

《教育講演4》

脳血流および脳腫瘍SPECT定量化のピットホール

伊藤 浩

(放射線医学総合研究所 分子イメージング研究本部)

脳血流SPECTの定量法は種々のトレーサーにおいて多数報告されてきたが、脳血流量とSPECTで測定される放射能濃度との間の直線性や測定の簡便性という観点から、近年では ^{123}I -IMPによるARG法が広く用いられている。臨床において脳血流量の定量測定が必要とされる場面としては、閉塞性脳血管障害における脳循環予備能の測定が代表的であり、これは安静時とacetazolamide負荷時の2回の脳血流定量測定により評価される。

^{123}I -IMP-ARG法では、予め用意しておいた標準入力関数を1回の動脈採血カウントで校正して入力関数を求め、これとトレーサー静注後30～40分時のSPECT画像から脳血流定量画像を計算する。この測定における誤差要因としては、1. ARG法の方法論固有の誤差、2. SPECT装置に由来する誤差、3. 測定時の手技に起因する誤差、4. 患者の生理的状态に起因する誤差、などがある。

ARG法の方法論固有の誤差としては、標準入力関数を用いることによる誤差があり、入力関数の形状が標準入力関数と著しく異なることが予想される心疾患、肺疾患などの患者や小児においては注意が必要である。また、脳血流量と脳内放射能濃度との関係は高血流量域ではその直線性が失われるため、高血流量域での測定精度にも注意す

る必要がある。SPECT装置に由来する誤差としては、SPECT画像の吸収補正における頭部輪郭抽出に伴う誤差がある。吸収補正時に頭部の輪郭を大きく設定すると脳血流量値は過大に評価されるため、施設ごとに輪郭抽出方法を一定にする必要がある。測定時の手技に起因する誤差としては、動脈採血時刻に関するものがある。標準入力関数の1回動脈採血カウントでの校正における誤差はトレーサー静注10分後以降であれば採血時刻によってあまり変わらないが、採血を10分よりも早く行くと誤差が拡大するので注意が必要である。また、acetazolamide負荷時脳血流測定においては、acetazolamideの作用に時間依存性があるのでacetazolamideの投与時刻を一定にすることも重要である。患者の生理的状态に起因する誤差としては、 P_aCO_2 の変動に伴う脳血流量の変化がある。 P_aCO_2 が1mmHg上昇すると脳血流量は6%程度増加し、 P_aCO_2 が1mmHg低下すると脳血流量は3%程度減少することが知られており、検査時の患者の P_aCO_2 に留意する必要がある。また、脳血流量には正常人の間でも変動係数で20%程度の個人差が存在することも知っておく必要がある。

以上に挙げたような脳血流SPECT定量における誤差要因をよく把握した上で脳血流SPECT測定を行いたい。