

DOI: 10.3969/j.issn.1671-9638.2018.06.015

· 论 著 ·

骨科手术铅衣消毒干预措施的研究

陈 露^{1,2}, 袁聚祥², 徐应军², 张凤霞¹, 陈振雷³

(1 华北理工大学附属唐山市骨科医院, 河北 唐山 063000; 2 华北理工大学公共卫生学院, 河北 唐山 063000; 3 开滦总医院, 河北 唐山 063000)

[摘要] **目的** 探讨针对骨科手术铅衣消毒采取的干预措施效果。**方法** 调查某骨专科医院干预措施实施前后手术室铅衣清洁消毒效果和铅衣的使用情况, 并对调查结果进行比较。**结果** 干预前、干预三个月后以及干预半年后分别调查铅衣手术 488、499、487 例, 铅衣使用次数分别为 1 840、1 901、1 801 次。干预前及干预三个月后, 发现有可见血渍的铅衣百分率分别为 12.55% 和 0.26%, 差异有统计学意义($\chi^2 = 238.99, P = 0.00$); 干预实施半年后有可见血渍的铅衣百分率为 0.11%, 与干预三个月后相比无统计学差异($\chi^2 = 1.13, P = 0.29$)。干预前及干预三个月后, 铅衣表面菌落数合格率为 72.34% 和 89.16%, 差异有统计学意义($\chi^2 = 171.24, P = 0.00$); 干预实施半年后铅衣表面菌落数合格率为 90.62%, 与干预三个月后相比无统计学差异($\chi^2 = 2.14, P = 0.14$)。干预前及干预三个月后, 铅衣的重复使用率分别为 19.29% 和 9.84%, 差异有统计学意义($\chi^2 = 70.08, P = 0.00$); 干预实施半年后铅衣的重复使用率为 6.22%, 与干预三个月后相比差异有统计学意义($\chi^2 = 16.31, P = 0.00$)。**结论** 针对骨科手术铅衣消毒的干预措施能有效提高铅衣的清洁度, 并且干预措施的持续效果较好。

[关键词] 医用铅衣; 消毒; 清洁; 干预; 医院感染; 骨科手术

[中图分类号] R187 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-9638(2018)06-0535-05

Intervention measures for disinfection of lead clothes in orthopedic surgery

CHEN Lu^{1,2}, YUAN Ju-xiang², XU Ying-jun², ZHANG Feng-xia¹, CHEN Zhen-lei³ (1 The Orthopedic Specialty Hospital of Tangshan, North China University of Science and Technology, Tangshan 063000, China; 2 School of Public Health, North China University of Science and Technology, Tangshan 063000, China; 3 Kailuan General Hospital, Tangshan 063000, China)

[Abstract] **Objective** To evaluate the effectiveness of intervention measures for disinfection of lead clothes in orthopedic surgery. **Methods** Cleaning and disinfection efficacy, as well as application of lead clothes in operating room in an orthopedic hospital before and after the implementation of intervention measures were investigated and compared. **Results** 488, 499, and 487 pieces of lead clothes were investigated before, three months after, and six months after intervention, application of lead clothes were 1 840, 1 901, and 1 801 times respectively. Before and three months after intervention, 12.55% and 0.26% of lead clothes were found visible blood stains respectively, difference was statistically significant ($\chi^2 = 238.99, P = 0.00$); six months after the intervention, 0.11% of lead clothes were found to be stained with blood, there was no significant difference compared with three months after the intervention ($\chi^2 = 1.13, P = 0.29$). Before and three months after intervention, the qualified rates of bacterial colony on lead clothes were 72.34% and 89.16% respectively, difference was statistically significant ($\chi^2 = 171.24, P = 0.00$); six months after intervention, qualified rate of bacterial colony on lead clothes was 90.62%, difference was not statistically significant compared with three months after the intervention ($\chi^2 = 2.14, P = 0.14$). Before and three months after intervention, rate of repeated use of lead clothes were 19.29% and 9.84% respectively, diffe-

[收稿日期] 2017-07-10

[作者简介] 陈露(1983-), 女(汉族), 河南省鹤壁市人, 主治医师, 主要从事临床流行病学研究。

[通信作者] 袁聚祥 E-mail: yuanjx@ncst.edu.cn

rence was statistically significant ($\chi^2 = 70.08, P = 0.00$); after six month intervention, rate of repeated use of lead clothes was 6.22%, which was significantly different from that after three month intervention ($\chi^2 = 16.31, P = 0.00$). **Conclusion** Intervention measures for lead clothes disinfection in department of orthopedic surgery can effectively improve the cleanliness of lead clothes, and the continuous effect of intervention measures is better.

