

29. Functional Image の臨床応用 (I)

東京都養育院付属病院 核医学放射線部

外山比南子 千葉 一夫 山田 英夫

松井 謙吾 飯尾 正宏

脳神経外科

星 豊 金 和子 布施 正明

日本アイ・ビーエム, サイエントフィックセンター

飯坂 譲二

γ -camera 接続の on-line computer system を用いて, ^{133}Xe 法による脳の functional image を作成し, 幾つかの症例について検討したので報告する. ^{133}Xe 10m-Ci を内ケイ動脈から注入, 10秒間隔で60枚の画像を磁気ディスクへ貯えた. 各 matrix element における time sequential curve から, peak time (PT), peak counts (PC) half time (HT) を求めた. HTは, 統計誤差を考慮して, $\pm 1\sigma$ の間で平均して求めた. 統計による HT の誤差は, およそ15%以内であった. その後, 半減時間法と, Height/Area 法で脳血流 (rCBF) を算出した. このようにして求めた PC, PT, HT, rCBF(HT), rCBF(H/A) の値を, 最高14色まで用い, 1色のちがいが, 時間にして10秒, 脳血流量にして 5ml/100g·min となるように, color functional image として表現した.

正常圧水頭症7例(術後2例), 硬膜下出血5例(術後1例), 脳腫瘍5例(術後3例), 動脈奇型1例, くも膜下出血1例, アルツハイマー病1例, 脳硬塞2例について検討した. その結果, 比較的均一に diffuse な脳血流分布を示す疾患群(正常圧水頭症, くも膜下出血), 不均一な focal 型分布を示すもの(脳腫瘍, 脳硬塞, 動脈奇型など), あるいはその両型を示すもの(硬膜下出血)があった. 正常圧水頭症例で, 手術前後の血流を比較すると, 術後脳全体にわたって, 血流増大が見られた. また, 脳硬塞症例では, 脳スキャンが陰性化したあとも, 患部の頭頂部から脳底部にかけて, focal に血流減少が見られ, 診断上有用と考えられた. このように, 脳血流の functional image を求めることによって, 従来の ROI 選択による curve 解析よりも, より多くの情報が得られ, 臨床診断に有用であった.

30. コンパートメント解析を導入した functional image 処理

京都大学 放射線部

向井 孝夫 藤田 透 森田 陸司

放射線科

石井 靖 鈴木 輝康 鳥塚 莞爾

脳神経外科

半田 譲二

愛媛大学 放射線科

浜本 研

Wash out curve を用いた臓器血流に関する functional imaging では従来, height over area (H/A) 法または初期勾配 (I S) 法によって平均の局所血流率を得ていたが, 今回はさらに多くの情報を得るべく, 各局所ごとに compartment 解析を行ない, 各 compartment の容量と turn over rate を求めて functional image を作成した. washout curve は合成指数関数から成っていると仮定すると, 各指数関数の初期値 A_i および rate constant α_i が非線形の最適化法(重みつき最小2乗法)より求められ, さらにその信頼限界も算出し得る. また curve fitting の後, 2乗誤差を用いたF検定より最も確からしい compartment の数が決定できる. ただデータに含まれる統計雑音が多いと, 得られた A_i , α_i の信頼度が低下し有意な結果が得られないため, 今回は washout 過程の長く比較的高計数値のデータが得られる脳血流を対象として検討した. まずシンチカメラで ^{133}Xe の脳血流による washout curve を測定し, メモリ装置を介して経時的にイメージデータをMTまたはPTに収集した. フレーム時間は等間隔でなく, 初期の約30秒は6秒毎, 次の約100秒は9秒毎, 次の約3分は18秒毎, 以後約10分までは45秒毎とした. 計算処理では, まず各イメージのデータを約30×20程度の配列とし, スムージングして全データを読み込み臓器部を決定した後, 臓器部内での各局所の washout curve より compartment 解析して compartment の数(但し, 今回は3個以下とした) A_i , α_i を求め, またそれらの信頼限界 A_{ci} , α_{ci} を求めた. 最後に各局所の i , A_i , α_i , また $\sum_i A_i$, 平均の rate constant $\bar{\alpha}$, A_{ci} , α_{ci} 等をイメージとして表示した.

本法は脳の解剖学形態と同時に血流率が各 compartment (白質, 灰白質, ショント部) ごとに得られ臨床有用であると考えられる.