

— 原 著 —

COVID-19 診療を行う医療者における N95 マスクの医療関連機器圧迫創傷のアンケート調査

安達 厚子, 亀山 良亘, 佐賀 麗子
小野寺 幸恵, 山内 正憲*

要旨: <背景> COVID-19 診療時の N95 マスクによる医療者の医療関連機器圧迫創傷 (Medical Device Related Pressure Ulcer: MDRPU) の発生と被覆材による予防効果を検討した。

<方法> 1 種の N95 マスクを使用した ICU 看護師を対象にアンケートを行った。

<結果> 回答者 37 人/勤務者 65 人であった。結果は人数 (回答者に対する割合) で示す。MDRPU 予防対策の被覆材は 2 種で、貼付場所は鼻根 36 人 (97%), 頬骨 23 人 (62%) であった。対策前/後の結果は圧迫感 29/26 人 (78/70%), 痛み 26/14 人 (70/38%), ヒリヒリ感 5/2 人 (14/5%), かゆみ 6/3 人 (16/8%), 発赤 36/28 人 (97/76%), 陥凹 29/19 人 (78/51%), 表皮剥離 1/0 人 (3/0%) であった。MDRPU による仕事の質低下 26/21 人 (70/57%), N95 フィット不良は 23/19 (62/51%) であった。今後の希望は、「違う N95 マスクの選択」が 29 人 (78%), 「違う被覆材の選択」が 16 人 (43%) であった。

<結語> 被覆材による MDRPU 予防は改善度合いが低く、仕事の質やマスクフィットへの影響も残ったことから更なる対策の必要性が示された。

緒 言

COVID-19 診療において医療従事者の感染予防には N95 マスクの密着が重要である。しかし、密着をさせるために N95 マスクによる医療従事者の医療関連機器圧迫創傷 (Medical Device Related Pressure Ulcer: MDRPU) が問題となっている。MDRPU は、自重以外の圧迫が要因となり皮膚に生じた損傷のことであり、医療機器による医療を受ける側で多く報告されている。COVID-19 流行にともない N95 マスクの使用頻度が増加してから医療従事者側の MDRPU も報告されるようになった。当院では顔面への被覆材貼付による皮膚保護で予防をしているが、実際の MDRPU 発生の現状は把握できていない。そこで、MDRPU 発生の把握と予防対策の効果を検討するためにアンケート調査を行い、課題の明確化をす

ること目的とした。

対象と方法

研究にあたり当院倫理委員会の承認を受けた (倫理委員会承認番号仙病総第 121-2 号)。2021 年 7 月に COVID-19 診療に N95 マスク (BYD N95 マスク®, BYD) を使用した ICU 看護師を対象に、アンケート調査を行った。アンケートは ICU 勤務看護師全員にアンケート調査依頼書を送付し同意を得られた看護師から同意書とともに回収した。MDRPU は皮膚の自覚症状として圧迫感、痛み、ヒリヒリ感、かゆみ、皮膚の症状として発赤、陥凹、表皮剥離とした。本検討目的に独自に作成したアンケートの調査項目 (表 1) を示す。

