

介護施設を付設した 1 病院での環境表面の *Staphylococcus aureus* 汚染と、  
その *S. aureus* 汚染に対するアルコール 1 日 1 回清拭による清潔保持効果

氏名 前田 久美子  
所属 山口大学大学院医学研究科  
情報解析医学系専攻 臨床薬理学分野

平成 27 年 11 月

## 目次

1.	要旨	1
2.	研究の背景	2
3.	目的	2
4.	方法	2
	(1) 対象および方法	2
	(2) 統計解析	3
5.	結果	3
6.	考察	7
7.	結語	7
8.	謝辞	8
9.	参考文献	9

## 1. 要旨

介護施設を付設する 1 病院において、ドアノブと車イスのハンドルの *Staphylococcus aureus* 汚染について調べた。病院では、ドアノブ計 40 箇所のうち 11 箇所 (27.5%) が、車イスのハンドル計 25 箇所のうち 7 箇所 (28.0%) が汚染を受けていた。その汚染菌量 (平均±S.D) は、ドアノブで  $9.8 \pm 14.0$  colony-forming units (cfu)、車イスのハンドルで  $285.0 \pm 731.6$  cfu であった。一方、介護施設では、ドアノブ計 35 箇所のうち 18 箇所 (51.4%) が、車イスのハンドル計 25 箇所のうち 9 箇所 (36.0%) が汚染を受けていた。*S. aureus* 汚染菌量は、ドアノブで  $215.3 \pm 657.5$  cfu、車イスのハンドルで  $295.7 \pm 702.0$  cfu であった。病院のみならずそれに付設の介護施設においても高頻度の *S. aureus* 汚染であったため、ドアノブを清潔に保つために、1 日 1 回のアルコールによる清拭消毒が有効か否かについて検討した。80% (v/v) エタノールで 1 日 1 回 5 日間連続で清拭消毒してその 24 時間経過後のドアノブを“消毒群”、80% (v/v) エタノール清拭消毒後に 5 日間にわたって未消毒のドアノブを“未消毒群”として、*S. aureus* 汚染について比較した。*S. aureus* の汚染菌量は消毒群と未消毒群とで有意差はなかった ( $p > 0.05$ )。24 時間ごとのアルコール清拭消毒は、ドアノブの清潔保持に必ずしも有効でなかった。

## 2. 研究の背景

病院における環境汚染は、メチシリン耐性黄色ブドウ球菌（MRSA）の伝播に繋がっている<sup>[1-6]</sup>。また、病院内の環境の洗浄・消毒法を改善すると、MRSA 検出率が低下したとの報告もある<sup>[7]</sup>。したがって、MRSA 感染の防止の観点から、ドアノブなどの環境の消毒は重要である<sup>[8-10]</sup>。しかし、高頻度接触表面の消毒をどの位の頻度で行うのが適切かについては、「MRSA 患者の部屋は、集中治療室で 1 日 3 回、一般病棟で 1 日 1 回の消毒が必要。」といった意見があるものの<sup>[11]</sup>、未だ検討されていないのが現状である。

## 3. 目的

介護施設を付設する 1 病院において、ドアノブおよび車イスのハンドルのメチシリン感受性 *Staphylococcus aureus*(MSSA) and/or MRSA 汚染と *S. aureus* 汚染を受けているドアノブの 1 日 1 回のアルコール清拭消毒が環境の清潔保持に有効か否かについて検討した。

## 4. 方法

### (1) 対象および方法

2010 年 10 月から 2011 年 3 月にかけて、美祢市立病院（145 床）およびそれに付設の介護施設（70 床）において、ドアノブおよび車イスのハンドルの *S. aureus* 汚染をガーゼ拭き取り法で調べた。病院ではドアノブの計 40 箇所、車イスのハンドルの計 25 箇所を、介護施設ではドアノブの計 35 箇所、車イスのハンドルの計 25 箇所を対象とした。なお、ツインのドアノブにおいて、ドアノブの内側や外側を 1 箇所として調べた。車イスのハンドルでは、左右両方について調べたものを 1 箇所として、調べた。なお、今回調査を行った機関では、ドアノブや車イスのハンドルの定期的な消毒や洗浄は行われていなかった。

