
外科領域における脳血流 Dynamic SPECT の有用性

公立能登総合病院 脳神経外科

橋本正明, 向井裕修, 塚田利幸

公立能登総合病院 放射線部

宮崎吉春, 瀧本政盛, 塩崎 潤,
井上 寿

はじめに

Single photon emission computed tomography (SPECT) を利用した脳血流測定法を用いて現在、急性期脳虚血の viability の判定や、痴呆性疾患の分類に利用されている。更に、慢性虚血に対する脳血行再建術の手術適応の決定に際しても Diamox を負荷した脳血管反応性から検討され、JET study として昨年その有効性が確認された。しかし、その結果を判定する場合には、本来 dynamic な脳血流の評価に対し、その測定が静的な評価であり、負荷前後の変化に至るまでの時間変化の評価が欠落していることを認識しておく必要がある。我々はこれまで slip-ring gamma camera を用いた serial dynamic SPECT によりその missing time course を dynamic にとらえることを念頭に検討してきており、これまでの経験を報告する。

Slip ring Gamma Camera を用いた新しい脳血流測定法

放射性医薬品の体内における経時的変化を解析する方法は dynamic SPECT として古くから応用されている。近年 slip ring 回転機構を持った対向型ガンマカメラが開発され、連続回転収集による dynamic SPECT が可能となり、局所脳血流自体を動的に評価する方法を serial SPECT 法と命名し、その基礎的評価を確認し^{1) 2)}、これまで臨床応用の可能性を検討してきた。

当院の使用装置は、GE 社製可変角度対向型ガンマカメラ Millennium VG であり、スリッピング回転機構を持ち、検出器が連続回転することにより脳血流データを動的に評価可能となる。図 1 にこれらの protocol を示す。Patlak plot 解析を目的に ^{99m}Tc-脳血流製剤を用い脳血流 (mCBF) を算出後、定速 30 分間の持続投与とし、serial SPECT でデータを検出する。TAC を移動平均近似処理を行いその変化を視覚化可能としている。これにより Diamox 投与前後の血流増加程度を dynamic に評価可能となる。

1. 半球全般の反応

正常反応 (図 2)

左 M1 閉塞症例に対する STA-MCA anastomosis 術後の経過観察症例を示す。Diamox 負荷直後より両側半球ともに約 10 分前後には概ね count 値は基礎値より約 30% 増の peak に達し、その後緩やかな増減を示している。旧来の静的な測定法では peak 後の平均値が評価されていることになる。

遅延低下反応 (図 3)

右 M1 閉塞症例に対する STA-MCA anastomosis 術後の経過観察症例を示す。Diamox 負荷後正常半球は正常な血流増加反応を示しているが、患側は約 10 分間に及ぶ明瞭な steal phenomenon を示した後血流値の増加を示し、15 分後には基礎値の 10% の値で安定を示した。

2. 半球領域別の反応 (図 4, 5)

これまでは半球全般の TAC を計算していたが、今回は半球を ACA, MCA および PCA の血管領域及び、それぞれの borderzone を追加し計 5 ヲ所の ROI を選定しその可能性を検討した。症例は右 M1 閉塞症での症例であり、STA-MCA anastomosis 術後の経過観察時の Diamox 負荷の半球変化を図 4 に示す。負荷後、患側反応は正常側と比較し増加までの開始時間および peak までの遅延、更には peak 値の低下が観察される。本例の regional response (図 5) を count value で評価している。本症例では static image から、ACA-MCA border zone の血流反応性の低下が危惧される。やはり regional response の面から見ても上記の領域 (図 5, yellow line) の count 値の低下、反応性の遅延が示されている。

これまでに示したように本法では各半球性の血管反応性は各種病態とも対応しており、十分に時間反応性の dynamic な評価を可能としている。現在 regional response の count value で評価を検討しており、今後 regional% change やその他の評価法を現場利便を中心に模索中である。本方法は従来法の情報をそのまま提供しながら、更に dynamic な脳血流情報を提供するものであり、各種病態把握へ向けた基礎的、臨床的な疑問に答える可能性が実感される。

まとめ

- 1) 従来法による血管反応性の評価は static な評価に終わっている。
- 2) 脳血流の反応は本来 dynamic な変化を示している。
- 3) serial dynamic SPECT の評価により、従来法の情報を兼ね備えつつ、Diamox 反

応性を含め各種負荷試験に脳血流の反応遅延, steal phenomenon などの時間変化の解析が可能となる。

4) 本方法による regional response の評価法も臨床応用の可能性を確認した。

今回報告した serial dynamic SPECT は^{99m}Tc 製剤の利点を利用し, 従来法では分類不能であった虚血病態の新たな解析法として期待され, 本法の臨床実用に向け今後更に検討をすすめたい。

文 献

- 1) Miyazaki Y, Hashimoto H, Kinuya S, Inoue H, Shiozaki J, Takimoto M, Yoshioka K, Nakajima K, and Taki J.: A new method for measuring dynamic change of tracer distribution using dynamic SPECT with a slip-ring rotational gamma camera. *NMC* **23**: 1115-1121, 2002.
- 2) 橋本正明, 宮崎吉春, 向井裕修: Cerebral hemodynamic perfusion in SPECT ^{99m}Tc 製剤を用いた脳循環予備能の評価法 - 現状と今後の問題. *脳卒中の外科* **30**: 225-232, 2002.

Slip ring dynamic SPECT

1

GE. MillenniumTM VG
2.5 min./1 slip, 20 mm slice

Continuous iv of ^{99m}Tc
30 min.

Stress

80 sec. 15 min.

15 min.

Patlak
RI angio

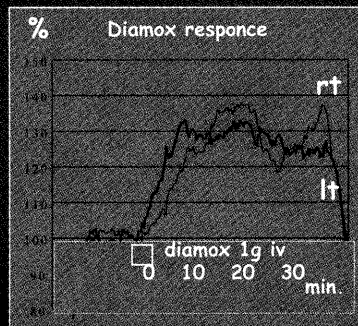
REST
Static image

second
Static image

Sequential
data
analysis

Normal hemispheric response

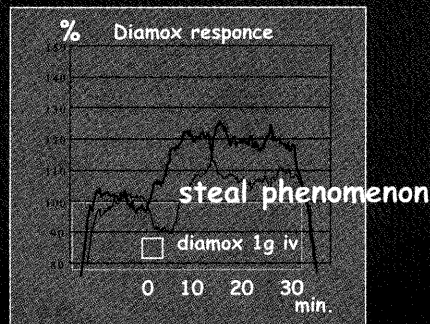
2



- Case H.K 54 y.o. lt M1 occlusion - 63. F
- H7. 1207 lt STA MCA anastomosis - full recovery

Diamox delayed pattern

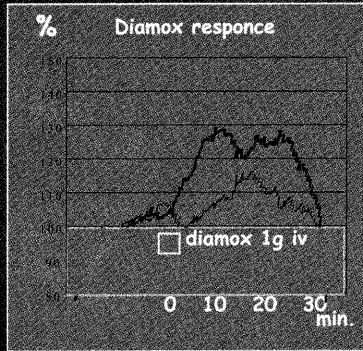
3



- Case: T.S. 62 y.o. M: H4.0816 rt M1 occlusion
- H4.1001 rt STA MCA anastomosis - mRS 1

Case : M.K. 70 y.o. F. rt M1 occlusion

4



- ③ H14.0815 rt STA MCA anastomosis
- ③ post operative study H16. 0917 mRS-1

regional response

5