結 果

結果は人数 (回答者に対する割合%), 中央値 (四分位範囲) で示す。

勤務者 65 名のうち 37 名 (回収率 57%) から

仙台市立病院集中治療センター
*東北大学病院麻酔科

表 1. N95 による MDRPU に関するアンケート

②-I. 職員情報	
年齢	<input type="checkbox"/> 10代 <input type="checkbox"/> 20代 <input type="checkbox"/> 30代 <input type="checkbox"/> 40代 <input type="checkbox"/> 50代 <input type="checkbox"/> 60代 <input type="checkbox"/> 70代
性別	<input type="checkbox"/> 男性 <input type="checkbox"/> 女性
身長	<input type="checkbox"/> 140 cm 未満 <input type="checkbox"/> 140 ~ 150 cm 未満 <input type="checkbox"/> 150 ~ 160 cm 未満 <input type="checkbox"/> 160 ~ 170 cm 未満 <input type="checkbox"/> 170 ~ 180 cm 未満 <input type="checkbox"/> 180 cm 以上
体重	<input type="checkbox"/> 30 kg 未満 <input type="checkbox"/> 30 ~ 40 kg 未満 <input type="checkbox"/> 40 ~ 50 kg 未満 <input type="checkbox"/> 50 ~ 60 kg 未満 <input type="checkbox"/> 60 ~ 70 kg 未満 <input type="checkbox"/> 70 ~ 80 kg 未満
	<input type="checkbox"/> 80 ~ 90 kg 未満 <input type="checkbox"/> 90 kg 以上
②-II. 勤務状況	
ICU で COVID 患者に対してはじめて N95 を使用してからどれくらい経ちますか	
	<input type="checkbox"/> 1 週間未満 <input type="checkbox"/> 1 週間以上 1 ヶ月未満 <input type="checkbox"/> 1 ヶ月以上 6 ヶ月未満 <input type="checkbox"/> 6 ヶ月以上 1 年未満 <input type="checkbox"/> 1 年以上
COVID 患者が ICU 滞在中の 1 週間あたりのおよその COVID 患者担当の勤務回数はどれくらいですか	
	<input type="checkbox"/> 1~4 回 <input type="checkbox"/> 5 ~ 7 回 <input type="checkbox"/> 8 回以上
COVID 患者を担当した場合のおよその 1 日の N95 総使用時間はどれくらいですか	
	<input type="checkbox"/> 1 時間未満 <input type="checkbox"/> 1 時間以上 2 時間未満 <input type="checkbox"/> 2 時間以上 4 時間未満 <input type="checkbox"/> 4 時間以上 6 時間未満 <input type="checkbox"/> 6 時間以上
COVID 患者を担当した場合のおよその 1 日の N95 装着回数はどれくらいですか	
	<input type="checkbox"/> 1 ~ 2 回 <input type="checkbox"/> 3 ~ 5 回 <input type="checkbox"/> 6 ~ 8 回 <input type="checkbox"/> 9 ~ 11 回 <input type="checkbox"/> 12 ~ 14 回 <input type="checkbox"/> 15 回以上
COVID 患者を担当した場合のおよその 1 回の N95 装着時間はどれくらいですか	
	<input type="checkbox"/> 15 分未満 <input type="checkbox"/> 15 分以上 30 分未満 <input type="checkbox"/> 30 分以上 1 時間未満 <input type="checkbox"/> 1 時間以上 2 時間未満 <input type="checkbox"/> 2 時間以上
②-III. MDRPU 対策をご自身でされる前の N95 装着時症状について (複数回答可)	
<input type="checkbox"/> N95 装着時の皮膚の自覚症状	
	何分で症状が出現しますか
<input type="checkbox"/> なし	()
<input type="checkbox"/> 圧迫感	() 分)
<input type="checkbox"/> 痛み	() 分)
<input type="checkbox"/> ヒリヒリ感	() 分)
<input type="checkbox"/> かゆみ	() 分)
<input type="checkbox"/> N95 装着時の皮膚の症状	
	何分で症状が出現しますか
<input type="checkbox"/> なし	()
<input type="checkbox"/> 発赤	() 分)
<input type="checkbox"/> 陥凹	() 分)
<input type="checkbox"/> 表皮剥離	() 分)
<input type="checkbox"/> N95 マスク装着時の質問	
N95 マスク着用で仕事のパフォーマンスが落ちると感じることはありますか	
	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ <input type="checkbox"/> どちらでもない
N95 マスクの MDRPU を避けるためにマスクフィッティングが不完全になると感じることはありますか	
	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ <input type="checkbox"/> どちらでもない
()	
②-IV. ご自身でされている MDRPU 対策を教えてください	
	貼付部位
Microfoam (図 1)	<input type="checkbox"/> 鼻根 <input type="checkbox"/> 頬骨 <input type="checkbox"/> 下顎部 <input type="checkbox"/> その他 ()
エスアイエイド (図 3)	<input type="checkbox"/> 鼻根 <input type="checkbox"/> 頬骨 <input type="checkbox"/> 下顎部 <input type="checkbox"/> その他 ()
その他の貼付剤	<input type="checkbox"/> 鼻根 <input type="checkbox"/> 頬骨 <input type="checkbox"/> 下顎部 <input type="checkbox"/> その他 ()
(商品名)
MDPRU 対策についてフリー記載	
()	
②-V. MDRPU 対策後の N95 装着時症状について (複数回答可)	
<input type="checkbox"/> N95 装着時の皮膚の自覚症状	
	何分で症状が出現しますか
<input type="checkbox"/> なし	()
<input type="checkbox"/> 圧迫感	() 分)
<input type="checkbox"/> 痛み	() 分)
<input type="checkbox"/> ヒリヒリ感	() 分)
<input type="checkbox"/> かゆみ	() 分)
<input type="checkbox"/> N95 装着時の皮膚の症状	
	何分で症状が出現しますか
<input type="checkbox"/> なし	()
<input type="checkbox"/> 発赤	() 分)
<input type="checkbox"/> 陥凹	() 分)
<input type="checkbox"/> 表皮剥離	() 分)
<input type="checkbox"/> N95 マスク装着時の質問	
N95 マスク着用で仕事のパフォーマンスが落ちると感じることはありますか	
	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ <input type="checkbox"/> どちらでもない
N95 マスクの MDRPU を避けるためにマスクフィッティングが不完全になると感じることはありますか	
	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ <input type="checkbox"/> どちらでもない
<input type="checkbox"/> MDPRU 対策後の N95 装着時症状についてフリー記載	
()	
②-VI. N95 マスクに対する MDRPU 予防への要望 (複数回答可)	
<input type="checkbox"/> 自分によりフィットする N95 マスクを選択したい (複数タイプの N95 マスクの購入)	
<input type="checkbox"/> 違うタイプの貼付剤を選択したい (ハイドロコロイド被覆材など)	
<input type="checkbox"/> その他 ()	

