

<sup>123</sup>I-IMP による Fractional Uptake 法の改善

— 心拍出量の算出法と収集法の改善について —

宮崎 吉春<sup>\*\*</sup> 井上 壽<sup>\*\*</sup> 塩崎 潤<sup>\*\*</sup> 瀧本 政盛<sup>\*\*</sup>  
 伊藤 廣<sup>\*\*\*</sup> 橋本 正明<sup>\*\*\*\*</sup> 南出 尚人<sup>\*\*\*\*</sup> 深谷 賢司<sup>\*\*\*\*</sup>  
 佐竹 良三<sup>\*\*\*\*</sup> 荒川 志郎<sup>\*\*\*\*</sup> 絹谷 清剛<sup>\*\*\*\*</sup> 利波 紀久<sup>\*\*\*\*</sup>

【はじめに】

前回報告した臓器集積型薬剤による心拍出量 (CO) 評価法を <sup>123</sup>I-IMP による Fractional Uptake (FU) 法<sup>1)</sup>に応用し、脳血流量測定の精度向上に関する検討を行った。また、肺および頭部を個別に収集することにより視野40cm程度のガンマカメラでも FU 法の応用が可能であるかを試みた(以下、FU 変法)。

【対象】

対象は、<sup>123</sup>I-IMP および<sup>99m</sup>Tc-HMPAO にて脳血流スキャンを行った47~87歳(平均65.7±9.5歳)の男女24例である。両検査は1カ月以内(平均4.6±8.7日)に施行した。なお、[方法](1)の検討は、このうち10例の男女で行った。

【方法】

(1) 分割収集の妥当性の検討

肺と脳のデータ分割収集は以下の仮定の基に行った。<sup>123</sup>I-IMP の肺からの洗い出しは、Fig. 1 の代表例のごとくなる。洗い出しカーブがほぼ直線的になる投与後2分および3分の値より5分の値が推定可能であるとの仮定をたて、その妥当性を10例において検討した。

(2) FU 変法による CBF 測定と Patlak Plot 法との比較

GE 社製ガンマカメラ Starcam 400AC/T(有効視野39cm)を使用した。<sup>123</sup>I-IMP (167MBq)の投与カウントを測定し、ボーラス投与後190秒間の胸部前面のダイナミック収集(1秒/フレーム、64×64 matrix)を行った後、視野を頭部に移動し投与5分後のデータ収集を行った。頭部 SPECT 収集は投与20分後に行った。(1)の10例は、投与後5分まで胸部データ収集を行った後、急速に視野を移動して頭部データを得た。CO は、Fig. 1(a)のごとく設定した ROI より算出した COI からの回帰式より得た。5分時の肺の洗い出しカウントは、Fig. 1(b)のごとく設定した ROI より、(1)にしたがって推定し、ピークカウントから減ずることにより求めた。また、5分における脳カウントは頭皮を除いて設定した ROI (Fig. 1(c))より求め、これらより投与後5分の FU 値を算出し、総脳血流量を得た。なお、<sup>123</sup>I の高エネルギー放射線によるバックグラウンド除去を行った (Fig. 1(d))。平均脳血流量 (mCBF) は、SPECT 像のカウントから既報<sup>2)</sup>のごとく求めた脳容量より

脳重量を算出し、全脳の mCBF を算出した。さらに、mCBF を SPECT の平均カウントから局所に振り分けることにより rCBF を得た。

以上のごとく FU 変法により算出した mCBF と、<sup>99m</sup>Tc-HMPAO による Patlak Plot 法で算出した全脳 mCBF を比較検討した。また、体表面積から推定した CO により得られた FU 値を用いて算出した mCBF と、Patlak Plot 法による mCBF を比較した。さらに、<sup>123</sup>I-IMP と <sup>99m</sup>Tc-HMPAO の SPECT スライスがよく一致した症例において rCBF を比較検討した。

【結果】

肺の投与後2分と3分のカウントから5分のカウントが95.6~101.0%(平均97.9±1.6%)の精度で推定可能であった。

FU 変法と Patlak Plot 法の mCBF は、有意な正の相関関係が見られた (Fig. 2)。従来の体表面積から CO を推定する FU 法と Patlak Plot 法の mCBF は、有意な正の相関を示したが、FU 変法に比べ相関は低かった (Fig. 3)。FU 変法と Patlak Plot 法の rCBF は、正の相関関係を示した (Fig. 4)。

【考察および結論】

今回、COI から得た CO を用いること、脳と肺の分割データ収集をすることにより、FU 法の問題点の解決を図った。その結果、FU 変法による mCBF は、<sup>99m</sup>Tc-HMPAO の Patlak Plot 法による mCBF との間に、従来法よりも高い相関関係を示した。

FU 変法では、解析に際して以下の留意が必要である。数え落としが生じると CO は過少評価される。また、薬剤投与時にボーラス注入できなければ、CO が過少評価される可能性がある。ROI の設定時は、右心壁と脳部を忠実に描かなければならない。特に、脳部では頭皮を避けかつバックグラウンド除去操作が必要と考えられる。

