



Development of a questionnaire for the reflective practice of nursing involving invasive mechanical ventilation (Q-RPN-IMV)

築田, 誠

(Degree)

博士 (保健学)

(Date of Degree)

2019-03-25

(Date of Publication)

2020-03-01

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

甲第7485号

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/D1007485>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



博士論文

Development of a questionnaire for the reflective practice of
nursing involving invasive mechanical ventilation (Q-RPN-IMV)

(人工呼吸器ケアの看護実践過程に関する調査票の開発)

指導教員：宮脇 郁子 教授

平成 31 年 1 月 21 日

神戸大学大学院 保健学研究科 保健学専攻

看護学領域 看護実践開発学分野 療養支援看護学

築田 誠

要旨

人工呼吸器ケアは、増加傾向にある肺がんなどの呼吸器疾患の治療や、幼少時期を含めた難病患者の長期療養に必要な看護実践であり、一般病床から地域・在宅まで該当患者に合わせた、複雑で多種多様なケアが求められる。日本では諸外国とは異なり、人工呼吸器を専門に取り扱う訓練を受けた呼吸療法士は存在しないため、様々な背景の看護師が様々な状況下で人工呼吸器ケアを安全に実践する必要がある(Rose et al., 2015)。特に、一般病棟の看護師は、人工呼吸器装着患者へのケア経験が少ないことが考えられ、さらに集中治療部門に比べて設備が整っていない環境で、人工呼吸器管理を行わざるを得ない状況である(Guidelines for safe use of ventilator, Japanese Society of Respiratory Care Medicine, 2011)。

人工呼吸器ケアに関する看護師への教育は、高度な看護実践スキルを必要としているにも関わらず(Myers, 2013)、看護基礎教育では対応しておらず、人工呼吸器ケアの個々の技術に関する知識を伝えることにのみ焦点を当てている(Bloos et al, 2009)。また、すべての人工呼吸器ケアに関連したスキルを含む統合された教育ではなく、その施設独自の内容で、経験の浅い看護師によって行われているのが現状である。したがって、さまざまな領域の患者に対して実践されるべき適切な人工呼吸器ケアの内容を、看護師の習熟度に合わせて包括的に提供できる教育プログラムの確立が必要である。そこで、一般病棟看護師が、安全で質の高い人工呼吸器ケアを実践するための教育プログラム作成に向けて、一般病棟看護師が実践する人工呼吸器ケアの看護実践過程を明らかにすることを目的とした。

まず、人工呼吸器ケアに関する、思考過程を含めた看護実践過程を網羅した人工呼吸器ケアに関する看護実践過程調査票案を作成した。項目内容は、人工呼吸器ケアのスペシャリストと考えられる、急性・重症患者看護専門看護師、集中ケア認定看護師の実践を基盤に作成した。信頼性・妥当性の検討には、305名の一般病棟看護師を対象に質問紙調査を行い、内的整合性($\alpha=0.52\sim0.93$)、安定性($r=0.55\sim0.85$)、基準関連妥当性($r=-0.10\sim-0.43$)が確認された。また、人工呼吸器ケアに関する看護実践過程は、観察領域として『必須となる基礎的な確認』、『気管チューブ固定の確認』、『加温・加湿の確認』、『緊急時の準備とポジショニングの確認』、『合併症発症予測のための確認』の5因子26項目、判断領域として『換気状況の判断』、『異常の早期発見のためのレントゲンによる判断』、『合併症予測のための判断』、『より良い人工換気を行うための判断』、『アラーム発生時の原因についての判断』、『鎮静による安全・安楽を確保するための判断』の6因子66項目、実施領域として『最大換気量を維持するための実施』、『合併症予防のための実施』、『安全な気管チューブ固定の実施』、『VAP予防のための気道クリアランスの実施』、『適切な加温・加湿とケア前後の声掛けの実施』、『適切なカフ圧管理の実施』の6因子44項目が抽出された。

次に、人工呼吸器ケアに関する看護実践過程の観察領域・判断領域・実施領域のそれぞ

れにおける因子間の共分散構造分析を行い、人工呼吸器ケアの看護実践過程に影響を与える看護師の背景要因の検討を行った。観察領域に関しては、『気管チューブ固定の確認』、『加温・加湿の確認』、『緊急時の準備とポジショニングの確認』の3因子が『必須となる基礎的な確認』に影響を与え、『合併症発症予測のための確認』につながる因子構造と考えた(GFI=0.745, $\chi^2=898.958$, RMSEA=0.031)。看護師経験や人工呼吸器ケアの経験を重ねることによって、『必須となる基礎的な確認』につながる因子は、『緊急時の準備とポジショニングの確認』に絞られていく傾向が認められた。判断領域に関しては、『換気状況の判断』が起点となり、『異常の早期発見のためのレントゲンによる判断』、『合併症予測のための判断』、『より良い人工換気を行うための判断』、『鎮静による安全・安楽を確保するための判断』に影響を与え、『アラーム発生時の原因についての判断』は『合併症予測のための判断』につながる因子構造と考えた(GFI=0.591, $\chi^2=898.869$, RMSEA=0.035)。どの背景の看護師においても共通して、『換気状況の判断』から『異常の早期発見のためのレントゲンによる判断』への影響が低かった。実施領域に関しては、『安全な気管チューブ固定の実施』、『VAP 予防のための気道クリアランスの実施』が『合併症予防のための実施』に影響し、『最大換気量を維持するための実施』、『適切な加温・加湿とケア前後の声掛けの実施』につながっていく因子構造と考えた(GFI=0.651, $\chi^2=2171, 617$, RMSEA=0.033)。いずれの背景の看護師も、『VAP 予防のための気道クリアランスの実施』から『合併症予防のための実施』に影響を与え、『最大換気量を維持するための実施』に顕著につながっていくことが明らかとなった。したがって、これらのつながりを加味した人工呼吸器ケアに関する教育プログラムの構成が必要であることが示唆された。

目次

要旨

第Ⅰ章 序論	1
1. 研究背景：現状と学術的背景	1
2. 研究目的	3
3. 用語の定義	3
第Ⅱ章 人工呼吸器ケアに関する看護実践過程調査票(Q-RPN-IMV)の開発 ..	4
1. はじめに	4
2. 研究方法	4
1) Q-RPN-IMV 案の作成	4
(1) 項目作成	4
(2) Q-RPN-IMV 案の作成	4
2) Q-RPN-IMV 案の信頼性・妥当性の検討	5
(1) 調査対象	5
(2) 調査内容とデータ収集方法	5
(3) 分析方法	5
3) 倫理的配慮	6
3. 結果	6
1) 対象者の背景	6
2) Q-RPN-IMV 案項目の精選	6
(1) 観察領域について	7
(2) 判断領域について	7
(3) 実施領域について	8
3) Q-RPN-IMV 案の信頼性および妥当性の検討	13
(1) 信頼性の検討	13
(2) 基準関連妥当性の検討	14
4. 考察	15
1) Q-RPN-IMV 案の信頼性について	15
2) Q-RPN-IMV 案の妥当性について	15
3) Q-RPN-IMV の臨床での活用について	16
4) Q-RPN-IMV の教育的活用について	16
第Ⅲ章 人工呼吸器ケアに関する看護実践過程の構造分析	17

1. はじめに	17
2. 目的	17
3. 研究方法	18
1) 対象	18
2) 調査内容とデータ収集方	18
3) 分析方法	18
4) 倫理的配慮	18
4. 結果	19
1) 対象者の背景と人工呼吸器ケアに関する看護実践過程の因子の特徴について	19
2) 人工呼吸器ケアの因子間相関と共分散構造分析を用いた人工呼吸器ケア因子モデルの構築	23
3) 各因子モデルにおける多母集団同時分析について	27
(1) 観察領域	27
(2) 判断領域	27
(3) 実施領域	28
5. 考察	33
1) 看護師の所属病院施設と人工呼吸器ケアの看護実践過程の関連	33
(1) 観察領域	33
(2) 判断領域	33
(3) 実施領域	33
2) 実践経験と人工呼吸器ケアの看護実践過程の関連	34
(1) 観察領域	34
(2) 判断領域	34
(3) 実施領域	35
第IV章 総合考察	36
1. Q-RPN-IMV の臨床における活用可能性	36
2. Q-RPN-IMV を活用した教育プログラム開発に向けて	36
3. 本研究の限界と課題	37

謝辞

文献リスト

資料 1 : 人工呼吸器ケアに関するアンケート調査用紙

資料 2 : Development of a Questionnaire for the Reflective Practice of Nursing Involving Invasive Mechanical Ventilation: Assessment of validity and reliability. Nurs Open, 2018. In Press.

第 I 章

序論

1. 研究背景：現状と学術的背景

世界中で人工呼吸器を必要とする患者数は増加している。人工呼吸器ケアは、増加傾向にある肺がんなどの呼吸器疾患の治療や、幼少時期を含めた難病患者の長期療養に必要な看護実践であり、一般病床から地域・在宅まで該当患者に合わせた、複雑で多種多様なケアが求められる¹⁾。これは、人口の高齢化率が世界最高水準にある日本では顕著であり、特に昨今の高齢者の世帯動向、居宅等の形態を踏まえ、疾病や障害を抱えながらも自宅や住み慣れた地域で生活を送る小児や若年層の在宅療養者が増えている現状から、円滑に在宅での人工呼吸器ケアを管理できるように支援することが必要である²⁾。実際、医療技術の進歩や地域・在宅での医療の進歩によって、集中治療室以外の部門で人工呼吸器管理を受けている患者数が増加している³⁻⁴⁾。2005年には、侵襲的な人工呼吸器管理を必要とする患者数は611人、非侵襲的な人工呼吸器管理を必要とする患者数は5,811人であったが、2015年には前者は5,485人に増加し、後者は2,250人に減少した⁵⁾。しかし、患者の状況によって人工呼吸器装着の目的は多種多様で複雑であり、実際のケア技術も侵襲的な処置が多く、理想的には集中治療部門で行われることが望ましいとされている⁶⁾。人工呼吸器ケアに関連する致命的な医療事故および合併症は、人工呼吸器のメンテナンスが不十分であるだけでなく、医療スタッフによる知識および患者への看護実践の不足が起因していると言われている⁷⁻⁹⁾。

日本では諸外国とは異なり、人工呼吸器を専門に取り扱う呼吸療法士は存在せず、様々な背景の看護師が、治療を必要とする病院や家庭の患者に対して、酸素療法、呼吸器療法、および人工呼吸療法に関するケアを提供している¹⁰⁾。したがって、すべてのスキルレベルの看護師が、様々な状況下で人工呼吸器ケアを安全に実践する必要がある。特に、一般病棟の看護師は、人工呼吸器装着患者へのケア経験が少ないことが考えられ、さらに集中治療部門に比べて設備が整っていない環境で、人工呼吸器管理を行わざるを得ない状況である。その中で、様々な状況にある患者の人工呼吸器ケアを安全に実践し、人工呼吸器を装着した状態で在宅療養を迎える家族へのケア指導を担うことが求められる¹¹⁻¹³⁾。そのため、看護師は人工呼吸器の設定を時系列に記録し、チェックリストを使用してカフ圧のチェックなどの人工呼吸器ケアに必要な項目を確認するツールを使用している。そして、これらのツールに加えて、ガイドライン（鎮静および人工呼吸器離脱バンドル、自動離床システム、人工呼吸器関連肺炎予防）は、看護師の意思決定を支援し、人工呼吸器装着患者の生存率の向上に寄与した¹⁴⁾。これらの進歩にもかかわらず、現行の研究では、実際の

看護実践の中での質の向上には寄与できていないことが報告されている¹⁵⁾。特に、ガイドラインでは、人工呼吸器ケアをその時々状況に応じて実践する看護師の教育には効果が無いことが指摘されている。

看護師は人工呼吸器ケアを実践する際、ガイドラインに示された基準だけでなく、客観的な生理学的および主観的基準から収集された患者中心の情報にも焦点を当てる。特に経験の少ない看護師は、手がかりをつけてより多くの情報を必要とする¹⁶⁾。既存のチェックリストにのみ項目を記録することは可能であるが、その意味や状況を適切にアセスメントできていないにも関わらず、人工呼吸器装着患者の看護を実践する場合もある。看護師自身も、確認すべき意味や状況を適切に判断できているのか、また適切な判断に基づいた看護実践につながっているのかを把握することができていない状況で、ケアを行っていく場合も存在している。一般病棟の看護師が、適切な看護過程の展開に基づいた看護実践を行なうために、何をどのように教育支援することが重要であるかを把握することができていない現状がある¹⁷⁾。それらの項目の意味を理解できず、換気された患者の状態を評価することができない可能性がある。また、人工呼吸器の使用件数が少ない一般病棟の看護師は、人工呼吸器を装着した患者を受け持つ際、事故を回避することに加え、多くの知識や技術が求められるが、責任の重さや経験の少なさから負担が大きく、不安やストレス、自信を持っていないなどの否定的な感情を持つことが多い¹⁸⁾。

人工呼吸器ケアを実践する看護師には、専門的なアドバイスと効果的で継続的な教育プログラムが必要である。カナダなど一部の国では、適切な訓練と教育を受けていない介護支援員が人工呼吸器ケアを提供することがよくある¹⁹⁾。人工呼吸器ケアは、高度な看護実践スキルが必要である²⁰⁾が、基本的な看護基礎教育ではこれらを包含していない。さらに、ほとんどの看護教育プログラムには、一般に人工呼吸器ケアの個々の技術に関する知識を伝えることにのみ焦点を当てている²¹⁾。そのような状況から結果として、様々な状況にある患者は、すべての人工呼吸器ケアに関連したスキルを含む統合された教育を受けていない看護師から、人工呼吸器ケアを受けることになる。

Benner は、「特定の患者ケア状況で看護実践するためには、看護師は関連する医療情報を熟知し、実用的な知識に変換できる必要がある」と述べている²²⁾。看護過程は、患者にとって最良の医療環境を維持する一連の計画的な看護行為であり、看護目標を達成するために使用される標準化されたプロセスである。このプロセスは、観察、計画、実施、評価という4つの要素で構成されている。さらに、看護師は状態が変化した患者の健康を回復させるために、質的および量的に適切な看護を提供する。看護過程を用いて、看護師は患者の状態を改善するための看護計画を実践することになる²³⁾。看護が看護過程に基づいていることを考えると、IMVに関連する看護実践もそれに応じて分析されるべきである。したがって、特にIMVケアの経験の少ない看護師には、看護プロセスに基づいた段階的かつ構造化された教育プログラムを提供する必要がある。

本研究では、プロフェッショナルによる人工呼吸器ケアの実践過程を観察し、評価プロセスを分析した。続いて、看護実践過程の観察、判断、実施の要素に焦点を当てた人工呼吸器ケアに関する看護実践過程の調査票を作成し、信頼性と妥当性を検討した。これにより、病棟の看護師は自分自身の人工呼吸器ケアの実践を自己評価し、病棟看護師の教育プログラムの有効性を評価することができる。この調査票は、今後病院だけでなく、人工呼吸器を使用する施設や地域・在宅で活動する看護師に対しても活用可能であると考えられる。

2. 研究目的

一般病棟看護師が安全で質の高い人工呼吸器ケアを実践するための教育プログラムの作成に向けて、以下のことを明らかにすることを研究目的とした。

1) 一般病棟の看護師が実践する人工呼吸器ケアの看護実践過程

- (1) 人工呼吸器ケアの思考過程を含めた看護実践過程を項目とした看護実践過程調査票(Q-RPN-IMV)案を作成した。
- (2) 人工呼吸器ケアに関する看護実践過程調査票(Q-RPN-IMV)案の信頼性・妥当性を検証した。

2) 人工呼吸器ケアに関する看護実践過程の構造

- (1) Q-RPN-IMV の観察領域・判断領域・実施領域のそれぞれの因子構造モデルを検討した。
- (2) Q-RPN-IMV の観察領域・判断領域・実施領域のそれぞれの因子に影響を与える看護師の背景要因(専門・認定看護師による支援の有無、看護師経験年数、人工呼吸器を装着した患者を受け持った人数)を検討した。

3. 用語の定義

本研究では、以下のように用語を定義した。

- ・人工呼吸器装着患者
気管内挿管・気管切開による侵襲的陽圧換気を必要とする患者を指す。
- ・人工呼吸器ケア
一般病棟看護師が人工呼吸器装着患者への人工呼吸器の安全管理を含め患者の呼吸フィジカルアセスメントを行い、看護上の問題を明確にすることで、個別的な呼吸器ケアの実践・評価を行うこと。
- ・人工呼吸器ケアの看護実践過程：人工呼吸器ケアにおいて、実践者が何を観察し、どのように判断し、その判断から何を実施し、実施したことをどのように評価するのか、という看護実践の思考過程と行動。

第Ⅱ章

人工呼吸器ケアに関する看護実践過程調査票(Q-RPN-IMV)の開発

1. はじめに

人工呼吸器ケアは高度で複雑な看護実践であるため、看護師の人工呼吸器ケアの実践状況を把握するための調査票には、人工呼吸器ケアに関する看護実践過程を思考過程も含めて網羅する必要がある。そこで、本研究では人工呼吸器ケアに関する看護実践過程調査票(Questionnaire for the Reflective Practice of Nursing Involving Invasive Mechanical Ventilation: 以下、Q-RPN-IMV とする)の調査項目を、人工呼吸器ケアのスペシャリストが実践する人工呼吸器ケアを基盤として作成し、その上で、作成した調査票の信頼性・妥当性の検証を行うことを目的とした。

2. 研究方法

本研究は、一般病棟看護師が実践する人工呼吸器ケアの看護実践過程を把握するための調査票の作成のため、調査票の項目作成と信頼性・妥当性の検証を行った。

1) Q-RPN-IMV 案の作成

(1) 項目作成

質問項目作成のため、人工呼吸器ケアのスペシャリストである急性・重症患者看護専門看護師2名、集中ケア認定看護師3名を調査対象とした。対象者がICU・CCUにおいて実践している人工呼吸器ケアを観察し、得られた看護実践の内容についての思考過程をインタビューにて聴取した。その内容を観察・判断・実施・評価の視点で項目として抽出し、その項目が人工呼吸器ケアに必要な内容を網羅しているかどうかを文献で確認した¹⁴⁾。なお、判断と評価は項目内容が重複するために判断にまとめ、観察・判断・実施の3つの視点で質問項目を作成した。

(2) Q-RPN-IMV 案の作成

一般病棟の看護師の人工呼吸器ケアの看護実践過程を把握するために、それらの内容の実施頻度を問う、「1.していない」「2.あまりしていない」「3.時々している」「4.ほとんどしている」「5.いつもしている」の5段階評定法とした。実施頻度が高いことは、看護実践が出来ていると判断するために、高い得点となるように調査票案を作成した。作成した調査票案について、協力が得られた5名の一般病棟看護師を対象にプレテストを実施した。

2) Q-RPN-IMV 案の信頼性・妥当性の検討

(1) 調査対象

近畿圏の総合病院 5 施設(300 床から 1000 床)において、人工呼吸器を装着した患者を受け持った経験がある一般病棟に勤務する看護師で、調査への協力の承諾が得られた者を対象とした。

(2) 調査内容とデータ収集方法

調査内容は、対象者の背景、Q-RPN-IMV 案、教育ニードアセスメントツールー臨床看護師用ーとし、これらを質問項目とする質問紙調査を行った。

対象者の背景は、看護師経験年数・性別・今までの人工呼吸器装着患者の受け持った人数・所属部署での年間の人工呼吸器装着患者入院人数とし、人工呼吸器ケアの実践に影響を与えると考えられる内容を調査することとした。教育ニードアセスメントツールー臨床看護師用ーは、教育ニードを看護専門職者として望ましい状態に近づくための教育の必要性と規定し、教育の必要性のある項目が高得点となるように設定されている⁵⁾。

調査への協力依頼は、所属長に対して本研究の趣旨を文章ならびに口頭により説明し、許可を得た。一般病棟で人工呼吸器を使用している看護師へ、人工呼吸器ケアに関する看護実践過程調査票案を含む質問紙を配布し、記入を依頼した。回答は、配布後 1 週間以内に病棟に設置した回収箱に投函するように依頼した。なお、安定性の検討を行うために、test-retest として 10 日～14 日後に、人工呼吸器ケアに関する看護実践過程調査票案への回答を求めた。各対象者への同意は、回答をもって研究への同意を得たものとした。

(3) 分析方法

項目の選定の検討は、欠損が多い質問紙は分析データとして採用せず、記述データを確認した。因子分析は、観察・判断・実施ごとに行った。まず、主成分分析により、固有値 1.0 以上に対して主因子法(バリマックス回転)を行った。すべての因子に、因子負荷量が 0.35 以上の項目が含まれるように、因子数を決定した。なお、全ての因子の因子負荷量が 0.35 未満の項目は削除し、削除後の項目で再度探索的因子分析を行った⁶⁾。次に、因子負荷量が近似値である項目については、その因子に含まれる項目内容を考慮し、検証的因子分析³⁾を行った。検証的因子分析においては、Akaike's Information Criterion (AIC ; 赤池情報量基準)、Comparative Fit Index (CFI ; 比較適合度指標)、Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA ; 平均二乗誤差平方根)を参考指標とし、適合度が最も高くなるパターンを選定することとし、各因子に含まれる項目を決定した⁷⁾。基準関連妥当性の検証は、Q-RPN-IMV と教育ニードアセスメントツールー臨床看護師用ーの両データを用いて、spearman の相関関係係数を算出することにより行うこととした。信頼性の検討のうち、内的整合性の検討は、Cronbach's α 係数を算出した。安定性の検討は、各因子得点を算出し、test-retest の両データを用いて級内相関係数を、spearman の相関係数によって算出した。すべての統計解析には、Windows 版 SPSS 25.0, Amos25.0 を用いた。

3) 倫理的配慮

本研究についての参加に関しては、研究者が、研究説明書を用いて文章及び口頭で詳しく説明し、同意を得た。その際、研究協力は自由意思であること、承諾後も断ることができること、断ったとしても不利益は受けないこと、対象者の都合に合わせて調査を行い、時間的負担を最小限にできるように配慮すること、個人情報に関して、得られた情報の秘密は厳守されること、学術資料以外での目的で使用しないことについて説明した。なお、本研究は神戸大学大学院保健学研究科保健学倫理委員会の承認を得て行った(承認番号241)。

3. 結果

1) 対象者の背景

対象者の背景を表1に示した。一般病棟に勤務しており、人工呼吸器を装着した患者を受け持った経験がある看護師に対して、調査票432部を配布し、331部(回収率76.6%)の回答が得られた。欠損データが多い26部を除き、305部を分析対象データとした。なお、安定性の検討のためのretestの回収数は157部(回収率36.3%)であった。その中の欠損データの多い5部を除き、152部を分析対象データとした。

2) Q-RPN-IMV 案項目の精選

人工呼吸器ケアに関する看護実践過程の項目は、思考過程を含めると141項目であった。それらを、観察領域26項目、判断領域67項目、実施領域48項目として分類しQ-RPN-IMV案とした。

項目	例数	%	項目	例数	%
看護師経験年数			今までの人工呼吸器装着患者の受け持った人数		
3年未満	23	7.5	1人	11	3.6
3～5年	64	21.0	2～3人	30	9.8
6～8年	55	18.0	4～5人	34	11.1
9～10年	31	10.2	6～10人	48	15.7
11～15年	53	17.4	11人以上	182	59.7
16年以上	79	25.9			
			所属部署での年間の人工呼吸器装着患者入院人数		
性別			1人	45	14.8
女性	284	93.1	2～3人	100	32.8
男性	21	6.9	4～5人	63	20.7
			6～10人	52	17.0
			11人以上	45	14.8

(1) 観察領域について

観察領域 26 項目について、探索的因子分析を行った結果、5 因子に分けられた(表 2)。ほぼ解析可能なまとまりが得られたが、21)・22)は複数の因子との関連を示した。因子負荷量は因子 3 が因子 2 より高値を示していたが、質問項目の内容から考えると、因子 2 に含まれることが考えられたため、検証的因子分析を行ない、因子 2 に含めることが妥当であると判断した。その結果、26 項目 5 因子を採択した(AIC=6184.51、CFI=0.80、RMSEA=0.083)。各因子に含まれる項目の内容から因子名を命名した。以後、因子名は『 』で示す。第 1 因子は、人工呼吸器ケアを装着した患者を看護する際の基本的な確認項目であることから、『必須となる基礎の確認』とした。第 2 因子は、気管内チューブや気切チューブが安全に固定されているかの確認項目から、『気管チューブ固定の確認』とした。第 3 因子は、人工気道が適切にかつ安全に加温・加湿されているかの確認項目であるため、『加温・加湿の確認』とした。第 4 因子は、関節の拘縮の程度や急変時に対応できるための準備ができていないかの確認項目であるため、『緊急時の準備とポジショニングの確認』とした。そして、第 5 因子は、人工呼吸器を装着することによって徐々に発生する身体的な変化や合併症予防のための確認項目であることから、『合併症発症予測のための確認』とした。累積寄与率は、48.16%であった。

(2) 判断領域について

判断領域 67 項目について、探索的因子分析を行った結果、6 因子に分けられた(表 3)。ほぼ解析可能なまとまりが得られたが、36)は因子負荷量が 0.35 未満であったため削除した。12)49)50)51)53)57)は複数の因子との関連を示した。これらの項目は、内容的には、各個人が同じ程度の頻度で判断をしていることを意味しており、どの因子に含まれることが最も理解しやすいかを考えて、想定されるモデルを作成し、検証的因子分析によって検討した。その結果、51)53)57)は第 1 因子に、49)50)は第 3 因子に、12)は第 4 因子の項目としたものが最も成績が良く、66 項目 6 因子を採択した(AIC=6184.51、CFI=0.74、RMSEA=0.075)。各因子に含まれる項目の内容から因子名を命名した。第 1 因子は、処置や体位変換前後などに換気量が変化していないか、呼吸音に変化がないかなどから換気状況を判断していることから、『換気状況の判断』とした。第 2 因子は、レントゲン写真から肺の状況の判断や気管内チューブの位置が安全であるかを判断していることから、『異常の早期発見のためのレントゲンによる判断』とした。第 3 因子は、カフによる粘膜障害や気管内チューブの固定による皮膚障害など、人工呼吸器を装着していることによる合併症の発生を判断していることから、『合併症予測のための判断』とした。第 4 因子は、痰や過剰な加湿など、人工気道が要因でガス交換が障害されていないかを判断する項目であるため、『より良い人工換気を行うための判断』とした。第 5 因子は、人工呼吸器と患者の呼吸が同調していない時のアラーム時に、原因を判断している項目であるため、『アラーム発生時の原因についての判断』とした。第 6 因子は、鎮静度の判断や、鎮静状態の患

