

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 5 月 29 日現在

機関番号：32644

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2010～2013

課題番号：22590607

研究課題名(和文) 医療用携帯電話の細菌汚染と使用背景に関する調査研究

研究課題名(英文) Surface bacterial contamination of mobile phones leading to contamination of the hands of nurse

研究代表者

金子 明寛 (KANEKO, Akihiro)

東海大学・医学部・教授

研究者番号：30185920

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円、(間接経費) 960,000円

研究成果の概要(和文)：病院内で使用されている222台の医療用携帯電話(PHS)を対象に表面細菌を調査した結果、16台(7%)のPHSより黄色ブドウ球菌が検出され、このうち5台の株は抗菌薬耐性菌であるMRSAであった。同時に調査したPHSを使用している看護師221名のうち55名(25%)の手指から黄色ブドウ球菌が検出され、12名の株はMRSAであった。PHSと手指の両方からMRSAを含む黄色ブドウ球菌が11例検出された。両部位から同時に検出されたMRSAは遺伝的に同一であることが確認された。このことは、手指とPHS間で病原体の移動があり、医療現場で使用されるPHSは病院感染の媒介物となることが推測された。

研究成果の概要(英文)：222 hospital-use only mobile phones used by the nursing staff at a university hospital and hands of the users were sampled for bacterial contamination. Of the 222 mobile phones sampled, 16 (7.2%) were contaminated with *Staphylococcus aureus*, of which, 5 (2.3%) were MRSA. Of the 221 nurses hands sampled, *S. aureus* was isolated from 55 (24.9%) nurses, of which, 12 (5.4%) nurses were positive for MRSA. Both the mobile phone and hand of their user were concurrently *S. aureus* positive in 11 (5%) of 221 mobile phone/user samplings. We conclude that mobile phones can be contaminated from the hands of nurses during use. Hands can become re-contaminated after hand-washing and lead to cross-transmission during care of patients. There is a need to address this potential threat to infection control and implement steps to minimize cross-infection through mobile phones.

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：社会医学 公衆衛生学・健康科学

キーワード：医療用携帯電話 病院感染 MRSA 手指衛生

#### 1. 研究開始当初の背景

医療用携帯電話(以下、PHS)は医療機関において院内の医療従事者間の連絡手段として普及している。日本において医療従事者が頻繁に接触する PHS に関連した細菌汚染調査報告はほとんどなく、学術的知見としては十分なものとは言えない。海外では、2002 年以降、米国、カナダ、英国、トルコなどから病院内で使用する携帯電話やポケットベルに存在する細菌の報告がされている。これらによると、Coagulase(-) *Staphylococcus* を主とする皮膚常在菌に加えて病院感染の原因菌となるメチシリン耐性黄色ブドウ球菌 (MRSA)、緑膿菌を代表とするブドウ糖非発酵性グラム陰性桿菌、*Escherichia coli* (大腸菌)を代表とする腸内細菌が検出されることが報告されている。

医療従事者の手指と PHS は頻繁に接触するにも関わらず他の医療器具のように接触感染の媒介として認識が低い。米国疾病予防管理センター (CDC)では、接触感染予防策として手指が触れる高頻度接触環境表面を毎日清拭することを推奨しており、PHS の使用に際しても適用されるべき事項である。しかしながら実態は医療施設および医療従事者の個人レベルの判断に委ねられ、十分な予防策が取られていないことがある。以上のことから PHS を介した病院感染が発生する危険性があるため、早急な調査が必要と考える。

#### 2. 研究の目的

本研究では、大学病院で使用されている PHS を対象とし、操作部表面に付着している細菌の種類を検索する。また、その PHS の使用状況を調査し、PHS における病院内感染原因菌付着のリスクファクターを明らかにすることを目的とする。

