

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671—9638. 20195399

· 论 著 ·

一种被褥洗涤工艺对棉胎与床垫等携带细菌的清除效果

孔庆芳¹, 张红芳¹, 胡继梅¹, 陈明霞², 陈玉兰¹, 闫丽¹

(东南大学附属中大医院 1. 感染管理科; 2. 检验科, 江苏 南京 210009)

[摘要] **目的** 探讨一种被褥洗涤工艺对棉胎、床垫等的消毒效果。**方法** 2018 年 11 月—2019 年 1 月随机选取某院住院部神经外科、普通外科、神经内科 3 个病区普通病房的部分棉胎、床垫、枕芯作为研究对象, 采用一种被褥洗涤工艺对其进行消毒、检测, 比较使用 10、30 d 以及清洗消毒前后其细菌数的差异。**结果** 三个科室共抽取 72 个床单位的棉胎、床垫、枕芯。采用该被褥洗涤工艺清洗消毒后, 棉胎、床垫、枕芯上均未检出大肠菌群、金黄色葡萄球菌, 普通外科棉胎、床垫细菌污染率均为 4.2%, 其余科室棉胎、床垫、枕芯细菌数均合格。细菌数神经外科和神经内科棉胎、床垫、枕芯患者使用 10、30 d 细菌数与清洗消毒后细菌数比较, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.01$); 普通外科棉胎患者使用 10、30 d 细菌数与清洗消毒后细菌数比较, 差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$), 但床垫、枕芯患者使用 10、30 d 细菌数与清洗消毒后细菌数比较, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.01$)。**结论** 该被褥洗涤工艺对棉胎、床垫等消毒效果可靠, 可以预防因棉胎、床垫、枕芯污染致医院感染的发生。

[关键词] 床单位; 清洁; 消毒; 杀菌效果; 医院感染

[中图分类号] R187

Effect of one kind of bedding cleaning technology on clearance of bacteria carried by cotton quilts, mattresses and so on

KONG Qing-fang¹, ZHANG Hong-fang¹, HU Ji-mei¹, CHEN Ming-xia², CHEN Yu-lan¹, YAN Li¹ (1. Department of Healthcare-associated Infection Management; 2. Department of Laboratory Medicine, Zhongda Hospital Southeast University, Nanjing 210009, China)

[Abstract] **Objective** To explore disinfection effect of one kind of bedding cleaning technology on cotton quilts, mattresses and so on. **Methods** From November 2018 to January 2019, partial cotton quilts, mattresses and pillow cores were randomly selected from the departments of neurosurgery, general surgery and neurology in a hospital, one kind of bedding cleaning technology was used to disinfect them, difference in bacterial colony after 10-day and 30-day use as well as before and after cleaning were compared. **Results** Cotton quilts, mattresses and pillow cores of 72 bed units were selected from three departments. After cleaned and disinfected with a kind of bedding cleaning technology, coliform bacteria and *Staphylococcus aureus* were not detected on cotton quilts, mattresses and pillow cores, bacterial contamination rates of cotton quilts and mattresses in department of general surgery were both 4.2%, bacterial colonies on cotton quilts, mattresses and pillow cores in other departments were all qualified. Bacterial colonies on cotton quilts, mattresses and pillow cores used by patients in departments of neurosurgery and neurology for 10 days and 30 days were both significantly different from those after cleaning and disinfection (all $P < 0.01$); bacterial colonies on cotton quilts used by patients in departments of general surgery for 10 days and 30 days were not significantly different from those after cleaning and disinfection (both $P > 0.05$); but bacterial colonies on mattresses and pillow cores used by patients for 10 days and 30 days were both significantly different from those after cleaning and disinfection (both $P < 0.01$). **Conclusion** Disinfection effect of this kind of bedding cleaning tech-

[收稿日期] 2019-05-13

[基金项目] 南京市医学科技发展项目(YKK17292)

[作者简介] 孔庆芳(1963-),女(汉族),江苏省扬州市人,副主任护师,主要从事医院感染管理研究。

[通信作者] 闫丽 E-mail:yanli132795@163.com

nology on cotton quilts, mattresses and so on is reliable, which can prevent the occurrence of healthcare-associated infection caused by contamination of cotton quilts, mattresses and pillow cores.