者に発生する障害を判断している項目であるため、『鎮静による安全・安楽を確保するための判断』とした。累積寄与率は、52.93%であった。

(3) 実施領域について

実施 48 項目について、探索的因子分析を行った結果、6 因子に分けられた。表 4 に示した。23)27)35)は因子負荷量が 0.35 未満で、全ての因子の因子負荷量が低かった。因子数を変更しながら、繰り返し因子分析を行なったが、因子負荷量が低いことを確認し、削除項目とした。30)34)37)38)は複数の因子との関連を示した。これらの項目については、どの因子に含まれるのが最も妥当であるかについて、想定されるモデルを作成し、検証的因子分析を行なった。その結果、30)37)38)は第 3 因子に、34)は第 4 因子の項目としたものが最も成績が良く、44 項目 6 因子を採択した(AIC=2399.71、CFI=0.76、RMSEA=0.068)。各因子に含まれる項目の内容から因子名を命名した。第 1 因子は、『最大換気量を維持するための実施』とした。第 2 因子は、『合併症予防のための実施』とした。第 3 因子は、『安全な気管チューブ固定の実施』とした。第 4 因子は、『VAP 予防のための気道クリアランスの実施』とした。第 5 因子は、『適切な加温・加湿とケア前後の声掛けの実施』とした。第 6 因子は、『適切なカフ圧管理の実施』とした。累積寄与率は 42.48%であった。

表2. 観察領域に関する因子分析 (主因子法、バリマックス回転)

n=305

番号	項目	因子1	因子2	因子3	因子4	因子5
第1因子：『必須となる基礎的確認』						
7)	呼吸音を確認している。	0.77	0.09	0.14	-0.03	0.20
10)	人工呼吸器の設定を確認している。	0.66	0.11	0.11	-0.15	-0.03
14)	人工呼吸器のアラームが鳴った時は、その内容を確認している。	0.64	0.03	-0.01	0.22	0.07
11)	人工呼吸器に表示されるデータを確認している。	0.57	0.11	0.14	0.11	0.15
13)	人工呼吸器のアラーム設定を確認している。	0.52	0.17	0.13	0.24	0.11
8)	胸部の動きを視診にて確認している。	0.50	0.00	0.01	0.30	0.34
15)	気管吸引による痰の量・性状を毎回確認している。	0.47	0.10	0.02	0.35	0.04
23)	カフ圧を確認している。	0.44	0.09	0.09	0.16	-0.01
第2因子：『気管チューブ固定の確認』						
19)	気管内チューブの固定が口角部もしくは門歯何cmかを確認している。	0.13	0.83	0.10	-0.05	0.11
20)	気管内チューブのテープがはがれやすくなっていないかを確認している。	0.20	0.82	0.07	0.07	-0.01
18)	口唇の発赤・潰瘍の有無を確認している。	0.16	0.56	0.10	0.21	0.24
21)	気管切開チューブが、正中に固定されていることを確認している。	0.12	0.55	0.13	0.51	-0.05
2)	現在の鎮静度を確認している。	0.06	0.54	0.31	-0.05	0.24
22)	気管切開チューブが適切な強さで固定されていることを確認している。	0.14	0.45	0.15	0.46	0.01
第3因子：『加温・加湿の確認』						
4)	加温加湿器の水温が適温に加温されているかどうかを確認している。	0.16	0.13	0.91	0.12	0.19
5)	加温加湿器の滅菌蒸留水の量を確認している。	0.16	0.19	0.82	0.00	0.12
3)	加湿が十分に図れているのかを確認している。	0.21	0.21	0.63	0.14	0.25
第4因子：『緊急時の準備とポジショニングの確認』						
24)	四肢の関節可動域と柔軟性を確認している。	0.10	0.07	0.00	0.53	0.37
26)	速やかに再挿管ができる準備がされていることを確認している。	0.12	0.09	0.07	0.53	0.40
16)	現在の体位が適切であるか確認している。	0.36	0.02	0.03	0.51	0.22
25)	ベッドサイドにジャクソンリースまたはバッグバルブマスクが準備されていることを確認している。	0.21	0.00	0.10	0.48	0.35
第5因子：『合併症発症予測のための確認』						
9)	胸部の硬さを触診にて確認している。	0.14	-0.05	0.06	0.26	0.59
6)	レントゲン写真を確認している。	0.17	0.09	0.13	0.03	0.51
17)	口腔ケアの際にはペンライトを使用して口腔内を確認している。	-0.09	0.27	0.13	0.14	0.48
12)	人工呼吸器に表示される波形を確認している。	0.24	0.09	0.17	0.17	0.44
1)	人工呼吸器装着日数を確認している。	-0.06	0.28	0.25	0.08	0.38
因子負荷量の2乗和		3.23	2.83	2.27	2.11	2.08
因子の寄与率(%)		12.42	10.87	8.74	8.12	8.02
累積寄与率(%)		12.42	23.29	32.03	40.15	48.16

検証的因子分析結果 : AIC=6184.51, CFI=0.80, RMSEA=0.083

番号を網掛けした項目は、複数の因子に関連を示す項目(21,22)

表3-1. 判断領域の因子分析結果(主因子法、バリマックス回転)

n=305

番号	項目	因子1	因子2	因子3	因子4	因子5	因子6
第1因子：『換気状況の判断』							
34)	人工呼吸器による陽圧換気は、静脈還流を阻害するため、循環動態に影響すると判断している。	0.68	0.23	0.11	0.11	0.17	0.15
35)	体位変換によって、一回換気量が増える可能性があるかと判断している。	0.67	0.16	0.26	0.04	0.20	0.24
33)	人工呼吸器の設定を変更した場合は、気道内圧や一回換気量などのデータの変化があると判断している。	0.64	0.14	0.17	0.03	0.22	0.23
28)	胸郭の動きに左右差があると、何らかの原因で両肺のコンプライアンスに差があると判断している。	0.58	0.15	0.19	0.14	0.14	0.17
30)	胸郭の柔軟性の低下は、呼吸運動を阻害していると判断している。	0.56	0.22	0.08	0.25	0.17	0.10
51)	体位が、横隔膜と胸郭の動きに影響すると判断している。	0.56	0.11	0.47	0.13	0.20	0.05
25)	無気肺や痰の貯留は、背部に好発すると判断している。	0.52	0.27	0.14	0.22	0.12	0.02
55)	胃内容物が逆流することによって、人工呼吸器関連肺炎（VAP）を誘発する可能性があるかと判断している。	0.52	0.10	0.39	0.17	0.20	0.05
31)	胸郭の柔軟性が低下することによって、人工呼吸器からの離脱が困難になると判断している。	0.49	0.28	0.09	0.27	0.15	0.07
48)	気管吸引によって、肺泡が虚脱する可能性があるかと判断している。	0.46	0.15	0.25	0.28	0.22	0.05
32)	換気様式が従量式なのか従圧式なのかで、起こりうる呼吸器合併症を判断している。	0.46	0.35	-0.01	0.39	0.21	0.01
26)	呼吸音に変化があると、肺泡が虚脱している可能性があるかと判断している。	0.45	0.37	0.06	0.33	0.18	0.06
54)	気管内の分泌物は、重力に影響されると判断している。	0.43	0.14	0.33	0.22	0.17	-0.03
57)	体位変換によって、呼吸器回路にテンションをかける可能性があるかと判断している。	0.43	0.11	0.38	0.03	0.13	0.23
27)	胸郭の動きに左右差が生じていると、片肺挿管の可能性があると判断している。	0.42	0.15	0.11	0.23	0.36	0.17
1)	長期に人工呼吸器を装着した患者は、二次合併症のリスクが高くなると判断している。	0.41	0.10	0.27	0.15	0.15	0.32
52)	座位によって横隔膜への腹圧の影響が減少すると判断している。	0.41	0.16	0.32	0.29	0.24	0.01
24)	聴診で呼吸音が聞こえない場合は、無気肺や胸水貯留があると判断している。	0.39	0.29	0.14	0.09	0.30	0.12
53)	水平仰臥位によって機能的残気量が減少し呼吸運動における肺胞のガス交換を低下させると判断している。	0.38	0.19	0.23	0.36	0.22	0.09
第2因子：『異常の早期発見のためのレントゲンによる判断』							
19)	レントゲン写真で、肺野の透過度から無気肺の程度を判断している。	0.27	0.82	0.03	0.06	0.07	0.05
20)	レントゲン写真で、肺野の透過度から肺うっ血の程度を判断している。	0.27	0.82	-0.02	0.11	0.06	0.04
22)	レントゲン写真で、各種ラインの先端を確認し、適切な位置に留置されているかを判断している。	0.08	0.77	0.05	0.28	0.11	0.02
21)	レントゲン写真で、心胸郭比を測定し、心拡大の程度を判断している。	0.19	0.77	-0.06	0.18	0.08	0.06
18)	レントゲン写真で、肋骨・横隔膜角の鈍化の程度を確認して、胸水貯留の程度を判断している。	0.25	0.75	0.01	0.08	0.01	0.06
17)	レントゲン写真で、気管内チューブの先端が気管分岐部にあることを確認して、事故抜去の危険がないかどうかを判断している。	0.02	0.72	0.05	0.33	0.16	0.07
16)	レントゲン写真で、気管内チューブの先端が気管分岐部にあることを確認して、片肺挿管になっていないかを判断している。	0.02	0.71	0.06	0.27	0.13	0.08
23)	レントゲン写真で胃のガスの貯留の有無を確認し、空気の誤飲の程度を判断している。	0.10	0.71	-0.07	0.42	0.11	0.03
15)	レントゲン写真を見るときは、前回の写真と比較して状態の変化を判断している。	0.18	0.68	0.15	0.04	-0.08	0.15
第3因子：『合併症予測のための判断』 (α=0.88)							
64)	カプの圧力によって、気道粘膜を損傷し、潰瘍を形成する可能性があるかと判断している。	0.21	-0.02	0.74	-0.01	0.15	0.11
60)	挿管患者は口腔内の自浄作用が低下していると判断している。	0.34	0.00	0.64	0.05	0.15	0.17
67)	人工呼吸器に伴うエラーは、患者の命に直結する可能性があるかと判断している。	0.30	-0.04	0.63	-0.07	0.04	0.23
66)	人工呼吸器に伴うエラーは、常に起こる可能性があるかと判断している。	0.29	0.04	0.58	0.10	0.10	0.32
58)	気管内チューブが口腔内粘膜に接することによって、潰瘍を形成する可能性があるかと判断している。	0.23	0.01	0.58	0.05	0.18	0.36
63)	気管内チューブの固定用テープが水分で汚染されると、固定が外れる可能性があるかと判断している。	-0.04	0.07	0.57	0.12	0.21	0.40
49)	気管吸引によって、気道粘膜を損傷する可能性があるかと判断している。	0.29	0.02	0.54	0.03	0.18	0.13
62)	気管内チューブの固定は、固定用テープが貼付している皮膚のたわみがあれば、固定位置が変わってしまう可能性があるかと判断している。	-0.05	0.12	0.54	0.31	0.18	0.23
59)	歯垢には大量の細菌が存在し、ブラッシングしなければ除去できないと判断している。	0.19	-0.01	0.47	0.14	0.18	-0.06
44)	頻りにアラームが鳴る場合は、患者の胸郭の上下動はあるか、SPO ₂ の低下はないか、人工呼吸器の作動音は正常かどうかを判断している。	0.36	0.06	0.46	0.07	0.28	0.29
50)	カプ上部や口腔、鼻腔に貯留している分泌物が、気管吸引による咳嗽によって、肺に落ち込むと判断している。	0.36	0.09	0.38	0.26	0.15	-0.13

表3-2. 判断領域の因子分析結果(主因子法、バリマックス回転)

番号	項目	因子1	因子2	因子3	因子4	因子5	因子6
第4因子：『より良い人工換気を行うための判断』 (α=0.88)							
11)	蛇管の結露がたまりすぎている場合は、痰の粘稠度を考えながら加湿を弱める必要があると判断している。	0.24	0.17	0.04	0.63	0.10	0.21
9)	痰が粘稠で、痰の貯留が考えられるときは、加湿加湿器の温度設定の変更が必要だと判断している。	0.24	0.07	0.08	0.59	0.11	0.28
7)	加湿加湿器を使用するか、人工鼻を使用するかを、患者の体温で判断している。	0.05	0.25	-0.07	0.59	0.16	0.09
8)	加湿加湿器を使用するか、人工鼻を使用するかを、患者の痰の量・性状で判断している。	0.19	0.19	-0.01	0.57	-0.01	0.29
10)	蛇管の結露の量を見て、十分に加湿が図れているかどうか判断している。	0.21	0.10	0.14	0.55	0.07	0.18
61)	気管内チューブの固定の位置が同じでも、気管内チューブが口腔内でたわんでいる可能性があるかと判断している。	-0.03	0.27	0.32	0.53	0.18	0.18
56)	股関節軸とベッドの軸がずれることによって、横隔膜が挙上して、胸部の動きが制限されると判断している。	0.12	0.29	0.13	0.49	0.13	-0.02
6)	気管吸引時の咳嗽の強さで、現在の鎮静度が適切かどうか判断している。	0.16	0.28	0.14	0.48	0.24	0.37
37)	人工呼吸器の呼気時の波形から、リークの有無を判断している。	0.09	0.32	0.07	0.43	0.21	0.00
65)	ROM中に痛みがあれば、1回換気量の低下など、呼吸に影響があると判断している。	0.19	0.29	0.16	0.39	0.13	0.17
29)	人工呼吸器による強制換気は、呼吸筋を疲労させると判断している。	0.32	0.25	0.10	0.37	0.17	-0.07
12)	痰の量・性状によって、加湿が十分かどうか判断している。	0.38	0.11	0.22	0.37	-0.05	0.43
第5因子：『アラーム発生時の原因についての判断』 (α=0.93)							
39)	回路内圧上昇のアラームが鳴った時には、患者のファイティングの可能性があると判断している。	0.31	0.11	0.23	0.16	0.66	0.24
45)	ファイティングによって低換気に陥る可能性があるかと判断している。	0.32	0.16	0.19	0.20	0.64	0.27
46)	ファイティングによって、酸素化が悪化したり、過度な血圧上昇などの心負荷があると判断している。	0.30	0.17	0.17	0.18	0.64	0.34
38)	回路内圧上昇のアラームが鳴った時には、患者のバックアップの可能性があると判断している。	0.30	0.13	0.30	0.19	0.63	0.30
41)	回路内圧上昇のアラームが鳴った時には、回路の屈曲の可能性があると判断している。	0.31	0.09	0.31	0.19	0.59	0.06
40)	回路内圧上昇のアラームが鳴った時には、患者の回路内の分泌物による閉塞の可能性があると判断している。	0.31	0.04	0.38	0.12	0.56	0.07
43)	呼吸回数下限アラームが鳴った時は、無呼吸状態(過度の鎮静など)であると判断している。	0.33	0.03	0.38	0.16	0.56	0.11
42)	回路内圧下降のアラームが鳴った時には、回路のリークの可能性があるかと判断している。	0.34	0.04	0.40	0.17	0.51	0.07
47)	ファイティングの原因が、患者の人工呼吸への適応度の問題なのか、患者・呼吸回路の問題なのか、人工呼吸器設定の問題なのかを判断している。	0.33	0.27	0.14	0.26	0.48	0.29
第6因子：『鎮静による安全・安楽を確保するための判断』 (α=0.84)							
4)	鎮静中の患者の呼吸回数や表情で、苦痛の程度を判断している。	0.09	0.04	0.29	0.23	0.27	0.68
3)	現在の鎮静度で、患者の苦痛が最も緩和されているかどうか判断している。	0.06	0.12	0.17	0.32	0.36	0.63
2)	呼名による患者の反応で、鎮静度を判断している。	0.13	0.11	0.23	0.18	0.23	0.57
13)	蛇管の水が貯まっていると、体位変換の際に誤嚥する可能性があるかと判断している。	0.33	0.01	0.32	0.09	0.11	0.47
14)	過度な加湿や、加湿用蒸留水が不足している時は、気道熱傷の危険があると判断している。	0.23	0.04	0.22	0.24	0.09	0.42
5)	鎮静中の患者のせん妄を予防するために、日付や時間を伝えることが必要だと判断している。	0.18	0.31	0.17	0.35	0.16	0.40
因子負荷量の2乗和		7.72	6.88	6.05	5.44	4.92	3.93
因子の寄与率(%)		11.69	10.43	9.17	8.24	7.45	5.95
累積寄与率(%)		11.69	22.12	31.29	39.53	46.98	52.93

検証的因子分析結果 : AIC=6184.51, CFI=0.74, RMSEA=0.075

番号を網掛けした項目は、複数の因子に関連を示す項目(12, 49, 50, 51, 53, 57)

検討の結果削除した項目

36) 人工呼吸器の波形を見て、患者の呼吸様式が人工呼吸器と同調しているかを判断している。

表4. 実施領域の因子分析結果(主因子法、バリマックス回転)

n=305

番号	項目	因子1	因子2	因子3	因子4	因子5	因子6
第1因子：『最大換気量を維持するための実施』							
46)	ROM運動が換気の障害になっていないかを確認するために、人工呼吸器の一回換気量を確認しながら行っている。	0.82	0.13	0.07	0.10	0.07	0.08
45)	胸部運動に合わせて、最大呼気量を確保するように掌で支持している。	0.80	0.18	0.12	0.09	0.03	0.01
6)	横隔膜の位置を確認するために、打診を行っている。	0.75	0.10	0.09	0.19	0.00	-0.06
7)	胸部の硬さを確認するために、両胸部の触診を行っている。	0.70	0.27	0.02	0.08	0.12	0.01
21)	人工呼吸器装着患者のROMは、呼吸に合わせて肩関節を動かしている。	0.67	0.15	0.16	0.22	0.04	0.03
47)	ファイティングが続けば、徒手的換気に切り替えて換気している。	0.67	0.09	0.12	0.23	0.06	-0.08
44)	関節の拘縮を予防するために、毎日関節のROM運動を行っている。	0.66	0.12	0.13	-0.10	0.15	0.14
16)	体位ドレナージ前後で含気の変化を聴診で確認している。	0.56	0.32	0.04	0.12	0.14	0.00
33)	体位変換の前にはカフ圧の確認をしている。	0.52	0.13	0.05	0.30	-0.11	0.24
10)	気管吸引を行った後は、呼吸音を聴診している。	0.51	0.33	0.10	0.09	0.25	0.04
2)	鎮静中の患者に、日付や時間を伝えている。	0.48	0.18	-0.03	-0.07	0.31	0.25
25)	呼吸障害の予防や気道クリアランスを目的としたポジショニングは、40～60度以上の体位変換を交互に行うようにしている。	0.43	0.34	0.10	0.17	0.16	0.09
5)	聴診で呼吸音を確認するときは、背部の聴診を行っている。	0.41	0.33	-0.16	0.23	0.25	0.12
第2因子：『合併症予防のための実施』							
18)	枕の位置を調節して頸部が進展位にならないようにしている。	0.18	0.70	0.05	0.23	0.19	0.03
17)	頭部挙上を中心とした体位変換を行っている。	0.15	0.61	0.03	0.20	0.18	-0.02
13)	吸引カテーテル挿入から吸引終了までを15秒以内に実施している。	0.13	0.52	0.16	-0.11	-0.06	0.18
15)	胸水や無気肺のある肺を上側になるように体位変換して、体位ドレナージを行っている。	0.35	0.52	0.13	0.14	0.09	0.07
14)	気管吸引による痰の量・性状を毎回記録している。	0.18	0.50	0.04	0.03	0.11	0.03
20)	気管吸引では、肺胞の虚脱を予防するために、吸引圧を設定している。	0.30	0.47	0.03	0.04	0.00	0.11
12)	吸引チューブの挿入の長さは気管内チューブ先端から1～2cm出る程度、気管分岐部の手前まで挿入している。	0.14	0.43	0.17	0.04	0.11	0.17
8)	アラームが鳴った際には、アラームを消音し、その原因を確認した後に、リセットボタンを押している。	0.03	0.41	0.19	-0.10	0.29	0.20
19)	座位の際は、両脇に枕を抱えるなど、腕の位置を調節している。	0.30	0.39	0.19	0.18	0.17	0.05
22)	体位変換は、呼吸器回路に余裕を持たせて行っている。	-0.11	0.39	0.20	-0.15	0.21	0.29
26)	歯のある患者は、歯ブラシでブラッシングしている。	0.09	0.38	0.03	0.18	0.13	0.24
第3因子：『安全な気管チューブ固定の実施』							
41)	気管内チューブの固定は、二人で行っている。	0.03	-0.02	0.66	-0.15	0.11	-0.02
39)	気管内チューブの固定用テープは、頬部（上顎）で留めている。	0.10	0.32	0.63	-0.05	0.09	0.13
40)	気管内チューブの固定は、気管内チューブのみをテープで固定した後、別のテープで気管内チューブとバイトブロックを一緒に固定している。	0.13	0.15	0.62	0.17	0.14	-0.07
43)	体位変換などで頭部を動かす場合は、気管内チューブの根元を手動的に保持して行っている。	0.19	-0.07	0.52	0.21	0.22	0.17
42)	気管切開チューブの固定は、両側に1指ずつ入る程度の強さに固定している。	0.17	0.03	0.47	0.23	0.20	0.07
38)	気管内チューブが接する部位に、皮膚保護材を貼っている。	0.45	0.19	0.45	0.05	-0.04	-0.10
30)	口腔ケアによって、気管内チューブの固定が緩んだ場合は、再固定を行っている。	0.04	0.11	0.42	-0.04	0.35	0.42
37)	気管内チューブを固定しているテープをはがす時はリムーバーを使っている。	0.53	0.11	0.40	0.01	-0.06	-0.07
36)	流涎がある時は、口腔内吸引を頻回に行っている。	0.05	0.26	0.40	0.14	-0.02	0.21
第4因子：『VAP予防のための気道クリアランスの実施』							
29)	口腔ケアの前に、カフ上部・口腔・鼻腔・気管の順で吸引を行っている。	0.34	0.12	0.19	0.63	-0.05	0.05
28)	口腔ケアは、洗浄水として200ml～300mlの含嗽水（水道水）を、吸引しながら使用している。	0.36	0.16	0.02	0.52	0.08	0.23
11)	口腔・鼻腔・カフ上部・気管の順に吸引を行っている。	0.34	0.23	0.11	0.40	0.05	-0.03
9)	体位変換前には口腔内吸引を行っている。	0.31	0.12	-0.11	0.40	0.05	0.02
34)	常に体幹より頭部を35度以上挙上している。	0.41	0.38	0.03	0.37	-0.03	0.12
第5因子：『適切な加温・加湿とケア前後の声掛けの実施』							
4)	加温加湿器の蒸留水は、無くならないように、こまめに補充している。	0.01	0.30	0.10	0.02	0.56	-0.06
3)	体位変換を行う前に、蛇管の水を除去している。	0.17	0.12	0.22	0.07	0.55	0.02
1)	鎮静中の患者であっても、ケアを実施する前後に声をかけている。	0.11	0.16	0.21	-0.16	0.46	0.31
24)	体位変換の際は、呼吸器回路内の水分が気管へ流入しないように、呼吸器回路は気管内チューブよりも低くなるように配置している。	0.05	0.26	0.29	0.09	0.39	0.15
第6因子：『適切なカフ圧管理の実施』							
31)	カフ圧はカフ圧計を使用して適切なカフ圧に設定している。	-0.09	0.20	0.12	0.06	0.09	0.57
32)	口腔ケア前後にはカフ圧の確認をしている。	0.18	0.29	-0.06	0.27	-0.04	0.56
因子負荷量の2乗和		7.31	4.40	2.99	2.17	1.78	1.73
因子の寄与率(%)		15.24	9.18	6.23	4.52	3.71	3.61
累積寄与率(%)		15.24	24.41	30.65	35.16	38.87	42.48

検証的因子分析結果：AIC=2399.71, CFI=0.76, RMSEA=0.068

番号を網掛け下項目は、複数の因子に関連を示す項目(31, 35, 38, 39)

検討の結果削除した項目

- 23) 体位変換は、2人以上のスタッフで行っている。
- 27) 口腔ケアは6～8時間毎には行っている。
- 35) 呼吸回路接触前後は手洗いを行っている。

3) Q-RPN-IMV 案の信頼性および妥当性の検討

(1) 信頼性の検討

内的整合性の検討を行うために、因子ごとに Cronbach's α 係数を算出した⁸⁾。観察領域では、因子1から順に0.81、0.79、0.88、0.72、0.67、判断では因子1から順に0.93、0.92、0.88、0.88、0.93、0.84、実施では因子1から順に0.91、0.82、0.80、0.75、0.64、0.52であった。安定性の検討を行うために、test-retestにより初回と2回目の回答が得られた152名のデータを用いて、各因子得点によるICCを算出した。すべての因子で相関が確認できた(ICC=0.55~0.85, $p < 0.001$)。なお、相関係数が最も低い、観察の第4因子『緊急時の準備とポジショニングの確認』については、test-retestの得点の平均が、4.01点から4.24点に変化していた(表5)。

表5 内的整合性と安定性

	項目数	Cronbach's α	ICC
観察領域	26		
第1因子	8	0.81	0.61
第2因子	6	0.79	0.73
第3因子	3	0.88	0.72
第4因子	4	0.72	0.55
第5因子	5	0.67	0.76
判断領域	66		
第1因子	19	0.93	0.83
第2因子	9	0.92	0.85
第3因子	11	0.88	0.72
第4因子	12	0.88	0.69
第5因子	9	0.93	0.60
第6因子	6	0.84	0.70
実施領域	44		
第1因子	13	0.91	0.83
第2因子	11	0.82	0.76
第3因子	9	0.8	0.69
第4因子	5	0.75	0.70
第5因子	4	0.64	0.60
第6因子	2	0.52	0.62

(2) 基準関連妥当性の検討

Q-RPN-IMV と基準関連妥当性の検討に用いた、教育ニーズアセスメントツール—臨床看護師用—との間で算出した spearman の相関関係係数を表 6 に示した。Q-RPN-IMV では、人工呼吸器ケアにおいて実践頻度の高い項目は高値を示し、教育ニーズアセスメントツールでは、求められる看護師として教育が必要と考えられる項目において、高値を示す尺度である。ほとんどの項目において、人工呼吸器ケアの実践頻度と教育の必要性が負の相関が見られた。

