

原 著

医療看護研究25 P.20-33 (2020)

カバーオール型保護衣を用いた個人防護具脱衣方法の違いによる
汚染状況に関する実証的研究An Empirical Study of Contamination Due to Differences in the Way in Which
Personal Protective Equipment (Protective Coveralls) is Removed佐藤昭太¹⁾
SATO Shota星野清香²⁾
HOSHINO Sayaka光橋さおり³⁾
MITSUHASHI Saori村中陽子⁴⁾
MURANAKA Yoko

要 旨

【目的】カバーオール型保護衣を用いたPPE脱衣方法において、1人法と2人法および初心者と熟練者に汚染状況の差があるかを明らかにすること。

【方法】看護師10名を対象に、仮説1. 2人法は1人法よりも汚染部位数は少なく脱衣時間も短い、仮説2. 熟練者は初心者よりも汚染部位数は少なく脱衣時間も短いという仮説を設定し、非無作為化比較試験を実施した。

【結果】1人法（1パターン）10例、2人法（3パターン）30例の計40例を収集した。2人法は1人法よりも汚染部位数が少なく、脱衣時間も短かった。また、初心者は熟練者よりも汚染部位数が少なかった。そこでPPE着脱実施間隔による汚染状況を比較すると、32.5日未満の群（20例）はそれ以上の群（20例）よりも重大な汚染部位数が少なかった。

【結論】2人法は1人法よりも汚染が少なく短時間で脱衣できる。また、カバーオール型保護衣の補強シールを剥がす手順から袖を腕から引き抜く手順までを介助者が実施する2人法Cは、1人法よりも安全に脱衣できる方法である可能性がある。そして、PPEの安全な脱衣には実施の回数ではなくPPE着脱実施間隔が影響する可能性がある。この結果を反映した教育方法の検討が示唆された。

キーワード：カバーオール型保護衣、個人防護具、脱衣方法、感染性の高い疾患、準実験研究

Key words : protective coveralls, personal protective equipment, removal, highly infectious diseases, quasi-experimental study

1) 順天堂大学大学院医療看護学研究科博士後期課程
Doctor's Course, Graduate School of Health Care and Nursing,
Juntendo University

2) 防衛医科大学校医学教育部看護学科
Division of Nursing, National Defense Medical College

3) 日本赤十字看護大学大学院看護学研究科博士後期課程
Doctoral program, Japanese Red Cross College of Nursing
Graduate School

4) 秀明大学看護学部
Faculty of Nursing, Shumei University
(Oct. 30. 2019 原稿受付) (Jan. 22. 2020 原稿受領)

I. 緒言

近年、重症急性呼吸器症候群（Severe Acute Respiratory Syndrome；以下、SARS）や、エボラウイルス病（Ebola Virus Disease；以下、EVD）などの感染性の高い疾患が世界的に流行し、感染患者への対応を行った医療従事者の感染が報告されている。世界保健機関（World Health Organization；以下、WHO）によると、医療従事者の感染は、SARSでは

約8,000人の総感染者数のうち1,700人以上、EVDでは28,000人以上の総感染者数のうち800人以上で、400人以上が死亡したと報告されている(WHO, 2003; WHO, 2015)。その原因として、現状の把握と情報の公開が遅れ、個人防護具(Personal Protective Equipment; 以下、PPE)を装着する前に、感染した患者からの体液や飛沫に曝露してしまったことや、医療施設内でのEVD患者または医療従事者の動線の不適切な管理といった患者の流れとゾーニングに関する問題、物資不足とトレーニング不足の問題などが指摘されている(川名 他, 2003; WHO, 2003; WHO, 2015)。また、汚染された手袋で眼を擦るなどの、ケアの場での不適切な行為や曝露が指摘されている(Fischer et al., 2014; WHO, 2015)。

SARSは接触感染、飛沫感染と考えられているが、空気感染または原因不明の経路でより広い範囲に拡がる可能性もある(米国疾病予防管理センター[Centers for Disease Control and Prevention; 以下、CDC], 2004)と指摘されている。また、EVDは、EVDを発症した患者の体液(血液、唾液、分泌物等)への直接的な接触により、またはそのような体液で汚染された環境への間接的な接触で創傷のある皮膚や粘膜を介してヒト-ヒト感染が起こる(国立感染症研究所, 2019)とされている。そのため、これらの感染性の高い疾患に感染した患者のケアを行う際には、医療従事者は標準予防策に加えて各感染経路別予防策を併用し、露出している皮膚のすべてを完全に覆うことができるPPEが必要となる(CDC, 2015, 川名 他, 2003; 加藤 他, 2017)。そして、確実に防護するためにはPPEを正しく装着する必要があるが、たとえそれができたとしても、汚染されたPPEが曝露を防止する方法で脱衣されなければ医療従事者は二次感染の危険にさらされるため、正しく脱衣することは特に重要である(Fisher et al., 2014; WHO, 2014)。しかしながら、PPEの汚染した部分が直接皮膚に触れないように脱衣するためには高度な技術を要する。EVD用のPPE脱衣シミュレーションにおいて、対象者の66.2%で脱衣時の汚染が発生した(Kang et al., 2017)ことや、対象者全員がPPE脱衣時に1つ以上の手順を逸脱していた(Kwon et al., 2017)ことなど、PPE脱衣の困難さを裏付ける報告がある。

このように困難なPPEの脱衣を安全に実施するために、PPEに関する指針、PPE製品メーカーによる推奨手順およびマニュアルが発表されている。その

中には、PPEを1人で脱衣する方法(以下、1人法)や、一部の脱衣手順を介助者が実施する方法(以下、2人法)が紹介されており、2人法の介助する場面においても整合性がとれているとはいえない現状がある(WHO, 2016a; CDC, 2015; 加藤 他, 2017; Shockman, 2015; 旭デュポン, 2017)。

現在の我が国の対応では、EVD患者が発生した場合にその受け入れ先となるのは特定または第一種感染症指定医療機関とされており、(厚生労働省, 2017)、2019年4月現在、全国に4特定感染症指定医療機関、55第一種感染症指定医療機関、計113床が指定されている(厚生労働省, 2019)。特定および第一種感染症指定医療機関を対象としたPPE使用の実態調査では、78.8%が2人法を導入していることが明らかとなっている(佐藤 他, 2018)。