[Key words] bed unit; cleaning; disinfection; germicidal effect; healthcare-associated infection

医院床单位是患者住院期间接触最多、使用时间最长的物品,经常被患者的分泌物、排泄物、脓血便等污染,并携带大量病原体^[1]。病房床单位终末处理一般只更换床单、枕套、被套,而枕芯、床垫、棉胎不做处理,成为病原菌滋生的场所,继而可能引发医院感染^[2]。国外已有文献^[3]报道,接触过感染床单位的患者更易发生医院感染($OR = 4.82, 95\% CI: 3.67 \sim 6.34$)。床垫上分离出大肠埃希菌、金黄色葡萄球菌、乙型肝炎表面抗原等多种病原体/病原学标志物,成为患者交叉感染的媒介^[4]。目前床单位消毒方法包括日光暴晒法、紫外线照射消毒、臭氧机消毒、压力蒸汽消毒、消毒剂熏蒸消毒共 5 大类^[5]。用于临床床单位消毒设备不多,其中瑞典进口 Gettinge111226 型脉动真空压力蒸汽消毒器效果较好,但费用成本略高,导致极少医院使用该设备^[6]。我国某公司具有被褥洗涤流水线设备,能提供免被褥纤维化结块的洗涤工艺,能有效避免被褥在洗涤烘干过程中变形,使其仍保持蓬松、柔软状态。为了保持被褥的蓬松、柔软,提高患者舒适度,本院欲采用该公司的清洗消毒设备,为了解其消毒效果,进行以下研究,现将结果报告如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象 2018 年 11 月—2019 年 1 月随机选取本院住院部神经外科、普通外科、神经内科 3 个病区普通病房的部分床垫、棉被、枕芯作为研究对象,在上述病区中随机抽取床单位,神经外科、普通外科、神经内科各 20、24、28 个,共计 72 个单位。

1.2 清洗消毒方法 (1)待清洗分类:将脏污被褥分为棉絮盖被、棉絮垫被以及枕芯;再根据被褥、枕芯脏污程度分为重污、轻污。(2)预处理:对脏污被褥、枕芯进行预处理,对明显及顽固污渍进行去污处理,采用洗涤剂局部喷洒在顽固污渍上,感染性织物使用 100~250 mg/L 二氧化氯消毒剂消毒。(3)打卷捆扎:预处理完成后将待洗被褥打卷捆扎,静态放置 24 h。(4)装机清洗:将卷筒状的被褥放入国产专业清洗消毒设备中洗涤,按预洗—主洗—第一次漂洗—第二次漂洗—第三次漂洗的程序进行洗涤,洗涤或漂洗时内胆转速均为 7~10 r/min,脱水时内

胆转速均为 100~160 r/min。预洗:使用预洗剂过碳酸钠,采用常温、高水位,洗涤时长 8~10 min,中度脱水时长 2~3 min。主洗:加洗涤剂、柔顺剂、消毒剂氟化氢钠,采用 60℃~85℃、中水位,洗涤时长 20~30 min,中度脱水 3~5 min。第一次漂洗:选用 40℃~60℃,高水位,洗涤时长 6~10 min,中度脱水 2~3 min。第二次漂洗:使用常温、高水位,洗涤时长 6~10 min,中度脱水 2~3 min。第三次漂洗:加中和剂,采用常温、高水位,洗涤时长 6~10 min,高度脱水 3~5 min。(5)烘干:将洗净后的被褥散开,放入被褥烘干机中静态悬挂 1 h 后取出。(6)复原:将烘干后的被褥取出放入被褥复原机内再次烘干打散,温度 80℃~85℃,时间 15~20 min,达到消毒灭菌的效果及原有的蓬松度。(7)整理储存:对洁净后的被褥进行整理和质量检查、检测,折叠整理后装入塑料薄膜袋再入箱密封储存。