表6 Q-RPN-IMV と 教育ニーズアセスメントツール—臨床看護師用— との相関係数

		教育ニーズアセスメントツール—臨床看護師用— 項目									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
観察領域											
第1因子		-0.191**	-0.234**	-0.183**	-0.103	-0.185**	-0.190**	-0.198**	-0.209**	-0.209**	-0.262**
第2因子		-0.257**	-0.306**	-0.267**	-0.248**	-0.310**	-0.291**	-0.254**	-0.262**	-0.264**	-0.333**
第3因子		-0.289**	-0.288**	-0.277**	-0.237**	-0.275**	-0.238**	-0.290**	-0.295**	-0.279**	-0.281**
第4因子		-0.343**	-0.325**	-0.307**	-0.262**	-0.346**	-0.300**	-0.259**	-0.299**	-0.257**	-0.349**
第5因子		-0.319**	-0.276**	-0.289**	-0.305**	-0.333**	-0.335**	-0.235**	-0.266**	-0.272**	-0.268**
判断領域											
第1因子		-0.390**	-0.368**	-0.379**	-0.322**	-0.373**	-0.385**	-0.356**	-0.365**	-0.372**	-0.390**
第2因子		-0.301*	-0.201**	-0.239**	-0.244**	-0.294**	-0.296**	-0.190**	-0.215**	-0.208**	-0.222**
第3因子		-0.356**	-0.336**	-0.370**	-0.279**	-0.318**	-0.352**	-0.311**	-0.330**	-0.356**	-0.383**
第4因子		-0.415**	-0.377**	-0.381**	-0.352**	-0.404**	-0.429**	-0.366**	-0.369**	-0.406**	-0.398**
第5因子		-0.348**	-0.369**	-0.396**	-0.314**	-0.324**	-0.354**	-0.326**	-0.333**	-0.348**	-0.402**
第6因子		-0.357**	-0.383**	-0.356**	-0.282**	-0.346**	-0.387**	-0.372**	-0.364**	-0.346**	-0.452**
実施領域											
第1因子		-0.424**	-0.348**	-0.396**	-0.372**	-0.434**	-0.422**	-0.306**	-0.335**	-0.351**	-0.339**
第2因子		-0.421**	-0.420**	-0.416**	-0.380**	-0.421**	-0.398**	-0.375**	-0.396**	-0.414**	-0.394**
第3因子		-0.373**	-0.292**	-0.365**	-0.376**	-0.318**	-0.345**	-0.265**	-0.219**	-0.296**	-0.287**
第4因子		-0.354**	-0.298**	-0.357**	-0.348**	-0.328**	-0.346**	-0.245**	-0.287**	-0.331**	-0.334**
第5因子		-0.300**	-0.300**	-0.293**	-0.347**	-0.316**	-0.330**	-0.279**	-0.284**	-0.340**	-0.353**
第6因子		-0.183**	-0.270**	-0.361**	-0.197**	-0.298**	-0.264**	-0.244**	-0.283**	-0.242**	-0.298**

*p<0.05, **p<0.01: items predicted to show comparative correlation

教育ニーズアセスメントツール—臨床看護師用— 項目

- 1 事実に基づき問題の本質を見極めている
- 2 優先順位を考え効率よく問題解決に取り組んでいる
- 3 計画的に問題解決に取り組んでいる
- 4 根気強く問題解決に取り組んでいる
- 5 試行錯誤しながら最適な問題解決の方法を見出している
- 6 専門的な知識・技術に基づき日々の看護を実践している
- 7 クライエントの個別状況にあった看護を実践している
- 8 クライエントの苦痛・不安の軽減を最優先している
- 9 常にクライエントの人権に配慮しながら看護を実践している
- 10 起こりうる事態を予測しながら看護を実践している

4. 考察

今回、安全で質の高い人工呼吸器ケアを実践するための教育プログラム作成に向けて、人工呼吸器ケアに関する看護実践過程調査票を作成し、信頼性と妥当性を検討した。その結果、一般病棟看護師の人工呼吸器ケアの看護実践過程は、観察 5 因子 44 項目、判断 6 因子 66 項目、実施 6 因子 26 項目で構成された。以下、信頼性と妥当性について考察した。

1) Q-RPN-IMV 案の信頼性について

内的整合性については、すべての因子について、信頼性係数 Cronbach's α 係数を算出した。その結果、1 因子を除き 0.64~0.93 とほぼ満足できる結果であり、内的整合性は確認できたと考える。ただし、実施の第 6 因子である『適切なカフ圧管理の実施』に関しては、項目数が少なく、Cronbach's α 係数が 0.52 と低かった。しかし、カフ圧の管理は、換気量の維持・気管チューブの固定・VAP 予防の 3 つの目的があり⁹⁾、人工呼吸器ケアの実施においてきわめて重要な因子であると判断し採択した。安定性の検討については、因子ごとに test-retest 間の相関係数を算出した。その結果、Q-RPN-IMV の安定性は検証されたと考える。(ICC=0.55~0.85、 $p<0.01$)。特に、『換気状況の判断』『異常の早期発見のためのレントゲンによる判断』『最大換気量を維持するための実施』は、非常に硬い相関係数を示す因子であり、一般病棟において経験的・習慣的に行われている内容であると判断できる。最も安定性の低かった『緊急時の準備とポジショニングの確認』については、状況において変化しやすい内容であると考えられる。

2) Q-RPN-IMV 案の妥当性について

内容妥当性に関して、Q-RPN-IMV のすべての質問項目は、人工呼吸器ケアのスペシャリストが実践する人工呼吸器ケアを観察し、その内容を思考過程を含めてインタビューした内容を網羅し、看護過程に沿って観察・判断・実施の内容に質的に分類し作成した。複数の人工呼吸器ケアのスペシャリストにその内容を確認して妥当性を得ることができた。表面的妥当性に関しては、協力が得られた看護師を対象にプレテストを実施し、項目の表現や回答に要する時間を確認した。回答に必要な時間が 30 分程度必要で、回答者への負担が考えられたが、人工呼吸器ケアにとって必要不可欠な項目であると判断したため、項目の削除は行わず、回答者の協力を得ることとした。回答に対する困難さは指摘されなかったため、プレテストでの修正は行わなかった。探索的因子分析により因子負荷量の高い順に、観察 5 因子、判断 6 因子、実施 6 因子の構成とした。項目選定のため、検証的因子分析において確認した。観察では、AIC = 6184.51、CFI = 0.80、RMSEA = 0.08、判断では AIC = 6184.51、CFI = 0.74、RMSEA = 0.075、実施では AIC = 2399.71、CFI = 0.76、RMSEA = 0.068、と理想的なモデル係数とは言えなかった。これは、すべての因子を各ドメインでの因子とすべて関連付けた構造を仮定したためである。本来看護実践過程は、観

察・判断・実施が一連の過程として実践されているため、各ドメイン間の因子を関連付けた構造を考慮していく必要があるが、今回は各ドメインの項目を明らかにすることを優先し、この構造を採用した。基準関連妥当性に関して、教育ニードアセスメントツール-臨床看護師用-とすべての項目において負の相関を確認した。本質問紙における項目は、人工呼吸器ケアの実践を網羅しており、その実践頻度と教育ニードについての関連が認められ、基準関連妥当性が認められた。

3) Q-RPN-IMV の臨床での活用について

今回作成した調査票は、人工呼吸器ケアに必要な実践内容を、思考過程を含めて看護過程に沿って網羅した。したがって、この調査票を人工呼吸器ケアの実践者が使用することで、必要な実践項目をその意味や状況を適切に判断し、看護過程として確認することができる。retest において、人工呼吸器ケアの実施頻度が上昇していることから、今回の質問紙に回答することで、新たな気づきがあり、得点が上昇したと考えられる。人工呼吸器ケアを実践する看護師が、自分の実践過程を自己評価するためのツールとして使用することができる。一方、指導者として、本質問紙の質問項目の実践頻度が低い項目は、教育ニードの高い項目であるため、客観的に教育項目を把握することができる。

4) Q-RPN-IMV の教育的活用について

人工呼吸器ケアの教育では、機械自体の設定や管理と、実施すべきケアの項目のみを羅列しているチェックリストや教科書がほとんどである¹⁰⁻¹¹⁾。今回作成した調査票は、人工呼吸器ケアの項目を思考過程も含めて網羅しているため、実践者が使用することによって、人工呼吸器ケアを看護実践過程で確認することができる。また、教育プログラム開発者が看護実践過程の指導内容を把握ことができ、実践者のニーズに応じた人工呼吸器ケアの教育にこの調査票を活用することができる。

第Ⅲ章

人工呼吸器ケアに関する看護実践過程の構造分析

1. はじめに

人工呼吸器ケアは高度で複雑な看護実践であり、一般的には集中治療領域での実践が基盤とされている。しかし、本邦においては一般病棟や療養施設、地域・在宅領域においても、人工呼吸器ケアを必要とされる患者が療養されているため、各施設や様々な領域の看護師は、患者に合わせて独自に調整しながら実践しているのが現状である¹⁻²⁾。そして、看護師に対する人工呼吸器ケアに関する教育は、看護基礎教育ではなく、臨床現場における OJT (On-the-Job Training) で行われている。一般的に、新人看護師研修において人工呼吸器ケアに関する知識は集合教育として包含されている。

集中ケア認定看護師や急性・重症患者看護専門看護師など、人工呼吸器ケアに関するスペシャリストや呼吸器ケアチームによるサポートのある病院では、看護師に対して体系的に人工呼吸器ケアに関する教育が計画され、呼吸器ケアチームの病棟訪問などの支援が行われている。しかし、サポートのない病院では、その病院独自のマニュアルや方法を調整しながら実践しているのが現状である。したがって、所属する病院の状況によって、人工呼吸器ケアの教育状況や実践支援の状況は異なると考えられる。また、人工呼吸器ケア実践は看護師の実践経験や、人工呼吸器を装着した患者のケアを実践した頻度によっても異なると考えられる。人工呼吸器ケアに関する効果的な実践教育は、人工呼吸器ケアに必要な要素を網羅し、実際の実践に沿った内容で構成される必要がある。

そこで、先行研究で作成した Q-RPN-IMV を基盤に、人工呼吸器ケアの看護実践過程の観察領域・判断領域・実施領域それぞれの因子構造を明らかにし、看護実践に影響を与える看護師の背景要因の検討を行うことで、効果的な人工呼吸器ケアに関する教育プログラムを作成することができると考えた。

2. 目的

効果的な人工呼吸器ケアに関する教育プログラムの作成に向け、以下に関して検討した。

- 1) 先行研究で作成した Q-RPN-IMV の観察領域 5 因子・判断領域 6 因子・実施領域 6 因子それぞれの因子構造。
- 2) 人工呼吸器ケアに関する看護実践に影響を与える看護師の背景要因 (専門・認定看護師による支援の有無、看護師経験年数、人工呼吸器を装着した患者を受け持った経験)。

3. 研究方法

1) 対象

近畿圏の総合病院 5 施設において、人工呼吸器を装着した患者を受け持った経験がある一般病棟に勤務する看護師で、調査への協力の承諾が得られた者を対象とした。

2) 調査内容とデータ収集方法

調査内容は、対象者の背景、Q-RPN-IMV とし、これらを質問項目とする質問紙調査を行った。対象者である看護師の背景は、看護師経験年数・性別・今まで人工呼吸器装着患者を受け持った人数・所属部署での年間の人工呼吸器装着患者入院人数とし、人工呼吸器ケアの実践に影響を与えると考えられる内容を調査することとした。Q-RPN-IMV は、人工呼吸器ケアに関する看護実践過程に関して、思考過程を含めた項目を網羅している。調査への協力依頼は、所属長に対して本研究の趣旨を文章ならびに口頭により説明し、許可を得た。一般病棟で人工呼吸器を使用している看護師へ、人工呼吸器ケアに関する看護実践過程調査票案を含む質問紙を配布し、記入を依頼した。回答は、配布後 1 週間以内に病棟に設置した回収箱に投函するように依頼した。各対象者への同意は、回答をもって研究への同意を得たものとした。

3) 分析方法

人工呼吸器ケアの看護実践過程である観察領域・判断領域・実施領域のそれぞれの因子に関して、調査対象者の実践頻度を算出した。その上で、調査対象看護師の所属する施設の専門・認定看護師による支援の有無、看護師経験年数が 6 年以上・5 年以下、受け持った人工呼吸器装着患者数が 11 人以上・10 人以下による実践頻度の差をそれぞれ算出した。看護師経験年数に関しては、人工呼吸器ケアを含めた看護実践能力の育成に関してクリニカルラダーを取り入れており、一般的に経験年数 5 年を終えた時点で、実践に必要な能力を習得したと考えられている³⁾。

次に、人工呼吸器ケアの看護実践過程である観察領域 5 因子・判断領域 6 因子・実施領域 6 因子のそれぞれの因子間相関を Pearson の積立相関係数にて比較した。その上で、各領域における因子モデルを共分散構造分析によって仮定し、各因子間の直接効果及び因果関係の条件を探索的の検討により、最も妥当性の高いモデルを推定した。また、それぞれの因子モデルに対して、所属病院の特徴 (専門・認定看護師による支援の有無)、看護師経験年数 (6 年以上・5 年以下)、人工呼吸器装着患者の受け持ち数 (11 人以上・10 人以下) を母集団とする多母集団同時分析を行い、それぞれの因子同士の関係性がどのように影響しているのかを標準化推定値を基に明らかにした⁴⁻⁶⁾。すべての統計解析には、Windows 版 SPSS 25.0、Amos25.0 を用いた。

4) 倫理的配慮

本研究についての参加に関しては、研究者が、研究説明書を用いて文章及び口頭で詳しく説明し、同意を得た。その際、研究協力は自由意思であり承諾後も断ることができること、

断ったとしても不利益は受けないこと、対象者の都合に合わせて調査を行い、時間的負担を最小限にできるように配慮すること、および個人情報に関して、得られた情報の秘密は厳守されること、学術資料以外での目的で使用しないことについて説明した。なお、本研究は神戸大学大学院保健学研究科保健学倫理委員会の承認を得て行った(承認番号 241)。

4. 結果

1) 対象者の背景と人工呼吸器ケアに関する看護実践過程の因子の特徴について

一般病棟に勤務しており、人工呼吸器を装着した患者を受け持った経験がある看護師に対して、調査票 432 部を配布し、331 部(回収率 76.6%)の回答が得られた。欠損データが多い 113 部を除き、218 部を分析対象データとした。対象者の所属病院の特徴・看護師経験年数・人工呼吸器装着患者の受け持ち数についての状況を表 7 に示した。専門・認定看護師による支援の有る病院に所属する看護師は 139 名、一方専門・認定看護師による支援の無い病院に所属する看護師は 79 名であった。また、看護師経験年数が 6 年以上の看護師は 152 名、人工呼吸器装着患者を 11 名以上受け持ったことのある看護師は 129 名であった。

表7. 対象者背景状況 n=218

所属病院(専門・認定看護師の支援)			受け持ち患者数		合計
			10人以下	11人以上	
支援あり	看護師経験	5年以下	33	11	44
		6年以上	16	79	95
	合計		49	90	139
支援なし	看護師経験	5年以下	21	1	22
		6年以上	19	38	57
	合計		40	39	79

次に、人工呼吸器ケアに関する看護実践過程の観察領域 5 因子・判断領域 6 因子・実施領域 6 因子のそれぞれに関して、対象者の実践頻度の平均を示した (表 8)。すべての因子において、実践頻度の平均は 3 以上であった。

	因子名	平均	SD
観察領域	必須となる基礎的確認	4.84	0.32
	気管チューブ固定の確認	4.50	0.66
	加温・加湿の確認	4.60	0.78
	緊急時の準備とポジショニングの確認	4.14	0.78
	合併症発症予測のための確認	3.46	0.78
判断領域	換気状況の判断	4.02	0.70
	異常の早期発見のためのレントゲンによる判断	3.14	1.11
	合併症予測のための判断	4.54	0.50
	より良い人工換気を行うための判断	3.43	0.86
	アラーム発生時の原因についての判断	4.24	0.71
	鎮静による安全・安楽を確保するための判断	4.20	0.79
実施領域	最大換気量を維持するための実施	3.51	0.74
	合併症予防のための実施	3.50	0.69
	安全な気管チューブ固定の実施	3.81	0.69
	VAP予防のための気道クリアランスの実施	3.76	0.77
	適切な加温・加湿とケア前後の声掛けの実施	4.51	0.52
	適切なカフ圧管理の実施	4.73	0.58

また、観察領域・判断領域・実施領域の各因子において、専門・認定看護師による支援の有無・看護師経験年数・受け持った人工呼吸器装着患者数ごとの実践頻度の平均とその差の結果を示した (表 9～表 11)。

看護師の所属病院について、観察領域の因子である『加温・加湿の確認』、『緊急時の準備とポジショニングの確認』、『合併症発症予測のための確認』、『判断領域の因子である換気状況の判断』、『異常の早期発見のためのレントゲンによる判断』、『より良い人工換気を行うための判断』、『実施領域の因子である最大換気量を維持するための実施』、『VAP 予防のための気道クリアランスの実施』において、専門・認定看護師による支援の有る病院に所属する看護師の方が、専門・認定看護師による支援の無い病院に所属する看護師よりも実践頻度が高かった。

看護師経験年数においては、観察領域の因子である『必須となる基礎的確認』、『気管チューブ固定の確認』、『加温・加湿の確認』、『緊急時の準備とポジショニングの確認』、『合併症発症予測のための確認』、判断領域の因子である『換気状況の判断』、『合併症予測の

ための判断』、『より良い人工換気を行うための判断』、『アラーム発生時の原因についての判断』、『鎮静による安全・安楽を確保するための判断』において、6年以上の経験の看護師の方が、5年以下の経験の看護師よりも実践頻度が高かった。

受け持った人工呼吸器装着患者数においては、観察領域の因子である『必須となる基礎的確認』、『気管チューブ固定の確認』、『加温・加湿の確認』、『緊急時の準備とポジショニングの確認』、『合併症発症予測のための確認』、判断領域の因子である『換気状況の判断』、『異常の早期発見のためのレントゲンによる判断』、『合併症予測のための判断』、『より良い人工換気を行うための判断』、『アラーム発生時の原因についての判断』、『鎮静による安全・安楽を確保するための判断』、実施領域の因子である『最大換気量を維持するための実施』、『合併症予防のための実施』、『安全な気管チューブ固定の実施』において、11人以上の人工呼吸器装着患者の受け持ち経験のある看護師の方が、10人以下の受け持ち経験のある看護師よりも実践頻度が高かった。

表9. 各因子の所属病院での専門・認定看護師からの支援の有無別の平均値とSDおよびt検定の結果

因子名	支援あり (n=139)		支援なし (n=79)		t値	
	平均	SD	平均	SD		
観察領域	必須となる基礎的確認	4.85	0.30	4.82	0.35	0.50
	気管チューブ固定の確認	4.48	0.67	4.52	0.63	-0.42
	加温・加湿の確認	4.70	0.58	4.42	1.03	2.23 *
	緊急時の準備とポジショニングの確認	4.22	0.74	3.98	0.83	2.18 *
	合併症発症予測のための確認	3.55	0.75	3.28	0.81	2.51 *
判断領域	換気状況の判断	4.14	0.64	3.80	0.76	3.44 ***
	異常の早期発見のためのレントゲンによる判断	3.28	1.04	2.88	1.19	2.55 *
	合併症予測のための判断	4.57	0.50	4.50	0.50	1.05
	より良い人工換気を行うための判断	3.55	0.84	3.23	0.85	2.66 **
	アラーム発生時の原因についての判断	4.25	0.69	4.23	0.75	0.20
実施領域	鎮静による安全・安楽を確保するための判断	4.27	0.77	4.08	0.82	1.73
	最大換気量を維持するための実施	3.62	0.71	3.30	0.74	3.15 **
	合併症予防のための実施	3.67	0.64	3.21	0.68	4.94
	安全な気管チューブ固定の実施	3.78	0.73	3.87	0.61	-0.89
	VAP予防のための気道クリアランスの実施	3.86	0.73	3.57	0.81	2.66 **
	適切な加温・加湿とケア前後の声掛けの実施	4.52	0.49	4.49	0.58	0.31
	適切なカフ圧管理の実施	4.70	0.62	4.77	0.49	-0.87

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

表10. 各因子の看護師経験年数別の平均値とSDおよびt検定の結果

因子名	6年以上 (n=66)		5年以下 (n=152)		t値	
	平均	SD	平均	SD		
観察領域	必須となる基礎的確認	4.87	0.27	4.75	0.41	-2.23 *
	気管チューブ固定の確認	4.64	0.50	4.17	0.85	-4.16 ***
	加温・加湿の確認	4.72	0.64	4.31	0.99	-3.13 **
	緊急時の準備とポジショニングの確認	4.23	0.76	3.92	0.78	-2.72 *
	合併症発症予測のための確認	3.54	0.77	3.26	0.77	-2.49 *
判断領域	換気状況の判断	4.09	0.67	3.85	0.75	-2.30 *
	異常の早期発見のためのレントゲンによる判断	3.18	1.14	3.03	1.05	-0.91
	合併症予測のための判断	4.61	0.46	4.39	0.55	-2.80 **
	より良い人工換気を行うための判断	3.54	0.86	3.19	0.81	-2.78 **
	アラーム発生時の原因についての判断	4.37	0.65	3.94	0.76	-4.26 ***
	鎮静による安全・安楽を確保するための判断	4.35	0.68	3.87	0.92	-3.81 ***
実施領域	最大換気量を維持するための実施	3.54	0.76	3.43	0.69	-1.01
	合併症予防のための実施	3.53	0.69	3.44	0.67	-0.87
	安全な気管チューブ固定の実施	3.87	0.66	3.68	0.75	-1.90
	VAP予防のための気道クリアランスの実施	3.73	0.78	3.82	0.75	0.73
	適切な加温・加湿とケア前後の声掛けの実施	4.55	0.49	4.41	0.58	-1.73
	適切なカフ圧管理の実施	4.76	0.58	4.64	0.56	-1.41

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

表11. 各因子の受け持ち患者数別の平均値とSDおよびt検定の結果

因子名	11人以上 (n=89)		10人以下 (n=129)		t値	
	平均	SD	平均	SD		
観察領域	必須となる基礎的確認	4.89	0.25	4.76	0.39	-2.69 **
	気管チューブ固定の確認	4.63	0.54	4.31	0.77	-3.41 ***
	加温・加湿の確認	4.74	0.60	4.39	0.96	-3.00 **
	緊急時の準備とポジショニングの確認	4.26	0.75	3.95	0.79	-2.93 **
	合併症発症予測のための確認	3.63	0.76	3.20	0.74	-4.08 ***
判断領域	換気状況の判断	4.13	0.67	3.85	0.73	-2.94 **
	異常の早期発見のためのレントゲンによる判断	3.30	1.09	2.89	1.12	-2.72 **
	合併症予測のための判断	4.60	0.51	4.46	0.49	-2.02 *
	より良い人工換気を行うための判断	3.63	0.85	3.15	0.79	-4.20 ***
	アラーム発生時の原因についての判断	4.40	0.65	4.01	0.73	-4.19 ***
	鎮静による安全・安楽を確保するための判断	4.37	0.70	3.97	0.85	-3.75 ***
実施領域	最大換気量を維持するための実施	3.60	0.75	3.37	0.70	-2.28 *
	合併症予防のための実施	3.59	0.72	3.37	0.62	-2.42 *
	安全な気管チューブ固定の実施	3.91	0.68	3.67	0.68	-2.63 **
	VAP予防のための気道クリアランスの実施	3.79	0.80	3.71	0.73	-0.67
	適切な加温・加湿とケア前後の声掛けの実施	4.54	0.48	4.46	0.58	-1.25
	適切なカフ圧管理の実施	4.77	0.60	4.66	0.54	-1.37

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

2) 人工呼吸器ケアの因子間相関と共分散構造分析を用いた人工呼吸器ケア因子モデルの構築

観察領域 5 因子、判断領域 6 因子、実施領域 6 因子の因子間の相関を示した (表 12~14)。すべての因子において相関が確認できた。

表12. 観察領域における因子間の相関 n=218

	必須となる基礎的 確認	気管チューブ固定 の確認	加温・加湿の確認	緊急時の準備とボ ジショニングの確 認	合併症発症予測の ための確認
必須となる基礎的確認		.44**	.44**	.57**	.41**
気管チューブ固定の確認			.53**	.43**	.51**
加温・加湿の確認				.43**	.42**
緊急時の準備とボジ ショニングの確認					.54**
合併症発症予測のため の確認					

** $p < .01$

表13. 判断領域における因子間の相関 n=218

	換気状況の判 断	異常の早期発 見のためのレ ントゲンによ る判断	合併症予測の ための判断	より良い人工 換気を行うた めの判断	アラーム発生 時の原因につ いての判断	鎮静による安 全・安楽を確 保するための 判断
換気状況の判断		.51**	.69**	.70**	.71**	.61**
異常の早期発見のため のレントゲンによる判断			.24**	.60**	.35**	.36**
合併症予測のため の判断				.56**	.67**	.60**
より良い人工換気を行 うための判断					.61**	.64**
アラーム発生時の原因 についての判断						.62**
鎮静による安全・安楽 を確保するための判断						

** $p < .01$

表14. 実施における因子間の相関 n=218

	最大換気量を維持 するための実施	合併症予防のため の実施	安全な気管チュー ブ固定の実施	VAP予防のための 気道クリアランス の実施	適切な加温・加湿 とケア前後の声掛 けの実施	適切なカフ圧管理 の実施
最大換気量を維持する ための実施		.76**	.57**	.76**	.36**	.31**
合併症予防のため の実施			.56**	.70**	.33**	.25**
安全な気管チューブ 固定の実施				.53**	.42**	.34**
VAP予防のための 気道クリアランス の実施					.33**	.33**
適切な加温・加湿と ケア前後の声掛け の実施						.50**
適切なカフ圧管理 の実施						

** $p < .01$

次に、観察領域・判断領域・実施領域の各因子における因子モデルを、共分散構造分析によって、各変数間の直接効果及び因果関係の条件を探索的に検討し、最も妥当性の高いモデルの推定結果を図1～3に示した。図中の単方向矢印は因果関係、数値は標準化推定値(影響力の大きさ)を表した。なお、観測変数及び誤差項は省略した。適合度に関してはそれぞれ表15に示した。

観察領域における因子モデルを図1に示した。『気管チューブ固定の確認』、『加温・加湿の確認』、『緊急時の準備とポジショニングの確認』は、いずれも『必須となる基礎的確認』に影響を与える因子と考えた。標準化推定値は、それぞれ0.25、0.61、0.22であった。その上で、『必須となる基礎的確認』が『合併症予測のための確認』につながると考え(標準化推定値：0.66)、観察領域における因子モデルとした。適合度に関しては、 $GFI=0.745$ 、 $\chi^2=898.958$ ($df=40$ 、 $p<0.05$)、 $RMSEA=0.031$ と、理想的とは言えないが、実際の臨床実践において理解できる内容であり、考察できる範疇であると判断した。

