118 ^{99m}Tc -MAG3を用いた腎摂取率の算出に解析時の操作設定がおよぼす影響について

Influence of Data Processing Parameters on Renal Uptake by Gamma Camera Method Using Technetium-99m-MAG3

いわき市立総合磐城共立病院 ○今野広一 ・ 四ノ宮 勉 ・ 佐藤知好

(Kouichi Konno) (Tautomu Shinomiya) (Tomoyoashi Sato)

【目的】 ^{99m}Tc -MAG3を用いたガンマカメラ法による採血操作を伴わない腎機能解析を施行する上で、解析時の関心領域（以下ROI）設定等の技術的要因3種類を取り上げ、左右腎摂取率の算出におよぼす影響について直交配列表を用いた分散分析の手法で20例から検討を行った。

【使用装置】使用装置、収集条件、左右腎摂取率の算出方法は図1に示す。

【検討要因】図2は、今回取り上げた要因とその水準条件でA：腎のROIの大きさ（以下腎ROI）、B：バックグラウンドROIの設定位置（以下BGROI）、C：フレーム補正を用いた開始時期統一の有無で生じる時間のずれ（以下フレーム補正）の3種類とした。なお、ROI設定のレファレンス画像は、腎摂取率の算出式を考慮したダイナミックデータの1.5～2.5分までの加算画像を作成して使用した。

【実験方法】方法は、2水準系直交配列表を用いて3種類の要因の水準条件を同時に組合せた合計8回の実験から左右別々に腎摂取率を算出し、平均摂取率に対する変化率を各症例ごとに20例について求めた。

【結果および考察】1）右腎摂取率に影響をおよぼす要因は、表1の分散分析表からすべての要因とA×B（腎ROIとBGROIの交互作用）に統計的有意差が認められ、寄与率からBGROIが5.6%と大きく寄与している。また、図3の要因水準間で生じる変動幅から18.3%（BGROI）を最高に、11.3%（腎ROI）、6.2%（フレーム補正）が得られ、これらの要因の水準条件を組合せた場合の最大変動幅は35.8%にもおよぶことを示している。さらに、図4の腎ROIとBGROIの組合せからBGROIの設定位置を腎周囲外側群と腎下側群で比較した場合、腎下側群における変動幅18.1%に対し、腎周囲外側群は4.5%とバラツキが小さい結果を示している。

2）左腎摂取率に影響をおよぼす要因は、表2の分散分析表からすべての要因とA×Bに統計的有意差が認められ、寄与率から腎ROIが5.2%と大きく寄与している。図5の要因水準間で生じる変動幅から11.5%（腎ROI）を最高に、7.2%（BGROI）、6.2%（フレーム補正）が得られ、これらの要因の水準条件を組合せた場合の最大変動幅は29.4%にもおよぶことを示している。図6の関係からBGROIの設定位置は、腎下側群における変動幅14.1%に対し、腎周囲外側群は8.9%とバラツキが少なく右腎同様の結果を示している。

【結論】右腎摂取率を算出する上でBGROIの設定位置、また、左腎摂取率については腎のROI設定が解析時の大きな変動要因であった。腎ROIとBGROIの設定は相互関係があるため組み合わせによる検討が重要で、BGROIは腎下側に比べ、腎周囲外側に設定する方が左右腎摂取率の変動が少なく優れていた。今回の検討から、ROIの設定には十分な注意が必要であり、各施設基準化した方法で行うことが再現性および精度を保つために重要である。

図1 使用装置 Starcam 3000XR/T (GE社製)
収集条件 投与量シンジカント (3秒収集)
ダイナミックデータ (3秒×40フレーム、1.5秒×12フレーム)
投与後シンジカント (3秒収集)
(マトリックスサイズはすべて128×128)

左右腎摂取率の算出方法

$$\text{右腎摂取率}(\%) = \frac{\text{右腎ROIのシンジカント (投与後1.5～2.5分の加算画像)} \div \text{右腎ROIの面積}}{\text{シンジカント (投与後1.5～2.5分の加算画像)} \div \text{シンジカントの面積}} \times 100$$

$$\text{左腎摂取率}(\%) = \frac{\text{左腎ROIのシンジカント (投与後1.5～2.5分の加算画像)} \div \text{左腎ROIの面積}}{\text{シンジカント (投与後1.5～2.5分の加算画像)} \div \text{シンジカントの面積}} \times 100$$

腎の算出式

$$\text{OR (右腎の値)} = 13.4361 \times (\text{右腎ROIの面積}) + 1.40285 \times (\text{左腎ROIの面積}) + 1.554$$

図2 今回取り上げた要因とその水準
A) 腎の関心領域（以下ROI）の大きさによる影響

B) バックグラウンドROIの設定位置による影響

C) フレーム補正を用いた開始時期の統一による影響

表1 右腎摂取率に影響をおよぼす要因

要因	A: 腎ROIの大きさ	B: BGROIの設定位置	C: フレーム補正の有無	A×B	自由度 (v)	F値
平方和	5099.4	13375.4	1540.7	1854.0	1887.9	23750.4
平方平均	509.9	1337.5	154.1	185.4	188.8	2375.0
F	418.7 **	109.2 **	12.5 **	15.1 **		
寄与率	21%	56%	6%	8%	9%	100%

図3 各要因の水準条件と変化率の関係

図4 腎ROIとBGROIの組合せによる影響

表2 左腎摂取率に影響をおよぼす要因

要因	A: 腎ROIの大きさ	B: BGROIの設定位置	C: フレーム補正の有無	A×B	自由度 (v)	F値
平方和	5296.4	2096.1	1543.3	272.8	1043.5	10271.1
平方平均	529.6	209.6	154.3	27.3	104.4	1027.1
F	771.0 **	305.5 **	225.0 **	2.2 **		
寄与率	52%	20%	15%	3%	11%	100%

図5 各要因の水準条件と変化率の関係

図6 腎ROIとBGROIの組合せによる影響