1.3 采样和检测方法 某公司提供检验合格的新床垫、棉被、枕芯随机投入各科室使用。棉胎、床垫、枕芯采样时机选择在患者使用 10、30 d 以及清洗消毒后。采样及细菌检测方法按《医疗机构消毒技术规范》WS/T 367-2012 中所示方法进行。菌种鉴定采用 VITKE-2 细菌鉴定仪及配套细菌鉴定卡,质控标准菌株为大肠埃希菌 ATCC 25922 和金黄色葡萄球菌 ATCC 25923。

1.4 判定标准 参照《医院医用织物洗涤消毒技术规范》WS/T 508-2016,清洁织物微生物指标细菌菌落总数 ≤ 200 CFU/100 cm²,大肠菌群与金黄色葡萄球菌不得检出。

1.5 统计分析 应用 SPSS 18.0 进行数据处理,计数资料采用 χ^2 检验,计量资料采用方差检验, $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各科室棉胎、床垫、枕芯细菌污染率 清洗消毒后,棉胎、床垫、枕芯上均未检出大肠菌群、金黄色葡萄球菌,消毒前后大肠菌群、金黄色葡萄球菌检出情况见表 1。棉胎、床垫、枕芯患者使用 10、30 d 时,不同科室以床垫细菌污染率最高,神经外科分别为 15.00%、85.00%,神经内科分别为 21.43%、

82.14%，普通外科为 12.50%、66.67%；枕芯细菌污染率最低，神经外科均为 0，神经内科分别为 7.14%、0，普通外科为 8.33%、4.17%。清洗消毒

后普通外科棉胎、床垫细菌污染率均为 4.17%，其余科室棉胎、床垫、枕芯细菌污染率均为 0。见表 2。

表 1 不同科室棉胎、床垫、枕芯使用不同时间以及清洗消毒后大肠菌群、金黄色葡萄球菌检出情况

Table 1 Detection of coliform bacteria and *Staphylococcus aureus* of cotton quilts, mattresses and pillow cores in different departments at different use time and after cleaning and disinfection

科室	物品	使用 10 d		使用 30 d		清洗消毒后	
		大肠菌群(份)	金黄色葡萄球菌(株)	大肠菌群(份)	金黄色葡萄球菌(株)	大肠菌群(份)	金黄色葡萄球菌(株)
神经外科	棉胎(n=20)	0	0	0	0	0	0
	床垫(n=20)	0	1	0	0	0	0
	枕芯(n=20)	0	1	0	0	0	0
神经内科	棉胎(n=28)	2	1	0	0	0	0
	床垫(n=28)	1	0	0	3	0	0
	枕芯(n=28)	0	0	0	0	0	0
普通外科	棉胎(n=24)	0	0	0	1	0	0
	床垫(n=24)	1	0	0	1	0	0
	枕芯(n=24)	2	0	0	0	0	0

表 2 不同科室棉胎、床垫、枕芯使用不同时间以及清洗消毒后细菌污染情况

Table 2 Bacterial contamination on cotton quilts, mattresses and pillow cores in different departments at different use time and after cleaning and disinfection

科室	物品	检测份数	使用 10 d		使用 30 d		清洗消毒后	
			污染份数	污染率(%)	污染份数	污染率(%)	污染份数	污染率(%)
神经外科	棉胎	20	2	10.00	4	20.00	0	0.00
	床垫	20	3	15.00	17	85.00	0	0.00
	枕芯	20	0	0.00	0	0.00	0	0.00
神经内科	棉胎	28	4	14.29	2	7.14	0	0.00
	床垫	28	6	21.43	23	82.14	0	0.00
	枕芯	28	2	7.14	0	0.00	0	0.00
普通外科	棉胎	24	2	8.33	6	25.00	1	4.17
	床垫	24	3	12.50	16	66.67	1	4.17
	枕芯	24	2	8.33	1	4.17	0	0.00

