TITLE:

Assessment of cerebral hemodynamics before and after revascularization in patients with occlusive cerebrovascular disease by means of quantitative IMP-SPECT with double-injection protocol(Abstract_要旨)

AUTHOR(S):

Ueno, Makoto

CITATION:

Ueno, Makoto. Assessment of cerebral hemodynamics before and after revascularization in patients with occlusive cerebrovascular disease by means of quantitative IMP-SPECT with double-injection protocol. 京都大学, 2003, 博士(医学)

ISSUE DATE:

2003-03-24

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/148734>

RIGHT:

氏 名	うえ の まこと 上 野 誠
学位(専攻分野)	博 士 (医 学)
学 位 記 番 号	医 博 第 2611 号
学位授与の日付	平 成 15 年 3 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	医 学 研 究 科 内 科 系 専 攻
学位論文題目	Assessment of cerebral hemodynamics before and after revascularization in patients with occlusive cerebrovascular disease by means of quantitative IMP-SPECT with double-injection protocol. (IMP 2 回投与による SPECT 脳血流量定量法を用いた閉塞性脳血管障害患者の血行再建術前後における血行動態の評価)
論文調査委員	(主 査) 教 授 福 山 秀 直 教 授 柴 崎 浩 教 授 小 西 淳 二

論 文 内 容 の 要 旨

目的：閉塞性脳血管障害患者の中で、循環代謝不均衡のある患者や血管予備能（CVR）の低下した患者では脳梗塞再発のリスクが高くなると報告されている。このような患者においてバイパス術を始めとする血行再建術（CR）が有効であることが近年示されてきた。CR の適応を決定するには正確な血行動態の評価が求められ、PET を用いた脳血流酸素代謝の検査が必要となる。しかし PET は一般的な検査法とは言えず、通常はアセタゾラミド（ACZ）を用いた脳血流 SPECT により CVR 低下を伴う脳血流低下の有無が評価される。この場合安静時と ACZ 負荷時の検査は異なった日に行われるのが一般的であり、誤差の原因となる。そこで今回 IMP 2 回投与法を用いて 1 回の検査で安静時および ACZ 負荷時の脳血流を定量することにより脳血管障害患者の血行動態の評価を行い、CR により血行動態の改善が見込まれる患者を予測する事が可能かどうかを検討した。

方法：対象は14人の内頸動脈または中大脳動脈に閉塞あるいは高度狭窄を有する患者（年齢 64.1 ± 8.4 歳）で、CR として浅側頭動脈 - 中大脳動脈バイパス術が 4 人、内頸動脈内膜剝離術が 3 人、経皮的血管形成術（ステント留置）が 7 人に行われた。脳虚血性疾患を持たない他の脳疾患患者12人（年齢 59.8 ± 23.2 歳）において同じ検査法を用いて脳血流量および CVR 値を求め、コントロールとした。また連続して行うこの 2 回注入法での脳血流量の再現性を見るため別の脳虚血性疾患患者 8 人（年齢 60.0 ± 10.3 歳）で ACZ 負荷なしの脳血流量測定を行った。撮影は 3 検出器型の SPECT 装置を用い 50 分間の動態スキャンを行った。IMP は 111MBq を各々検査開始時と 30 分後の 2 回投与した。ACZlg は 2 回目の IMP 投与 10 分前に肘静脈より注入した。この間左上腕動脈に留置したカテーテルより動脈採血を行い、入力関数を得た。得られた SPECT 画像上に 8 個（左右 MCA 領域の前方と後方それぞれ 2 スライス分）の関心領域を描き、各々の脳血流値及び CVR を求めた。脳血流量は 2 コンパートメントモデルに基き算出した。CVR は ACZ 負荷による血流増加量の負荷前血流量に対する比率として求めた。

結果：8 人の患者での 2 回の脳血流量測定値の % difference は平均値 $-1.3\% \pm 5.5\%$ （標準誤差）であった。コントロールの 12 人から得られた数値により、対象とする 14 人の CR 前の CVR が 25.8% （平均値 -2SD ）以上を“良”反応群、 10.8% （平均値 -3SD ）以下を“不良”反応群、その間を“中間”反応群と分類した。その結果、不良反応群（8 人）で CR 後に有意な脳血流量の増加（ $26.1 \pm 6.3 \rightarrow 33.4 \pm 4.7\text{ml}/100\text{g}/\text{min}$ ）と CVR（ $9.3 \pm 17.2 \rightarrow 41.2 \pm 20.1\%$ ）の改善が認められた。中間（3 人）および良反応群（3 人）では有意な血流増加は認められなかった。しかし、中間反応群では CR 後に CVR の正常化が認められた。

結論：CR によって脳血流量改善が見込まれるのは、術前に脳血流量の低下に加えて CVR が低下している患者であり、たとえ術前の脳血流量が低下していても CVR が低下していない患者であれば CR 後に脳血流量の改善が期待できないことが示された。これは脳血流の慢性的な低下に伴い神経細胞の脱落や組織の萎縮が起こった結果、酸素需要が低下し、CVR 低

下も消失したためと考えられた。以上より ACZ 負荷 IMP 2 回投与法による脳血流定量法を用いた CVR の評価は血行力学的な面で CR が有効な患者を見極めるのに有効な手段と考えられた。

論文審査の結果の要旨

閉塞性脳血管障害患者の中でも、血管予備能（CVR）の低下した患者では脳梗塞再発のリスクが高くなると報告されており、血行再建術（CR）が行われるが、この適応を決定するために術前の正確な血行動態の評価が求められる。申請者は I-123 Iodoamphetamine（IMP）2 回投与法を用いることにより血行動態の評価を行い、CR により改善が見込まれる患者を予測する事が可能かどうかを検討した。対象は14人の内頸または中大脳動脈に閉塞あるいは高度狭窄を有する患者で、コントロールとして脳虚血性疾患を持たない他の脳疾患患者12人において同じ検査法で脳血流量および CVR 値を求めた。

コントロールの12人から得られた数値に基き、対象者14人を CR 前の CVR 25.8%以上の“良”反応群、10.8%以下の“不良”反応群、とその中間の“中間”反応群の3群に分類した。不良反応群（8人）では CR 後に有意な脳血流量の増加（ $26.1 \pm 6.3 \rightarrow 33.4 \pm 4.7 \text{ ml/100g/min}$ ）と CVR の改善（ $9.3 \pm 17.2 \rightarrow 41.2 \pm 20.1\%$ ）が認められた。中間および良反応群（6人）では有意な血流増加は認められなかった。

これらの所見により CR によって脳血流量改善が見込まれるのは、術前に脳血流量の低下に加えて CVR が低下している患者であること、IMP 2 回投与法はこのような患者の鑑別に有用であることが示された。

以上の研究は、血行再建術の有効性の予知に貢献し、閉塞性脳血管障害の治療に寄与するところが多い。したがって本論文は博士（医学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、本学位授与申請者は、平成15年2月28日実施の論文内容とそれに関連した試問を受け、合格と認められたものである。