感染性の高い疾患に対するPPEの着脱方法に関する先行研究を概観すると、CDCが推奨するガウンの脱衣方法は、個人が慣れている脱衣方法と比較して1cm²未満の身体および環境汚染を減少させると報告されている(Guo et al., 2014)。また、SARSに対するPPEの適正使用を教育するためのコンピューターシミュレーションプログラムは、PPEの使用における医療従事者の適正なPPEの選択、着脱手順、手技の理解とチェックリストに沿って正しく着脱する能力を向上させると報告されている(Hung et al., 2015)。さらに、EVDに対する安全なPPE脱衣技術習得用のトレーニングプログラムの導入は参加者の熟練度を向上させ、PPE脱衣時の身体汚染を減少させると報告されている(Casalino et al., 2015)。

しかし、1人法と2人法、および熟練度の違いによる汚染状況への影響に関する研究は認められなかった。医療従事者における汚染された体液への曝露による感染性の高い疾患を予防するPPEのシステムティックレビューにおいても、1人法と2人法の手順に関するエビデンスは見出せなかったことが報告されている(Verbeek et al., 2016)。

そのため、我が国で普及しているカバーオール型保護衣を用いたPPE脱衣方法において、1人法と2人法、および初心者と熟練者についてそれぞれの汚染状況を明らかにすることにより、安全で確実なPPE脱衣手順についてエビデンスに基づく有効な手順を解明する必要があると考えた。

II. 研究目的

カバーオール型保護衣を用いたPPE脱衣方法において、1人法と2人法、および初心者と熟練者に汚染状況の差があるのかを明らかにする。

III. 研究仮説

1. カバーオール型保護衣を用いたPPE脱衣方法において、2人法は1人法と比較し汚染部位数は少なく、脱衣時間も短い。
2. カバーオール型保護衣を用いたPPE脱衣において、熟練者は初心者と比較し汚染部位数は少なく、脱衣時間も短い。

IV. 用語の操作的定義

1. 汚染

汚染とは、SPECTRO-PRO+PLUS™ (MORAIN corp.) (以下、蛍光ローション[白])、マジックルミノペイントグリーンおよびレッド (シンロイヒcorp.) (以下、蛍光ローション[緑]、[赤]) を模擬ウイルスと想定し、カバーオール型保護衣を用いたPPE脱衣

手順において手袋交換毎およびPPE脱衣後に、図1に示す汚染集計部位39か所内に1か所以上蛍光ローションが附着している状態が、紫外線ランプの発光により観察された箇所とした。蛍光ローションが飛散して附着したと考えられる発光箇所は汚染とはみなさなかった。

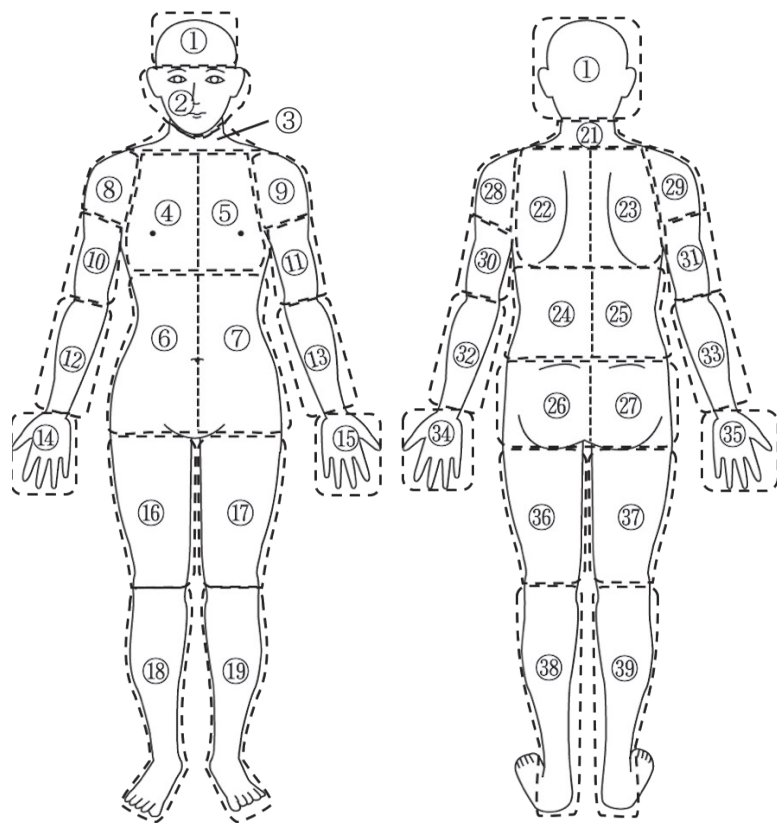
2. 重大な汚染

Casalinoら (2015) は、PPE脱衣時における皮膚または衣服への接触をcritical error (重大なエラー) と定義している。本研究においても、皮膚または衣服への汚染を重大な汚染とした。

3. 初心者および熟練者

初心者とは、カバーオール型保護衣を用いたPPE着脱を1回のみ実施したことがある看護師とした。

第一種感染症指定医療機関では、EVD患者の対応を行う医療従事者には最低5回着脱訓練をすることを求めている (長瀬 他, 2015)。以上から、本研究における熟練者とは、カバーオール型保護衣を用いた



番号	部位	番号	部位
①	頭 部	②①	頸部後面
②	顔 面	②②	左背部
③	頸部前面	②③	右背部
④	右前胸部	②④	左腰部
⑤	左前胸部	②⑤	右腰部
⑥	右腹部	②⑥	左臀部
⑦	左腹部	②⑦	右臀部
⑧	右肩前面	②⑧	左肩後面
⑨	左肩前面	②⑨	右肩後面
⑩	右上腕部前面	③⑩	左上腕部後面
⑪	左上腕部前面	③⑪	右上腕部後面
⑫	右前腕部前面	③⑫	左前腕部後面
⑬	左前腕部前面	③⑬	右前腕部後面
⑭	右手掌	③⑭	左手背
⑮	左手掌	③⑮	右手背
⑯	右大腿部前面	③⑯	左大腿部後面
⑰	左大腿部前面	③⑰	右大腿部後面
⑱	右下腿部前面	③⑱	左下腿部後面
⑲	左下腿部前面	③⑲	右下腿部後面
⑳	シューカバー紐		

図1 汚染集計部位

PPE着脱を試験開始までに5回以上実施した看護師とした。

4. 脱衣方法（1人法、2人法）

本研究において1人法とは、カバーオール型保護衣を用いたPPE脱衣手順を1人で実施する方法とし、2人法とはカバーオール型保護衣の脱衣の一部を介助者が実施する方法とした。

V. 研究方法

1. 対象者およびデータ収集期間

第一種感染症指定医療機関の1施設を対象とし、対象者は対象施設に勤務しPPE脱衣手順における動作に問題のない初心者5名および熟練者5名の計10名の看護師で、研究の説明を行って同意の得られた者とした。データ収集期間は2017年5月～11月とした。

