

DOI: 10.3969/j.issn.1671-9638.2018.06.004

· 论 著 ·

## 消毒湿巾对新生儿病房环境物体表面消毒的效果

谭 昆, 谭 莉, 韩 颖, 梁艳芳, 徐 敏, 熊 薇, 赖晓全

(华中科技大学同济医学院附属同济医院, 湖北 武汉 430030)

**[摘要]** **目的** 比较消毒湿巾与含氯消毒剂的消毒效果, 为改进医院感染防控措施提供依据。**方法** 按消毒方法分为伽玛卫生湿巾组、洁力佳表面消毒巾组和 84 消毒剂组, 分别对新生儿病房床单位进行清洁消毒, 在消毒前及消毒后 5、10、30、60 min 五个时间点对新生儿病房床单位表面采样, 每组每个时间点分别采集标本 30 份, 比较组间细菌菌落数、杀灭率和消毒合格率, 同时筛查物体表面耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)检出情况。**结果** 消毒后 5、10、30 min, 床单位物体表面三组间细菌菌落数及杀灭率比较, 差异无统计学意义( $P>0.05$ )。消毒后 60 min, 细菌菌落数伽玛卫生湿巾组 $[(2.61 \pm 0.41)\text{CFU}/\text{cm}^2]$ 、洁力佳表面消毒巾组 $[(2.71 \pm 0.42)\text{CFU}/\text{cm}^2]$ 低于 84 消毒剂组 $[(4.08 \pm 0.33)\text{CFU}/\text{cm}^2]$ , 差异有统计学意义( $P<0.05$ ); 细菌杀灭率伽玛卫生湿巾组 $[(72.36 \pm 3.90)\%]$ 、洁力佳表面消毒巾组 $[(71.49 \pm 4.77)\%]$ 优于 84 消毒剂组 $[(55.92 \pm 3.22)\%]$ , 差异有统计学意义( $P<0.05$ )。床单位物体表面消毒合格率伽玛卫生湿巾组(86.67%)优于 84 消毒剂组(63.33%), 差异有统计学意义( $P<0.05$ )。三种消毒方法均能有效清除物体表面 MRSA。**结论** 消毒湿巾消毒效果可靠, 且能有效杀灭新生儿病房床单位物体表面多重耐药菌, 适用于新生儿等高风险环境。

**[关键词]** 消毒湿巾; 新生儿病房; 杀灭率; 细菌菌落数; 床单位; 环境物体表面

**[中图分类号]** R187 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-9638(2018)06-0480-05

## Disinfection effect of disinfectant wipes on environmental object surface in neonatal ward

TAN Kun, TAN Li, HAN Ying, LIANG Yan-fang, XU Min, XIONG Wei, LAI Xiao-quan  
(Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China)

**[Abstract]** **Objective** To compare disinfection effect of disinfectant wipes and chlorine-containing disinfectant, provide basis for improving prevention and control measures for healthcare-associated infection. **Methods** According to disinfection methods, three groups were divided: Clinell Universal Wipes group(Clinell group), Gelica Surface Disinfecting Towelettes group(Gelica group), and 84-disinfectant group, bed units of neonatal ward were cleaned and disinfected, surface sampling of bed units before disinfection, as well as 5, 10, 30 and 60 minutes after disinfection was performed, 30 specimens were taken in each group at each time point, bacterial colony count, bacterial killing rate and qualified rate of disinfection among three groups were compared, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) on object surface was screened. **Results** After 5, 10, 30 minute disinfection, there was no significant difference in bacterial colony count and bacterial killing rate of object surface of bed units among three groups ( $P>0.05$ ). After 60 minute disinfection, bacterial colony count in Clinell group ( $[(2.61 \pm 0.41)\text{CFU}/\text{cm}^2]$ ) and Gelica group ( $[(2.71 \pm 0.42)\text{CFU}/\text{cm}^2]$ ) were both lower than 84-disinfectant group ( $[(4.08 \pm 0.33)\text{CFU}/\text{cm}^2]$ ), difference was significant( $P<0.05$ ); bacterial killing rate in Clinell group ( $[(72.36 \pm 3.90)\%]$ ) and Gelica group ( $[(71.49 \pm 4.77)\%]$ ) were both higher than 84-disinfectant group ( $[(55.92 \pm 3.22)\%]$ ), difference was significant

[收稿日期] 2017-08-01

[基金项目] 国家自然科学基金(71473098)

