

¹²³I-iomazenil SPECT の早期・晚期像を用いた貧困灌流の検出法： PET との比較

鈴木太郎¹、小笠原邦昭¹、黒田博紀¹、千田光平¹、麻生謙太¹、小林正和¹、藤原俊朗¹、
吉田研二¹、寺崎一典²、小川 彰¹

¹岩手医科大学脳神経外科学講座
020-8505 岩手県盛岡市内丸 19-1

²岩手医科大学サイクロトンセンター
020-0173 岩手県岩手郡滝沢村滝沢字留が森 348-58

1 目的

¹²³I-iomazenil single photon emission computed tomography(SPECT)の後期像で示される大脳皮質のベンゾジアゼピンレセプター結合能 (benzodiazepine receptor binding potential、BRBP) 画像を、SPECTによる脳血流量 cerebral blood flow(CBF) 画像で除した計算画像は、PETにおける脳酸素摂取率 oxygen extraction fraction(OEF) 画像と相関する¹⁾(図 1)。そこで、¹²³I-iomazenil SPECT の早期像が PET-CBF 画像と相関するのか、さらに ¹²³I-iomazenil SPECT の後期像を早期像で除した計算画像が PET-OEF 画像と相関するのかを検証し、¹²³I-iomazenil SPECT 単独での貧困灌流画像描出の可能性について検討した。

2 方法

片側脳主幹動脈系閉塞性疾患の症例 68 例を対象とした。¹⁵O-PET で CBF、OEF 画像を描出した。同様に ¹²³I-iomazenil 投与直後から 28 分間の scan を行い、これを早期像とし、投与 3 時間後から 23 分間の scan を行い、これを後期像とした。さらに ¹²³I-iomazenil SPECT の後期像を早期像で除した計算画像を作成した。3D-SRT を用いて中大脳動脈領域に関心領域を設定し、各々の症例で患側/健側比を算出した。

