

平成 21 年 5 月 21 日現在

研究種目：基盤研究（C）
 研究期間：2006～2008
 課題番号：18592366
 研究課題名（和文） 意識障害患者への看護介入効果に対する神経科学的研究
 研究課題名（英文） Research on the nursing intervention for recovery of the coma patient based on the neurophysiology

研究代表者
 林 裕子（HAYASHI YUKO）
 北海道大学・大学院保健科学研究院・准教授
 研究者番号：40336409

研究成果の概要：意識障害の回復に寄与すべき看護介入の方法について神経生理学的視点を持って検討した。その結果、前頭葉前野のβ波の発現状況から、端座位姿勢になった直後は活性化を示すが、その姿勢を持続すると脳活動が低下することが確認できた。また、端座位にて複数の刺激を同時に入力することで生活行動が想起できる刺激が脳活動の活性化を確認することができた。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006 年度	3,000,000	0	3,000,000
2007 年度	300,000	90,000	390,000
2008 年度	400,000	120,000	520,000
総計	3,700,000	210,000	3,910,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：看護学・リハビリテーション看護

キーワード：意識障害 リハビリテーション

1. 研究開始当初の背景

近年、脳に生じる血管障害や感染などの病因に対する治療は発達してきた。しかし、その疾患の急性期に伴う意識障害が回復期以降も引き続く原因の多くは不明であり、回復や予防のための治療は未確立である。これまでの意識障害の回復のための介入として、Le Winn EB (1978)、De Young (1987) は感覚刺激や環境の刺激を強化することで意識の回復があると提唱し、Hyunsoo OH (2003) は個人の特性に応じた五感の刺激することが意識障害の回復が可能であることを提唱した。また、Alice E Davis (2003) は聴覚の刺

激が意識障害の回復がすることを事例分析から示唆している。しかし、どのような感覚刺激がどのくらい有効であるかについて、今なお、一定の見解もなく、科学的根拠が明らかになっていない。また、紙屋 (2003) は、意識障害患者は自立して生活動作がとれないのであるから、生活行動が自立できるための援助が必要であると述べ、中枢神経における運動系を中心とした再学習プログラムを提唱した。しかし、このプログラムは感覚系入力に関して検討がなされていないことと、客観的評価が未確立のままであった。

一方、昨今では、損傷後の脳神経系の

神経回路の回復について、Nudo RJ (1996) のサルの実験や Esteban A. F と T. Hanakawa (2004) の研究により、運動を行うことで梗塞部位と反対側の半球に新しい神経回路が形成されることが確認された。そして、さらに繰り返し運動を行うことが脳神経の回路の強化となることが確認されている。つまり、毎日の繰り返しの運動が重要であることから日常的に行う生活に注目し、生活を援助する看護を中心とした介入プログラムを開発することが有用と思われる。

また、意識障害の客観的評価として、これまでは、Japan Coma Scale (以下、JCS) や Glasgow Coma Scale (以下、GCS) であった。しかし、JCS も GCS は身体外からの感覚刺激に対する応答反応である行動様式を観察者の主観のもとに観察し、数量的に表現している。そのため、観察者によって誤差が生じる (田村、1995) と指摘されている。そこで、電気生理学的検査を用いた評価に基づきながらの介入プログラムが必要であると思われる。

2. 研究の目的

- A. 意識障害患者への介入方法と生理学的な評価方法の基礎研究
- B. 基礎研究の臨床応用のための基盤調査

3. 研究の方法

A. 基礎研究

1) 対象者 成人男女において過去に脳損傷のない健常者 40 名 (女子 29 名、男子 11 名、平均年齢 25.3 ± 6.8 歳) を対象者として実験をおこなった。

2) 方法 対象者条件は実験前日の禁酒と十分睡眠とした。実験環境は日常の生活環境に近い条件を想定し、温度 25 度前後・湿度 60% に調整し、生活騒音は抑制しないとした。課題 1 は、①閉眼の状態での臥位 (以下、閉眼臥位)、②閉眼の

状態での坐位 (以下、閉眼坐位)、

③開眼の状態

での坐位 (以下、開眼坐位) の各

課題 (図 1) を

5 分間ごとにランダムに継続して行った。課題 2 は、痛覚、関節覚、臭覚刺激を個々に行う単一感覚刺激と、食事の行動が想起できるような嗅覚を含む複数異種感覚刺激をランダムに 5 分間行った。