[作者简介] 谭昆(1987-), 男(土家族), 湖北省恩施市人, 主管技师, 主要从事医院感染相关病原体防控研究。

[通信作者] 赖晓全 E-mail: xqlai99@sohu.com

( $P < 0.05$ ). The qualified rate of disinfection of bed unit surface in Clinell group was higher than 84-disinfectant group (86.67% vs 63.33%,  $P < 0.05$ ). All three disinfection methods can effectively remove MRSA from object surface. **Conclusion** Disinfection effect of disinfectant wipes is reliable, it can effectively kill multidrug-resistant organisms on bed unit surface in neonatal ward, and is suitable for routine disinfection in high-risk environment, such as neonatal ward.

**[Key words]** disinfectant wipe; neonatal ward; killing rate; bacterial colony count; bed unit; environmental object surface

[Chin J Infect Control, 2018, 17(6): 480-484]

新生儿病房(neonatal ward)是医院感染的重点监测部门,新生儿年龄小、免疫力低下,是医院感染的高发人群。环境物体表面作为高频接触部位,成为病原体的潜在居所及传播途径。做好新生儿病房环境的清洁消毒工作,能够有效预防潜在感染的发生,降低新生儿感染风险和医疗成本。近年来多重耐药菌的广泛流行,对环境物体表面的清洁消毒工作带来较大挑战<sup>[1-2]</sup>。目前常规清洁消毒仍采用含氯消毒剂,工作效率低且腐蚀性强、有较大刺激性气味<sup>[3]</sup>。消毒湿巾的使用改变了传统清洁消毒的观念,在降低消毒剂刺激性的同时保证了良好的清洁消毒效果。目前有关消毒湿巾的效果评价研究均证实了其有效性<sup>[4]</sup>,但是针对新生儿病房的消毒效果研究仍较少<sup>[5-6]</sup>,因此,本研究拟选取目前使用广泛的商品化消毒湿巾,与常规含氯消毒剂进行比较,研究其在新生儿病房环境物体表面的清洁消毒效果。

## 1 材料与方 法

1.1 试验材料 Clinell 伽玛卫生湿巾:市售品,复合双链季铵盐化合物(有效成分含量为 0.765%~0.935%),伽玛卫生消毒用品有限公司生产,生产批号 CNUY315016;洁力佳表面消毒巾:市售品,季铵盐消毒剂(浸润液季铵盐含量 0.18%~0.22%),杭州朗索医用消毒剂有限公司生产,生产批号 20170305;84 消毒剂:市售品,有效氯含量(5±0.75)%,武汉俊康思涯科技有限公司生产;以上均为有效期内产品。普通营养琼脂平皿、血平皿、耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)显色培养皿(法国科玛嘉)、中和剂:D/E 中和肉汤。

1.2 试验方法 随机选择新生儿病房 3 间,各病房随机抽取 6 个床单位研究对象。按消毒方式分为 84 消毒剂组(对照组)、伽玛卫生湿巾组和洁力佳表面消毒巾组(此两组为试验组),每组各清洁消毒 6 个床单位;采样部位包括温箱门把、温箱内壁、输液

泵、监护仪以及病历夹。消毒前及消毒后 5、10、30、60 min 采样,每组每个时间点分别采集标本 30 份。

1.2.1 消毒方法 84 消毒剂组:采用含 500 mg/L 有效氯的 84 消毒剂,固定人员配置,现配现用,遵循一物一巾一消毒的原则。操作者洗净双手,使用大小一致、清洁干燥的方巾横竖各折叠 1 次,浸湿含 500 mg/L 有效氯消毒剂并拧至不滴水;采取同向平行擦拭消毒法,每擦拭 1 次翻面,确保毛巾每个面只用 1 次。伽玛卫生湿巾组和洁力佳表面消毒巾组:分别采用 Clinell 伽玛卫生湿巾、洁力佳表面消毒巾按 84 消毒剂组的擦拭方法进行擦拭,遵循一物一巾原则,不重复擦拭。物体表面消毒操作过程均由经过专业培训的同一名工作人员操作。

1.2.2 采样方法 工作人员分别使用三种消毒方法完成新生儿病房环境物体表面清洁后,医院感染专职人员严格按照 WS/T 367-2012《医疗机构消毒技术规范》进行采样。物体表面采样面积为 10 cm×10 cm,输液泵等小型物体则采用棉拭子直接涂抹物体表面采样;采样棉拭子放入装有 10 mL 中和肉汤的试管中。