2. 試験環境

研究場所は、カバーオール型保護衣を用いたPPE脱衣場所として使用している感染患者用病室および前室で行った。また、試験は空調を使用しない状態で実施した。

3. 使用物品

1) PPE

本研究において使用するカバーオール型保護衣は、対象施設で使用しているデュポン™タイベック®ソフトウェアⅢ型（JIS T8115：2015）とした。カバーオール型保護衣以外のPPEは、インナーおよびアウター手袋（サラヤニトリル検査検診用グローブ〈ロング〉）、プラスチックガウン（MORAIN corp.,HPCプラスチックガウン）、ディスプレイブルキャップ、ゴム長靴および感染症防護対策用キットICK-3（アゼアス corp.）に含まれる、シューカバー、N95マスク、ゴーグルとした。

2) 蛍光ローションおよび紫外線ライト

本研究における汚染を計測するための素材には、SPECTRO-PRO+PLUS™、マジックルミノペイントグリーンおよびレッド（シンロイヒcorp.）を使用した。また、汚染を計測するための紫外線ライトは、nowbrand 紫外線ライト ブラックライトUV 51LEDを使用し、暗室下で本研究に使用する蛍光ローションの発光が視認できることを確認した。

4. PPE着脱手順

1) PPEの装着手順はWHOの手順（WHO, 2016a）を参考にして研究者が作成した。PPEを装着した状態を図2に示す。

2) PPEの脱衣手順は、1人法はWHOの手順（WHO, 2016b）を参考にして研究者が作成した。そして、2人法は、感染性の高い疾患に対するPPEに関する指針等で紹介されている脱衣方法から、カバーオール型保護衣の脱衣介助場面が異なるA、B、Cの3パターンを設定した。脱衣手順および脱衣介助場面を表1に示す。

(1) 1人法

カバーオール型保護衣を用いたPPE脱衣手順を1人で実施する方法（WHO, 2016b）

(2) 2人法A

介助者がカバーオール型保護衣のフードを脱衣する（CDC, 2015）方法

(3) 2人法B

介助者がカバーオール型保護衣の首元と前面の補強シールを剥がし、ファスナーを下ろす（旭デュポン、



図2 PPE装着時の状態

表1 脱衣手順および2人法3パターンの脱衣介助場面

脱衣手順	脱衣介助場面 (○)		
	2人法A	2人法B	2人法C
1 アウター手袋を外す。			
汚染確認、アウター手袋を装着する。			
2 エプロンとアウター手袋を外す。			
汚染確認、アウター手袋を装着する。			
3 シューカバーの紐を解く。			
4 カバーオール型保護衣の首元と前面の補強シールを剥がし、ファスナーを下ろす。		○	○
5 フードを脱衣する。	○	○	○
6 アウター手袋を外す。			
汚染確認、アウター手袋を装着する。			
7 カバーオール型保護衣を肩から外す。			○
8 腕をカバーオール型保護衣の袖から引き抜く。その際、アウター手袋も一緒に外す。			○
9 カバーオール型保護衣を腰から下に、そして中表にしながらか長靴の上部まで下ろす。			
10 片方の足ずつシューカバーも一緒にカバーオール型保護衣を脱ぐ。その際、カバーオール型保護衣から離れて踏み出す。それから、廃棄する。			
11 インナー手袋を外す。			
汚染確認、新しい手袋を装着する。			
12 ゴーグルを外す。			
13 手袋を外す。			
汚染確認、新しい手袋を装着する。			
14 N95マスクを外す。			
15 手袋を外す。			
汚染確認、新しい手袋を装着する。			
16 ディスポーザブルキャップを外す。			
17 長靴を脱ぐ。			
18 手袋を外す。			
汚染確認			

2017；加藤 他, 2017)。さらに、介助者がカバーオール型保護衣のフードを脱衣する (CDC, 2015) 方法 (4) 2人法C

介助者がカバーオール型保護衣の首元と前面の補強シールを剥がし、ファスナーを下ろす (旭デュボン, 2017；加藤 他, 2017)。さらに、介助者がカバーオール型保護衣のフードを脱衣し、カバーオールを肩から外し、袖を腕から引き抜く (CDC, 2015；Shockman, 2015) 方法

5. 試験手順

1) 対象者は、研究場所の壁に貼られたPPE装着手順のポスターを見ながら、研究者が各装着手順を読み上げた後にPPEを装着した。その際に研究者は、対象者が手順を逸脱していないことを確認

した。また、研究協力者①は、対象者がPPEを装着する際の介助を実施し、確実に装着できていることを研究者と2人で確認した。

2) 対象者は、1人法、2人法A、B、Cの順に、実施日を分けて1人につき4回の脱衣を実施した。対象者は、研究場所の壁に貼られたPPE脱衣手順のポスターを見ながら、研究者が各脱衣手順を読み上げた後にPPEを脱衣した。対象者は、脱衣するPPEを直接目視できない場合には、鏡を使用しながら脱衣することとした。

3) 2人法における介助者は、介助手順の修得にあたり、PPEの脱衣の介助を5回実施した1名の研究協力者②とした。研究協力者②が介助の際に装着したPPEは、カバーオール型保護衣、インナーおよびアウター手袋、ディスポーザブルキャッ

プ、ゴム長靴、シューカバー、N95マスクおよびゴーグルとした。

- 4) 対象者は、脱衣手順全般を通して各脱衣手順を実施する前に、手袋を装着した手掌および手背に蛍光ローションを満遍なく塗布した。脱衣手順においてどの段階で汚染したのかを確認できるようにするために、対象者は、カバーオール型保護衣を脱衣するまでは蛍光ローション（白）を2ml塗布し、手順3～11において介助者が実施する手順では、対象者は蛍光ローション（赤）を2ml塗布し、研究協力者②は蛍光ローション（白）を2ml塗布した。そして、カバーオール型保護衣脱衣後の手順12以降は、対象者は蛍光ローション（緑）を2ml塗布した。
- 5) 対象者が手袋を装着した手に蛍光ローションを塗布した後、研究者と研究協力者①は、蛍光ローションが対象者の手掌および手背に満遍なく塗布されていることと、蛍光ローションが飛散して身体に付着していないことを紫外線ライトで確認した。その際に、飛散した蛍光ローションが身体に付着していた場合は、その部分を油性マーカーでマークし、脱衣による汚染と区別した。
- 6) 各脱衣手順において対象者が手袋を外した後、研究者と研究協力者①の2人は汚染の確認を実施した。
- 7) 対象者が汚染部位を認識することで、その後のPPE脱衣手順における動作に影響を与える可能性がある。そのため、汚染確認の際には、対象者は自身の汚染部位が確認できないようにアイマスクをした。
- 8) 研究協力者①は、脱衣の様子および汚染確認の様子をビデオカメラで録画した。