次に、80%(v/v)エタノール(Kenei Pharmaceutical Co. Ltd., Osaka, Japan)を含浸させた滅菌ガーゼ（25×25cm；ポリエステル 100%）による 24 時間ごとの清拭が、ドアノブの *S. aureus* 汚染防止に有効か否かについて検討した。75 箇所のドアノブを対象とした。それぞれのドアノブに対して、24 時間ごとに 5 日間連続でアルコール清拭消毒後に 24 時間経過したものを“消毒群”、アルコール消毒後に 5 日間にわたって未消毒のものを“未消毒群”として、これら 2 群間のドアノブの *S. aureus* 汚染について比較した。なお、“消毒群”と“未消毒群”とを 1 セットとして、これらを行う順はランダムとした。また、前もって、80%(v/v)エタノールを含浸させた滅菌ガーゼで清拭直後のドアノブからは *S. aureus* は検出されないことをドアノブの計 35 個所で確認した。

ガーゼの拭き取りによる環境表面の MSSA と MRSA の定量について以下に示す。滅菌の生理食塩液で湿らせた滅菌ガーゼ（6×5cm；100% cotton）を使用し、ドアノブおよび車イスハンドルのそれぞれの表面を拭き取った。拭き取ったガーゼは、3 mL の滅菌ブイオン液を含む試験管に入れた。それらを 5 秒間攪拌後、36 kHz・10 分間で超音波処理した(Sine Sonic 100、Ikemoto Rikagaku Co., Tokyo, Japan)<sup>[12]</sup>。希釈していないサンプル液 0.5 mL ずつを 2

枚の食塩卵寒天培地(Nissui Pharmaceutical, Co., Tokyo, Japan)に接種させた。それらの寒天培地を 35°C48 時間で培養し、生菌数 colony-forming units (cfu)をカウントした。本培地上に生えてきた周辺培地が真珠色の輪形成の黄色コロニーについて、グラム染色、形態学的検査、コアグラゼ試験 (STAPHYLO LA SEIKEN<sup>®</sup>、Denka Seiken Co., Tokyo, Japan)、および Api Staph<sup>®</sup> (Analytab Products, Plain View, New York, USA)により、*S. aureus* であるか否かの判定を行った。

*S. aureus* の感受性は、6 µg/mL のオキサシリン含有の MRSA スクリーニング培地(Nippon Becton Dickinson Co., Tokyo, Japan)で判定した。培地上に 30 個以上 *S. aureus* を検出した場合は、ランダムに 8 コロニーを選択し、メチシリン感受性を判定した。メチシリン耐性、感受性コロニーの比率より、ドアノブや車イスあたりの MRSA または MSSA の生菌数をカウントした。

## (2) 統計解析

2 群間の有意差は、ウィルコクソンの符号順位検定を用いて解析した。

## 5. 結果

Table 1 に、病院およびそれに付設の介護施設でのドアノブの *S. aureus* 汚染を示した。病院では *S. aureus* (MSSA and/or MRSA) 汚染率は 27.5%、MRSA 汚染率は 17.5%であった。介護施設では *S. aureus* 汚染率は 51.4%、MRSA 汚染率は 5.7%であった。また、汚染菌量/ドアノブの範囲は MSSA で 3~2,850 cfu、MRSA で 3~39 cfu であった。

Table 2 に、病院およびそれに付設の介護施設での車イスのハンドルの *S. aureus* 汚染について示した。病院では *S. aureus* 汚染率は 28.0%、MRSA 汚染率は 4%であった。介護施設では *S. aureus* 汚染率は 36.0%、MRSA 汚染率は 0%であった。また、汚染菌量/車イスのハンドルの範囲は、MSSA で 3~2,160 cfu、MRSA で 3~6cfu であった。

Table 3 に、病院およびそれに付設の介護施設におけるドアノブの *S. aureus* 汚染を、アルコールによる 1 日 1 回清拭消毒群と未消毒群とに分けて示した。*S. aureus* の汚染菌量は 2 群間で有意差はみられなかった ( $p>0.05$ )。また、MRSA の汚染菌量も 2 群間で有意差はみられなかった ( $p>0.05$ )。

