



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	脳波による意識障害患者の脳活動評価の検討 : 複数異種感覚刺激による α 波と β 派の変化
Author(s)	林, 裕子
Citation	日本脳神経看護研究学会誌, 33(2), 133-140
Issue Date	2011-03
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/45476
Type	journal article
File Information	hayashi133-140.pdf



原 著

脳波による意識障害患者の脳活動評価の検討
－複数異種感覚刺激による α 波と β 波の変化－

林 裕 子

北海道大学大学院保健科学研究院

*EEG assessment of brain activity caused by multi- sensory stimuli pretending
daily life in patients with disturbance of consciousness*

Yuko Hayashi

Department of Health Sciences Hokkaido University School of Medicine

原 著

脳波による意識障害患者の脳活動評価の検討
—複数異種感覚刺激による α 波と β 波の変化—

林 裕 子

北海道大学大学院保健科学研究院

要 旨 意識障害患者に対し脳波測定による意識障害の評価方法について検討した。【方法】対象者は脳損傷による意識障害患者20名(64.4±23.3歳)で、発症14日-30日目を初期(6名)、31日-59日目を継続期(6名)、60日目以上を遷延期(8名)に分類した。評価方法は複数異種感覚刺激の介入と介入前後の臥床安静を脳波測定した。測定部位は前頭葉に相当する位置とし、 α ・ β 波成分を定量化した発現数を5分間測定し、発現数時間割合、変化率、増減幅値を求め比較検討を行った。【結果】 α ・ β 波共に発現時間割合では3者間での有意差はなかった。しかし、 α 波の初期では介入前84.3±30.1%、介入中100%、介入後99.7%であった。遷延期は介入前99.6±8.5%、介入中100%、介入後99.7%であった。変化率においても3者間の有意差はないが、 α 波の初期では介入中3.6±4.5、介入後0.5±0.9であり、遷延期では介入中0.1±0.7、介入後-0.4±0.4であった。増減幅値では α 波の初期(6.3±6.3)は遷延期(0.5±1.1)より有意($p<0.05$)に高く、 β 波も3者間で有意な差($p<0.05$)があり、特に初期(0.7±0.7)は遷延期(-0.6±0.3)より有意($p<0.05$)に高かった。【考察】意識障害患者において、意識障害が短期間の患者が長期間の患者より介入により覚醒状態があがり、脳が活動的である。一方、長期間の患者は、介入の有無にかかわらず、脳活動が確認できる人もいた。このことから、脳波測定が評価としての可能性が支持されるが、さらなる研究が必要である。

キーワード：意識障害患者、簡易脳波計、評価方法、複数異種感覚刺激

はじめに

臨床において意識障害を評価することは、治療やリハビリテーションを進める上で重要である。特に、脳損傷による意識障害の重症度を判定する評価方法には、Japan Coma Scale¹⁾(以下、JCSとする)とGlasgow Coma Scale²⁾(以下、GCSとする)がある。この両者は脳傷害の急性期に起こる病態の変化を直ちに、共通言語で理解し、直ちに救命医療を開始するために開発された。つまり、臨床において、意識とは何かという哲学的・心理学的・宗教学的な問答ではなく、今現在の病態との関係において脳損傷の程度を意識状態で評価している。そのた

めには意識を「覚醒」「運動反応」「意識内容」の要素に分類している³⁾。「覚醒」とは、動物に共通する目が覚めている状態であり、「運動反応」とは、外界に対する手足や顔の動作の反応であり、「意識の内容」とは見当識状態である。つまり、JCSは「覚醒」の要素に沿って大分類され、さらにその覚醒状態に応じて詳しく「運動反応」と「意識内容」を評価する方法となっているため、非常に簡易に頻用しやすい評価方法になっている。

一方、意識障害が長期化した遷延性意識障害は、睡眠と覚醒のリズムが保持されているため「覚醒」がほぼ回復していると言われている³⁾。そのため、JCSでは遷延性意識障害患者を評価することができないのである⁴⁾。

近年、遷延性意識障害患者の評価について、研究がおこなわれている。その中の一つには、運動反応を自力移動や自力摂取などの自力で生活行動する状態で評価する方法の開発が試みられている⁵⁾。また一方では、電気生

