

¹²³I-IMP脳血流SPECTによる脳血流量の測定

— 松田法の検討 —

坂下 純司*, 梅田 信一*, 熊橋 一彦**, 谷口 充***

〔はじめに〕

近年、¹²³I-IMPが、脳血流SPECTイメージングと共に、脳血流量測定に用いられている。松田等¹⁾の報告した静脈採血法は、非侵襲的かつ簡便であり、信頼性に問題がなければ臨床的に極めて有効な方法と考えられる。今回、当院において松田法を施行し、その信頼性を検討したので報告する。

〔対象〕

当院で¹²³I-IMP脳血流SPECTを施行した80例(男性52例、女性28例、平均年齢64才)を対象とした。クモ膜下出血5例、脳内出血4例、てんかん1例、アルツハイマー1例、他は全て脳梗塞ないしはその疑いである。これらのうちX線CTないしはMRIにて大脳皮質に明らかな梗塞巣を認めない例を1群、認める例を2群とした。

〔方法〕

静脈採血法による局所脳血流量(rCBF)の算出は松田等の報告に従った。基準ROIは同一検者が違う部位にROIを取り直し違う基準ROIでの再現性とし、さらに二人の検者が独立にROIを取り検者間再現性として個々の相関を検討した。7例について持続動脈採血法によるrCBF測定も同時に行い、Kuhl等²⁾、松田等³⁾の方法を用いた。

〔結果〕

図1は1群のrCBFを年齢別に示したものであるが、rCBFの平均値及び標準偏差は62.44 ± 27.38ml/100g/minとばらつきが大きく、特に高齢にもかわらず80ないしは100ml/100g/min以上の例が散見された。また2群で梗塞部位と健常部位と思われる対象部位のrCBFを比較したところLDAで40ml/100g/minを超える例が多数あり、rCBFの過大評価があると思われた。図2は動脈採血法と静脈採血法を比較したものであるが両者の相関係数は $r = 0.366$ と有意の相関はなく、大部分のプロットがアイデンティカルラインの上方に存在し、やはり静脈採血法の過大評価が原因と考えられる。また、違う基準ROIでのrCBFの再現性の相関係数は $r = 0.925$ であり、検者間においても相関係数は $r = 0.959$ と有意な相関が得られた。

〔考察〕

静脈採血法は、3次元モノグラム(図3)のごとく、脳血流分配係数(λ)とwashout rateよりCBFを算出するものであるが、これらの高値がrCBFの過大評価の原因であると考え以下の検討を行った。まずwashout rateとrCBFの間には、危険率5%以下で有意の相関を認めるが、必ずしもwashout rateが高い例でrCBFが高い訳でなく寄与率も25.7%であった。次に λ とrCBFの間には、相関係数 $r = 0.861$ と有意の相関を得、寄与率も74.1%とrCBFの過大評価は λ の算出に問題があ

ると考えられた。 λ を過大評価する原因として以下について検討した。

1. クロスキャリブレーションファクター(CCF)
CCFの変動によるrCBFを示す(図4)。点線が当院で実測されたCCFであるがCCFにより変動する範囲は約10ml/100g/minであった。

2. オクタノール抽出

抽出率は55%前後で安定しており、rCBFとの相関はまったくなかった。

3. 基準ROIの設定

基準ROIより求めた λ の再現性は、検者間で相関係数は $r = 0.954$ 、違うROIの相関係数は $r = 0.887$ と有意の相関を得た。

4. ガンマカメラの空間分解能

カメラ空間分解能が劣っていると、delayed imageでは、partial volume effectや散乱線の影響により、基準ROIすなわち灰白質のカウントが過大評価される可能性が生じ、 λ も過大評価される。そこである症例においてearly image, delayed imageに各々±30%までの誤差を10%おきにくえてシュミレーションを行った(図5)。delayed imageのROIカウントを過大評価するとwashout rateの低下の影響がより強くでてrCBFが低下し、逆に過小評価した場合はrCBFが高くなること分る。これはほんの一例であるが、必ずしもdelayed imageでのカウントの過大評価がrCBFの過大評価に結びつかないこと分る。

5. 血液オクタノール抽出カウントの低値

図6は λ と抽出カウントの相関を見た物であるが、両者とも良好な負の相関を示す。従って脳血流異常高値という現象は、抽出カウントに主な原因があるのではないかと思われる。抽出カウントの低値については、再分布過程において他の臓器のIMP取り込み、ないしは洗い出しが影響を及ぼしている可能性があるが、詳細についてはなんとも言えない。