#### 3. 研究の方法

大学病院において使用されている PHS を対象とした。細菌付着のリスクを使用医療従事者の手指とし、手指表面の細菌についても対象とした。

2010 年に、病院の全病棟(23 病棟)の看護師が、調査当日に使用している PHS の表面に寒天培地を付着させることにより採取し、同時に PHS を使用している看護師の手指表面についても同様に採取した。寒天培地は 35 にて 2 日間培養後、発育集落のグラム染色、生化学的性状などにより、菌名を同定した。黄色ブドウ球菌(*Staphylococcus aureus*)、緑膿菌(*Pseudomonas aeruginosa*)と同定された菌株は、CLSI に準じたディスク法および MIC 法にて抗菌薬感受性試験を測定し、PCR 法にて *mecA* などの耐性遺伝子の検出を行った。菌株の異同を確認するため、染色体 DNA を用いた解析(PFGE 解析)を行った。抗菌薬感受性測定にて MRSA と判定された株に対して、市中感染型 MRSA(CA-MRSA)を判定する目的で PVL を検出し、*Sccmec* 型を同定した。

#### 4. 研究成果

PHS222 台および看護師 221 名の手指の表面の採取し、調査した。その結果、PHS222 台のうち 16 台(7.2%)より *S. aureus* が検出され、うち 5 台(2.3%)からは MRSA が検出された。*S. aureus* が検出された病棟では F 病棟が最も多く、その他に X、Y 病棟などであった。MRSA は F 病棟の 4 台および X 病棟の 1 台から検出された(表 1)。

同様に PHS を使用していた看護師 221 名の手指表面試料からの培養成績を表 2 に示した。*S. aureus* 全体で 55 名(24.9%)より検出され、このうち MRSA は 13 名(5.9%)から検出された。*S. aureus* は全部で 18 病棟の看護師から検出されたが、最も多く検出された病棟は F 病棟の看護師で 10 名の手指より *S. aureus* が検出され、うち 4 名の株は MRSA であった。

PHS および使用看護師の手指の両方からの同時検出例を表 3 に示した。11 例において両部位から *S. aureus* が検出され、うち 1 例は F 病棟からの MRSA 検出例であった。F 病棟は脳外科の病棟であり、入院患者のほとんどが高齢で長期間入院している患者を主体とした病棟であることから、高い MRSA の検出頻度につながったことが推測された。

本調査にて検出された MRSA18 株の PFGE 解析の成績を表 4 に示した。F 病棟の PHS と看護師手指の両方から検出された MRSA は同一パターンを示した。その他に異なる看護師および病棟より検出された MRSA が認められ、院内で同一クローンの MRSA の伝播が起きていることが考えられた。

表 5 に PHS と使用看護師手指の両方から *S. aureus* が検出された例の各種抗菌薬感受性を示した。F 病棟の No. 73、No. 78 を除き、両部位の検出株の感受性成績は同様であり、同一株の可能性が示唆された。No. 78 は両部位に MRSA、手指に MSSA が認められ、MRSA の PFGE が一致した例であるが、感受性成績も同様であった。これらの成績により、PHS と PHS 使用看護師の手指には同一株が付着しており、両部位で伝播をしていることが示唆された。No. 73 は PHS に MRSA、手指に MSSA が認められた。

MRSA18 株の PVL 遺伝子はすべて陰性であり、*Sccmec* type は 型が最も多く 12 株、型が 3 株、型が 1 株であった。

*P. aeruginosa* は異なる病棟の 3 名の看護師手指から検出されたのみで、PHS からは検出されなかった。これらの株は、イミペネム、アミカシン、シプロフロキサシンのいずれにも低い MIC を示し、近年問題となっている薬剤耐性緑膿菌およびメタロ  $\beta$ -lactamase 産生株ではなかった。

今回、*S. aureus* と同時に調査した *P. aeruginosa* は PHS からは全く検出されず、医療従事者の手指において 3 例のみ認められた。この理由として両菌種の環境表面での生

