

DOI: 10.3969/j.issn.1671-9638.2017.12.008

· 论 著 ·

某市市级医院医务人员手机带菌状况与影响因素研究

周春碚^{1,2}, 朱 兵¹, 廖春艳¹, 杜 江¹, 何亚明¹, 杨雪帆¹, 姚 宁¹, 蔡同建²

(1 重庆市疾病预防控制中心, 重庆 400042; 2 第三军医大学军事预防医学院军队流行病学教研室, 重庆 400038)

[摘要] **目的** 为了解某市市级医院医务人员手机使用及其表面带菌状况, 探讨手机使用行为和带菌状况的影响因素。**方法** 2016 年 4—6 月对某市 24 所市级医院中 111 名医务人员进行问卷调查、现场观察及手机表面采样。**结果** 共发放并回收有效问卷 111 份, 回收率及有效率均为 100.00%。调查对象平均年龄为 (32.00 ± 9.03) 岁, 以女性和护士为主。调查对象中 95.50% 使用触屏手机, 24.32% 的医务人员诊疗时有使用手机的现象, 65.77% 的医务人员每天手机使用时间 > 2 h, 93.69% 对手机进行过清洁消毒。98.20% 医务人员认为手机表面存在病原微生物。共采集 111 份手机表面样本, 合格率 80.18%, 污染率 95.50%, 平均菌落数为 2.90 CFU/cm², 最大细菌含量为 111.60 CFU/cm²。44 份手机样本表面共检出 18 种 55 株致病菌或条件致病菌。年龄、性别、职业是手机使用行为和对手机认知态度的影响因素。性别、职业、手机使用持续时间的手机表面合格率分别比较, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$); 年龄、性别、职业、手机使用持续时间、是否使用手机壳/套的手机表面细菌染菌量分别比较, 差异均具有统计学意义 (均 $P < 0.05$)。**结论** 手机表面存在的潜在致病菌可能会通过医务人员诊疗过程中使用手机的行为引发医院感染。

[关键词] 医务人员; 手机; 污染; 影响因素

[中图分类号] R187 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-9638(2017)12-1141-06

Bacterial carriage and influencing factors of mobile phones used by health care workers in municipal hospitals in a city

ZHOU Chun-bei^{1,2}, ZHU Bing¹, LIAO Chun-yan¹, DU Jiang¹, HE Ya-ming¹, YANG Xue-fan¹, YAO Ning¹, CAI Tong-jian² (1 Chongqing Center for Disease Control and Prevention, Chongqing 400042, China; 2 Department of Epidemiology, College of Military Preventive Medicine, Third Military Medical University, Chongqing 400038, China)

[Abstract] **Objective** To understand the status of mobile phone use and bacterial carriage on surface of mobile phones used by health care workers (HCWs) in municipal hospitals in a city, explore the influencing factors of mobile phone use behavior and bacterial carriage status. **Methods** In April-June, 2016, 111 HCWs in 24 hospitals in a city were performed questionnaire survey, on-site observation, and sampling of mobile phone surface. **Results** A total of 111 (100.00%) available questionnaires were distributed and returned. The average age of the respondents were (32.00 ± 9.03) years old, female and nurses were predominant. 95.50% of respondents used touch screen mobile phones, 24.32% used mobile phones during diagnosis and treatment, 65.77% used mobile phone > 2 hours every day, 93.69% cleaned and disinfected mobile phones, 98.20% thought that pathogenic microorganisms existed on the surface of mobile phones. A total of 111 mobile phone surface specimens were collected, the qualified rate was 80.18%, contamination rate was 95.50%, average colony number was 2.90 CFU/cm², the maximum bacterial content was 111.60 CFU/cm². Among 44 specimens of mobile phone surface, 55 strains of 18 species of pathogenic bacteria or opportunistic pathogenic bacteria were detected. Age, gender, and occupation were the influencing factors of mobile phone use behavior and attitude; qualified rates were all significantly different among mobile phones

[收稿日期] 2017-03-17

[基金项目] 重庆市卫生计生委医学科研面上项目 (2015MSXM095)

[作者简介] 周春碚 (1986-), 男 (汉), 重庆市人, 公共卫生医师, 主要从事微生物检测与消毒工作。

[通信作者] 蔡同建 E-mail: ctjcsj@netease.com

used by HCWs of different gender, occupation, and duration of mobile phone use (all $P < 0.05$); bacterial contamination on the surface of mobile phones used by HCWs of different age, gender, occupation, duration of mobile phone use, and whether to use the phone shell/set were significantly different respectively (all $P < 0.05$). **Conclusion**

Potential pathogens on the surface of mobile phones may cause healthcare-associated infection through the use of mobile phones by HCWs during the process of medical diagnosis and treatment.