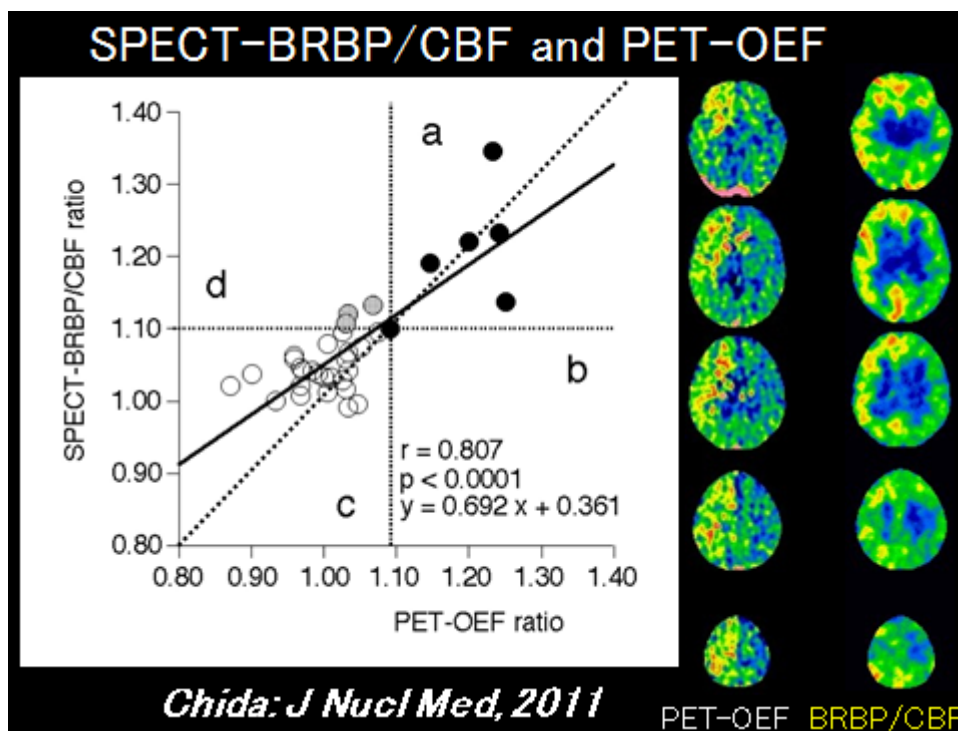


図 1

3 結果

代表例を図 2 に示す。67 歳女性、左内頸動脈閉塞症例である。IMZ-early image と PET-CBF とを比較すると、コントラストは IMZ-early image の方が劣るが、共に左大脳半球で集積の低下を認め、両者は近似した画像を示した。同様に IMZ-late image と PET-CMRO₂ とを比較すると、コントラストはやはり IMZ-late image の方が劣るが、共に左大脳半球で集積の低下を認め、両者は近似した画像を示した。最後に IMZ-late image /early image と PET-OEF とを比較した。IMZ-late image /early image では左大脳半球に高い集積を認め、これは PET-OEF と近い画像であった。全症例に対し、同様の方法で各パラメーターにつき健側患側比を求め、検討を行った。

PET-CBF と ¹²³I-iomazenil SPECT の早期像は有意な相関を示した($r=0.797$, $P<0.0001$ 、図 3)。点線は $Y=X$ の直線、実線は検査データの回帰直線を示す。

また、PET-OEF と ¹²³I-iomazenil SPECT の後期像を早期像で除した計算画像の相関も同様であった($r=0.679$, $P<0.0001$ 、図 4)。横点線が健常者 data の PET-OEF ratio の健側患側比 $\text{mean}+2\text{SD}(1.089)$ を示す直線であり、縦点線が ¹²³I-iomazenil SPECT の後期像を早期像で除した計算画像の ROC 解析から求めた cut-off point である。

¹²³I-iomazenil SPECT の後期像を早期像で除した計算画像による PET-OEF の異常増加の検出精度は、感度 100%、特異度 93%、陽性予測率 76%、陰性予測率 100%であった。