2011年1月11日受付

2011年3月3日受理

北海道大学大学院保健科学研究院

理学的手法やfunctional magnetic resonance imaging (fMRI)などの画像検査で評価する研究もおこなわれている。山本ら⁶⁾は、遷延性意識障害患者への脳深部刺激療法の適応条件の評価方法として4種類の電気生理学的評価方法を利用した。それは、脳波連続周波数分析で α 波帯域から β 波帯域の変動状態と、聴性脳幹反応検査 (auditory brainstem response; ABR) でV波の潜時の遅延状態と、体性感覚誘発電位 (somatosensory evoked potential; SEP) N20の潜時の遅延状態、痛み関連電位でP250が7 μ Vの状態をそれぞれ点数化して評価している。この評価方法により、自発的な反応や行動が乏しい遷延性意識障害患者の脳機能の活動の状況が生理学的に判断でき、治療の適応性を的確にとらえることができる。しかしながらこの測定方法では、看護介入の施行中の脳活動を測定することは困難である。

さらに、Laureys^{7a)}は、脳損傷による意識障害が長期化した植物状態の患者の中には、運動を想起させると運動領域の脳が活動することfMRIで確認した。しかし、fMRIでは聴覚への刺激に対する脳活動を経時的に観察ができるが、運動や動作による運動覚への刺激に対する脳活動を確認することは困難である。このように遷延性意識障害を評価する方法は、脳活動の状態を評価するのか、運動反応を評価するのが良いのかの統一した見解が示されていないのが現状である。

しかし、臨床において遷延意識障害患者は閉眼している場合が多く、刺激に対する運動反応も乏しいため、睡眠と覚醒のリズムや運動反応を確認することは非常に困難である。従って、臨床において、急性期を過ぎても意識障害が長期化している患者において脳波を用いて睡眠覚醒状態や刺激に対する脳の活動状態を生理学的に評価する方法も必要な時期が存在すると思われる。

遷延性意識障害患者の脳波による研究調査を1953年に赤田ら⁹⁾が行っている。その後fMRIの発達に伴い脳波計による研究は減数している。しかし近年、脳波計機器が進歩し、電波などの防御のない部屋での測定が可能になり、脳波測定が環境に左右されことなく運動しながらの測定が可能になった¹⁰⁾。防御のない状態での脳波を用いて林¹¹⁾は、健康人を対象に日常的な環境下で複数異種感覚刺激を行い、前頭葉の活動が活性化することを報告した。また、林¹²⁾や徳重ら¹³⁾は、脳波の α 波は覚醒状態を示し、 β 波は脳の活動状態を示す指標として、臥位より座位の姿勢が脳活動を活性化することと、同一体位では脳活動が低下することを報告している。

そこで本研究では、脳波が遷延性意識障害患者の評価方法として用いることが可能ではないかと考え、その有用性について検討を行った。本研究では、林¹¹⁾が提唱する複数異種感覚刺激に対し、意識障害が長期化している患者の脳活動の状態について調査し、脳波測定が長期化した意識障害患者の評価方法としての可能性を検討した。

研究目的

意識障害が長期化した患者において、複数異種感覚刺激を用いた介入に対する脳活動の状況について調査し、脳波測定による評価方法について検討した。

研究方法

1 対象者

意識障害の原因疾患が脳損傷であり、意識障害状態がJCSでⅢ桁100からⅡ桁30の評価であった意識障害患者20名であった。男女比は男性7名、女性13名であった。平均年齢(±標準偏差)64.4±23.3歳であり、最少年齢10歳で最高年齢90歳であった。意識障害の原因疾患は、脳内出血が2名、脳梗塞が4名、低酸素脳症が5名、多発性脳梗塞が4名、外傷性脳挫傷が1名、硬膜下血腫が4名であった。また、脳損傷領域は全脳領域10名、前頭葉領域1名、側頭葉領域3名、後頭葉領域1名、脳幹領域2名、被殻領域1名、不明2名であった。

2 研究仮説

ヒトの運動反応は、複数の異なる刺激を同時にうけて、前頭葉においてその刺激が統合され、その中から自己にとって意味ある行動を想起し決定している。そのため、本研究では林¹¹⁾が提唱する複数異種感覚刺激を介入方法に採用した。そして本研究における脳活動とは、ある行動を想起できる複数の異種感覚刺激を入力することで、前頭葉にその刺激が入力され脳波の反応が生じることとした。特に、重徳ら¹³⁾が脳波の α 波は覚醒状態を評価し、 β 波は脳活動状態を評価するとしたため、脳活動の評価として α 波と β 波を採択した。