3) 脳波データ記録収集方法

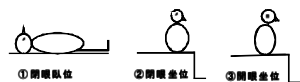


図 1: 課題

(1) 脳波測定方法 前頭葉の活動状態の評価をイーオス製の簡易型脳波計 EMS-100 (以下、ブレインモニタ) を用いた。(2) 脳波測定部位 測定部位は国際 10-20 法に則り、右前頭葉は Fp2 と F8 に相当する位置に、左前頭葉は Fp1 と F7 に相当する位置に、ペースト型電極を貼用し、各電極によって双極導出した。不関電極は銀-塩化銀皿電極に脳波用ペーストを用いて眉間に置いた。

4) 脳波信号の計測によるデータ収集方法

(1) ブレインモニタにより導出された脳波信号は増幅器により増幅され、8~13Hz 帯域フィルタにより成分信号 α 波成分と、14~30Hz 帯域フィルタにより β 波成分がそれぞれ抽出される。この抽出された α 波成分および β 波成分は、3 秒間毎に数値化積分値され定量化 (積分値/3s) され表示される。この数値を発現数とした。

(2) この α 波および β 波の発現数を 5 分間測定し、 α 波および β 波の発現数の「ゼロ」を数え (x コ)、 $[(300-3x) / 60]$ (秒) を求め、5 分間における発現時間とした。発現時間が 5 分間であった者の割合をデータとした。

(3) 5 分間の α 波および β 波の発現数の平均値を算出し発現数平均値 (/5min) のデータとした。

(4) ある条件における α 波および β 波の発現数平均値 (/5min) を基準に、他の条件の α 波および β 波の発現数平均値 (/5min) を相対的に算出し変化率としてデータとした。

式 変化率 = $(B - A) / A$

A ; 条件 A での発現平均値 (/5min)

B ; 条件 B での発現平均値 (/5min)

(5) 5 分間の α 波および β 波の発現数の偏差値を算出し発現数増減値 (/5min) のデータとした。

(6) 5 分間の発現数の近似値式を求めた。傾き (a) は経時的に傾向を示すので、発現数の推移を示す推移値としてデータとした。

5) 倫理的配慮 本研究は札幌医科大学の倫理審査を受けた。対象者には本研究の目的および方法と、研究への参加の自由や中途での辞退の権利、プライバシーの保護等について書面と口頭で説明を行い、同意書への署名をもって同意を得た。

B. 臨床応用研究

1) 対象: 一次中枢性意識障害患者であり、脳幹部に損傷があっても脳死状態ではなく、睡眠と覚醒のリズムが確認することができない覚醒障害の状態を呈し、外界からの刺激に反応することのできない状態にあり、回復期以降においても覚醒障害を伴う意識障害を示す

(JCSⅢ桁かⅡ桁)患者5名とした。対象者は男性1名、女性5名、平均年齢 $56 \pm 27,2$ 歳(最少16歳、最高85歳)であった。疾患は脳梗塞1名、脳内出血3名、脳挫傷1名であった。脳波測定日は、発症から平均38日目(最短14日目、最長68日目)であった。ただし、研究対象者の選定基準は医師の医学的判断に基づき、介入によって生命の危険がない者とした。

2)倫理的配慮：実施協力施設の倫理委員会の承認を得た。主治医より指定された対象者は意識障害であり、対象者本人からの同意が困難であるため、対象者の代理人である家族に対し、研究の目的および方法、予測される危険、利益・権利の保守、健康被害への補償、個人情報の保護について書面と口頭で説明を行った。ただし、対象者が研究途中で認知能力の回復がみられた場合、対象者に対し同様の同意を得る予定であった。

3)方法：(1)課題：臥床時と他動的座位と行動誘導の声掛け(以下、他動的座位)を行った。(2)データ：Fp1とFp2の電極を置き、双極誘導とした。安静時と介入時における α 波と β 波とした。(3)事例の記述分析をおこなった。

