

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671-9638. 20255459

· 论 著 ·

全国经食道超声心动图检查医院感染管理现状调查

吴联莹, 贾会学, 姚 希, 张冰丽, 李六亿

(北京大学第一医院感染管理-疾病预防控制处, 北京 100034)

[摘要] **目的** 了解全国经食道超声心动图(TEE)检查医院感染管理现状,为超声诊疗感染防控相关指南和标准的制定提供科学依据。**方法** 分层抽样调查国内 14 个省(自治区、直辖市)162 所医疗机构,设计统一的调查问卷,采用现场调查的方法,对各医院 TEE 检查室进行实地调查,根据现场调查结果填写问卷。**结果** 调查 162 所医疗机构,其中 114 所医疗机构开展 TEE 检查,开展率为 70.4%,大部分医疗机构由超声医学科(66.7%)和心内科(36.0%)承担 TEE 检查工作,91.0%的医疗机构感染控制部门安排了专人负责该项检查的医院感染管理工作。32.4%(36 所)的 TEE 检查时会使用超声探头隔离膜,以灭菌级隔离膜为主。整体 TEE 探头高水平消毒或灭菌率为 79.3%,19.8%选择中水平消毒,但据配备的探头数、患者检查的间隔时间和探头消毒方法推断,有效高水平消毒的比率仅有 67.6%。最常使用的探头灭菌、高水平消毒和中低水平消毒方法分别是过氧化氢低温灭菌、邻苯二甲醛浸泡消毒和季铵盐湿巾擦拭消毒。92.8%的检查室探头消毒后会储存在专用储存柜(箱)中。32.4%的检查室能做到每例患者之间对 TEE 探头以外其他超声设备进行清洁与消毒,都为中水平消毒。大部分检查室的手卫生设施和通风设施齐全,59.5%的操作者手卫生依从率 $>90\%$,一次性使用医用橡胶检查手套的佩戴和每例患者之间更换的情况较理想,但是每例患者之间更换床上用品以及诊疗操作者工作服的更换情况并不理想。**结论** 全国大型医疗机构普遍开展了 TEE 检查,TEE 探头高水平消毒率仍有待提升,适用的消毒方法仍需进一步讨论和研究。TEE 探头以外其他超声设备消毒意识仍需提升,操作者的手卫生依从性、患者检查床上用品和诊疗操作者工作服及时更换的意识有待提高。

[关键词] 经食道超声心动图; 超声探头; 清洗消毒; 医院感染防控; 抽样调查

[中图分类号] R197.323

Current status of healthcare-associated infection management for transesophageal echocardiography: a nationwide investigation

WU Lianxuan, JIA HuiXue, YAO Xi, ZHANG Bingli, LI Liuyi (Department of Infection Management-Disease Prevention and Control, Peking University First Hospital, Beijing 100034, China)

[Abstract] **Objective** To understand the current status of healthcare-associated infection (HAI) management for transesophageal echocardiography (TEE) examination in China, and provide a scientific basis for formulating guidelines and standards for infection prevention and control in ultrasound diagnosis and treatment. **Methods** A stratified sampling survey was conducted in 162 medical institutions (MIs) in 14 provinces (autonomous regions, municipalities) in China. A unified questionnaire was designed, and on-site surveys were conducted in the TEE examination room of each MI, with questionnaires filled out based on the results of the on-site survey. **Results** 162 MIs were surveyed, out of which 114 (70.4%) carried out TEE examination. TEE examination was undertaken by ultrasound medicine department (66.7%) and cardiology department (36.0%) in most MIs, and 91.0% of HAI departments had specially-assigned infection prevention and control professional to responsible for the management of HAI related to examination. 32.4% ($n=36$) of TEE examinations used ultrasound probe isolation sleeves, mainly sterilized

[收稿日期] 2024-09-05

[作者简介] 吴联莹(1999-),男(汉族),江西省广信区人,硕士研究生在读,主要从事医院感染管理研究。

[通信作者] 李六亿 E-mail: lucyliuyi@263.net.