以上のことから、本研究における脳波の評価方法は、対象者にとって「注意」が向き「感覚統合」できる複数異種感覚刺激を入力することによって、前頭葉が活性化し α 波と β 波が変化によって脳活動の評価が可能であると仮説した。

3 課題の刺激方法

課題は行動を想起できる複数異種感覚刺激である。そのため、ストーリー性を課題としたため刺激と介入は同義語とした。

課題は以下であった。課題1は刺激をしない安静臥床状態（介入前）とし5分間を行った。課題2は食行動を想起できる刺激として座位と歯磨きを行った。介入方法は以下の3項目であった。課題2-1は人的な支えを要しながらの端座位をとった。課題2-2は自力での端座位を促した。促し方法は、安全を確保しながら声かけをしながら人的な支えを解除した。課題2-3は歯磨きの促しをおこなった。促し方法は、声かけしながら対象者の利き手に歯ブラシを把持させ、歯磨き動作を他動的に行った。この3項目は連続した時間でおおよそ5分から10分間（介入中）を行った。課題3は刺激をしない安静臥床状態（介入後）の5分間を行った。この課題1から3は連続した時間で行った。ただし、本研究の全対象者が発症からの初めての端座位であったため血圧や脈拍を観察しながら行った。

①介入前

刺激のない安静臥床状態

②介入中

- 1 人的な支えの端座位
- 2 自力での端座位の促し
- 3 歯磨きの促し

③介入後

刺激のない安静臥床状態

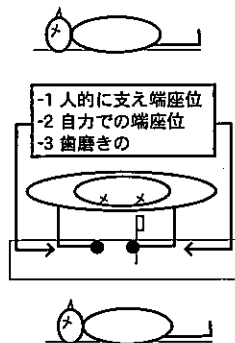


図1 介入課題

4 データ収集

データ収集は、イーオス製の簡易型脳波計ブレインモニタEMS-100を用いて、国際10-20法に則り、前頭葉に相当するFP1とFP2にペーストレス型電極を貼用し双極導出した。

測定部位の採択した理由は、JCSとGCSの運動反応の評価が、前頭葉を介した行動様式を評価しているためである。また、左右の脳機能は異なるが、前頭葉において感覚統合する場所が明らかではないため、本研究では前頭葉全体の活動として、左右の前頭葉を双極導出し評価することとした。不関電極は眉間とした。

データは8~13Hzの帯域フィルタによるα波成分と、14~30Hz帯域フィルタによるβ波成分をそれぞれ抽出し、3秒間毎に数値化積分値し定量化（積分値/3s）された値を発現数（N）とした。α波とβ波はそれぞれ5分間における発現数の平均値（発現数平均値）を求め、安静時の発現数平均値（N/5 min）を基準に介入中の発現数平均値（N/5 min）と介入後の発現数平均値（N/5 min）の相対的な変化率を算出しデータとした（図2）。

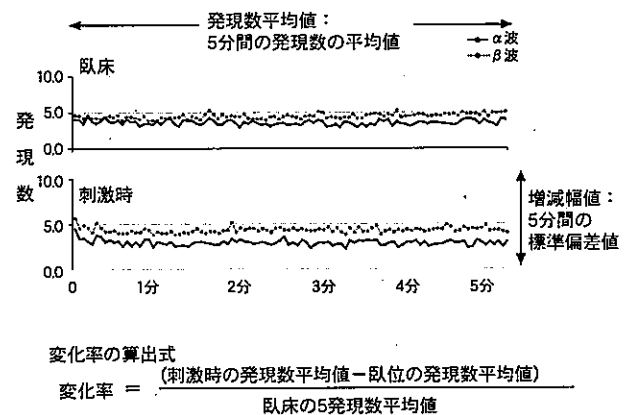


図2 α波とβ波の5分間の推移モデルによる用語の説明

また、5分間の発現数の増減幅値の平均値をデータとした（図2）。脳波の発生において、年齢や個人に影響を受けるため対象者自身内において相対的に比較した変化率をデータとした。ただし介入中のデータは、5分から10分の一連のデータ中、最も発現数の多い時間の5分間をデータとした。

さらに、5分間におけるα波とβ波の発現時間を相対的に算出し、データとした。つまり、5分間に発現数に「ゼロ（0）」がない場合を100%とした。発現数が「0」の場合は、α波においては8 Hz以下の徐波が出現している可能性があり、β波においては30Hz以上の波が痙攣等の異常を示すものであるが、本研究中においてそのような症状がないため、30Hz以上の波の出現ではなく、β波そのものの出現がない状態と判断した。