6. データ収集方法

1) 汚染部位数

汚染部位数は、研究場所の電気を消灯した暗室下で汚染確認することによって収集した。研究者が紫外線ライトを対象者の身体に照射し、照射部位を研究協力者①がビデオカメラで録画した。そして、PPEおよび皮膚または衣服への汚染部位を2人で確認し、汚染部位数を収集した。

2) 脱衣時間

脱衣時間は、ビデオカメラによる録画データを使用して、脱衣手順における手袋の装着、脱衣手順の指示

および汚染確認の時間を除外し、脱衣にかかった時間（脱衣するPPEに触れてから、脱衣を完了してPPEを身体から離すまでの時間）のみを抽出した。

3) PPE着脱実施間隔

対象者1人あたり4回それぞれの前回のPPE着脱から今回のPPE着脱までの日数を収集した。つまり、研究開始前最後のPPE着脱から1人法までの日数、1人法から2人法Aまでの日数、2人法Aから2人法Bまでの日数、2人法Bから2人法Cまでの日数の4つのデータを収集した。

7. 分析方法

対象者の基本属性および試験環境（気温、湿度）について記述統計量を算出し、初心者と熟練者を比較した。また、1人法と2人法、4パターンの脱衣方法、初心者と熟練者、およびカバーオール型保護衣を用いたPPE着脱実施間隔における脱衣1回あたりの汚染部位数および脱衣時間を比較した。PPE着脱実施間隔については、全40例の中央値で2群に分けて比較した。2群間の比較にはMann-WhitneyのU検定、4パターンの脱衣方法の比較にはKruskal-Wallis検定を行い、有意差が認められた変数に対しては、Bonferroni法による多重比較を行った。分析には、統計解析ソフトIBM SPSS Statistics ver.24を使用し、統計学的有意水準は5%とした。

8. 倫理的配慮

本研究の実施にあたり、研究者が所属する研究等倫理委員会の審査を受けて承認を得た（順看倫第28-46号）。研究協力依頼を行う際は、対象施設の看護部長に研究目的等について文書で説明し、同意を得た。熟練者への研究協力依頼については、看護部長に熟練者の条件を満たした研究対象候補者の選定および対象候補者への研究説明書と同意書の配布を依頼した。文書には、対象者の自由意思で行うことを記載し、同意が得られたもののみを対象とした。また、初心者への研究協力依頼については、各病棟にポスターを配布し、応募した看護師を対象者とした。

カバーオール型保護衣を用いたPPEの着脱には1回約60分の時間を要し、本研究では実施日を分け、それを4回実施した。それにより、暑さおよび時間的負担による身体的負担を生じる可能性があった。そのため、データ収集期間を予備2か月含め7か月確保し、対象者の体調に問題がないときに実施できるよう配慮

した。また、研究実施前には、本研究で使用する蛍光ローションのバッチテストを行い、皮膚の異常がないことを確認した。

VI. 結果

1. 対象者の属性および試験環境

初心者5名、熟練者5名の計10名が試験に参加した。対象者全員が女性であり右利きであった。臨床経験年数の中央値は両群とも5年であり、有意差はなかった ($p = .841$)。10名の対象者はそれぞれ4パターンの脱衣方法を実施し、計40例のデータを収集した。初心者(20例)と熟練者(20例)の実施時の気温 ($p = .221$) および湿度 ($p = .498$) に有意差はなかった(表2)。

2. 全40例における汚染部位と汚染時の状況

全40例において観察された重大な汚染部位は、顔が最も多く(37.5%, 15/40例)、次いで右手掌(27.5%, 11/40例)、左腹部(25.0%, 10/40例)の順に多かった。そして、ビデオカメラの録画データを解析し、いくつかの汚染時の状況を確認した。1人法における手順4「カバーオール型保護衣の首元と前面の補助テープを剥がし、ファスナーを下ろす」で汚染したカバーオー

ル型保護衣の補強シール部分が、手順7「カバーオール型保護衣を肩から外す」でカバーオール型保護衣の把持部分を確認するために顔を横に向けたことで顔に接触していた。さらに、1人法における手順8「腕をカバーオール型保護衣の袖から引き抜く。その際、アウター手袋も一緒に外す」でカバーオール型保護衣の袖を身体前面で抜く際、汚染しているアウター手袋が左腹部に接触していた。1人法で確認したこれらの汚染は、2人法A～Cでは確認されなかった。

3. 1人法と2人法の2群比較

汚染部位数および脱衣時間の1人法と2人法の2群間比較の結果を表3に示す。脱衣1回あたりの汚染部位数において、2人法(30例)は1人法(10例)よりも「総汚染部位数」($U = 70.5$, $p = .013$) および「手順3～11における汚染部位数」($U = 87.0$, $p = .046$) が有意に少なかった。また、脱衣時間において、2人法は1人法よりも「総脱衣時間」($U = 78.0$, $p = .024$)、「手順4における脱衣時間」($U = 61.0$, $p = .005$) および「手順5における脱衣時間」($U = 56.5$, $p = .003$) が有意に短かった。

次に、1人法1パターン(10例)、2人法3パター

表2 初心者と熟練者における気温および湿度の2群比較

$N = 40$

	全体 ($N = 40$)				初心者 ($n = 20$)				熟練者 ($n = 20$)				p 値
	最小値	最大値	中央値	四分位範囲	最小値	最大値	中央値	四分位範囲	最小値	最大値	中央値	四分位範囲	
気温 (°C)	23.0	27.4	25.1	(24.6-26.0)	23.0	27.4	25.0	(24.4-26.0)	23.7	27.0	25.3	(25.0-26.0)	.221
湿度 (%)	29.0	65.0	54.0	(46.0-62.0)	29.0	65.0	54.5	(46.8-62.3)	34.0	64.0	51.0	(46.0-61.0)	.498