次に、判断領域における因子モデルを図2に示した。『換気状況の判断』は、『異常の早期発見のためのレントゲンによる判断』、『鎮静による安全・安楽を確保するための判断』、『より良い人工換気を行うための判断』、『合併症予測のための判断』に影響を与える因子と考え(標準化推定値は、それぞれ0.54、0.64、0.78、0.74)、さらに『合併症予測のための判断』は、『アラーム発生時の原因についての判断』に影響を与える(標準化推定値：0.72)と考えた。適合度に関しては、 $GFI=0.591$ 、 $\chi^2=898.869$ ($df=40$ 、 $p<0.05$)、 $RMSEA=0.035$ とやや低い適合度であるが、実際の臨床実践の中での判断内容として理解でき、考察できる範疇とした。

実施領域における因子モデルを図3に示した。『合併症予防のための実施』は、『VAP予防のための気道クリアランスの実施』と『安全な気管チューブの固定の実施』に影響を受け(標準化推定値は、それぞれ0.88、0.36)、『適切な加温・加湿とケア前後の声掛けの実施』と、『最大換気量を維持するための実施』に影響を及ぼす(標準化推定値は、それぞれ0.30、0.92)と考えた。また、『VAP予防は適切なカフ圧管理の実施』から影響を受ける(標準化推定値は0.31)と考えた。適合度に関しては、 $GFI=0.651$ 、 $\chi^2=2171.617$ ($df=80$ 、 $p<0.05$)、 $RMSEA=0.033$ と、理想的とは言えないが、実践の意味内容として理解できる範疇であると考えた。

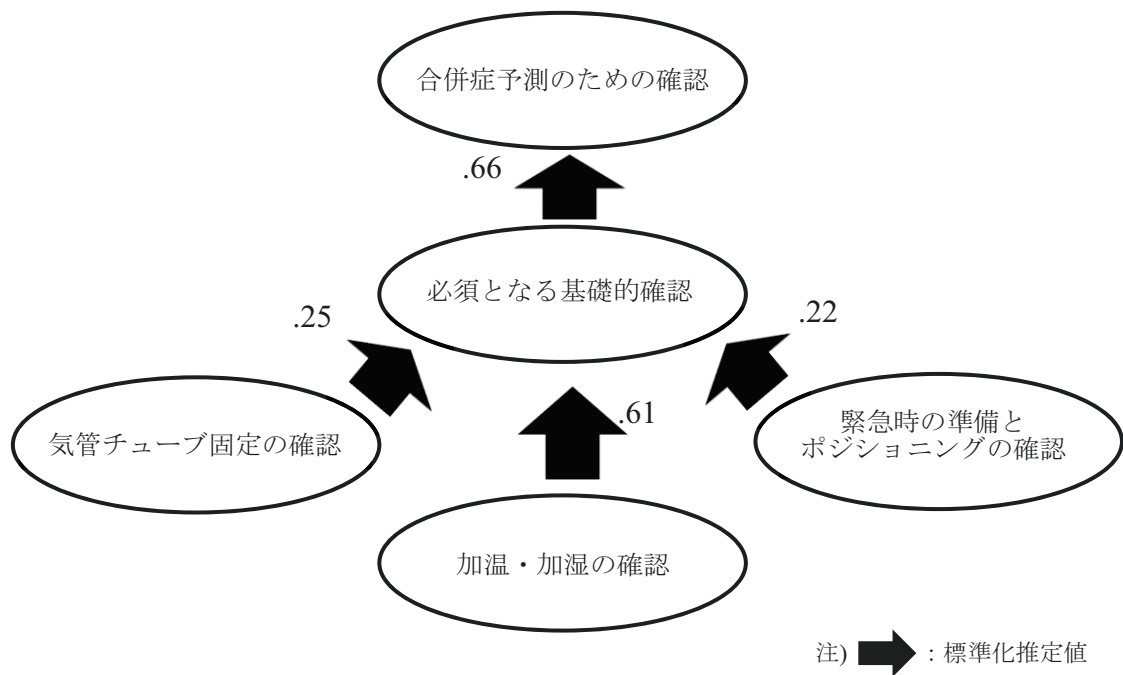


図1. 人工呼吸器ケアに関する観察領域の因子構造モデル

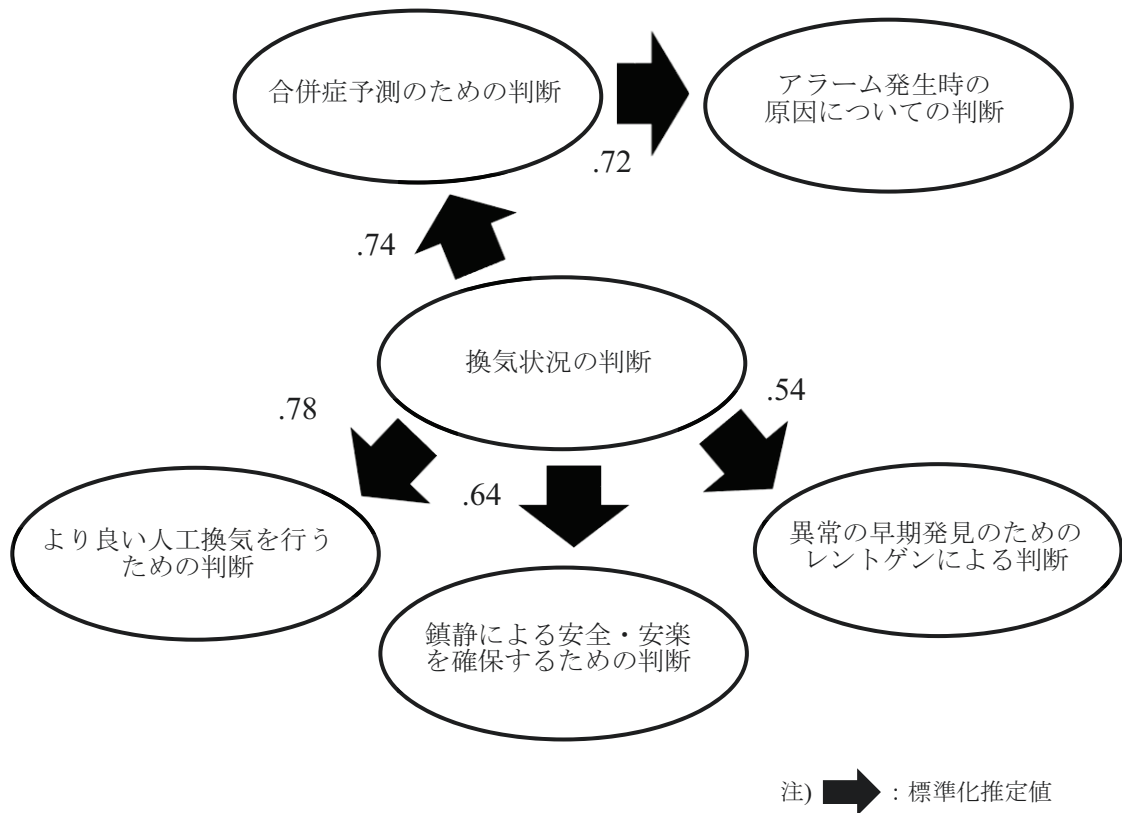


図2. 人工呼吸器ケアに関する判断領域の因子構造モデル

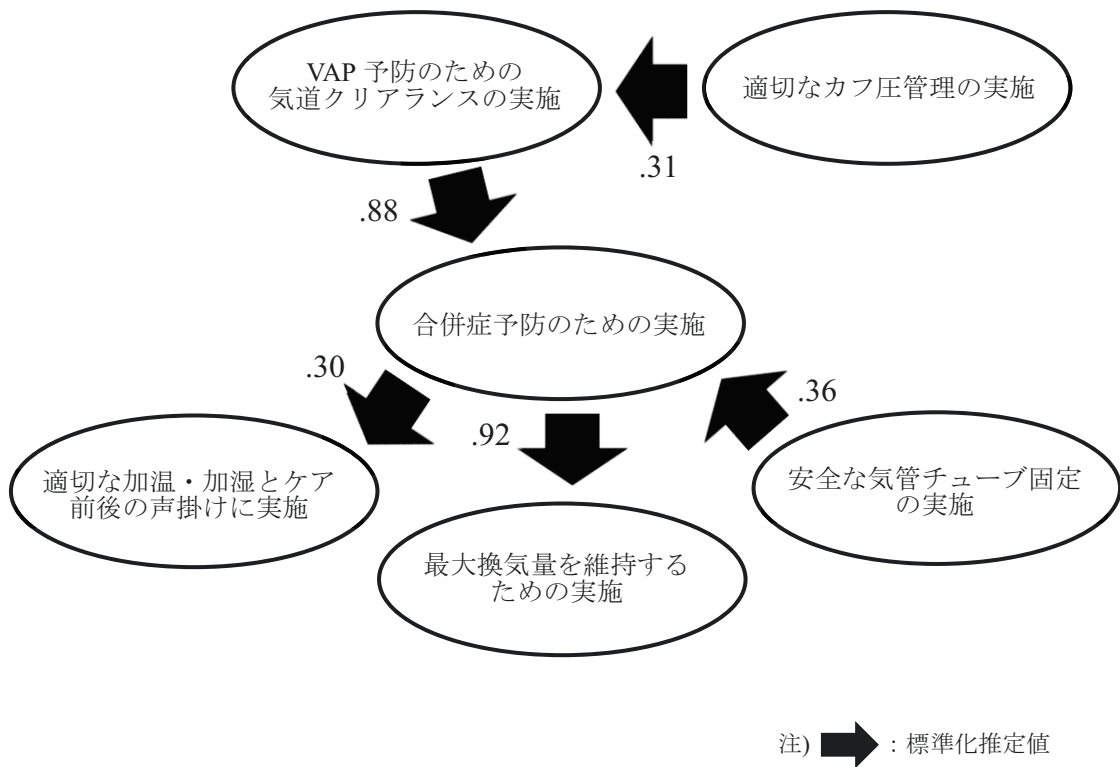


図 3. 人工呼吸器ケアに関する実施領域の因子構造モデル

表.15 各モデルの適合度

	カイ二乗検定	GFI	AIC	RMSEA
観察モデル	898.958(df=40) **	0.745	1062.958	0.031
判断モデル	898.869(df=40) **	0.591	46473.891	0.035
実施モデル	2171.617(df=80) **	0.651	2359.617	0.033

** $p > .05$

3) 各因子モデルにおける多母集団同時分析について

観察領域・判断領域・実施領域のそれぞれにおける因子モデルに対して、所属病院の特徴(専門・認定看護師による支援の有無)、看護師経験年数(6年以上・5年以下)、人工呼吸器装着患者の受け持ち数(11人以上・10人以下)を母集団としてそれぞれ標準化推定値を算出し、図4~6に示した。

(1) 観察領域

専門・認定看護師による支援の有る施設では、『必須となる基礎的確認』へ影響与える『緊急時の準備とポジショニングの確認』、『加温・加湿の確認』、『気管チューブ固定の確認』のそれぞれの標準化推定値は、それぞれ0.70、0.32、0.09であった。『必須となる基礎的確認』から『合併症予測のための確認』へ標準化推定値は0.83であった。一方、専門・認定看護師による支援の無い施設では、『必須となる基礎的確認』へ影響与える『緊急時の準備とポジショニングの確認』、『加温・加湿の確認』、『気管チューブ固定の確認』のそれぞれの標準化推定値は、それぞれ0.33、0.07、0.66であった。『必須となる基礎的確認』から『合併症予測のための確認』へ標準化推定値は0.40であった。

経験6年以上の看護師では、『必須となる基礎的確認』へ影響与える『緊急時の準備とポジショニングの確認』、『加温・加湿の確認』、『気管チューブ固定の確認』のそれぞれの標準化推定値は、それぞれ0.71、0.13、0.17であった。『必須となる基礎的確認』から『合併症予測のための確認』へ標準化推定値は0.60であった。一方、経験5年以下の看護師では、『必須となる基礎的確認』へ影響与える『緊急時の準備とポジショニングの確認』、『加温・加湿の確認』、『気管チューブ固定の確認』のそれぞれの標準化推定値は、それぞれ0.52、0.31、0.28であった。『必須となる基礎的確認』から『合併症予測のための確認』へ標準化推定値は0.86であった。

人工呼吸器を装着した患者を11人以上受け持った経験のある看護師では、『必須となる基礎的確認』へ影響与える『緊急時の準備とポジショニングの確認』、『加温・加湿の確認』、『気管チューブ固定の確認』のそれぞれの標準化推定値は、それぞれ0.42、0.17、0.17であった。『必須となる基礎的確認』から『合併症予測のための確認』へ標準化推定値は0.42であった。一方、人工呼吸器を装着した患者を受け持った経験が10人以下の看護師では、『必須となる基礎的確認』へ影響与える『緊急時の準備とポジショニングの確認』、『加温・加湿の確認』、『気管チューブ固定の確認』のそれぞれの標準化推定値は、それぞれ0.64、0.10、0.37であった。『必須となる基礎的確認』から『合併症予測のための確認』へ標準化推定値は0.65であった。

(2) 判断領域

専門・認定看護師による支援の有る施設では、『換気状況の判断』は、『異常の早期発見のためのレントゲンによる判断』、『鎮静による安全・安楽を確保するための判断』、『より良い人工換気を行うための判断』、『合併症予測のための判断』に影響を与え、標準化推定値は、それぞれ0.51、0.71、0.79、0.79であった。さらに『合併症予測のための判断』

は、『アラーム発生時の原因についての判断』に影響を与え、標準化推定値は0.74であった。一方、専門・認定看護師による支援の無い施設では、『換気状況の判断』は、『異常の早期発見のためのレントゲンによる判断』、『鎮静による安全・安楽を確保するための判断』、『より良い人工換気を行うための判断』、『合併症予測のための判断』に影響を与え、標準化推定値は、それぞれ0.52、0.55、0.73、0.70であった。さらに『合併症予測のための判断』は、『アラーム発生時の原因についての判断』に影響を与え、標準化推定値は0.66であった。

経験6年以上の看護師では、『換気状況の判断』は、『異常の早期発見のためのレントゲンによる判断』、『鎮静による安全・安楽を確保するための判断』、『より良い人工換気を行うための判断』、『合併症予測のための判断』に影響を与え、標準化推定値は、それぞれ0.59、0.59、0.78、0.69であった。さらに『合併症予測のための判断』は、『アラーム発生時の原因についての判断』に影響を与え、標準化推定値は0.67であった。一方、経験5年以下の看護師では、『換気状況の判断』は、『異常の早期発見のためのレントゲンによる判断』、『鎮静による安全・安楽を確保するための判断』、『より良い人工換気を行うための判断』、『合併症予測のための判断』に影響を与え、標準化推定値は、それぞれ0.61、0.58、0.76、0.71であった。さらに『合併症予測のための判断』は、『アラーム発生時の原因についての判断』に影響を与え、標準化推定値は0.67であった。

人工呼吸器を装着した患者を11人以上受け持った経験のある看護師では、『換気状況の判断』は、『異常の早期発見のためのレントゲンによる判断』、『鎮静による安全・安楽を確保するための判断』、『より良い人工換気を行うための判断』、『合併症予測のための判断』に影響を与え、標準化推定値は、それぞれ0.63、0.64、0.81、0.70であった。さらに『合併症予測のための判断』は、『アラーム発生時の原因についての判断』に影響を与え、標準化推定値は0.72であった。一方、人工呼吸器を装着した患者を受け持った経験が10人以下の看護師では、『換気状況の判断』は、『異常の早期発見のためのレントゲンによる判断』、『鎮静による安全・安楽を確保するための判断』、『より良い人工換気を行うための判断』、『合併症予測のための判断』に影響を与え、標準化推定値は、それぞれ0.38、0.59、0.72、0.73であった。さらに『合併症予測のための判断』は、『アラーム発生時の原因についての判断』に影響を与え、標準化推定値は0.62であった。

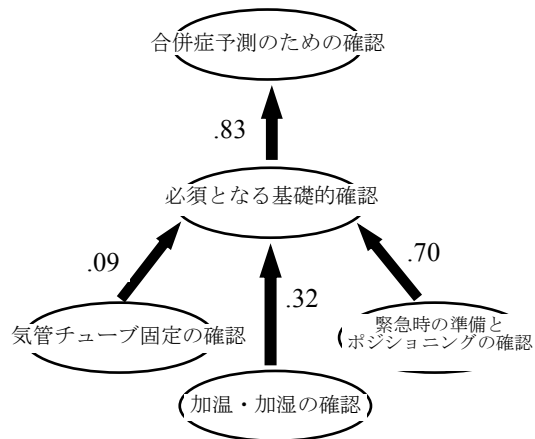
(3) 実施領域

専門・認定看護師による支援の有る施設において、『合併症予防のための実施』は、『VAP予防のための気道クリアランスの実施』と『安全な気管チューブの固定の実施』の影響を受け(標準化推定値は、それぞれ、0.90、0.39)、『適切な加温・加湿とケア前後の声掛けの実施』と『最大換気量を維持するための実施』に影響を及ぼす(標準化推定値は、それぞれ、0.40、0.87)ことがわかった。また、『VAP予防のための気道クリアランスの実施』は『適切なカフ圧管理の実施』から影響を受ける(標準化推定値は0.39)と考えられた。一方専門・認定看護師による支援の無い施設において、『合併症予防のための実施』は、

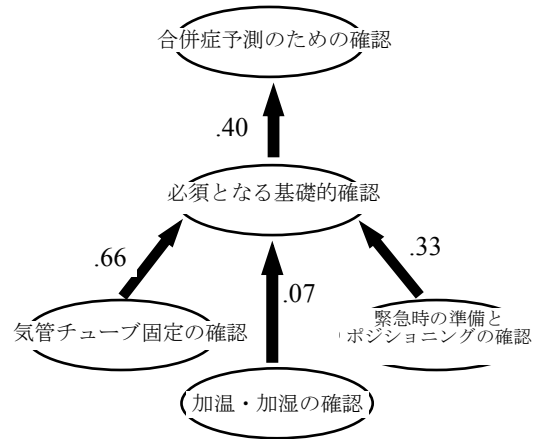
『VAP 予防のための気道クリアランスの実施』と『安全な気管チューブの固定の実施』の影響を受け(標準化推定値は、それぞれ、0.80、0.57)、『適切な加温・加湿とケア前後の声掛けの実施』と『最大換気量を維持するための実施』に影響を及ぼす(標準化推定値は、それぞれ 0.21、0.93)ことがわかった。また、『VAP 予防のための気道クリアランスの実施』は『適切なカフ圧管理の実施』から影響を受ける(標準化推定値は 0.15)と考えられた。

経験年数 6 年以上看護師について、『合併症予防のための実施』は、『VAP 予防のための気道クリアランスの実施』と『安全な気管チューブの固定の実施』の影響を受け(標準化推定値は、それぞれ、0.71、0.48)、『適切な加温・加湿とケア前後の声掛けの実施』と『最大換気量を維持するための実施』に影響を及ぼす(標準化推定値は、それぞれ、0.28、0.82)ことがわかった。また、『VAP 予防のための気道クリアランスの実施』は『適切なカフ圧管理の実施』から影響を受ける(標準化推定値は 0.54)と考えられた。一方、経験年数 5 年以下の看護師について、『合併症予防のための実施』は、『VAP 予防のための気道クリアランスの実施』と『安全な気管チューブの固定の実施』の影響を受け(標準化推定値は、それぞれ、0.93、0.34)、『適切な加温・加湿とケア前後の声掛けの実施』と『最大換気量を維持するための実施』に影響を及ぼす(標準化推定値は、それぞれ 0.34、0.92)ことがわかった。また、『VAP 予防のための気道クリアランスの実施』は『適切なカフ圧管理の実施』から影響を受ける(標準化推定値は 0.25)と考えられた。

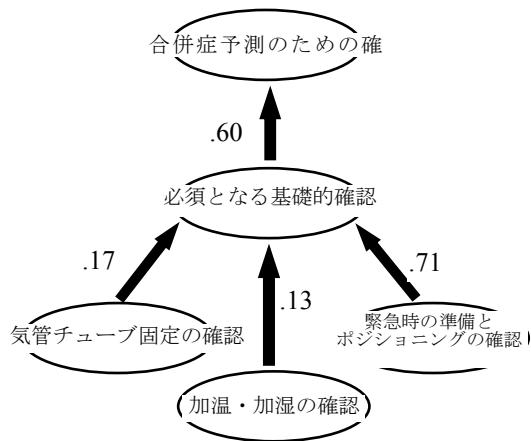
人工呼吸器を装着した患者を 11 人以上受け持った経験のある看護師について、『合併症予防のための実施』は、『VAP 予防のための気道クリアランスの実施』と『安全な気管チューブの固定の実施』の影響を受け(標準化推定値は、それぞれ、0.83、0.35)、『適切な加温・加湿とケア前後の声掛けの実施』と『最大換気量を維持するための実施』に影響を及ぼす(標準化推定値は、それぞれ、0.25、0.84)ことがわかった。また、『VAP 予防のための気道クリアランスの実施』は『適切なカフ圧管理の実施』から影響を受ける(標準化推定値は 0.36)と考えられた。一方、人工呼吸器を装着した患者を受け持った経験が 10 人以下の看護師では、『合併症予防のための実施』は、『VAP 予防のための気道クリアランスの実施』と『安全な気管チューブの固定の実施』の影響を受け(標準化推定値は、それぞれ、0.93、0.34)、『適切な加温・加湿とケア前後の声掛けの実施』と『最大換気量を維持するための実施』に影響を及ぼす(標準化推定値は、それぞれ、0.34、0.93)ことがわかった。また、『VAP 予防のための気道クリアランスの実施』は『適切なカフ圧管理の実施』から影響を受ける(標準化推定値は 0.28)と考えられた。



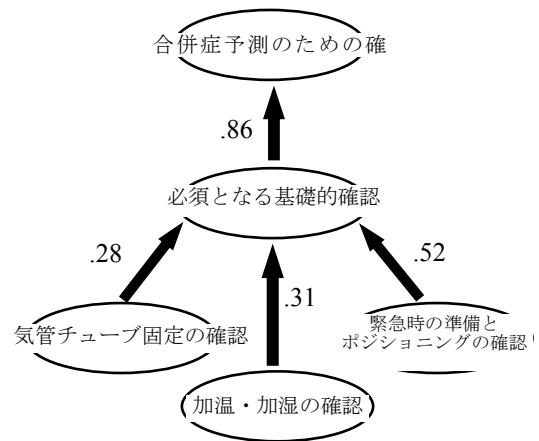
専門・認定看護師による支援有



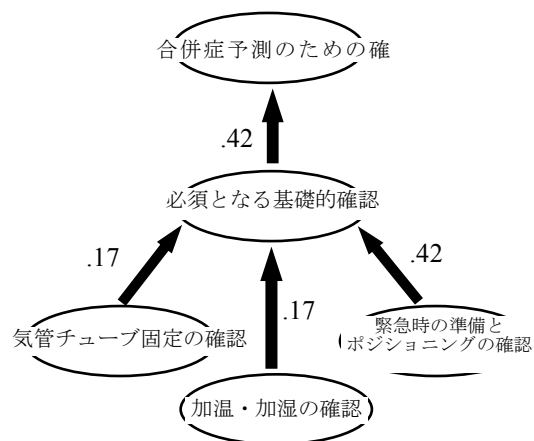
専門・認定看護師による支援無



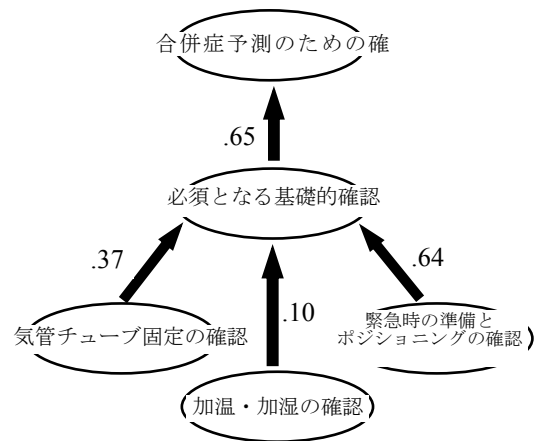
経験 6 年以上



経験 5 年以下



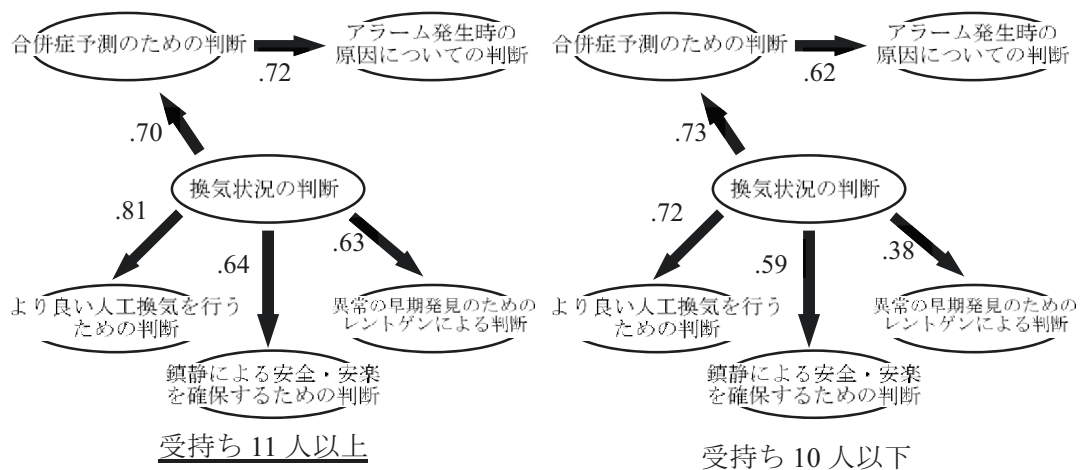
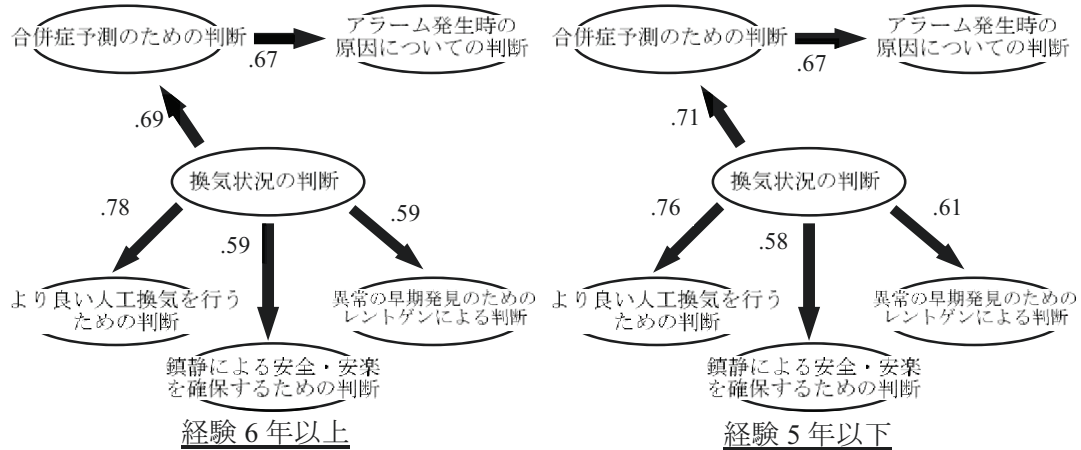
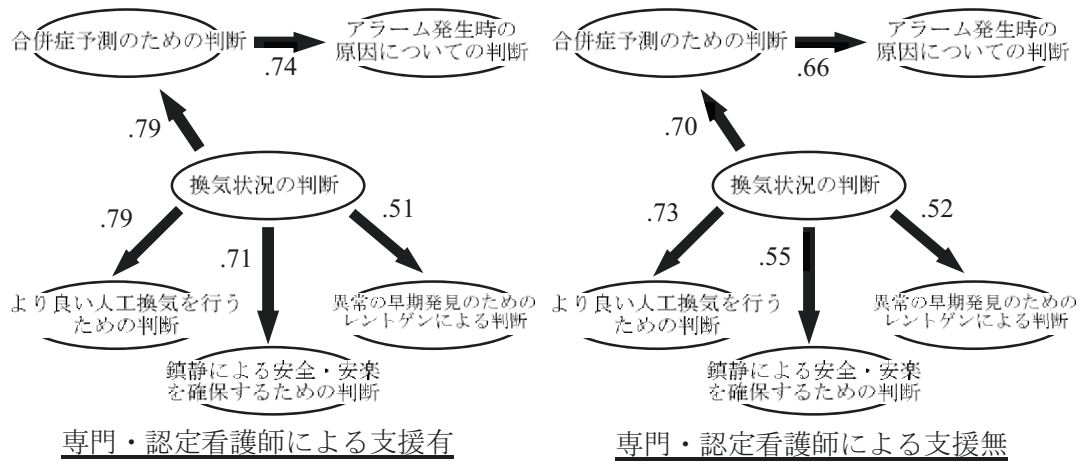
受持ち 11 人以上