[**Key words**] health care worker; mobile phone; contamination; influencing factor

[Chin J Infect Control, 2017, 16(12): 1141 - 1146]

医院感染是一个全球性的公共卫生问题,也是医院管理的难点。我国每年因医院感染造成的直接经济损失超过 100 亿元,医院感染直接导致人均住院费用增加 14 000 元左右^[1]。医务人员的手直接或间接导致医院感染已是不争的事实^[2-4],而手机作为与手接触最密切的用品,同样存在引发医院感染的风险。为了解某市市级医院医务人员手机使用及其表面带菌状况,研究手机使用行为和带菌状况的影响因素,于 2016 年 4—6 月对该市 24 所市级医院进行抽样调查,现将结果报告如下。

1 对象与方法

1.1 调查对象 采集某市 24 所市级医院中与医院感染发生相关的 9 个重点科室,随机采集 111 名医务人员的手机表面样本。按照《医院消毒卫生标准》(GB 15982 - 2012)将外科手术室(采用空气洁净技术)归为 I 类环境,将一般手术室(未采用空气洁净技术)、重症监护病房(ICU)、产房、新生儿室归为 II 类环境,将血透室、供应室归为 III 类环境,将口腔科、治疗室归为 IV 类环境。手机样本均为使用一周以上的手机,采样时间集中在 2016 年 4—6 月上午 9:00—10:00。

1.2 方法

1.2.1 问卷调查 采用自填问卷形式,内容包括医务人员的基本信息、持有手机情况、手机使用情况和对手机可能造成医院感染的认知态度。

1.2.2 观察法 采样时观察科室内是否存在无菌操作或创伤性操作中使用手机的现象。

1.2.3 采样方法 由于目前缺乏手机表面采样、检测及评价标准,因此,采样及检测参照《医院消毒卫生标准》GB 15982 - 2012 物体表面的相关方法。采样时对手机表面和背面(包括按键及接听部分)使用无菌生理盐水棉拭子涂抹并随之转动棉拭子,涂抹面积约为 100 cm²,若手机表面有手机壳/套,则采集壳/套表面,然后将棉拭头剪入装有无菌生理盐水的试管中,计算菌落总数。计算公式为:医务人员手

机表面菌落总数(CFU/cm²) = (平均每皿菌落数 × 采样液稀释倍数) / 100 cm²。

1.2.4 检测方法 将采样液混匀后分别取 1 mL 接种于直径 9 cm 的 2 个无菌平皿中,倾注营养琼脂后置于 37℃ 的恒温培养箱培养 48 h,计数细菌数。对手机表面微生物采取先增菌后分离的鉴别方式。将增菌后的样品接种于相应的选择培养基,再将培养皿置于 37℃ 培养 18~24 h,分离的微生物通过形态学、革兰染色、碳水化合物发酵实验和过氧化氢酶、凝固酶等生化反应进行鉴别。

1.2.5 评价方法 检出细菌菌落总数 > 0 CFU/cm² 视为污染;参照《医院消毒卫生标准》和《消毒技术规范》,I、II 类环境手机表面以菌落总数 ≤ 5 CFU/cm² 为合格,III、IV 类环境以菌落总数 ≤ 10 CFU/cm² 为合格。

1.3 统计分析 应用 Excel 进行数据录入,SAS 9.13 软件进行统计分析。菌落总数为非正态分布,采用中位数进行描述,两组间比较采用 Wilcoxon 检验,3 组及 3 组以上比较采用 Kruskal-Wallis 检验;计数资料用率表示,组间比较使用 χ^2 检验,以 $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况 共发放并回收有效问卷 111 份,回收率及有效率均为 100.00%。调查对象平均年龄为 (32.00 ± 9.03) 岁,以女性和护士为主。见表 1。调查对象中 95.50% 使用触屏手机,99.10% 使用智能手机,80.18% 使用一部手机,61.26% 使用手机屏幕在 5.0 英寸以下。24.32% 的医务人员诊疗时有使用手机的现象,在实际采样过程中发现手术操作和部分创伤性操作中医务人员存在使用手机的情况;65.77% 的医务人员每日手机使用时间 > 2 h;63.96% 的医务人员所在科室禁止使用手机,但实际观察中仅有 2 人严格执行,实际执行率为 2.82%;93.69% 的医务人员对手机进行过清洁消毒,其中 32.43% 定期对手机清洁消毒;手机清洁消毒方法以乙醇擦拭为主(75.00%)。见表 2。