表3 脱衣1回あたりの汚染部位数および脱衣時間の1人法と2人法の2群比較

$N = 40$

	1人法 ($n = 10$)				2人法 ($n = 30$)				U 値	p 値
	最小値	最大値	中央値	四分位範囲	最小値	最大値	中央値	四分位範囲		
総汚染部位数	13	24	18.0	(16 - 23)	10	22	15.0	(13 - 17)	70.5	.013
重大な汚染部位数	1	9	4.0	(1 - 4)	1	6	2.5	(1 - 3)	102.0	.062
重大を除く汚染部位数	11	19	16.0	(12 - 19)	10	21	14.0	(12 - 15)	89.5	.057
手順3～11における汚染部位数	7	20	11.5	(9 - 13)	7	13	9.0	(8 - 10)	87.0	.046
手順3～11における重大な汚染部位数	0	6	1.5	(0 - 2)	0	4	0.0	(0 - 1)	95.0	.065
手順3～11における重大を除く汚染部位数	7	14	9.5	(8 - 12)	7	13	9.0	(7 - 9)	96.0	.082
手順3～6における汚染部位数	7	16	9.5	(8 - 13)	7	11	9.0	(7 - 9)	92.0	.062
手順7～11における汚染部位数	0	4	1.0	(0 - 2)	0	5	0.5	(0 - 1)	126.5	.428
総脱衣時間 (秒)	268	599	419.0	(354 - 542)	232	536	337.0	(292 - 393)	78.0	.024
手順4における脱衣時間 (秒)	16	84	34.5	(25 - 59)	10	50	19.0	(14 - 30)	61.0	.005
手順5における脱衣時間 (秒)	3	15	5.5	(4 - 7)	1	8	3.0	(3 - 4)	56.5	.003
手順7における脱衣時間 (秒)	2	21	7.5	(5 - 15)	2	30	7.0	(5 - 9)	135.5	.648
手順8における脱衣時間 (秒)	26	98	49.5	(41 - 84)	22	212	44.5	(31 - 58)	114.0	.261

ン(30例)の計4パターン(40例)の4群間比較の結果を表4に示す。脱衣1回あたりの「手順4における脱衣時間」($\chi^2=15.58, p=.001$)、「手順5における脱衣時間」($\chi^2=12.90, p=.005$)および「手順8における脱衣時間」($\chi^2=8.09, p=.044$)において有意差がみられた。有意差がみられた3変数においてBonferroni法で多重性を調整して検定したところ、「手順4における脱衣時間」において、2人法Cは1人法($p=.005$)および2人法A($p=.009$)よりも有意に短かった。また、「手順5における脱衣時間」にお

いて、2人法Cは、1人法よりも脱衣時間が有意に短かった($p=.011$)。「手順8における脱衣時間」には脱衣方法による有意差はみられなかった。

4. 初心者と熟練者の2群比較(表5)

初心者(20例)は熟練者(20例)よりも脱衣1回あたりの「総汚染部位数」($U=112.5, p=.017$)、「重大を除く汚染部位数」($U=127.5, p=.048$)、「手順3~11における重大を除く汚染部位数」($U=106.0, p=.009$)および「手順3~6における汚染部位数」($U=$

表4 脱衣1回あたりの汚染部位数および脱衣時間の脱衣方法4パターンの比較

	1人法	2人法A	2人法B	2人法C	χ^2 値 (自由度3)	p値
	(n=10)	(n=10)	(n=10)	(n=10)		
	平均順位	平均順位	平均順位	平均順位		
総汚染部位数	28.45	17.15	19.95	16.45	6.75	.080
重大な汚染部位数	25.30	18.20	24.65	13.85	6.86	.076
重大を除く汚染部位数	26.55	18.30	17.65	19.50	3.76	.288
手順3~11における汚染部位数	26.80	15.80	21.50	17.90	5.21	.157
手順3~11における重大な汚染部位数	26.00	19.05	21.45	15.50	4.93	.177
手順3~11における重大を除く汚染部位数	25.90	14.20	21.55	20.35	5.45	.141
手順3~6における汚染部位数	26.30	14.50	20.90	20.30	5.41	.144
手順7~11における汚染部位数	22.85	19.30	21.75	18.10	1.22	.748
総脱衣時間(秒)	27.70	22.10	15.60	16.60	6.75	.080
手順4における脱衣時間(秒)	29.40	25.35	16.35	10.90	15.58	.001
			**			
		**				
手順5における脱衣時間(秒)	29.85	20.75	19.85	11.55	12.90	.005
		*				
手順7における脱衣時間(秒)	21.95	24.00	18.45	17.60	2.00	.571
手順8における脱衣時間(秒)	24.10	17.80	13.35	26.75	8.09	.044

* $p < .05$ 、** $p < .01$

表5 脱衣1回あたりの汚染部位数および脱衣時間の初心者と熟練者の2群比較

	初心者(n=20)				熟練者(n=20)				U値	p値
	最小値	最大値	中央値	四分位範囲	最小値	最大値	中央値	四分位範囲		
総汚染部位数	10	21	14.5	(13-17)	12	24	16.5	(15-20)	112.5	.017
重大な汚染部位数	1	6	2.0	(1-2)	1	9	3.5	(1-4)	144.0	.122
重大を除く汚染部位数	10	18	13.0	(11-15)	10	21	15.0	(12-16)	127.5	.048
手順3~11における汚染部位数	7	13	9.0	(7-10)	7	20	10.0	(9-12)	135.0	.075
手順3~11における重大な汚染部位数	0	4	0.5	(0-1)	0	6	1.0	(0-2)	179.5	.551
手順3~11における重大を除く汚染部位数	7	12	8.0	(7-9)	7	14	9.0	(9-10)	106.0	.009
手順3~6における汚染部位数	7	13	8.0	(7-9)	7	16	9.0	(9-10)	103.0	.007
手順7~11における汚染部位数	0	5	0.0	(0-1)	0	4	1.0	(0-2)	155.5	.193
総脱衣時間(秒)	268	564	347.0	(296-403)	232	599	387.0	(295-436)	182.5	.636
手順4における脱衣時間(秒)	11	84	22.0	(15-34)	10	81	24.0	(16-34)	192.0	.828
手順5における脱衣時間(秒)	1	8	3.0	(2-5)	2	15	4.0	(3-6)	149.0	.158
手順7における脱衣時間(秒)	2	30	7.5	(5-12)	2	14	7.0	(5-8)	165.5	.347
手順8における脱衣時間(秒)	22	212	41.5	(29-61)	30	103	52.0	(37-66)	151.0	.185

103.0, $p = .007$) が有意に少なかった。

一方で、4パターンの脱衣方法すべてに共通する脱衣手順(手順1、2および手順12~18)において、脱衣1回あたりの汚染部位数に有意差はみられなかった(初心者および熟練者それぞれ $\chi^2 = 0.61$, $p = .895$; $\chi^2 = 1.51$, $p = .680$)