Table 1. Contamination of door handles\* by MSSA/MRSA in a hospital with a long-term care facility

Site	Contaminant	No. of door handles contaminated/No. examined (%)	Door handle contamination density (cfu/door handle)			
			3–9	10–99	100–999	1000–9999
Hospital						
	MSSA	1/40 (2.5)	1	0	0	0
	MRSA	7/40 (17.5)	6	1	0	0
	MSSA and MRSA	3/40 (7.5)	2	1	0	0
	MSSA and/or MRSA	11/40 (27.5)	9	2	0	0
Long-term care facility						
	MSSA	14/35 (40.0)	8	4	1	1
	MRSA	2/35 (5.7)	0	2	0	0
	MSSA and MRSA	1/35 (2.9)	0	0	1	0
	MSSA and/or MRSA	18/35 (51.4)	8	7	2	1

\*The door handles inside and outside a room were considered as a single site.

Table 2. Contamination of wheelchair handles\* by MSSA/MRSA in a hospital with a long-term care facility

Site	Contaminant	No. of wheelchair handles contaminated/No. examined (%)	Wheelchair handle contamination density (cfu/wheelchair handle)			
			3–9	10–99	100–999	1000–9999
Hospital						
	MSSA	5/25 (20.0)	3	1	0	1
	MRSA	1/25 (4.0)	1	0	0	0
	MSSA and MRSA	1/25 (4.0)	1	0	0	0
	MSSA and/or MRSA	7/25 (28.0)	5	1	0	1
Long-term care facility						
	MSSA	8/25 (32.0)	3	1	3	1
	MRSA	0/25 (0.0)	0	0	0	0
	MSSA and MRSA	1/25 (4.0)	0	1	0	0
	MSSA and/or MRSA	9/25 (36.0)	3	2	3	1

\*The left and right wheelchair handles were considered as a single site.

Table 3. Contamination of door handles\* by MSSA/MRSA in the disinfection and nondisinfection groups in a hospital with a long-term care facility

Contaminant	Disinfection	No. of contaminated samples/No. of samples examined (%)	cfu/door handle (mean $\pm$ SD) (range)
MSSA	Once daily <sup>†</sup>	39/150 (26.0)	69.5 $\pm$ 192.1 (3–960)
	Nondisinfection <sup>‡</sup>	51/150 (34.0)	87.9 $\pm$ 406.7 (3–2,850)
MRSA	Once daily	20/150 (13.3)	28.2 $\pm$ 47.8 (3–210)
	Nondisinfection	27/150 (18.0)	28.6 $\pm$ 58.2 (3–300)
MSSA and/or MRSA	Once daily	49/150 (32.7)	66.8 $\pm$ 188.6 (3–960)
	Nondisinfection	64/150 (42.7)	82.2 $\pm$ 366.6 (3–2,850)

\*The door handles inside and outside a room were considered as a single site.

<sup>†</sup>Door handles were disinfected with ethanol once daily for 5 consecutive days and examined just before next disinfection.

<sup>‡</sup>Door handles were disinfected once with ethanol, not disinfected for the subsequent 5 consecutive days, and then examined.



## 6. 考察

介護施設を付設する病院において、高頻度接触表面の代表としてドアノブと車イスのハンドルを選び、これらの *S. aureus* 汚染について調べた。その結果、ドアノブおよび車イスのハンドルからは病院および介護施設いずれであっても、27.5～51.4%の高頻度で *S. aureus* が検出された。この結果は、鼻腔の常在菌でありまた感染症の主要な起因菌でもある *S. aureus* は、病院内のみならず介護施設においても、高頻度接触表面で高頻度に付着している可能性があることを示すものである。また、ドアノブからは病院および介護施設いずれであっても MRSA も検出された。この結果は、病院のみならず介護施設であっても、MRSA を colonization している入居者が少なくないことを裏付けるものであった<sup>[13-18]</sup>。介護施設へ入居している者に MRSA が colonization すると、それらの入居者の 25%が MRSA 感染症を発症するとの報告もある<sup>[19]</sup>。それゆえ、介護施設の環境の清潔保持は重要といえる。