isolation membranes. The overall high-level disinfection or sterilization rate of TEE probes was 79.3%, 19.8% of MIs chose medium-level disinfection. However, based on the number of equipped probes, the interval between patient examination, and the disinfection method of probes, it was inferred that the proportion of effective high-level disinfection was only 67.6%. The most commonly adopted sterilization, high-level disinfection and medium-low level disinfection methods for probes were low-temperature hydrogen peroxide sterilization, o-phthalaldehyde disinfection and quaternary ammonium wiping disinfection, respectively. 92.8% of examination rooms stored the probes in special storages cabinets (boxes) after disinfection. 32.4% of examination rooms cleaned and disinfected ultrasound devices other than TEE probe between each patient examination, all were with medium-level disinfection. Most examination rooms equipped complete hand hygiene (HH) facilities and ventilation, 59.5% of the operators had the HH compliance rate of more than 90%. The wearing of disposable medical rubber examination gloves and glove changing for each patient was ideal. However, the change of bedding and the change of medical operators' overalls for each patient were not ideal. **Conclusion** TEE examination is generally carried out in large MIs across the country, but the high-level disinfection rate of TEE probes still needs to be improved, and the appropriate disinfection methods still need further discussion and research. The disinfection awareness of ultrasound devices other than TEE probes still needs to be enhanced, and the compliance of hand hygiene of operators, the awareness of timely changing of bedding of patients' examination beds, and the awareness of changing of overalls of diagnosis and treatment operators need to be enhanced.

[**Key words**] transesophageal echocardiography; ultrasound probe; cleaning and disinfection; healthcare-associated infection prevention and control; sampling survey

经食道超声心动图(transesophageal echocardiography, TEE)是将超声探头置于食道或胃内,从心脏后方探测心脏结构和血流的超声显像方法,它不仅给临床常规应用的经胸超声心动图显像不佳的病例提供了新的探测途径,还能为心脏手术的监测及评价提供重要信息^[1]。TEE 检查过程中,超声探头会接触患者的黏膜,按照 Spaulding 分类法,TEE 探头属于中度危险器械,需达到一定的消毒水平才可安全使用。但由于 TEE 超声探头属于高精密度仪器,较为脆弱,价格昂贵,并且 TEE 检查的周转速度较快,常因上述客观因素导致消毒水平不够或再处理流程存在缺陷造成探头污染,最终引起医院感染暴发^[2-8]。目前国内外更多研究关注超声探头的污染情况,但关于 TEE 检查中医院感染管理现状,尤其是感染防控措施的执行情况鲜有报道。本研究对全国 TEE 检查中医院感染管理的现状进行调查,现将调查结果报告如下。

1 对象与方法

1.1 抽样方法与调查对象 在东北、华北、华东、华中、华南、西南和西北七个区域进行分层抽样,每个区域至少抽取 1 个省(自治区、直辖市),共 14 个省(自治区、直辖市)参与调查。各省选取省会城市和 2 个地级市作为各省的调研地区,具体调研对象为

省会城市抽取医疗机构 4 所,包括省部级三级综合医院 2 所、地市级三级综合医院 1 所、三级妇幼保健院 1 所,每个地级市抽取 3 所三级综合医院(不足 3 所三级综合医院的可调查二级综合医院)。

1.2 调查方法 项目组设计统一的调查表,调查表的内容包括:(1) TEE 超声检查设备的清洁消毒方法,超声检查设备包括超声探头、超声探头以外的超声设备(包括探头连接线、超声机键盘及其他按钮类部件和超声机屏幕)、探头隔离膜、耦合剂。(2) TEE 检查过程中医院感染管理相关措施执行情况,包括环境布局、手卫生设施的配备和依从性、床上用品的更换,以及操作人员的着装。通过预调查对调查表进行修改完善,并将终版调查表设计为电子调查表(“问卷星”),发送给参与调查的医疗机构。

