

·管 理 Management·

介入诊疗医务人员正确维护辐射防护用具的最佳证据

韦 清, 柏晓玲, 杨曾桢, 梁青龙, 刘 彬

【摘要】 目的 总结介入诊疗医务人员正确维护辐射防护用具的最佳证据。**方法** 检索 PubMed、Embase、Web of Science、美国指南网(national guideline clearinghouse, NGC)、The Cochrane Library、中国医脉通指南网、中国知网(CNKI)、万方(Wan Fang Data)、维普(VIP)、中国生物医学文献数据库(CBM)中关于介入诊疗医务人员正确维护辐射防护用具的所有证据,包括系统评价、原始研究、专家共识及指南,同时追溯纳入文献的参考文献。检索时限为建库至 2021 年 1 月。由 2 名研究者对纳入的文献质量进行评价,并进行证据提取。**结果** 共纳入文献 12 篇,包括类实验研究 9 篇,专家共识 1 篇,专家意见 2 篇,最终总结了 7 条最佳证据。**结论** 通过汇总介入诊疗医务人员辐射防护用具的维护和管理的相关证据,为介入诊疗医务人员合理、规范地管理和维护辐射防护用具提供依据。

【关键词】 介入诊疗; 医务人员; 辐射防护; 维护; 管理; 证据总结

中图分类号:R142 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2023)-05-0491-04

Summary of the best evidences concerning the correct maintenance of radiation protective equipment by interventional medical staff WEI Qing, BAI Xiaoling, YANG Zengzhen, LIANG Qinglong, LIU Bin. Department of Emergency Medicine, Guizhou Provincial People's Hospital, Guiyang, Guizhou Province 550002, China

Corresponding author: BAI Xiaoling, E-mail: baixiaoling2003@163.com

【Abstract】 Objective To summarize the best evidences concerning the correct maintenance of radiation protective equipment by interventional medical staff. **Methods** Computer retrieval of PubMed, Embase, Web of Science, National Guideline Clearinghouse(NGC), Cochrane Library, China Medical Mailong Guide Network, CNKI, Wan Fang Data, VIP, CBM was conducted to collect the clinical research documents concerning the evidences of the correct maintenance of radiation protective equipment by interventional medical staff. The eligible documents included systematic reviews, original studies, expert consensus, and guidelines, and the references that were included in the enrolled articles were traced. The retrieval time period was from the establishment of data bases to January 2021. Two independent researchers strictly evaluated the quality of the enrolled articles and extracted the valuable evidences. **Results** A total of 12 articles were enrolled in this analysis, including 9 simulation experimental studies, one expert consensus, and 2 papers of expert opinions. Finally, 7 best evidences were summarized. **Conclusion** By summarizing the relevant evidences of the maintenance and management of radiation protection equipment for interventional medical personnel, this study provides a basis for the reasonable and standardized management and maintenance of radiation protection equipment for interventional medical personnel. (J Intervent Radiol, 2023, 32: 491-494)

【Key words】 interventional diagnosis and treatment; medical personnel; radiation protection; maintenance; management; evidence summary

随着介入放射医学的发展,介入诊疗操作难度也逐渐增加,介入诊疗医务人员在操作过程中需长时间暴露于辐射环境中,存在发生白内障、皮肤损

伤以及癌症的风险^[1-3]。介入诊疗医务人员通常采用各种铅防护用具以减少辐射暴露^[4-5]。但铅防护用具作为可重复使用的医疗用具是一个细菌传播源,可

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2023.05.016

基金项目:贵州省卫生健康委科学技术基金(gzwbkj2019-1-017),贵州省级地方标准制修订项目(2021J005TZ5200)

作者单位:550002 贵州贵阳 贵州省人民医院急诊内科(韦 清),综合病房(杨曾桢),心导管室(梁青龙),医务处(刘 彬);贵州护理职业技术学院(柏晓玲)