存性の違いが考えられる。グラム陽性菌の *S. aureus* は乾燥した環境表面に一度付着すると、長期間生存することが可能であることが知られており、逆に、このような環境ではグラム陰性菌の *P. aeruginosa* は時間とともに速やかに死滅していくことが報告されている。これらの菌種による特性が今回の成績に反映したものと考える。しかしながら *P. aeruginosa* はシンクや、風呂などの湿潤環境には比較的高菌量で生存していることがあり、これらから PHS などに一過性に付着する可能性があるため、使用場所によっては注意が必要である。

現時点では PHS をはじめとして、医療機器などの消毒に関する標準法はない。一部の研究者は院内で使用する PHS に対してアルコールなどを用いた消毒を推奨しているが、PHS の操作部位には溝があり、その部分の消毒が不完全になることも否定できない。さらに消毒薬の成分が揮発し、水分のみが残存することによって、より細菌に汚染されやすい環境になることも考えられる。今後、帯電微粒子水などを用いたより効果的な消毒法が期待される。以上のことから、臨床で利用するあらゆる器具が病院感染の原因菌に汚染されていることを認識し、医療行為中に一時的に触れた場合、再度手指衛生が必要であることを認識すべきである。

表 1

Number of mobile phones contaminated with <i>S. aureus</i>					
Ward	No. of samples	No. of samples		<i>S. aureus</i> /no. of samples (%)	MRSA/no. of samples (%)
		<i>S. aureus</i> isolated	MRSA isolated		
F	15	6	4	40.0	26.7
X	10	1	1	10.0	10.0
Y	9	2	0	22.2	
D	9	1	0	11.1	
L	9	1	0	11.1	
W	9	1	0	11.1	
N	11	1	0	9.1	
R	12	1	0	8.3	
S	13	1	0	7.7	
U	13	1	0	7.7	
A, B, C, E, G, H, J, K, M, P, Q, T, and V	112	0			
<b>Total</b>	<b>222</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>7.2</b>	<b>2.3</b>

表 2

Number of nurse hand samples from which <i>S. aureus</i> was isolated					
Ward	No. of samples	No. of samples		<i>S. aureus</i> /no. of samples (%)	MRSA/no. of samples (%)
		<i>S. aureus</i> isolated	MRSA isolated		
F	15	10	4	66.7	26.7
A	14	6	2	42.9	14.3
H	12	4	2	33.3	16.7
U	13	4	1	30.8	7.7
T	13	3	1	23.1	7.7
N	11	2	1	18.2	9.1
C	9	1	1	11.1	11.1
E	11	1	1	9.1	9.1
Q	2	2	0	100	
Y	9	5	0	55.6	
D	9	4	0	44.4	
W	9	3	0	33.3	
S	13	3	0	23.1	
L	9	2	0	22.2	
R	12	2	0	16.7	
B	7	1	0	14.3	
V	9	1	0	11.1	
J	10	1	0	10.0	
G, K, M, P, and X	34	0			
<b>Total</b>	<b>221</b>	<b>55</b>	<b>13</b>	<b>24.9</b>	<b>5.9</b>

Both MRSA and MSSA were isolated from 2 nurse hand samples

表 3

Number of <i>S. aureus</i> positive samples from both user mobile phone and hand					
Ward	No. of samples	No. of samples		<i>S. aureus</i> /no. of samples (%)	
		<i>S. aureus</i> isolated	MRSA isolated		
F	15	4	1	26.7	
Y	9	2	0	22.2	
D	9	1	0	11.1	
L	9	1	0	11.1	
W	9	1	0	11.1	
R	12	1	0	8.3	
U	13	1	0	7.7	
A, B, C, E, G, H, J, K, M, N, P, Q, S, T, V, and X	145	0			
<b>Total</b>	<b>221</b>	<b>11</b>	<b>1</b>		

