

令和 2 年 9 月 8 日現在

機関番号：27602

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K20727

研究課題名(和文) 感覚変化による顔面表出の看護学的検討

研究課題名(英文) Nursing study on facial expression associated with sensory changes

研究代表者

藏元 恵里子 (Kuramoto, Eriko)

宮崎県立看護大学・看護学部・助教

研究者番号：30765839

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000円

研究成果の概要(和文)：患者理解を深める手法の一つとして、看護師は表情の観察を行う。本研究では、基礎的研究として、作為的表出に伴う表情筋活動の部位や強さの変化を視覚的に捉え、表情との関連性について検討することを目的とした。表情筋電位を顔面上に配置した電極から測定しトポグラフィ分析を行った。トポグラフィは、顔面全体の筋活動の位置や強さについて、色彩の変化、広がりを清明に捉え、表出の特徴を分類した。幸福な表情の特徴において、大頬骨筋などの領域を含む顔面の下部の活動が捉えられた。嫌悪表情では、皺眉筋を含む領域の特徴的な変化を捉えたが、不快感情に伴う表情は抑制されやすく、個々において表情発信の強弱のあることが明確となった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

表情電位トポグラフィにより、作為的な幸福の表情の特徴においては、大頬骨筋を含む領域や顔の下縁部の活動が捉えられた。一方、作為的な嫌悪表情では、皺眉筋を含む領域の活動が捉えられた。さらに、不快感情に伴う表情は抑制されやすく、個々において表情発信の強弱のあることが明らかとなった。表情電位トポグラフィによる表情評価は表情形成に至る様々な表情筋活動の位置や強さを視覚的に捉えることができることから、患者の様々な感情に基づく表情の、看護師の観察やアセスメントに対する科学的根拠として大きく寄与できることが考えられた。

研究成果の概要(英文)：Nurses observe facial expressions as way of understanding patients. This study conducted basic research to visually determine changes in the location and strength of facial muscle activity to examine relationships with facial expressions. Facial myogenic potentials were measured on the face and topographic analysis was conducted. Using extent of and changes in colour on topograms, the location and strength of muscle activity for the face as a whole were shown. Findings were then classified according to the characteristics of expressions. A characteristic of a voluntary facial expression of happiness was activity in the lower part of the face, including areas such as the greater zygomatic muscle. With a voluntary facial expression of disgust, characteristic changes were seen in areas such as the corrugator muscle. However, facial expressions associated with unpleasant emotions were readily inhibited, indicating clear differences in the strength of individual expressions.

研究分野：看護学

キーワード：感覚変化 顔面表出 トポグラフィ 筋電図 画像解析 表情 クラスタ分析 主成分分析

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

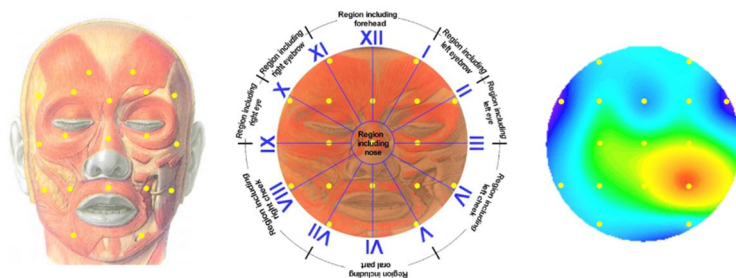
1. 研究開始当初の背景

表情の変化は、表情を表出するものと、視覚的に認識するものとの間で成立する非言語的コミュニケーション手段となる。医療においては、患者の表情を手がかりとして患者に生じている感情を推測することがある。看護行為を行った場合の患者の表情変化は、患者の満足やケアに対する直接的な評価として重要となる。精神科看護においては、表情表出の程度や表情の種類などに注意が払われるが、表情錯誤や感情錯誤の判断が必要とされる場合がある。