5 分析方法

1) 対象者の分類

対象者を発症から調査日までの日数によって3期に分類した。発症から調査日までの期間が、14日目以降で30日目以内の患者を初期患者とし、発症から31日目以降で59日目の患者を継続期患者とし、発症から60日目以降を遷延期患者と分類した。

2) 分析方法

本研究のデータ数が少数のため、ノンパラメトリック法を採用した。3期間に分類した対象者間において、 α 波と β 波の発現時間割合と変化率、増減幅値についてKruskal-Wallis検定を行い、Steel-Dwass多重比較を行った。ただし、危険率を5%に設定した。

3) 倫理的配慮

本研究は研究者が所属する大学の倫理審査委員会の承認を得た。また、対象施設に対しては、倫理審査委員会で承認を得た。また、倫理審査委員会のない施設においては所属長ならびに主治医に倫理的内容を確認し許可を得た。対象者においては対象者の同意が困難なため、家族に研究の説明と情報の保護、研究の拒否、研究の危険性と保障について口頭で説明し同意を得た。

結 果

1 対象者の概要

全対象者を発症から調査日の期間別に、初期患者、継続期患者、遷延期患者に分類した結果は表1となった。また、期間別に、対象者の5分間の推移をグラフ化し図3に示した。

初期患者は6名(男性2名、女性4名)であった。平均年齢は 60.3 ± 13.5 歳であった。意識障害の原因疾患は、脳内出血が2名、低酸素脳症が2名、硬膜下血腫が2名であった。JCSによる評価はⅢ-1の患者が5名であり、Ⅱ-3の患者が1名であった。

継続期患者は6名(男性2名、女性4名)であった。平

	Case	age	sex	診断名	損傷部位	脳損傷領域	発症から初回介入日までの日数	介入時JCS
初期 31日以前	1	65	f	Subarachnoid hemorrhage	A-com	前頭葉領域	14日目	Ⅲ-1
	2	42	f	Intracerebral hemorrhage	brainstem	脳幹領域	15日目	Ⅲ-1
	3	68	m	Intracerebral hemorrhage	putamen	被殻領域	16日目	Ⅱ-3
	4	48	m	Cerebral anoxie	whole brain	全脳領域	19日目	Ⅲ-1
	5	79	f	Subarachnoid hemorrhage	right temporal lobe	側頭葉領域	23日目	Ⅲ-1
	6	60	f	Cerebral anoxie	whole brain	全脳領域	30日目	Ⅲ-1
継続期 32日から180日	7	52	f	Cerebral intarction	right temporal lobe	側頭葉領域	33日目	Ⅱ-3
	8	16	m	Traumatic Intracerebral hematoma	whole brain	全脳領域	36日目	Ⅲ-1
	9	70	m	Cerebral anoxie	whole brain	全脳領域	38日目	Ⅲ-1
	10	84	f	Cerebral intarction	不明		45日目	Ⅱ-3
	11	85	f	Cerebral intarction	brainstem	脳幹領域	59日目	Ⅱ-3
	12	79	f	Subarachnoid hemorrhage	Li IC-PC	後頭葉領域	58日目	Ⅱ-3
遷延期 181日以上	13	79	f	Multiple cerebral infarction	whole brain	全脳領域	184日目	Ⅱ-2
	14	10	m	Cerebral anoxie	whole brain	全脳領域	190日目	Ⅲ-1
	15	90	f	Subarachnoid hemorrhage	不明		1年以上	Ⅲ-1
	16	81	f	Multiple cerebral infarction	whole brain	全脳領域	1年以上	Ⅱ-3
	17	85	f	Multiple cerebral infarction	whole brain	全脳領域	1年以上	Ⅲ-1
	18	71	m	Cerebral infarction	left temporal lobe	側頭葉領域	1年以上	Ⅱ-3
	19	86	m	Multiple cerebral infarction	whole brain	全脳領域	2年以上	Ⅱ-3
	20	38	f	Cerebral anoxia	whole brain	全脳領域	4年以上	Ⅱ-2