通信作者:柏晓玲 E-mail: baixiaoling2003@163.com

能成为医院感染的隐患^[6-7]。铅防护用具主要由铅橡塑防护材料及尼龙织物覆盖组成,价格昂贵,不恰当的消毒会影响其辐射防护效果及使用寿命^[8]。世界卫生组织强调在使用或清洁医疗设备时应遵循制造商的建议^[9]。但 Honigsberg 等^[10]调查发现,不同铅防护用具制造商提供的清洁消毒建议各不相同。2013 年国际放射防护委员会在“第 120 号有关辐射防护的指导意见”^[11]中虽提到应妥善放置铅衣,但并未提出如何消毒和管理铅衣。目前,我国尚未见铅衣消毒剂及消毒效果监测的相关规定和要求。因此,本研究通过检索国内外相关证据,为介入诊疗医务人员科学合理地管理和维护辐射防护用具提供依据。

1 材料和方法

1.1 检索策略

计算机检索 PubMed、Embase、Web of Science、The Cochrane Library、美国指南网(national guideline clearinghouse, NGC)、中国医脉通指南网、中国知网(CNKI)、万方(Wan Fang Data)、维普(VIP)、中国生物医学文献数据库(CBM)等数据库内的相关指南、证据总结、系统评价及原始研究。检索方式为主题词与自由词相结合。英文检索词: interventional therapy, medical staff, medical workers, doctor, nurse, technician, radiation, personal protective equipment, radiation shield, lead the clothes, lead protective clothing, lead cap, lead aprons, lead collar, thyroid shield, lead glasses, lead gloves, lead underwear, organization and administration, maintenance, management, clean, sterilize; 中文检索词: 介入治疗、介入诊疗、医务人员、医生、护士、技师、辐射、射线、放射、防护设备、用具、铅衣、铅防护服、铅围裙、铅围脖、铅帽、铅眼镜、铅内裤、

管理、日常管理、清洁、消毒、放置、维护。检索时间从建库至 2021 年 1 月。

1.2 证据质量评价标准

根据文献类型采用澳大利亚 JBI 循证卫生保健中心制定的各研究类型文献真实性评价标准(2016)进行。

1.3 证据质量评价过程

由 2 名经过循证医学知识培训的人员根据证据质量评价标准独立进行评价,若出现评价不统一时,则两人讨论或寻求第三方仲裁解决,达成共识后最终决定纳入或者排除。证据结论来源不同时,遵照循证证据优先,权威文献优先,最新发表证据优先,高质量的证据优先^[12]。

1.4 文献纳入与排除标准

纳入标准:①研究对象为从事介入诊疗的医务人员;②有明确的介入诊疗辐射防护用具维护和管理的相关内容。排除标准:①重复发表的文献;②会议摘要;③资料不完整,分析数据不全或缺失。

2 结果

2.1 纳入文献的一般情况

共纳入 12 篇文献,其中 9 篇类实验研究^[6-8,13-18],1 篇专家共识^[11],2 篇专家意见^[19-20]。见表 1。

2.2 纳入文献质量评价

本研究纳入的 9 篇类实验研究,3 篇^[6,13,17]来源于 PubMed 数据库,2 篇^[7,15]来源于 Web of Science 数据库,1 篇^[16]来源于万方数据库,3 篇^[8,14,18]来源于中国知网数据库。评价结果见表 2,表 3。