受持ち 10 人以下

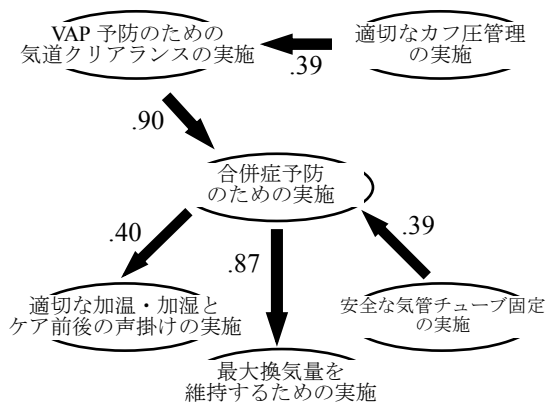
図 4. 観察領域モデルに関する多母集団同時分析

注) : 標準化推定値

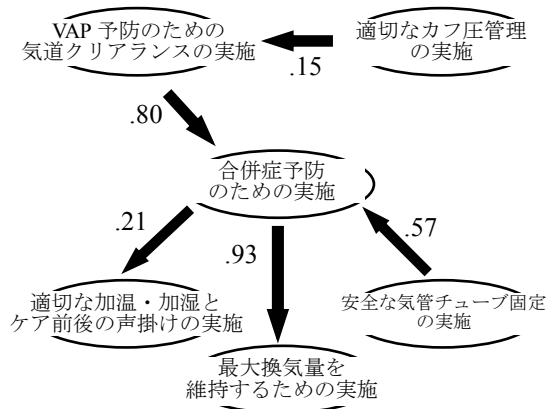


注) ➡ : 標準化推定値

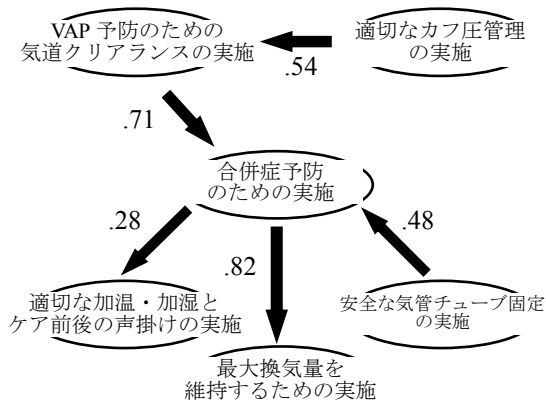
図 5. 判断領域モデルに関する多母集団同時分析



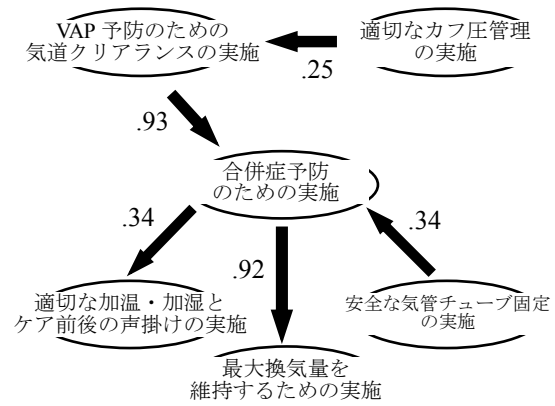
専門・認定看護師による支援有



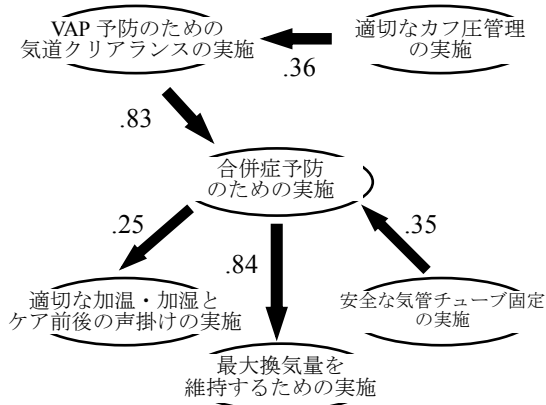
専門・認定看護師による支援無



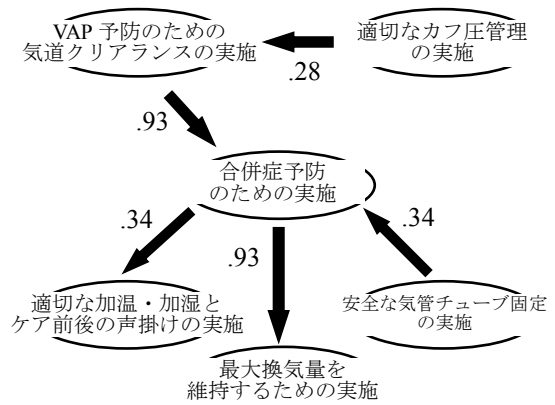
経験 6 年以上



経験 5 年以下



受持ち 11 人以上



受持ち 10 人以下

注) \blacksquare : 標準化推定値

図 6. 実施領域モデルに関する多母集団同時分析

5. 考察

1) 看護師の所属病院施設と人工呼吸器ケアの看護実践過程の関連

(1) 観察領域

観察領域に関する因子の中で、『必須となる基礎的確認』と『気管チューブ固定の確認』は、専門・認定看護師による支援の有無による実践頻度の差は認められなかった。気管チューブの安全管理については、あらゆる施設で共通して実践されている因子であると考えられた。その上で、専門・認定看護師による支援の有る施設に所属する看護師においては、『緊急時の準備とポジショニングの確認』が『必須となる基礎的確認』、次に『合併症予測のための確認』と影響を及ぼしているのが特徴であった。『気管チューブ固定の確認』は実践頻度が高いにもかかわらず、『必須となる基礎的確認』にほぼ影響を及ぼしていないことから、チューブ固定に関しては合併症としての認識ではなく、自己抜管などのリスクマネジメントとして単独に確認されていると考えられる。一方、専門・認定看護師による支援の無い病院に所属する看護師は、『必須となる基礎的確認』の『合併症予測のための確認』の実践への影響はそれほど強くなく、観察の実践目的が合併症予防というより安全確認することが目的となっている可能性が考えられる。また、『必須となる基礎的確認』の実践に最も影響を及ぼしている因子は、『気管チューブ固定の確認』であり、実践頻度も高い因子であった。したがって、専門・認定看護師による支援の有る病院とは違い、気管チューブの自己抜管などのリスクマネジメントを、最も基礎的な確認事項として実践されていることが考えられた⁷⁾。

(2) 判断領域

判断領域に関する因子の中で、『換気状況の判断』、『異常の早期発見のためのレントゲンによる判断』、『より良い人工換気を行うための判断』において、専門・認定看護師による支援の有無による実践頻度の差が確認された。『換気状況の判断』は、その他の判断因子に繋がる基盤となる判断因子であり、『合併症予測のための判断』から『アラーム発生時の原因についての判断』と『鎮静による安全・安楽を確保するための判断』については、専門・認定看護師による支援の有無に関係なく実践頻度が高く、人工呼吸器ケアの判断は、安全を優先した実践であることが予測できる。一方、専門・認定看護師による支援の有る病院では、重症度の高い人工呼吸器装着患者や人工呼吸器離脱を積極的に進めていく状況があり、『より良い人工換気を行うための判断』や『異常の早期発見のためのレントゲンによる判断』の実践頻度が高かったと考えられる。ただ、『換気状況の判断』から『異常の早期発見のためのレントゲンによる判断』への影響は、他の因子への影響よりも低く、日常からレントゲンによる判断に関する実践は少ないことが予測される。

(3) 実施領域

実施領域に関する因子の中で、『最大換気量を維持するための実施』、『VAP 予防のための気道クリアランスの実施』において、専門・認定看護師による支援の有無による実践頻度の

差が認められた。因子構造モデルによると、『合併症予防のための実施』は、『VAP 予防のための気道クリアランスの実施』と『安全な気管チューブ固定の実施』に影響を受けるが、主に気道クリアランスの実施を合併症予防として実施し、最大換気量を維持する実施として実践していることが明らかとなった。この様相は専門・認定看護師による支援の有無に関わらず同様であった。ただ、VAP 予防に対するカフ圧管理の実施は、専門・認定看護師による支援の有無に関わらず低く、今後改善を要する項目だと考えられた。

2) 実践経験と人工呼吸器ケアの看護実践過程の関連

(1) 観察領域

観察領域に関する 5 因子すべてにおいて、6 年以上の看護師経験をもつ看護師の方が、5 年以下の経験の看護師よりも、同様に受け持ち経験 11 人以上の看護師の方が、受け持ち経験 10 人以下の看護師よりも実践頻度が優位に高かった。特に、『必須となる基礎的確認』に関しては、経験 6 年以上の看護師の場合、『緊急時の準備とポジショニングの確認』に影響を受け、『気管チューブ固定の確認』、『加温・加湿の確認』からの影響は低いことが分かった。一方、経験年数 5 年以下の看護師の場合、『必須となる基礎的確認』は、『緊急時の準備とポジショニングの確認』だけでなく、『気管チューブ固定の確認』『加温・加湿の確認』からも影響を受けていた。『必須となる基礎的確認』は『合併症予測のための確認』に影響を及ぼすことから、経験 6 年以上の看護師の場合、『気管チューブ固定の確認』や『加温・加湿の確認』の実践頻度が高いので、安全管理を実践しているが、これらが『合併症予測の確認』とはつながっておらず、むしろ、緊急時の準備やポジショニングが合併症予測の確認として実践されていることがわかった。看護師経験を経ることによって様々な患者や状況に関わることによって、安全管理と合併症予防を分断して考え実践している可能性が示唆された。ただ、看護師経験や人工呼吸器ケアの実践経験に関わらず、一般病棟看護師の場合、『加温・加湿の確認』の実践頻度が低く、合併症の発生としての認識が低いことが示唆されるため、今後の教育的介入が必要な項目だと考えられる。

(2) 判断領域

判断領域に関する因子の中で、『換気状況の判断』、『合併症予測のための判断』、『より良い人工換気を行うための判断』、『アラーム発生時の原因についての判断』、『鎮静による安全・安楽を確保するための判断』について、経験 6 年以上の看護師の方が、経験 5 年以下の看護師よりも実践頻度が優位に高かった。因子構造に関しては、経験による違いはなく、『換気状況の判断』に関する実践が、『より良い人工換気を行うための判断』、『鎮静による安全・安楽を確保するための判断』、『合併症予測のための判断』につながっていくことが考えられた。ただ、『異常の早期発見のためのレントゲンによる判断』に関しては、人工呼吸器を装着した患者の受け持ち経験が増えることによって、『換気状況の判断』を実践する際には、フィジカルアセスメントだけではなく、レントゲンによる判断も換気状況の判断の材料にしていくことが考えられた。

(3) 実施領域

実施領域に関する因子は、看護師経験年数によって実践頻度に有意な差は認められなかった。一方、受け持ち経験 11 人以上の看護師の方が、受け持ち経験 10 人以下の看護師よりも、『最大換気量を維持するための実施』、『合併症予防のための実施』、『安全な気管チューブ固定の実施』に関する実践頻度は優位に高かった。因子構造においては、実践経験に関わりなく、『VAP 予防のための気道クリアランスの実施』、『合併症予防のための実施』、『最大換気量を維持するための実施』は、一連の実践として実施していることが考えられた⁸⁾。しかし、VAP 予防に対して、カフ圧の管理や、加温・加湿の実施頻度が低く、合併症予防のための実施として関連づいていないことが示唆されるため、一般病棟看護師に対しての VAP 予防に対する知識と技術の教育的介入の必要性が示唆された。

第IV章

総合考察

1. Q-RPN-IMV の臨床における活用可能性

本研究では、一般病棟看護師に向けた効果的な人工呼吸器ケア教育プログラムの開発に向けて、人工呼吸器ケアを技術項目ではなく看護実践過程として、どのような看護師がどのような人工呼吸器ケアを実践しているのかを明らかにする必要があると考えた。そこで、人工呼吸器ケアのスペシャリストである急性・重症患者看護専門看護師，集中ケア認定看護師の人工呼吸器ケアの実際の看護実践を観察し、その思考過程をインタビューによって聴取することで、人工呼吸器ケアに必要な看護実践過程を網羅した調査票(Q-RPN-IMV)を作成した。Q-RPN-IMV は、観察領域 5 因子 26 項目，判断領域 6 因子 67 項目，実施領域 6 因子 48 項目で構成され、信頼性・妥当性を確認することができた。一般病棟看護師は Q-RPN-IMV を活用することで、人工呼吸器ケアの実践において必要な項目を、その意味や状況を適切に判断し、看護過程として実践することができると思う。また、人工呼吸器ケアを行う看護師の実践過程を評価するための評価票としても活用することができ、実践者自身に必要な人工呼吸器ケアを知ることにも可能であると思う。効果的な教育プログラムを作成するためには、対象となる看護師が、自分自身の看護実践に関する学習ニーズを自己査定し、プログラム実施者が対象者の学習ニーズに関する情報を収集する必要がある¹⁻²⁾。Q-RPN-IMV によって、実践者が人工呼吸器ケアにおける看護実践過程を把握し、かつ教育プログラム開発者がそれを客観的に把握するために活用できると考える。

2. Q-RPN-IMV を活用した教育プログラム開発に向けて

人工呼吸器ケアに関する観察は、『気管チューブの固定の確認』、『加温・加湿の確認』、『緊急時のポジショニングの確認』の 3 因子が、『必須となる基礎的確認』に影響を及ぼし、『合併症予測ための確認』の実践につながっていくことが明らかとなった。したがって、特に看護師経験や人工呼吸器ケアの経験が浅い看護師に対しては、まず気管チューブ固定、加温・加湿、ポジショニングの 3 要素を踏まえたうえで、必須となる基礎的確認の実践教育を行い、合併症予測のための観察についての教育支援を進めていくことが基本となる。しかし、所属病院での呼吸器に関する専門家の支援が少ない看護師は、気管チューブ固定の確認が観察の中心項目となっているため、気管チューブの固定の確認についての教育支援を踏まえつつ、ポジショニングや加温・加湿に関する教育支援を加えていく必要がある。看護師経験や人工呼吸器ケアに関する経験が豊富な看護師に対しては、人工呼吸

器装着による合併症、特にポジショニングや緊急時に対する準備を中心に教育支援を行い、加温・加湿に関する観察について、補っていくことが効果的な教育支援と考えられる。

人工呼吸器に関する判断は、『換気状況の判断』が起点となり、『より良い人工換気を行うための判断』、『鎮静による安全・安楽を確保するための判断』、『異常の早期発見のためのレントゲンによる判断』、『合併症予測のための判断』へつながっていくことが明らかとなった。したがって、換気状況の判断から教育支援を行っていくことは、どのような背景の看護師に対しても共通している。その中で、専門・認定看護師の支援がある病院に所属する看護師の場合、『換気状況の判断』は『鎮静による安全・安楽を確保するための判断』への影響が高い傾向にあった。人工呼吸器ケアバンドルには、適切な鎮静を確保することが記載されている³⁾。したがって、専門・認定看護師による支援・指導が影響している可能性があると考えられる。換気状況に関して、呼吸状態や合併症の有無の判断材料としてだけでなく、患者の安楽への視点を持つことは、特に看護師が実践する人工呼吸器ケアの中では、不可欠な視点だと考える。また、どの背景の看護師にも、換気状況にレントゲンによる判断を加味することはできていないため、フィジカルアセスメントの追加判断材料として教育支援していく必要があると考えられる⁴⁾。

人工呼吸器ケアに関する実施は、『VAP 予防のための気道クリアランスの実施』と『安全な気管チューブ固定の実施が』、『合併症予防のための実施』につながり、『適切な加温・加湿の実施』や『最大換気量を維持するための実施』につながっていくと考えられる。特に、どの背景の看護師も『VAP 予防のための気道クリアランスの実施』が『合併症予防のための実施』につながり、『最大換気量を維持するための実施』につながっていくことが明らかとなった。人工呼吸器ケアバンドルは、VAP 予防を最も主眼に置いた人工呼吸器ケアの方法であり、VAP 予防を目的とした気道クリアランスから合併症を予防し、換気量を確保していく実施は、バンドルに則っていると考えられる⁵⁾。しかし、VAP 予防のために、カフ圧の管理を実施している看護師は少なく、VAP 予防の実施と加温・加湿の実施との関連が低い⁶⁾と考えられる。したがって、最大換気量を維持するための実践にかんする教育プログラムでは、VAP に起因する合併症の発生に関して、カフ圧管理の重要性や、排痰ケアのための加温・加湿の必要性を追加しながら、プログラムを構成していく必要があると考える。

3. 本研究の限界と課題

看護師が質の高い安全な人工呼吸器ケアを実践するための教育プログラムに資するため、Q-RPN-IMV を開発し、看護師が実践する人工呼吸器ケアの看護実践過程を自己評価・他者評価をすることが可能となった。しかし、今回、Q-RPN-IMV の項目は、人工呼吸器ケアの看護実践過程を網羅するために、急性・重症患者看護専門看護師、集中ケア認

定看護師が集中治療領域で実践する人工呼吸器ケアの看護実践過程を基盤としている。したがって対象となった患者の重症度が高く、一般病棟では該当しない人工呼吸器ケア項目が包含されている可能性があるため、環境に合わせて項目を取捨選択した上で分析していく必要があると考える。さらに一般病棟だけではなく、療養病床や地域・在宅領域での人工呼吸器ケアに関する教育プログラムを検討していくためには、各領域で必要な人工呼吸器ケアに関して、より詳細な情報収集と分析を行っていく必要があると考える。

また、今回は人工呼吸器ケアの看護実践過程に関する因子構造を、観察領域・判断領域・実施領域のそれぞれで分析した。それぞれの領域での因子同士の連続性や関連性を分析し、教育プログラムへの示唆を検討することはできた。しかし、本来看護過程は観察・判断・実施を含めた一連の過程であり、実践においては分断して行われているものではない。したがって、人工呼吸器ケアに関する実践内容に関して、観察・判断・実施の項目を含めた因子構造を分析して行く必要がある。その上で、病院や療養病床、地域・在宅に所属する看護師や、経験年数などの背景による分析を行い、より実践に即した内容と、その内容に合わせた教育プログラムを検討していくことが重要であり、さらなる研究継続が必要である。

謝辞

本研究を行うにあたり、ご自身の経験を誠実に語って下さった急性・重症患者看護専門看護師、集中ケア認定看護師の皆様、多忙な中アンケートにご協力いただいた看護師の皆様に深く感謝申し上げます。

本研究過程において、本当に温かく丁寧なご指導を賜りました神戸大学大学院保健学研究科教授宮脇郁子先生、講師福田敦子先生に心から敬意を表し、厚く御礼申し上げます。そして、共同研究者として、特にデータ分析においてご助言くださいました、神戸大学大学院保健学研究科保健学研究員多留ちえみ先生に心から感謝申し上げます。

また、温かく励まし、ゼミを通して貴重な意見を下さいました、神戸大学大学院保健学研究科看護学領域実践開発学分野療養支援看護学の先生方および大学院生の皆様にも深く感謝申し上げます。

文献リスト

第 I 章

1. Rose, L., McKim, D. A., Katz, S. L., Leasa, D., Nonoyama, M., Pedersen, C., CANuVENT Group. (2015). Home mechanical ventilation in Canada: a national survey. *Respiratory Care*, 60, 695-704. doi:10.4187/respcare.03609
2. Ministry of Health, Labour and Welfare (2016). Estimated number of patients. Retrieved from <http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/kanja/14/dl/toukei.pdf> (in Japanese) on 4 April 2018.
3. King, A. C. (2015). Long-term home mechanical ventilation in the United States. *Respiratory Care*, 57, 921-930. doi:10.4187/respcare.01741
4. Lloyd-Owen, S. J., Donaldson, G. C., Ambrosino, N., Escarabill, J., Farre, R., Fauroux, B.,... Wedzicha J.A. (2005). Patterns of home mechanical ventilation use Europe: results from the Eurovent survey. *European Respiratory Journal*, 25, 1025-1031. doi:10.1183/09031936.05.00066704
5. Ministry of Health, Labour and Welfare (2016). NDB open date. Retrieved from <http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12400000-Hokenkyoku/0000139560.pdf> (in Japanese) on 4 April 2018.
6. Japanese Society of Respiratory Care Medicine (2011). Guidelines for safe use of ventilator, 2nd edition. Retrieved from <http://square.umin.ac.jp/jrcm/contents/guide/page06.html> (in Japanese)
7. 中西美貴. 呼吸療法の安全における現状と課題 - 看護師の立場から -, 人工呼吸 29 : 26-30, 2012.
8. Aiken, L. H., Clarke, S. P., Cheung, R. B., Sloane, D. M., & Silber, J. H. (2003). Educational Levels of Hospital Nurses and Surgical Patient Mortality. *Journal of the American Medical Association*, 290, 1617-1623. doi:10.1001/jama.290.12.1617
9. Bond, C. A., & Raehl, C. L. (2007). Clinical Pharmacy Services, Pharmacy Staffing, and Hospital Mortality Rates. *Pharmacotherapy*, 27, 481-493. doi:10.1592/phco.27.4.481
10. Uzawa, Y. (2006). Current status and issues of respiratory care in Japan. *The Japanese Journal of Respiratory Care*, 23, 2, 148-150.
11. 宮地哲也, 謝宗安, 廣瀬稔. 人工呼吸器と付属機器の使用実態調査, 人工呼吸 23 : 92-97, 2006.
12. 「呼吸ケアチーム」活動の現状, 社会医療法人仁愛会医報 12 : 1-4, 2011.
13. 下村幸子, 中川かおり, 中田満子. ICU 看護師による人工呼吸器ラウンド活動報告, 呼吸器ケア 6 : 193-199, 2008.
14. Girard, T. D., & Ely, W. E. (2008). Protocol Driven Ventilator Weaning: Reviewing the Evidence. *Clinics in Chest Medicine*, 29, 241-252. doi:10.1016/j.ccm.2008.02.004

15. Rose, L. & Nelson, S. (2006). Issues in weaning from mechanical ventilation: literature review. *Journal of Advanced Nursing*, 54, 73–85. doi:10.1111/j.1365-2648.2006.03792.x
16. Kydonaki, K., Huby, G., Tocher, J., & Aitken, L. M. (2016). Understanding nurses' decision-making when managing weaning from mechanical ventilation: a study of novice and experienced critical care nurses in Scotland and Greece. *Journal of Clinical Nursing*, 25, 434–444. doi:10.1111/jocn.13070
17. 山口久美, 鈴木順子, 南里千春. 呼吸サポートチームによる看護師の呼吸アセスメント能力向上の試み: 実践的ツールの作成・普及, *人工呼吸* 30(1), 62-65, 2012.
18. 永井千賀子, 田中三千代, 栗原早苗. 人工呼吸器を担う看護師の意識調査, *金沢大学附属病院看護研究発表論文集録* 42 : 97-100, 2010.
19. Brooks, D., Gibson, B., & DeMatteo, D. (2008). Perspectives of personal support workers and ventilator-users on training needs. *Patient Education and Counselling*, 71, 244-250. doi:10.1016/j.pec.2008.01.018
20. Myers, T. R. (2013). Thinking outside the box: moving the respiratory care profession beyond the hospital walls. *Respiratory Care*, 58, 1377-1385. doi:10.4187/respcare.02542
21. Bloos, F., Müller, S., Harz, A., Gugel, M., Geil, D., Egerland, K., & Marx, G. (2009). Effects of staff training on the care of mechanically ventilated patients: a prospective cohort study. *British Journal of Anaesthesia*, 103, 232-237. doi:10.1093/bja/aep114
22. Benner, P., Sutphen, M., Leonard, V., Day, L., & Shulman, L. S. (2009). *Educating Nurses: A Call for Radical Transformation* (pp. 53-55). San Francisco: Jossey-Bass Publication.
23. Iyer, P. W., Taptich, B. J., & Bernocchi-Losey, D. (1986). *Nursing process and nursing diagnosis* (pp. 16-17). Philadelphia W. B. Saunders Company.

第II章

1. 道又元裕, 小谷透, 神津玲. *人工呼吸管理実践ガイド*, 照林社, 2009.
2. 豊岡秀訓. *人工呼吸器の使い方*, 照林社, 2004.
3. 道又元裕. *気管吸引・排痰法*, 南江堂, 2012.
4. 廣瀬稔. *人工呼吸ケア実践ガイド*, 学研, 2011.
5. Miura, H., & Funashima, N. (2006). The development of learning needs assessment tool for clinical nurses. *Journal of Research for Nursing Education*, 15(1), 7–19. Retrieved from https://www.jstage.jst.go.jp/article/jasne/15/1/15_KJ00004404195/_article/-char/ja (in Japanese).
6. Polit, D. F., & Beck, C. T. (2011). *Nursing Research, International Edition: Generating and Assessing Evidence for Nursing Practice*, (9thed.). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
7. Browne, M. W., & Gudeck, R. (1993). Alternative ways of assessing models fit. In: Bollen KA,

Long JS (eds) Testing structure equation models (pp. 136-162). Thousand Oaks: SAGE Publication.

