

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 5 月 30 日現在

機関番号：32651

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2016

課題番号：25463365

研究課題名(和文) 遷延性意識障害患者における「好みの音刺激」に対する副交感神経活動への影響

研究課題名(英文) Effect on parasympathetic nerve activity for "the favorite sound stimulation" in the persistent vegetative patient

研究代表者

佐竹 澄子 (SATAKE, Sumiko)

東京慈恵会医科大学・医学部・講師

研究者番号：40459243

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、遷延性意識障害患者等の長期臥床を強いられる患者に対し、リラックスできる時間もたすために、副交感神経活動の賦活化を導くケアとしての「好みの音刺激」について検討することを目的に実施している。研究の第一段階として、指標となる自律神経活動の中でも副交感神経活動の各研究分野における活用実態を検討した。その上で「好みの音刺激」による副交感神経活動の変化と情動反応を明らかにするための介入研究を実施した。その結果、情動反応としては好みの音刺激が楽しさや心地よさをもたらすと言えたが、副交感神経活動の有意な変化は認められていない。今後さらに詳細なデータ解析を行う予定である。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study is to investigate the effect of 'favorite sound stimulation' on parasympathetic nervous activity in long-term bedridden patient such as the persistent vegetative patient. We assumed that listening to the favorite sound activates parasympathetic activity. Then, we examined the change of autonomic nerve activity and its emotional response due to the intervention of three kinds of sounds including the favorite sound. As a result, it can be said that the favorable sound stimulation brings enjoyment and comfort as an emotional response, but no significant change in parasympathetic nervous activity. Further detailed data analysis will be carried out in the future.

研究分野：基礎看護学

キーワード：看護技術 副交感神経活動 長期臥床患者 遷延性意識障害 音刺激

1. 研究開始当初の背景

遷延性意識障害患者は、医療技術の進歩によって施された治療により、一命は取り留めたものの、自ら意思表示や外界からの刺激を求めていく事が出来ない状態にある。このような患者の意識レベルの向上やさらなる低下の予防のために、様々な研究がなされてきた。中でも意識レベルの回復のために、様々な刺激を日常生活に取り入れていく援助が行われてきた。これらは、看護師が経験から、体を起こす事や五感に訴える刺激を加えることで患者の生活に変化をもたらす、意識の覚醒を促す事につながると考えられ、実践されてきた看護である。例えば、先行研究では、姿勢の保持に関する取り組み（腹臥位療法や背面開放座位）や音楽療法が行われており、これは患者の自律神経系のコントロールを促す効果的な刺激として働くと考えられている。また、近年は「寝たきり」状態を作らせないための“起きる”看護ケアプログラムも提唱されている。これは、日常生活援助の中に意識的に体を起こす事を取り入れ、そのための体づくりも含めたプログラムとなっている。このように、日常生活の援助技術を様々な刺激として生活の中に取り入れる事によって、生活のリズムをつけ、意識の覚醒を促し意識レベルの向上や低下を防ぐ看護は、現在広がりつつあり、様々な病院や施設で取り組まれている。そして、このような援助は、交感神経活動を刺激することが明らかになっている。

加えて、入院生活は患者にとっては慣れない環境を強いられ、緊張やストレスの大きい環境となる。意識障害があり認知レベルが低い状態にあっても、疾患による身体状況や環境の変化による緊張やストレスは十分に考えられ、患者はそのような中で少しでも安らげる時間を求めているのではないかと考えられる。意識障害患者は自ら意思表示できない状態にあるが、このような患者の体の声を聴き、心地よいリラックスした気分になれるための援助が必要であると言える。副交感神経活動は健常者において、心地よいリラックスした気分の時に優位になると言われており、自ら意思表示の出来ない患者でも、副交感神経活動が優位になる状態を導くことで、心地よいリラックスした感覚を促すケアにつながるのではないかと考えた。本研究の研究者は、遷延性意識障害患者の自律神経活動の実態を知るための基礎研究として、その24時間の自律神経活動を計測した。その結果で、発症以前の習慣として毎日聴いていたラジオを聞かせた時に、副交感神経活動が交感神経活動よりも相対的に優位になるという変化が観察された。副交感神経活動が賦活化される状態は、睡眠を促されている時にも観られるが、この場面では完全に入眠している状態ではなかった事などを踏まえると、安らぎを感じるような感情を促されているのではないかと考えられた。意識レベルは低下して

