パーキンソン病患者における脳波高振幅変動例に関する検討

Cases of Wide Variation in EEG Amplitude of Parkinson's Disease Patients

山本佐代子(学生会員)*, 尾野精一(非会員)** , 岸本裕子(非会員)***,
馬場美英(非会員)****, 武田昌一(非会員)*****, 武者利光(非会員)*****

Sayoko YAMAMOTO*, Seiichi ONO**, Hiroko KISHIMOTO*:,
Mie BABA****, Shoichi TAKEDA***** and Toshimitsu MUSHA*****

Abstract

EEGs of 18 electrodes were measured for several minutes from three Parkinson's disease patients and two senile dementia patients and 14 healthy individuals at rest on eye. One of the three Parkinson's disease patients was not in the symptomatic. Variances in positive peaks of θ -, α -, and β -waves of every electrode were calculated for every individual. The variances of two Parkinson's disease patients in the symptomatic were larger than those of other individuals. One of the two Parkinson's disease patients had the larger variances of α -wave measured from right frontal electrodes. When the right frontal electrodes of this patient had higher peaks, the patient's frontal and parietal electrodes had higher voltages than other electrodes, and Dipole Tracing Analysis suggested that the part near the cerebellum and the midbrain was activated. The other Parkinson's disease patient had the larger variances of β -wave measured from occipital electrodes. Dipole Tracing Analysis suggested that, in this case, the patient's posterior thalamus was often highly activated. These results showed that the peak-variance could be useful indicator when considering the difference in clinical types of Parkinsonism.

Key Words

EEG, Parkinson's disease, Variance, Dipole Tracing Analysis, α -wave

2005 年 8 月 13 日受理

2005 年 10 月 31 日最終原稿受理

- * お茶の水女子大学人間文化研究科, 東京都文京区
- ** 帝京大学医学部付属市原病院, 千葉県市原市
- *** (株)オリジナルテクノロジーカンパニー, 神奈川県横浜市
- **** BABA 心身統合セラピーセンター, 東京都練馬区
- ***** 帝京平成大学大学院情報学研究科, 千葉県市原市
- ***** (株)脳機能研究所, 神奈川県川崎市
- * Ochanomizu University, Bunkyo-ku, Tokyo
- ** Teikyo University Ichihara Hospital, Ichihara-shi, Chiba
- *** Original Technology Co. Inc, Yokohama-shi, Kanagawa
- ****BABA Mind And Body Unify Therapy Center, Nerima-ku, Tokyo
- ***** Teikyo Heisei University, Ichihara-shi, Chiba
- ***** Brain Functions Lab., Inc, Kawasaki-shi, Kanagawa

1. はじめに

震顫, 筋固縮, 無動, 姿勢反射障害を伴うパーキンソン病は, 本邦有病率が人口10万人あたり120~130程度と推定され¹⁾, 今後高齢化の進展とともに一層の増加が予想される。また, パーキンソン病様症状を呈するパーキンソニズムは種々原因で発現し, 薬物に対する反応性や生活活動度も異なり, 早期鑑別診断がQOL向上のためにも望まれており^{2,3)}, 現在CT, MRI, 各種放射性トレーサーを用いたPET, SPECTによる診断が期待されている⁴⁾。

一方, パーキンソン病定位脳手術中の深部脳波において, 震顫に同期する小脳視床系の活動や大脳基底核視床系の過剰な β 帯域活動が観測され, 深部脳波における震顫同期の活動と過剰な β 帯域活動は異なる病理の反映と考えられている⁵⁾。

本研究では、深部脳波に現れるパーキンソン病に由来する過剰な活動が無侵襲に計測可能な頭皮上脳波から抽出できないか検討することを目的とする。そのために我々は、安静閉眼状態の3人のパーキンソン病患者、2人の認知症患者、14人の健常者について、 θ 、 α 、 β 帯域の頭皮上脳波波形のピーク値を抽出し、そのピーク値の平均と分散について検討を行った。パーキンソン病に由来する過剰な活動が間欠的に生じるのであれば、頭皮上脳波波形のピーク値は間欠的に大きくなると考え、ピーク値の分散にも着目した。その結果、ピーク値の平均に関してはパーキンソン病患者に特徴的な傾向は認められなかったが、ピーク値の分散に関してパーキンソン病患者に特徴的な傾向が認められたので報告する。