8. Streiner, D. L., & Norman, G. R. (2003). Health measurement scales: a practical guide to their development and use (3rd ed.). New York: Oxford University Press.
9. 宮沢玲子, 茂呂悦子, 神山淳子. 人工呼吸器関連肺炎予防のための看護ケアの臨床的評価, ICU と CCU 36 : 53-57, 2012.
10. 戎初代. 人工呼吸器を装着中の患者, Nursing Today 24(5) : 34-35, 2009.
11. Hong, L., Chen, L. L., & Na, L. (2012). Development and evaluation of an appraisal form to assess clinical effectiveness of adult invasive mechanical ventilation systems. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine, 20, 45. doi:10.1186/1757-7241-20-45

第III章

1. Scheinhorn DJ, Chao DC, Stearn-Hassenpflug M, et al: Post-ICU mechanical ventilation treatment of 1,123 patients at a regional warning center. Chest, 111, 1654-1659, 1997.
2. L.CABRINI, G.MONTI, M.VILLA, A.PISCHEDDA. Non-invasive ventilation outside the Intensive Care Unit for acute respiratory failure: the perspective of the general ward nurses. MINERVA ANESTESIOLOGICA, 75: 427-433, 2009.
3. 鈴木美和, 定廣和香子, 亀岡知美 他. 看護職者の職業経験の質に関する研究 - 測定用具「看護職者職業経験の質の評価尺度」の開発, 看護教育学研究 13(1) : 37-50, 2004.
4. 小塩真司. 実践形式で学ぶ SPSS と Amos による心理・調査データ解析, 東京図書, 2013.
5. 小塩真司. 第2版 SPSS と Amos による心理・調査データ解析 因子分析・共分散構造分析まで, 東京図書, 2012.
6. 田部井明美. SPSS 完全活用法 共分散構造分析(Amos)によるアンケート処理(第2版), 東京図書, 2011.
7. 磨田裕. “気道確保と気道管理”. 第15回3学会合同呼吸療法認定士認定講習会テキスト, 3学会合同呼吸療法認定士認定委員会, 262, 2010.
8. 石井京子, 藤原千恵子, 星美和 他. 看護師の職務キャリア尺度の作成と信頼性と妥当性の検討, 日本看護研究学会雑誌 28(2) : 21-30, 2005.

第IV章

1. Ericsson, K. A., Whyte, J. IV & Ward, P. (2007). Expert performance in nursing: Reviewing research on expertise in nursing within the framework of the expert performance approach. Advances in Nursing Science, 30, E58-E71.

- 2 Aiken, L. H., Clarke, S. P., Sloane, D. M., Sochalski, J., & Silber, J. H. (2002). Hospital nurse staffing and patient mortality, nurse burnout, and job dissatisfaction. *Journal of the American Medical Association*, 288, 1987-1993. doi:10.1001/jama.288.16.1987
- 3 日本呼吸療法医学会：人工呼吸中の鎮静のためのガイドライン．人工呼吸中の鎮静ガイドライン作成委員会，2007．
- 4 丹羽雄大，長谷川隆一．胸部画像の読み方 人工呼吸管理患者，呼吸器ケア 8(12)：1130-1135，2010．
- 5 Girard, T. D., & Ely, W. E. (2008). Protocol Driven Ventilator Weaning: Reviewing the Evidence. *Clinics in Chest Medicine*, 29, 241–252. doi:10.1016/j.ccm.2008.02.004
- 6 日本集中治療医学会 ICU 機能評価委員会．人工呼吸関連肺炎予防バンドル 2010 改訂版．2010． (<http://www.jsicm.org/pdf/2010VAP.pdf>)

資料

資料 1 : 人工呼吸器ケアに関するアンケート調査用紙

資料 2 : Development of a Questionnaire for the Reflective Practice of Nursing Involving Invasive Mechanical Ventilation: Assessment of validity and reliability. Nurs Open, 2018. In Press.

人工呼吸器ケアに関するアンケート調査

- この調査は、人工呼吸器ケア実践の向上に資することを目的として行っておりますので、ご協力よろしくお願いいいたします。なお、すべての情報は個人を特定されるものではなく、アンケートの回答内容によって不利益になるようなことは一切ございませんので、ありのままをお答えいただきますようお願い申し上げます。
- アンケートの設問は選択式になっております。最もあてはまる数字に○をおつけ下さい。アンケートの記入には 30～40 分程度を要します。
- 全ての設問にお答えいただき、記入漏れのないようお願いいたします。
- ご記入いただきましたアンケートは、同封の返送用封筒に入れ、1 週間以内にご投函くださるよう、お願いいいたします。

本調査に関しまして、お問い合わせは以下までお願いいいたします。

実施責任者

職名 神戸大学大学院保健学研究科看護学領域 教授 宮脇郁子
連絡先 078-796-4693 nsikuko@kobe-u.ac.jp

共同研究者

職名 神戸大学大学院保健学研究科博士課程前期課程保健学専攻看護学領域 大学院生
関西医療大学保健看護学部保健看護学科 助手 築田誠
連絡先 072-453-8387 tukuda@kansai.ac.jp

職名 神戸大学大学院保健学研究科看護学領域 講師 福田敦子
連絡先 078-796-4513 atsuko@kobe-u.ac.jp

職名 神戸大学大学院保健学研究科 保健学研究員 多留ちえみ
連絡先 078-796-4693 tarutaru@purple.zaq.jp

1. あなたご自身についてお伺いします。該当する番号に○を付けてください。

○ 年齢

- | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1. 20～22 歳 | 2. 23～24 歳 | 3. 25～27 歳 | 4. 28～30 歳 | 5. 31～35 歳 |
| 6. 36～40 歳 | 7. 40～45 歳 | 8. 46～50 歳 | 9. 51 歳以上 | |

○ 性別

- | | |
|------|------|
| 1. 女 | 2. 男 |
|------|------|

○ 臨床経験年数

- | | | | | |
|---------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1. 1 年目 | 2. 2～3 年目 | 3. 4～5 年目 | 4. 6～9 年目 | 5. 10 年目以上 |
|---------|-----------|-----------|-----------|------------|

○ 人工呼吸器を装着した患者を担当する頻度について

- | | | | | | |
|-------|----------|----------|----------|------------|--------|
| 1. 毎日 | 2. 週3回以上 | 3. 週1～2回 | 4. 月1～2回 | 5. 半年に1～2回 | 6. 未経験 |
|-------|----------|----------|----------|------------|--------|

次のページへお進みください

- II. 人工呼吸器ケアに関して、普段あなたが実践している内容についてお伺いします。あなたが受け持つ患者さんに対して、「いつもしている」から「していない」までのうち、最も近い番号を1つだけ選び、○をおつけ下さい。

	いつもしている	ほとんどしている	時々している	あまりしていない	していない
1. 人工呼吸器装着日数を確認している。	5	4	3	2	1
2. 現在の鎮静度を確認している。	5	4	3	2	1
3. 加湿が十分に図れているのかを確認している。	5	4	3	2	1
4. 加温加湿器の水温が適温に加温されているかどうかを確認している。	5	4	3	2	1
5. 加温加湿器の滅菌蒸留水の量を確認している。	5	4	3	2	1
6. レントゲン写真を確認している。	5	4	3	2	1
7. 呼吸音を確認している。	5	4	3	2	1
8. 胸郭の動きを視診にて確認している。	5	4	3	2	1
9. 胸郭の硬さを触診にて確認している。	5	4	3	2	1
10. 人工呼吸器の設定を確認している。	5	4	3	2	1
11. 人工呼吸器に表示されるデータを確認している。	5	4	3	2	1
12. 人工呼吸器に表示される波形を確認している。	5	4	3	2	1
13. 人工呼吸器のアラーム設定を確認している。	5	4	3	2	1
14. 人工呼吸器のアラームが鳴った時は、その内容を確認している。	5	4	3	2	1
15. 気管吸引による痰の量・性状を毎回確認している。	5	4	3	2	1
16. 現在の体位が適切であるか確認している。	5	4	3	2	1
17. 口腔ケアの際にはペンライトを使用して口腔内を確認している。	5	4	3	2	1
18. 口唇の発赤・潰瘍の有無を確認している。	5	4	3	2	1
19. 挿管チューブの固定が口角部もしくは門歯何 cm かを確認している。	5	4	3	2	1
20. 挿管チューブの固定テープがはがれやすくなっていないかを確認している。	5	4	3	2	1
21. カフ圧を確認している。	5	4	3	2	1
22. 四肢の関節可動域と柔軟性を確認している。	5	4	3	2	1
23. ベッドサイドにジャクソンリースまたはバグバルブマスクが準備されていることを確認している。	5	4	3	2	1
24. 速やかに再挿管ができる準備がされていることを確認している。	5	4	3	2	1

次のページへお進みください

Ⅲ. 人工呼吸器ケアに関して、普段あなたが実践している内容についてお伺いします。
あなたが受け持つ患者さんに対して、「いつもしている」から「していない」までのうち、
最も近い番号を1つだけ選び、○をおつけ下さい。

	いつもしている	ほとんどしている	時々している	あまりしていない	していない
1. 長期に人工呼吸器を装着した患者は、二次合併症のリスクが高くなると判断している。	5	4	3	2	1
2. 呼名による患者の反応で、鎮静度を判断している。	5	4	3	2	1
3. 現在の鎮静度で、患者の苦痛が最も緩和されているかどうか判断している。	5	4	3	2	1
4. 鎮静中の患者の呼吸回数や表情で、苦痛の程度を判断している。	5	4	3	2	1
5. 鎮静中の患者のせん妄を予防するために、日付や時間を伝えることが必要だと判断している。	5	4	3	2	1
6. 気管吸引時の咳嗽の強さで、現在の鎮静度が適切かどうか判断している。	5	4	3	2	1
7. 加温加湿器を使用するか、人工鼻を使用するかを、患者の体温で判断している。	5	4	3	2	1
8. 加温加湿器を使用するか、人工鼻を使用するかを、患者の痰の量・性状で判断している。	5	4	3	2	1
9. 痰が粘稠で、痰の貯留が考えられるときは、加温加湿器の温度設定の変更が必要だと判断している。	5	4	3	2	1
10. 蛇管の結露の量を見て、十分に加湿が図れているかどうか判断している。	5	4	3	2	1
11. 蛇管の結露がたまりすぎている場合は、痰の粘稠度を考えながら加湿を弱める必要があると判断している。	5	4	3	2	1
12. 痰の量・性状によって、加湿が十分かどうか判断している。	5	4	3	2	1
13. 蛇管の水が貯まっていると、体位変換の際に誤嚥する可能性があるかと判断している。	5	4	3	2	1
14. 過度な加温や、加温用蒸留水が不足している時は、気道熱傷の危険があると判断している。	5	4	3	2	1
15. レントゲン写真を見るときは、前回の写真と比較して状態の変化を判断している。	5	4	3	2	1

次のページへお進みください

	ほとんどしていない	ほとんどしている	時々している	あまりしていない	いつも
16. レントゲン写真で、気管チューブの先端が気管分岐部にあることを確認して、片肺挿管になっていないかを判断している。	5	4	3	2	1
17. レントゲン写真で、気管チューブの先端が気管分岐部にあることを確認して、事故抜去の危険がないかどうかを判断している。	5	4	3	2	1
18. レントゲン写真で、肋骨・横隔膜角の鈍化の程度を確認して、胸水貯留の程度を判断している。	5	4	3	2	1
19. レントゲン写真で、肺野の透過度から無気肺の程度を判断している。	5	4	3	2	1
20. レントゲン写真で、肺野の透過度から肺うっ血の程度を判断している。	5	4	3	2	1
21. レントゲン写真で、心胸郭比を測定し、心拡大の程度を判断している。	5	4	3	2	1
22. レントゲン写真で、各種ラインの先端を確認し、適切な位置に留置されているかを判断している。	5	4	3	2	1
23. レントゲン写真で胃のガスの貯留の有無を確認し、空気の誤飲の程度を判断している。	5	4	3	2	1
24. 聴診で呼吸音が聞こえない場合は、無気肺や胸水貯留があると判断している。	5	4	3	2	1
25. 無気肺や痰の貯留は、背部に好発すると判断している。	5	4	3	2	1
26. 呼吸音に変化があると、肺泡が虚脱している可能性があるかと判断している。	5	4	3	2	1
27. 胸郭の動きに左右差が生じていると、片肺挿管の可能性があると判断している。	5	4	3	2	1
28. 胸郭の動きに左右差があると、何らかの原因で両肺のコンプライアンスに差があると判断している。	5	4	3	2	1
29. 人工呼吸器による強制換気は、呼吸筋を疲労させると判断している。	5	4	3	2	1
30. 胸郭の柔軟性の低下は、呼吸運動を阻害していると判断している。	5	4	3	2	1
31. 胸郭の柔軟性が低下することによって、人工呼吸器からの離脱が困難になると判断している。	5	4	3	2	1
32. 換気様式が従量式なのか従圧式なのかで、起こりうる呼吸器合併症を判断している。	5	4	3	2	1
33. 人工呼吸器の設定を変更した場合は、気道内圧や一回換気量などのデータの変化があると判断している。	5	4	3	2	1
34. 人工呼吸器による陽圧換気は、静脈還流を阻害するため、循環動態に影響すると判断している。	5	4	3	2	1
35. 体位変換によって、一回換気量が変化する可能性があるかと判断している。	5	4	3	2	1

次のページへお進みください

	ほとんどしていない	ほとんどしている	時々している	あまりしていない	ほとんど
36. 人工呼吸器の波形を見て、患者の呼吸様式が人工呼吸器と同調しているかを判断している。	5	4	3	2	1
37. 人工呼吸器の呼気時の波形から、リークの有無を判断している。	5	4	3	2	1
38. 回路内圧上昇のアラームが鳴った時には、患者のバックリング、ファイティング、回路内の分泌物による閉塞の可能性があるかと判断している。	5	4	3	2	1
39. 回路内圧上昇のアラームが鳴った時には、回路の屈曲や閉塞があると判断している。	5	4	3	2	1
40. 回路内圧下降のアラームが鳴った時には、回路のリークがあると判断している。	5	4	3	2	1
41. 呼吸回数下限アラームが鳴った時は、無呼吸状態(過度の鎮静など)であると判断している。	5	4	3	2	1
42. 頻回にアラームが鳴る場合は、患者の胸郭の上下動はあるか、SPO ₂ の低下はないか、人工呼吸器の作動音は正常かどうかを判断している。	5	4	3	2	1
43. ファイティングによって低換気に陥る可能性があるかと判断している。	5	4	3	2	1
44. ファイティングによって、酸素化が悪化したり、過度な血圧上昇などの心負荷があると判断している。	5	4	3	2	1
45. ファイティングの原因が、患者の人工呼吸への適応度の問題なのか、患者・呼吸回路の問題なのか、人工呼吸器設定の問題なのかを判断している。	5	4	3	2	1
46. 気管吸引によって、肺泡が虚脱する可能性があるかと判断している。	5	4	3	2	1
47. 気管吸引によって、気道粘膜を損傷する可能性があるかと判断している。	5	4	3	2	1
48. カフ上部や口腔、鼻腔に貯留している分泌物が、気管吸引による咳嗽によって、肺に落ち込むと判断している。	5	4	3	2	1
49. 体位が、横隔膜と胸郭の動きに影響すると判断している。	5	4	3	2	1
50. 座位によって横隔膜への腹圧の影響が減少すると判断している。	5	4	3	2	1
51. 水平仰臥位によって機能的残気量が減少し、呼吸運動における肺泡のガス交換を低下させると判断している。	5	4	3	2	1
52. 気管内の分泌物は、重力に影響されると判断している。	5	4	3	2	1
53. 胃内容物が逆流することによって、VAP を誘発する可能性があるかと判断している。	5	4	3	2	1
54. 股関節軸とベッドの軸がずれることによって、横隔膜が挙上して、胸郭の動きが制限されると判断している。	5	4	3	2	1

	ほとんど ない	ほとんど している	時々 している	あまり していない	ずっと している
55. 体位変換によって、呼吸器回路にテンションをかける可能性があるとは判断している。	5	4	3	2	1
56. 挿管チューブが口腔内粘膜に接することによって、潰瘍を形成する可能性があるとは判断している。	5	4	3	2	1
57. 歯垢には大量の細菌が存在し、ブラッシングしなければ除去できないとは判断している。	5	4	3	2	1
58. 挿管患者は口腔内の自浄作用が低下していると判断している。	5	4	3	2	1
59. 挿管チューブの固定の位置が同じでも、挿管チューブが口腔内でたわんでいる可能性があるとは判断している。	5	4	3	2	1
60. 挿管チューブの固定は、固定用テープが貼付している皮膚のたわみがあれば、固定位置が変わってしまう可能性があるとは判断している。	5	4	3	2	1
61. 挿管チューブの固定用テープが水分で汚染されると、固定が外れる可能性があるとは判断している。	5	4	3	2	1
62. カフの圧力によって、気道粘膜を損傷し、潰瘍を形成する可能性があるとは判断している。	5	4	3	2	1
63. ROM中に痛みがあれば、1回換気量の低下など、呼吸に影響があるとは判断している。	5	4	3	2	1
64. 人工呼吸器に伴うエラーは、常に起こる可能性があるとは判断している。	5	4	3	2	1
65. 人工呼吸器に伴うエラーは、患者の命に直結する可能性があるとは判断している。	5	4	3	2	1

次のページへお進みください

IV. 人工呼吸器ケアに関して、普段あなたが実践している内容についてお伺いします。
あなたが受け持つ患者さんに対して、「いつもしている」から「していない」までのうち、
最も近い番号を1つだけ選び、○をおつけ下さい。

	いつもしている	ほとんどしている	時々している	あまりしていない	していない
1. 鎮静中の患者であっても、ケアを実施する前後に声をかけている。	5	4	3	2	1
2. 鎮静中の患者に、日付や時間を伝えている。	5	4	3	2	1
3. 体位変換を行う前に、蛇管の水を除去している。	5	4	3	2	1
4. 加温加湿器の蒸留水は、無くならないように、こまめに補充している。	5	4	3	2	1
5. 聴診で呼吸音を確認するときは、背部の聴診を行っている。	5	4	3	2	1
6. 横隔膜の位置を確認するために、打診を行っている。	5	4	3	2	1
7. 胸郭の硬さを確認するために、両胸郭の触診を行っている。	5	4	3	2	1
8. アラームの原因が分からなくても、とりあえずリセットを押すようにしている。	5	4	3	2	1
9. アラームが鳴った際には、アラームを消音し、その原因を確認した後に、リセットボタンを押している。	5	4	3	2	1
10. 体位変換前には口腔内吸引を行っている。	5	4	3	2	1
11. 気管吸引を行った後は、呼吸音を聴診している。	5	4	3	2	1
12. 口腔・鼻腔・カフ上部・気管の順に吸引を行っている。	5	4	3	2	1
13. 吸引チューブの挿入の長さは気管チューブ先端から1~2 cm出る程度、気管分岐部の手前まで挿入している。	5	4	3	2	1
14. 吸引カテーテル挿入から吸引終了までを15秒以内に実施している。	5	4	3	2	1
15. 気管吸引による痰の量・性状を毎回記録している。	5	4	3	2	1
16. 胸水や無気肺のある肺を上側になるように体位変換して、体位ドレナージを行っている。	5	4	3	2	1
17. 体位ドレナージ前後で含気の変化を聴診で確認している。	5	4	3	2	1
18. 頭部挙上を中心とした体位変換を行っている。	5	4	3	2	1
19. 枕の位置を調節して頸部が進展位にならないようにしている。	5	4	3	2	1
20. 座位の際は、両脇に枕を抱えるなど、腕の位置を調節している。	5	4	3	2	1
21. 気管吸引では、肺胞の虚脱を予防するために、吸引圧を設定している。	5	4	3	2	1
22. 人工呼吸器装着患者のROMは、呼吸に合わせて肩関節を動かしている。	5	4	3	2	1
23. 体位変換は、呼吸器回路に余裕を持たせて行っている。	5	4	3	2	1
24. 体位変換は、2人以上のスタッフで行っている。	5	4	3	2	1

次のページへお進みください

	5	4	3	2	1
25. 体位変換の際は、呼吸器回路内の水分が気管へ流入しないように、呼吸器回路は気管チューブよりも低くなるように配置している。	5	4	3	2	1
26. 呼吸障害の予防や気道クリアランスを目的としたポジショニングは、40～60度以上の体位変換を交互に行うようにしている。	5	4	3	2	1
27. 歯のある患者は、歯ブラシでブラッシングしている。	5	4	3	2	1
28. 口腔ケアは6～8時間毎には行っている。	5	4	3	2	1
29. 口腔ケアは、洗浄水として 200ml～300ml の含嗽水(水道水)を、吸引しながら使用している。	5	4	3	2	1
30. 口腔ケアの前に、カフ上部・口腔・鼻腔・気管の順で吸引を行っている。	5	4	3	2	1
31. 口腔ケアによって、挿管チューブの固定が緩んだ場合は、再固定を行っている。	5	4	3	2	1
32. カフ圧はカフ圧計を使用して適切なカフ圧に設定している。	5	4	3	2	1
33. 口腔ケア前後にはカフ圧の確認をしている。	5	4	3	2	1
34. 体位変換の前にはカフ圧の確認をしている。	5	4	3	2	1
35. 常に体幹より頭部を 35 度以上拳上している。	5	4	3	2	1
36. 呼吸回路接触前後は手洗いを行っている。	5	4	3	2	1
37. 流涎がある時は、口腔内吸引を頻回に行っている。	5	4	3	2	1
38. 挿管チューブを固定しているテープをはがす時はリムーバーを使っている。	5	4	3	2	1
39. 挿管チューブが接する部位に、皮膚保護材を貼っている。	5	4	3	2	1
40. 挿管チューブの固定用テープは、頬部(上顎)で留めている。	5	4	3	2	1
41. 挿管チューブの固定は、挿管チューブのみをテープで固定した後、別のテープで挿管チューブとバイトブロックを一緒に固定している。	5	4	3	2	1
42. 挿管チューブの固定は、二人で行っている。	5	4	3	2	1
43. 体位変換などで頸部を動かす場合は、気管チューブの根元を手動的に保持して行っている。	5	4	3	2	1
44. 関節の拘縮を予防するために、毎日関節の ROM 運動を行っている。	5	4	3	2	1
45. 胸郭運動に合わせて、最大呼気量を確保するように掌で支持している。	5	4	3	2	1
46. ROM 運動が換気の障害になっていないかを確認するために、人工呼吸器の一回換気量を確認しながら行っている。	5	4	3	2	1
47. ファイティングが続けば、徒手的換気に切り替えて換気している。	5	4	3	2	1

次のページへお進みください

V. あなたが日々行っている看護活動を振り返り、該当する番号に○をつけて下さい。

	非常に当てはまる	かなり当てはまる	やや当てはまる	当てはまらない ほとんど
1. 自己の感情をコントロールしながら仕事をしている。	1	2	3	4
2. 誰に対しても礼儀正しい態度で接している。	1	2	3	4
3. いつも身だしなみを整えている。	1	2	3	4
4. 周囲の人と良い関係をつくるように努めている。	1	2	3	4
5. 誰に対しても公平な態度で接している。	1	2	3	4
6. 正しいと思うことは主張している。	1	2	3	4
7. 常に毅然とした態度で仕事に取り組んでいる。	1	2	3	4
8. どの様な仕事にも積極的に取り組んでいる。	1	2	3	4
9. 納得のいく成果が上がるまで仕事に取り組み続けている。	1	2	3	4
10. 自己の理論観に基づき誠実に仕事に取り組んでいる。	1	2	3	4
11. 病棟の日常業務を行いながらクライアントの情報を収集している。	1	2	3	4
12. 食事や清潔の援助を行いながらクライアントの状況をアセスメントしている。	1	2	3	4
13. 状況に応じてリーダー役割とメンバー役割を同時に果たしている。	1	2	3	4
14. 優先順位や効率を考慮しながら複数の役割を同時に果たしている。	1	2	3	4
15. 人的・物的資源を効果的に活用して複数の役割を同時に果たしている。	1	2	3	4
16. 事実に基づき問題の本質を見極めている。	1	2	3	4
17. 優先順位を考え効率よく問題解決に取り組んでいる。	1	2	3	4
18. 計画的に問題解決に取り組んでいる。	1	2	3	4
19. 根気強く問題解決に取り組んでいる。	1	2	3	4
20. 試行錯誤しながら最適な問題解決の方法を見出している。	1	2	3	4
21. 専門的な知識・技術に基づき日々の看護を実践している。	1	2	3	4
22. クライアントの個別状況にあった看護を実践している。	1	2	3	4
23. クライアントの苦痛・不安の軽減を最優先し看護を実践している。	1	2	3	4
24. 常にクライアントの人権に配慮しながら看護を実践している。	1	2	3	4
25. 起こりうる事態を予測しながら看護を実践している。	1	2	3	4
26. 組織の人材育成に向け部下・同僚・後輩に教育的に関わっている。	1	2	3	4

次のページへお進みください

	非常に当てはまる	かなり当てはまる	やや当てはまる	当てはまらない	ほとんど
27. 部下・同僚・後輩の相談や悩みに親身になって応じている。	1	2	3	4	
28. 部下・同僚・後輩と交流を図り職場のやる気を高めている。	1	2	3	4	
29. 看護職・組織の発展に向けた活動にはできる限り主体的に参加している。	1	2	3	4	
30. 組織のメンバーと目標を共有する機会を作っている。	1	2	3	4	
31. 院内や院外の研修会に主体的に参加している。	1	2	3	4	
32. 専門誌に目を通して最新の情報を得ている。	1	2	3	4	
33. 研究成果を実践に活用している。	1	2	3	4	
34. 一貫したテーマを持って研究に取り組んでいる。	1	2	3	4	
35. 自己評価の結果に基づき不足部分を補う学習を行っている。	1	2	3	4	

アンケートは以上です。

お手数ですが、記入漏れがないように再度ご確認の上、郵送していただきますようお願い申し上げます。

なお、回答くださった日をご記入ください。ご協力ありがとうございました。

回答日 _____ 年 _____ 月 _____ 日

第2回のアンケートを10～14日後に再度ご回答くださいますよう、ご協力よろしくようお願い申し上げます。

RESEARCH ARTICLE

Development of a Questionnaire for the Reflective Practice of Nursing Involving Invasive Mechanical Ventilation: Assessment of validity and reliability

Makoto Tsukuda  | Atsuko Fukuda | Chiemi Taru | Ikuko Miyawaki

Department of Nursing, Graduate School of Health Sciences, Kobe University, Kobe, Japan

Correspondence

Makoto Tsukuda, Department of Nursing, Graduate School of Health Sciences, Kobe University, Kobe, Japan.

