

平成 30 年 6 月 25 日現在

機関番号：15501

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2017

課題番号：26861889

研究課題名(和文)人工呼吸器患者におけるVAPケアアプリの開発とVAP予防効果及び看護ケアへの影響

研究課題名(英文) Development of the VAP care application in the respirator patients and effect on VAP protective efficacy and nursing care

研究代表者

田戸 朝美 (TADO, Asami)

山口大学・大学院医学系研究科・准教授

研究者番号：30452642

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)：本研究の目的は、人工呼吸器患者の口腔内環境を適切にアセスメントできるVAPケアアプリの開発・導入を行い、適切な評価と統一されたケアの提供が、VAP予防効果を高めるかを明らかにすることである。まず実態調査研究を行い、対象施設のマニュアルに基づいた通常の口腔ケアが、口腔内環境とカフ汚染に及ぼす影響を明らかにした。カフ汚染には、長期化することや挿管時のATP値が高いことが関与していた。次に通常ケア群と介入群を比較したところ、介入群の方が挿管2日目のATP値が減少し水分量は多かったが、カフ汚染には差を認めなかった。VAPの流れ込みを防ぐためには口腔ケアだけでなく常時のケアが必要と考えられる。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this research was to clarify protective efficacy of VAP (Ventilator Associated Pneumonia) with new mouth care using the application and the unified care. This application was developed to evaluate the oral cavity appropriately. I investigated the actual situation to clarify the influence that normal mouth care based on a manual gave to intraoral environment and cuff pollution. The influence factor of cuff pollution was a long period of tracheal intubation and high ATP level at the intubation. I compared the intervention group with the usual care group. An ATP level on the intubation second day decreased the intervention group than the usual care group, and a fluid volume increased the intervention group than the usual care group. However, there were no differences in cuff pollution.

研究分野：急性期看護学

キーワード：口腔ケア

### 1. 研究開始当初の背景

気管挿管後人工呼吸器管理することにより発症する院内肺炎である人工呼吸器関連肺炎 (Ventilator Associated Pneumonia: VAP) は、集中治療領域における最も多い感染症の一つであり、VAP の合併により死亡率 (24~50%) や入院期間 (ICU 入室期間が平均 6 日延長)、医療費 (1 回発生毎に約 400 万円) のすべてを増加させる。そのため、適切な予防策を講じ VAP の発生を抑えることが重要である。

国内外では複数の予防策を包括的に適用することで予防効果を発揮するバンドルアプローチと呼ばれる戦略を講じている。このバンドルについては、数多くの研究者がそれぞれ異なったバンドルアプローチを適用しているが、多くのバンドルに含まれる口腔ケアがわが国のバンドルには含まれていない。またわが国の口腔ケアは、標準化されていない問題がある。

VAP の予防のためには、VAP の原因である上気道の病原菌を減少させる直接的ケアである口腔ケアを効果的に行うこと、また下気道への流れ込みを防ぐことが重要だと考えた。そこで、米国 CDC の医療関連肺炎予防ガイドラインの「包括的口腔衛生プログラム」で推奨されるキット化された口腔ケア用品 (口腔ケアキット Q ケア<sup>®</sup>:以降 Q ケア<sup>®</sup>) を用い、継続的に口腔内の様子を評価できるアプリケーション (VAP ケアアプリ) を用いることで、VAP 発生率が減少するのではないかと考えた。

### 2. 研究の目的

人工呼吸器患者の口腔内環境を適切にアセスメントできる VAP ケアアプリの開発・導入を行い、適切な評価のもとに Q ケア<sup>®</sup>による統一されたケアの提供が、VAP 予防効果を高めるかを明らかにすることを本研究の目的とした。

- (1) 対象施設のマニュアルに基づいた通常の口腔ケアが、口腔内環境とカフ汚染に及ぼす影響を明らかにする。
- (2) 通常の口腔ケアと VAP ケアアプリを使用した口腔ケアとで、口腔内環境とカフ汚染に及ぼす影響を比較検討する。