患者の表情を捉える際、看護師個人の経験に基づく等、主観的な判断が行われるが、基本的な表情の評価だけでなく、顔面全体で示される複雑な変化に判断を求められる場面が存在する。ナイチンゲールは、看護師の基本は、患者が何を感じているかを患者に大変な思いをして言わせることなく、患者の表情に表れるあらゆる変化から読み取ることである¹⁾と述べている。看護師は、些細な筋肉の動きや瞬目、眼球の動き等の顔面全体の変化から得られる情報から、患者の意思を読み取り、ケアに活かすことが望まれる。顔面全体の変化と感情の関係性を理解することは、患者の内面的状況を把握し、ケアの適性を判断する過程において重要であると考えられる。

表情を客観的に分析する場合、顔面筋電図は、不快の評定が増加するほど、皺眉筋の活動も増加し、大胸骨筋の活動は、快の感情と関わりがあることが知られている²⁾³⁾。これまでの手法は、特定の表情筋の活動を解析するため、顔面全体で示されるような複雑な表情の変化を推察することは難しい場合が考えられる。

そこで、我々が開発した顔面電位トポグラフィ⁴⁾を使用する(図1)。



左) 顔面の解剖図および電極配置
中央) 顔を円形状にした場合の分析範囲
右) 顔面電位トポグラム(快画像視聴)

図1 顔面電位トポグラフィ

多数の電極を顔面の皮膚上に貼付して、顔面筋より得られた電位から周波数解析を行い、電位分布に従って色彩の濃淡で変化を表す方法である。

2. 研究の目的

(1) 感覚刺激時の顔面電位トポグラムの分析による顔面表出の特徴の明確化

感覚刺激時の顔面変化について写真・ビデオ等の媒体を用いて画像化する。さらに、感覚刺激時に、顔面における筋電位を測定し、感情との関連性について検討を行う。顔面電位トポグラフィを活用し、写真などの画像による表情だけでは補足できない顔面の変化を抽出し、複雑で些細な顔面の変化と感情との関連性について明らかにする。

(2) 看護ケアに伴う感情と顔面電位トポグラムの変化との関連性における検討

療養場面の視聴時または足浴などの看護ケアを受けた際、研究被験者の顔面電位トポグラムを分析し、感情の変化と照合した経時的な評価を行う。顔面電位トポグラムを用いて、顔面表出の特徴について可視化し、療養場面のどのような瞬間で微細な感情の変化が生じるか検討する。さらに、看護ケアに伴う感情の特性について考察を試みる。

3. 研究の方法

(1) 顔面電位トポグラムにおける電極の改良・電極配置・解析方法

電極は、脳波測定で用いられる国際式 10 - 20 電極法を参考とし、鼻背の中央を中心として 19 個の電極を同心円状に顔面上に配置した。基準電極に両耳朶を用い、単極基準電極導出法により電位を導出した。電位の測定および高速フーリエ解析には、EEG-9100(日本光電)を使用した。被験者 18 名に対し、無表情、笑顔、不快表情の指示を行った。解析方法として、筋活動の視覚化について、高速フーリエ変換により周波数帯域ごとのトポグラムを作成した。

なお、電極について銀電極(直径 6mm x 薄さ 2mm)を用い、表情が表出しやすく、被験者の負担が少なくなるよう検討した。

(2) 快 - 不快画像の提示に対する顔面変化 顔面電位トポグラフィの看護学的検討から

健常者 14 名(男性 6 名、女性 8 名)を被験者とし、感情喚起画像(IAPS)による快画像 6 枚、不快画像 6 枚、Control 画像 6 枚をランダムに提示した。顔面筋活動について、顔面上に

19 個の電極を同心円状に配置し、脳波形の電圧増幅機能を利用し筋電位を測定した。各導出部位の電位について FFT による周波数帯域別のトポグラムを作成し、12 領域を解析した。画像提示後の 20 秒間に、被験者は Self assessment Manikin (SAM) を用い、感情価 ; Valence (negative-positive) 、覚醒度 ; Activation (calm-excited) を評価した。