Email: makoto_tsuku@panda.kobe-u.ac.jp

Funding information

The Japan Society of Private Colleges and Universities of Nursing; Grant-in-Aid for Scientific Research(C), Grant/Award Number: JP18K1347

Abstract

Aim: To develop the Questionnaire for Reflective Practice of Nursing Involving Invasive Mechanical Ventilation (Q-RPN-IMV), a Japanese self-evaluation instrument for ward nurses' IMV practices.

Design: Cross-sectional survey.

Methods: Participants were 305 ward nurses from five hospitals in Japan with nursing involving invasive mechanical ventilation. Items concerning the process of nursing practice, including the thought process related to ventilator care, were collected from the literature and observation and interviews with five IMV specialists. Construct validity, concurrent validity, internal consistency and test-retest reliability were tested.

Results: Initially, 141 items were collected and classified into three domains (i.e., observation, assessment and practice). Examination of exploratory factor analysis yielded five factors in the observation domain, six factors in the assessment domain and six factors in the practice domain. The data exhibited internal consistency, stability and concurrent validity. Items of practical content, including thoughts on ventilator care, are useful for preparing educational programmes.

KEYWORDS

factor analysis, Japan, nurses, nursing, psychometrics, questionnaire, reflective practice, reliability, validity

1 | INTRODUCTION

Worldwide, the number of people who require ventilator-assisted care has been increasing and this population has unique and variable care needs (Rose et al., 2015). This is especially so in Japan where the rate of ageing of the population is one of the highest in the world (Ministry of Health, Labour, & Welfare, 2016a). Ideally, invasive mechanical ventilation (IMV) care should be administered in an intensive care unit (Guidelines for safe use of ventilator, Japanese Society of Respiratory Care Medicine, 2011). However,

advances in medical technology and home healthcare promotion have led to an increasing number of people receiving IMV care in departments other than intensive care units (King, 2015; Lloyd-Owen et al., 2005). In 2005, there were 5,811 home ventilator-dependent people on non-invasive positive pressure ventilation (NPPV) and 611 on IMV. However, in 2015, the number of people on NPPV increased to 2,250 while the number of people on IMV increased to 5,485 (Ministry of Health, Labour, & Welfare, 2016b). Ventilator care may sometimes aim to maintain life in the acute phase or act in synergy with medical treatment for people with

This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits use, distribution and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

© 2018 The Authors. *Nursing Open* published by John Wiley & Sons Ltd.

incurable diseases, and the required care varies implicitly depending on the situation.

Invasive mechanical ventilation-associated medical accidents and complications, some of which can be fatal, have become increasingly frequent. Such accidents occur not only due to inadequate ventilator maintenance, but also due to a lack of knowledge and patient observation by medical staff (Aiken, Clarke, Cheung, Sloane, & Silber, 2003; Aiken, Clarke, Sloane, Sochalski, & Silber, 2002; Bond & Raehl, 2007).

In Japan, there are no respiratory therapists with specialist training, unlike the United States; thus, nurses from various backgrounds provide care regarding oxygen therapy, respiratory physiotherapy and artificial respiration therapy to people in hospitals or homes who require therapy (Uzawa, 2006).

Therefore, nurses of all skill levels must be able to administer high-quality IMV care safely in various settings. Accordingly, nurses often use tools to record ventilator settings chronologically and use checklists to confirm IMV care items, such as checking the cuff pressure.

In addition to these tools, guidelines (on sedation and ventilator weaning bundles, automated weaning systems and preventing ventilator-associated pneumonia) have supported decision-making among nurses and resulted in reductions in patient time spent on mechanical ventilation and improved survival rates (Girard & Ely, 2008). Despite these advances, current research highlights significant variation and inconsistency in clinicians' assessment and practices, which have been shown to have an adverse impact on safety and patient outcomes (Rose & Nelson, 2006). Although some variation is to be expected, it becomes a problem when application of interventions (i.e., weaning protocols) leads to ineffective outcomes for people (Ericsson, Whyte, & Ward, 2007). This suggests that clinical guidelines alone cannot ensure optimum nursing practice for mechanical ventilation.

When nurses provide care during mechanical ventilation, they do not only focus on the criteria provided in guidelines but on patient-centred information collected from objective physiological and subjective criteria. Especially, less experienced nurses require more encounters with cues (Kydonaki, Huby, Tocher, & Aitken, 2016). Although inexperienced nurses can only record items on existing checklists, they may not understand the implications of those items and may be unable to assess the status of ventilated people. Therefore, these nurses experience uncertainty, stress and anxiety when administering IMV care.

Professional advice and effective and continuous educational programmes are required for nurses who administer IMV care without supervision. In Canada and some other countries, paid personal support workers with minimal appropriate training and education often provide IMV care (Brooks, Gibson, & DeMatteo, 2008).

Although IMV care requires advanced nursing practice skills (Myers, 2013), basic nursing education does not address these skills. Moreover, most nursing educational programmes generally focus only on imparting knowledge on the techniques related to the individual aspects of IMV (Bloos et al., 2009). Consequently, people with

various conditions may receive IMV care from nurses who have not received an integrated education that includes all the IMV-related skills.

Benner, Sutphen, Leonard, Day, and Shulman (2009) explained that "to take action in a given patient-care situation, the nurse must have a fluent grasp of the relevant medical information and be able to translate it into practical knowledge." The nursing process, a series of premeditated nursing actions that maintain the best medical environment for people, is a standardized process used to achieve nursing goals. This process comprises four components: assessment, planning, implementation and evaluation. In addition, nurses provide qualitatively and quantitatively adequate nursing care for restoring the health of people whose conditions have changed. Using the nursing process, nurses can plan a course of action to improve a patient's condition (Iyer, Taptich, & Bernocchi-Losey, 1986).

Given that nursing care is based on the nursing process, the nursing practices associated with IMV should also be analysed accordingly. Therefore, a stepwise and structured education programme based on the nursing process should be provided to nurses, particularly those with little experience in IMV care.

Based on the above literature review, this study aimed to develop an instrument that could clarify the practical nursing process of ventilator care practiced by general nurses in general wards in Japan, where individual nurses need to practice artificial respiratory care according to the situation on each occasion.

In this study, we observed the provision of IMV care by IMV specialists and analysed their assessment processes. Subsequently, we developed a Questionnaire for the Reflective Practice of Nursing Involving Invasive Mechanical Ventilation (Q-RPN-IMV) that focuses on the assessment, implementation and evaluation components of the nursing process. The reliability and validity of this questionnaire were also analysed.

This might enable ward nurses to self-evaluate their own IMV practices and assess the effectiveness of any educational programmes for ward nurses. It could also be used in other countries where nurses working in hospitals or at home will be required to practice IMV care.

2 | METHODS

This study was conducted to develop the Q-RPN-IMV, which covers the practical nursing process of ventilator care in the general ward, including the thought process. The study consisted of item development and validity and reliability testing.

2.1 | Item development

To develop the items for the Q-RPN-IMV, we first reviewed the literature in Japanese and international databases (i.e., PubMed, CINAHL and Japan Medical Abstracts Society database) using the keywords "mechanical ventilation," "bundle," "nursing" and "reflective practice."

We also conducted observational and semi-structured interviews of five IMV specialists, two of whom were certified specialists in critical care nursing and three of whom were certified intensive care nurses. In this way, it covered the process of nursing practice, including the thought process of ventilator care as an item. The literature review and interviews yielded 141 items for the Q-RPN-IMV, and these were classified into three domains (i.e., observation, assessment and practice). This list underwent statistical analysis using the survey data.

2.2 | Validity and reliability testing

2.2.1 | Participants

The survey participants were all ward nurses from five acute care general hospitals in Central Japan (N = 305). These hospitals were a convenience sample and had 300–1,000 beds, which showed that they were typical urban, middle-to-large-sized general acute care hospitals. All ward nurses at the five hospitals were contacted about possible participation in this study. The sample size was determined using the general rule for factor analytic procedure that requires a minimum of three respondents per item (Kline, 1998).

2.2.2 | Measures

The questionnaire included the following: (a) demographic and professional characteristics; (b) the 141 items (i.e., observation, assessment and practice) for Q-RPN-IMV; and (c) the Educational Needs Assessment Tool for Clinical Nurses (Miura & Funashima, 2006).

The demographic and professional characteristics included nursing experience, sex and the number of IMV cases experienced. The 141 items (observation, assessment and practice) for the Q-RPN-IMV began with the stem “How often do you practice ventilator nursing care?” with answers recorded on a 5-point Likert scale ranging from 1 (never) – 5 (always).

The Educational Needs Assessment Tool for Clinical Nurses was used for concurrent validity testing, because this scale is one that yields a higher score for items requiring education regarding professional nursing practice. Regarding items considered necessary for ventilator care, we considered that education was necessary for less frequent practice items; it was the best, currently available instrument among the items of ventilator care. The Educational Needs Assessment Tool for Clinical Nurses consisted of 25 items with five domains measured on a 5-point Likert scale, with higher scores representing items requiring education regarding professional nursing practice. Cronbach's alpha for this study was 0.94.

2.3 | Data collection procedure

The researchers explained this study to the nursing managers. When they agreed to participate, the nursing managers were asked to forward questionnaires to the ward nurses. Once the ward nurses

agreed to participate in this study, they completed the questionnaires concerning nursing practice, placed their completed questionnaires in a sealed envelope and returned it to the researchers. To evaluate test-retest reliability, ward nurses from five hospitals (N = 152) were asked to complete the questionnaire again after 2 weeks. During the 2-week interval, participants did not participate in any training, seminars or educational activities.

2.4 | Data analyses

The Q-RPN-IMV was tested for face, factor and concurrent validity. Internal consistency and reproducibility were tested to determine reliability. Each domain was subjected to an exploratory factor analysis using the principal factor method and varimax rotation to test the validity of the models, based on the postulated constructs (i.e., whether all the items for a single factor loaded >0.35) and to confirm that the item loadings were theoretically coherent. Initial factor selection was based on eigenvalues >1.0. After removing items that did not have a loading >0.35 for a given factor, the models were tested via factor analysis, followed by confirmatory factor analysis (Polit & Beck, 2011). The Akaike information criterion (AIC), the comparative fit index (CFI) and the root mean square error of approximation (RMSEA) were used to evaluate the fit of the models to the data (Kääriäinen et al., 2011). With regard to the AIC, the smallest value represents the best classification. RMSEA values <0.05 indicate that a model has a close fit, whereas those between 0.05 – 0.08 indicate a reasonable error when approximating a given structure (Browne & Gudeck, 1993). A CFI >0.9 was assumed to indicate an adequate fit. The final measurement models were selected by examining the four indices of fit and choosing the model with the best indices. Pearson's correlation coefficients for the Q-RPN-IMV and the Educational Needs Assessment Tool for Clinical Nurses were calculated to evaluate concurrent validity. We decided that there was a need for education for items with low frequency of practice. Cronbach's α coefficient was calculated for each of the subscales to assess internal consistency. Spearman's rank correlation coefficients, which measure the strength of agreement between repeated measurements (Fayers & Machin, 2000), were calculated to evaluate test-retest reliability. All statistical analyses were performed using IBM SPSS 22.0 and Amos 22.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA).

2.5 | Ethical considerations

Participants were informed of the purpose and methods of the study, risks and benefits of participation, confidentiality of their data and the voluntary nature of participation. Written informed consent was obtained before the interviews for item development and refinement study. The return of the filled anonymous questionnaire was taken as consent to participate in the main study. The study protocol conformed to the tenets of the Declaration of Helsinki (as revised in Edinburgh 2000), and the study process was reviewed and approved

by the ethics committee of the Kobe University Graduate School of Health Sciences (approval number: 241).

3 | RESULTS

3.1 | Participant characteristics

In total, 432 questionnaires were distributed and 331 returned (response rate: 76.6%). Among them, 305 questionnaires with less than 5% missing data of the total items were used (validity rate: 92.1%). More than half of the participants were nurses who had nursing experience of more than nine years and cared for more than 11 people who had required ventilator care (Table 1).

3.2 | Item selection and domain development

Among the 141 items collected for the Q-RPN-IMV, we classified each item into one of four domains (i.e., observation, assessment, practice and evaluation). Many of the assessment and evaluation items overlapped; therefore, we combined these items into the assessment domain (i.e., observation 26, assessment 67 and practice 48).

3.2.1 | Domain 1: IMV care related to observation

The factor analysis of Domain 1 yielded five factors (Table 2). Items 21 and 22 were related to multiple factors. However, we conducted an inspective factor analysis and arranged these items with factor 2. Twenty-six items that were divided among the five factors had eigenvalues >1.0. Domain 1 consisted of 26 items of five factors.

TABLE 1 Characteristics of the participants (N = 305)

	N (%)
Sex	
Men	21 (6.9)
Women	284 (93.1)
Nursing experience	
<6 years	87 (28.5)
6–10 years	86 (28.2)
>11 years	132 (43.3)
Number of people requiring IMV	
<6	75 (24.5)
6–10	48 (15.7)
>10	182 (59.7)
Number of people requiring IMV per year in the department	
1–3	145 (47.6)
4–10	85 (37.7)
>10	45 (14.8)

Note. IMV: invasive mechanical ventilation. Data represents N (%).

3.2.2 | Domain 2: IMV care related to assessment

The factor analysis of Domain 2 yielded six factors (Table 3). Item 36 loaded at <0.35 and was removed from the table. Items 12, 49, 50, 51, 53 and 57 were related to multiple factors. To assess these items, we created possible models and conducted an inspective factor analysis. The best-determined arrangement of the question items was as follows: factor 1 comprised items 51, 53 and 57; factor 3 comprised items 49 and 50; and factor 4 comprised item 12. Sixty-six items were arranged among the six factors. The six factors (66 items) included had eigenvalues >1.0. Domain 2 comprised 66 items of six factors.

3.2.3 | Domain 3: IMV care related to practice

The factor analysis of Domain 3 generated six factors (Table 4). Items 23, 27 and 35 loaded at <0.35 and were removed. Items 30, 34 and 35 were related to multiple factors. To understand these items, we created possible models and conducted an inspective factor analysis. The best-determined arrangement of question items was as follows: factor 3 comprised items 30, 37 and 38; and factor 4 comprised item 34. A total of 44 items were arranged into six factors and had eigenvalues >1.0. Domain 3 consisted of 44 items of six factors.

3.3 | Validity and reliability testing

For each domain, confirmatory factor analysis was performed to investigate the construct validity. Domain 1 (observation) had an AIC = 6,184.51, CFI = 0.80 and RMSEA = 0.08; Domain 2 (assessment) had an AIC = 6,184.51, CFI = 0.74 and RMSEA = 0.075; and Domain 3 (practice) had an AIC = 2,399.71, CFI = 0.76 and RMSEA = 0.068.

Concurrent validity was examined using the Educational Needs Assessment Tool for Clinical Nurses scores (Table 5). Pearson's correlation coefficients were negative for all the items. Accordingly, clinical nurses should be educated on the Q-RPN-IMV items, which are infrequently practiced ($r_s = -0.37$ – -0.46 ; $p < 0.001$).

For internal consistency, Cronbach's α was measured for all factors. Cronbach's α coefficients for all factors ranged from 0.52 to 0.93 (Table 6). For reproducibility, the intraclass correlation coefficient for each subscale, which was calculated using data from the 152 participants who returned their test-retest responses, ranged from 0.55 to 0.85 (Table 6).

4 | DISCUSSION

To ensure that IMV care reflects education and supports the practice of high-quality IMV care, we classified respiratory care items during a nursing intervention process and developed a questionnaire that could confirm the frequency of respiratory care practices performed by clinical nurses. In addition, we classified the enforcement of six practice factors (44 items), six assessment factors (66 items) and five observation factors (26 items).

TABLE 2 Factor analysis of IMV care related to observation (N = 305)

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5
Factor 1: Essential basic observation					
(7) Breathing sounds	0.77	0.09	0.14	-0.03	0.20
(10) Ventilator settings	0.66	0.11	0.11	-0.15	-0.03
(14) Contents of the ventilator alarm	0.64	0.03	-0.01	0.22	0.07
(11) Ventilator display	0.57	0.11	0.14	0.11	0.15
(13) Ventilator alarm setting	0.52	0.17	0.13	0.24	0.11
(8) Thoracic movement	0.50	0.00	0.01	0.30	0.34
(15) Characteristics of sputum removed per instance of tracheal suction	0.47	0.10	0.02	0.35	0.04
(23) Cuff pressure	0.44	0.09	0.09	0.16	-0.01
Factor 2: Confirmation of fixed tracheal tube					
(19) Value of endotracheal tube fixing	0.13	0.83	0.10	-0.05	0.11
(20) Peeling of tape from the endotracheal tube	0.20	0.82	0.07	0.07	-0.01
(18) Redness and ulceration of the lips	0.16	0.56	0.10	0.21	0.24
(21) Placement of the tracheostomy tube at midline	0.12	0.55	0.13	0.51	-0.05
(2) Sedation level	0.06	0.54	0.31	-0.05	0.24
(22) Adequate tracheostomy tube tension	0.14	0.45	0.15	0.46	0.01
Factor 3: Confirmation of heating and humidification					
(4) Temperature setting of the heating humidifier	0.16	0.13	0.91	0.12	0.19
(5) Water level of the heating humidifier water tank	0.16	0.19	0.82	0.00	0.12
(3) Degree of humidification	0.21	0.21	0.63	0.14	0.25
Factor 4: Confirmation of positioning and emergency preparation					

(Continues)

TABLE 2 (Continued)

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5
(24) Joint range of motion and limb flexibility	0.10	0.07	0.00	0.53	0.37
(26) Preparation for re-intubation	0.12	0.09	0.07	0.53	0.40
(16) Positioning	0.36	0.02	0.03	0.51	0.22
(25) Placement of BVM at patient's bedside	0.21	0.00	0.10	0.48	0.35
Factor 5: Confirmation for predicting complications					
(9) Lung–thorax compliance	0.14	–0.05	0.06	0.26	0.59
(6) Radiographic images	0.17	0.09	0.13	0.03	0.51
(17) Examination of oral cavity hygiene using a medical penlight	–0.09	0.27	0.13	0.14	0.48
(12) Respiratory waveform	0.24	0.09	0.17	0.17	0.44
(1) Number of days of mechanical ventilation	–0.06	0.28	0.25	0.08	0.38
Sum of squares for factor loading	3.23	2.83	2.27	2.11	2.08
Factor contribution ratio	12.42	10.87	8.74	8.12	8.02
Cumulative factor contribution ratio	12.42	23.29	32.03	40.15	48.16

Note. BVM: bag valve mask.

Bold values indicate factor loading.

4.1 | Reliability of the Q-RPN-IMV

With regard to the internal consistency, we calculated Cronbach's α coefficients and obtained estimates of 0.64–0.93, indicating a satisfactory consistency and suggesting the potential ability to confirm internal consistency for all the factors except factor 1 (Streiner & Norman, 2003). However, the category “practices for appropriate cuff-pressure management [and] enforcement of appropriate cuff pressure management” included few items and had a small Cronbach's α coefficient of 0.52. However, ventilator-associated pneumonia-preventative maintenance, tracheal tube and ventilator volume, which were extremely important factors, were assumed to represent a standard category of practice during respiratory care that included cuff pressure management.

With regard to stable examinations, we calculated the intraclass correlation coefficients between every tested–retested factor to determine the stability of this questionnaire ($r_s = 0.55$ – 0.85 ; $p < 0.01$). Factors that indicated a firm intraclass correlation coefficient or regular performance in a standard hospital included “assessment of ventilation situation,” “assessment of early detection of complications

via radiography” and “practices for maintaining maximum breathing capacity.” The category that frequently received the lowest ranking, “confirmation of positioning and emergency preparation,” was considered to include the items that could be easily addressed.

4.2 | Validity of the Q-RPN-IMV

We observed the respiratory care provided by specialists to ensure that the Q-RPN-IMV covered all the items, including ideation. We qualitatively classified these items with regard to the observation, assessment and practice of nursing processes. We confirmed the contents with a respiratory care specialist and subsequently assessed the validity of the instrument. We performed a pretest among the nurses who participated in the study and confirmed the time required to answer an item. The estimated time burden of this necessary measure on each respondent was approximately 30 min. Although the extent of the burden on the respondents was considered, we did not modify the pretest because the responders did not indicate the difficulty of each answer and we deemed all the items indispensable for IMV care.

TABLE 3 Factor analysis of IMV care related to assessment (N = 305)

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6
Factor 1: Assessment of ventilation						
(34) Positive pressure ventilation may cause venous reflex disorder and influence circulatory dynamics	0.68	0.23	0.11	0.11	0.17	0.15
(35) Tidal volume can be changed by repositioning	0.67	0.16	0.26	0.04	0.20	0.24
(33) Airway pressure and tidal volume can fluctuate when ventilator settings are changed	0.64	0.14	0.17	0.03	0.22	0.23
(28) Laterality in thoracic movement indicates differences in right and left pulmonary compliance	0.58	0.15	0.19	0.14	0.14	0.17
(30) Reduced thoracic flexibility can inhibit performance of breathing exercises	0.56	0.22	0.08	0.25	0.17	0.10
(51) Postural change influences diaphragmatic and thoracic movement	0.56	0.11	0.47	0.13	0.20	0.05
(25) Atelectasis and phlegm accumulation occur frequently in the dorsal area of the thorax	0.52	0.27	0.14	0.22	0.12	0.02
(55) Reflux of stomach contents might cause ventilator-associated pneumonia	0.52	0.10	0.39	0.17	0.20	0.05
(31) Reduced thoracic flexibility increases difficulty in ventilator withdrawal	0.49	0.28	0.09	0.27	0.15	0.07
(48) Tracheal aspiration may cause alveolar collapse	0.46	0.15	0.25	0.28	0.22	0.05
(32) Respiratory complications may differ depending on the ventilation style (VCV or PCV)	0.46	0.35	-0.01	0.39	0.21	0.01
(26) Change in breathing sounds may indicate alveolar collapse	0.45	0.37	0.06	0.33	0.18	0.06
(54) Gravity influences endotracheal secretion	0.43	0.14	0.33	0.22	0.17	-0.03
(57) Position changes may change the hang tension in the respiratory circuit	0.43	0.11	0.38	0.03	0.13	0.23
(27) Laterality in thoracic movement may indicate one-lung intubation	0.42	0.15	0.11	0.23	0.36	0.17
(41) Long-term ventilator mounting increases the patient's risk of secondary complications	0.41	0.10	0.27	0.15	0.15	0.32

(Continues)

TABLE 3 (Continued)

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6
(52) Sitting position decreases the influence of abdominal muscle pressure on the diaphragm	0.41	0.16	0.32	0.29	0.24	0.01
(24) Absence of breathing sounds may indicate atelectasis and/or pleural effusion	0.39	0.29	0.14	0.09	0.30	0.12
(53) Reduced functional residual volume decreases alveolar gas exchange during breathing exercises in the horizontal dorsal position	0.38	0.19	0.23	0.36	0.22	0.09
Factor 2: Assessment of early detection of complications via radiography						
(19) Monitor the degree of atelectasis from transmittance of the lung on the roentgenogram	0.27	0.82	0.03	0.06	0.07	0.05
(20) Monitor the degree of pulmonary congestion from transmittance of the lung on the roentgenogram	0.27	0.82	-0.02	0.11	0.06	0.04
(22) All ventilation tubes are placed at appropriate positions by checking the tips of various lines on the roentgenogram	0.08	0.77	0.05	0.28	0.11	0.02
(21) Monitor the degree of cardiac dilatation by measuring the cardiothoracic ratio on the roentgenogram	0.19	0.77	-0.06	0.18	0.08	0.06
(18) Monitor the degree of pleural effusion by checking the blunted costophrenic angle on the roentgenogram	0.25	0.75	0.01	0.08	0.01	0.06
(17) Ensure that there is no risk of accidental withdrawal by checking the tip of the endotracheal tube at the carina tracheae on the roentgenogram	0.02	0.72	0.05	0.33	0.16	0.07
(16) Ensure that the tip of the endotracheal tube is appropriately placed at the carina tracheae on the roentgenogram to avoid one-lung intubation	0.02	0.71	0.06	0.27	0.13	0.08
(23) Monitor the degree of accidental air ingestion by checking for the presence or absence of gas in the stomach on the roentgenogram	0.10	0.71	-0.07	0.42	0.11	0.03
(15) Attempt to detect any changes by comparing the current roentgenogram with the previous photograph	0.18	0.68	0.15	0.04	-0.08	0.15

(Continues)

TABLE 3 (Continued)

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6
Factor 3: Assessment for predicting complications						
(64) Cuff pressure may damage respiratory tract mucosa, leading to ulcer formation	0.21	-0.02	0.74	-0.01	0.15	0.11
(60) Self-purification capacity of the oral environment decreases among intubated people	0.34	0.00	0.64	0.05	0.15	0.17
(67) Ventilator-associated errors can cause fatal incidents	0.30	-0.04	0.63	-0.07	0.04	0.23
(66) Predict possible ventilator-associated errors	0.29	0.04	0.58	0.10	0.10	0.32
(58) Ulcers may form where the endotracheal tube touches the oral mucosa	0.23	0.01	0.58	0.05	0.18	0.36
(63) Moisture infiltration into the tape that is used to fix the tube may cause endotracheal tube mobility	-0.04	0.07	0.57	0.12	0.21	0.40
(49) Tracheal aspiration may damage the respiratory tract mucosa	0.29	0.02	0.54	0.03	0.18	0.13
(62) Attaching fixing tape to loose skin may cause endotracheal tube mobility	-0.05	0.12	0.54	0.31	0.18	0.23
(59) Large quantities of bacteria existing in dental plaque are difficult to remove without brushing teeth	0.19	-0.01	0.47	0.14	0.18	-0.06
(44) Frequent ventilator alarm may indicate vertical thoracic motion, decreased oxygen saturation or ventilator malfunction	0.36	0.06	0.46	0.07	0.28	0.29
(50) Accumulated secretions in the oral cavity, nasal cavity and on the top of the cuff are transported into the lungs via tracheal aspiration while coughing	0.36	0.09	0.38	0.26	0.15	-0.13
Factor 4: Assessment for improving the quality of artificial ventilation						
(11) Reduce humidification (while considering phlegm viscosity) when excessive condensation is generated in the corrugated tube	0.24	0.17	0.04	0.63	0.10	0.21
(9) Change humidifier settings, especially temperature, when accumulated phlegm is viscous	0.24	0.07	0.08	0.59	0.11	0.28