表 1 某市市级医院医务人员基本信息

Table 1 Basic information of HCWs in municipal hospitals in a city

类别	人数	构成比(%)
性别	男性	14 12.61
	女性	97 87.39
年龄(岁)	<35	67 60.36
	≥35	44 39.64
职业	医生	12 10.81
	护士	85 76.58
	行政人员	5 4.50
	工勤人员	5 4.50
	技术人员	4 3.61
工作场所环境类别	I	26 23.42
	II	32 28.83
	III	27 24.32
	IV	26 23.43
文化程度	本科以下	43 38.74
	本科及其以上	68 61.26

表 2 某市市级医院医务人员手机使用情况

Table 2 Status of mobile phone use among HCWs in municipal hospitals in a city

类别	人数	构成比(%)
手机累计使用时间(h/d)	<1	12 10.81
	1~2	26 23.42
	>2	73 65.77
使用手机持续时间(min/次)	<5	12 10.81
	5~30	24 21.62
	30~60	30 27.03
常用的手机功能*	一般不用,有电话才用	45 40.54
	接打电话	103 92.79
	微信	100 90.09
	短信	62 55.86
	QQ	53 47.75
	购物支付	47 42.34
	游戏	28 25.23
	微博	27 24.32
	其他	1 0.90
	吃饭使用手机	40 36.04
睡前使用手机	97 87.39	
上洗手间使用手机	51 45.95	
使用手机壳/套	78 70.27	
手机日常放置处*	衣兜/裤兜	90 81.08
	包里	53 47.75
	桌面上	32 28.83
	抽屉里	6 5.41
使用一次性保护套	35 31.53	
使用耳塞	49 44.14	
诊疗时使用手机	27 24.32	
所在科室禁止使用手机	71 63.96	
定期清洁消毒手机	36 32.43	
手机清洁消毒方法△	乙醇擦拭	78 75.00
	湿巾擦拭	21 20.19
	餐巾纸擦拭	4 3.85
	其他	1 0.96
清洁手机同时清洁手△	81 77.88	

注: * 为多项选择, △ 样本量为 104

2.2 认知情况 医务人员对手机可能造成医院感染的认知态度中,98.20%医务人员认为手机表面存在病原微生物,95.50%认为手机应当定期清洁与消毒,88.29%认为手机会引起交叉感染,86.49%认为手机会引起疾病,53.15%认为工作中应当限制手机使用。

2.3 手机表面带菌状况 共采集 111 份手机表面样本,合格 89 件,合格率 80.18%;污染 106 件,污染率 95.50%,平均菌落数为 2.90 CFU/cm²,最大细菌含量为 111.60 CFU/cm²。44 份手机样本表面共检出 18 种 55 株致病菌或条件致病菌,其中 35 份手机样本检出 1 种,8 件手机样本检出 2 种,1 份手机样本检出 4 种。见表 3。

表 3 某市市级医院医务人员 111 份手机表面样本检出微生物情况

Table 3 Microbial detection result on surface of 111 mobile phones used by HCWs in municipal hospitals in a city

细菌	株数	构成比(%)	检出率(%)
表皮葡萄球菌	13	23.64	11.71
泛菌属	6	10.91	5.41
鲍曼不动杆菌	4	7.27	3.60
山羊葡萄球菌	4	7.27	3.60
溶血葡萄球菌	4	7.27	3.60
木糖葡萄球菌	4	7.27	3.60
金黄色葡萄球菌	3	5.45	2.70
沃氏葡萄球菌	3	5.45	2.70
腐生葡萄球菌	2	3.64	1.80
玫瑰色库克菌	2	3.64	1.80
人苍白杆菌	2	3.64	1.80
酪黄肠球菌	2	3.64	1.80
醋酸钙不动杆菌	1	1.82	0.90
屎肠球菌	1	1.82	0.90
恶臭假单胞菌	1	1.82	0.90
轻型链球菌	1	1.82	0.90
大肠埃希菌	1	1.82	0.90
口腔链球菌	1	1.82	0.90
合计	55	100.00	49.55

2.4 手机使用行为及认知态度的影响因素 <35 岁年龄组医务人员所在科室禁止使用手机比率高于 ≥35 岁年龄组,<35 岁年龄组医务人员定期清洁消毒手机的比率低于 ≥35 岁年龄组,男性在工作中不使用手机的比率低于女性,护士组所在科室禁止使用手机和认为应当定期清洁消毒手机的比率均高于非护士组,各组分别比较,差异均具有统计学意义(均 P<0.05)。见表 4。