CDC ガイドラインに「Clean and disinfect frequently-touched surfaces (e.g., door knobs, surfaces in and surrounding toilets in patient's rooms) on a more frequent schedule compared to that for other surfaces (e.g., horizontal surfaces in waiting rooms).」との記載がある<sup>[20]</sup>。したがって、高頻度接触表面の消毒は頻回であるほど望ましいであろう。しかし、マンパワーの観点からは、1日につき数回以上の消毒は行いにくいのが現状である。そこで、1日1回のアルコール消毒群と未消毒群とでのドアノブの *S. aureus* の汚染について検討した。その結果、*S. aureus* の汚染率や MRSA の汚染率で1日1回のアルコール消毒群のほうが低い値であったものの、*S. aureus* の汚染菌量や MRSA 汚染菌量で2群間に有意差は認められなかった ( $p > 0.05$ )。すなわち、アルコールでの1日1回の消毒ではドアノブの衛生保持に十分とはいえないことが判明した。この原因としては、高頻度接触表面には手指に *S. aureus* や MRSA が付着している入居者または患者が頻回に接触するためと考えられる。消毒を行っても、高頻度接触表面ではすみやかに再汚染が生じると推定される。したがって、基本的には手指衛生が大切である。ただし、手指衛生よりむしろ環境の消毒のほうが容易かつ確実にできて、またコストも安価である。今後は1日2回や3回などのアルコール清拭の清潔保持効果について検討したい。

## 7. 結語

病院および介護施設のドアノブの清潔保持に、24時間ごとのアルコール清拭は必ずしも有効でなかった。

## 8. 謝辞

終わりに臨み、大学院教育及び学位論文作成にあたり、御指導、御鞭撻を賜りました本学大学院医学研究科 情報解析医学系専攻 臨床薬理学分野 教授 古川 裕之先生、准教授 尾家 重治先生に深謝致します。

大学院教育を通じて多くのことを御指導賜りました本学大学院医学研究科 情報解析医学系専攻 臨床薬理学分野 元教授 神谷 晃先生に深謝致します。大学院教育において、有益な講義を御教授下さいました本学の諸先生方に深謝致します。