2.2 各科室棉胎、床垫、枕芯消毒后细菌数比较

神经外科和神经内科棉胎、床垫、枕芯患者使用 10、30 d 细菌数与清洗消毒后细菌数比较，差异均有统计学意义(均 $P < 0.01$)。普通外科棉胎患者使用

10、30 d 细菌数与清洗消毒后细菌数比较，差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)，但床垫、枕芯患者使用 10、30 d 细菌数与清洗消毒后细菌数比较，差异均有统计学意义(均 $P < 0.01$)。见表 3。

表 3 不同科室棉胎、床垫、枕芯使用不同时间以及清洗消毒后细菌数(CFU/100 cm²)Table 3 Bacterial colonies on cotton quilts, mattresses and pillow cores in different departments at different use time and after cleaning and disinfection(CFU/100 cm²)

科室	棉胎			床垫			枕芯		
	使用 10 d	使用 30 d	清洗消毒后	使用 10 d	使用 30 d	清洗消毒后	使用 10 d	使用 30 d	清洗消毒后
神经外科	90.72 ± 91.30 [*]	257.26 ± 219.19 [*]	12.49 ± 18.94	141.95 ± 122.63 [*]	255.48 ± 85.90 [*]	12.93 ± 16.36	35.50 ± 29.62 [*]	73.63 ± 117.26 [*]	2.06 ± 1.22
神经内科	71.16 ± 45.96 [*]	129.57 ± 127.28 [*]	7.40 ± 8.48	190.34 ± 199.14 [*]	331.15 ± 442.79 [*]	21.62 ± 15.97	21.19 ± 18.67 [*]	50.98 ± 84.82 [*]	2.28 ± 3.33
普通外科	114.51 ± 147.74	115.47 ± 156.33	32.32 ± 103.20	155.77 ± 133.38 [*]	208.82 ± 114.23 [*]	53.40 ± 159.84	20.30 ± 21.11 [*]	24.03 ± 24.44 [*]	3.85 ± 10.54

* :与清洗消毒后比较, $P < 0.01$

3 讨论

2018 年 11 月—2019 年 1 月在本院神经外科、神经内科和普通外科 3 个科室随机选取 72 个床单位上的棉胎、床垫和枕芯,清洗消毒前后采样进行细菌检测。监测结果显示,本院不同科室棉胎、床垫、枕芯患者使用 10、30 d 时,以床垫细菌数污染率最高(12.50%~85.50%),枕芯细菌数污染率最低(0~8.33%)。文献^[7]报道普通外科床单位污染率在 90%以上,内科床单位污染率在 55%以上。床单位组件中,以枕芯污染率最高(84.0%);其次为棉胎(78.0%),床垫的污染率最低为 72.0%。本研究结果与此文献报道结果不一致,可能是本研究选取的是新棉胎、床垫、枕芯,采样时患者仅使用 10、30 d。清洗消毒后仅普通外科的棉胎与床垫细菌数污染率均为 4.2%,其余床单位消毒效果符合要求。提示应定期对棉胎、床垫、枕芯进行清洗消毒,以减少因床单位污染所致医院感染的发生。

瑞典 Getinge111226 压力蒸汽消毒器专用于对床垫、被褥、枕芯等不易清洗物品的消毒,研究^[6]结果显示,其消毒后合格率 >99%,对细菌杀灭效果明显,消毒效果可靠,但其床垫超短消毒模式的合格率略低为 96.7%。本研究中,普通外科床垫、棉胎清洗消毒后细菌数检测合格率为 95.83%,与瑞典 Getinge111226 压力蒸汽消毒器床垫超短消毒模式消毒效果一致。文献报道臭氧消毒用于病区专用模式好于集中公用模式消毒效果(88.18% VS 74.03%)^[8],但对床单位不同部位的消毒效果存在差异,一般以叠放层之间难以穿透,消毒效果略差^[9]。