回答を得た。職員背景は性別が男/女 8/29 人 (22/78%)，年代は 20 代 5 人 (14%)，30 代 13 人 (35%)，40 代 17 人 (46%)，50 代 2 人 (5%) であった。身長は 140 以上 150 cm 未満 1 人 (3%)，150 以上 160 cm 未満 15 人 (40%)，160 以上 170 cm 未満 17 人 (46%)，170 以上 180 cm 未満 3 人 (8%)，180 cm 以上 1 人 (3%) であった。体重 40 以上 50 kg 未満 11 人 (30%)，50 以上 60 kg 未満 16 人 (43%)，60 以上 70 kg 未満 6 人 (16%)，70 以上 80 kg 未満 3 人 (8%)，記載なし 1 人 (3%) であった。

勤務状況として，N95 を使用し始めてからの期間 (図 1)，1 週間あたりの勤務回数 (図 2)，N95 の 1 日の総使用時間 (図 3)，N95 の 1 日の装着回数 (図 4)，N95 の 1 回の装着時間 (図 5) を示す。対策前後の質問への回答として，対策前後の症状の回答者に対する割合 (図 6)，対策前後の仕事に対する影響の回答者に対する割合 (図 7) を示す。対策前後の症状出現までの時間 (分) を表 2 に示す。

被覆材はポリ塩化ビニルフォーム材 (Microfoam[®]，3M) (写真 1-a) 25 名 (68%)，シリコーンゲルドレッシング材 (エスアイエイド[®]，ALCARE) (写真 1-b) 2 人 (5%)，2 剤併用 9 人 (24%)，なし 1 名 (3%) であり，貼付場所は鼻根 36 人 (97%)，