いても、聴覚の反応は強く残っていることや自分の習慣としていたラジオの音など聞きなれた好みの音を聴くことによって、日常生活に変化のない遷延性意識障害患者の生活に潤いをもたらすと考えられる。そこで、本人にとって「好みの音刺激」が自律神経活動にどのような変化をもたらしていくかを検討し、その意味を明らかにすることを目的に研究を行っていくこととした。その結果、遷延性意識障害患者への「音刺激」を行う意義を示すことができ、ひいてはこのような患者への総合的なケアプログラムの開発に貢献できると考えた。

2. 研究の目的

遷延性意識障害患者等の長期臥床を強いられる患者に対し、リラックスできる時間をもたらすために、副交感神経活動の賦活化を導くケアとしての「好みの音刺激」について検討することを目的とする。

3. 研究の方法

本研究では、まず指標となる自律神経活動の中でも副交感神経活動が賦活化された状態が当該分野及び関連領域においてどのように捉えられているのかを明らかにした(研究1)。

【研究1の概要】

○研究目的

看護学および関連領域における心拍変動解析による副交感神経活動の活用の実態を明らかにする。

○研究方法

データベースソフト医学中央雑誌 Ver. 5 において、キーワードに「副交感神経活動」を入力し検索をおこなった(2014年2月)。期間は2003年~2013年とし、原著論文、対象をヒトとして絞り込み検索を行った結果、220件が抽出された。その中でも、副交感神経活動を心拍変動解析から反映している文献を選択、入手可能な152件を分析の対象とした。これらを共同研究者と分担し、「論文の種類(研究手法)」「研究分野」「対象」「介入」「自律神経活動の指標」「併用した指標」「結果」に分類した。なお、倫理的配慮として、各研究論文の著作権を遵守した。

○結果

「論文の種類(研究手法)」では、1事例の経過を追った事例検討から、実験研究まで様々な手法で行われていた。健常者を対象とした研究では、実験室を用いた準実験~実験研究が多く、症状や疾患を有する対象に対しては、介入前後を比較するデザインがほとんどであった。「研究分野」「対象」「介入」は表の通りである。研究分野は、医学系の研究から工学系など多岐にわたっていた。中でも看護学系の研究は50件と33%を占めていた(表1)。「対象」は、70%が健常者であった(表2)。「介入」は、聴覚や嗅覚、触覚等の感覚に対する刺激や体位や運動、呼吸法等の

活動、痛みや月経前症候群、心疾患等の症状や疾患との関連を追及する研究が多くを占めていた(表3)。

| 研究分野 | 件数 |
|-----------------|-----|
| 医学系(診断・治療・基礎医学) | 52 |
| 看護系 | 50 |
| 工学系 | 13 |
| 歯学系 | 7 |
| 理学療法系 | 9 |
| 東洋医学系 | 3 |
| その他 | 18 |
| 計 | 152 |

| 対象者 | 件数 |
|--------------|-----|
| 健常者 | 107 |
| 症状や疾患を有している者 | 45 |
| 計 | 152 |

| 介入 | 件数 |
|-----------------------|-----|
| 感覚刺激(聴覚・嗅覚・触覚等) | 52 |
| 活動(運動・ポジショニング・呼吸法等) | 45 |
| 疾患・症状 | 19 |
| 体内に摂取させるもの(薬物・食物・飲料等) | 17 |
| 精神的負荷 | 8 |
| 検査・治療法 | 6 |
| 睡眠 | 5 |
| 計 | 152 |

「自律神経活動の指標」は、全ての文献において心臓自律神経を反映する心拍数から算出したHF成分とLF成分を用いていた。ほとんどの研究において、HFは副交感神経活動、LF/HFは交感神経活動を反映する指標として活用していた。解析理論としては高速フーリエ変換、最大エントロピー法を用いた機器により解析していた。「併用した指標」では、同じ生体反応として脳波、血圧、皮膚血流、皮膚温等があり、心理的側面については、POMSやSTAIなど既存のスケールやVASを用いた主観的な感情を指標としていた。「結果」は、統計的に有意差のある結果も多く見られたが、傾向にとどまる研究もあり、心理的指標との相関についても同様であった。