4. 研究成果

A. 基礎研究

(1)開眼座位と閉眼臥位や閉眼座位が脳活動に及ぼす影響と評価方法

課題1である開眼座位、閉眼座位、閉眼臥位を5分間行った結果、開眼座位は、閉眼臥位や閉眼座位と比較して、左右の前頭葉での β 波の発現数は、発現時間が有意に長く(図2)、また、 β 波の発現数が多く(図3)、変化率も有意に高い(表1)ことが分かった。よって、生理学的現象と同様に開眼座位が閉眼臥位や閉眼座位より情報量が多く、本研究でも前頭葉の活性化が示され、 β 波の発現数から前頭葉の活性が確認でき、評価の指標となることが確認できた。

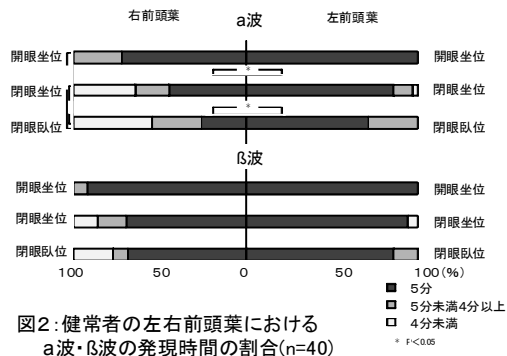
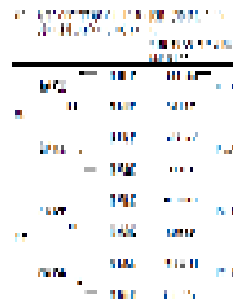
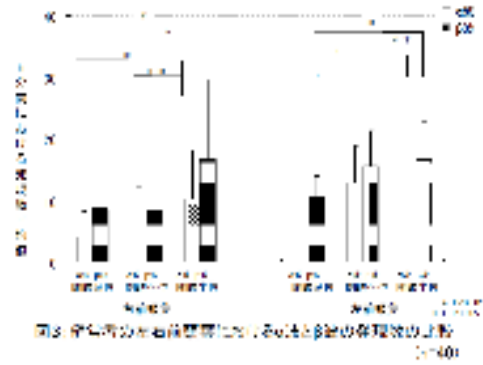


図2：健康者の左右前頭葉における α 波・ β 波の発現時間の割合(n=40)



また、5分間における α と β 波の発現数の増減を標準偏差で見ることができ、増減値とした。刺激によって発現数が増減するのは、視覚情報処理経路に対応する経路において反復した活動部位の移行パターン(高倉、2008)があるためと思われる。本研究では、開眼座位において有意に増減値が多かった(図4)。

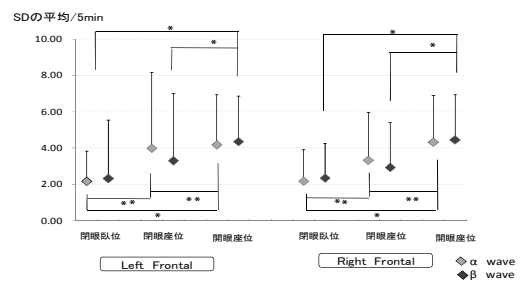
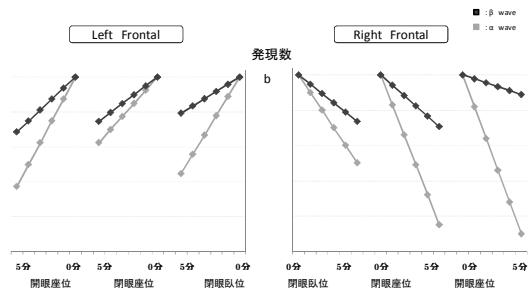


図4：脳波の5分間における発現数の増減幅

さらに、開眼座位や閉眼臥位、閉眼座位を5分間継続した状況を近似値式からモデル化した。その結果、優位さは見られなかったが、開眼座位、閉眼臥位、閉眼座位ともにマイナスに傾いた。このことから、刺激量にかかわらず、同一の刺激と続けても、脳の活性は低下することが示された(図5)。



$$Y(\text{発現数}) = (\text{推移値}(a) \times X(\text{時間})) + \text{開始時の発現数}(b)$$

図5: 近似式による5分間の推移のモデル

以上の結果より、開眼座位が最も脳の活性化を図るが、同一刺激の継続では脳の活性化を低下させることが分かった。

(2) 単一の感覚刺激と複数の感覚刺激が脳活動に及ぼす影響

課題2である痛覚、嗅覚、関節覚への刺激を5分間行った結果、発現時間では $\alpha \cdot \beta$ 波も5分間発現していなかった。発現数変化率では、嗅覚刺激が、関節覚と痛覚刺激に比べ、 $\alpha \cdot \beta$ 波の発現数が有意に高いことが示された(図5)。