[**Key words**] medical lead clothes; disinfection; cleaning; intervention; healthcare-associated infection; orthopedic surgery

[Chin J Infect Control, 2018, 17(6): 535 - 538, 542]

随着骨科技术的发展和医疗水平的提高,现今骨科手术经常需要使用 C 型臂、G 型臂等 X 线光机协助完成手术,这些仪器在工作中会产生大量的 X 射线,如果防护不当会给手术中的医护人员和患者带来极大的健康威胁^[1]。为了防止射线造成的伤害,医用铅衣受到了广泛的应用^[2]。国内外对铅衣的报道以介入手术铅衣防护效果的研究较多,对骨科手术铅衣的相关研究较少^[3-4],然而骨科手术中常会发生血液喷溅,喷溅的血液可透过手术衣污染铅衣,如果术后铅衣未得到及时有效的清洁,他们可能成为细菌滋生的温床,进而成为医院感染的隐患^[5],而我国尚没有对铅衣消毒效果监测的相关规定。研究者对某骨专科医院手术室使用的医用铅衣清洁度进行了调查,调查内容包括使用前铅衣是否有可见血渍、铅衣表面细菌的检出情况和铅衣的重复使用情况,调查结果并不乐观,因此,从 2015 年 10 月开始该院对医用铅衣的清洁消毒采取了干预措施。现将干预措施实施前后铅衣的清洁消毒效果进行比较,报告如下。

1 对象与方法

1.1 研究场所 本文的研究场所是一所拥有 1 060 张床位的骨专科医院,该院手术室共有 18 个层流手术间、6 台 C 型臂和 76 件医用铅衣。

1.2 研究对象 铅衣:样式为分体式无袖双面马甲和围裙,防护区域为肩至膝,铅衣外层材料为防水、耐磨纤维尼龙绸,内层材料为铅橡胶,防护铅当量为 0.5 mmPb,防护标准达到国家 GB 13640 规定。

1.3 清洁消毒方法 干预前铅衣的清洁消毒方法:(1)如果术中发生血液喷溅,铅衣被血液体液污染,术后手术室护士先用湿纱布去除血液体液等污渍,再用蘸有含有效氯 500 mg/L 消毒剂的湿巾进行擦拭消毒;(2)如果术中未发生血液喷溅,铅衣将被悬挂在固定位置备用,直到一天的手术全部结束后统一对所有铅衣进行擦拭清洁和消毒。干预措施:(1)

不管手术中是否发生血液喷溅,每台手术结束后护士均会按照上述清洁消毒方法对术中使用的铅衣进行清洁和消毒擦拭;(2)指定 2 名护士专门负责铅衣的清洁、消毒、登记、维护和管理;(3)将铅衣按手术间进行分组,有 C 型臂的手术间配备 3 组铅衣,每组包含 4 件铅衣。

1.4 调查指标定义 铅衣手术例数:是指该骨专科医院一个工作日内手术室中需要使用铅衣的手术例数;铅衣的使用次数:是指一个工作日内手术室医务人员和患者使用铅衣的次数;有可见血渍的铅衣数量:是指一个工作日内通过视觉观察使用前表面有血渍的铅衣数量;有可见血渍的铅衣百分率:是指有可见血渍的铅衣数量/铅衣的使用次数 $\times 100\%$;菌落数合格的铅衣数量:是指通过微生物学检测表面菌落数合格的铅衣数量;铅衣表面菌落数合格率 = 菌落数合格的铅衣数量/铅衣的使用次数 $\times 100\%$;铅衣的重复使用次数:是指一个工作日内手术室医务人员和患者重复使用铅衣的次数;铅衣的重复使用率 = 铅衣的重复使用次数/铅衣的使用次数 $\times 100\%$ 。

1.5 调查方法 调查人员在调查前为每件铅衣从 1 至 76 进行编码。在干预前(2016 年 9 月 1 日—30 日)、干预三个月后(2016 年 12 月 1 日—31 日)和干预半年后(2017 年 4 月 1 日—30 日)三个期间内,调查人员每日记录当日需要使用铅衣的手术例数;在医务人员和患者穿铅衣前,查看铅衣是否存在血渍;在穿好铅衣后,调查人员对铅衣表面进行微生物学采样;调查人员查阅铅衣管理记录本获得当日铅衣的使用次数,并根据记录中记载的使用铅衣编码,判断每次铅衣的使用是否为重复使用。如果铅衣编码在当日记录中重复出现,说明该铅衣被重复使用,例如同一日内相同编码出现两次,调查员则记录为 1 次该编码铅衣的重复使用,如果同一日内相同编码出现三次,调查员则记录为 2 次该铅衣的重复使用,最后将这一工作日使用的编码铅衣重复使用次数相加,即为该日的铅衣重复使用次数。