2.5 手机表面带菌状况 医务人员手机表面合格率:女性高于男性,护士高于非护士,手机使用持续

时间短者高于手机使用持续时间长者,差异均具有统计学意义(均 $P < 0.05$)。手机表面细菌染菌量: ≥ 35 岁年龄组医务人员低于 < 35 岁年龄组,女性低于男性,护士低于非护士,手机使用持续时间短者低

于手机使用持续时间长者,未使用手机壳/套低于使用手机壳/套,差异均具有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见表 5。

表 4 某市市级医院医务人员手机使用行为及认知态度的影响因素

Table 4 Influencing factors of behavior and attitude of HCWs' mobile phone use in municipal hospitals in a city

类别	手机使用行为									对手机认知态度			
	一般不用,有电话时使用			所在科室禁止使用手机			定期清洁消毒手机			认为应当定期清洁消毒手机			
	比率(%)	χ^2	P	比率(%)	χ^2	P	比率(%)	χ^2	P	比率(%)	χ^2	P	
年龄(岁)	< 35	41.79	0.11	0.74	73.13	6.17	0.01	25.37	3.84	0.04	94.03	0.20*	0.65
	≥ 35	38.64			50.00			43.18			97.73		
性别	男	14.29	4.58	0.03	57.14	0.32	0.57	14.29	1.55*	0.21	85.71	3.56	0.06
	女	44.33			64.95			35.05			96.91		
环境类别	I	50.00	4.92	0.18	76.92	4.20	0.24	26.92	0.89	0.83	92.31	2.14	0.54
	II	50.00			62.50			37.50			93.75		
	III	25.93			66.67			29.63			100.00		
	IV	34.62			50.00			34.62			96.15		
职业	护士	44.71	2.61	0.11	69.41	4.67	0.03	36.47	2.70	0.10	98.82	9.34	< 0.01
	非护士	26.92			46.15			19.23			84.62		
文化程度	本科以下	41.86	0.05	0.82	69.77	1.03	0.31	37.21	0.73	0.39	97.67	0.17*	0.68
	本科及以上	39.71			60.29			29.41			94.12		

*:采用校正的 χ^2 值

表 5 某市市级医院医务人员手机带菌状况

Table 5 Bacterial carriage status of mobile phones used by HCWs in municipal hospitals in a city

类别	人数	合格数	合格率(%)	χ^2	P	中位菌落总数 (CFU/cm ²)	Z	P	
年龄(岁)	< 35	67	51	76.12	1.75	0.19	3.35	-2.00	0.04
	≥ 35	44	38	86.36			1.43		
性别	男	14	8	57.14	5.35	0.02	8.90	2.94	< 0.01
	女	97	81	83.51			1.90		
环境类别	I	26	19	73.08	2.06	0.56	1.98	2.64#	0.45
	II	32	25	78.13			1.73		
	III	27	22	81.48			3.45		
	IV	26	23	88.46			3.40		
职业	护士	85	72	84.71	4.68	0.03	2.10	2.03	0.04
	非护士	26	17	65.38			4.20		
文化程度	本科以下	43	33	76.74	0.52	0.47	2.90	0.44	0.66
	本科及其以上	68	56	82.35			2.70		
手机使用持续时间 (min/次)	< 5	12	7	58.33	9.09	0.02	4.73	12.79#	< 0.01
	5~30	24	20	83.33			3.40		
	30~60	30	21	70.00			4.63		
	一般不用,有电话才用	45	41	91.11			1.35		
使用手机壳/套	是	78	59	75.64	3.40	0.07	3.15	-2.59	0.01
	否	33	30	90.91			0.80		

#:采用 Kruskal-Wallis 检验的 χ^2 值

3 讨论

手机正在深刻地影响着人们的生活,其在医疗领域中的应用也越来越广泛。手机不仅应用于挂

号、就诊等常规领域,还可以对患者更好的进行疾病管理和控制^[5]。但手机处于医院这样一种充满致病微生物的环境中,很容易成为病原菌定植的场所。有微生物学家^[6]认为手机生成的热量会为人类皮肤微生物创建一个最好的繁殖场所。对于一些开展创