(Continues)

TABLE 3 (Continued)

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6
(7) Select a warming humidifier or artificial nose while considering the patient's body temperature	0.05	0.25	-0.07	0.59	0.16	0.09
(8) Select a warming humidifier or an artificial nose while considering phlegm quantity and characteristics	0.19	0.19	-0.01	0.57	-0.01	0.29
(10) Condensation in the corrugated tube indicates that the air flowing to the patient is sufficiently humidified	0.21	0.10	0.14	0.55	0.07	0.18
(61) The endotracheal tube can be bent in the oral cavity even if the tracheal tube remains unchanged in a fixed position of the tracheal tube	-0.03	0.27	0.32	0.53	0.18	0.18
(56) If the hip joint axis is beyond the axis of the bed, the diaphragm may be lifted and thoracic movement will be limited	0.12	0.29	0.13	0.49	0.13	-0.02
(6) Evaluate the current sedation level according to cough strength during tracheal aspiration	0.16	0.28	0.14	0.48	0.24	0.37
(37) The waveform at ventilator exhalation may indicate an air leak in the respiratory circuit	0.09	0.32	0.07	0.43	0.21	0.00
(65) Pain during ROM training might influence patient's breathing exercises (e.g., reduced tidal air)	0.19	0.29	0.16	0.39	0.13	0.17
(29) Ventilation forced by a respirator causes respiratory muscle fatigue	0.32	0.25	0.10	0.37	0.17	-0.07
(12) Evaluate sufficient humidification by monitoring the quantity and characteristics of the phlegm	0.38	0.11	0.22	0.37	-0.05	0.43
Factor 5: Assessment for specifying alarm factors						
(39) A high-pressure circuit alarm may indicate that the patient is fighting the ventilator	0.31	0.11	0.23	0.16	0.66	0.24
(45) Fighting the ventilator may cause hypoventilation	0.32	0.16	0.19	0.20	0.64	0.27
(46) Fighting the ventilator may increase cardiac load (e.g., exacerbation of oxygenation and severely elevated blood pressure)	0.30	0.17	0.17	0.18	0.64	0.34

(Continues)

TABLE 3 (Continued)

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6
(38) A high-pressure circuit alarm may indicate bucking	0.30	0.13	0.30	0.19	0.63	0.30
(41) A high-pressure circuit alarm may indicate a fold in the circuit tube that obstructs the airway	0.31	0.09	0.31	0.19	0.59	0.06
(40) A high-pressure circuit alarm may indicate that the airway is obstructed by secretion	0.31	0.04	0.38	0.12	0.56	0.07
(43) A low respiratory rate alarm may indicate apnoea (i.e., over-sedation)	0.33	0.03	0.38	0.16	0.56	0.11
(42) A low-pressure circuit alarm may indicate a leak in the circuit	0.34	0.04	0.40	0.17	0.51	0.07
(47) Fighting the ventilator may be triggered by a problem with the necessity of artificial ventilation for the patient, problems with the patient or respiratory circuit and/or ventilator settings	0.33	0.27	0.14	0.26	0.48	0.29
Factor 6: Assessment of safety and comfort of sedation						
(4) Evaluate the level of discomfort based on the sedated patient's respiratory rate and his/her facial expression	0.09	0.04	0.29	0.23	0.27	0.68
(3) Evaluate the current sedation level if it reduces the burden on the patient	0.06	0.12	0.17	0.32	0.36	0.63
(2) Evaluate the sedation level by calling the patient's name	0.13	0.11	0.23	0.18	0.23	0.57
(13) Accumulated water in the corrugated tube may cause accidental swallowing	0.33	0.01	0.32	0.09	0.11	0.47
(14) Insufficient water for heating and the flow of overheated air through the tube may cause tracheal burns	0.23	0.04	0.22	0.24	0.09	0.42
(5) To avoid delirium, tell sedated people the date and time	0.18	0.31	0.17	0.35	0.16	0.40
Sum of squares for factor loadings	7.72	6.88	6.05	5.44	4.92	3.93
Factor contribution ratio	11.69	10.43	9.17	8.24	7.45	5.95
Cumulative factor contribution ratio	11.69	22.12	31.29	39.53	46.98	52.93

Note. PCV: pressure controlled ventilation; ROM: range of motion; VCV: volume control ventilation.

Item 36 (ventilator waveforms indicate synchronization between the patient's breathing rhythm and ventilator) had a low loading and was excluded from the assessment. Bold values indicate factor loading.

TABLE 4 Factor analysis of IMV care related to practice (N = 305)

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6
Factor 1: Practices for maintaining maximum breathing capacity						
(46) Administer ROM exercises while monitoring tidal volume on the ventilator display to avoid hindering ventilation	0.82	0.13	0.07	0.10	0.07	0.08
(45) Ensuring maximal expiratory volume, support the patient's expiration with the palms in accordance with thoracic movement	0.80	0.18	0.12	0.09	0.03	0.01
(6) Tap the patient's thorax to locate the diaphragm	0.75	0.10	0.09	0.19	0.00	-0.06
(7) Palpate both sides of the thorax to confirm thoracic flexibility	0.70	0.27	0.02	0.08	0.12	0.01
(21) Move the shoulder joint in accordance with the patient's breathing while administering ROM exercises to a patient undergoing artificial ventilation	0.67	0.15	0.16	0.22	0.04	0.03
(47) If the patient frequently fights the ventilator, change from mechanical ventilation to manual ventilation	0.67	0.09	0.12	0.23	0.06	-0.08
(44) Administer ROM exercises daily to prevent contracture	0.66	0.12	0.13	-0.10	0.15	0.14
(16) Check for any changes in breathing sounds before and after postural drainage	0.56	0.32	0.04	0.12	0.14	0.00
(33) Check cuff pressure before and after position change	0.52	0.13	0.05	0.30	-0.11	0.24
(10) Listen to breathing sounds after tracheal aspiration	0.51	0.33	0.10	0.09	0.25	0.04
(2) Tell sedated people the date and time	0.48	0.18	-0.03	-0.07	0.31	0.25
(25) To prevent respiratory disorders and clear the respiratory tract, roll the patient's body at least 40–60° and change the posture, alternating between left and right	0.43	0.34	0.10	0.17	0.16	0.09
(5) Listen to breathing sounds from the dorsal side of the body	0.41	0.33	-0.16	0.23	0.25	0.12
Factor 2: Practices for preventing complications						
(18) Adjust the pillow position to avoid extending the patient's neck	0.18	0.70	0.05	0.23	0.19	0.03
(17) Change the patient's posture mainly by lifting his/her head	0.15	0.61	0.03	0.20	0.18	-0.02
(13) Complete tracheal aspiration (from aspiration catheter insertion to completion) in 15 s	0.13	0.52	0.16	-0.11	-0.06	0.18

(Continues)

TABLE 4 (Continued)

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6
(15) Perform postural drainage by positioning the lung with pleural effusion or atelectasis at a higher level	0.35	0.52	0.13	0.14	0.09	0.07
(14) Record the quantity and characteristics of phlegm after every tracheal aspiration	0.18	0.50	0.04	0.03	0.11	0.03
(20) Set aspiration pressure to prevent alveolar collapse	0.30	0.47	0.03	0.04	0.00	0.11
(12) Insert the aspiration tube until the tube protrudes 1–2 cm from the tracheal tube tip and stop insertion before the aspiration tube reaches the tracheal bifurcation	0.14	0.43	0.17	0.04	0.11	0.17
(8) When ventilator alarms occur, mute the alarm, identify the problem and reset the alarm	0.03	0.41	0.19	-0.10	0.29	0.20
(19) Adjust the arm position by placing a pillow under the arms when the patient is in a sitting position	0.30	0.39	0.19	0.18	0.17	0.05
(22) Loosen the respiratory circuit before making postural changes	-0.11	0.39	0.20	-0.15	0.21	0.29
(26) Brush the teeth of people if possible	0.09	0.38	0.03	0.18	0.13	0.24
Factor 3: Practices for safe endotracheal tube fixation						
(41) Two or more staff members should fix the tracheal tubes	0.03	-0.02	0.66	-0.15	0.11	-0.02
(39) Fasten fixing tape on the buccal region (maxilla)	0.10	0.32	0.63	-0.05	0.09	0.13
(40) After fixing only the tracheal tube with tape, fix the tracheal tube and bite block together with additional tape	0.13	0.15	0.62	0.17	0.14	-0.07
(43) When the patient's neck moves because of a change in posture, maintain the root of the tracheal tube by providing manual support	0.19	-0.07	0.52	0.21	0.22	0.17
(42) Fix the tracheostomy tube using sufficient strength to allow insertion of one finger on both sides	0.17	0.03	0.47	0.23	0.20	0.07
(38) Place skin protection materials on sites that are in contact with the tracheal tubes	0.45	0.19	0.45	0.05	-0.04	-0.10
(30) Re-affix tracheal tubes that are loosened by oral health care	0.04	0.11	0.42	-0.04	0.35	0.42
(37) Use remover to remove tracheal tube fixing tapes	0.53	0.11	0.40	0.01	-0.06	-0.07
(36) Perform frequent oral suction if the patient demonstrates salivation	0.05	0.26	0.40	0.14	-0.02	0.21
Factor 4: Practices for tracheal clearance to prevent VAP						

(Continues)

TABLE 4 (Continued)

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6
(29) Before performing oral health care, aspirate in the following order: upper cuff, oral cavity, nasal cavity and trachea	0.34	0.12	0.19	0.63	-0.05	0.05
(28) For oral health care, use 200–300 ml of gargle water (tap water) as rinse water	0.36	0.16	0.02	0.52	0.08	0.23
(11) Aspirate in the following order: oral cavity, nasal cavity, upper cuff and trachea	0.34	0.23	0.11	0.40	0.05	-0.03
(9) Perform oral aspiration before changing the patient's posture	0.31	0.12	-0.11	0.40	0.05	0.02
(34) Modify head up-tilt to $\geq 35^\circ$	0.41	0.38	0.03	0.37	-0.03	0.12
Factor 5: Practices for appropriate heating, humidifying and calling the patient's name before and after nursing care						
(4) Refill distilled water in the warming humidifier to prevent the water from emptying	0.01	0.30	0.10	0.02	0.56	-0.06
(3) Remove accumulated water in the corrugated tube before postural change	0.17	0.12	0.22	0.07	0.55	0.02
(1) Call out to the patient even if he/she is sedated	0.11	0.16	0.21	-0.16	0.46	0.31
(24) Maintain a respiratory circuit lower than the tracheal tubes to avoid the transports of water in the circuit into the trachea	0.05	0.26	0.29	0.09	0.39	0.15
Factor 6: Practices for appropriate cuff pressure management						
(31) Set adequate cuff pressure using a cuff pressure gauge	-0.09	0.20	0.12	0.06	0.09	0.57
(32) Modify the cuff pressure before and after oral health care	0.18	0.29	-0.06	0.27	-0.04	0.56
Sum of squares for factor loadings	7.31	4.40	2.99	2.17	1.78	1.73
Factor contribution ratio	15.24	9.18	6.23	4.52	3.71	3.61
Cumulative factor contribution ratio	15.24	24.41	30.65	35.16	38.87	42.48

Note. ROM: range of motion; VAP: ventilator-associated pneumonia.

The following items had low loading and were excluded from the assessment: (23) Two or more staff members change the patient's body position. (27) Perform oral health care every 6–8 hr. (35) Wash hands before and after touching the respiratory circuit.

Bold values indicate factor loading.

The questionnaire comprised five observation factors, six assessment factors and six practice factors that had high factor loadings in an exploratory factor analysis. The items were selected via factor analysis confirmation. The observation values were AIC = 2,399.71,

CFI = 0.76 and RMSEA = 0.068; the assessment values were AIC = 6,184.51, CFI = 0.74 and RMSEA = 0.075; and the practice values were AIC = 6,184.51, CFI = 0.80 and RMSEA = 0.08. Therefore, this model was not ideal because it followed the assumption of a

TABLE 5 Correlations between the Q-RPN-IMV and the Educational Needs Assessment Tool for Clinical Nurses

Educational needs						
Items	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6
<i>Domain 1. IMV care related to observation</i>						
1	-0.191**	-0.257**	-0.289**	-0.343**	-0.319**	
2	-0.234**	-0.306**	-0.288**	-0.325**	-0.276**	
3	-0.183**	-0.267**	-0.277**	-0.307**	-0.289**	
4	-0.103	-0.248**	-0.237**	-0.262**	-0.305**	
5	-0.185**	-0.310**	-0.275**	-0.346**	-0.333**	
6	-0.190**	-0.291**	-0.238**	-0.300**	-0.335**	
7	-0.198**	-0.254**	-0.290**	-0.259**	-0.235**	
8	-0.209**	-0.262**	-0.295**	-0.299**	-0.266**	
9	-0.209**	-0.264**	-0.279**	-0.257**	-0.272**	
10	-0.262**	-0.333**	-0.281**	-0.349**	-0.268**	
<i>Domain 2. IMV care related to assessment</i>						
1	-0.390**	-0.301*	-0.356**	-0.415**	-0.348**	-0.357**
2	-0.368**	-0.201**	-0.336**	-0.377**	-0.369**	-0.383**
3	-0.379**	-0.239**	-0.370**	-0.381**	-0.396**	-0.356**
4	-0.322**	-0.244**	-0.279**	-0.352**	-0.314**	-0.282**
5	-0.373**	-0.294**	-0.318**	-0.404**	-0.324**	-0.346**
6	-0.385**	-0.296**	-0.352**	-0.429**	-0.354**	-0.387**
7	-0.356**	-0.190**	-0.311**	-0.366**	-0.326**	-0.372**
8	-0.365**	-0.215**	-0.330**	-0.369**	-0.333**	-0.364**
9	-0.372**	-0.208**	-0.356**	-0.406**	-0.348**	-0.346**
10	-0.390**	-0.222**	-0.383**	-0.398**	-0.402**	-0.452**
<i>Domain 3. IMV care related to practice</i>						
1	-0.424**	-0.421**	-0.373**	-0.354**	-0.300**	-0.183**
2	-0.348**	-0.420**	-0.292**	-0.298**	-0.300**	-0.270**
3	-0.396**	-0.416**	-0.365**	-0.357**	-0.293**	-0.361**
4	-0.372**	-0.380**	-0.376**	-0.348**	-0.347**	-0.197**
5	-0.434**	-0.421**	-0.318**	-0.328**	-0.316**	-0.298**
6	-0.422**	-0.398**	-0.345**	-0.346**	-0.330**	-0.264**
7	-0.306**	-0.375**	-0.265**	-0.245**	-0.279**	-0.244**
8	-0.335**	-0.396**	-0.219**	-0.287**	-0.284**	-0.283**
9	-0.351**	-0.414**	-0.296**	-0.331**	-0.340**	-0.242**
10	-0.339**	-0.394**	-0.287**	-0.334**	-0.353**	-0.298**

Note. IMV: invasive mechanical ventilation

Educational needs items are as follows: Item 1: Having a clear, fact-based view of the true nature of problems. Item 2: Prioritizing and solving problems. Item 3: Systematic problem-solving. Item 4: Assiduous problem-solving. Item 5: Determining an optimal method for resolving problems based on trial and error. Item 6: Practicing nursing care based on specialized knowledge and expertise. Item 7: Practicing optimal nursing care depending on the patient's needs. Item 8: Relieving people' distress and anxiety as a top priority. Item 9: Practicing nursing care while considering people' human rights. Item 10: Practicing nursing care while preventing the risks of possible dangers and expanding professional activities and social skills.

N = 305.

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$: items predicted to show comparative correlation.

	No. of items	Cronbach's alpha	ICC
Observation	26		
Essential basic observation	8	0.81	0.61
Confirmation of fixed tracheal tube	6	0.79	0.73
Confirmation of heating and humidification	3	0.88	0.72
Confirmation of positioning and emergency preparation	4	0.72	0.55
Confirmation for predicting complications	5	0.67	0.76
Assessment	66		
Assessment of ventilation	19	0.93	0.83
Assessment for early detection of complications via radiography	9	0.92	0.85
Assessment for predicting complications	11	0.88	0.72
Assessment for improving the quality of artificial ventilation	12	0.88	0.69
Assessment for specifying alarm factors	9	0.93	0.60
Assessment of safety and comfort of sedation	6	0.84	0.70
Practice	44		
Practices for maintaining maximum breathing capacity	13	0.91	0.83
Practices for preventing complications	11	0.82	0.76
Practices for safe endotracheal tube fixation	9	0.80	0.69
Practices for tracheal clearance to prevent VAP	5	0.75	0.70
Practices for appropriate heating, humidification and calling the patient's name before and after nursing care	4	0.64	0.60
Practices for appropriate cuff pressure management	2	0.52	0.62

Note. ICC: intraclass correlation coefficient; VAP: ventilator-associated pneumonia

TABLE 6 Internal consistency (N = 305) and test-retest reliability (N = 152)

structure that would link all the factors in each domain. Observation, assessment and practice are implemented consecutively during a nursing intervention process, and therefore, it is necessary to consider the structure that would connect the factors between each domain. However, during the initial stages of this study, we prioritized the determination of the items in each domain and adopted this structure.

With regard to concurrent validity, we identified negative correlations with all the items on the Educational Needs Assessment Tool for Clinical Nurses. The items in this questionnaire covered all the respiratory care practices; the practice frequency and associations related to the items on which education was required were identified, and the criterion-related validity was determined.

4.3 | Clinical implementation of the Q-RPN-IMV

The possible applications of this questionnaire are unlimited, depending on the method of use. It covers all the practice items necessary for respiratory care and the nursing process, including ideation. Therefore, we determined the meanings and situations appropriately and validated the practice items to ensure that respiratory care practitioners could use this questionnaire during the nursing process. The respiratory care enforcement frequency increased during the retest evaluation because of increased awareness, which likely leads to an increase in the scores of the completed questionnaires. This nurse practicing respiratory care list could be used as a tool for self-evaluating practice processes. In particular, it could trigger

reflection pertaining to the necessity of obtaining new knowledge on the infrequently practiced items.

4.4 | Educational implementation of the Q-RPN-IMV

Checklists and textbooks related to respiratory care education often list only the setting and management of machines and/or items related to care provision (Hong, Chen, & Na, 2012). Using our questionnaire, which addresses all the items related to respiratory care (including ideation), we can confirm the type of care provided by a respiratory care practitioner during a nursing intervention process. Using the questionnaire provided in this study, nurses will be able to safely administer IMV care with confidence, perform self-evaluations and improve their IMV care skills. The questionnaire can also be used to create an educational programme that supports high-quality IMV care. Furthermore, educational programme developers, who determine the instructions required for the nursing intervention process, could use this questionnaire for developing respiratory care education depending on the practitioner's needs.

4.5 | Study limitations

We extracted the items that were identified as representing crucial respiratory care knowledge into the categories of observation, assessment and practice. However, the nursing process comprises a series of steps and is not as simple as a set of divided processes. A nurse's background, which includes experience and departmental area, determines the required skill level. We identified the associations between respiratory factors and the educational programme using a covariance structure analysis. Therefore, it is necessary to examine continuity and factor characteristics.

5 | CONCLUSIONS

The Q-RPN-IMV comprises many items and does not feature an ideal structure. Manuals related to IMV care have been gradually created in bundles. However, IMV care is complicated in the context of nursing practice. Despite good awareness of nurses' difficulties and the provision of care that is directly linked to people's lives, a system of educational programmes related to the nursing process has not yet been established. According to our survey, IMV care items could be covered in tandem with nursing practice processes. The findings of this survey represent a major step towards the future establishment of a ventilator-care education programme for nurses. Respiratory care nurses can use the questionnaire developed in this study for self-evaluating practice processes. Educational programme developers can control nursing intervention process instructions and use this questionnaire for respiratory care education, depending on the needs of the practitioner. By analysing the structures between

factors, education protocols can be created based on continuity and order.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work was supported by a Grant-in-Aid for Young Scientists from the Japan Society of Private Colleges and Universities of Nursing, Grant-in-Aid for Scientific Research (C). The authors are grateful to the nurses who participated in this study and to the members of the Kobe University Graduate School of Health Sciences Department of Nursing.

CONFLICT OF INTEREST

No conflict of interests have been declared by the authors.

ORCID

Makoto Tsukuda  <http://orcid.org/0000-0002-1020-1274>

REFERENCES

- Aiken, L. H., Clarke, S. P., Cheung, R. B., Sloane, D. M., & Silber, J. H. (2003). Educational levels of hospital nurses and surgical patient mortality. *Journal of the American Medical Association*, *290*, 1617–1623. <https://doi.org/10.1001/jama.290.12.1617>
- Aiken, L. H., Clarke, S. P., Sloane, D. M., Sochalski, J., & Silber, J. H. (2002). Hospital nurse staffing and patient mortality, nurse burnout and job dissatisfaction. *Journal of the American Medical Association*, *288*, 1987–1993. <https://doi.org/10.1001/jama.288.16.1987>
- Benner, P., Sutphen, M., Leonard, V., Day, L., & Shulman, L. S. (2009). *Educating nurses: A call for radical transformation* (pp. 53–55). San Francisco, CA: Jossey-Bass Publication.
- Bloos, F., Müller, S., Harz, A., Gugel, M., Geil, D., Egerland, K., & Marx, G. (2009). Effects of staff training on the care of mechanically ventilated people: A prospective cohort study. *British Journal of Anaesthesia*, *103*, 232–237. <https://doi.org/10.1093/bja/aep114>
- Bond, C. A., & Raehl, C. L. (2007). Clinical pharmacy services, pharmacy staffing and hospital mortality rates. *Pharmacotherapy*, *27*, 481–493. <https://doi.org/10.1592/phco.27.4.481>
- Brooks, D., Gibson, B., & DeMatteo, D. (2008). Perspectives of personal support workers and ventilator-users on training needs. *Patient Education and Counselling*, *71*, 244–250. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2008.01.018>
- Browne, M. W., & Gudeck, R. (1993). Alternative ways of assessing models fit. In K. A. Bollen, & J. S. Long (Eds.), *Testing structure equation models* (pp. 136–162). Thousand Oaks, CA: SAGE Publication.
- Ericsson, K. A., Whyte, J. IV, & Ward, P. (2007). Expert performance in nursing: Reviewing research on expertise in nursing within the framework of the expert performance approach. *Advances in Nursing Science*, *30*, E58–E71. <https://doi.org/10.1097/00012272-200701000-00014>
- Fayers, P. M., & Machin, D. (2000). Principles of measurements scales. In P. M. Fayers, & D. Machin (Eds.), *Quality of life: The assessments, analysis and interpretation*. Oxford, UK: John Wiley & Sons Ltd.
- Girard, T. D., & Ely, W. E. (2008). Protocol driven ventilator weaning: Reviewing the evidence. *Clinics in Chest Medicine*, *29*, 241–252. <https://doi.org/10.1016/j.ccm.2008.02.004>
- Hong, L., Chen, L. L., & Na, L. (2012). Development and evaluation of an appraisal form to assess clinical effectiveness of adult invasive mechanical ventilation systems. *Scandinavian Journal of*

- Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 20, 45. <https://doi.org/10.1186/1757-7241-20-45>
- Iyer, P. W., Taptich, B. J., & Bernocchi-Losey, D. (1986). *Nursing process and nursing diagnosis* (pp. 16–17). Philadelphia, PA: W. B. Saunders Company.
- Japanese Society of Respiratory Care Medicine (2011). *Guidelines for safe use of ventilator* (2nd ed.). Retrieved from <https://square.umin.ac.jp/jrcm/contents/guide/page06.html> (in Japanese)
- Kääriäinen, M., Kanste, O., Elo, S., Pölkki, T., Miettunen, J., & Kyngäs, H. (2011). Testing and verifying nursing theory by confirmatory factor analysis. *Journal of Advanced Nursing*, 67, 1163–1172. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2010.05561.x>
- King, A. C. (2015). Long-term home mechanical ventilation in the United States. *Respiratory Care*, 57, 921–930. <https://doi.org/10.4187/respcare.01741>
- Kline, R. B. (1998). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York, NY: Guilford Press.
- Kydonaki, K., Huby, G., Tocher, J., & Aitken, L. M. (2016). Understanding nurses' decision-making when managing weaning from mechanical ventilation: A study of novice and experienced critical care nurses in Scotland and Greece. *Journal of Clinical Nursing*, 25, 434–444. <https://doi.org/10.1111/jocn.13070>
- Lloyd-Owen, S. J., Donaldson, G. C., Ambrosino, N., Escarabill, J., Farre, R., Fauroux, B., ... Wedzicha, J. A. (2005). Patterns of home mechanical ventilation use Europe: Results from the Eurovent survey. *European Respiratory Journal*, 25, 1025–1031. <https://doi.org/10.1183/09031936.05.00066704>
- Ministry of Health, Labour and Welfare (2016a). *Estimated number of people*. Retrieved from http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2018/zenbun/pdf/1s1s_01.pdf (in Japanese).
- Ministry of Health, Labour and Welfare (2016b). *NDB open date*. Retrieved from <https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12400000-Hokenkyoku/0000139437.xlsx> (in Japanese).
- Miura, H., & Funashima, N. (2006). The development of learning needs assessment tool for clinical nurses. *Journal of Research for Nursing Education*, 15(1), 7–19. Retrieved from https://www.jstage.jst.go.jp/article/jasne/15/1/15_KJ00004404195/_article/-char/ja (in Japanese).
- Myers, T. R. (2013). Thinking outside the box: Moving the respiratory care profession beyond the hospital walls. *Respiratory Care*, 58, 1377–1385. <https://doi.org/10.4187/respcare.02542>
- Polit, D. F., & Beck, C. T. (2011). *Nursing research, international edition: Generating and assessing evidence for nursing practice* (9th ed.). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Rose, L., McKim, D. A., Katz, S. L., Leasa, D., Nonoyama, M., Pedersen, C., & CANuVENT Group (2015). Home mechanical ventilation in Canada: A national survey. *Respiratory Care*, 60, 695–704. <https://doi.org/10.4187/respcare.03609>
- Rose, L., & Nelson, S. (2006). Issues in weaning from mechanical ventilation: Literature review. *Journal of Advanced Nursing*, 54, 73–85. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2006.03792.x>
- Streiner, D. L., & Norman, G. R. (2003). *Health measurement scales: A practical guide to their development and use* (3rd ed.). New York, NY: Oxford University Press.
- Uzawa, Y. (2006). Current status and issues of respiratory care in Japan. *Japanese Journal of Respiratory Care*, 23(2), 148–150.

How to cite this article: Tsukuda M, Fukuda A, Taru C, Miyawaki I. Development of a Questionnaire for the Reflective Practice of Nursing Involving Invasive Mechanical Ventilation: Assessment of validity and reliability. *Nursing Open*. 2018;00:1–18. <https://doi.org/10.1002/nop2.212>