FU 変法は FU 法同様、頭部の前面像で mCBF を算出しているため、後頭部や脳深部に病変がある場合、mCBF に反映され難い欠点を有している。また、心肺疾患症例では肺からのクリアランスが低下し、FU 値に影響を及ぼす可能性もある。

米倉らの原著に述べられている通り、FU 法はあくまで <sup>123</sup>I-IMP の脳への取り込みを定量化する方法であり、局所脳血流量そのものを測定する方法ではないが、以上の点に留意して施行し、かつ脳血流量の指標として捉え用いるなら、FU 変法は非侵襲的かつ解析操作が容易であることに加え、大視野カメラの設置されていない施設でも可能であり臨床上有用と考えられる。

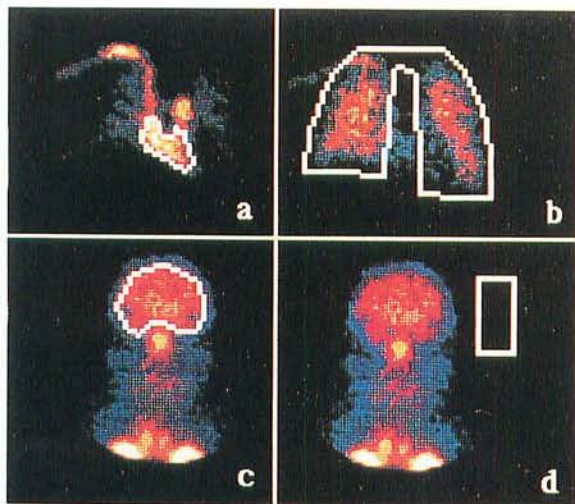
※ 公立能登総合病院 中央放射線科  
 ※※ 同 放射線科  
 ※※※ 同 脳神経外科  
 ※※※※ 同 神経内科  
 ※※※※※ 金沢大学 核医学科

〈文献〉

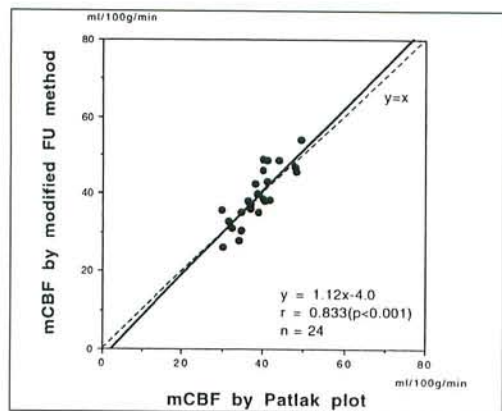
1) 米倉義晴、岩崎 康、藤田 透、笹山 哲、的場直樹、定藤規弘、他：大視野ガンマカメラを用いた N-isopropyl-p- [<sup>123</sup>I]iodoamphetamine による脳血流 SPECT

の簡便な定量化法、核医学 27：1311-1316, 1990

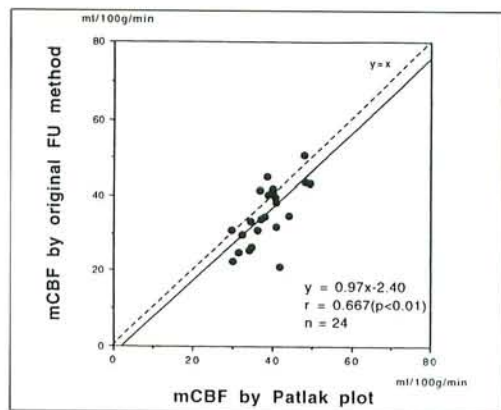
2) 宮崎吉春、瀧本政盛、塩崎 潤、井上 寿、伊藤 廣：松田・辻・秀毛法安定した mCBF 値を算出するために、映像情報 25：203-213, 1993



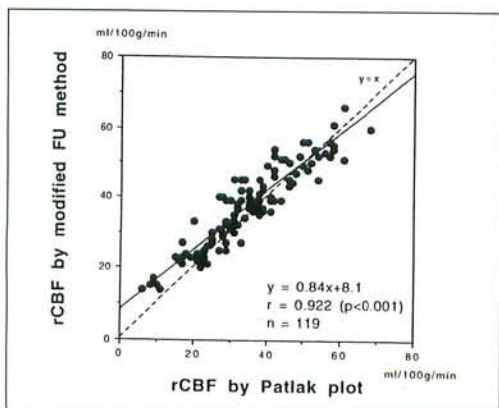
◀ Fig. 1 Regions of interest(ROIs) on right ventricle (a), lung (b), brain (c) and background for brain (d).



▲ Fig. 2 Relationship between mean cerebral blood flow(mCBF) obtained by the modified FU method with <sup>123</sup>I-IMP and mCBF obtained by the Patlak plot with <sup>99m</sup>Tc-HMPAO.



▲ Fig. 3 Relationship between mCBF obtained by the original FU method with <sup>123</sup>I-IMP and mCBF obtained by the Patlak plot with <sup>99m</sup>Tc-HMPAO.



◀ Fig. 4 Relationship between regional cerebral blood flow(rCBF) obtained by the modified FU method with <sup>123</sup>I-IMP and rCBF obtained by the Patlak plot with <sup>99m</sup>Tc-HMPAO.