

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年 5月11日現在

機関番号：12501

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2010～2011

課題番号：22659387

研究課題名（和文） 高次脳機能障害患者に対する援助技術の基礎的研究

研究課題名（英文） Fundamental study of nursing arts for higher brain function disorder patients

研究代表者

田中 裕二（TANAKA YUJI）

千葉大学・大学院看護学研究科・准教授

研究者番号：40179792

研究成果の概要（和文）：意識障害患者に対する意識レベルを改善する目的で行われている背面開放端座位の効果について、意識レベルを数値化できる BIS モニタ Vista（日本光電；A-3000）を用いて検討した。意識レベルの指標である BIS 値は、背面密着端座位では背面開放端座位と比較し、座位中においても BIS 値の減少が認められた。また、背面開放端座位においても座位姿勢を継続することで BIS 値が減少することから、意識レベルの改善には背面開放端座位だけではなく、その他の看護援助技術の併用が必要であると考えられる。

研究成果の概要（英文）：The effects of the sitting position without back support currently performed in order to improve the consciousness level for unconscious patient were examined for normal subjects using the BIS monitor Vista (Nihon Kohden; A-3000) which can evaluate a consciousness level. The BIS value which is an index of a consciousness level, was reduced in the sitting position with back support compared with the sitting position without back support. Moreover, since a BIS value was also decreased by continuing the sitting position without back support, it is thought that there is need not only the sitting position without back support but also other nursing arts be used together for an improvement of a consciousness level.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,900,000	0	1,900,000
2011年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,400,000	150,000	2,550,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：看護学・基礎看護学

キーワード：神経科学，看護技術，高次脳機能，意識障害，感覚刺激

## 1. 研究開始当初の背景

## (1) 研究の学術的背景

頭部外傷患者や認知症老人の意識レベルを高める看護技術の一つとして、直立に近い姿勢を保持することが有効であるという報

告がある。直立状態にすることによって下半身の抗重力筋（伸筋）からのインパルスが増加し、大脳を刺激することで覚醒レベルを改善しようとする試みである。直立に近い座位姿勢とは、背面を支持しない空間を作り、背

筋（脊柱起立筋）を伸展し、脊柱の自然なS字状カーブを損なわない姿勢のことで、日本赤十字看護大学の川嶋みどりはこのような姿勢を「背面開放端座位」と名付け、このような姿勢をとらせる保持具として「座ろうくん®」を考案した。この用具を用いた生理学的な検証は聖路加看護大学の久保暢子らが報告しており、正常人による心拍変動の周波数解析では、背面開放端座位によって交感神経活動の亢進が認められた（久保暢子、菱沼典子：背面開放座位が自律神経に及ぼす影響。臨床看護研究の進歩, 10:53-59, 1998）。しかし、この研究では脳波との関連性については調べられていない。

研究代表者は、これまでに神経生理学的な手法を用いて、意識障害者に対する援助技術の基礎的研究（工藤由美、田中裕二：家族の声が脳機能に及ぼす影響—脳波の周波数解析を指標として—。日本看護技術学会第4回学術集会講演抄録集 78, 2005; 村田香織、田中裕二：背面開放座位による脳機能に及ぼす影響。日本看護技術学会第4回学術集会講演抄録集 86, 2005）などの研究を行ってきた。

研究代表者が行った20歳代の正常な女性9名を対象とした実験では、対象者の母親と、被験者と面識のない人に童話「桃太郎」を朗読してもらい、それを録音したテープを被験者が聴取した時の中枢神経系に対する影響を脳波学的に検討した。その結果、母親の声を聴取した方が、面識のない人の声を聴取した時よりも右半球（F<sub>4</sub>, C<sub>4</sub>）において、全周波数帯域に対する覚醒レベルであるβ波帯域（13～30Hz）の含有率が有意に増加したことが認められた（工藤由美、田中裕二：家族の声が脳機能に及ぼす影響—脳波の周波数解析を指標として—。日本看護技術学会第4回学術集会講演抄録集 78, 2005）。このことは、臨床現場で行われている近親者の声かけ刺激が、脳の活動レベルを亢進させるという可能性を示唆するものである。また、電気刺激によって実験的に誘発した注射針刺入時の痛み（prick pain）に対する電法（温電法および冷電法）の効果を体性感覚誘発電位（somatosensory evoked potential ; SEP）および心理的指標の1つである主観的感覚尺度（visual analog scale ; VAS）を用いて検討した結果、同じ強度の痛覚刺激においても、被験者の意識レベルの相違によって誘発