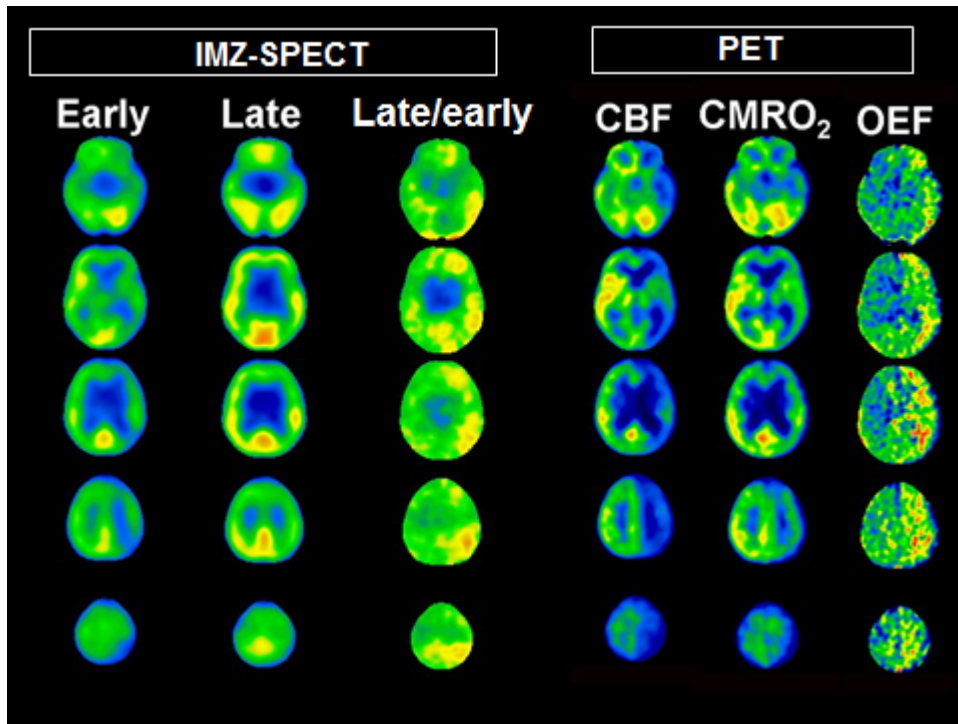


图 2

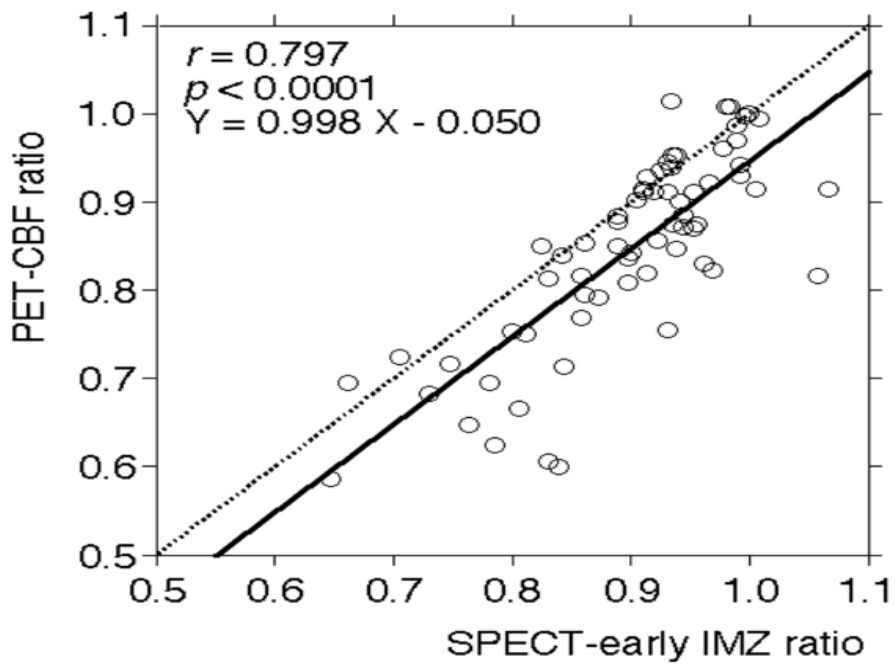


图 3

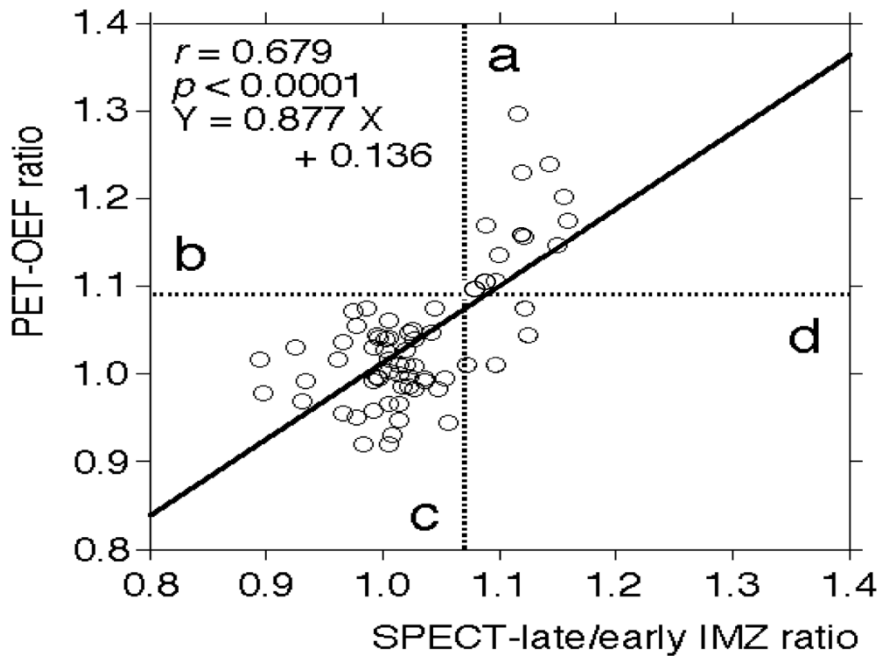


図 4

4 結論

^{123}I -iomazenil SPECT の早期像は CBF 画像を表す。 ^{123}I -iomazenil SPECT の後期像を早期像で除した計算画像は OEF 画像と比例し、 ^{123}I -iomazenil SPECT 単独で貧困灌流を擬似画像として描出できる²⁾(図 5)。