〔結論〕

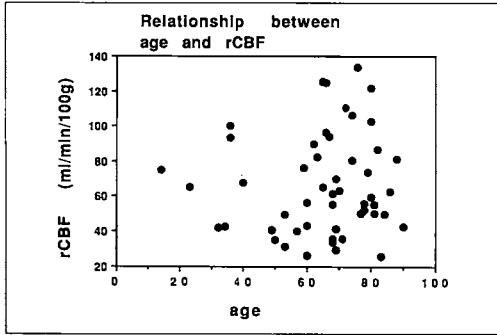
当院において、¹²³I-IMP脳血流SPECTで静脈採血法を用いた局所脳血流値の定量を試みて、以下の結果を得た。

- 1) 当院で算出された脳血流値は患者間でのばらつきが大きく、過大評価と思われる症例が散見された。
- 2) 動脈採血法との比較、および皮質梗塞部位と反対側との比較においても良好な結果は得られず、やはり過大評価が原因と思われた。
- 3) 過大評価の原因として、オクタノール抽出血中¹²³Iカウントの低値とそれによる λ の過大評価が最も有力であった。

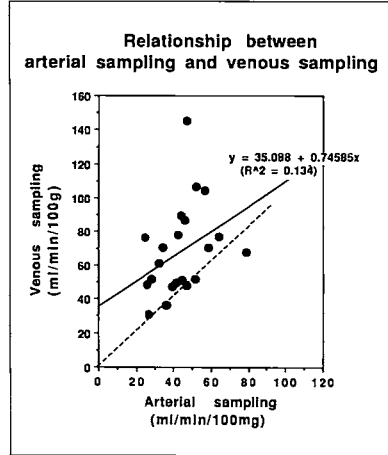
〔文献〕

- 1) Matsuda H, et al. Am J Physiol Imag 2 : 49-55, 1987
- 2) Kuhl DE, et al. J Nucl Med 23 : 196-203, 1980
- 3) 松田 博史, 他 核医学 22 : 9-18, 1985

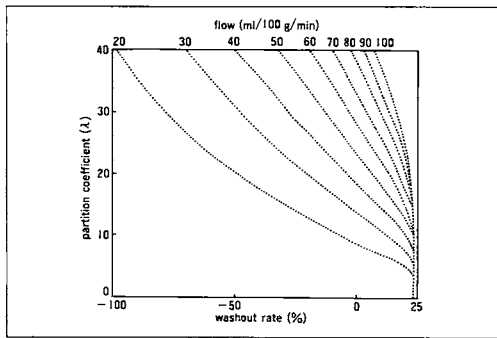
※ 恵寿総合病院 放射線科
 ※※ 同 脳神経外科
 ※※※ 金沢大学 核医学科



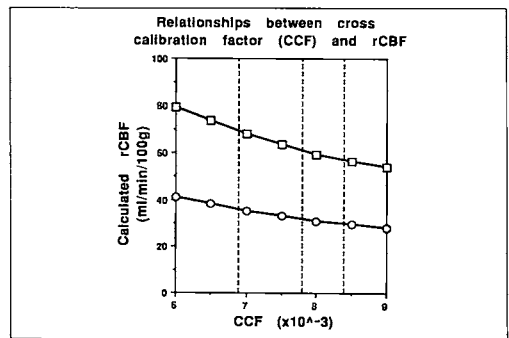
▲ 1



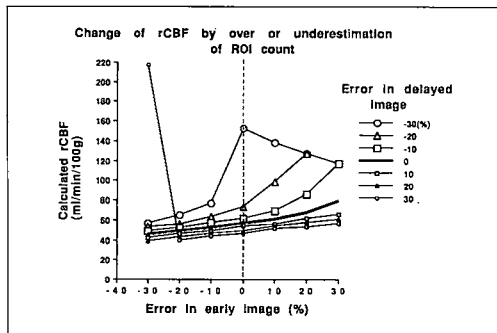
▲ 2



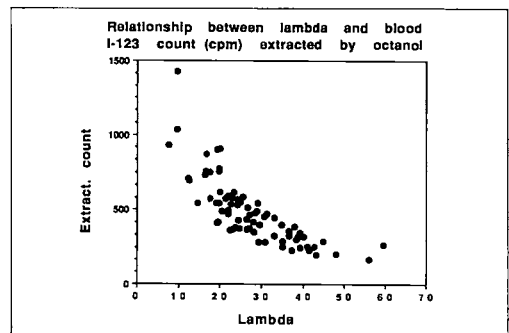
▲ 3



▲ 4



▲ 5



▲ 6