1.2.3 检测方法 将试管置于漩涡振荡器震荡混匀 30 s 后,取 1 mL 接种于营养琼脂培养基,37℃倒置培养 18 h 后计数。同时,将棉拭子涂布于血平皿,分区划线,37℃倒置培养。18 h 后观察菌落生长情况,挑取可疑菌落进行质谱鉴定;同时接种于 MRSA 显色培养皿进行 MRSA 的鉴定,按操作说明书确定是否为 MRSA。

1.2.4 观察指标及判断标准 (1)杀灭率:杀灭率=(消毒前菌落数-消毒后菌落数)/消毒前菌落数×100%,杀灭率评价方法按照 GB 15982-2012《医院消毒卫生标准》;(2)合格率:合格率=合格份数/采样份数×100%,合格的判断参照 WS/T 367-2012《医疗机构消毒技术规范》的规定,新生儿病区属 II 类环境,其物体表面平均菌落数≤5 CFU/cm<sup>2</sup>为合格。

1.3 统计分析 应用 SPSS 19.0 软件进行统计分析,消毒前后物体表面平均菌落数采用均数 ± 标准差表示,采用 ANOVA 进行比较分析;合格率的比较采用卡方检验; $P \leq 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 环境物体表面不同时间点细菌学检测结果 共采集新生儿病房环境物体表面标本 450 份。消毒前菌落数对照组、伽玛卫生湿巾组、洁力佳表面消毒巾组三组消毒方式物体表面菌落数比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );消毒后 5、10 min 三组均未检

出细菌,同一消毒方式消毒后不同时间点环境表面菌落数均优于消毒前,差异有统计学意义(均  $P = 0.00$ )。新生儿病房环境物体表面菌落数消毒后 5、10 及 30 min 三组比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),三组消毒后 60 min 均高于消毒后 30 min,差异有统计学意义( $P < 0.01$ );消毒后 60 min 伽玛卫生湿巾组和洁力佳表面消毒巾组检出细菌数低于 84 消毒剂组,且差异有统计学意义( $P < 0.05$ );伽玛卫生湿巾组与洁力佳表面消毒巾组比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。三组消毒方法消毒前后新生儿病房环境物体表面细菌学检测结果见表 1。

表 1 三种消毒方法消毒前后不同时间点新生儿病房环境物体表面细菌学检测结果( $\bar{x} \pm s, \text{CFU}/\text{cm}^2$ )

Table 1 Bacteriological detection results of environmental object surface in neonatal ward at different time points before and after disinfected by three disinfection methods( $\bar{x} \pm s, \text{CFU}/\text{cm}^2$ )

分组	消毒前	消毒后(min)				F	P
		5	10	30	60		
84 消毒剂组	9.03 ± 0.32	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	1.50 ± 0.32	4.08 ± 0.33	231.633	0.000
伽玛卫生湿巾组	9.12 ± 0.30	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	1.12 ± 0.36	2.61 ± 0.41	191.660	0.000
洁力佳表面消毒巾组	8.55 ± 0.41	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	1.50 ± 0.40	2.71 ± 0.42	124.939	0.000
F	0.808	-	-	0.380	4.465		
P	0.449	-	-	0.685	0.014		

2.2 环境物体表面不同时间点杀灭率比较 经方差分析结果显示,同一消毒方式作用后,84 消毒剂组、伽玛卫生湿巾组不同时点细菌杀灭率比较,差异均有统计学意义(均  $P < 0.01$ ),洁力佳表面消毒巾组比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ );随着不同消毒方法消毒后暴露时间的延长,各组杀灭率变化趋势有所差异。进一步对不同时间点组间比较发现,

消毒后 5、10 及 30 min 三组组间杀灭率比较,差异无统计学意义(均  $P > 0.05$ );消毒后 60 min,伽玛卫生湿巾组及洁力佳表面消毒巾组杀灭率优于 84 消毒剂组( $F = 5.378, P < 0.01$ ),伽玛卫生湿巾组与洁力佳表面消毒巾组间比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 2。

表 2 三种消毒方法消毒后不同时间点细菌杀灭率比较( $\bar{x} \pm s, \%$ )

Table 2 Comparison of bacterial killing rate at different time points after disinfected by three disinfection methods( $\bar{x} \pm s, \%$ )