1.6 采样方法 铅衣的生物学检测方法按 2012 年版《医疗机构消毒技术规范》要求,用浸有生理盐水的无菌棉拭子在铅衣对角线的 5 个点进行 5 cm × 5 cm 的微生物学采样,如图 1。采样完成后剪去棉拭子手触部分,放入装有 10 mL 无菌生理盐水的试管中送检验科,在接种到普通琼脂培养皿上后放入 37℃ 温箱中培养 48 h,最后进行革兰染色、镜检、计算菌落总数。



图 1 铅衣表面微生物学采样示意图

Figure 1 Diagram of biological sampling for lead clothes

1.7 判断标准 根据 2012 年版《医疗机构消毒技术规范》规定,洁净手术部物体表面细菌菌落总数 ≤ 5 CFU/cm² 为消毒合格。

1.8 统计学方法 应用 SPSS 17.0 软件进行统计学分析,定量变量采用 *t* 检验和方差分析,分类变量采用 χ^2 检验, $P \leq 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 基本情况 干预前、干预三个月后以及干预半年后分别调查铅衣手术 488、499、487 例,铅衣使用次数分别为 1 840、1 901、1 801 次。干预前、干预三个月后以及干预半年后三个期间铅衣手术例数和铅衣的使用次数比较,差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),因此,三组铅衣使用的相关数据具有可比性。见表 1。

表 1 干预前后铅衣的手术例数和铅衣的使用次数

Table 1 Numbers of operation using lead clothes and numbers of used lead clothes

组别	铅衣手术		铅衣使用	
	总例数	平均每日例数	总次数	平均每日次数
干预前	488	22.18 ± 2.42	1 840	83.18 ± 6.51
干预三个月后	499	21.70 ± 2.46	1 901	82.74 ± 8.05
干预半年后	487	22.14 ± 2.51	1 801	81.86 ± 7.79
<i>F</i>		0.27		0.18
<i>P</i>		0.77		0.84

2.2 铅衣清洁消毒效果比较 干预前及干预三个月后,发现有可见血渍的铅衣百分率分别为 12.55% 和 0.26%,差异有统计学意义($\chi^2 = 238.99, P = 0.00$);干预实施半年后有可见血渍的铅衣百分率为 0.11%,与干预三个月后相比无统计学差异($\chi^2 = 1.13, P = 0.29$)。干预前及干预三个月后,铅衣表面菌落数合格率分别为 72.34% 和 89.16%,差异有统计学意义($\chi^2 = 171.24, P = 0.00$);干预实施半年后铅衣表面菌落数合格率为 90.62%,与干预三个月后相比无统计学差异($\chi^2 = 2.14, P = 0.14$)。干预前及干预三个月后,铅衣的重复使用率分别为 19.29% 和 9.84%,差异有统计学意义($\chi^2 = 70.08, P = 0.00$);干预实施半年后铅衣的重复使用率为 6.22%,与干预三个月后相比差异有统计学意义($\chi^2 = 16.31, P = 0.00$)。见表 2。

表 2 干预前后铅衣的消毒效果比较[% (次数)]

Table 2 Comparison of disinfection efficacy of lead clothes before and after intervention (% [No. of clothes used])

组别	有可见血渍的铅衣百分率	铅衣表面菌落数合格率	铅衣重复使用率
干预前($n = 1 840$)	12.55(231)	72.34(1 331)	19.29(355)
干预三个月后($n = 1 901$)	0.26(5)	89.16(1 695)	9.84(187)
干预半年后($n = 1 801$)	0.11(2)	90.62(1 632)	6.22(112)

2.3 铅衣表面细菌检出情况 干预前铅衣表面检出细菌 100 株,其中革兰阳性菌 25 株、革兰阴性菌 75 株;干预三个月后铅衣表面检出细菌 100 株,其中革兰阳性菌 27 株、革兰阴性菌 73 株;干预半年后铅衣表面检出细菌 84 株,其中革兰阳性菌 23 株、革兰阴性菌 61 株;干预前、干预三个月后及干预半年后铅衣表面检出细菌分布比较,差异无统计学意义($\chi^2 = 1.16, P = 0.98$)。