表1 対象者の概要

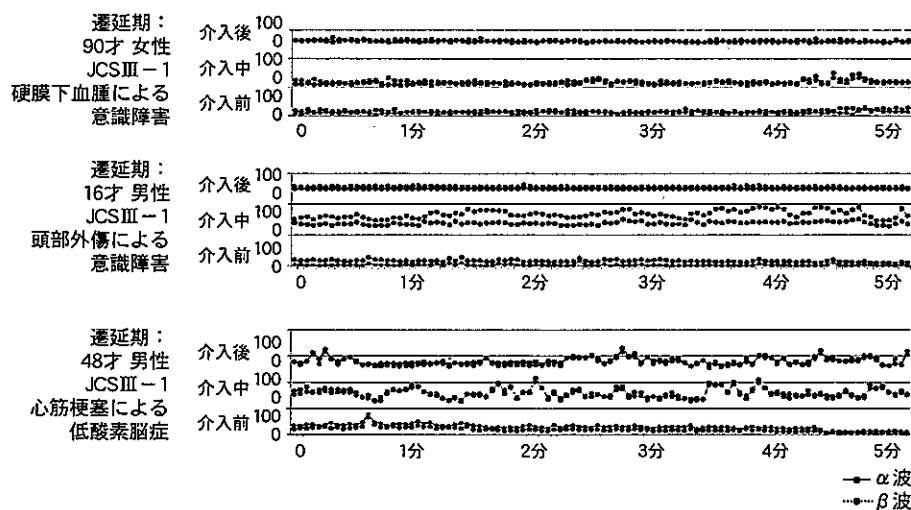


図3 期間別分類ごとの患者の実際の発現数の推移

均年齢は 64.3 ± 26.6 歳であった。意識障害の原因疾患は、脳梗塞が3名、低酸素脳症が1名、外傷性脳挫傷が1名、硬膜下血腫が1名であった。JCSによる評価でⅢ-1の患者2名であり、Ⅱ-3の患者は4名であった。

遷延期患者は8名(男性3名、女性5名)であった。平均年齢は 67.5 ± 28.4 歳であった。意識障害の原因疾患は脳梗塞が1名、低酸素脳症が2名、多発性脳梗塞が4名、硬膜下血腫が1名であった。JCSによる評価でⅢ-1の患者3名であり、Ⅱ-3の患者は3名であり、名前を呼ぶと開眼する程度のⅡ-2の患者は2名であった。

2 介入による脳活動

1) 発生時間割合について

介入前中後の α 波と β 波の発生時間割合の平均を図4に示した。 α 波の平均は、初期患者において介入前は $84.3 \pm 30.1\%$ であり、介入中は 100% であり、介入後は $99.7 \pm 0.8\%$ であった。継続期患者においては、介入前 $78.5 \pm 31.8\%$ であり、介入中は $97.7 \pm 4.8\%$ であり、介入後は $58.0 \pm 47.9\%$ であった。さらに、遷延期患者では介入前は $99.5 \pm 1.1\%$ であり、介入中は $98.6 \pm 3.9\%$ であり、介入後は $95.4 \pm 7.0\%$ であった。 β 波の平均では、初期患者において介入前は $79.2 \pm 39.0\%$ であり、介入中は $99.8 \pm 0.4\%$ であり、介入後は $93.8 \pm 10.4\%$ であった。継続期患者においては、介入前 $80.7 \pm 37.5\%$ であり、介入中は $99.8 \pm 0.4\%$ であり、介入後は $95.8 \pm 8.5\%$ であった。さらに、遷延期患者では介入前は $99.6 \pm 1.1\%$ であり、介入中は 100% であり、介入後は $99.7 \pm 0.8\%$ であった。