2. 被験者

2.1 パーキンソン病患者 3例

(1) PD.1: KM 男性 76 歳 Yahr 重症度: IV~V

症状に左右差なく、進行性で、カラン、シンメトレル、ドプス、ガスタ(10)、マドパーを服薬している。知能検査は未実施である。ただし Yahr 重症度は数値が大きいほど重症である。

(2) PD.2: AR 男性 74 歳 Yahr 重症度: III

症状は右側が悪く、固縮も右側が強い。小康状態で、マドパー、パーロデル、カルベックス、プロチアジンを服薬している。長谷川式知能検査は 16 点である。

(3) PD.3: KH 男性 75 歳 Yahr 重症度: I 以下

症状は当初右手の震えと歩行困難があったが、カバザー

ルとネオドーパストン服薬にて顕在化していない。MMSE (Mini-Mental State Examination) 得点は 30 点である。

2.2 認知症患者 2例

2例とも女性で、1人は77歳、長谷川式知能検査が 18 点であり、1人は75歳、MMSE 得点が 13 点である。

2.3 健常者 14例

男性6人、女性8人(平均年齢 54 歳、標準偏差 13 歳)で MMSE 得点は平均 28.8 点(標準偏差 2.4 点)であった。

3. 方法

3.1 脳波測定方法

パーキンソン病患者 2 例、認知症患者 1 例、健常者 1 例の脳波データは市原病院の検査室で、パーキンソン病患者 1 例、認知症患者 1 例、健常者 13 例の脳波データは被験者宅に出張して採取した。脳波データ採取にあたっては、市原病院においては主治医が実験内容を説明し口頭にて同意を得、被験者宅に出張した場合は同意書により本人もしくは家族からデータ採取の合意を得て、安静閉眼状態の被験者から 3 分間から 5 分間の脳波データを収集した。

脳波測定部位は国際 10-20 法に従って 18 部位計測 (F3, F4, C3, C4, P3, P4, O1, O2, F7, F8, T3, T4, T5, T6, Fz, Cz, Pz, Oz) とし、基準電極は右耳 A2 とした。

測定に使用する脳波計は、市原病院では NEC 製の NEC55000 を用い、被験者宅に出張した場合は、(株)NF 回路設計ブロック・(株)脳機能研究所製の ESA-16 を用いた。

Fig.1 Normalized Variances in positive peaks of α and β bands of every electrode for every individual.

(a): α band: Two Parkinson's disease patients (PD.1, PD.2) have larger variances. (b): β band: One Parkinson's disease patient (PD.2) has a larger variance.

Fig.2 Change of Peak Voltage in α band EEG of PD.1 at Right Frontal; F8, F4, Fz

ともにサンプリング周波数は 200Hz とし、ローパスフィルター 60Hz、ハイパスフィルター 0.53Hz とし、50Hz ハム除去フィルターを使用した。

3.2 ピーク値分散算出方法

ピーク値分散の算出は被験者ごと、脳波測定部位ごとに、 θ , α , β 帯域別に行った。

まず、各被験者の脳波測定部位ごとの脳波波形に対して、 θ 波帯域 (5~8Hz), α 波帯域 (8~13Hz), β 波帯域 (13~20Hz) の各帯域のバンドパス FIR フィルタ (タップ数 61)⁶⁾ をかけ、 θ 波帯域、 α 波帯域、 β 波帯域の各帯域脳波波形を分離した。ここで β 波帯域の上限を 20Hz としたのは筋電波形の混入を避けるためである。

得られた θ , α , β 帯域各々の脳波波形に対して、2 次多項式適合による 9 点での平滑化微分を行い、3 帯域各々の脳波波形で正のピーク値を求めた⁷⁾。例えば α 波帯域の脳波波形を考えると、周波数が 10Hz ならば、3 分間の脳波波形からは 1 箇所 (1800 個) の正のピーク値が得られることになる。