伤性操作的科室,如外科手术室、重症监护病房(ICU)等,如果医务人员在诊疗过程中还存在继续使用已污染的手机,则发生医院感染的风险不能忽视。

此次研究考虑到市级医院医务人员文化水平普遍较高,因此,采用自填问卷的形式,但相比调查者客观观察并记录信息而言,存在信息偏倚的可能,不排除调查对象更加倾向于回答“正确”答案。采样方法选择拭子擦拭法,这是开展手机表面带菌研究中运用最多的方法,但其只能选择易培养的细菌和真菌,对于难培养的细菌,以及病毒和寄生虫都不适用^[7]。由于目前国际和国内都缺乏评价手机表面的相应标准,本次调查将手机表面当做医院内物体表面的一类,按照相应国家标准评价比较恰当。

此次调查发现,该地市级医院医务人员在工作中使用手机频率较高,累计使用时间较长,使用最多的功能不限于接打电话,还包括以微信为代表的社交、支付、购物等。部分医务人员使用了一次性保护套保护手机或使用耳塞接听电话,有 24.32% 的医务人员在诊疗过程中有使用手机的现象,此比率低于黄晶等^[8]研究,但考虑到信息偏倚问题,医务人员实际使用手机的比例可能会高于本次调查结果。部分科室人员存在清洁消毒手后,仍使用手机的情况,无疑会增加医院感染发生的风险。63.96% 的调查者回答所在科室禁止使用手机,但调查发现实际执行率仅 2.82%,政策的执行和落实有相当大的难度。32.43% 的医务人员有定期清洁消毒手机的习惯,此比率高于国外开展的类似研究结果^[9-10];其中 75.00% 的医务人员用乙醇进行擦拭,与 Heyba 等^[11]的研究结果一致。本组调查结果显示,医务人员对手机带菌并可能造成医院感染高度认同,95.50% 调查对象认为应当定期清洁消毒手机,但对工作中限制使用手机则持谨慎态度。Mark 等^[12]调查表明,75% 的人不认为禁止使用手机是解决医院感染风险的实用方案。

本组医务人员手机表面污染率为 95.50%,同 Singh 等^[13]研究结果相近,平均菌落总数为 2.90 CFU/cm²,低于英国开展的一项针对外科人员手机的调查研究^[12]。研究^[5,13]显示,一部手机存在 2 种以上的细菌并不鲜见,绝大部分微生物为人类皮肤或口腔内的正常菌群。本组调查从 9 份手机样本中分离出 2 种以上的致病菌,其中表皮葡萄球菌、鲍曼不动杆菌、金黄色葡萄球菌、屎肠球菌是造成医院感染的主要病原菌^[14]。此次研究未做细菌

耐药性研究,但有文献^[15-16]报道,耐甲氧西林金黄色葡萄球菌、耐万古霉素肠球菌在手机上的分离率高达 10%,甚至 53.3%;而手机分离率较高的鲍曼不动杆菌是目前造成医院感染最常见的革兰阴性杆菌,且呈多重耐药性^[17]。

调查发现,虽然 <35 岁年龄组所在科室更多的禁止手机使用,但定期清洁消毒手机的比率却低于 ≥35 岁年龄组,可能是年长的医务人员感控知识更丰富,感控经验与意识积累是一个长期的过程。造成手机污染的因素有很多,工作中使用手机且未执行手卫生,使得手机成为病原微生物传播的潜在源头^[18]。研究^[11]显示,唯一跟手机污染显著相关的因素为是否消毒手机。女性医务人员手机表面合格率高于男性,护士合格率高于非护士,与护士主要是女性,且其手卫生等医院感染控制措施的执行率高于男性医务人员有关;手机使用持续时间越短则手机表面合格率越高,说明更多接触手机屏幕会增加手机表面的污染,与国际上的一些研究^[11,13]结果相同。手机表面带菌量:≥35 岁年龄组低于 <35 岁年龄组,女性手机表面带菌量低于男性,同贾巍等^[19]研究相似;除此以外,手机表面带菌量还与职业、手机使用持续时间相关。使用了手机壳/套的手机表面带菌量高于未使用者,说明手机壳/套在防止细菌污染上未起到保护作用,若不定期清洁反而更利于细菌的定植。

不同科室具有不同的医院感染风险^[6,13],对于重点科室而言,手机可能污染医务人员已经消毒后的手,从而造成患者感染,特别是多重耐药菌感染的危险。虽然手机在医院中的使用风险尚未确定^[13],也无明确证据表明,手机污染和医院感染有直接关系^[20],但我们仍需要提高警惕,杜绝手机作为医院感染传播媒介的可能性。一方面要深入探讨手机污染同医院感染的相关性,另一方面要尽快规范手机在不同科室的使用规则,并制定相应的清洁消毒指南,同时还要采取多方面措施提高手卫生的依从性,这也是控制医院感染发生的关键。