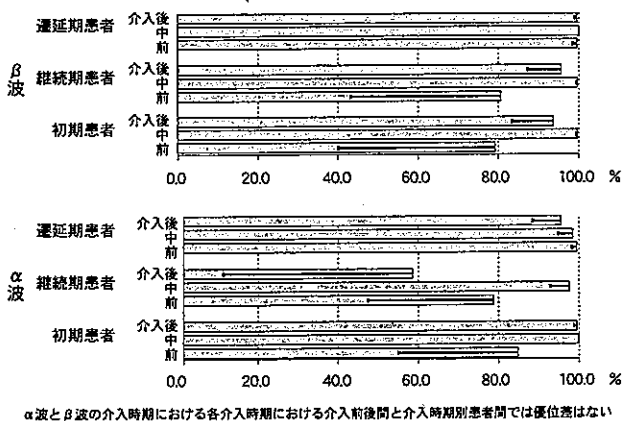


図4 α 波と β 波の5分間における発現時間割合

α 波と β 波ともに各介入時期における介入前中後間と、介入時期別の患者間において有意な差は認められ

なかった。

2) 変化率について

α 波と β 波について、課題の介入前の臥床安静の状態を基準に変化率を求め介入中と介入後における α 波と β 波をそれぞれ比較した(図5)。介入中の α 波の変化率の平均では、初期患者は 3.6 ± 4.5 であり、継続期患者は 1.8 ± 2.1 であり、遷延期患者は 0.1 ± 0.7 であった。 β 波の変化率の平均では、初期患者は 4.2 ± 5.1 であり、継続期患者は 2.4 ± 3.2 であり、遷延期患者は 0.6 ± 1.1 であった。介入中の α 波と β 波に有意な差はなかった。介入後の α 波の変化率では、初期患者は 0.5 ± 0.9 であり、継続期患者は -0.6 ± 0.4 であり、遷延期患者は -0.4 ± 0.4 であった。同様に β 波の変化率の平均では、初期患者は 0.7 ± 1.1 であり、継続期患者は -0.01 ± 0.6 であり、遷延期患者は -0.3 ± 0.3 であった。介入後においても α 波と β 波に有意な差は認められなかった。

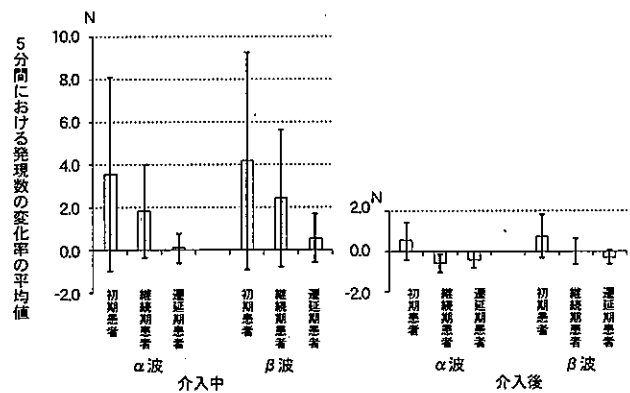


図5 α 波と β 波の介入中における各介入中後間と介入時期別患者間では優位差はない

図5 α 波と β 波の介入中と介入後の変化率

3) 増減幅値について

増減幅値の平均値について α 波と β 波をそれぞれ比較した(図6)。介入中の α 波の平均では、初期患者は 6.3 ± 6.3 であり、継続期患者は 3.8 ± 4.4 であり、遷延期患者は 0.5 ± 1.1 であった。 β 波の平均では初期患者は 6.4 ± 7.4 であり、継続期患者は 1.5 ± 1.3 であり、遷延期患者は 1.3 ± 2.2 であった。介入中の増減幅値に有意な差はなかった。介入後期の α 波の平均では、初期患者は 0.5 ± 0.9 であり、継続期患者は 0.1 ± 1.3 であり、遷延期患者は -0.5 ± 0.4 であった。 β 波の平均では初期患者は 0.7 ± 0.7 であり、継続期患者は 0.1 ± 0.9 であり、遷延期患者は -0.6 ± 0.3 であった。介入中の増減幅値では、 α 波では初期患者と継続期患者、遷延期患者3群間においてKruskal Wallis testで有意な差は認められ

なかった。しかし、Steel-Dwassによる多重比較では初期患者と遷延期患者において有意な差 ($p<0.05$) が認められた。また、介入後の α 波と β 波において、初期、継続期、遷延期患者の3者間においてKruskal Wallis testで有意差 ($p<0.05$) が認められ、さらにSteel-Dwassによる多重比較では初期患者が遷延期患者より有意 ($p<0.05$) に増減幅値が広いことが認められた。