2.3 证据描述及汇总

通过对证据内容进行描述,采用澳大利亚 JBI 循证卫生保健中心制定的 JBI 证据预分级系统及证

表 1 纳入文献一般情况

文献作者	文献来源	文献性质	题目	发表时间
Jain S ^[7]	Web of Science	类实验	Evaluation of bacterial presence on lead X-ray aprons utilised in the operating room via IBIS and standard culture methods	2019
闫国兴 ^[8]	中国知网	类实验	不同消毒方法对铅防护服材质影响的研究	2016
Cousins C ^[11]	PubMed	专家共识	ICRP PUBLICATION 120: Radiological protection in cardiology	2013
Feierabend S ^[13]	PubMed	类实验	Potential infection risk from thyroid radiation protection	2015
张 勤 ^[14]	中国知网	类实验	介入诊疗中心 X 射线防护用品的感染管理	2015
Chen L ^[15]	Web of Science	类实验	An effective intervention to improve the cleanliness of medical lead clothes in an orthopedic specialized hospital	2016
周玉萍 ^[16]	万方	类实验	手术室铅衣使用管理的改进探讨	2018
Ang L ^[17]	PubMed	类实验	Bacterial contamination of lead aprons in a high-volume cardiac catheterization laboratory and disinfection using an automated ultraviolet-C radiation system	2018
陈 露 ^[18]	中国知网	类实验	骨科手术铅衣消毒干预措施的研究	2018
McAleese T ^[6]	PubMed	类实验	Thyroid radiation shields: a potential source of intraoperative infection	2020
White T ^[19]	PubMed	专家意见	Management of leaded PPE in the healthcare environment	2013
郝大洁 ^[20]	万方	专家意见	介入手术室铅衣的医院感染管理质量控制措施	2015

表 2 类实验研究的真实性评价

文献作者	因果关系	基线	其他措施	设立对照	指标多元化测量	随访	结局评测	结局评测可信	资料分析
Jain S ^[7]	是	是	是	是	是	是	是	是	是
Feierabend S ^[13]	是	是	是	是	是	是	是	是	是
张 勤 ^[14]	是	不清楚	是	是	是	是	是	是	是
Chen L ^[15]	是	不清楚	是	是	是	是	是	是	是
闫国兴 ^[8]	是	是	是	是	是	是	是	是	是
周玉萍 ^[16]	是	不清楚	是	是	是	是	是	是	是
Ang L ^[17]	是	是	是	是	是	是	是	是	是
陈 露 ^[18]	是	是	是	是	是	是	是	是	是
Mcaleese T ^[6]	是	是	是	是	是	是	是	是	是

表 3 专家共识/意见类研究的真实性评价

序号	纳入文献	观点来源	专家来源	人群利益	结论	以往观点一致
1	Cousins C ^[11]	是	是	是	是	否
2	White T ^[19]	是	是	是	是	是
3	郝大洁 ^[20]	是	是	是	是	是

据推荐级别系统(2014)^[21]对纳入的证据进行评价及等级划分,将证据等级划分为 Level 1~5;并根据证据的有效性、可行性、适宜性和临床意义,将推荐等级划分为 A 级推荐与 B 级推荐。见表 4。

2.3.1 铅防护用具的清洁、消毒

世界卫生组织指出需要以证据为基础的实践指南,明确指导如何防止细菌生长和感染。第 1~6 条证据指出在铅衣使用后可采用含漂白剂成分、双链季铵盐成分、紫外线杀菌系统、55%/75% 的酒精浓度消毒湿巾进行消毒。如遇有污染的血液和体液可用清水清洁后,使用不同浓度含氯消毒剂消毒。研究小组发现第 1 条证据中推荐使用含漂白剂成分的消毒剂并没有提出有效的浓度,因此不考虑纳入最佳证据。尽管 Balter 等^[22]的研究指出,即使是腐蚀性强的消毒剂对铅衣的损害也仅是表面的,辐射防护层不会受到损伤。世界卫生组织强调在使用或清洁医疗设备时应遵循制造商建议。但 Honigsberg 等^[10]调查发现,铅防护用具

制造商并不推荐使用刺激性化学物品如漂白剂,更推荐含季铵盐成分的消毒剂。由于紫外线杀菌系统价格昂贵,考虑到经济成本,因此并不作为首要推荐。

2.3.2 铅防护用具的日常管理

第 7~11 条证据表明,铅防护用具应妥善统一放置,应放在指定的衣架上,不得折叠或受压;建议采用专人管理,建立专册记录铅衣编号、清洁消毒日期、执行者等信息。对铅衣分类管理(共用或专用)和基数管理。对于使用中和备用状态的铅衣应采取不同的消毒频率。介入手术时,铅围脖同样被无菌手术衣覆盖保护,因此很容易被忽略清洁消毒,手术结束后的铅围脖仍可培养出常见的感染微生物^[6]。除常规消毒减少致病菌外,使用铅围脖套能很好的吸收医务人员的汗液,增加舒适感。

