



# 岐阜大学機関リポジトリ

## Gifu University Institutional Repository

Title	Relationship between regional cerebral metabolism and consciousness disturbance in traumatic diffuse brain injury without large focal lesions: A fluorine-18-fluorodeoxyglucose Positron Emission Tomography (FDG-PET) study using Statistical Parametric Mapping( 内容の要旨(Summary) )
Author(s)	中山, 則之
Report No.(Doctoral Degree)	博士(医学)甲第677号
Issue Date	2006-03-25
Type	博士論文
Version	
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12099/14460">http://hdl.handle.net/20.500.12099/14460</a>

この資料の著作権は、各資料の著者・学協会・出版社等に帰属します。

氏名(本籍)	中山 則之(東京都)
学位の種類	博士(医学)
学位授与番号	甲第 677号
学位授与日付	平成 18年 3月 25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
学位論文題目	<b>Relationship between regional cerebral metabolism and consciousness disturbance in traumatic diffuse brain injury without large focal lesions: A fluorine-18-fluorodeoxyglucose Positron Emission Tomography (FDG-PET) study using Statistical Parametric Mapping (SPM) analysis</b>
審査委員	(主査) 教授 岩間 亨 (副査) 教授 犬塚 貴 教授 伊藤 和夫

### 論文内容の要旨

び慢性脳損傷とは、従来のCTやMRI等の画像診断では明らかな頭蓋内占拠性病変が認められないにも関わらず、受傷直後より意識障害を認める頭部外傷群である。その病態として、受傷時に頭部に加わった回転加速度により種々の程度の軸索損傷を生じると考えられており、病理学的にはび慢性軸索損傷と呼ばれている。び慢性脳損傷の軽症例では、記憶障害、注意障害や遂行機能障害等の高次脳機能障害、重症例では遷延性意識障害を後遺するが、従来の神経形態画像診断では、その責任病巣の描出は困難であり、positron emission tomography (PET)等の神経機能画像診断法を用いてもなお、その病態の把握は困難であった。そこで、今回申請者は、近年急速に発展した統計学的画像解析法をfluorine-18-fluorodeoxyglucose PET (FDG-PET)に応用し、び慢性脳損傷患者における脳機能の評価をおこなうとともに、その病態、特に意識障害の重症度と脳糖代謝の関係について検討をおこなった。

### 方法

- 1) 健常者30名と、び慢性脳損傷と診断された慢性期患者52名において、その脳機能を評価する目的でFDG-PETを施行した。
- 2) び慢性脳損傷の診断は、頭部外傷直後から6時間以上の意識障害を呈し、CT等の神経形態画像で脳挫傷や血腫等の占拠性病変(計10cm<sup>3</sup>以上)を認めず、低酸素脳症や虚血性脳疾患を合併しないものとした。
- 3) 受傷から6ヶ月を経過した時点で何らかの高次脳機能障害や遷延性意識障害を有する患者を対象とし、意識障害の程度により、言語によるコミュニケーションは可能であるが高次脳機能障害を有する群(Group A: n=22)、植物状態ではないが首尾一貫した言語によるコミュニケーションが不可能(minimally conscious state)で神経心理テストの施行が困難な群(Group B: n=13)、植物状態(vegetative state)の群(Group C: n=17)、の3群に分類した。
- 4) 健常者およびGroup Aの患者では神経心理テスト(WAIS-R, HDS-R, MMSE, WMS-R, PASAT)を同時に施行した。
- 5) FDG-PET測定は、4時間の絶食後にFDG(0.12mCi/kg)を静注し、40分間の開眼安静を保持した後に施行した。用いたPET装置はADVANCE NXi Imaging System (GE Yokogawa Medical Systems)で、空間分解能は4.8mm, 4.25mm間隔で35スライスを10分間で撮像した。
- 6) 統計学的画像解析にはStatistical Parametric Mapping (SPM99) softwareを用い、PET templateを使用して個々の撮像データを標準化および平滑化した後、健常者群と患者群の各グループ間で群間解析(two sample t-test)を施行した。

## 結果

- 1) 健常者群および患者群各グループ間において年齢、男女比に有意差はなく、また、患者群各グループ間において受傷から評価までの期間に有意差はなかった。
- 2) 全ての神経心理テストにおいて、患者群 (Group A) の得点は健常者群と比較して有意に低かった ( $p < 0.001$ )。
- 3) FDG-PETの統計画像解析では、すべての患者群において、内側前頭前部、内側前頭底部、前部および後部帯状回、視床の4領域に、健常者群と比較して有意な糖代謝の低下を両側性に認めた (uncorrected  $p < 0.001$ )。
- 4) 上記4領域における糖代謝低下の程度と低下領域の広がり、Group AよりGroup Bで、Group BよりGroup Cでより高度、より広範囲であった。

## 考察

統計学的画像解析法を用いたFDG-PET検査により、種々の程度の高次脳機能障害や意識障害を呈するび慢性脳損傷患者群において、両側の内側前頭前部、内側前頭底部、前部および後部帯状回、視床に共通した糖代謝低下が認められた。さらに、意識障害の重症度とこれら4領域における糖代謝低下の程度およびその範囲が相関することが示された。

帯状回は大脳辺縁系の主要な構成部位であり、前部帯状回は内側前頭前部や内側前頭底部と繊維連絡を有して自己認識力、情緒、認知や注意機能を担い、後部帯状回は側頭葉内側の記憶システムと密接な繊維連絡を有する。視床は大脳辺縁系と脳幹網様体賦活系の主要な構成部位であり、帯状回、脳幹網様体や大脳皮質と密接な繊維連絡を有している。び慢性脳損傷における軸索損傷の主座は白質や脳梁などであり、本研究の患者群においても上記4領域には明らかな形態学的損傷は認められない。軸索損傷による神経ネットワークの障害がこれら4領域の機能低下を引き起こし、高次脳機能障害や遷延性意識障害をきたしたと考えられた。また、今回の検討でいずれの患者群においても糖代謝低下部位は同じであり、差異は低下の程度とその範囲であったことから、び慢性脳損傷における意識障害の重症度は、特定の障害部位の違いによるのではなく、4領域における代謝低下の程度とその範囲に規定されるものと考えられた。

統計学的画像解析法を用いた脳糖代謝測定は、これまで困難であったび慢性脳損傷患者における意識障害、高次脳機能障害の病態解析を可能とし、機能予後の予測、リハビリテーションの立案や効果判定に有用な客観的情報を提供するものと期待される。

## 論文審査の結果の要旨

申請者 中山則之は、統計学的画像解析法を用いたFDG-PET測定により、種々の程度の高次脳機能障害、意識障害を有するび慢性脳損傷患者において、両側の内側前頭前部、内側前頭底部、前部および後部帯状回、視床の糖代謝低下が共通して認められること、意識障害の重症度はこれら4領域の糖代謝低下の程度とその広がりに関連することを明らかにした。本研究の成果は、び慢性脳損傷の重症度を客観的に判定することが可能であることを示すものであり、頭部外傷患者に対する治療の進歩、脳神経外科学、神経高次機能学の発展に少なからず寄与するものと認める。

---

[主論文公表誌]

Relationship between regional cerebral metabolism and consciousness disturbance in traumatic diffuse brain injury without large focal lesions: A fluorine-18-fluorodeoxyglucose Positron Emission Tomography (FDG-PET) study using Statistical Parametric Mapping (SPM) analysis  
Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry (in press).