本研究国内一种被褥洗涤工艺采用消毒剂清洗消毒棉胎、床垫和枕芯,连干燥带消毒,同时又可保持被褥的蓬松度。国内一般针对床垫、棉胎、枕芯采

用紫外线及臭氧消毒。紫外线对其物品表面消毒效果较好(杀菌率 >99.8%),但对物品中、下层消毒效果较差(杀菌率最低为 0)^[10]。臭氧消毒对物品中、下层消毒效果优于紫外线^[11]。将紫外线和臭氧联合用于对床单位中的被褥、床垫、枕芯的消毒,合格率高于紫外线灯照射消毒的合格率^[12]。因此,紫外线灯联合臭氧消毒机在床单位消毒应用中更彻底,具有较高临床应用价值。采用压力蒸汽灭菌对床单位卧具进行终末消毒,105℃消毒 5 min,细菌杀灭率 >99%,与消毒前比较差异有统计学意义($P < 0.01$)^[13]。消毒剂熏蒸和压力蒸汽消毒作为一种集中式消毒方法,能够对床单位卧具进行彻底的清洗和消毒,是目前消毒床单位卧具最有效的方法,但实施难度大^[7]。其消毒优势有:(1)清洗彻底,消毒效果可靠,减少患者之间的交叉感染。(2)提高患者的视觉感官舒适度。(3)减轻临床护士的劳动强度^[14]。

此外,本研究判定菌量超标是参照 WS/T 508—2016 清洁织物微生物指标,细菌菌落总数 ≤ 200 CFU/100 cm²,大肠菌群和金黄色葡萄球菌不得检出。而其他研究采用的是 GB 15982—2010《医院消毒卫生标准》,医院Ⅲ类环境物体表面合格的平均菌落数 ≤ 10 CFU/cm²。因此,在进行细菌数超标率比较之后,进一步使用定量分析来检验该被褥洗涤工艺的清洗消毒效果。普通外科棉胎细菌菌落数患者使用 10、30 d 与清洗消毒后比较,差异无统计学意义(均 $P > 0.05$),其余科室棉胎、床垫、枕芯患者使用 10、30 d 与清洗消毒后比较,差异均有统计学意义(均 $P < 0.005$)。与文献^[8]报道的结果比较,本研究中棉胎清洗消毒后细菌菌落数略高[(32.32 ± 103.20)CFU/cm² VS (23 ± 2)CFU/cm²],枕芯细菌菌落数相似[(3.85 ± 10.54)CFU/cm² VS (5 ± 4)CFU/cm²]。可复用的临床织物检出的金黄色葡萄球菌、肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞菌等多重耐

药菌可存活 3 个月之久^[15],但本研究发现,有部分棉胎、床垫、枕芯患者使用 10 d 时检测出大肠菌群和金黄色葡萄球菌,而在 30 d 时未检测出,可能是细菌移位所致。织物均存在密质孔隙,细菌可以自由穿梭移动。国外文献报道氧化铜浸泡的床单位织物对降低艰难梭菌引起的医院感染效果较好,多重耐药引起的医院感染也出现了类似下降^[16]。氧化铜浸泡的纺织品可作为抵御多重耐药菌的屏障^[17]。目前国内研究较少,在今后的研究中可结合该被褥洗涤工艺的消毒效果进一步探讨。

综上所述,加强床单位卧具的清洗消毒对防控医院感染具有重要作用,但提高患者住院的舒适度也不可忽视。该洗涤工艺流程具有被褥复原作用,可以避免被褥纤维化结块,保持被褥蓬松、柔软,已获得国家专利。此工艺采用消毒剂浸泡方法消毒,虽近年文献报道较少,但本研究显示其消毒效果可靠,该公司被褥洗涤工艺具有推广应用价值。

[参 考 文 献]