5. カバーオール型保護衣を用いたPPE着脱実施間隔日数の2群比較

全40例におけるPPE着脱実施間隔の中央値は32.5日であった。PPE着脱実施間隔が32.5日未満の群(20例)は32.5日以上(20例)よりも「重大な汚染部位数」($U = 128.0$, $p = .047$) および「手順3~11における重大な汚染部位数」($U = 121.5$, $p = .022$) が有意に少なかった。

Ⅶ. 考察

1. カバーオール型保護衣を用いたPPEの安全な脱衣方法

本研究において、PPE脱衣後に顔、手および衣服への汚染を認めた。このようなPPE脱衣後における重大な汚染の存在は、それが後に露出した粘膜に接触することで二次感染につながる、リスクが高い状態であることを意味する(Zamora et al., 2006)。本研究において、対象者がPPEを装着する際には、正しく装着できていることを研究者と研究協力者①の2名が確認した。それにも関わらず脱衣後に重大な汚染を認めたという事実は、PPEを安全に脱衣する困難さを裏付ける結果となった。

一方で、1人法と2人法の2群比較において、2人法は1人法と比較して汚染を少なくできる脱衣方法であることが明らかとなった。本研究において2人法で実施するために設定した、手順3~11には手順4「カバーオール型保護衣の首元と前面の補強シールを剥がし、ファスナーを下ろす」および手順5「フードを脱衣する」のように、カバーオール型保護衣を脱衣する際に脱衣箇所を直接目視することができない場面が含まれている。また、手順5「フードを脱衣する」や、手順7「カバーオール型保護衣を肩から外す」などにおいては、身体に負担がかかる動作を必要とする。そのため、手順3~11は脱衣手順の中でも重大な汚染につながるリスクの高い手順であるといえる。我が国の特定および第一種感染症指定医療機関においても、「カバーオール型保護衣のフードの脱ぎ方が難しい」、

「カバーオール型保護衣の肩の部分脱ぐ(裏返す)時、窮屈に感じる」、といったカバーオール型保護衣を脱衣する手技の難しさが認識されている(佐藤 他, 2018)。本研究におけるビデオ解析により、重大な汚染が生じている原因の一つには、カバーオール型保護衣を脱衣する際に脱衣箇所を直接目視できず、身体に負担がかかる場面が汚染につながっていることが推測できた。1人法で認めた重大な汚染が2人法では認められなかったという結果は、そのような手順を介助者が実施する2人法が、1人法よりも安全に脱衣できる方法であることを示唆する。

また、2人法は1人法よりも総脱衣時間が有意に短く、脱衣方法4パターンの比較においては、手順4「カバーオール型保護衣の首元と前面の補強シールを剥がし、ファスナーを下ろす」の介助を実施した2人法Cは1人法および2人法Aよりも有意に短い時間で脱衣でき、手順5「フードを脱衣する」の介助を実施した2人法Cは1人法よりも有意に短い時間で脱衣できることが示された。したがって、2人法は1人法と比較して短時間で脱衣できる方法であることが明らかとなった。前述したように、手順4および5には、カバーオール型保護衣を脱衣する際に脱衣箇所を直接目視することができない場面が含まれる。脱衣時に鏡を使用しながら脱衣したとしても、1人法における対象者はその確認に時間を要していた。そのため、脱衣箇所を直接目視できない手順を介助者が実施した2人法は、1人法と比較して短時間で脱衣できたと考えられる。PPE脱衣における自己汚染の人的要因リスク分析では、カバーオール型保護衣のファスナーを下ろす際、汚染されているインナー手袋が衣服などの清潔な部位に無意識に触れて重大な汚染の要因となることが示唆されている(Mumma et al., 2018)。カバーオール型保護衣のファスナー部分など、直接目視できないPPEを1人で脱衣する際に脱衣箇所を確認したり、脱衣箇所を持ち直したりすることにより時間を要することは、汚染されている部位が清潔な部位に無意識に触れる機会を増加させ、その後の重大な汚染につながるリスクを増大させる要因になる可能性がある。

2人法は1人法よりもカバーオール型保護衣の脱衣時間が短いことに加えて、1人法で認めた重大な汚染が2人法では同様の汚染は認められなかったことを考えると、カバーオール型保護衣のファスナーを下ろす手順から袖を腕から引き抜く手順までを介助者が実施する2人法Cは、1人法よりも安全に脱衣できる方法

である可能性がある。

2. カバーオール型保護衣を用いたPPE脱衣技術を維持するための課題

本研究において、初心者は熟練者と比較して汚染部位数は有意に少なかったことから、仮説2の「カバーオール型保護衣を用いたPPE脱衣において、熟練者は初心者と比較し汚染部位数は少ない。」は否定された。そのため、PPE着脱の経験回数だけではPPE脱衣技術の熟練度を説明できず、他の要因が影響を及ぼしていることが考えられた。

考えられる要因としては、臨床経験年数や、対象者1人あたり4回の脱衣を実施しているため、経験回数が増えていくほど脱衣手順に習熟することが予測できる。しかし、臨床経験年数には両群に有意差はなかった。また、4回の脱衣は対象者全員が実施しており熟練度に関係なく条件が同じであることや、4パターン全てに共通する脱衣手順(手順1、2および手順12~18)における脱衣1回あたりの汚染部位数は、初心者と熟練者との間に有意差はみられなかったことから、その要因は考えにくい。

そこでPPE着脱の間隔日数に着目したところ、PPEの着脱を実施した間隔の日数が32.5日未満の群はそれ以上の群より「重大な汚染部位数」が有意に少ない結果となった。このことから、データ収集期間におけるPPE着脱の実施間隔が汚染状況に影響を及ぼす要因の1つであることが示唆された。PPE脱衣訓練の効果が持続する期間に関しては、PPEの着脱訓練の効果は少なくとも3か月は持続する(Tomas et al., 2015)という報告がある一方で、6か月は持続しない(Northington et al., 2007)という報告もあり、見解は一致していない。コクランのシステマティックレビュー(Verbeek et al., 2016)においても、トレーニングの効果がどれくらい持続するかは不明であり、適切な着脱について必要なPPE技術を長期間維持する方法を比較した研究はないと報告している。

本研究においては、PPEの着脱に関する教育を実施していないため一概に比較はできないが、PPE着脱実施間隔が32.5日未満の群とそれ以上の群との間の汚染状況に有意差がみられたことから、脱衣技術を維持するためには1か月といった間隔で定期的に実践的なトレーニングを実施する等、これまでに報告されている期間よりもさらに短期間でトレーニングが必要かもしれない。

