

一側性脳主幹動脈閉塞性病変に対する^{99m}Tc-ECD SPECTの貧困灌流検出能

松本昌泰、千田光平、及川公樹、小島大吾、
藤原俊朗、小林正和、吉田研二、小笠原邦昭

岩手医科大学脳神経外科
020-8505 岩手県盛岡市内丸 19-1

1 背景

貧困灌流とは脳代謝に対して脳血流が不足している状態と定義される¹。この貧困灌流の臨床的意義は、脳主幹動脈閉塞性病変において ARB やスタチンといった内科的治療が進歩した近年であっても脳梗塞の再発を予知すると報告されている²。脳主幹動脈の慢性狭窄・閉塞性病変における貧困灌流の検出には、本邦では¹²³I-IMP SPECT が用いられている。しかし、国際的には^{99m}Tc-ECD SPECT が一般的であるが、^{99m}Tc-ECD SPECT における貧困灌流の検出精度を多数例で検討した報告は存在しない。

一方、Crossed cerebellar hypoperfusion とは病変側大脳半球の対側小脳半球の CBF 低下と定義され、病変側大脳半球の相対的な代謝量を表すことが知られている³。

2 目的

本研究では PET を対照として、貧困灌流を推定するための^{99m}Tc-ECD SPECT の至適条件・解析法を見出すことを目的とする。

3 方法

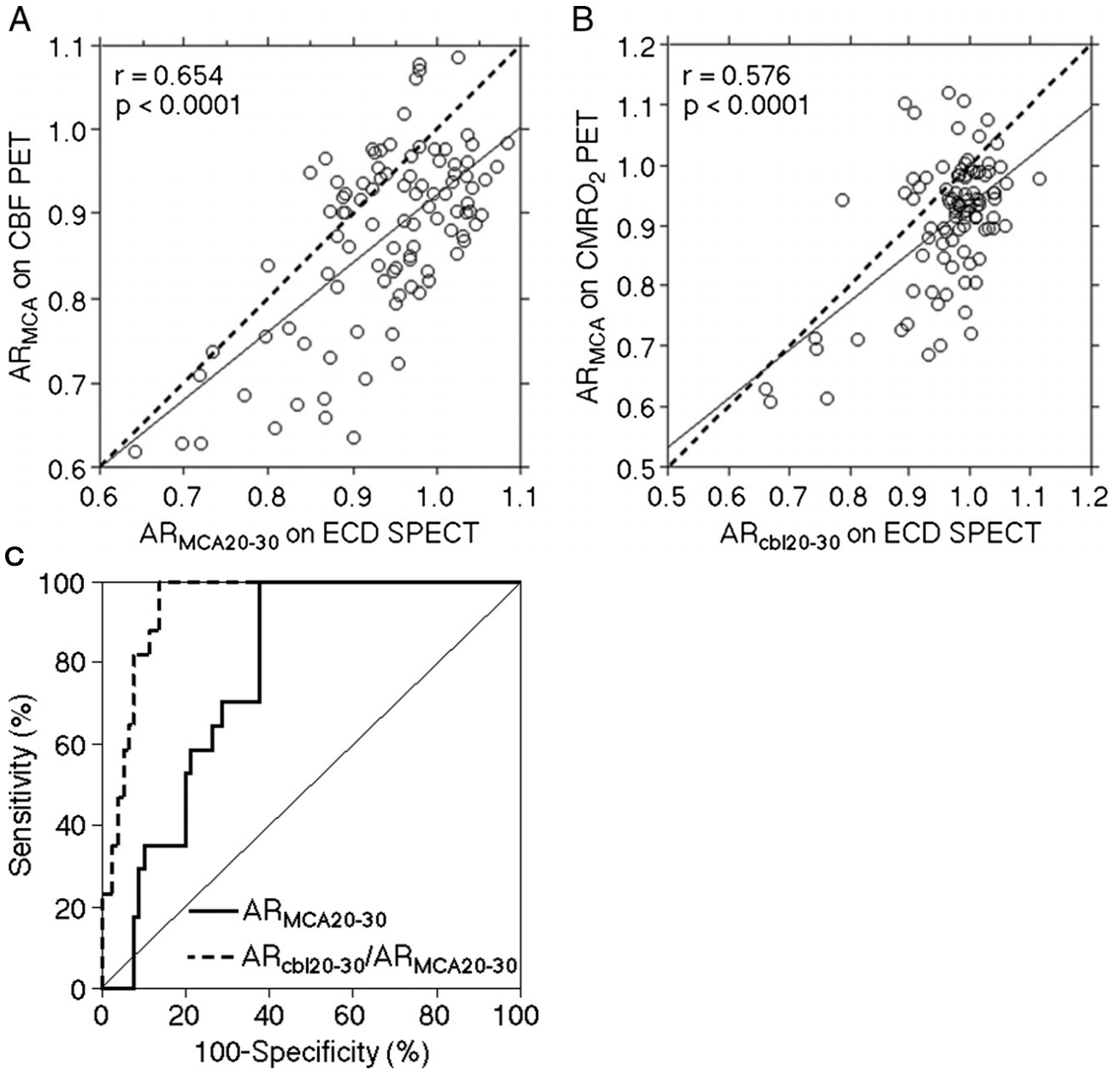
対象症例は脳主幹動脈の一側性慢性狭窄・閉塞性病変 97 例とした。PET により CBF、CMRO₂、OEF 画像を作成、また^{99m}Tc-ECD SPECT を施行した。3-dimensional stereotaxic ROI template を用いて、両側中大脳動脈域と両側小脳半球に関心領域を置き、それぞれ患側/健側比(ARMCA)、健側/患側比(ARcbl)を算出した(図 1)。