分组	5 min	10 min	30 min	60 min	F	P
84 消毒剂组	100.00 ± 0.00	100.00 ± 0.00	83.26 ± 3.50	55.92 ± 3.22	32.884	0.000
伽玛消毒湿巾组	100.00 ± 0.00	100.00 ± 0.00	88.82 ± 3.56	72.36 ± 3.90	9.714	0.003
洁力佳消毒巾组	100.00 ± 0.00	100.00 ± 0.00	83.11 ± 5.22	71.49 ± 4.77	2.688	0.107
F	-	-	0.619	5.378	-	-
P	-	-	0.541	0.006	-	-

2.3 环境物体表面消毒后不同时间点消毒合格情况 消毒后 5、10 min,三种消毒方法的物体表面消毒合格率均为 100%。随着时间延长,消毒 30 min 后合格率逐渐降低,但是组间比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。消毒 60 min 后,伽玛卫生湿巾组合格率

(86.67%) 优于 84 消毒剂组(63.33%),差异有统计学意义( $\chi^2 = 4.356, P < 0.05$ );而洁力佳表面消毒巾组合格率为 80.00%,与 84 消毒剂组比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 3。

表 3 三种消毒方法消毒后不同时间点细菌检测合格情况 [份(%)]

Table 3 Qualified result of bacterial detection at different time points after disinfected by three disinfection methods(No. of specimens[%])

分组	5 min	10 min	30 min	60 min
84 消毒剂组	30(100.00)	30(100.00)	27(90.00)	19(63.33)
伽玛卫生湿巾组	30(100.00)	30(100.00)	28(93.33)	26(86.67)
洁力佳表面消毒巾组	30(100.00)	30(100.00)	25(83.33)	24(80.00)

## 2.4 环境物体表面不同时间点 MRSA 检出情况

消毒前三组共检出金黄色葡萄球菌 17 株,其中温箱把手 6 株、输液泵 5 株、监护仪 4 株、病历夹 2 株。挑取血平皿中金黄色葡萄球菌菌落于 MRSA 显色培养基,17 株金黄色葡萄球菌中确定 5 株为 MRSA,其中温箱把手、监护仪各检出 2 株,输液泵检出 1 株。消毒后各时间点均未再检出金黄色葡萄球菌。

## 3 讨论

医院感染是医疗机构面临的严峻考验,尤其对危重患者或免疫力低下人群威胁更大。随着耐药菌的广泛流行,对于医院感染患者的治疗也更加困难。作为病原体的常见载体,环境表面的定植菌可以通过污染仪器甚至医务人员手而广泛传播<sup>[7-8]</sup>。环境清洁是医院感染控制的一项重要内容,提高清洁消毒质量能有效降低医院感染<sup>[9]</sup>。研究<sup>[10-11]</sup>指出使用前后或使用过程中提高环境消毒水平,能够有效降低耐万古霉素肠球菌和 MRSA 在医疗仪器间的传播。因此,做好环境清洁消毒工作,对于控制医院感染的发生和流行,尤其是多重耐药菌感染有着十分重要的作用。

目前,国内大多数医院仍采用含氯消毒剂作为常规消毒方式进行环境物体表面消毒,其杀菌机制是由于小分子次氯酸能穿透细胞膜进入菌体,破坏磷酸脱氢酶引起糖代谢失调,最终杀灭细菌<sup>[12]</sup>。含氯消毒剂尽管为高效消毒剂,但其水溶性不稳定,室温下长期储存浓度显著下降;遇到有机物容易失活;pH 值、温度、浓度等均影响其消毒效果<sup>[12]</sup>,因此,在实际使用中需现配现用,费时、费力。而目前医疗机构中含氯消毒剂多由保洁人员配制,人员素质不一、培训不到位,均可能导致消毒剂稀释比例不准确、抹布蘸取消毒剂含量不均的现象;此外,重复使用的毛巾需清洗消毒并进行干燥处理,增加了操作流程,存

