピーク時(Tmax)から次第に減少を示しプラトーになる時相である。ピーク放射能が半減する時間(T1/2)で評価されるが、通常6分以内で半減する。腎盂や尿管の尿の排泄機能を反映し、segment cまたは排泄相とも呼ばれる。

レノグラムにより左右の分腎機能が評価されるが、評価法により定性的評価と定量的評価とに大別される。定性的評価法は、TmaxとT1/2の2つの時間的パラメータによりパターン分類を試みて、腎機能を評価する方法である。レノグラム・パターンは、諸家により種々の類型化がなされているが、筆者らは標準(正常)型、排泄遅延型(T1/2の延長)、機能低下型(TmaxおよびT1/2の延長)、無機能型(II相が見られない)および閉塞型(III相が見られない)の5型に分類している。一般的に、排泄遅延型では軽度機能低下を、機能低下型では中等度機能低下を、無機能型では高度機能低下を示すとされるが、以下に述べる定量的評価の方が臨床上馴染みのあるERPFというパラメータを直接用いるだけに、より有用と思われる。

レノグラムの定量的評価は、第II相のある時点で求められた両腎への総摂取率を、総摂取率とパラアミノ馬尿酸クリアランスとの相関結果より得られた回帰式に挿入して、ERPF値を直接求めることよりなされる。具体的には、第I相における放射能立ち上がり時点より1~2分の両腎のカウントを求め、腎の深さで吸収補正後、患者の総カウント数で除して左右腎への摂取率を求める。その後、金沢大学付属病院では、

(ERPF=17.2×(両腎総摂取率)+49.7)の回帰式に総腎摂取率値を挿入して、ERPF値を求めている。

レノグラム読図上のpit fall

レノグラムは使用薬剤の相違により、パターンが若干異なる。一般に腎血流量は心拍出量の約20%の数値を示す。したがって正常腎での抽出率が約0.9の値を呈する放射標識ヒップランの場合、一回循環で投与量の約18%が腎で抽出されることになる。また抽出率がヒップランの60~70%の値を示す^{99m}Tc-MAG₃の場合、一回循環で投与量の約11~13%が抽出され、抽出率が約0.2の^{99m}Tc-DTPAの場合、一回循環で投与量の約4%が抽出される。したがって3物質間でTmax値は変化しないものの、第II相はヒップランよりも^{99m}Tc-MAG₃の方が、^{99m}Tc-MAG₃よりも^{99m}Tc-DTPAの方が緩徐な勾配を示す。またT1/2値も、ヒップランよりも^{99m}Tc-MAG₃の方が、^{99m}Tc-MAG₃よりも^{99m}Tc-DTPAの方が延長する。

さらにレノグラムは、検査時の水分摂取状態、体位、投薬等、種々の要因によっても影響を受ける。脱水状態では、Tmaxが延長すると共にT1/2もやや遅延を示す。逆に高度の利尿時では、Tmaxは短縮する。体位による影響では、腹臥位検査時で見られた段階的排泄所見(第III相)が座位では消失し速やかな排泄を示したことや、下垂腎の場合逆に座位では尿排泄が遅延したこと等が報告されている。またFurosemideの利尿剤やアンジオテンシン変換酵素阻害剤(カプトプリル等)の降圧剤服用時に、レノグラム・パターンが変化することも知られている(ただしアンジオテンシン変換酵素阻害剤の投与は、正常腎にほとんど影響を与えず、腎血管性高血圧など腎動脈狭窄を有する場合に影響を及ぼす)。また放射性医薬品の注射漏れを引き起こした場合、漏れた放射性医薬品が徐々に吸収されて血管内に移行するために、Tmaxの延長とT1/2の遅延を示し、甚だしい場合は閉塞型パターンを呈することになる。

最後に、閉塞型パターンを呈しても、必ずしも尿路閉塞の存在を示さないことを付記しておく。このような場合、尿路閉塞の存在を正確に証明する手段として、Furosemide投与による利尿レノグラフィは有効であり、尿路閉塞が存在しない場合は速やかに排泄される。

油野民雄*1, 高山輝彦*2, 秀毛範至*3 (*1 旭川医科大学放射線科, *2 金沢大医療技術短大部診療放射線技術学科, *3 金沢大学核医学診療科)

[索引用語: レノグラム, ¹²³I-ヒップラン]