次に計測した 3 分間から 5 分間のデータのなかで、被験者が開眼、もしくは、咳や体動をした時間区間を除去したのち、各帯域脳波波形の正のピーク値からピーク値の分散を算出した。ただし、分散の大小のみを比較するためにピーク値の平均値の 2 乗で規格化した。すなわち

$$\text{規格化分散} = \frac{\sigma^2}{\bar{x}^2} = \frac{\sum_i (x_i - \bar{x})^2}{n \times \bar{x}^2}$$

ここで、 σ は標準偏差、 $\bar{x}$ はピーク値の平均値、 n は得られたピーク値の個数、 x_i は i 番目のピーク値の値である。この規格化分散は、ピーク値の変動係数の 2 乗と一致する。

4. 結果

3 人のパーキンソン病患者、2 人の認知症患者、14 人の健康者について、 θ , α , β 帯域脳波波形のピーク値の規格化分散を比較した結果、認知症患者には特徴的な傾向は認め

られなかった。一方、パーキンソン病患者は、 θ 帯域のピーク値規格化分散に関して特徴的な傾向は認められなかったが、 α 帯域と β 帯域のピーク値規格化分散に関して特徴的な傾向が認められた。

Fig. 1 に、 α 帯域と β 帯域のピーク値の規格化分散を、3 人のパーキンソン病患者 (PD.1, PD.2, PD.3), 2 人の認知症患者 (De's), 14 人の健康者 (Sub's) について示す。図中 Fz 等の脳波測定部位は、上方が前頭側部位、下方が後頭側部位となるように配置し、正中線上の測定部位である Cz と Pz 以外は左に左側頭側部位、右に右側頭側部位となるように配置してある。

Fig. 1 (a) α 帯域のピーク値規格化分散では、PD 群の PD.1 と PD.2 が健康者群と認知症群に比較して前頭部で大きな値を示している。Fig. 1 (b) β 帯域のピーク値規格化分散では、PD 群の PD.2 が健康者群と認知症群に比較して頭部全体にわたって大きな値を示している。PD 群のうち、症状が顕在化していない PD.3 のピーク値規格化分散は、(a) (b) ともに健康者群及び認知症群との差が認められない。

以下、健康者群と認知症群と比較してピーク値規格化分散が大きな値を示したパーキンソン患者 PD.1 と PD.2 のピーク値について検討を加える。

5. パーキンソン病患者 PD.1 に関する検討

PD.1 は、Fig. 1 (b) の β 帯域のピーク値規格化分散では健康者群と認知症群との差異は小さいが、Fig. 1 (a) の α 帯域ピーク値規格化分散が F8, F4, Fz の右前頭部で健康者群と認知症群と比較して大きな値を示している。

5.1 右前頭部 F8, F4, Fz での α 帯域ピーク値の相関

Fig. 2 に、ピーク値規格化分散が大きな値を示した PD.1 の右前頭部 F8, F4, Fz の α 帯域ピーク値の時間変化を示す。F8, F4, Fz の部位でピーク値の時間変動はほぼ一致しており、これらの部位では共通の要因によってピーク値の時間変動が生じていると推測される。このことより、F8, F4, Fz のうちで最もピーク値規格化分散が大きい F8 のピークに関して検討をすすめる。

Fig.3 F8 Peak-triggered average waveforms of α -band EEG of PD.1. Waveforms of 18 electrodes are superposed.

5.2 F8 ピークでの α 帯域脳波加算波形

ピーク値規格化分散が大きくなるのは、ピーク値の値が大きく変化するためである。そこで、はじめにPD.1のF8の α 帯域ピーク値を、ピーク値が平均値近傍の値をとる場合と、平均値と比べて大きい値をとる場合、小さい値をとる場合の以下の3群に分類した。

- (1)ピーク値が小さい群;ピーク値<平均値 $-\sigma$,
- (2)平均値近傍;平均値 $-\sigma/2$ <ピーク値<平均値 $+\sigma/2$,
- (3)ピーク値が大きい群;平均値 $+\sigma$ <ピーク値