2.4 最佳证据

通过对辐射防护用具使用的相关证据进行系统检索,咨询相关领域专家并对证据提炼汇总,最终形成 7 条最佳证据,见表 5。

3 讨论

本研究总结了正确维护辐射防护用具的最佳

表 4 介入诊疗医务人员正确维护辐射防护用具的证据汇总

条目	证据内容	证据级别
1	可选择含漂白剂成分的清洁剂进行擦拭消毒铅衣	2d
2	可选择含双链季铵盐成分的消毒湿巾擦拭消毒铅衣	2d
3	使用紫外线杀菌系统进行铅衣的消毒,可有效祛除铅衣表面的细菌	2d
4	每台手术结束后先用清水湿纱布去除血液和体液等污渍,再用含 500 mg/L 有效氯消毒剂湿巾擦拭消毒	2d
5	可选择 55% 的酒精浓度消毒湿巾以减少铅衣上的细菌	2c
6	可选择 75% 的酒精浓度消毒湿巾以减少铅衣上的细菌	2d
7	铅防护用具若沾染有特殊病原体污染的血液和体液在清水清洁后用 2 000 mg/L 含氯消毒剂擦拭	5b
8	铅衣统一放置在半污染区,应平放或垂直悬挂,注意闭合铅衣的粘扣,避免与尖锐物接触或置于高温下暴晒	5c
9	铅衣应正确放在指定的衣架上,不得折叠或受压;建立专册记录铅衣编号、清洁消毒日期、执行者等信息。对铅衣分类管理(共用或专用)和基数管理	5c
10	采用专人负责制,使用中的铅衣在每天使用后进行常规消毒,不常用的铅衣每周常规清洁 1 次,并做好记录	2c
11	制作铅围脖套,每次使用后更换,定期清洁消毒并记录	2d

表 5 介入诊疗医务人员正确维护辐射防护用具的最佳证据

条目	证据内容	推荐强度
1	可选择无刺激性、无毒的含双链季铵盐成分的消毒湿巾擦拭消毒	A 级
2	可选择 55%/75% 的酒精浓度消毒湿巾擦拭消毒	A 级
3	若沾染有特殊病原体污染的血液和体液在清水清洁后用 2 000 mg/L 含氯消毒剂擦拭	A 级
4	使用防水吸汗的铅围脖套,每次使用后及时更换,遇污染时随时更换	A 级
5	铅衣统一放置在半污染区,应平铺或垂直悬挂,注意闭合铅衣的粘扣,绝不能折叠或受压,避免与尖锐物接触或置于高温下暴晒	A 级
6	建立专册记录铅防护用具的数量、分类(共用或专用)、编号、清洁和消毒日期、执行者等信息	A 级
7	每天使用后需清洁消毒的铅防护用具及每周需清洁 1 次的备用铅防护用具,由专人负责并做好记录	A 级

证据,包括如何清洁、消毒、日常管理等 3 个方面,为介入诊疗医务人员提供参考依据。但未检索到系统评价及高质量的随机对照试验,多为类实验研究,因此,需开展更多高质量的原始研究。随着学界对辐射防护及医院感染的重视,对于铅防护用具的维护和管理要求也提上日程。本研究汇总的各项证据显示,建立良好的管理策略,使用合理的消毒剂能减少致病菌的污染,减少医院感染的发生。但消毒剂的选择仍需要结合临床和铅防护用具制造商的建议,以保证铅防护用具的使用寿命。建议介入诊疗医务人员及辐射防护决策者参考国内外的研究结果,结合临床情境制定符合我国国情的指南或要求。

[参 考 文 献]