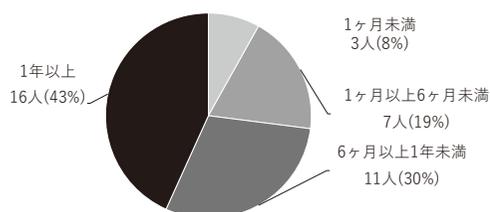


図 1. N95 を使用し始めてからの勤務期間

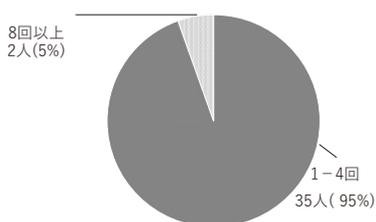


図 2. 1 週間あたりの勤務回数

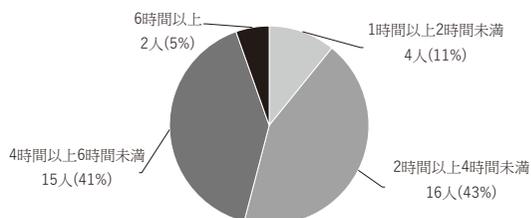


図 3. N95 の 1 日の総使用時間

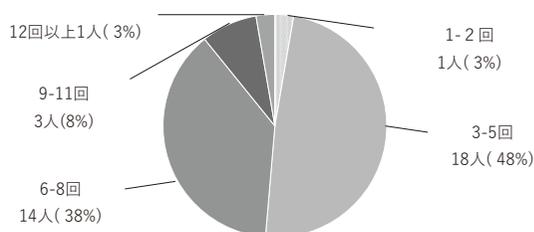


図 4. N95 の 1 日の装着回数

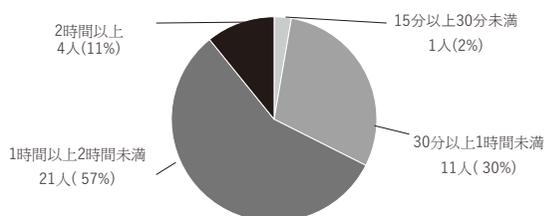


図 5. N95 の 1 回の装着時間

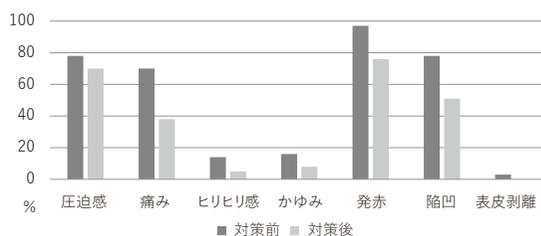


図 6. 対策前後の症状の回答者に対する割合

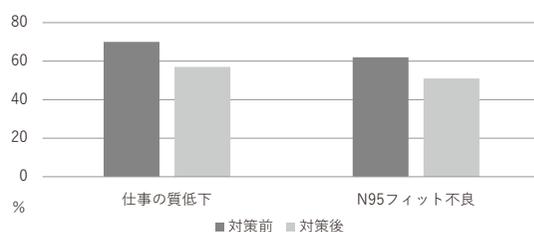


図 7. 対策前後の仕事に対する影響の回答者に対する割合

表 2. 対策前後の症状出現までの時間 (分)

	対策前	対策後
圧迫感	5 (0.5-17.5) n=29	5 (0-22.5) n=25
痛み	20 (5-30) n=26	30 (10-60) n=15
ヒリヒリ感	30 (16-75) n=5	25 (20-30) n=2
かゆみ	10 (5-20) n=7	10 (5-60) n=3
発赤	20 (10-30) n=33	30 (22.5-60) n=24
陥凹	20 (5-30) n=26	20 (5-60) n=17
表皮剥離	20 (20-20) n=1	0 n=0

数値は中央値 (四分位範囲)

1-a. ポリ塩化ビニルフォーム材
(Microfoam®, 3M)1-b. シリコンゲルドレッシング材
(エスアイエイド®, ALCARE)

写真 1. 使用していた被覆材

頬骨 23 人 (62%) であった。今後の希望は、「他タイプの N95 を選択したい」が 29 人 (78%), 「他タイプの被覆材を選択したい」が 16 人 (43%) であった。

当院では勤務前にユーザーシールチェックを施行しており、ICU 内での COVID-19 の院内感染発生はなかった。

考 察

性別、年齢、身長、体重のアンケート回答者背景も調査したが、本検討では回答者 37 名と少数であったため、背景と結果の関係は検討しなかった。N95 のフィッティングはアジア人や女性で悪いとの報告¹²⁾もあり、MDRPV 発生と性別や年齢、体格といった背景との関連を調査することは今後

の課題である。

貼付場所は皮膚直下に骨のある鼻根、頬骨に圧迫が生じやすいとは報告^{3,4)}されており矛盾しない結果であった。今回のアンケートの項目にはなかったが、ゴムのかかる耳介の MDRPVU も報告⁴⁾されており、同部位も今後検討する必要がある。

対策前後の MDRPVU 有症状者の回答者に対する割合を図 6 に示した。被覆剤によりすべての症状は改善していたが、表皮剥離以外は対策後も症状は残存していた。他の報告では N95 による MDRPVU の発症率は 59.2-79.5%^{4,5)} と報告されており同程度と思われるが、本検討では褥瘡の明確な定義を用いておらず一概には比較できない。対策前後の症状出現までの時間は変化なしか 5-10 分の延長が見られたが (表 2)、1 回の装着時間の最多が 1-2 時間であったことを考えると、勤務の殆どを有症状で勤務していることになる。図 2 に示したように 1 週間あたりの勤務回数 1-4 回が 95% とは多くはないが 1 日の使用時間としては 2-4 時間が最多であり症状を有しながらの勤務時間としては長いと考えら得られる。自覚症状は身体的ストレスとなり、鼻根や頬骨といった顔面の皮膚症状は整容面から精神的ストレスとなる可能性がある。ストレスは医療従事者の休業や離職による医療資源の損失、業務上疾病による労働災害の発生となりかねない。

対策前後の仕事に対する影響の回答者に対する割合を図 7 に示した。仕事の質低下は医療事故の原因となり、マスクフィット低下は医療従事者の感染を引き起こす可能性がある。

