

令和 3 年 6 月 3 日現在

機関番号：32661

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2020

課題番号：17K09133

研究課題名(和文) 耳ピアス孔が要因となる新しい医療関連感染経路と鼻腔内黄色ブドウ球菌との関連

研究課題名(英文) Novel Route of Healthcare-Associated Infection Caused by Ear Piercings and Its Association with Staphylococcus aureus in the Nasal Cavity

研究代表者

金山 明子 (KATSUSE KANAYAMA, Akiko)

東邦大学・看護学部・准教授

研究者番号：90536195

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：看護師の耳ピアス孔非保有耳垂に比べ、耳ピアス孔におけるStaphylococcus aureus(黄色ブドウ球菌)の検出頻度が高かった。一方、看護師以外では、耳ピアス孔の有無によるS. aureusの頻度に差異が見いだせなかった。手指におけるS. aureusの頻度は低く、鼻腔におけるS. aureusの頻度が最も高かった。これらにより、看護師においては、耳ピアス孔がS. aureusのリザーバーとなりうることが推測された。対象者に共通するS. aureusのリザーバーは鼻腔であり、適正な手指衛生により、リザーバー部位からの伝播経路の遮断は可能であることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

看護師においては、耳ピアス孔および鼻腔がS. aureus(黄色ブドウ球菌)のリザーバーとなり、リハビリテーション職者と一般成人は、主に鼻腔がリザーバーとなる。いずれにおいても適正な手指衛生の実施により、手指を介する伝播の機会を低減しうることが示唆された。一般成人においてS. aureusの鼻腔における定着例が約4割認められ、このうちほとんどの例で手指からも同菌種が検出されたことから、医療者の定着例においても同様に手指への鼻腔由来の細菌の定着が想定される。医療機関における感染対策として、適正なタイミングでの手指衛生の重要性を裏付ける科学的根拠となる。

研究成果の概要(英文)：The frequency of detection of Staphylococcus aureus in pierced earring hole was higher in nurses than in non-pierced earring hole. On the other hand, no difference was found in the frequency of S. aureus in non-nurses with and without ear piercing holes. The frequency of S. aureus in the fingers was low, and the frequency of S. aureus in the nasal cavity was the highest. These results suggest that ear piercing holes may be a reservoir of S. aureus in nurses. The common reservoir of S. aureus among the subjects was the nasal cavity, suggesting that the transmission route from the reservoir site can be blocked by proper hand hygiene.

研究分野：感染制御学

キーワード：黄色ブドウ球菌 MRSA 耳ピアス孔 鼻腔 医療関連感染

1. 研究開始当初の背景

米国 CDC は抗菌薬耐性黄色ブドウ球菌(MRSA)の医療関連感染(HAI: Health-care associated infection)の要因のひとつとして、鼻腔における MRSA の保菌を挙げている。医療職者が自身の鼻周囲に接触することにより、鼻腔の MRSA が手指に付着し、医療環境や患者へ伝播することで、HAI の要因になり得るとされている。

申請者の先行研究において、鼻腔と同様に耳ピアス孔も HAI の要因となる可能性について検討した。本研究により、耳ピアス孔は 64% の看護師が保有する一般的なものであり、HAI 対策において看過することのできない部位であると考えられた。また、耳ピアス孔保有看護師の 19% の孔部分より MRSA を含む *Staphylococcus aureus* (黄色ブドウ球菌) が検出され、対照群と比べ明らかに高率であった。このうち 50% の看護師の手指表面から耳ピアス孔と遺伝学的に同一の *S. aureus* が検出された¹⁾。

これらの結果より前述の CDC が示す鼻腔と同様に、耳ピアス孔の細菌が手指に付着することが明らかとなり、その後、手指から医療環境や患者に伝播する可能性が示唆された。また、鼻腔から手指への *S. aureus* の伝播は、保菌例のなかでも継続的に保菌している定着例から伝播する機会が多いことが明らかにされている。耳ピアス孔から手指への伝播についても同様であることが推測されるため、本課題では定着による継続的な保菌について検討を行う。申請者らが鼻腔における *S. aureus* 保菌例について追跡調査を行った結果、継続して同一菌が保菌されていた定着例は初回保菌例の 64% であった。そのため、先行調査のような一回の調査では定着例の把握はできず、複数回の継続的な調査を行う必要がある。

さらに、先行研究で検出された抗菌薬耐性菌の MRSA は、一般的な環境に比べ医療環境に高頻度に存在するため、医療職者の耳ピアス孔において定着頻度が高いことが推測される。したがって、MRSA の保菌が想定される医療職者、および対照として一般健常人の保菌、定着状況、伝播経路を比較することにより、医療職者における特徴を見出すことができる。