電位の振幅に変化が生ずることが確認された。このことは、意識レベルの相違によって中枢神経系に対する刺激の効果に相違が生ずることを示すものである。

## (2) 本研究の学術的な特色および予想される結果と意義

今まで意識障害患者に対して、臨床現場では聴覚刺激や温浴刺激などを用い意識レベルを改善させるための看護援助が行われてきたが、その評価は主に定性的なものであった。本研究は、神経生理学的な手法を用いて意識レベルに対する種々の刺激による影響を科学的に解明するもので、この結果は臨床現場における看護技術に科学的な基礎データを提供するものと期待される。この関係が明確になれば、意識障害患者に対して的確な刺激を加えることで、患者の意識レベルの改善に寄与することが予想される。このことは、意識障害患者に対する看護ケアのEBN（Evidenced-based Nursing ; 根拠に基づいた看護）の基盤となり、基礎的な研究結果が臨床実践の判断指標と結びつけることができると考えられる。本研究は患者の情報として重要なバイタルサインの1つである「意識」を神経生理学的に解明することを意図として計画された独創的な研究であり、基礎看護学分野における萌芽研究としてふさわしいものとする。

## (3) 本研究の斬新性およびチャレンジ性

意識障害患者の意識レベルを測定する指標として、急性期ではジャパン・コーマ・スケール（Japan Coma Scale ; JCS）やグラスゴー・コーマ・スケール（Glasgow Coma Scale ; GCS）が用いられている。また、近年、慢性期（遷延性意識障害）の意識レベルの指標として、広南病院遷延性意識障害度スコア（広南スコア）や札幌麻生脳神経外科病院が開発したスコアが報告されている。急性期および慢性期の意識障害患者の意識レベルは前述した指標を用いて刺激に対する生体反応から質的に評価し、数値化したものである。

本研究は、実践現場で行われている「患者への刺激—生体反応」と「意識レベル」の関係を定量的に解析することによって、今まで行われていた質的評価から質的評価と量的評価を組み合わせ患者の意識レベルを評

価するための基礎的なデータを得ることを目的としている。看護学研究においては、今まで感覚刺激の強度と意識レベルとの関係を定量的に分析した研究はほとんど行われていない。本研究では、その関係を定量的に解析し、基礎的な研究を看護ケア技術に関連づけることが斬新なアイデアである。

意識は記憶や学習とともに高次脳機能に含まれる機能であり、また、自律機能の最高中枢である視床下部とも関連し、感情や表情とも密接に関係した機能である。意識レベルの改善によって患者の表情に変化が認められたという報告も数多くみられる。このような、人間の高次機能に関係した研究領域は“認知神経科学”といい、学際的な領域である。以上のことから、本研究の成果は、心理学などに関連した人文社会学的な学問領域にも影響を及ぼすと考えられる。

## 2. 研究の目的

本研究は、意識障害患者に対して意識レベルを改善する目的で行われている種々の刺激が生体に対してどのような機序で意識レベルの改善に影響を及ぼしているかについて健常人を対象に検討し、臨床における看護ケア技術の理論的な根拠を明らかにすることである。

具体的には、種々の感覚刺激（痛覚刺激、聴覚刺激、芳香刺激、温熱刺激など）の強度や体位の違いが正常人の意識レベルにどのように関連しているかを生理的指標（意識レベル、脳波（Electroencephalogram；EEG）、自律神経活動）および心理的指標から検討することで、意識障害患者に対する種々の看護援助技術に科学的な基礎データを提供するものと期待される。さらに、臨床研究において、意識レベルの改善によって表情に変化が生ずることも報告されていることから、意識レベルと表情の変化との関係についても検討を行いたい。

## 3. 研究の方法

意識レベルを観察する際、通常は手指を用いた痛覚刺激を行うが、本研究では再現性のある電気刺激を用いて痛覚刺激を行う。健常成人を対象に、はじめに痛覚刺激による生体反応と意識レベルの関係について調べる。生体反応の指標としては、脳波の周波数解析、心拍変動の周波数解析（心電図のR-R間隔か

ら自律神経活動を評価）、体性感覚誘発電位（SEP）の振幅の大きさを用いる。さらに、臨床で用いられている刺激（聴覚刺激、芳香刺激、温浴刺激、体位など）で、痛覚刺激と同様の実験を実施する。意識レベルの測定にはBISモニタVista（日本光電；A-3000）を使用する。本装置は前額部に装着した電極から記録した脳波を分析処理することで、意識レベルをBIS値（Bispectral Index™）で表示することができる。BIS値は継続的に解析されるEEGのパラメータの1つで、被験者の催眠深度（100：覚醒～0：EEGがフラット）と相関する。100は覚醒状態、100～80は普通の声に反応、80～60は大声による命令、軽度の刺激や揺れに反応する状態、60以下は呼びかけに対して無反応、0は脳波がフラットになった状態を示す。

### (1) 意識レベル測定装置の導入

BISモニタVista（日本光電；A-3000）を導入し、脳波の周波数解析とBISモニタによる意識レベルの関係を確認する。

### (2) 脳活動と痛覚刺激との関係

特別な疾患を有しない成人男女（20～40歳代）を対象とし、実験室内で安静閉眼状態で脳活動（脳波および意識レベル）を測定する。意識レベルの測定には、BISモニタVista（日本光電；A-3000）を用いる。

