

脳核医学の立場から

林 田 孝 平

(国立循環器病センター放射線診療部)

脳血流値測定の意義は主に脳血管障害の重症度評価にある。脳血管障害で灌流圧が引き続いて低下すると、まず血管が拡張するため脳血液量が増加し循環予備能が働いてくる(stage I群)。さらに自動調節能の範囲を超えると徐々に脳血流は低下し代謝予備能が働いてくる(stage II群)。PET GAS および¹⁵O-waterによる脳循環指標により、各群の脳血流量 (ml/100 g/min), Diamox の血管拡張能 (Δ CBF%) を求めると、正常群、stage I群、stage II群の脳血流量は、それぞれ 43.7 ± 10.3 , 36.1 ± 8.2 , 31.6 ± 4.1 (ml/100 g/min), Diamox 負荷による脳血流增加率はそれぞれ 42.5 ± 10.8 , 40.3 ± 13.9 , 30.6 ± 5.4 (%), また酸素摂取率との相関はそれぞれ $r=0.033$, $r=0.050$, $r=0.680$ であった。したがって脳血流量と血管拡張能により、脳血管障害の重症度評価を行うことができる。このように、脳PETと同様に脳SPECTの測定精度が10%以内ならば、脳SPECTにより重症度評価を行うことができ、脳血管再建術などの適応が決定できる。

一般に脳SPECTによる定量解析では脳PETに比較して脳血流値は過小評価する。特に高血流域で著しい。これはSPECTのトレーサがPETのトレーサに比し、Extraction fractionが低いためである。またSPECTのカメラは、空間的分解能が低く、部分容積効果のため脳血流値が低くなる。このため脳皮質が判別できる分解能が高い脳SPECTのカメラが必要である。また散乱線の影響も血流

低下の原因となるので、エネルギーピークから散乱補正の手法も考案されている。また、脳PETのカメラと同様にSPECTによるattenuation correctionを行い、より正確な脳のカウントを求めることが試みられている。しかし、これらの手法には撮像時間および画像演算に長時間かかり、また脳カウントは補正するたびに切り捨てられ、その結果画像構成に用いるべきカウントが少なくなり、これが新たな誤差の原因となる。臨床的に何を必要とするかにより、どのような定量法を用いるかを選択する必要がある。当センターでは、¹²³I-IMP脳SPECTによるARG法を行っているが、PET脳血流値の正常平均値36.1 (ml/100 g/min)以下の範囲では、脳SPECTと脳PETの脳血流値の相関が高い。このため脳血管障害の重症度評価には十分応用できる。

近未来の脳SPECTのカメラに望むことは、脳SPECTのカメラのカウントの効率が高くなること、補正のデータを含めて撮像時間が30分以内に終わること、また何らかの体外計測にて動脈入力関数を非侵襲的に求め高速演算にて瞬時に脳SPECTのカウントを脳血流画像に変換することである。また、脳SPECTが臨床の場にて生かされるためには、脳血流の情報を本当に必要としている臨床医が空間的、時間的に隔壁がない状態で簡単にアクセスして脳血流画像を診ることができるべきシステム構築も必要であろう。