2. 研究の目的

医療職者、一般健常人を対象とし耳ピアス孔、手指および鼻腔における MRSA を含む *S. aureus* の保菌状況を一定期間に複数回に渡り調査し、定着例の頻度を明らかにするとともに、検出菌の解析を行い 3 部位間の伝播経路を証明する。

3. 研究の方法

(1) 対象

医療職者として、急性期医療機関の看護師、回復期リハビリテーション病院の看護師およびリハビリテーション関連職者、一般健常人として、大学生を対象とした。なお、対象者はあらかじめ研究内容を説明し、研究同意を得られた者とした。

(2) 試料の採取

対象者の耳垂(耳ピアス孔あり、なし)、手指表面、および鼻腔前庭部より試料を採取した。耳垂および鼻腔はそれぞれ滅菌綿棒を用いて採取した。手指はマンニト食塩培地に手指を押し付け、手指表面の細菌を採取した。

(3) 試料の培養、対象菌種の同定および MRSA の判定

耳垂および鼻腔試料は、マンニト食塩培地および血液寒天培地にて 35、48 時間以上培養し、得られた *S. aureus* を推定するコロニーに対し、グラム染色およびコアグラウゼ試験により *S. aureus* を同定した。手指についても同様に行った。

CLSI に準拠し *S. aureus* の ceftioxin および各種抗菌薬に対する感受性を測定し、MRSA を判定した。

(4) Sccmec typing および Pantone-Valentine leucocidin(PVL) 遺伝子の解析

MRSA に対しては、既報に従い Sccmec typing および PVL 遺伝子の有無を解析した。

(5) Pulsed-field gel electrophoresis(PFGE) による解析

S. aureus に対して、既報に従い PFGE 解析を行った。

4. 研究成果

(1) 急性期医療機関の看護師を対象とした調査

2018 年 7 月より、急性期医療機関の看護師 100 名を対象とし第一回の調査を行った。耳垂に耳ピアス孔を保有する対象者は全体の 55% で、このうち 16.4% の対象者より *S. aureus* が検出され、耳ピアス孔非保有者の 6.7% と比較し高い頻度を示した。手指および鼻腔における *S. aureus* の頻度は耳ピアス孔の有無との関連は見いだせなかった。複数部位から *S. aureus* が検出された対象者は 13 例に認められ、このうち 10 例の分離株の PFGE パターンは各例で一致した(Table 1, 2)。2019 年以降に第二回の調査を行う予定であったが、医療機関の都合により延期となり、その後、COVID-19 への対応のため、本医療機関における調査の継続が不能となった。

Table 1 急性医療機関の看護師における *S. aureus* の分離頻度

耳ピアス孔 有無	人数	耳ピアス孔/耳垂		手指		鼻腔	
		<i>S. aureus</i> (%)	MRSA (%)	<i>S. aureus</i> (%)	MRSA (%)	<i>S. aureus</i> (%)	MRSA (%)
あり	55	9(16.4)	1(1.8)	4(7.3)	0	18(32.7)	2(3.6)
なし	45	3(6.7)	1(2.2)	5(11.1)	0	15(33.3)	1(2.2)
計	100	12(12.0)	2(2.0)	9(9.0)	0	33(33.0)	3(3.0)