(3) 顔面電位トポグラムの統計学的解析の検討

筋電位トポグラフィを顔面電位トポグラムの色彩と位置の変化から、個別の表情の特徴を客観的に捉えるものとして活用してきた。その中で、トポグラムの変化をどのように分類して評価するか課題となっていた。

筋電位について、統計学的解析を実施し、その後、トポグラムの分類について検討した。

(4) 表情表出と感情の関係性

被験者 11 名を対象とし、無表情と 6 つの感情 (surprise, fear, disgust, anger, happiness, sadness) 表出時の表情筋の活動を観察した。

被験者に Visual Analogue Scale (VAS : 0~100 までの直線状のスケール) による評価を実施し、表情が感情の程度をどのくらい反映しているか調査した。表情に関して、さらに、何をイメージしてその感情の表情を表出したのかを確認した。

解析は、表情表出時のデータからトポグラムを作成した。写真とトポグラムの比較、全体的な傾向、個別にみられたものなどを探り、看護学的考察を行った。

4. 研究成果

無表情では、全被験者において電位変化はみられなかった。周波数帯域ごとのトポグラムを作成したところ、笑顔では顔面下部に、不快表情では上部に電位変化がみられ、トポグラム上では色彩変化により可視化された。先行研究と同様の結果が得られており、オーダーメイド電極においても、顔面からの測定および解析が可能であったことを確認した。

快・不快画像の提示時、トポグラムの色彩は変化しており、電位が高まることが確認された。Control 画像において、感情価は変化しないにもかかわらず、顔面の一部 (上部または下部) に、特徴的な電位の持続が確認された被験者がみられた。電位の変化は顔面筋の収縮を示しており、持続的な筋の緊張に係るとみられる。持続的な筋緊張は、個人の顔の印象を引き立たせるものと考えられた。また、このような顔面筋活動の特徴は、快-不快画像の提示により感情価が変化した際にも持続し、画像刺激による電位変化は、加えて表出された。顔面上に電位が分散することにより、表情が複雑になる可能性が考えられた。さらに、感情価に変化が生じて、表情に反映されない被験者の 1 例を確認できた。これらの結果は、日常のコミュニケーションのみならず、表情を観察する上で理解しておくべき事象と思われた。

顔面筋電位の統計学的解析を行うため、無表情・作為的な幸福表情・作為的な嫌悪表情の筋電位データを素材とした。顔面上に配置した 19 個の電極から得られた筋電位について、基本統計量、主成分分析 (principal component analysis : PCA)、階層的クラスター分析を行った。

幸福表情のトポグラムでは、中間部分から下縁部分にかけて変化がみられ、作り笑顔の特性として、顔面の下半分に強い反応が表現された可能性が示された。

PCA によると、集団としてのまとまりがあった。一方、嫌悪表情では、ばらつきがみられた (図 2)。

嫌悪表情について、PCA のスコアを基にクラスター分析を行った結果、4 つのグループに分類された。嫌悪は不快感情の一つである。嫌悪の表情を指示された場合、悲しみや怒りなどの他の不快感情も影響したとことが、トポグラムの多様性につながった可能性があった。なお、幸福の表情と比較して表出の程度が弱く、表情発信の強弱についても明確となった。

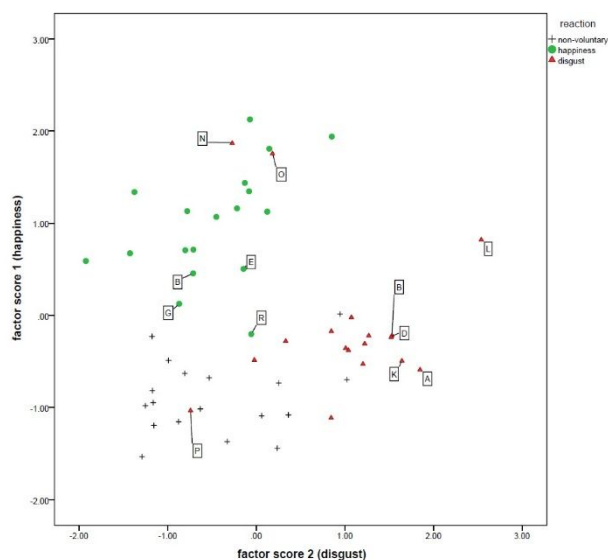


図 2 PCA ; 無表情 (+)・幸福 (緑)・嫌悪 (緑)

