

令和 6 年 6 月 9 日現在

機関番号：15301

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2021～2023

課題番号：21K21190

研究課題名（和文）安全で有効な人工呼吸管理を行うための新規喀痰評価指標の開発のための調査研究

研究課題名（英文）Survey research for the development of a new sputum evaluation index for safe and effective ventilatory management

研究代表者

平山 隆浩（Hirayama, Takahiro）

岡山大学・医歯薬学域・助教

研究者番号：60902608

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,000,000円

研究成果の概要（和文）：ICUや病棟で人工呼吸管理を必要とするほとんどの患者で喀痰の産生をともなう。そして、気道や肺への炎症や様々な刺激により喀痰の粘稠度が高まり、咯出が障害されることで、時に気道閉塞による窒息を引き起こす。また喀痰が気道に残留することで、細菌の増殖環境となり、感染や炎症を引き起こす。そのため正確な評価に基づく適切な排痰ケアは必須だが、現状は医療従事者が目視で主観的に評価することが主流となっている。集中治療室看護師への調査を行った結果、喀痰粘度評価は個人差が大きく、教育課程においても喀痰評価の手法に関しては確立されておらず、先行研究も喀痰評価の標準化に関する研究はほとんどないことが分かった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

喀痰評価の現状を明らかにした。また喀痰評価の標準化を構想しており、これは看護に関わるケアの根幹である喀痰の物理学的かつ視覚的な評価の課題に着手する初めての研究である。医療従事者の主観で判断していた、加温加湿や排痰ケア、薬剤使用などの開始基準や効果判定など、多岐にわたる根拠を示すための研究に繋がる。また、疾患の早期発見、患者予後の改善に繋がる可能性がある。今後、看護師の人手不足、急性期病床削減による医療提供レベルの低下が懸念されている。また、在宅医療へのシフトにより患者家族によるケアが増えていくことから、喀痰評価の標準化は急務である。

研究成果の概要（英文）：Most patients requiring ventilatory management in ICUs and hospital wards are associated with sputum production. Inflammation of the airways and lungs and various other stimuli increase the viscosity of the sputum, impairing expectoration and sometimes causing asphyxia due to airway obstruction. In addition, the residual sputum in the airways creates an environment for bacterial growth, causing infection and inflammation. Therefore, appropriate sputum care based on accurate assessment is essential, but at present, the mainstream is for healthcare professionals to assess sputum subjectively by visual observation. As a result of a survey of intensive care unit nurses, it was found that there are large individual differences in sputum viscosity evaluation, there is no established method for sputum evaluation in educational courses, and there are few studies on standardization of sputum evaluation in previous research.

研究分野：救急・集中治療

キーワード：排痰ケア 人工呼吸器 粘弾性 基礎看護 医療安全

1. 研究開始当初の背景

集中治療室 (ICU) や病棟で人工呼吸管理を必要とするほとんどの患者は喀痰を産生する。気道や肺への炎症や様々な刺激により喀痰の粘稠度が高まり、喀出が障害されることで、時には気道閉塞による窒息を引き起こす。喀痰が気道に残留することで細菌の増殖環境となり、感染や炎症を引き起こすことが報告されている (Fahy JV. N Engl J Med 2010)。したがって、適切な喀痰吸引や加温加湿管理、排痰デバイス、去痰薬などを用いた排痰ケアは必須である。しかし、これらの適切な実施時期、効果判定、患者の病態変化を把握するためには、喀痰性状の正確な評価が必要である。喀痰の色に関しては、肺水腫：ピンク色、肺炎球菌：鉄さび色、レジオネラ：オレンジ色に変化するとされている (日本呼吸器学会、咳嗽・喀痰の診療ガイドライン 2019)。しかし、目視による色の評価では判断が困難である。海外では喀痰の粘度や量が COPD や慢性気管支炎の重症度のバイオマーカーになることや、喀痰の色や量が感染症の有無に関連性があることが報告されている (Kesimer, N Engl J Med. 2017)。

日本呼吸療法医学会より 2023 年 12 月に発刊された気管吸引ガイドライン 2023 では、気道分泌物自体を評価することが抗生物質の適切性や治療効果の評価に有益であり、また気管吸引手技が不十分な場合に再吸引の必要性を検討する際にも重要であると記されている。しかし、客観的基準は確立されていない。現状では、医療従事者が粘度や量を目視で主観的に評価することが主流である。