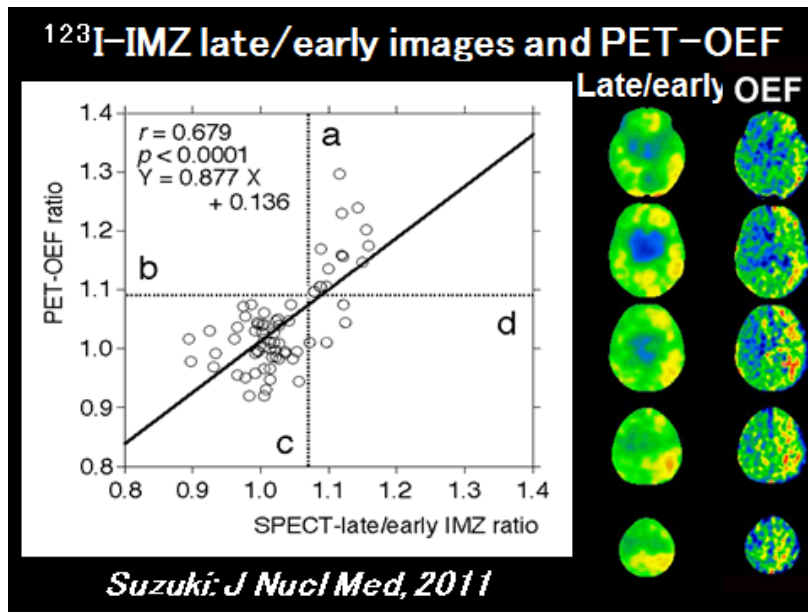


図 5

参考文献

- 1) Chida K, Ogasawara K, Kuroda H, Aso K, Kobayashi M, Fujiwara S, Yoshida K, Terasaki K, Ogawa A. Central benzodiazepine receptor binding potential and cerebral blood flow images on SPECT correlate with oxygen extraction fraction images on PET in cerebral cortex with unilateral major cerebral artery occlusive disease. *J Nucl Med.* 2011; 52: 511-518.
- 2) Suzuki T, Ogasawara K, Kuroda H, Chida K, Aso K, Kobayashi M, Fujiwara S, Yoshida K, Terasaki K, Ogawa A. Comparison of early and late images on ¹²³I-iomazenil SPECT with cerebral blood flow and oxygen extraction fraction images on PET in the cerebral cortex of patients with chronic unilateral major cerebral artery occlusive disease. *Nucl Med Commun.* 2012 Feb;33(2):171-8.

Comparison of early and late images on ^{123}I -Iomazenil SPECT with cerebral blood flow and oxygen extraction fraction images on PET in the cerebral cortex of patients with chronic unilateral major cerebral artery occlusive disease

T. Suzuki¹, K. Ogasawara¹, H. Kuroda¹, K. Chida¹, K. Aso¹, M. Kobayashi¹,
S. Fujiwara¹, K. Yoshida¹, K. Terasaki² and A. Ogawa¹

¹Department of Neurosurgery, School of Medicine, Iwate Medical University
19-1 Uchimaru, Morioka, Iwate 020-8505, Japan

²Cyclotron Research Center, Iwate Medical University
348-58 Tomegamori, Takizawa, Iwate 020-0173, Japan

Abstract

The aim of the present study was to determine whether early and late/early images on ^{123}I -iomazenil (IMZ) single-photon emission computed tomography (SPECT) correlate with cerebral blood flow (CBF) images and oxygen extraction fraction (OEF) images on positron emission tomography (PET), respectively, in the cerebral cortex of patients with chronic unilateral middle cerebral artery (MCA) or internal carotid artery occlusive disease. In 20 normal subjects and in 68 patients, CBF and OEF were assessed using ^{15}O -PET, and brain SPECT scans were initiated immediately after (early images) and 180 min after (late images) administration of ^{123}I -IMZ. A region of interest (ROI) was automatically placed in the MCA territory in both cerebral hemispheres using a three-dimensional stereotaxic ROI template, and the ratio of the value in the affected side to that in the contralateral side was calculated in each image. Among patients, a significant positive correlation was observed between PET-CBF ratios and SPECT-early IMZ ratios ($r=0.797$, $P<0.0001$) as well as between PET-OEF ratios and SPECT-late/early IMZ ratios ($r=0.679$, $P<0.0001$). When an abnormally elevated PET-OEF ratio was defined as a value greater than the mean + 2 SD obtained in normal subjects, SPECT-late/early IMZ ratios provided 100% sensitivity and 93% specificity, with 76% positive- and 100% negative-predictive values for detecting abnormally elevated PET-OEF ratios. Early and late/early images on ^{123}I -IMZ SPECT correlate with CBF images and OEF images on PET, respectively, in the cerebral cortex of patients with chronic unilateral major cerebral artery occlusive disease.