[参 考 文 献]

- [1] 贾会学,侯铁英,李卫光,等.中国 68 所综合医院医院感染的经济损失研究[J].中国感染控制杂志,2016,15(9):637-641.
- [2] 赵庆华,何蕾,高岩,等.直观教育对提高医护人员手卫生依从性的效果研究[J].中国消毒学杂志,2012,29(3):209-211.
- [3] 滕小云.护理人员手卫生依从性的调查[J].中国消毒学杂志,2012,29(5):427-428.

- [4] Jayaraman SP, Klompas M, Bascom M, et al. Hand-hygiene compliance does not predict rates of resistant infections in critically ill surgical patients[J]. *Surg Infect (Larchmt)*, 2014, 15(5): 533 - 539.
- [5] Nwankwo EO, Ekwunife N, Mofolorunsho KC. Nosocomial pathogens associated with the mobile phones of healthcare workers in a hospital in Anyigba, Kogi state, Nigeria[J]. *J Epidemiol Glob Health*, 2013, 4(2): 135 - 140.
- [6] Brady RR, Wasson A, Stirling I, et al. Is your phone bugged? The incidence of bacteria known to cause nosocomial infection on healthcare workers mobile phones [J]. *J Hosp Infect*, 2006, 62(1): 123 - 125.
- [7] Koroglu M, Gunal S, Yildiz F, et al. Comparison of keypads and touch-screen mobile phones/devices as potential risk for microbial contamination[J]. *J Infect Dev Ctries*, 2015, 9(12): 1308 - 1314.
- [8] 黄晶,周树丽,潘娜. 医护人员手机污染情况调查分析[J]. *北京医学*, 2013, 35(6): 426, 430.
- [9] Morvai J, Szabó R. The role of mobile communication devices in the spread of infections[J]. *Orv Hetil*, 2015, 156(20): 802 - 807.
- [10] Julian T, Singh A, Rousseau J, et al. Methicillin-resistant staphylococcal contamination of cellular phones of personnel in a veterinary teaching hospital [J]. *BMC Research Notes*, 2012, 5: 193.
- [11] Heyba M, Ismaiel M, Alotaibi A, et al. Microbiological contamination of mobile phones of clinicians in intensive care units and neonatal care units in public hospitals in Kuwait[J]. *BMC Infect Dis*, 2015, 15: 434.
- [12] Mark D, Leonard C, Breen H, et al. Mobile phones in clinical practice: reducing the risk of bacterial contamination[J]. *Int J Clin Pract*, 2014, 68(9): 1060 - 1064.
- [13] Singh S, Acharya S, Bhat M, et al. Mobile phone hygiene: potential risks posed by use in the clinics of an Indian dental school[J]. *J Dent Educ*, 2010, 74(10): 1153 - 1158.
- [14] 文细毛,任南,吴安华,等. 全国医院感染监控网医院感染病原菌分布及变化趋势[J]. *中华医院感染学杂志*, 2011, 21(2): 350 - 355.
- [15] Pal P, Roy A, Moore G, et al. Keypad mobile phones are associated with a significant increased risk of microbial contamination compared to touch screen phones[J]. *J Infect Prev*, 2013, 14(2): 65 - 68.
- [16] Angadi KM, Misra R, Gupta U, et al. Study of the role of mobile phones in the transmission of hospital acquired infections[J]. *Med J DY Patil Univ*, 2014, 7(4): 435 - 438.
- [17] 王晶,崔朝勃,魏秋菊,等. 3 736 株医院感染病原菌的临床分布及耐药性分析[J]. *现代预防医学*, 2015, 42(16): 3045 - 3048.
- [18] Schultz M, Gill J, Zubairi S, et al. Bacterial contamination of computer keyboards in a teaching hospital[J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2003, 24(4): 302 - 303.
- [19] 贾巍,杨洪彩,艾山江·哈得尔,等. 医务人员手机染菌量情况分析[J]. *新疆医学*, 2012, 42(2): 17 - 19.
- [20] Ulger F, Dilek A, Esen S, et al. Are healthcare workers' mobile phones a potential source of nosocomial infections? Review of the literature[J]. *J Infect Dev Ctries*, 2015, 9(10): 1046 - 1053.

(本文编辑:刘思娣、左双燕)