申請者は、臨床工学技士として人工呼吸管理に携わる過程で、喀痰の評価が曖昧であるために粘稠化の認識が遅れ、排痰ケアが不十分で気道閉塞に至る事例を経験した。また、新型コロナウイルス肺炎の管理では、病態が急速に変化することに加え、感染対策や個人防護具の装着下で通常行われる繊細な管理が困難であった。日本医療機能評価機構の医療事故収集等事業報告では、医療機器に関連する医療事故は人工呼吸器が最も多く、喀痰の粘稠化に伴う窒息に関しては 2010 年から 2012 年の間に 34 件 (死亡：4 件、患者への影響あり：27 件) と報告されている。これは医療提供レベルが高い病院のみのデータであり、在宅医療の実際の事例数は不明である。

今後、看護師の人手不足や急性期病床削減による医療提供レベルの低下が懸念され、在宅医療へのシフトにより患者家族によるケアが増加することから、喀痰評価の標準化は急務である。急性期や慢性期 (在宅医療含む) で喀痰の粘度変化及び病態をベッドサイドでリアルタイムに把握することが臨床的に重要と考える。これらの背景から、喀痰評価デバイスの開発を着想し研究を始めた。肺組織に最も近い分泌物であり、診断面でも貴重な情報が含まれていると考える。世界的にも患者数が多く、死亡率が高い肺炎患の重症度診断への応用も期待でき、疾患の早期発見、患者予後の改善、医療費の削減に繋がる可能性がある。

2. 研究の目的

既存の喀痰評価の個人差を明らかにし、喀痰性状を実測して評価の正確度を明らかにすることを目的とする。

3. 研究の方法

方法 1：喀痰評価の個人差の調査

喀痰吸引の手技一連の動画を作成し、ICU の看護師を対象に、実臨床で使用されている指標を用いて評価を依頼させ、アンケートを用いて回答の割合を算出した。評価項目は量、性状、色とした。

方法 2：喀痰粘稠度評価の正確度の評価

ICU で人工呼吸管理となった患者から、気管吸引により採取した痰の粘度を担当看護師が 4 段階 (1. 水様、2. やや水様、3. やや粘稠、4. 粘稠) で主観的に評価した。同時に喀痰の粘弾性値を流動学的観点から作製された専用のレオメータにて計測し、主観的評価の正確度を求めた。

4. 研究成果

研究 1：喀痰評価の個人差の調査

量の評価 (少量から多量を 5 段階評価) は、18.8%、43.8%、25%、12.5%、0%であった。性状 (水様、泡沫様、粘稠) は、62.5%、31.3%、6.3%であった。色 (黄白、淡血色、黄色、血色) は、50%、37.5%、6.3%、6.3%であった。

現在の喀痰評価は、個人差が大きく目視による評価には限界があることが明らかとなった。

研究 2：喀痰粘稠度評価の正確度の評価

喀痰の評価を行った看護師の ICU 経験年数は中央値で 5 年であった。対象となった患者数は 12 人、のべ喀痰測定回数は 29 回であった。喀痰粘弾性の実測値 (平均 ± 標準偏差) は、看護師の喀痰粘度評価別でそれぞれ、水様 (n=6) $3.74 \pm 2.09\text{Pa}$ 、やや水様 (n=10) $6.91 \pm 4.94\text{Pa}$ 、やや粘稠 (n=6) $4.82 \pm 3.11\text{Pa}$ 、粘稠 (n=7) $12.22 \pm 5.76\text{Pa}$ で、級内相関係数は 0.381 (<

0.50: 弱い相関)であった。

既存の目視による喀痰粘稠度評価は、粘弾性実測値との相関が低いことが明らかになった。これは病態把握や排痰ケアに影響を及ぼす可能性がある。

本研究は第51回日本集中治療医学会学術集会にて優秀演題賞を受賞した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔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 平山隆浩
2. 発表標題 人工呼吸管理中の喀痰評価の個人差に関する調査 喀痰評価デバイス開発に向けて
3. 学会等名 第25回日本臨床救急医学会総会・学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 平山隆浩
2. 発表標題 人工呼吸管理患者の喀痰粘度評価の標準化に向けた研究：単施設前向き観察研究
3. 学会等名 第51回日本集中治療医学会学術集会
4. 発表年 2024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
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------