

|              |   |
|--------------|---|
| Title        | Assessment of Acetazolamide Reactivity in Cerebral Blood Flow Using Spectral Analysis and Technetium-99m Hexamethylpropylene Amine Oxime  |
| Author(s)    | 高沢, 正志  |
| Citation     | 大阪大学, 2004, 博士論文  |
| Version Type |   |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/45284">https://hdl.handle.net/11094/45284</a>   |
| rights       |   |
| Note         | 著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。 |

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

|            |  |
|------------|--|
| 氏名         | 高 沢 正 志  |
| 博士の専攻分野の名称 | 博 士 (医 学)  |
| 学位記番号      | 第 1 8 4 4 3 号  |
| 学位授与年月日    | 平成 16 年 3 月 25 日   |
| 学位授与の要件    | 学位規則第 4 条第 1 項該当<br>医学系研究科情報伝達医学専攻   |
| 学位論文名      | Assessment of Acetazolamide Reactivity in Cerebral Blood Flow Using Spectral Analysis and Technetium-99m Hexamethylpropylene Amine Oxime<br>(アセタゾラミド負荷時におけるスペクトル解析と $^{99m}\text{Tc}$ -HMPAO を用いた脳血流の評価について) |
| 論文審査委員     | (主査)<br>教授 堀 正二<br><br>(副査)<br>教授 畑澤 順 教授 武田 雅俊  |

### 論 文 内 容 の 要 旨

#### 【目的】

脳血流 SPECT による脳血流定量は種々の脳疾患の病態把握や治療効果の判定に有用である。特に虚血性脳卒中患者において、血管拡張剤であるアセタゾラミドを用いた負荷脳血流 SPECT 検査は、貧困脳血流の検出や脳梗塞再発の高リスク患者を発見する目的で行われる重要な検査である。

$^{99m}\text{Tc}$ -HMPAO を脳血流トレーサーとして用いた場合、 $^{99}\text{Mo}$  からミルキングにより容易に合成可能であること、静脈投与後すぐに脳血流分布の画像が得られる等の臨床的利点がある。しかし、初回脳循環から脳組織への摂取率が低いことや、脳組織に取り込まれた  $^{99m}\text{Tc}$ -HMPAO は血液中に逆拡散され、高血流時には集積率と実際の脳血流の間の直線性が劣ることが報告されている。

本研究では  $^{99m}\text{Tc}$ -HMPAO SPECT 検査にスペクトル解析を新たに導入し、アセタゾラミド負荷時の脳血流増加率を測定し、従来からの脳血流定量法であるパトラックプロット法で用いられるグラフ解析および  $\text{H}_2^{15}\text{O}$ -PET で得られた脳血流絶対値と比較した。

#### 【方法】

6名の健常人に対して頭部および胸部を同時に撮像できるよう 2 head gamma camera を固定し、 $^{99m}\text{Tc}$ -HMPAO 370-740 MBq を右肘静脈より bolus 投与と同時に 1 frame/sec, total 90 sec の撮像条件にて radioactivity を dynamic 収集した。専用 UNIX work station にて左右大脳半球および大動脈弓に関心領域を設定し、大脳半球と大動脈弓の Time activity curve を作成した。専用 software にてスペクトル解析を用い、それぞれ左右大脳半球について Brain Perfusion Index 値 (BPI<sup>S</sup>) を算出した。

安静時収集から 7 日後にアセタゾラミド 1 g 負荷下で安静時と同一撮像条件で dynamic 収集をおこなった。[(負荷 BPI 値 - 安静時 BPI 値) / 安静時 BPI 値] × 100 を増加率とした。

グラフ解析に対しても、同様に BPI 値 (BPI<sup>G</sup>) 並びに増加率を算出した。全例に  $\text{H}_2^{15}\text{O}$ -PET による脳血流絶対値

を測定し、得られた BPI 値と比較した。

#### 【成績】

安静時 BPI<sup>S</sup> は  $1.070 \pm 0.051$ 、アセタゾラミド 1g 負荷時は  $1.497 \pm 0.098$  および BPI<sup>S</sup> 増加率は  $40.1 \pm 8.4\%$  であった。安静時 BPI<sup>G</sup> は  $0.646 \pm 0.073$ 、アセタゾラミド 1g 負荷時は  $0.721 \pm 0.107$  および BPI<sup>G</sup> 増加率は  $11.3 \pm 6.5\%$  と有意差を認めた。一方、H<sub>2</sub><sup>15</sup>O-PET での脳血流増加率は  $55.6 \pm 18.4\%$  であった。

BPI<sup>S</sup> 値は PET で得られた脳血流絶対値と良好な相関関係 ( $y=0.017x+0.364$ ,  $r=0.940$ ) を認めたが、BPI<sup>G</sup> 値は有意な相関が得られなかった ( $y=0.002x+0.565$ ,  $r=0.287$ )。

#### 【総括】

スペクトル解析で得られた BPI 値は H<sub>2</sub><sup>15</sup>O-PET で得られた脳血流絶対値と優れた直線性を認めた。従来のグラフ解析と比較し、スペクトル解析を用いた本脳血流定量法は臨床的に有用であることが示唆された。

### 論文審査の結果の要旨

脳血流 SPECT による脳血流定量は種々の脳疾患の病態把握や治療効果の判定に有用である。特に虚血性脳卒中患者において、血管拡張剤であるアセタゾラミドを用いた負荷脳血流 SPECT 検査は、貧困脳血流の検出や脳梗塞再発の高リスク患者を発見する目的で行われる重要な検査である。

従来からの脳血流定量法で用いられるグラフ解析はアセタゾラミド負荷時等の高血流領域では脳血流定量値を過小評価することが報告されている。本研究ではこの欠点を克服するため、<sup>99m</sup>Tc-HMPAO SPECT 検査にスペクトル解析を脳循環トレーサモデル解析にはじめて臨床応用し、実際の脳血流を測定しえた。さらに、H<sub>2</sub><sup>15</sup>O-PET で得られた脳血流絶対値と比較した。

グラフ解析での全脳血流量指数 Brain Perfusion Index の増加率と比べ、スペクトル解析は約 4 倍であった。スペクトル解析で得られた脳血流定量値は PET で得られた脳血流絶対値と良好な相関関係を認めたが、グラフ解析では有意な相関が得られなかった。スペクトル解析の利点として、脂溶性トレーサが脳血流に逆拡散する成分や、脳組織への流入組織定数に依存しないことが明らかとなった。また、スペクトル解析で得られた脳血流定量値は H<sub>2</sub><sup>15</sup>O-PET で得られた脳血流絶対値に良い追従性が証明された。

SPECT 検査を用いて PET 検査と同様に脳機能画像の定量化が可能であるなら、日常診療でも極めて有用であり、核医学検査法としての診断精度の向上につながる。この点で临床上、貴重な情報を提供するものである。よって、本論文は博士 (医学) の学位を授与するに値する。