74. ^{99m}Tc 標識赤血球による局所脳血液量の簡易的絶対量算出法

亀田 総合病院

○松尾 毅, 鎌田 康之,
Matsuo Tsuyoshi Kamata Yasuyuki江口 恒良
Eguchi Tsuneyoshi

【目的】 脳組織内非拡散型放射性薬剤である ^{99m}Tc 標識赤血球 (^{99m}Tc -RBC) を用いて、脳循環動態の1つである局所脳血液量 (regional cerebral blood volume: rCBV) をリング型 SPECT 装置で測定し、臨床に即し簡便かつ実地的な方法として、2変数の代入で rCBV が求まるように式を作成し、その有用性について検討した。なお、血液量の算出は静脈洞からのいわゆるカブリの影響を避けるため、中大脳動脈支配領域に限って行なった。

【方法】 まずボクセル体積を求める必要から、水ファントム内に傾斜設置した線源 (^{99m}Tc ; 10 mCi/ml) を SPECT 収集し、そのプロファイルカーブの半値幅 (FWHM) からスライス厚を求めた。次に ^{99m}Tc ; 1 mCi を注入した水ファントムの SPECT 収集を行ない、終了後ファントム内の溶液 1 ml をウェル型カウンタにて測定し、両者の感度変換係数を求めた。なお、ファントム SPECT 画像の関心領域 (ROI) は rCBV 画像での平均的な中大脳動脈支配領域にほぼ一致するように設定した。〔図1〕。次に被検者の肘静脈から ^{99m}Tc -RBC; 0.2 mCi/kg を投与し、約10分後の平衡時相で頭部の SPECT 収集を行なった。終了後、静注反対側の肘静脈から 1 ml を採血し、これをウェル型カウンタにて測定した。これらの測定値を図2に示す式に代入し rCBV を求めた。式中の脳血液対末梢血ヘマトクリット比は、Kuhl が提唱した $\beta = 0.85$ を用い、脳の密度については、測定が難しいため $\gamma = 1$ とした。また、 ^{99m}Tc -RBC の作成はピロリン酸を用いた in vitro 標識により行ない、遠心分離操作を2回行なったものを使用した。使用装置、測定条件を下記に示す。

◎ SPECT 装置……Tomomatic 64 (デンマーク・メディマテック社製)

※収集時間: 4 min, サンプリング角: 4.5 deg, 検出器回転数: 6/min, 吸収補正: on

◎ ウェル型カウンタ……TDC-511, NDW-351 (アロカ社製)

※測定時間: 1 min, ウィンドウ幅: 140 ± 30 keV

【結果】 年令24才から30才までの健常者男子5例について測定した結果、脳組織100 g 中の循環血液量は中大脳動脈支配領域において、両側平均で 4.68 ± 0.37 ml であった。また装置のスライス厚測定では SPECT 中心で 2.5 cm, 中心から 6 cm で 2.2 cm, 中大脳動脈支配領域では 2.3 cm であった。

【考察】 rCBV の画像化および定量化は ^{99m}Tc -HSA を用いても可能であり、更に ^{99m}Tc -RBC と併用して行なうことにより我々が一定値 ($\beta = 0.85$) としていた脳血液対末梢血ヘマトクリット比を算出することができる。しかし ^{99m}Tc -HSA による方法では ^{99m}Tc の free が約 7% 前後存在すると言われており、血液脳関門 (BBB) が破壊された病態初期の症例においては正確な HSA の分布を得ることが難しく思われる。それに対し ^{99m}Tc -RBC による方法では2回の遠心操作を行なうことにより ^{99m}Tc の free 成分は分離除去されるため、前記のような弊害は抑制できる。本法は脳血液対末梢血ヘマトクリット比を一定にしていることが欠点であるが、種々の脳疾患に対し、臨床応用が可能であると考えられる。

変換係数算出法 (SPECT / well counter)

〔図1〕

局所脳血液量 (rCBV) 絶対量算出法

〔図2〕