3 讨论

研究^[6]表明人类免疫缺陷病毒(HIV),乙型肝炎或丙型肝炎病毒能在干燥的血液中存活高达5周,因此,受到血液体液污染的铅衣如果未能得到及时有效的清洁消毒,极有可能成为病原微生物滋生的温床,给穿着者和清洁者带来医院感染的危险^[7-8]。干预前,虽然大部分有血渍的铅衣得到了及时的清洁和消毒,但是还有一些小的血渍、或位于铅衣底部或边缘的血渍由于未被发现而疏于清洁,因此,干预后指定2名护士专门从事铅衣的清洁和消毒,受到专业培训的护士,对铅衣的理化特性、消毒方法、清洁时的自我防护有明确的理论知识和丰富的工作经验,因此,对铅衣的清洁和消毒质量有了更好的保证^[9]。

干预前大部分铅衣要等到该日手术结束后才能得到清洁和消毒,干预措施调整了铅衣的消毒时机,由原来的手术日结束后统一消毒变成了每台手术结束后即刻进行消毒,生物学检测结果显示干预措施降低了使用前铅衣表面的菌落数。国外也有研究表明仪器使用后及时进行消毒擦拭能降低仪器表面的菌落数^[10]。干预前,备用的铅衣全部挂于衣架上,部分放置于较易拿取位置上的铅衣,如放置于衣架中间位置的铅衣,其使用频次高于衣架边缘位置的铅衣。导致部分铅衣被反复使用,而另外一些铅衣则使用频次很低甚至一个手术日内都没有使用到,不仅降低了整体铅衣的使用率,也降低了部分铅衣的使用寿命;并且本调查结果显示,菌落数超标和使用前有可见血渍的铅衣大多为重复使用的铅衣。因此,我们采取了干预措施将铅衣按手术间进行分配,结果表明这一措施极大的减少了铅衣的重复使用。有研究表明手术室中可重复使用的医疗器械或器具可能成为医院感染的隐患,因此,应尽量对这类器械和器具进行分配以避免同一日内的重复使用,从而预防医院感染的发生^[11-12]。

调查人员通过对干预半年后铅衣观察指标的分析可知,干预半年后与干预初期相比,铅衣的清洁程度相同,并且干预半年后铅衣的重复使用率较干预三个月后降低,说明这一干预措施在平时的日常工作中落实情况较好,有较强的可行性,并且能稳定的发挥干预措施的效果,可以继续推行实施。由于干预措施实施前后以及干预实施半年后使用的铅衣消毒剂均为含有效氯500 mg/L的消毒剂,结果得出

干预前后铅衣表面检出的细菌分布相同。有研究表明含氯消毒剂对革兰阳性菌更为敏感^[13],因此,干预措施实施的三个阶段铅衣表面的细菌均为革兰阴性菌较多,革兰阳性菌较少。

国内外对于铅衣消毒还有一些其他的方法,如:国内使用最为广泛的紫外线照射消毒;使用专用的铅衣消毒柜进行消毒;有些医院自行设计制作了铅衣套,就是用防水、透气、可拆卸、可反复清洗的面料制成铅衣套覆盖在铅衣表面^[14]。此外国内外的科学家还在研发新的、便于清洁或低成本的可以用于一次性使用的防辐射材料以替代铅衣^[15-16]。除此之外,有研究表明在现有的铅衣材料中加入金属银,可防止细菌滋生^[17]。

本研究也存在一定的局限性。首先由于研究场所局限,本次研究对象仅涉及骨科手术使用的铅衣,未涉及介入手术使用的铅衣;另外在铅衣使用前可见血渍的调查上,未采用实验方法进行血渍的检测,虽然在研究前调查人员接受了系统的培训,但可能由于调查人员的视觉差异而存在信息偏倚。

总之,通过调查研究发现铅衣可能成为细菌滋生的温床,通过干预措施及时有效的清洁消毒铅衣,适当的分配使用铅衣、专人负责铅衣的清洗消毒工作能有效的提高铅衣的清洁消毒水平,并且这一干预措施具有较好的持续性效果。

[参 考 文 献]