MRSA was isolated from mobile phone, and MRSA and MSSA were from hands

表 4

PFGE patterns of MRSA isolates recovered from hands and mobile phones			
Wards	Staff no.		PFGE pattern
A	3	Hands	a
	14	Hands	b
C	28	Hands	c
E	52	Hands	d
F	72	mobile phone	e
	73	mobile phone	f
	74	Hands	g
	76	Hands	h
	78	mobile phone	i
	78	Hands	i
	79	Hands	g
H	80	mobile phone	d
	112	Hands	j
	113	Hands	j
N	179	Hands	c
T	259	Hands	k
U	277	Hands	i
X	326	mobile phone	e

表 5

Antimicrobial susceptibility patterns of <i>S. aureus</i> recovered from hands and mobile phones										
Ward	Sample no.	Samples	Isolates	MIC: $\mu$ g/mL						
				ABPC	CEZ	IPM	GM	LVFX	VCM	LZD
D	49	Phone	MSSA	0.12	0.25	0.06	0.25	0.12	1	1
		Hands	MSSA	0.12	0.25	0.06	0.25	0.12	1	1
F	69	Phone	MSSA	1	0.5	0.06	0.5	0.12	2	1
		Hands	MSSA	1	0.5	0.06	0.5	0.25	2	1
	71	Phone	MSSA	1	0.5	0.06	0.5	0.12	2	1
		Hands	MSSA	1	0.5	0.06	0.5	0.12	2	1
	73	Phone	MRSA	32	>128	32	16	16	2	1
		Hands	MSSA	1	0.5	0.06	0.5	0.12	1	1
78	Phone	MRSA	16	16	0.12	0.5	8	1	1	
	Hands	MRSA	16	16	0.25	0.5	8	1	1	
		MSSA	0.25	0.5	0.06	0.5	0.25	1	1	
L	149	Phone	MSSA	1	0.5	0.06	84	0.12	1	1
		Hands	MSSA	1	0.5	0.06	84	0.25	1	1
R	210	Phone	MSSA	0.25	0.5	0.06	0.25	0.12	1	1
		Hands	MSSA	0.25	0.5	0.06	0.25	0.12	1	1
U	270	Phone	MSSA	0.5	0.5	0.06	0.5	0.12	1	1
		Hands	MSSA	0.5	0.5	0.06	0.5	0.12	1	1
W	305	Phone	MSSA	0.12	0.25	0.06	0.25	0.12	1	1
		Hands	MSSA	0.12	0.25	0.06	0.25	0.12	2	1
Y	335	Phone	MSSA	1	0.5	0.06	0.25	0.12	2	1
		Hands	MSSA	1	0.5	0.06	0.25	0.12	1	1
	336	Phone	MSSA	0.12	0.25	0.06	0.25	0.12	1	1
		Hands	MSSA	0.12	0.25	0.06	0.25	0.12	2	1

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

{ 雑誌論文 } (計 0 件)

{ 学会発表 } (計 2 件)

金山明子, 小林寅吉, 金子明寛. 医療用携帯電話表面の細菌による医療従事者の手指汚染に関する検討. 日本防菌防黴学会第40回年次大会. 2013年9月11日. 大阪.

Akiko Kanayama, Intetsu Kobayashi, Sadako Yoshizawa, Kazuhiro Tateda, Akihiro Kaneko. Surface Bacterial Contamination of Mobile Phones Leading to Contamination of the Hands of Healthcare Workers. American Society for Microbiology, 112nd General Meeting. 2012年6月19日. San Francisco, California, 米国.

{ 図書 } (計 0 件)

{ 産業財産権 }

○出願状況 (計 0 件)

○取得状況 (計 0 件)

{ その他 }

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

金子 明寛 (KANAKO Akihiro)

東海大学・医学部・教授

研究者番号: 30185920

(2) 研究分担者

小林 寅吉 (KOBAYASHI Intetsu)

東邦大学・看護学部・教授

研究者番号: 10533028

金山 明子 (KANAYAMA Akiko)

東邦大学・看護学部・助教

研究者番号: 90536195