その結果、各群に含まれるピーク数は(1)群は 288 個、(2)群は 1401 個、(3)群は 367 個となった。

次に上記3群ごとに F8 の α 帯域脳波がピークとなったタイミングで脳波測定18部位の α 波帯域脳波を部位ごとに加算平均した。したがって加算回数は(1)群は 288 回、(2)群は 1401 回、(3)群は 367 回となる。

(1) のピーク値が小さい群の加算波形は、左前頭部F7の脳波波形には正の、右前頭部 F8 の脳波波形には負の、逆

位相の眼球運動電位と推測される波形が混入しており、ピーク値が小さい値となったのは F8 に負の眼球運動電位が混入したためと推測される。一方(2)のピーク値が平均値近傍の群と(3)のピーク値が大きい群の加算波形では、眼球運動電位の混入はなく、ピーク値が大きい値となったのは眼球運動電位とは異なる要因によると推測される。

Fig. 3(a)と(b)に、(2)のピーク値が平均値近傍の群と(3)のピーク値が大きい群の加算波形を示す。18 部位の α 帯域脳波の波形を重ねて図示してある。図中 Time=0 とは F8 の α 帯域脳波がピークとなったタイミングである。(3)のピーク値が大きい群の加算波形(b)が、(2)のピーク値が平均値近傍の加算波形(a)よりも、F8 のみならず多くの部位で大きい。

Fig.4に Fig. 3(a)と(b)の α 帯域脳波がピークとなったタイミングである Time=0 における 18 部位の α 帯域脳波の加算平均電位を示す。(3)のピーク値が大きい群は、右前頭部から左前頭部にかけての F8, F4, Fz, F3 および頭頂部近傍 C4, Cz, C3, Pz の部位で電位が大きい事がわかる。これらの部位は運動野や体性感覚野近傍の頭皮上である。

5.3 加算波形の等価電流双極子推定

(3)のピーク値が大きい群に関して、Fig. 4 の α 帯域脳波がピークとなったタイミングである Time=0 で α 帯域脳波加算波形の等価電流双極子推定を行った⁸⁾。双極子推定は(株)脳機能研究所製の EEGExpert にて行い、3層球形頭部モデルを用いた。

Fig. 5(a)に、推定された等価電流双極子の位置を赤点で示す。図中赤線は双極子の向きを示す。双極子度は 99.2%であった。ただし双極子度とは頭部内に推定された双極子が頭皮上につくる電位と、実際の電位との一致の程度を表すものであり、双極子度 100%で実際の電位との完全な一致を意味する。また、Fig. 5(b)に推定された双極子の位置をMRI画像上⁹⁾に2本の緑の線が交差する位置として図示した。双極子は小脳と中脳の間近傍に推定されている事がわかる。

PD.1の F8 の分散は、小脳と中脳の間近傍の活動と、

Fig.4 Average Peak Voltage of α -band EEG of PD.1 at the time of F8 Peaks (Time=0)

Fig.5 Source location of larger F8 peaks of PD.1 α -band EEG.

眼球運動電位の混入との両方の要因が関与していると考えられる。このため、PD.1ではF7,F8の分散が左右非対称となったと考えられる。

6. パーキンソン病患者 PD.2 に関する検討

PD.2 は、Fig. 1(a)の α 帯域ピーク値規格化分散が、F7, F3, T3 の左前頭から側頭にかけての部位とF8の右前頭部位で、健常者群と認知症群と比較して大きな値を示している。またFig. 1(b)の β 帯域ピーク値規格化分散が、健常者群と認知症群と比較して、頭部全体にわたって大きな値を示している。

6.1 α 帯域ピーク値の検討

α 帯域ピーク値は、左側F7, F3, T3の部位でピーク値の大きさの時間変動はほぼ一致しており、これらの部位では共通の要因によってピーク値の時間変動が生じていると推測される。このことより、F7, F3, T3のうちでは最もピーク値規格化分散が大きいF7に関して、さらに右前頭部F8のピークに