在交叉污染风险,直接影响一床一巾、一物一巾清洁消毒策略的正确执行。含氯消毒剂具有较强腐蚀性,长期使用严重刺激操作人员呼吸道、皮肤、黏膜;用于器械处理后可能对医疗仪器表面造成不可逆的破坏,上述问题的存在最终导致临床执行的依从性较低,严重影响医院感染的有效预防控制。还有研究<sup>[13-14]</sup>表明,长时间使用含氯制剂还可能诱导细菌产生耐药性。近年出现的消毒湿巾因其使用便利、消毒效果好、低毒、低腐蚀性和低刺激性等优势而被国外医院广泛使用。研究<sup>[15-16]</sup>证实,消毒湿巾对于血氧监测仪、麻醉机等医疗设施的消毒效果优于普通消毒方式,且不对仪器表面造成损害;消毒湿巾能够显著降低地砖表面多重耐药菌的菌落数<sup>[17]</sup>;此外,消毒湿巾载体为纯棉无纺布,材质柔软,使用中无掉屑现象。目前市面上常见的消毒湿巾成份主要有季铵盐类、双胍类、酚类等,其中双胍类、酚类虽然消毒效果明显,有避免交叉污染的可能,但是表面活性和去污能力较差。

本研究使用伽玛卫生湿巾、洁力佳表面消毒巾以及 84 消毒剂分别对物体表面进行消毒,采集新生儿病房环境物体表面 450 份标本,结果显示,消毒前三组物体表面菌落数比较差异无统计学意义;消毒后 4 个时间点,三组中物体表面菌落数较消毒前均下降(均  $P < 0.01$ ),证实了消毒湿巾及含氯消毒剂均能达到良好的消毒效果;随着消毒后时间延长至 30 min,物体表面清洁程度逐渐下降,三组物体表面均检出细菌,消毒后 60 min 84 消毒剂组和伽玛卫生湿巾组菌落数较 30 min 升高,细菌杀灭率下降(均  $P < 0.01$ ),洁力佳表面消毒巾组消毒 60 min 后菌落数升高,但细菌杀灭率较消毒后 30 min 时比较差异无统计学差异;消毒后 60 min,伽玛卫生湿巾组和洁力佳表面消毒巾组消毒合格率均高于 80.00%,而 84 消毒剂组仅为 63.33%。值得注意的是,尽管三种消毒方式在消毒 60 min 后均能在物体表面检出细菌,但是伽玛卫生湿巾组、洁力佳表面消毒巾组菌落数低于 84 消毒剂组( $P < 0.05$ ),该结果证实伽玛卫生湿巾和洁力佳表面消毒巾持续消毒效果较含氯消毒剂好;对比两种消毒湿巾,尽管消毒后 60 min 组间菌落数及杀灭率比较差异无统计学意义,但是伽玛卫生湿巾组的消毒合格率高于洁力佳表面消毒巾组,且优于 84 消毒剂组( $P < 0.05$ )。季铵盐是一种阳离子表面活性剂,双链季铵盐类化合物能够吸附细菌表面从而穿透细菌的细胞壁,通过抑制细菌呼吸作用,最终导致细菌外膜裂解死亡<sup>[18]</sup>;

同时还能在物体表面形成一层季铵盐薄膜,持续发挥抑菌效果。洁力佳表面消毒巾消毒成份仅含季铵盐,而伽玛卫生湿巾是由两种季铵盐化合物和一种聚合双胍化合物等多种杀菌成分组合的复合类消毒产品,其中双氯苯双胍乙烷起效迅速,杀菌谱广、作用强,能同时杀灭革兰阳性和革兰阴性细菌,对细菌芽孢及某些真菌亦具有抑制作用;复方乙醇氯己定理化性质稳定,持续时间长。

综合上述消毒成份,伽玛卫生湿巾具有杀菌谱广、杀菌作用强、起效迅速、消毒效果持久的优点,同时无不良气味和刺激性,对物体表面无腐蚀性。尽管消毒湿巾说明书表示其能在物体表面维持长效的消毒效果,但医务人员实际工作中频繁接触病床周边环境物体表面,可能对物体表面造成新的污染,因此,在本次研究中消毒后 30 min 即能在物体表面检出细菌;但本研究结果显示,伽玛卫生湿巾组在消毒后 60 min 时细菌杀灭率仍 $>70\%$ ,消毒合格率 $>80\%$ ,均高于含氯消毒剂组,证实其消毒效果确切,抑菌效果明显,符合消毒剂有效杀灭细菌的标准。同时对环境物体表面定植 MRSA 的清除效果评价表明,定植于环境物体表面的 MRSA 经消毒湿巾擦拭后能被彻底清除,且直到消毒后 60 min 物体表面仍未再次检出该菌,证实消毒湿巾对多重耐药菌也具有较好的杀菌和抑菌作用。