Table 2

急性期医療機関の看護師から分離された *S. aureus* の抗菌薬感受性および PFGE パターン

ID no.	耳ピアス 孔	Samples	MIC: µg/mL					PFGE pattern
			ABPC	GM	CLDM	LVFX	VCM	
21	有	E	0.25	0.25	≤0.06	0.12	1	同一
		H	0.25	0.25	≤0.06	0.12	1	
		N	0.25	0.25	≤0.06	0.12	1	
22	有	E	0.25	0.25	0.12	0.12	1	相違
		N	0.25	0.12	≤0.06	0.12	1	
		E	0.12	0.25	≤0.06	0.12	1	
23	有	N	0.12	0.25	≤0.06	0.12	1	同一
		H	1	0.25	≤0.06	0.25	1	
		N	1	0.25	≤0.06	0.25	1	
24	無	N	1	0.25	≤0.06	0.25	1	同一
		H	1	8	≤0.06	0.12	1	
		N	1	8	≤0.06	0.12	1	
30	無	E	1	0.12	≤0.06	2	1	同一
		H	1	0.12	≤0.06	2	1	
		H	2	0.12	≤0.06	0.25	1	
42	有	N	2	0.12	≤0.06	0.25	1	同一
		E	1	0.25	≤0.06	0.25	1	
		E	1	0.25	≤0.06	0.25	1	
43	無	N	2	0.12	≤0.06	0.25	1	同一
		E	1	0.25	≤0.06	0.12	1	
		N	1	0.25	≤0.06	0.12	1	
47	無	E	0.25	0.25	≤0.06	0.12	1	相違
		N	2	0.25	≤0.06	0.25	1	
		E	1	0.25	≤0.06	0.25	1	
49	有	E	1	0.25	≤0.06	0.25	1	同一
		N	1	0.25	≤0.06	0.25	1	
		E	1	0.25	≤0.06	0.25	1	
60	有	N	1	0.25	≤0.06	0.25	1	同一
		E	0.12	0.25	≤0.06	0.12	1	
		H	0.12	0.12	≤0.06	0.12	0.5	
63	有	E	32	32	>128	0.12	1	MRSA
		H	2	0.25	≤0.06	0.12	1	
		N	1	0.25	≤0.06	0.25	1	
65	無	E	0.5	0.25	≤0.06	0.12	1	相違
		H	2	0.25	≤0.06	0.12	1	
		N	1	0.25	≤0.06	0.25	1	
69	無	E	0.5	0.25	≤0.06	0.12	1	同一
		H	0.5	0.25	≤0.06	0.12	1	
		N	0.5	0.25	≤0.06	0.12	1	

(2)回復期リハビリテーション病院の看護師およびリハビリテーション関連職者を対象とした調査

2019年12月に、回復期リハビリテーション病院の看護師60名、およびリハビリテーション関連職者(理学療法士、作業療法士、言語聴覚士)85名、計145名を対象とし、急性期医療機関看護師と同様に試料を採取した。

その結果、看護師においては、急性期医療機関の看護師と同様な結果が得られた一方、リハビリ関連職者では、耳ピアス孔保有者において *S. aureus* が検出されなかった(Table 3)。看護師が患者の生活支援のために患者への接触頻度が高く患者の *S. aureus* を獲得しやすいことに対し、リハビリテーション関連職者は、リハビリ実施時の一時的な接触に限定されることにより患者からの *S. aureus* 獲得の機会が少なく、耳ピアス孔における本菌の頻度も低かったことを推測した。MRSAは6名の看護師、3名のリハビリテーション関連職者より計14株検出され、このうち12株は *Sccmec type* を示し、1株が *PVL* 遺伝子を保有した。耳垂、手指および鼻腔の3部位からMRSAが検出された例が2例あり、分離株の *Sccmec type*、およびPFGE typeは各例で一致した(Table 4)。

2010年2月以降に第二回の調査を行う予定であったが、COVID-19への対応のため外部研究者の立ち入りを制限され、本病院での調査の継続ができなかった。

Table 3

回復期リハビリテーション病院の看護師およびリハビリ職者における耳ピアス孔の有無による各部位からの *S. aureus* の検出

	耳垂におけるピアス孔 有無	人数 (%)	<i>S. aureus</i> from:		
			耳垂 (%)	手指 (%)	鼻腔 (%)
看護師	あり	36 (60.0)	6 (16.7)	2 (5.6)	14 (38.9)
n=60	なし	24 (40.0)	1 (4.2)	2 (8.3)	8 (33.3)
看護師Total		60	7 (11.7)	4 (6.7)	22 (36.7)
リハビリ	あり	32 (37.6)	0	3 (8.6)	6 (18.8)
n=85	なし	53 (62.4)	4 (7.5)	8 (15.1)	19 (35.8)
リハビリTotal		85	4 (4.7)	11 (12.9)	25 (29.4)

Table 4 看護師, リハビリ関連職者の各部位より **MRSA** が検出された例

	ID no.	耳垂	手指	鼻腔	PFGE type from sites
看護師	60	-	MRSA	(MSSA)	
			<i>Sccmec</i> type , PVL: -		
	67	MRSA	-	MRSA	Different
		<i>Sccmec</i> type , PVL: -		<i>Sccmec</i> type NT, PVL: -	
	160	-	-	MRSA	
				<i>Sccmec</i> type , PVL: -	
	173	MRSA	-	-	
		<i>Sccmec</i> type NT, PVL: -			
	147	MRSA	MRSA	MRSA	Identical
		<i>Sccmec</i> type , PVL: -	<i>Sccmec</i> type , PVL: -	<i>Sccmec</i> type , PVL: -	
176	-	-	MRSA		
			<i>Sccmec</i> type , PVL: +		
リハビリ	19	-	-	MRSA	
				<i>Sccmec</i> type , PVL: -	
	132	MRSA	MRSA	MRSA	Identical
		<i>Sccmec</i> type , PVL: -	<i>Sccmec</i> type , PVL: -	<i>Sccmec</i> type , PVL: -	
	141	-	-	MRSA	
			<i>Sccmec</i> type , PVL: -		
-, <i>S. aureus</i> culture negative					
<i>Sccmec</i> type NT, Not typable					