関して検討をすすめた。PD.1同様にピークとなったタイミングで脳波測定18部位の α 波帯域脳波を部位ごとに加算平均した結果、ピーク値が大きい群と小さい群の加算波形はすべて左前頭部F7の脳波波形と右前頭部F8の脳波波形が逆位相になっていた。PD.2において α 帯域ピーク値規格化分散が大きい値となったのは眼球運動電位が混入したためと推測される。

6.2 β 帯域脳波変動の相関

PD.2 は β 帯域ピーク値規格化分散が、健常者群と認知症群と比較して、頭部全体にわたって大きな値を示しているが、ピーク値は測定部位ごとに異なった時間変動をしているのではない。Fig. 6に、例としてPD.2の左前頭部F7とF3の β 帯域ピーク値の時間変化を示す。F7とF3の部位でピーク値の時間変動はほぼ一致しており、これらの部位では共通の要因によってピーク値の時間変動が生じていると推測される。PD.2においては18の測定部位の β 帯域の変動は、F7, F8, Ozの3部位それぞれの変動に対する相関が高い3

Fig.6 Change of Peak Voltage in β -band EEG of PD.2 at F7 and F3

Fig.7 Correlation coefficients (β band EEG of PD.2)

群に分類された。Fig.7にPD.2の18の測定部位の変動と、F7, F8, Ozの3部位の変動それぞれに対する相関係数を示す。このことより、 β 帯域に関しては、左前頭部F7と、右前頭部F8と後頭部Ozのピーク値に関して検討をすすめた。

6.3 Oz ピークでの β 帯域脳波加算波形

ピーク値規格化分散が大きくなるのは、ピーク値の値が大きく変化するためである。そこで、はじめにOzの β 帯域ピーク値を以下の3群に分類した。

- (1)ピーク値が小さい群; $\text{ピーク値} < \text{平均値} - \sigma$,
- (2)平均値近傍; $\text{平均値} - \sigma/2 < \text{ピーク値} < \text{平均値} + \sigma/2$,
- (3)ピーク値が大きい群; $\text{平均値} + \sigma < \text{ピーク値}$

その結果、各群に含まれるピーク数は(1)群は456個、(2)群は1208個、(3)群は458個となった。

次に上記3群ごとにOzの β 帯域脳波がピークとなったタイミングで脳波測定18部位の β 帯域脳波を部位ごとに加算平

均した。したがって加算回数は(1)群は456回、(2)群は1208回、(3)群は458回となる。

Fig. 8(a)と(b)に、(2)ピーク値が平均値近傍の群と(3)ピーク値が大きい群の加算波形を示す。18部位の β 帯域脳波の波形を重ねて図示してある。図中Time=0とはOzの β 帯域脳波がピークとなったタイミングである。(3)群のピーク値が大きい群の加算波形(b)よりも、(2)群のピーク値が平均値近傍の加算波形(a)が、Ozのみならず多くの部位で小さい。ここに図示しないが、(1)群のピークが小さい群の加算波形は(2)群のピーク値が平均値近傍の加算波形(b)よりも更に小さい。

Fig.9に β 帯域脳波がピークとなったタイミングであるTime=0における18部位の(1)(2)(3)群それぞれの β 帯域脳波加算平均電位を示す。(1)のピーク値が小さい群は18部位ともに電位が小さいが、(2)のピーク値が平均値近傍の群および(3)のピーク値が大きい群は頭頂から後頭部の部位の電位が大きくなっている。これらの部位は体性感覚野や、視覚野から小脳近傍の頭皮上である。

6.4 Oz ピークでの加算波形の等価電流双極子推定

(3)のピーク値が大きい群に関して、Fig.9の β 帯域脳波がピークとなったタイミングで β 帯域脳波加算波形の等価電流双極子推定を行った⁸⁾。双極子推定は前章同様(株)脳機能研究所製のEEGExpertにて行い、3層球形頭部モデルを用いた。

Fig. 10(a)に、推定された等価電流双極子の位置を赤点で示す。図中赤線は双極子の向きを示す。双極子度は99.6%であった。また、Fig. 10(b)に推定された双極子の位置をMRI画像上⁹⁾に2本の緑の線が交差する位置として図示した。双極子は右側視床後部近傍に推定されている事がわかる。

6.5 F7, F8 ピークでの β 帯域脳波加算波形

Oz同様にF7の β 帯域脳波がピークとなったタイミングで脳波測定18部位の β 帯域脳波を部位ごとに加算平均した。またF8の β 帯域脳波がピークとなったタイミングでも脳波

(a) Average Waveforms triggered by mean voltage of Oz Peaks

(b) Average Waveforms triggered by higher voltage of Oz Peaks

Fig.8 Oz Peak-triggered average waveforms of β band EEG of PD.2. Waveforms of 18 electrodes are superposed.