MDRPVU を伴う勤務がどの程度であれば勤務者の労働環境を安全に保てるのかは明らかではないが、MDRPVU の対策が労働環境を守るうえで重要なのは間違いないだろう。

考える対策として物品、人員、健康管理が考えられる。物品管理としては、アンケートで自分によりフィットする N95 マスクを選択したい、違うタイプの被覆剤を選択したいという希望はあり、各個人の顔貌に合わせたマスクや被覆剤を選択できるようにすることである。アンケート時点で当院採用の N95 は 2 面折りたたみ式 (縦型) で

あった。その他、カップ式、2面折りたたみ式(横型)、3面折りたたみ式、取替式(フェイスタッチ部にはフィット感のあるエラストマー素材)などがある。カップ型は素材が固く既に形状が決まっているため、折りたたみ式に比べMDRPUを起ししやすい可能性はあるが形状ごとのMDRPU発生頻度は報告されていない。被覆材の目的は皮膚の保護や疼痛および圧力を緩和することである。当院ではMDRPU対策に用いられるクッション性に優れたポリ塩化ビニルフォーム被覆材とメッシュ状に孔が開いたシリコーンゲルで通気性、密着性に優れ剥離刺激の少ないシリコーンゲルドレッシング材の2種類の被覆材を使用していた。それ以外にも近年、はっ水性の皮膜を形成し皮膚を保護する皮膜剤の塗布⁶⁾、柔軟で伸縮性が高くゲル状に変化しないことから皮膚にくっつかないポリウレタンフォーム⁸⁾等が報告されている。現時点でMDRPU予防に強く推奨される被覆材は報告されておらず、どの被覆材を使用するにせよ密着性の低下の懸念があることからユーザーシールチェックを必ず施行することが前提となっている。しかし、N95マスク、被覆材ともに種類を増加させることは限りある医療資源、医療費に影響を与えることになるため、有効性のあきらかな製材が解明されていくことが望まれる。

人員管理としては複数人でシフトを組むことにより、装着時間や回数の低減を行うことが検討できる。

健康管理としてはN95マスクに対するストレスチェックや皮膚検診等も通常健康診断に組み込むことも考えられる。対策の都度、評価を繰り返すことも重要である。

本アンケートによりMDRPU発生の把握と予防対策の効果が明らかとなり、さらなるMDRPU対策の必要性を示すことが可能となった。

結 語

COVID-19診療を行う医療者におけるN95マス

クのMDRPUのアンケート調査を行った。被覆剤によるMDRPU対策で症状に一定の効果はあったが、改善度合いは低く、仕事の質やマスクフィットへの影響も残ったことからさらなる対策が必要であることが明らかとなった。

利益相反はない。

文 献

- 1) Chopra J et al. : The influence of gender and ethnicity on facemasks and respiratory protective equipment fit : a systematic review and meta-analysis. *BMJ Glob Health* **6** : e005537, 2021
- 2) Regli A et al. : The role of fit testing N95/FFP2/FFP3 masks : a narrative review. *Anaesthesia* **76** : 91-100, 2021
- 3) Cavid C et al. : A Practical Way to Prevent Nose and Cheek Damage Due to the Use of N95 Masks in the COVID-19 Pandemic. *Aesthet Surg J* **17** : sjaa167, 2020
- 4) Qixia J et al. : Association between N95 respirator wearing and device-related pressure injury in the fight against COVID-19 : a multicentre cross-sectional survey in China. *BMJ Open* **18** : e041880, 2021
- 5) Qixia J et al. : Association Between Skin Injuries in Medical Staff and Protective Masks Combined with Goggles During the COVID-19 Pandemic. *Adv Skin Wound Care* **34** : 356-63, 2021
- 6) Fariba F et al. : ChitoHeal gel use on the nasal site for prevention of N95 masks caused pressure injuries : A randomised clinical trial. *Int Wound J* **8** : 3157-63, 2023
- 7) Pacis M et al. : Prophylactic Dressings for Maintaining Skin Integrity of Healthcare Workers When Using N95 Respirators While Preventing Contamination Due to the Novel Coronavirus. *J Wound Ostomy Continence Nurs* **47** : 551-7, 2020
- 8) Hazel H et al. : Feasibility of nasal bridge pressure injury prevention using a protective dressing and the Halyard Fluidshield® N95 mask in a COVID-positive environment. *International Wound Journal* **20** : 278-284, 2022