- [1] Parikh JR, Geise RA, Bluth EI, et al. Potential radiation-related effects on radiologists[J]. AJR Am J Roentgenol, 2017, 208: 595-602.
- [2] Domienik - Andrzejewska J, Kaluzny P, Piernik G, et al. Occupational exposure to ionizing radiation and lens opacity in interventional cardiologists[J]. Int J Occup Med Environ Health, 2019, 32: 663-675.
- [3] Della Vecchia E, Modenese A, Loney T, et al. Risk of cataract in health care workers exposed to ionizing radiation: a systematic review[J]. Med Lav, 2020, 111: 269-284.
- [4] 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: 1-4.
- [5] 钱海, 楼柯楠, 周军波, 等. 冠状动脉介入术者上肢辐射的影响因素及防护[J]. 介入放射学杂志, 2021, 30: 523-528.
- [6] Mcleese T, Broderick JM, Stanley E, et al. Thyroid radiation shields: a potential source of intraoperative infection[J]. J Orthop, 2020, 22: 300-303.
- [7] Jain S, Rajfer RA, Melton-Kreft R, et al. Evaluation of bacterial presence on lead X-ray aprons utilised in the operating room via IBIS and standard culture methods[J]. J Infect Prev, 2019, 20: 191-196.
- [8] 闫国兴, 高丽霞, 郭淑芳, 等. 不同消毒方法对铅防护服材质影响的研究[J]. 中国消毒学杂志, 2016, 33: 703-705.
- [9] World Health Organization. Medical equipment maintenance program overview: WHO medical device technical series[EB/OL]. <https://digicollections.net/medicinedocs/phome>, 2017-10-21.
- [10] Honigsberg H, Speroni KG, Fishback A, et al. Health care workers' use and cleaning of X-ray aprons and thyroid shields[J]. AORN J, 2017, 106: 534-546.
- [11] Cousins C, Miller DL, Bernardi G, et al. ICRP PUBLICATION 120: radiological protection in cardiology[J]. Ann ICRP, 2013, 42: 1-125.
- [12] 米元元, 沈月, 郝彬, 等. ICU 患者肠内营养支持并发腹泻的循证护理实践[J]. 中华护理杂志, 2017, 52: 1291-1298.
- [13] Feierabend S, Siegel G. Potential infection risk from thyroid radiation protection[J]. J Orthop Trauma, 2015, 29: 18-20.
- [14] 张勤, 杨伟霞. 介入诊疗中心 X 射线防护用品的感染管理[J]. 现代医院, 2015, 15: 110, 113.
- [15] Chen L, Xu Y, Zhang F, et al. An effective intervention to improve the cleanliness of medical lead clothes in an orthopedic specialized hospital[J]. Am J Infect Control, 2016, 44: e269-e270.
- [16] 周玉萍, 倪培耘. 手术室铅衣使用管理的改进探讨[J]. 实用临床护理学电子杂志, 2018, 3: 164, 170.
- [17] Ang L, Almasoud A, Palakodeti S, et al. Bacterial contamination of lead aprons in a high-volume cardiac catheterization laboratory and disinfection using an automated ultraviolet - C radiation system[J]. J Invasive Cardiol, 2018, 30: 416-420.
- [18] 陈露, 袁聚祥, 徐应军, 等. 骨科手术铅衣消毒干预措施的研究[J]. 中国感染控制杂志, 2018, 17: 535-538.
- [19] White T. Management of leaded PPE in the healthcare environment[J]. Health Phys, 2013, 105: S231-S236.
- [20] 郝大洁, 张文瑾, 刘晋文. 介入手术室铅衣的医院感染管理质量控制措施[J]. 实用医技杂志, 2015, 22: 1228-1229.
- [21] 胡雁, 郝玉芳. 循证护理学[M]. 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 2018: 91-93.
- [22] Balter S, Rodriguez MA, Pike JA, et al. Microbial contamination risk and disinfection of radiation protective garments[J]. Health Phys, 2021, 120: 123-130.

(收稿日期: 2022-02-11)

(本文编辑: 新宇)