Fig.9 Average Peaks Voltage of β band EEG of PD.2 at the time of Oz_Peaks

測定18部位の β 帯域脳波を部位ごとに加算平均した。その結果、ピーク値が大きい群と小さい群の加算波形はすべて左前頭部F7の脳波波形と右前頭部F8の脳波波形が逆位相になっていた。PD.2において左右前頭F7, F8および、F7, F8に相関が高かった測定部位で β 帯域ピーク値規格化分散が大きい値となったのは眼球運動電位が混入したためと推測される。

7. 考察

本研究では、パーキンソン病に由来する過剰な活動を無侵襲に計測可能な頭皮上脳波から抽出するため、3人のパーキンソン病患者、2人の認知症患者、14人の健常者について、数分間の安静閉眼時 θ , α , β 帯域脳波波形のピーク値の分散を検討した。

その結果、3人のパーキンソン病患者は、 θ 帯域のピーク値規格化分散に関して特徴的な傾向は認められなかったが、

α 帯域と β 帯域のピーク値規格化分散に関して、3人のうち、パーキンソン病の症状のある2人(PD.1 PD.2)において、特徴的な傾向が認められた。PD.2は長谷川式知能検査が16点であり認知の問題もある。一方、健常者およびパーキンソン病の症状がない認知症患者には特徴的な傾向は認められなかった。ピーク値規格化分散の特徴的な傾向は、認知症に由来するのではなく、パーキンソン病に由来すると考えられる。

また、ピーク値規格化分散の特徴的な傾向は2人のパーキンソン病患者(PD.1 PD.2)では異なっていた。

パーキンソン病患者PD.1は、Yahr重症度:IV~Vで進行性、症状に左右差はない。ピーク値規格化分散は α 帯域で右前頭部において、健常者群および認知症群と比較して大きな値を示した。 α 帯域ピーク値が大きな値を示したタイミングでは、左右前頭部の運動野近傍および、左右頭頂部の体性感覚野近傍の頭皮上部位で電位が大きく、小脳と中脳の間近傍に頭皮上電位分布を説明する等価電流双極子が推定された。近年、パーキンソン病患者において基底核、視床、運動野、体性感覚野、小脳での震顫の2倍周期での同期活動が報告されている¹⁰⁾。 α 帯域は一般的なパーキンソン病震顫の2倍周期に相当し、ピーク値規格化分散の検討により、パーキンソン病の特徴的な活動の一つを検出した可能性が考えられる。

パーキンソン病患者PD.2は、Yahr重症度:IIIで小康状態、左側に比べて右側の症状が強く、固縮も右側が強い。ピーク値規格化分散は α 波帯域では前頭部、 β 帯域では頭部全体にわたって、健常者群および認知症群と比較して大きな値を示した。頭部全体にわたる β 帯域の変動は左前頭と右前頭と後頭を中心とする変動に分けられ、左右前頭の α 帯域と β 帯域のピーク値規格化分散の大きな値は、眼球運動電位の混入と推測された。後頭の β 帯域ピーク値が大きな値を示したタイミングでは、頭頂から後頭部にかけての電位が

Right hand side view

(a) Result of Dipole Tracing Method

right

left

(b) Plotting the Dipole on the MRI image by courtesy of Cerefy Atlas of Brain Anatomy

Fig.10 Source location of larger Oz peaks of PD.2 β band EEG.