### 3. 研究の方法

本研究は、上記の 2 つの研究によって構成した。

#### (1) 通常の口腔ケアの効果検証

- ① 研究デザイン  
観察研究のうち横断研究デザインによる実態調査研究
- ② 対象  
研究者の所属する施設に付属する病院の集中治療室及び救命救急センターに入室した気管挿管患者
- ③ 期間  
2014 年 9 月 1 日~12 月 9 日。

#### ④ 方法

対象者に対し、気管挿管を受けた日から抜管の日まで、日中に行われる口腔ケアを研究データ収集時点とした。データ収集時点で、口腔内環境の評価に必要な評価項目に基づいて測定した。また抜管時には抜管された気管チューブのカフ汚染の程度を評価した。

#### ⑤ 評価項目

口腔内環境の評価として、細菌数、水分量、看護師による客観的評価として、口腔内アセスメント (ROAG) を研究データ収集時点で測定した。細菌数は、口腔ケアの前、ブラッシング後、終了後に測定した。細菌学的検査は、咽頭粘液と気管内吸引痰を挿管直後、3 日目、5 日目、その後は 5 日おきに抜管日まで採取した。抜管後のカフ汚染の程度は、気管チューブに歯垢染色液を噴霧して染出し、画像ソフトを用いて汚染面積を測定した。

#### ⑥ 分析方法

集中治療室および救命救急センターに入室し対象となった患者の口腔内環境と流れ込みの程度としてカフ汚染の程度を評価した。口腔内環境では、細菌数と水分量、ROAG について 1 日に 1 回口腔ケア前に測定されたものの日数による変化を評価した (Willcoxon の検定および 1 元配置分散分析その後多重比較検定)。流れ込みの程度では、カフ汚染面積を算出し、カフ汚染を目的変数とし、細菌数や ROAG、患者背景から得られたデータを説明変数として、重回帰分析を行い、影響因子を検討した。

#### (2) 通常の口腔ケアと VAP ケアアプリを使用した口腔ケアの効果の比較検討

- ① 研究デザイン  
対象施設の ICU における事前-事後テストデザイン
- ② 対象  
研究者の所属する施設に付属する病院の集中治療室及び救命救急センターに入室した気管挿管患者
- ③ 期間  
2016 年 3 月 1 日から 2018 年 5 月 14 日
- ④ 方法  
介入前では、当該施設でのマニュアルに基づいた通常の口腔ケアを実施 (通常群) し、介入後は VAP ケアアプリと Q ケア<sup>®</sup>を用いた口腔ケア (介入群) を実施した。
- ⑤ 評価項目  
評価項目は、通常の口腔ケアの効果検証の際の測定項目に加えて、口腔内環境の評価として、ATP (Adenosine triphosphate) 値を加えた。測定時期は、細菌数と同様である。
- ⑥ 分析方法  
介入の前後で口腔内環境とカフ汚染の程

度を比較するため、細菌数、ATP 値、口腔内水分量、客観的口腔内アセスメント、カフ汚染の程度について 2 元配置分散分析および Mann-Whitney U test 検定、t 検定を行った。

#### ⑦ 介入に使用した用具

**Q ケア<sup>®</sup>**：1 日に 3 回分の口腔ケアに必要な物品が包装されているもので、洗浄液、保湿剤には殺菌剤の塩化セチルピリジニウムが含まれている。歯ブラシやスワブには吸引機能が付属している。

**VAP ケアアプリ**：iPad に搭載されたカメラを利用して患者の口腔状態を撮影し、経時変化を可視化する本研究で開発したソフトである。

### 4. 研究成果

#### (1) 通常の口腔ケアの効果検証

##### 【結果】

<集中治療室>

##### ① 患者の背景

対象者は 13 名で、年齢  $64.6 \pm 15.8$  歳(平均±標準偏差；以下同)、APACHE II スコア  $12.2 \pm 8.7$ 、挿管時間  $3.5 \pm 3.4$  日であった。48 時間以上挿管した者は 7 名で、うち 2 名は気管切開術の適応となった。