- [1] Duffy J, Harris J, Grade L, et al. Mucormycosis outbreak associated with hospital linens[J]. *Pediatr Infect Dis J*, 2014, 33(5): 472 - 476.
- [2] 刘正玲,倪国珍,杨杰,等. 床单位消毒机在肿瘤病区医院感染控制中的应用[J]. *中国医药导报*, 2013, 10(18): 110 - 112.
- [3] Cohen B, Liu J, Cohen AR, et al. Association between healthcare-associated infection and exposure to hospital roommates and previous bed occupants with the same organism[J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2018, 39(5): 541 - 546.
- [4] 李春梅,祝洪珍,杜文波. 床单位细菌污染的调查及臭氧消毒机消毒效果研究[J]. *中华医院感染学杂志*, 2010, 20(14): 2068 - 2069.
- [5] 潘菲,陈珍,李自琼. 国内临床床单位消毒方法系统性文献分析[J]. *现代医药卫生*, 2018, 34(20): 3135 - 3138.
- [6] 范培红,张勤. Getinge 系列清洗消毒器对集中式床单位分级消毒的临床应用[J]. *现代实用医学*, 2015, 27(6): 814 - 815.
- [7] 陈超男. 普通病房床单位细菌污染调查[J]. *中国消毒学杂志*, 2008, 25(5): 517 - 519.

- [8] 李亚楠,徐晓莉,穆小苏,等. 两种床单位终末消毒管理模式的比较分析[J]. *中华医院感染学杂志*, 2017, 27(22): 5278 - 5280.
- [9] 吴柳,杨竹兰,巫胡兰,等. 两种臭氧床单位消毒器消毒效果观察[J]. *中国消毒学杂志*, 2015, 32(8): 747 - 750.
- [10] 孙晖. 两种消毒方法在 ICU 床单位终末消毒中的效果比较[J]. *齐鲁护理杂志*, 2014, 20(18): 118 - 119.
- [11] 李菊莲,李国达,张新玲,等. 一种床单位臭氧消毒器杀菌效果的观察[J]. *中国消毒学杂志*, 2012, 29(1): 28 - 29, 32.
- [12] 徐乐娟,冷夏华,吴洁华. 紫外线灯联合臭氧消毒机对降低 ICU 床单位菌落数的研究[J]. *当代医学*, 2017, 23(29): 62 - 64.
- [13] 张友平,薛燕峰,常后婵,等. 大型压力蒸汽消毒器消毒床单位的效果观察[J]. *中华医院感染学杂志*, 2006, 16(1): 59 - 60.
- [14] 张勤,范培红,史煜波. Getinge 系列清洗消毒器对集中式床单位分级消毒效果的比较研究[J]. *中华医院感染学杂志*, 2014, 24(20): 5185 - 5187.
- [15] Haverkate MR, Weiner S, Lolans K, et al. Duration of colonization with *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase-producing bacteria at long-term acute care hospitals in Chicago, Illinois [J]. *Open Forum Infect Dis*, 2016, 3(4): ofw178.
- [16] Butler JP. Effect of copper-impregnated composite bed linens and patient gowns on healthcare-associated infection rates in six hospitals[J]. *J Hosp Infect*, 2018, 100(3): e130 - e134.
- [17] Irene G, Georgios P, Ioannis C, et al. 2016. Copper-coated textiles: armor against MDR nosocomial pathogens[J]. *Diagn Microbiol Infect Dis*, 2016, 85(2): 205 - 209.

(本文编辑:文细毛)

本文引用格式:孔庆芳,张红芳,胡继梅,等. 一种被褥洗涤工艺对棉胎与床垫等携带细菌的清除效果[J]. *中国感染控制杂志*, 2019, 18(11): 1054 - 1058. DOI: 10. 12138/j. issn. 1671 - 9638. 20195399.

Cite this article as: KONG Qing-fang, ZHANG Hong-fang, HU Ji-mei, et al. Effect of one kind of bedding cleaning technology on clearance of bacteria carried by cotton quilts, mattresses and so on [J]. *Chin J Infect Control*, 2019, 18(11): 1054 - 1058. DOI: 10. 12138/j. issn. 1671 - 9638. 20195399.