○考察

心拍変動解析による自律神経活動の指標は、多くの研究分野で活用されており、中でも看護学系の研究においては、様々な看護介入、特に感覚刺激の評価に多く用いられ、一定の結果が得られていることから、感覚刺激への介入の指標として有用であると考えられた。さらに、健常者を対象とした基礎研究も多く、症状や疾患を有した対象への応用も可能であると考えられ、今後も対象の反応を捉える指標として様々な分野での活用が可能と考えられた。

研究1の結果と研究者が健常な20歳前後の成人に実施した、本人の好みの音、交感神経活動を優位にする音、副交感神経活動を優位にする音の3種類の音を聴かせた時の自律神経活動の変化についての実験デザインを基に研究計画を検討し、入院している臥床患者及び同年代の健常な高齢者に対して「好みの音刺激」が副交感神経活動へ及ぼす影響について検証を行った(研究2,3)

【研究2,3の概要】

○研究目的

(研究2)

高齢者を対象に、「好みの音刺激」を加えることによる自律神経活動へ及ぼす影響を検討する

(研究3)

ベッド上安静というストレス状況下にあると考えられる患者に対して、「好みの音刺激」を加えることの自律神経活動へ及ぼす影響を検討する

○研究方法

研究デザイン：準実験研究

研究対象者：研究2 65歳以上の健常な高齢者、研究3 入院中の臥床患者

データ収集方法：

事前準備：

研究の同意の得られた被験者に対し、文書を用いて説明後、同意書にサインをもらう。日程を設定し、好みの音楽(音)を確認した後、測定日までに準備を行う。対象者の属性として、年齢、性別、現在の疾患とそれによる疼痛の程度、既往歴、服用中の薬剤、ベッド上安静の患者の場合はその期間について、カルテ及びインタビューにより把握する。

測定の手順：

a. 測定環境は、研究2は実験室で、研究3は病室に行う。

b. 心電図の誘導は、胸部に3点のディスポ電極を装着して、陽電極をV4~V6の位置とし、陰電極を鎖骨または胸骨柄とした双極誘導法により導出する。また、胸部に呼吸モニターバンドを装着し呼吸運動曲線を導出する。これらの電気信号を生体アンプにより増幅後、A/Dコンバータによりデジタル化した

後、パーソナルコンピュータ（PC）に取り込み、心電図信号のQRS波を検出して心拍変動解析に用いる。また、呼吸運動と周波数成分の相関を調べる。加えて、介入となる音楽も同時に測定する。

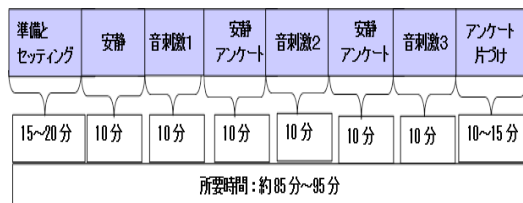
c. 心拍変動解析を行う際、通常9回/分～24回/分（0.15Hz～0.4Hz）の呼吸数に由来する周波数変動が心臓迷走神経を介して洞結節に伝わることから、この周期に由来する心拍変動のHF（High Frequency）成分は迷走神経中の心臓副交感神経の活動を反映しているといわれている。このため、これまでの研究では、呼吸数が9回/分以下にならないように、初めにベッド臥位となった15分間でメトロノームに合わせて12回/分となるように呼吸方法を意識づけるなどの方法が行われてきた。しかしながら、患者は個々人の換気条件に基づく固有の呼吸数をもつと考えられるため、呼吸法の意識づけ自体がストレスとなる可能性やメトロノームの音による影響が考えられる。そこで、本研究では個々の患者には、各々最も楽な呼吸を行ってもらい、呼吸運動曲線を同時にモニターすることにより、測定後の解析において、呼吸周波数とHF成分との相関を確認することとした。

d. 基準値となる安静臥床10分間の心拍測定を行った後、3種類の音をランダムに各10分間ずつ聞かせる。

e. 音はヘッドホンを通して聞き、音と音の間に安静の無音の時間を10分以上の間隔をあける。

f. 各音の測定終了後にアンケートを行い、各音を聴いている間の主観的感情について調査する。

一連の測定手順と所要時間を以下の図に示す。



g. 3種類の音は、本人の好きな音楽、一般的に副交感神経を優位にするといわれている音（波の音）、一般的に交感神経を優位にするといわれている音（ビートの早いハードロック）とする。

h. 音の種類順番はランダムに変え、音の順序性による影響を受けないように設定する。

i. 安全性の確保については、測定前や測定途中で被験患者に体調不良が生じた場合には直ちに測定を中止する。測定機器はすべて人体への使用が認可されている機器を使用し、接地の確認など安全性を確保する。