いつ流行するか分からない感染性の高い疾患に対する準備状態を維持するためには、カバーオール型保護衣を用いたPPE脱衣技術を習得かつ維持しておくことが必要である。技術の習得に関して柴田ら(2003)は、「学習知が身体知化(=暗黙知化)するためには、認知行為と実践的な身体的行為の統合が求められる。」と述べている。この観点からカバーオール型保護衣を用いたPPE脱衣技術の習得および維持を捉え、安全な脱衣技術に関する知識の定着と実践的なトレーニングの統合を目指した教育方法を検討する必要があると考える。

知識の定着に効果的な教育方法のひとつとして、近年、e-learningの活用が注目されており、その効果が報告されている(奥山 他, 2007; 岸本 他, 2010; 辻 他, 2015)。このような特徴を持つe-learningの活用は、多様な勤務形態で勤務する医療従事者に対して、カバーオール型保護衣を用いたPPE脱衣技術における知識を定着させるためには有効な教育方法であると考えられる。e-learningを活用した知識の定着と実践的なトレーニングの統合により、カバーオール型保護衣を用いたPPE脱衣技術を維持することは、いつ発生し流行するか分からない感染性の高い疾患に対する準備状態の維持を可能にすることにつながると考える。

VIII. 本研究の限界と今後の課題

本研究においては、1施設における看護師を対象とし、対象者も10名と少なかったため一般化には限界がある。今後は対象者数を拡大するとともに、効果的で安全なPPE脱衣技術の維持に向けた教育方法を検討し、検証していくことが必要である。また、正しい装着方法、安全な介助方法およびPPEが破損した場合などの不測事態への適切な対応等を含めた技術向上や教育についても残された課題であり、検証していくことが必要である。

IX. 結論

カバーオール型保護衣を用いたPPE脱衣方法の違いによる汚染状況を明らかにすることを目的とし、初心者5名および熟練者5名の計10名を対象として、非無作為化比較試験を実施した。その結果、2人法は1人法よりも汚染が少なく、短時間で脱衣できる方法であることが明らかになった。また、カバーオール型保護衣の補強シールを剥がす手順から袖を腕から引き抜く手順までを介助者が実施する2人法Cは、1人法よ

りも安全に脱衣できる方法である可能性がある。カバーオール型保護衣を用いたPPEの安全な脱衣技術を維持するためには、カバーオール型保護衣を用いたPPE着脱実施間隔が脱衣技術の維持に影響を与えるという可能性を考慮し、知識の定着と実践的なトレーニングの統合を目指した教育方法を検討する必要性が示唆された。

本研究により、安全で確実な脱衣手順に関するエビデンスの提供につながる結果が得られた。

謝辞

本研究にご協力いただきました看護師の皆様にご心より感謝いたします。

また、順天堂大学大学院 医療看護学研究科 岩渕和久教授、高梨あさき講師には、熱心にご指導いただきましたことを心より感謝いたします。

本研究は、順天堂大学大学院医療看護学研究科に提出した修士論文に加筆・修正を加えたものである。本論文の内容の一部は、第28回日本看護学教育学会学術集会において発表した。

なお、本研究における利益相反はない。

文献

旭・デュボン フラッシュスパン プロダクツ株式会社 (2017). 防護具の正しい装着・脱衣方法(感染症対策用).

<https://www.youtube.com/watch?v=NCWnahgtGYs>. (Dec. 14, 2019)

Casalino, E., Astocondor, E., Sanchez, J.C., et al. (2015). Personal protective equipment for the Ebola virus disease : A comparison of 2 training programs. *American Journal of Infection Control*, 43 (12), 1281-1287. doi : 10.1016/j.ajic.2015.07.007

Casanova, L.M., Teal, L.J., Sickbert-Bennett, E.E., et al. (2016). Assessment of Self-Contamination During Removal of Personal Protective Equipment for Ebola Patient Care. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 37(10), 1156-1161.

Centers for Disease Control and Prevention (2004). SARSに関する基本情報. <https://www.cdc.gov/sars/about/downloads/fs-sars-ja.pdf>. (Dec. 14, 2019)

Centers for Disease Control and Prevention (2015). Guidance on Personal Protective Equipment

(PPE) To Be Used By Healthcare Workers during Management of Patients with Confirmed Ebola or Persons under Investigation (PUIs) for Ebola who are Clinically Unstable or Have Bleeding, Vomiting, or Diarrhea in U.S. Hospitals, Including Procedures for Donning and Doffing PPE.

<https://www.cdc.gov/vhf/ebola/healthcare-us/ppe/guidance.html> (Jan. 26, 2020)

Fischer, W.A 2nd., Hynes, N.A., Perl, T.M. (2014). Protecting health care workers from Ebola. personal protective equipment is critical but is not enough. *Annals of Internal Medicine*, 161(10), 753-754. doi : 10.7326/M14-1953

Guo, Y.P., Li, Y., Wong, P.L., et al. (2014). Environment and body contamination : A comparison of two different removal methods in three types of personal protective clothing. *American Journal of Infection Control*, 42(4), 39-45. doi : 10.1016/j.ajic.2013

Hung, P.P., Choi, K.S., Chiang, V.C. (2015). Using interactive computer simulation for teaching the proper use of personal protective equipment. *Computers, Informatics, Nursing*, 33(2), 49-57. doi : 10.1097/CIN.0000000000000125

Kang, J., O'Donnell, J.M., Colaianne, B., et al. (2017). Use of personal protective equipment among health care personnel : Results of clinical observations and simulations. *American Journal of Infection Control*, 45(1), 17-23. doi : 10.1016/j.ajic.2016.08.011

川名明彦, 照屋勝治, 山下望 (2003). 重症急性呼吸器症候群(SARS ; Severe Acute Respiratory Syndrome)に関する知見. *感染症学雑誌*, 77(5), 303-309. doi : 10.11150/kansenshogakuzasshi1970.77.303

岸本光代, 通山薫 (2010). 医療系大学におけるMoodleを利用した血液像トレーニングの実践とTV 会議システムを利用した学習フォローアップの試験的運用. *日本教育工学会論文誌*, 34(2), 133-141. doi : 10.15077/jjet.KJ00006772212

加藤康幸, 西條政幸, 足立拓也, 他 (2017). ウイルス性出血熱診療の手引き2017.