これまでに、筋電位トポグラフィを顔面電位トポグラムの色彩と位置の変化から、個別の表情の特徴を視覚的に捉えるものとして活用していたが、無表情・作為的な幸福表情・作為的な嫌悪表情の表出に伴うトポグラムの電位情報を基に、統計学的解析を実施することにより、それぞれの表情の特性を捉えることができた。

表情表出と感情の関係性についての実験において、被験者が思っているよりも表情に出やすい感情、表情に出にくい感情について、客観的指標を併せて評価することが可能となった。

感情の強さと表出の強さを比較すると、被験者 11 名のうち、驚きでは 8 人、恐れでは 6 人、嫌悪では 7 人、怒りでは 9 人が、感情の強さよりも表出の強さの方が高かった。また、幸福では 8 人、悲しみでは 9 人が、表出の強さよりも感情の強さの方が高かった。

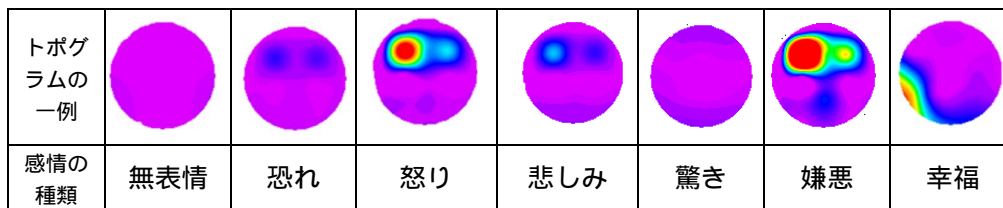


図 3 感情の種類とトポグラムの一例

表情筋では、前頭筋、皺眉筋、笑筋、大頬骨筋などの活動が活発であり、基本的な感情の観察の際に、特に重要であると考えられた(図 3)。また、単一の感情を抱くことは難しく、感情の混同する結果もみられた。

実際の看護ケアの実施には至らなかったが、本課題で得られた結果は、看護場面などから患者の内面を評価する際に、重要な事象であると思われ、今後、看護学的検討につながる基礎的研究の一助として活用したいと考える。

< 引用文献 >

- 1) 看護覚え書、ナイチンゲール著、湯槇ます監修・薄井坦子他訳、現代社、第 7 版、2011
- 2) Facial electromyography and emotional reactions. Psychophysiology, Dimberg, U. 27, 481-94. 1990
- 3) Rapid facial reactions to emotional facial expressions. Dimberg, U., & Thunberg, M. Scandinavian Journal of Psychology, 39, 39-45. 1998
- 4) 顔面電位トポグラムを用いた感情分析、藏元恵里子他、第 67 回九州精神神経学会抄録集、82、2014

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Kuramoto Eriko, Yoshinaga Saori, Nakao Hiroyuki, Nemoto Seiji, Ishida Yasushi	4. 巻 39
2. 論文標題 Characteristics of facial muscle activity during voluntary facial expressions: Imaging analysis of facial expressions based on myogenic potential data	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Neuropsychopharmacology Reports	6. 最初と最後の頁 183 ~ 193
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） https://doi.org/10.1002/npr2.12059	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 藏元恵里子、他
2. 発表標題 作為的表情における顔面筋活動からみた表情観察の看護学的理解
3. 学会等名 日本看護技術学会 第16回学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 藏元恵里子
2. 発表標題 快・不快画像の提示に対する顔面変化の個性を探索 顔面電位トポグラフィの看護学的検討
3. 学会等名 第21回 日本看護研究会 九州・沖縄地方会学術集会
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	吉永 砂織 (Yoshinaga Saori)		