大きく、右側視床後部近傍に頭皮上電位分布を説明する等価電流双極子が推定され、深部脳波において観測された大脳基底核視床系の過剰な β 帯域活動⁵⁾を検出した可能性が考えられる。大脳基底核視床系の過剰な β 帯域活動は固縮と関連するとする仮説⁵⁾もあり、震顫とは異なるパーキンソン病の症状である。パーキンソン病患者 PD.2 は PD.1 より重症度は低い、過剰な β 帯域活動により β 帯域のピーク値規格化分散が PD.1 や健常者よりも大きい値を示したと推測される。

安静閉眼時の頭皮上脳波波形ピーク値規格化分散の特徴的な傾向が2人のパーキンソン病患者では異なり、異なるパーキンソン病の症状と関連している可能性がある。頭皮上脳波波形ピーク値規格化分散はパーキンソン病や種々のパーキンソニズムの機序や薬効等を考える際の一助となる可能性があると思われる。

また、PD. 2 の眼球運動電位の混入は本人の意志に関わり無く安静時に眼球運動が生じている可能性もあり、パーキンソン病巣との関係は今後の検討課題である。

8. まとめ

8.1 まとめ

本研究では、パーキンソン病に由来する過剰な活動が無侵襲に計測可能な頭皮上脳波から抽出するため、3人のパーキンソン病患者、2人の認知症患者、14人の健常者について、数分間の安静閉眼時 θ 、 α 、 β 帯域脳波波形のピーク値の分散を検討した。その結果、 α 帯域と β 帯域のピーク値規格化分散に関して、3人のパーキンソン病患者のうち、症状のある2人(PD.1 PD.2)においてのみ、特徴的な傾向が認められた。健常者およびパーキンソン病の症状がない認知症患者には特徴的な傾向は認められなかった。

安静閉眼時の頭皮上脳波波形ピーク値規格化分散の特徴的な傾向は、認知症に由来するのではなく、パーキンソン病に由来する過剰な活動を反映していると考えられる。安静閉眼時脳波ピーク値規格化分散を指標として用いることにより、パーキンソン病や種々のパーキンソニズムの機序や薬効等を考える際の一助となる可能性があると思われる。

8.2 課題

今後、多くの症例にて数分間の安静閉眼脳波ピーク値規格化分散を測定し比較検討することが必要である。

また症状のあるパーキンソン病患者は安静時の眼球運動電位が脳波信号へ混入することが多く、安静時眼球運動の特徴もあわせて検討することが望ましいと思われる。

謝辞

脳波測定に御協力頂いた帝京大学医学部付属市原病院の池本美奈子検査技師、高木伸光検査技師に謝意を表す。また本研究は文部科学省ハイテク・リサーチ・センター補助金ならびに帝京平成大学学内特別研究費からの助成に基づくものである。

参考文献

- 1) 中島健二, 楠見公義, パーキンソン病の疫学. 脳の科学 2004;2004 年増刊号:27-31.
- 2) 山本綾子, パーキンソン病およびパーキンソニズムの疾患概念と分類. 脳の科学 2004;2004 年増刊号:21-26.
- 3) 伊藤博明, パーキンソン病と鑑別を要する神経疾患. 老化と疾患 1996;9:1641-1646.
- 4) 百瀬敏光, パーキンソン病の画像診断. 脳の科学 2004;2004 年増刊号:91-97.
- 5) 大島知一, パーキンソン病における淡蒼球・視床深部脳波の解析. 臨床脳波 2003;45:287-292.
- 6) 西村芳一. DSP処理のノウハウ. 東京都豊島区:CQ出版社, 2000.
- 7) 南茂夫. 科学計測のための波形データ処理. 東京都豊島区:CQ出版社, 1986.
- 8) S. Homma, Y. Nakajima, T. Musha, Y. Okamoto, B. He, Dipole tracing method applied to human brain potentials. Journal of Neuroscience methods 1987;21:195-200.
- 9) W. I. Nowinski, A. Thirunavuukarasuu, R. N. Bryan, The Cerefy Atlas of Brain Anatomy. Singapore:Georg Thieme Verlag, 2002
- 10) A. Schnitzler, J. Gross, Normal and Pathological Oscillatory Communication in the Brain. Nature Reviews Neuroscience 2005;6:285-296.