分析方法：

被験者心電図を PowerLab 4 / 30 (AD

instruments 社)および付属のソフトウェア (Chart) を用いて A/D 変換後、連続的記録を PC へ保存し、心拍変動の FFT 解析を行う。自律神経活動の指標となる高周波成分 (High Frequency: 0.15 ~ 0.4Hz/HF) と低周波成分 (Low Frequency: 0.04 ~ 0.15Hz/LF) に分け、両成分の相対的な関係を定量的に分析する。基準値と比較した割合を算出し、群間分析をノンパラメトリックな検定法を用いて行う。また、呼吸変動と音刺激の周波数の分析も合わせて行い、心拍変動への影響を考慮する。加えて、FFT 解析だけでなく、最大エントロピー法を用いた MemCalc による解析も行い、音楽聴取時のより詳細な自律神経活動の変化を分析していく。

加えて、アンケートによる主観的感情の分析については、VAS の値を数値化し、データの正規性を検討したのち各音の群間比較と自律神経活動との関連の検定を行う。

○結果

研究2については、現在データ収集が終了し分析途中の段階である。FFT 解析による解析では、3種類の音楽による自律神経活動において有意差は認められていない。現在、呼吸変動と合わせての解析を検討中である。

また、VAS による主観的な感情については、「楽しい」と「心地よい」両方の項目において、好きな音が安静時（無音）、波の音、ハードロックそれぞれに対して有意に高い結果となった。これは、以前の健常な20歳前後の成人を対象に行ったときと同様の結果であった。加えて、好きな音を聴いている時の被験者の感想から、「昔の最高の時を思い出した」「体があたたかくなり、気持ちが高ぶった」「自然の中に身をゆだねられた」等、その曲にまつわる良いイメージを持つことができていることが伺えた。

研究3については、被験者が集まらず現在もデータ収集を行っているところである。研究者の事情により、研究の遂行が大幅に遅れており、本年度中には収集したデータの分析を行い、学会発表、論文発表を進めていく予定である。

4. 研究成果

研究1の結果から、副交感神経活動を含む自律神経活動は、感覚刺激への介入の指標として有用であると考えられ、健常者だけでなく、症状や疾患を有した対象への応用も可能であると言えた。今後も対象の反応を捉える指標として様々な分野での活用が可能であり、併用する指標と共に感情の変化との関連が明らかになることでさらなる活用が可能となる。

研究2, 3の現在までの結果からは、主観的感情においては、好きな音が楽しみや心地よさをもたらす刺激として有用であることが明らかになった。しかし、その感情と副交

感神経活動との関連については、有用な結果が示されていない。今後、データのより詳細な解析を進めることで、音楽の周波数や呼吸運動を考慮に入れることで、検討していく予定である。遷延性意識障害患者だけでなく長期にわたり臥床を強いられる患者においても好みの音による聴覚刺激が自律神経活動にどのような影響を及ぼすかも引き続き検討していく。

5. 主な発表論文等

〔学会発表〕(計1件)

佐竹澄子、羽入千悦子、大久保暢子：対象の反応を捉える指標としての「副交感神経活動」に関する文献検討，日本看護技術学会第13回学術集会，2014，11月

6. 研究組織

(1) 研究代表者

佐竹澄子 (SATAKE, Sumiko)
東京慈恵会医科大学医学部看護学科・講師
研究者番号：40459243

(2) 研究分担者

大久保暢子 (OKUBO, Nobuko)
聖路加国際大学看護学部・准教授
研究者番号：20327977

(3) 研究分担者

羽入千悦子 (HANYU, Chieko)
東京慈恵会医科大学医学部看護学科・講師
研究者番号：50317989