(3) 一般健常人(大学生)を対象とした調査

本研究課題において、比較対照群として一般健常人に対して同様に調査を行った。**2018年11月(第一回)**、**2019年1月(第二回)**および**2019年7月(第三回)**の計**3回**、同一対象者より試料採取を行った。各回において試料採取が可能であった人数は、第一回**85名**、第二回**75名**、第三回**67名**で、このうち**3回**とも試料採取が可能であったのは**62名**だった。

耳垂における ***S. aureus*** の検出頻度は、前述の回復期リハビリテーション病院のリハビリテーション職者と同様の傾向を示し、耳ピアス孔の有無による頻度の明確な差異は認められなかった(**Table 5**)。複数部位から ***S. aureus*** が検出される例も認められ、同一 **MRSA** が **3回**に渡り鼻腔から検出され、なおかつ耳垂、手指から検出された例が認められた(**Table 6**)。鼻腔より**2回**以上 ***S. aureus*** が検出された例が**24/62例(39%)**に認められ、これらの例のうち手指からも同菌種が検出された例は約**90%**であったが、鼻腔からの ***S. aureus*** の検出が**1回**のみ、および**0回**の例における手指から同菌種の検出例は**30%**以下であった。

以上の**3種**の対象群における調査より、看護師とそれ以外の対象者では、耳ピアス孔における ***S. aureus*** の検出頻度に差異が認められることが明らかになった。また、看護師は、急性期、回復期によらずに手指における ***S. aureus*** の頻度が他の群に比べ低いことから、頻繁な手指衛生により、付着した ***S. aureus*** が随時除去されていることが推測された。しかしながら、看護師は患者との接触機会が多いことから、患者由来の ***S. aureus*** を獲得することにより、***S. aureus*** が好む湿潤環境である耳ピアス孔に定着することが推測された。また、いずれの対象群においても鼻腔における ***S. aureus*** の頻度が最も高く、既報の通り ***S. aureus*** のリザーバーは鼻腔であることが証明された。手指、耳垂に鼻腔と同一クローンが認められたことから、医療従事者は医療関連対策として、適正なタイミングでの手指衛生の実施の重要性が再度確認された。なお、**COVID-19**の影響により、医療職者を対象とした ***S. aureus*** の保菌状況の継続調査は実現できなかったため、当初目的とした医療職者における ***S. aureus*** の定着例の頻度については明らかにすることはできなかった。しかしながら、一般健常人を対象とした継続調査では約**4割**の例が鼻腔定着例と判断され、このうちほとんどの例で手指からも同菌種が検出されることが明らかになった。医療者の定着例においても同様に手指への鼻腔由来の細菌の定着が想定され、適正な手指衛生の必要性を裏付ける科学的根拠となった。

Table 5 一般健常人における *S.aureus* の検出頻度

1回目 2018年11月採取								
耳ピアス 孔有無	人数	耳ピアス孔/耳朶		手指		鼻腔		
		<i>S. aureus</i> (%)	MRSA (%)	<i>S. aureus</i> (%)	MRSA (%)	<i>S. aureus</i> (%)	MRSA (%)	
あり	34 (40.0%)	3 (8.8)	0	6 (17.6)	0	13 (38.2)	2 (5.9)	
なし	51 (60.0%)	8 (15.7)	0	8 (15.7)	0	18 (35.3)	1 (2.0)	
計	85	11 (12.9)	0	14 (16.5)	0	31 (36.5)	3 (3.5)	
2回目 2019年1月採取								
耳ピアス 孔有無	人数	耳ピアス孔/耳朶		手指		鼻腔		
		<i>S. aureus</i> (%)	MRSA (%)	<i>S. aureus</i> (%)	MRSA (%)	<i>S. aureus</i> (%)	MRSA (%)	
あり	29 (38.7%)	2 (6.9)	0	8 (27.6)	0	11 (37.9)	1 (3.5)	
なし	46 (61.3%)	3 (6.5)	0	9 (19.6)	0	14 (30.4)	1 (2.2)	
計	75	5 (6.7)	0	17 (22.7)	0	25 (33.3)	2 (2.7)	
3回目 2019年7月採取								
耳ピアス 孔有無	人数	耳ピアス孔/耳朶		手指		鼻腔		
		<i>S. aureus</i> (%)	MRSA (%)	<i>S. aureus</i> (%)	MRSA (%)	<i>S. aureus</i> (%)	MRSA (%)	
あり	24 (35.8%)	6 (25.0)	2 (8.3)	8 (33.3)	1 (4.2)	11 (45.8)	2 (8.3)	
なし	43 (64.2%)	11 (25.6)	1 (2.3)	13 (30.2)	1 (2.3)	16 (37.2)	1 (2.3)	
計	67	17 (26.5)	3 (4.5)	21 (31.3)	2 (3.0)	27 (40.3)	3 (4.5)	