采用现场调查的方法,各医疗机构的感染监控专职人员作为调查员,对本院相关科室实地调查,并由各医疗机构感染监控专职人员根据现场调查结果填写电子问卷。正式开始调查前,由项目负责人对参与调查医疗机构的调查员进行线上培训,培训内容包括:本次调查的背景、调查问卷的解读、预调查的经验分享以及答疑。

1.3 超声探头消毒水平的分类 超声探头的消毒水平,调查时由调查员填写具体的消毒方法,包括所用的消毒剂种类、浓度以及作用时间,最终由调查组成员按照 WS/T 367《医疗机构消毒技术规范》进行

分类。

(1)低水平消毒:杀灭细菌繁殖体和亲脂病毒的消毒。包括使用季铵盐类消毒剂(苯扎溴铵等)、双胍类消毒剂(氯己定)擦拭消毒等。

(2)中水平消毒:杀灭细菌繁殖体、分枝杆菌、真菌和病毒的消毒。如使用含碘消毒剂(碘伏、氯己定碘等)、醇类和胍类(氯己定)的复方、醇类和季铵盐类化合物的复方、酚类消毒剂等进行浸泡或擦拭消毒。

(3)高水平消毒:能杀灭一切细菌繁殖体、分枝杆菌、病毒、真菌和致病性细菌芽孢。如使用二氧化氯、邻苯二甲醛、过氧乙酸、过氧化氢、臭氧、含氯消毒剂、含溴消毒剂等以及能达到灭菌效果的化学消毒剂等进行浸泡或擦拭消毒。

(4)灭菌:杀灭或清除医疗器械、器具和物品上一切微生物(包括细菌芽孢)的处理过程。包括热力灭菌、辐射灭菌等物理灭菌方法,以及采用环氧乙烷、过氧化氢、甲醛、戊二醛、过氧乙酸等化学灭菌剂在规定条件下,以合适的浓度和有效的作用时间进行灭菌的方法。

根据每台超声机配备的探头数和两例患者之间的间隔时间,并结合各类消毒剂所需的浓度和消毒时间,推断超声探头消毒是否能够达到消毒合格。

1.4 质量控制 问卷回收后由 3 名项目组成员对问卷质量进行质控,针对存在逻辑错误、缺项漏项、理解歧义、重复提交等问题的问卷,安排专人联系填表人进行回访核实并修改。数据质量较差,难以回访补充修改的问卷予以剔除。

1.5 统计分析 将“问卷星”数据导入 Excel 进行整理,应用 SPSS 24.0 统计软件包进行数据处理和分析,采用描述性统计学分析方法,计量资料采用均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,计数资料使用频数和构成比或率(%)表示。

2 结果

2.1 调查对象概况 共 14 个省份(自治区、直辖市)162 所医疗机构参与本次调查,其中 114 所医疗机构开展了 TEE 检查,开展率为 70.4%,其中 3 所医疗机构上报的数据质量较差予以剔除,最终对 111 所医疗机构的 TEE 感染防控数据进行分析。见表 1。各医疗机构开展 TEE 检查的科室较为集中,大部分医疗机构由超声医学科(66.7%,74/111)和心内科(36.0%,40/111)承担,个别医疗机构内镜中心、麻醉科、心外科也会开展相关检查,实际调查

科室也以超声医学科和心内科为主。91.0%(101 所)的医院感染监控部门安排了专人负责该项检查的医院感染管理工作。

表 1 开展 TEE 检查的医疗机构类型分布

Table 1 Distribution of types of MIs carrying out TEE examination

医疗机构类型	医疗机构数量(所) (n = 111)	构成比 (%)
等级		
三级甲等	97	87.4
三级乙等	9	8.1
三级合格	5	4.5
级别		
省部级	54	48.7
地市级	48	43.2
区县级	9	8.1
类别		
综合医院	108	97.3
专科医院	1	0.9
妇幼保健院	2	1.8
规模(床位数,张)		
<1 000	9	8.1
1 000~1 499	30	27.0
1 500~1 999	20	18.0
\geq 2 000	52	46.9