##### ② 細菌学的検査の結果

VAP の起炎菌となりうる「*haemophilus influenzae*」「*staphylococcus aureus*(MRSA)」「*Pseudomonas aeruginosa*」「*klebsiella pneumoniae*」の 4 種が咽頭粘液及び喀痰より同日に検出され、咽頭粘液と喀痰の一致率は 58% であった。

##### ③ 細菌数の変化

1 日目～2 日目の口腔ケア前後とブラッシングによる細菌数の変化では、口腔ケア前が  $5.3 \pm 0.1$ 、ブラッシング後  $5.4 \pm 0.2$ 、口腔ケア後  $3.6 \pm 0.2$  でブラッシング時に最も高かった ( $F51.6, p=0.00$ )。

##### ④ 口腔内水分量の変化

1 日目、2 日目の水分量に差は認めなかった ( $\chi 21.7, p=0.89$ )。

##### ⑤ ROAG の変化

1 日目 ( $8.2 \pm 3.8$ ) と 2 日目 ( $10.2 \pm 1.7$ ) で有意な差を認め ( $Z=-2.0, p=0.04$ )、「舌」の項目では 1 日目 ( $1.9 \pm 0.5$ ) と 2 日目 ( $2.1 \pm 0.7$ ) で悪化の傾向を認めた ( $Z=-1.7, P=0.08$ )。

##### ⑥ 気管チューブカフの汚染に影響する要因カフ汚染度は $38.5 \pm 12.3\%$ であった。カフ汚染に影響する因子として、APACHE、挿管時間、入室形態、歯科介入の有無などでは有意な差を認めなかった。気管切開に至った 2 症例の汚染度は $55.76 \pm 17.0\%$ であり、他の症例の $35.44 \pm 9.1\%$ と比較して汚染度の強さを認めた ( $p=0.02$ )。

##### 【考察】

細菌数は、洗浄することで口腔ケア前より

有意に低下していたため、洗浄水により細菌が希釈されながら回収されたものと考えられる。ROAG では「舌」が悪化の傾向を示しており、乾燥は直接空気に触れる舌などから起こることやポピドンヨード水による乾燥も考えられた。よって口腔ケア後の保湿ケアの重要性が示唆された。インフルエンザ菌や MRSA などの VAP 起炎菌となる細菌は咽頭粘液と喀痰で約 6 割一致しており、挿管チューブを介した流れ込みが懸念された。気管切開症例では有意にカフが汚染されており、挿管期間長期化は流れ込みの増加に繋がっている可能性がある。

<救命救急センター>

##### 【結果】

##### ① 患者の背景

対象者は 20 名で年齢は  $62.2 \pm 0.6$  歳、APACHE II スコアは  $18.6 \pm 8.5$ 、挿管期間は  $5.3 \pm 4.8$  日であった。晩期 VAP リスクが高まる 5 日間挿管された患者は 7 名であった。

##### ② 細菌数の変化

1 日目の口腔ケアの効果を口腔ケア前後とブラッシング後の 3 時点で比較 (N=20) したところ、口腔内細菌数はブラッシング後 ( $5.6 \pm 0.7$ ) より拭き取り後 ( $4.9 \pm 0.9$ ) の方が減少していた ( $p=0.02$ )。