Table 6 一般健常人における MRSA 検出例

		試料採取日：					
No.		2018年11月		2019年1月		2019年7月	
		<i>S. aureus</i>	Sccmec type	<i>S. aureus</i>	Sccmec type	<i>S. aureus</i>	Sccmec type
8	耳垂	-		-		MRSA	
	手指	-		-		MRSA	
	鼻腔	MRSA		MRSA		MRSA	
80	耳ピアス孔	-		-		MRSA	
	手指	-		-		MRSA	
	鼻腔	MRSA		-		MRSA	
87	耳ピアス孔	-		-		MRSA	
	手指	-		-		-	
	鼻腔	MRSA		MRSA		MRSA	
-	<i>S. aureus</i> の検出を認めず						

< 引用文献 >

1) Akiko Kanayama Katsuse, et al. Cross-contamination of bacteria-colonized pierced earring holes and fingers in nurses is a potential source of health care-associated infections. *American Journal of Infection Control*.47:78-81,2019

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Kanayama Katsuse Akiko, Takishima Masako, Nagano Miyuki, Kikuchi Kyoko, Takahashi Hiroshi, Kaneko Akihiro, Kobayashi Intetsu	4. 巻 47
2. 論文標題 Cross-contamination of bacteria-colonized pierced earring holes and fingers in nurses is a potential source of health care-associated infections	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 American Journal of Infection Control	6. 最初と最後の頁 78～81
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.ajic.2018.06.006	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計6件（うち招待講演 0件/うち国際学会 3件）

1. 発表者名 Akiko Kanayama Katsuse, Satoko Tanikawa, Misato Enomoto, Izumo Kanesaka, Hiroshi Takahashi, Intetsu Kobayashi
2. 発表標題 The Association between Persistent Nasal Carriage Rate of Staphylococcus aureus and Nose to Hand and Finger Transfer in Preclinical Nursing Students
3. 学会等名 World microbe forum2021（国際学会）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 勝瀬明子、谷川聡子、榎本美郷、金坂伊須萌、小林寅喆
2. 発表標題 回復期リハビリテーション施設の医療従事者におけるStaphylococcus aureus(黄色ブドウ球菌)の保菌に関する検討
3. 学会等名 第17回東邦大学5学部合同学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Akiko Kanayama Katsuse
2. 発表標題 Nasal Carriage of Staphylococcus aureus and Residual Efficacy of Alcohol-based Handrub Disinfectants
3. 学会等名 ASMmicrobe2020(新型コロナウイルス感染症により中止)（国際学会）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小林寅吉、金坂伊須萌、勝瀬明子、寺井幸子、長島誠
2. 発表標題 医療従事者の耳ピアス孔より検出される黄色ブドウ球菌の性状と、手指および鼻腔に存在する同菌との関連
3. 学会等名 東邦大学5学部合同学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Akiko Katsuse Kanayama, Satoe Kurachi, Izumo Kanesaka, Hiroshi Takahashi, Intetsu Kobayashi
2. 発表標題 An investigation into how Staphylococcus aureus colonization develops in pierced earring holes
3. 学会等名 ASMmicrobe2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 勝瀬(金山)明子、倉地里枝、金坂伊須萌、小林寅吉
2. 発表標題 看護学生の耳ピアス孔におけるStaphylococcus aureusの保菌とその伝播経路に関する検討
3. 学会等名 第92回日本感染症学会学術講演会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担者	小林 寅吉 (KOBAYASHI Intetsu) (10533028)	東邦大学・看護学部・教授 (32661)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	金坂 伊須萌 (KANESAKA Izumo) (50758183)	東邦大学・看護学部・助教 (32661)	
研究分担者	金子 明寛 (KANEKO Akihiro) (30185920)	東海大学・医学部・教授 (32644)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関