<https://www.dcc-ncgm.info/resource/>. (Aug. 19,

- 2019)
- 国立感染症研究所(2019). エボラ出血熱とは.
<https://www.niid.go.jp/niid/ja/kansennohanashi/342-ebola-intro.html>.(Dec. 14, 2019)
- 厚生労働省(2019). 感染症指定医療機関の指定状況 (平成31年4月1日現在).
<https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kekaku-kansenshou15/02-02.html>.(Dec. 14, 2019)
- 厚生労働省(2017). ウイルス性出血熱への行政対応の手引き 第二版. 33-36.
<http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10900000-Kenkoukyoku/0000169699.pdf>.(Aug. 19, 2019)
- Kwon, J.H., Burnham, C.-A.D., Reske, K.A., et al.(2017). Assessment of Healthcare Worker Protocol Deviations and Self-Contamination During Personal Protective Equipment Donning and Doffing. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 38(9), 1077-1083. doi : 10.1017/ice.2017.121
- Mumma, J.M., Durso, F.T., Ferguson, A.N., et al.(2018). Human Factors Risk Analyses of a Doffing Protocol for Ebola-Level Personal Protective Equipment : Mapping Errors to Contamination. *Clinical Infectious Diseases*, 66(6), 950-958. doi : 10.1093/cid/cix957
- 長瀬仁, 黒須一見, 和田耕治(2015). 医療従事者をエボラウイルス感染症から守る エボラウイルス感染症に対応するための防護具の着脱訓練を行う際に考慮すべきこと. *労働の科学*, 70(2), 88-91.
- Northington, W.E., Mahoney, G.M., Hahn, M.E., et al.(2007). Training retention of Level C personal protective equipment use by Emergency Medical services personnel. *Academic Emergency Medicine*, 14(10), 846-849. doi : 10.1197/j.aem.2007.06.034
- 奥山尚史, 西平順(2007). e-learningによる医療情報人材の育成. *医療情報学*, 27(2), 191-198. doi : 10.14948/jami.27.191
- 佐藤昭太, 村中陽子(2018). 特定および第一種感染症指定医療機関における新興感染症に対する個人防護具(PPE)使用の実態. *医療看護研究*, 14(2), 69-75.
<http://www.nurs.juntendo.ac.jp/file/iryokango> kenkyu14_2_08.pdf
- Shockman, J.(2015). Personal Protective Equipment : Caring for the Patient with Ebola. *ALASKA NURSE*, 65(6), 8-9.
<https://secure.juntendo.ac.jp/ehost/pdfviewer/DanaInfo=.awfdCeEki0lys057Os54+pdfviewer?vid=5&sid=81a92f7f-7b1e-4755-8691-f518ac1d58c7%40sessionmgr4006>
- 柴田庄一, 遠山仁美(2003). 技能の習得過程と身体知の獲得 - 主体的関与の意義と「わざ言語」の機能 -. *言語文化論集*, 24(2), 77-93.
<https://www.lang.nagoya-u.ac.jp/proj/genbunronshu/24-2/shibata.pdf>
- Tomas, M.E., Kundrapu, S., Thota, P., et al.(2015). Contamination of Health Care Personnel During Removal of Personal Protective Equipment. *JAMA Internal Medicine*, 175(12), 1904-1910. doi : 10.1001/jamainternmed.2015.4535
- 辻慶子, 高野泰臣, 山川広人(2015). 看護過程学習に作問機能システムを活用した教育効果. *産業医科大学雑誌*, 37(3), 223-229. doi : 10.7888/juoe.37.223
- Verbeek, J.H., Ijaz, S., Mischke, C., et al.(2016). Personal protective equipment for preventing highly infectious diseases due to exposure to contaminated body fluids in healthcare staff. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 4. doi : 10.1002/14651858.CD011621.pub2
- World Health Organization(2003). Summary of probable SARS cases with onset of illness from 1 November 2002 to 31 July 2003.
http://www.who.int/csr/sars/country/table2004_04_21/en/.(Aug. 19, 2019)
- World Health Organization(2014). Interim Infection Prevention and Control Guidance for Care of Patients with Suspected or Confirmed Filovirus Haemorrhagic Fever in Health-Care Settings, with Focus on Ebola
https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/130596/WHO_HIS_SDS_2014.4_eng.pdf?sequence=1.(Dec. 14, 2019)
- World Health Organization(2015). Health worker Ebola infections in Guinea, Liberia and Sierra Leone, Preliminary report.
<http://www.who.int/csr/resources/publica>

tions/ebola/health-worker-infections/en/.(Aug. 19, 2019)

World Health Organization(2016a). Steps to put on personal protective equipment(PPE)including coverall.

http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/150116/1/WHO_HIS_SDS_2015.2_eng.pdf.(Aug. 19, 2019)

World Health Organization(2016b). Steps to take off personal protective equipment(PPE)including

coverall.

http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/150118/1/WHO_HIS_SDS_2015.4_eng.pdf.(Aug. 19, 2019)

Zamora, J.E., Murdoch, J., Simchison B., et al.(2006). Contamination : a comparison of 2 personal protective systems. Canadian Medical Association Journal(CMAJ), 175(3), 249-254. doi : 10.1503/cmaj.060094

Original Articles

Abstract

An Empirical Study of Contamination Due to Differences in the Way in Which Personal Protective Equipment (Protective Coveralls) is Removed

Purpose : This study aimed to clarify differences in contamination status between novices and experts in the one- and two-person methods for removing personal protective equipment (PPE) featuring coverall-type protective clothing.

Methods : A non-randomized controlled study with 10 nurses was conducted, and the following hypotheses were established : 1) The two-person method leads to fewer contaminated sites and shorter undressing time compared with the one-person method. 2) Experts have fewer contaminated sites and shorter undressing time than novices.

Results : A total of 40 cases were collected, including 10 cases of the one-person method (1 pattern) and 30 cases of two-person method (3 patterns). The two-person method led to fewer contaminated sites and required a shorter undressing time compared with the one-person method. Moreover, novices had fewer contaminated sites than experts. Comparison of the contamination status in accordance with the PPE wearing/removal interval revealed that the group with less than 32.5 days of experience (20 cases) had fewer seriously contaminated sites than the group with 32.5 days of experience or longer (20 cases).

Conclusion : The results demonstrated that the two-person method leads to less contamination and allows undressing to be performed in a shorter time, in comparison with the one-person method. Two-person method C, which is performed by the removal assistant from the peeling off of the reinforcement seal of the coverall-type protective clothing to the pulling out of the arms from the sleeves, may be a method that allows undressing to be performed more safely compared with the one-person method. The results suggested that in maintaining safe undressing skills for PPE using coverall-type protective clothing, the possibility that the interval of wearing/removal of PPE featuring coverall-type protective clothing may affect the maintenance of undressing skills should be taken in consideration, along with educational methods for establishing knowledge and integrating practical training.

Key words : protective coveralls, personal protective equipment, removal, highly infectious diseases, quasi-experimental study

SATO Shota, HOSHINO Sayaka, MITSUHASHI Saori, MURANAKA Yoko