综上所述,结合消毒湿巾的消毒效果及其安全性、易于操作等优点,将伽玛卫生湿巾应用于新生儿病房、其他重症监护病房环境或是仪器表面消毒,能够有效降低医疗场所环境污染,减少细菌传播风险,对于控制医院感染能发挥积极的作用。

本研究仍存在以下局限:首先,选取的样本数量较少,各组不同时间点采集标本仅 30 份,且采样部位仅覆盖床单位中少数几处高频接触部位,代表性有待进一步验证;其次,针对多重耐药菌的杀灭效果评价,本研究仅仅对物体表面定植菌的杀灭情况进行前后对比,未能针对不同细菌进行载体定量杀菌比较。因此,针对以上问题,仍需进一步研究以完善相应结论。

## 【参 考 文 献】

- [1] 倪凯文,徐虹. 污染环境表面在传播医院感染病原体作用的流行病学研究进展[J]. 中华医院感染学杂志, 2014, 24(10): 2598-2600.
- [2] Walsh TR, Toleman MA. The emergence of pan-resistant gram-negative pathogens merits a rapid global political response[J]. J Antimicrob Chemother, 2012, 67(1): 1-3.
- [3] 高晓东,胡必杰,沈燕,等.上海市 71 所医院环境清洁消毒及监测现状调查[J]. 中华医院感染学杂志, 2012, 22(12): 2606-2608.
- [4] 徐虹,任淑华,陆群,等. 医院环境清洁措施的多中心干预效果研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2015, 25(11): 2620-2622.
- [5] 胡丽娅,郑桂爱,缪小红,等. 双链季铵盐湿巾对婴儿暖箱消毒效果观察[J]. 中国消毒学杂志, 2017, 34(1): 86-87.
- [6] 边方平,冯永莉,陈焕英,等. 一次性医用消毒湿巾对新生儿暖箱消毒效果观察[J]. 中国消毒学杂志, 2014, 31(9): 916-917, 920.
- [7] Anderson RE, Young V, Stewart M, et al. Cleanliness audit of clinical surfaces and equipment: who cleans what? [J]. J Hosp Infect, 2011, 78(3): 178-181.
- [8] Reshamwala A, McBroom K, Choi YI, et al. Microbial colonization of electrocardiographic telemetry systems before and after cleaning[J]. Am J Crit Care, 2013, 22(5): 382-389.
- [9] Donskey CJ. Does improving surface cleaning and disinfection reduce health care-associated infections[J]. Am J Infect Control, 2013, 41(5 Suppl): S12-S19.
- [10] Hayden MK, Bonten MJ, Blom DW, et al. Reduction in acquisition of vancomycin-resistant *enterococcus* after enforcement of routine environmental cleaning measures[J]. Clin Infect Dis, 2006, 42(11): 1552-1560.
- [11] Dancer SJ, White LF, Lamb J, et al. Measuring the effect of enhanced cleaning in a UK hospital: a prospective cross-over study[J]. BMC Med, 2009, 7: 28.
- [12] Fukuzaki S. Mechanisms of actions of sodium hypochlorite in cleaning and disinfection processes[J]. Biocontrol Sci, 2006, 11(4): 147-157.
- [13] Sattar SA. Current issues in testing, selection and use of microbicides in infection control: a critical review[J]. Aust Infect Control, 2004, 9(3): 84-100.
- [14] Ogbulie JN, Adieze IE, Nwankwo NC. Susceptibility pattern of some clinical bacterial isolates to selected antibiotics and disinfectants[J]. Pol J Microbiol, 2008, 57(3): 199-204.
- [15] Nandy P, Lucas AD, Gonzalez EA, et al. Efficacy of commercially available wipes for disinfection of pulse oximeter sensors [J]. Am J Infect Control, 2016, 44(3): 304-310.
- [16] Gonzalez EA, Nandy P, Lucas AD, et al. Ability of cleaning-disinfecting wipes to remove bacteria from medical device surfaces[J]. Am J Infect Control, 2015, 43(12): 1331-1335.
- [17] Kenters N, Huijskens EGW, de Wit SCJ, et al. Effectiveness of cleaning-disinfection wipes and sprays against multidrug-resistant outbreak strains[J]. Am J Infect Control, 2017, 45(8): e69-e73.
- [18] 薛文青,薛广波. 季铵盐类阳离子表面活性消毒剂研究进展[J]. 中华医院感染学杂志, 2002, 12(8): 634-636.