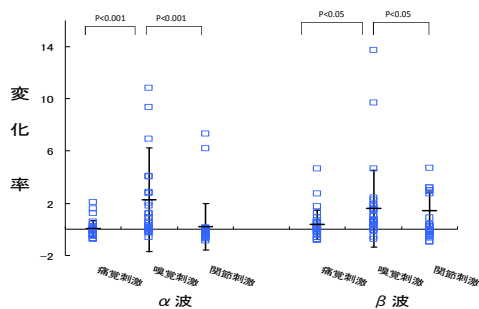


図6: 閉眼臥位を基準に痛覚刺激・嗅覚刺激・関節刺激の各単一刺激時 α 波と β 波の変化率の比較(n=40)

食行動を想起できる複数異種感覚刺激を5分間行った場合、発現時間は $\alpha \cdot \beta$ 波とも100%と発現していた。嗅覚刺激の単一刺激と食行動を想起できる複数異種刺激において、変化率を比較した。その結果、複数異種刺激では α 波では有意な差が認められたが、 β 波では有意差は認められなかったが変化率が高いことが示された(図6)。この結果より、複数異種感覚刺激は脳活性化に効果的であることが示された。

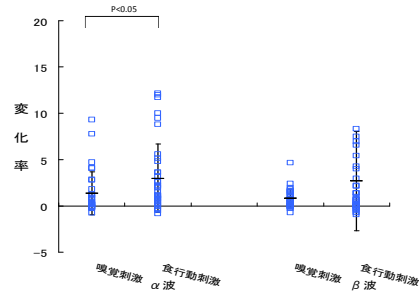


図7: 閉眼臥位を基準に、嗅覚刺激と食行動刺激時の α 波と β 波の変化率の比較(n=40)

B. 臨床研究

(1) 臥床時と他動的座位との比較

5事例とも、複数異種感覚刺激を行っても臨床症状には変化が見られなかった。複数異種刺激を行うと、4名とも α 波と β 波の上昇が見られた。図7に1事例の経時的な経過を示した。複数異種感覚刺激では、発現数も多く、増減幅も広く、脳が活性化されていることが分かった。

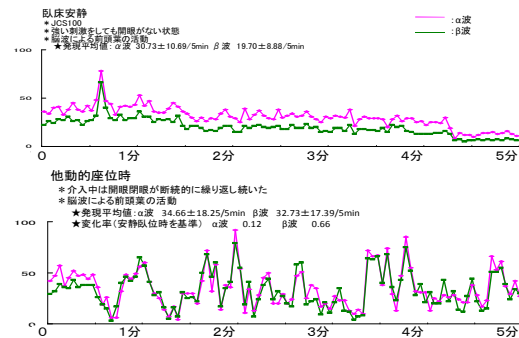


図8: 臥床安静時と他動的座位時の比較; 42歳男性の事例

まとめ 基礎研究から刺激量に応じて、 $\alpha \cdot \beta$ 波の発現数から、発現時間や発現平均、変化率、発現の増減幅、近似式により刺激に反応する脳の活性化状況の評価することがしなされた。この評価方法を用いて、単一刺激の継続的刺激と行動を想起できる複数異種感覚刺激を比較したところ、複数異種感覚刺激が脳活動を活性化していたことが分かった。この基礎研究を基盤に、臨床で応用介入を行った。その結果視覚的観察より、安静臥位より他動的端座位が最も多く反応していた。これらの研究より、行動を早期できる行動に関する刺激がきっかけとなっていることが、推測された。

今後、臨床での検証をさらに続ける必要ことが、意識障害患者への回復のための看護介入の構築のために重要と考えます。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 4 件)