- [1] Wall BF, Kendall GM, Edwards AA, et al. What are the risks from medical X-rays and other low dose radiation? [J]. Br J Radiol, 2006, 79(940): 285-294.
- [2] Mahajan A, Samuel S, Saran AK, et al. Occupational radiation exposure from C arm fluoroscopy during common orthopaedic surgical procedures and its prevention[J]. J Clin Diagn Res, 2015, 9(3): RC01-4.
- [3] Stiefelbogen P. Heart risk patient before surgical intervention: how to keep him safe through the operation? [J]. MMW Fortschr Med, 2011, 153(45): 18-20.
- [4] 黄文诺, 吕朋华, 王书祥, 等. 介入诊疗中心铅衣管理体会 [J]. 现代医院, 2016, 16(11):1643-1645.
- [5] Shah R, Collins JM, Hodge TM, et al. A national study of cross infection control: 'are we clean enough?' [J]. Br Dent J, 2009, 207(6): 267-274.
- [6] Cattaneo C, Nuttall PA, Sokol RJ. Detection of HIV, hepatitis B and hepatitis C markers in discarded syringes and blood-stains [J]. Sci Justice, 1996, 36(4): 271-274.

Enterobacteriaceae and related “superbugs” during gastrointestinal endoscopy[J]. *World J Gastrointest Endosc*, 2014, 6(10): 457-474.

- [4] Bajolet O, Ciocan D, Vallet C, et al. Gastroscopy-associated transmission of extended-spectrum beta-lactamase-producing *Pseudomonas aeruginosa* [J]. *J Hosp Infect*, 2013, 83(4): 341-343.
- [5] 田靓,沈伟,朱仁义,等.上海市托幼机构消毒质量调查[J]. *中国消毒学杂志*, 2010, 27(3): 315-317.
- [6] Kivalina J, Degener JE, van der Mei HC. Mimicking disinfection and drying of biofilms in contaminated endoscopes[J]. *J Hosp Infect*, 2010, 76(4): 345-350.
- [7] 中华人民共和国卫生部. 医院消毒卫生标准: GB15982-2012 [S]. 北京, 2012.
- [8] 中华人民共和国卫生部. 内镜清洗消毒技术操作规范[S]. 北京, 2004.

- [9] 杨洪彩,傅虹,赵国玉,等.一种新检测方法对内镜清洗消毒效果的评价[J]. *中国消毒学杂志*, 2015, 32(5): 443-445.
- [10] Chiu KW, Tsai MC, Wu KL, et al. Surveillance cultures of samples obtained from biopsy channels and automated endoscope reprocessors after high-level disinfection of gastrointestinal endoscopes[J]. *BMC Gastroenterol*, 2012, 12:120.
- [11] Taylor RH, Geldreich EE. A new membrane filter procedure for bacterial counts in potable water and swimming pool samples[J]. *J AWWA*, 1979, 71(7): 402-405.
- [12] Shin SP, Kim WH. Recent update on microbiological monitoring of gastrointestinal endoscopes after high-level disinfection [J]. *Clin Endosc*, 2015, 48(5): 369-373.

(本文编辑:豆清娅、左双燕)

(上接第 538 页)

- [7] Shuman EK, Chenoweth CE. Reuse of medical devices: implications for infection control[J]. *Infect Dis Clin North Am*, 2012, 26(1): 165-172.
- [8] Fry DE. Occupational risks of blood exposure in the operating room[J]. *Am Surg*, 2007, 73(7): 637-646.
- [9] 龙勇英. 清洁消毒维护与培训对移动式空气消毒机消毒效果的影响[J]. *中国感染控制杂志*, 2015, 14(5): 347-349.
- [10] 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.
- [11] Lange VR. Eyewear contamination levels in the operating room: infection risk[J]. *Am J Infect Control*, 2014, 42(4): 446-447.
- [12] 赵焯,姜俊. 手术室医用设备的管理[J]. *中国医疗设备*, 2008, 23(5): 81-82.
- [13] 刘真,张林,熊鸿燕. 不同种类含氯消毒剂消毒效果研究的系统评价[J]. *中国消毒学杂志*, 2011, 28(3): 272-275.

- [14] 李嫚,李东红,程相柳. 铅衣防护围裙的设计与应用[J]. *护理研究*, 2012, 26(10): 2754.
- [15] Eder H, Schlattl H, Hoeschen C. X-ray protective clothes: Does DIN 6857-1 allow an objective comparison between lead-free and lead-composite materials? [J]. *Rofo*, 2010, 182(5): 422-428.
- [16] Yue K, Luo W, Dong X, et al. A new lead-free radiation shielding material for radiotherapy[J]. *Radiat Prot Dosimetry*, 2009, 133(4): 256-260.
- [17] Hoefler D, Hammer TR. Antimicrobial active clothes display no adverse effects on the ecological balance of the healthy human skin microflora [J]. *ISRN Dermatol*, 2011, 2011: 369603.

(本文编辑:付陈超、陈玉华)