学位論文をまとめるにあたり、御多忙にも関わらず御助言を賜りました広島国際大学 薬学部 准教授 佐和 章弘先生に深謝致します。

最後に、長い社会人大学院学生生活を支えて下さいました皆様方に心より感謝致します。

平成 27 年 11 月

## 9.参考文献

- [1] Rutala WA, Weber DJ. The benefits of surface disinfection. *Am J Infect Control*. 2004; 32: 226-231. PMID: 15175619. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajic.2004.04.197>
- [2] Sexton T, Clarke P, O'Neill E, Dillane T, Humphreys H. Environmental reservoirs of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in isolation rooms: correlation with patient isolates and implications for hospital hygiene. *J Hosp Infect*. 2006; 62: 187-194. PMID: 16290319. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhin.2005.07.017>
- [3] Boyce JM, Potter-Bynoe G, Chenevert C, King T. Environmental contamination due to methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: possible infection control implications. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1997; 18: 622-627. PMID: 9309433. <http://dx.doi.org/10.2307/30141488>
- [4] Rampling A, Wiseman S, Davis L, Hyett AP, Walbridge AN, Payne GC, Cornaby AJ. Evidence that hospital hygiene is important in the control of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J Hosp Infect*. 2001; 49: 109-116. PMID: 11567555. <http://dx.doi.org/10.1053/jhin.2001.1013>
- [5] Dancer SJ. Importance of the environment in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* acquisition: the case for hospital cleaning. *Lancet Infect Dis*. 2008; 8: 101-113. PMID: 17974481. [http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099\(07\)70241-4](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(07)70241-4)
- [6] Chang S, Sethi AK, Stiefel U, Cadnum JL, Donskey CJ. Occurrence of skin and environmental contamination with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* before results of polymerase chain reaction at hospital admission become available. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2010; 31: 607-612. PMID: 20397963. <http://dx.doi.org/10.1086/652775>
- [7] Goodman ER, Platt R, Bass R, Onderdonk AB, Yokoe DS, Huang SS. Impact of an environmental cleaning intervention on the presence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and vancomycin-resistant enterococci on surfaces in intensive care unit rooms. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2008; 29: 593-599. PMID: 18624666. <http://dx.doi.org/10.1086/588566>
- [8] Stephanie J D. Importance of the environment in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* acquisition: the case for hospital cleaning. *Lancet Infect Dis*. 2008; 8: 2101-2113. PMID: 17974481. [http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099\(07\)70241-4](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(07)70241-4)
- [9] Carling PC, Parry MF, Bruno-Murtha LA, Dick B. Improving environmental hygiene in 27 intensive care units to decrease multidrug-resistant bacterial transmission. *Crit Care Med*. 2010; 38: 1054-1059. PMID: 20081531. <http://dx.doi.org/10.1097/CCM.0b013e3181cdf705>
- [10] Hakuno H, Oie S, Furukawa H. Contamination of wheelchairs by *Staphylococcus aureus*. *Journal of Hospital Administration* 2013; 2: 55-60. <http://dx.doi.org/10.5430/jha.v2n2p55>
- [11] Dettenkofer M, Merkel H, Mutte J, Daschner F. Health Technology Assessment - Do Evidence-based Data for Prevention and Control of MRSA Exist? *Klinikerzt* 2004; 33: 15-20. <http://dx.doi.org/10.1055/s-2004-819023>
- [12] Jeng DK, Lin LI, Hervey LV. Importance of ultrasonication conditions in recovery of microbial contamination from material surfaces. *J Appl Bacteriol*. 1990; 68: 479-484. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2672.1990.tb02899.x>
- [13] Bradley SF, Terpenning MS, Ramsey MA, Zarins LT, Jorgensen KA, Sottile WS, Schaberg DR, Kauffman CA. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: colonization and infection in a long-term care facility. *Ann Intern Med*. 1991; 115: 417-422. PMID: 1908198. <http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-115-6-417>
- [14] Fraise AP, Mitchell K, O'Brien SJ, Oldfield K, Wise R. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in nursing homes in a major UK city: an anonymized point prevalence survey. *Epidemiol Infect*. 1997; 118: 1-5. PMID: 9042029. <http://dx.doi.org/10.1017/S0950268896007182>

- [15] Mody L, Kauffman CA, Donabedian S, Zervos M, Bradley SF. Epidemiology of *Staphylococcus aureus* colonization in nursing home residents. Clin Infect Dis. 2008; 46: 1368-1373. PMID: 1841943. <http://dx.doi.org/10.1086/586751>
- [16] Furuno JP, Hebden JN, Standiford HC, Perencevich EN, Miller RR, Moore AC, Strauss SM, Harris AD. Prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and *Acinetobacter baumannii* in a long-term acute care facility. Am J Infect Control. 2008; 36: 468-471. PMID: 18786448. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajic.2008.01.003>
- [17] Garazi M, Edwards B, Caccavale D, Auerbach C, Wolf-Klein G. Nursing homes as reservoirs of MRSA: myth or reality? J Am Med Dir Assoc. 2009; 10: 414-418. PMID: 19560719. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2009.02.014>
- [18] Furuno JP, Shurland SM, Zhan M, Johnson JK, Venezia RA, Harris AD, Roghmann MC. Comparison of the methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* acquisition among rehabilitation and nursing home residents. Infect Control Hosp Epidemiol. 2011; 32: 244-249. PMID: 21460509. <http://dx.doi.org/10.1086/658667>
- [19] Muder RR, Brennen C, Wagener MM, Vickers RM, Rihs JD, Hancock GA, Yee YC, Miller JM, Yu VL. Methicillin-resistant staphylococcal colonization and infection in a long-term care facility. Ann Intern Med. 1991 15; 114: 107-112. PMID: 1984384. <http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-114-2-1-107>
- [20] Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, et al. 2007 Centers for Disease Control and Prevention. Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings. Am J Infect Control. 2007 Dec; 35(10 Suppl 2): S65-164. PMID:18068815.