##### ③ 水分量の変化

1 日目から 5 日目までの水分量に差は認めなかった ( $\chi 3.02, p=0.55$ )。

##### ④ ROAG の変化

1 日目から 5 日目までの ROAG に差は認めなかった ( $\chi 0.81, p=0.93$ )。

##### ⑤ 気管チューブカフの汚染に影響する要因カフの汚染範囲は $33.0 \pm 20.0\%$ で 1 日目口腔ケア前の ATP と関連を認めた ( $r=0.533, p=0.023$ )。

##### 【考察】

細菌数は、ブラッシング時に増加しておりプラークが破壊されたことによるものと考えられる。また拭き取りによって細菌数は減少しており、汚染物の回収が行えていることを示している。水分量や ROAG は変化を認めず、口腔ケアにより口腔内環境が整えられているものと言える。挿管日の口腔ケア前の ATP が高いほどカフ汚染が強かったため、挿管時の口腔環境が気管への流れ込みに影響することが示唆された。

#### (2) 通常の口腔ケアと VAP ケアアプリを使用した口腔ケアの効果の比較検討

##### 【結果】

##### ① 患者の背景

対象者は 82 名で、挿管期間が口腔衛生、カフ汚染に影響したため、はずれ値となった者を除いた 53 名を分析対象とした。年齢は  $64.4 \pm 15.7$  歳、APACHE II スコア  $16.8 \pm 6.2$ 、挿管時間  $2.9 \pm 1.3$  日であった。主な疾患は、外傷、脳血管疾患、食道癌術後などであった。

②. 細菌数の変化

口腔内細菌数は、通常群では1日目の口腔ケア前  $5.7 \pm 0.8$ 、ブラッシング後  $5.9 \pm 0.7$ 、口腔ケア後  $5.1 \pm 1.0$  であり、2日目の口腔ケア前  $5.9 \pm 0.9$ 、ブラッシング後  $5.4 \pm 1.0$ 、口腔ケア後  $4.8 \pm 1.3$  であった。介入群では1日目の口腔ケア前  $5.4 \pm 1.1$ 、ブラッシング後  $5.6 \pm 0.7$ 、口腔ケア後  $5.1 \pm 0.7$  であり、2日目の口腔ケア前  $5.8 \pm 0.6$ 、ブラッシング後  $5.2 \pm 1.0$ 、口腔ケア後  $5.2 \pm 0.7$  であった。2群の変化に交互作用は認めず、時間の主効果を認めた ( $F: 7.8, p=0.008$ )。1日目の口腔ケアでは、ブラッシング後の平均値が最も高かった。2日目の口腔ケア前には、細菌数は1日目の終了後よりも増加していた。2日目の口腔ケア終了後には、細菌数は、2日目の口腔ケア前よりも低下していた ( $p=0.001$ )。

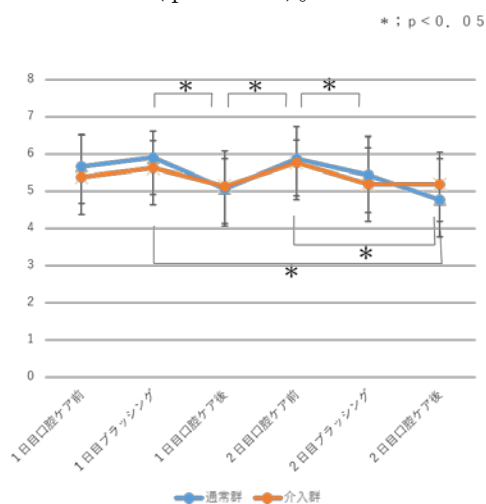


図1. 口腔内細菌数の口腔ケアによる変化

③. ATP の変化

ATP は、1日目と2日目の口腔ケア前の減少率において、通常群  $27 \pm 156\%$ 、介入群  $80 \pm 117\%$  で、介入群の方が減少率が高かった ( $Z=-2.4, p=0.02$ )。