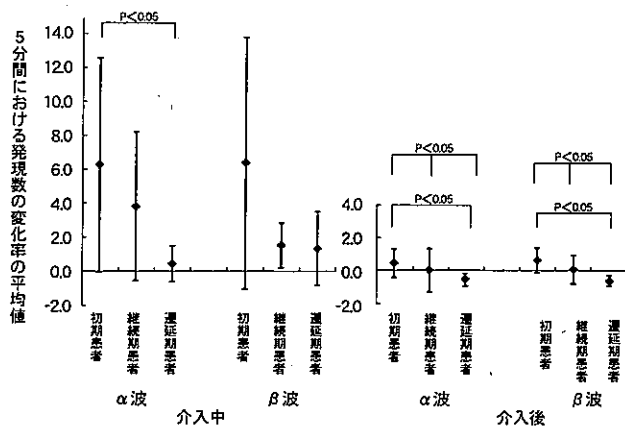


図6 α 波と β 波の5分間における振幅の幅の比較

考 察

本研究は、脳傷害により意識障害が長期化した患者の意識障害の状態を脳波によって評価する方法に関する検討である。脳傷害により意識が障害された後の回復の経過については、Laureysら⁷⁾によって明らかになりつつある。しかし、臨床においては、遷延性意識障害患者の覚醒と睡眠を区別することは難しく、さらに、感覚刺激を入力しても運動反応が確認できないことが多い。そこで、行動を想起できる刺激としての複数異種感覚刺激のある場面を想起できるストーリー性のある介入を入力することで脳活動が起こり、この脳活動を脳波で確認できるかを検討した。

本研究では意識障害が続いている期間別に分けて脳活動を比較した。発症からの期間別にみると、発症から30日以内の患者も、数年経過した患者においても、介入により α 波と β 波それぞれの発現時間や発現数に有意な差は見られなかった。しかし、発症から30日以内にある患者は、発症から31日以上経過した患者より、介入により α 波と β 波の発現数や発現数の増減値が増加している傾向にあった。また、介入後も発現数の減少がなかった。このことから、意識障害の時期が早い場合は介入すること

の意義があると推測される。また、発症から60日以上経過した患者では、介入前中後ともに α 波と β 波の発現時間に「0」がないため、 α 波より β 波がないことが推測され、刺激がなくても覚醒している可能性が高いと考えられる。しかし、介入中の α 波と β 波の発現数や発現数の増減値が少ないことから、脳が活動的ではないと推測される。しかし、その脳が活動的ではない原因は、脳機能の低下であるか、あるいは本人の意図する低下かであるかは、脳波測定では限界であり臨床症状の観察が必要になると思われる。

これらの結果から、意識障害が短期間の場合は、介入しないと脳の活動が活発ではないが、介入すると脳が活動的になり、介入後も脳の活動が継続した。そして、意識障害が長期化した場合は、介入の有無にかかわらず脳活動が確認できた。従って、外界からの刺激に対する運動反応が不明瞭な意識障害患者において、行動を想起できる刺激によって脳が活動していることを、脳波で確認することができた。また、本研究での介入方法は生活援助の一部であり、看護介入によって脳活動を評価することも可能と思われる。

林¹⁵⁾は健常者において、 α 波と β 波によって脳活動を評価した。本研究では、脳損傷のある意識障害患者を対象に評価を行い、脳波による評価の可能性を試みた。しかし、まだ、少人数の対象者であり、年齢、脳損傷の部位や程度、痙攣脳波の有無とその影響などの詳細な検討が必要と思われる。しかしながら、臨床において、意識障害が長期化するにつれて、体力の低下や運動器官の廃用性も伴い運動反応が低下する場合が多く、意識障害からの回復のための介入が困難になる¹⁶⁾。そのため、発症から意識障害が長期化しないための介入を模索していくためにも、脳波による評価が重要であり、今後ともさらなる研究が必要である。

結 語

本研究は、意識障害状態がJCSでⅢ桁100～Ⅱ桁30の状態が長期にわたって継続している患者を対象に脳活動について脳波計を用いて検討した。

1. 意識障害患者を発生期間別（初期、継続期、遷延期）に分けて、患者に行動を想起できる複数異種感覚刺激の介入を行った。
2. その結果、 α 波と β 波の発現時間が長く、変化率が高い傾向にあった。

3. また、増減幅値では、介入中の初期患者は遷延期患者より有意に幅が広がった。
4. 遷延期患者において、介入前から β 波の発現数があり脳活動があることが分かった。
5. 以上の結果から、刺激に対する運動反応が不明瞭な意識障害患者において、行動を想起できる刺激によって脳が活動していることを、脳波で評価することが確認できた。

謝 辞

本研究は文部科学省の学術基盤研究(C) (平成18年度, 課題番号:18592366) と学術基盤研究(B) (平成22年度, 課題番号: 22390420) の助成を得て行われた。