2.2 TEE 检查超声设备的清洗与消毒情况

2.2.1 TEE 超声隔离膜的使用 在所调查的医疗机构中,32.4%(36 所)的医疗机构在 TEE 检查时使用超声探头隔离膜,其中 69.4%(25/36)为灭菌级隔离膜,19.4%(7/36)为消毒级隔离膜,11.1%(4/36)为清洁级隔离膜。

2.2.2 TEE 探头清洗与消毒 97.3%(108 所)的医疗机构能做到每例患者之间清洗 TEE 探头,其中 83.3%(90/108)的医疗机构能做到先使用清水擦洗再使用酶液浸泡,90.7%(98/108)的医疗机构能做到在清洗后先干燥再进行消毒。

在使用超声隔离膜的检查中,超声探头消毒率达 97.2%(35/36),其中 77.8%(28/36)能达到高水平消毒或灭菌。在未使用超声隔离膜的检查中,100%能做到超声探头的消毒,其中 80.0%能做到高水平消毒或灭菌。不论是否使用超声隔离膜,最常使用的探头灭菌、高水平消毒和中低水平消毒方法分别是过氧化氢低温灭菌、邻苯二甲醛浸泡消毒和季铵盐湿巾擦拭。此外,58.6%(65 所)的 TEE 检查室会在每日第一次检查前对超声探头进行消毒。TEE 探头消毒现状见表 2。

表 2 TEE 超声探头消毒情况

Table 2 Disinfection status of TEE ultrasound probes

TEE 探头消毒水平		消毒方法	医疗机构数(所)	构成比(%)
使用隔离膜(n=36)	高水平消毒或灭菌(n=28)	邻苯二甲醛	13	46.4
		过氧化氢低温灭菌	4	14.3
		戊二醛	4	14.3
		其他 ¹	7	25.0
	中水平消毒及以下(n=8)	季铵盐	5	62.5
		其他 ²	3	37.5
未使用隔离膜(n=75)	高水平消毒或灭菌(n=60)	邻苯二甲醛	30	50.0
		戊二醛	13	21.7
		过氧乙酸	6	10.0
		含氯消毒剂	5	8.3
		其他 ³	6	10.0
	中水平消毒及以下(n=15)	季铵盐	9	60.0
		氯己定	3	20.0
		乙醇	3	20.0

注:1 包括使用含氯消毒剂、过氧乙酸和二氧化氯,分别为 3、3、1 所医疗机构。2 包括使用乙醇、清水擦洗+酶液浸泡各 1 所医疗机构。3 包括使用二氧化氯 3 所医疗机构,使用酸化水、过氧化氢低温灭菌、全自动清洗消毒机各 1 所医疗机构。

60.4%(67 所)的医疗机构 TEE 检查室每台超声设备只配备了 1 个 TEE 探头,27.9%(31 所)的医疗机构配备了 2 个超声探头,仅 11.7%(13 所)的医疗机构配备了 3 个及以上数量的超声探头。实际检查过程中两例患者之间的时间间隔:64.9% 在 15 min 以上,间隔时间<5 min 和 5~15 min 的占比分别为 13.5%、21.6%。根据探头配备的数量、两患者之间间隔时间和采用的消毒方法,推断能够达到有效的高水平消毒或灭菌的比率为 85.2%(75/88),有效的中水平消毒比率为 100%。

2.2.3 超声耦合剂的使用 82.0%(91 所)的检查室在 TEE 检查过程中使用超声检查专用的超声耦合剂,耦合剂消毒级别多为清洁级耦合剂(49.5%),其次为无菌级耦合剂(30.8%)和消毒级耦合剂(19.8%)。其余检查室使用麻醉剂、生理盐水等代替耦合剂的作用。