図 1

4 結果

PET CBF および $CMRO_2$ の AR_{MCA} と ^{99m}Tc -ECD SPECT の AR_{MCA} および AR_{cbl} は、 ^{99m}Tc -ECD 投与後の 20-30 分の収集で最も相関し、相関係数はそれぞれ 0.654、0.576 であった(グラフ A、B)。貧困灌流(PET OEF の AR_{MCA} 高値) 検出能は、 ^{99m}Tc -ECD SPECT の AR_{MCA} 単独(AUC: 0.780)に対し、 AR_{cbl}/AR_{MCA} (AUC: 0.947)で有意に大きかった($P=0.0001$) (グラフ C)。



5 結論

脳主幹動脈の一側性慢性狭窄・閉塞性病変における貧困灌流は、 ^{99m}Tc -ECD SPECT におけるトレーサ投与後 20-30 分の大脳半球・小脳半球左右比の組み合わせにより高い精度で検出しうる。

参考文献

- 1) Baron JC, Bousser MG, Rey A, et al. Reversal of focal “misery-perfusion syndrome” by extra-intracranial arterial bypass in hemodynamic cerebral ischemia. A case study with 15O positron emission tomography. *Stroke*. 1981;12:454–459.
- 2) Yamauchi H, Higashi T, Kagawa S, et al. Is misery perfusion still a predictor of stroke in symptomatic major cerebral artery disease? *Brain*. 2012;135:2515–2526.
- 3) Matsumoto Y, Ogasawara K, Saito H, et al. Detection of misery perfusion in the cerebral hemisphere with chronic unilateral major cerebral artery stenocclusive disease using crossed cerebellar hypoperfusion: comparison of brain SPECT and PET imaging. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2013;40:1573–1581.

Optimal brain ^{99m}Tc -ethyl cysteinate dimer SPECT imaging and analysis to detect misery perfusion on ^{15}O PET imaging in patients with chronic occlusive disease of unilateral major cerebral artery

Yoshiyasu Matsumoto, Kouhei Chida, Kohki Oikawa, Daigo Kojima,
Shunrou Fujiwara, Masakazu Kobayashi, Kenji Yoshida and Kuniaki Ogasawara

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

Abstract

Purpose: Misery perfusion is defined as marginally sufficient cerebral blood supply relative to cerebral metabolic demand. The aim of the present study was to determine the optimal brain ^{99m}Tc -ethyl cysteinate dimer (ECD) SPECT imaging and analysis to detect misery perfusion on ^{15}O PET imaging in patients with chronic occlusive disease of unilateral internal carotid or middle cerebral artery (MCA).

Methods: For 97 patients, cerebral blood flow, cerebral metabolic rate of oxygen, and oxygen extraction fraction were measured using ^{15}O PET; ^{99m}Tc -ECD SPECT was performed using dynamic scanning with a scan duration of 10 minutes each for 50 minutes after tracer administration. A region of interest was placed in the bilateral MCA territories and in the bilateral cerebellar hemispheres in all standardized images using a 3-dimensional stereotaxic region-of-interest template and affected-to-contralateral asymmetry ratio in the MCA territory (ARMCA) and contralateral-to-affected asymmetry ratio in the cerebellar hemisphere (ARcbl) were calculated.

Results: The ARMCA or ARcbl on ^{99m}Tc -ECD SPECT with a scan time of 20 to 30 minutes after tracer administration (ARMCA20–30 or ARcbl20–30) was correlated with ARMCA on PET cerebral blood flow ($r = 0.654$) or ARMCA on PET cerebral metabolic rate of oxygen ($r = 0.576$), respectively, more strongly than with other scan times. The area under the receiver operating characteristic curve for detecting abnormally elevated ARMCA on PET oxygen extraction fraction was significantly greater for ARcbl20–30/ ARMCA20–30 (0.947) than for ARMCA20–30 alone (0.780) (difference between areas, 0.167; $P = 0.0001$) on ^{99m}Tc -ECD SPECT.

Conclusions: Combination of asymmetries in the cerebellar and cerebral hemispheres on ^{99m}Tc -ECD SPECT in a scan time of 20 to 30 minutes after tracer administration optimally detects misery perfusion in unilateral internal carotid artery or MCA occlusive disease.