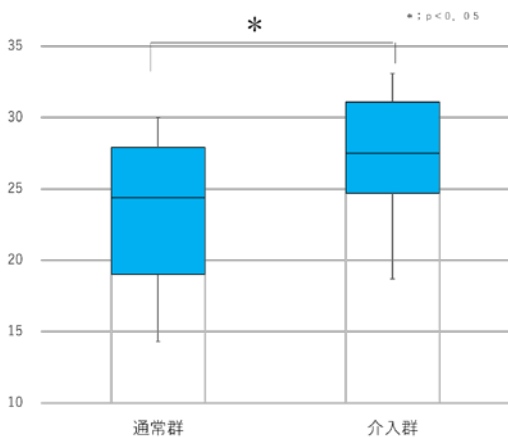


図2. 挿管2日目の口腔内水分量

④. 口腔内水分量の変化

2日目の水分量は、通常群  $23 \pm 0.8$ 、介入

群  $26 \pm 0.9$  で、介入群の方が増加していた ( $t=-3.1, p=0.01$ )。

⑤. ROAG の変化

ROAG は、通常群  $8.9 \pm 2.0$ 、介入群  $8.4 \pm 2.0$  であり、介入前後で差はなかった ( $t=0.8, p=0.41$ )。

⑥. カフ汚染の変化

カフ汚染は、通常群  $40 \pm 19\%$ 、介入群  $35 \pm 17\%$  で差を認めなかった ( $t=1.0, p=0.32$ )。

【考察】

細菌数は、通常群と介入群で有意な差は認められず、どちらの方法であっても、口腔ケアによって細菌数が減少することが明らかとなった。1日目のブラッシング後は細菌数が増加しており、プラークの破壊によるものと考えられた。

ATPは1日目と2日目の口腔ケア前の測定で通常群より介入群の方がより減少していた。これは、活性化した細菌が減少していることを示しているおり、Q ケア®に含まれる殺菌成分の効果と考えられる。

ROAG には通常群と介入群後で有意な差を認めなかったが、2日目の水分量が介入群では増加していた。これは VAP ケアアプリによって、口腔内環境を経時的に確認することで、保湿ケアへの関心が高まった可能性が考えられる。

カフ汚染については、通常群と介入群後で有意な差を認めなかった。流れ込みは口腔ケア時だけでなく、常時起こるものである。そのため、Q ケア®による標準化と VAP ケアアプリによる継時的な観察を実施したが、流れ込みを防ぐには十分な介入にはならなかったことが考えられた。

以上のことから、Q ケア®と VAP ケアアプリによる口腔ケアは、Q ケア®に含まれる殺菌成分が ATP を抑制し、VAP ケアアプリによって水分量が充足できるケアとなったことがわかった。

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)

〔雑誌論文〕(計 2 件)

- ①. 田戸 朝美、クリティカルケア領域における口腔ケアベストプラクティス (Part1) クリティカルケア領域における口腔ケアの意義と看護師の役割、看護技術、査読無、61、2015 年、1341-1343
- ②. 田戸 朝美、クリティカルケア領域における口腔ケアベストプラクティス (Part4) クリティカルケア領域における口腔ケアの技術とエビデンス、看護技術、査読無、61、2015 年、1353-1358

〔学会発表〕(計 4 件)

- ①. 小嶋 慶子、救命センターにおける気管挿管患者の口腔内環境と口腔ケア効果

の実態、日本集中治療医学会 第1回中国・四国支部学術集会、2017

- ②. 田戸 朝美、気管挿管患者に対する口腔ケアのエビデンス、第11回日本クリティカルケア看護学会学術集会、2015年
- ③. 田戸 朝美、気管挿管患者に対するポビドンヨード水を用いた口腔ケアの実態調査、第11回日本クリティカルケア看護学会学術集会、2015年
- ④. 吉里 孝子、田戸 朝美、クリティカル領域における口腔マネジメント、第11回日本クリティカルケア看護学会学術集会、2015年

〔図書〕(計 1 件)

- ①. 田戸 朝美、学研メディカル秀潤社、人工呼吸器離脱プロトコール標準テキスト、2014、7 (129-135)

〔産業財産権〕

- 出願状況 (計 0 件)
- 取得状況 (計 0 件)

〔その他〕

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

田戸 朝美 (TADO, Asami)

山口大学・大学院医学系研究科・准教授

研究者番号：30452642