- ①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会会誌、31(2)、2009、109-116、査読有
- ②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、17(1)、2009、1-6、査読有
- ③広瀬奈美江、林裕子、寝たきり状態にある高齢者の端坐位姿勢による機能訓練の効果、日本看護学会論文集 看護総合39号、2008、215-p217、査読有
- ④細谷史江、船倉一久、林裕子、意識障害の回復過程で生じる課題とその対応 事例分析より、2006、日本脳神経看護研究学会会誌、29(1)、41-44、査読有

〔学会発表〕(計 4 件)

- ①林裕子、意識障害回復のための看護介入における課題 脳波による脳活動と臨床症状、日本看護技術学会学術集会講演抄録集 5 回、2008 年 11 月 11 日、岡山、岡山コンベンションセンター
- ②林裕子、意識障害患者への継続的介入による脳活動評価の検討、第 35 回 日本脳神経看護研究学会、2008 年 9 月 14 日、呉、呉大学
- ③林裕子、閉眼で姿勢保持することが脳活動に及ぼす影響、第 34 回 日本看護研究学会雑誌、日本看護研究学会雑誌、2008 年 8 月 21 日、神戸、神戸国際会場
- ④林裕子、脳波計による脳活動の評価に関する一考察、日本健康行動科学会第 5 回学術集会、2006 年 9 月 30 日、札幌、札幌医科大学

〔図書〕(計 2 件)

- ①林裕子、メディカ出版、脳神経ナース 脳卒中看護実践マニュアル—脳卒中リハビリテーション看護師認定看護準拠 第三章 早期離床と日常生活動作自立に向けた看護技術、2009 年、268-287
- ②林裕子、医歯薬出版、専門性を高める継続教育 リハビリテーション看護 実践テキスト 第一章の看護行動を支えるリハビリテーション・マインド、2008 年、28-32

〔その他〕

- ①林裕子、【先輩ナース必携 脳神経外科新人ナース指導育成マニュアル 現場で使えるエビデンスがわかる Q&A】 症状・病態別看護をわかりやすく教えよう 言語的コミュ

ニケーション障害、Brain Nursing 2009 春季増刊、191-200、2009 年

- ②林裕子、【先輩ナース必携 脳神経外科新人ナース指導育成マニュアル 現場で使えるエビデンスがわかる Q&A】 症状・病態別看護をわかりやすく教えよう 運動・感覚障害、Brain Nursing 2009 春季増刊、150-159、2009
- ③林裕子、【慢性期を見据えた急性期からの ADL 向上ケア このケアが慢性期を変える!】 急性期患者の体位変換とポジショニング 関節可動域訓練の大切さとその方法 Brain Nursing、24(8)、763-769、2008 年
- ④田村綾子、林裕子、脳神経ナースの現状と未来 脳神経ナースに求められること、脳神経ナースの専門性とは、ブレインナーシング、24(1)、2-10、2008 年
- ⑤林裕子、【エビデンスに基づく脳卒中ケア 脳卒中治療ガイドラインを臨床ケアに活用する】 血圧管理に関して求められる看護のエビデンスは何か、EB NURSING、18(1)、1346-1350、2007 年
- ⑥小川紀子、紙屋克子、林裕子【見て読んでわかる脳神経外科看護エビデンス集】日常生活援助(Q&A/特集)、ブレインナーシング、21(3)、38-56、2007 年
- ⑦林裕子、横溝輝美、看護過程レビュー 脳梗塞 基礎知識、ナーシングカレッジ、54-71、2006 年

6. 研究組織

(1) 研究代表者

林 裕子 (HAYASHI YUKO)

北海道大学・大学院保健科学研究院・准教授
研究者番号：40336409

(2) 研究分担者

村上 新治 (MURAKAMI SHINNJI)

北海道大学・大学院保健科学研究院・教授
研究者番号：30142756

期間：2006 年度から 2008 年度

紙屋 克子 (KAMIYA KATUKO)

筑波大学・人間総合研究科・教授
研究者番号：90272202

期間：2006 年度から 2007 年度

福良 薫 (FUKURA KAORU)

札幌医科大学・保健医療学部・講師
研究者番号：30299713

期間：2006 年度から 2007 年度

(3) 連携研究者

なし