文 献

- 1) 太田富雄, 和賀志郎, 半田肇他: 意識障害の新しい分類法試案 数量的表現 (Ⅲ群 3段階方式) の可能性について, 脳神経外科, 2(9), 623-627, 1974.
- 2) Teasdale G, Jennet B: Assessment of coma and impaired consciousness: A practical scale. Lancet 2, 81-84, 1974.
- 3) 太田富雄, 松谷雅雄: 脳神経外科学第8版, 第3章 意識障害, 169-200, 金芳堂, 2000.
- 4) 松田和郎: 意識と何か—意識障害治療と神経解剖学研究の現場から—, 人体科学, 19(1), 21-35, 2010.
- 5) 藤原悟, 中里信和, 長嶺義秀他: 遷延性意識障害の重症度評価尺度の信頼性と因子構造, 脳と神経, 49(12), 1139-1145, 1997.
- 6) 山本隆充, 片山容一, 深谷親: Vegetative stateの電気生理学評価 長期経過の比較, 臨床脳波, 41(5), 292-297, 1999.
- 7) Laureys S, Owen AM, Schiff ND: Brain function in coma, vegetative state, and related disorders: Lancet Neurol 3(9), 537-46, 2004.
- 8) S. ローリーズ著 古川奈々子訳: 植物状態の意識を探る, 日経サイエンス, 37(9), 62-68, 2007.
- 9) 赤田豊治, 磯田愛子: 過去二年半に亘る脳波描記の統計的考察 特に意識障害時の脳波について, 東京女子医大雑誌, 28(10), 751-760, 1953.
- 10) 沖和磨, 森昭雄, 高寄正樹: 高強度運動負荷が大脳皮質の活動に与える影響 安静状態と単純反応課題を用いた検討, Health and Behavior Sciences, 8(2), 63-73, 2010.
- 11) 林裕子: 脳活動に影響を及ぼす単一感覚刺激の効果, 日本脳神経看護研究学会会誌, 32(2), 109-116, 2010.
- 12) 林裕子: 開・閉眼状態の姿勢変化が脳活動におよぼす影響, 日本脳神経看護研究学会会誌, 31(2), 109-116, 2009.
- 13) 重徳あつ子, 阿曾洋子, 伊部亜希: 脳波測定に基づく仰臥位から座位への姿勢変化がもたらす脳活動についての研究. 生体医工学, 47(1), 15-27, 2009.
- 14) 林裕子: 神経生理学を基盤とした意識障害患者への回復のための看護介入方法, 日本脳神経看護研究学会会誌, 32(2), 117-124, 2010.
- 15) 林裕子, 村上新治: 視覚刺激遮断時における α 波と β 波の発現状況と評価方法の検討, Health and Behavior Sciences, 7(1), 1-6, 2009.
- 16) 日高紀久江, 紙屋克子, 増田元香: 遷延性意識障害患者の栄養状態と簡易栄養評価指標の検討. 日本老年医学会雑誌, 43(3), 361-367, 2006.

EEG assessment of brain activity caused by multi- sensory stimuli pretending daily life in patients with disturbance of consciousness

Yuko Hayashi

Department of Health Sciences Hokkaido University School of Medicine

Abstract The purpose of this study was to assess the state of consciousness of patients with persistent disturbance of consciousness due to brain injury (20 subjects; mean age 64.4 ± 23.3 years) by EEG. Subjects were classified into three groups based on period after onset of symptoms: early stage (14-30 days), ongoing stage (31-59 days), and prolonged stage (>60 days). We assessed patients by EEG before, during, and after intervention (i.e., multi- sensory stimuli pretending daily life); electrical activity was recorded from the frontal lobe. The appearance of α and β waves was assessed every 3 seconds for 5 minutes, followed by determination of the ratio of appearance time, adjusted appearance rate, and appearance change rate. With respect to α and β waves, there was no significant difference in ratio of appearance time and adjusted appearance rate among the 3 groups. But adjusted appearance rate of α waves during and after intervention in the early stage (during intervention, 3.6 ± 4.5 ; after intervention, 0.5 ± 0.9) was higher than that in the prolonged stage (during intervention, 0.1 ± 0.7 ; after intervention, -0.4 ± 0.4). The appearance change rate was significantly higher in the early stage (α wave, 6.3 ± 6.3 ; β wave, 0.7 ± 0.7) compared to the prolonged stage (α wave, 0.5 ± 1.1 ; β wave, -0.6 ± 0.3 ; $p < 0.05$) during intervention. Brains of patients with short-term consciousness disorders were more active as evidenced by the fact that these patients were awake longer than those with long-term consciousness disorders. In contrast, while patients with long-term consciousness disorders were awake even without intervention, their brains were inactive. While this was supported by EEG, further studies are needed to confirm these findings.

Keywords : Persistent disturbance of consciousness, EEG, Assessment, Multi- sensory stimuli pretending daily life