被験者には脳波記録用電極と心電図記録用電極を装着し、安静閉眼状態で意識レベルと脳波の周波数解析（EEGマッピング研究用プログラム一式（キッセイコムテック；ATAMAP II）による脳の活動状態を調べる。また、メモリー心拍計（ジー・エム・エス；LRR-03）で心電図を記録し、心電図のR-R間隔から算出される自律神経活動（心拍ゆらぎリアルタイム解析システム一式（ジー・エム・エス；Memcalc/Tarawa）から交感神経系と副交感神経系の活動状態についても解析する。また、臨床では、遷延性意識障害患者に対して意識レベルの改善を図る目的で、正中神経を電気刺激する治療行為（正中神経刺激）が行われていることから、本研究においても前腕部の正中神経刺激による生体への影響を脳波と自律神経活動を指標として検討する。

### (3) 意識レベルと姿勢との関係

背面開放端座位 (sitting position without back support ; open) に着目し、背面密着端座位 (sitting position with back support ; control) と比較することで姿勢の違いが意識レベルにどのような影響を及ぼしているかを検討する (図1)。被験者は意識清明な 21~22 歳の成人女性 6 名で、評価指標として、脳波、心拍数、自律神経活動、意識レベルを用いる。実験条件は、同一被験者で安静仰臥位 (5 分)、背面開放端座位 (10 分 ; 座位前半 5 分、座位後半 5 分)、安静仰臥位 (10 分 ; 仰臥位前半 5 分、仰臥位後半 5 分) と姿勢を変えた時のデータを記録した。対照実験として、背面密着端座位 (10 分) を施行した。

## 4. 研究成果

### (1) 意識レベル測定装置の導入

BIS モニタ Vista (日本光電 ; A-3000) を導入した。本装置は前額部に装着した電極から脳波を記録し、脳波波形をディスプレイに表示すると同時に脳波をリアルタイムに分析処理することで、意識レベルを BIS 値で表示することができる。被験者をベッドに 60 分間臥床させ、入眠時の脳活動と意識レベルを脳波の周波数解析と BIS モニタによる意識レベルの関連性を検討した。その結果、入眠深度が深くなり、徐波化が進むと BIS 値は覚醒状態の 90~100 レベルから減少する傾向が認められた。

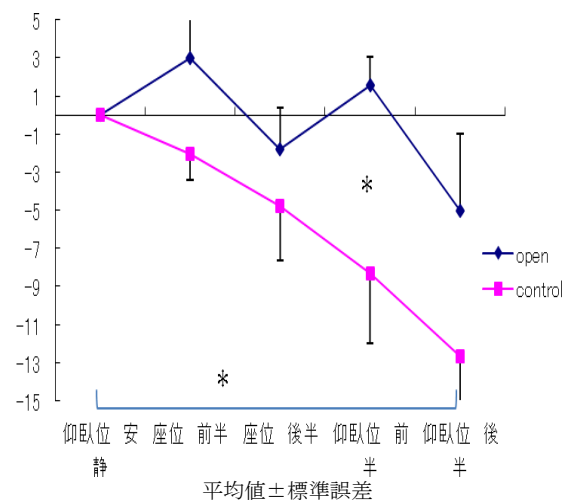
### (2) 意識レベルと自律神経活動との関係

心電図の R-R 間隔から算出される自律神経活動から交感神経系と副交感神経系の活動状態についても、意識レベルとの関連性を分析した。その結果、入眠後 20 分ぐらいまでに BIS 値は 60~70 にまで減少した。また、それに対応して副交感神経活動 (HF) の増加がみられた。以上のことから、BIS 値と自律神経活動、特に副交感神経活動との関連性が認められた。

### (3) 意識レベルと姿勢との関係

背面密着端座位と比較し、背面開放端座位では、仰臥位安静時から座位後半にかけて交感神経活動 (LF/HF) および心拍数の有意な増加が認められた。安静仰臥位と比較し、座

位姿勢 (背面開放端座位、背面密着端座位) では脳の広範囲で覚醒時にみられる  $\alpha$  波帯域および  $\beta$  波帯域の含有率の増加が認められた。特に、 $\beta$  波帯域の含有率が有意に増加することから、大脳皮質の活性化が考えられる。意識レベルの指標である BIS 値は、背面密着端座位では背面開放端座位と比較し、座位中においても BIS 値の減少が認められた (図1)。また、背面開放端座位においても座位姿勢を継続することで BIS 値が減少することから、意識レベルの改善には背面開放端座位だけではなく、その他の看護援助技術の併用が必要であると考えられる。



\* : 有意差あり p < 0.05

図1 BIS 値の変化

open: without back support

control: with back support

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計1件)

- ① 林 佑太, 田中裕二, 臥床体位が生体に及ぼす影響について, 日本看護技術学会第9回学術集会, 2010年10月24日, 名古屋

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

田中 裕二 (TANAKA YUJI)

千葉大学・大学院看護学研究科・准教授

研究者番号: 40179792