2.2.4 TEE 探头的储存 64.9%(72 所)的检查室配有 TEE 探头专用储存柜,27.9%(31 所)的检查室配有探头储存箱,做到清洗消毒后的超声探头清洁和干燥储存,但也存在直接将探头悬挂在超声机上的情况。

2.2.5 TEE 超声检查相关设备的清洁与消毒情况 仅 32.4%(36 所)的医疗机构 TEE 检查室能做到每例患者之间对超声探头以外部件进行清洁与消

毒,52.3%(58 所)的医疗机构在每班次、每天或每周定期对该类部件进行清洁与消毒,84.5%(49/58)的医疗机构在特殊时机(如受到血液体液污染、感染患者检查后或患者检查区域有皮肤破损时)进行清洁和消毒。只在特殊时机进行清洁消毒的比率占 11.7%(13 所),未对消毒频率和时机进行规定的占 3.6%(4 所)。清洁消毒方法都是使用消毒湿巾进行擦拭,消毒水平为中水平消毒。

2.3 TEE 检查工作中医院感染管理措施落实情况

2.3.1 手卫生设施及手卫生落实情况 关于手卫生设施的配备,99.1%(110 所)的医疗机构 TEE 检查室配备了完整的流动水洗手设施(洗手池、洗手液和干手纸巾)或速干手消毒剂,91.0%(101 所)的 TEE 检查室同时配备流动水洗手设施和速干手消毒剂,91.9%(102 所)的 TEE 检查室有醒目的手卫生标识。

在开展手卫生依从性调查的检查室中(102 所),大部分医疗机构的操作者手卫生执行率能达到 60% 以上,手卫生执行率低于 30% 的医疗机构操作者都能在当手受到明显污染时、隔离患者检查前后、每班次从事患者检查前和所有患者检查结束后进行手卫生。

95.5%(106 所)的医疗机构操作者在每例患者检查过程中佩戴手套,96.2%(102/106)的操作者能做到每例患者之间更换手套。20.7%(23 所)的操

作者能做到每班次检查结束后更换工作服,尽可能保证操作时工作服的清洁,45.1%的操作者每周更换一次工作服。手卫生执行率、手套类型和工作服更换频率见表 3。

表 3 TEE 检查操作者感染控制措施执行情况

Table 3 Operator's implementation of infection prevention and control measures for TEE examination

感染控制措施	医疗机构数量(所)	构成比(%)
手卫生依从率	>90%	66 59.5
	60%~90%	23 20.7
	30%~60%	11 9.9
	<30%	2 1.8
	未开展调查	9 8.1
佩戴手套类型	非灭菌 PE 手套	7 6.3
	灭菌 PE 手套	15 13.5
	非灭菌医用橡胶检查手套	43 38.7
	灭菌医用橡胶检查手套	44 39.7
	未佩戴手套	2 1.8
工作服更换频率	每班次更换	23 20.7
	每日更换	7 6.3
	每周更换 2 次	18 16.2
	每周更换 1 次	50 45.1
	其他*	13 11.7

注: * 表示未做统一规定或遇污染才更换。

2.3.2 TEE 检查室通风情况 TEE 检查室通风情况较好,98.2%(109 所)的检查室有通风条件(安装机械通风设施或有自然通风条件),49.6%(55 所)的医疗机构检查室既有自然通风条件也安装了机械通风设施。

2.3.3 TEE 检查床上用品的更换情况 58.6%(65 所)的医疗机构 TEE 检查室能做到每例患者之间更换床上用品,其中 70.8% 使用一次性床单,一次性中单和复用床单使用的比率分别为 20.0%、9.2%。而选择每班次或每天更换床上用品的检查室中(36 所),大部分(91.7%,33 所)检查室在每班次或每天检查结束定期更换的基础上,遇到特殊时机(遇血液体液污染时、感染患者检查后)及时更换床上用品。剩余检查室只在特殊时机更换床上用品。

3 讨论

目前,国内对超声诊疗感染防控相关的研究多

集中于超声探头的污染情况现况调查^[9-13],关于超声探头清洗消毒现状和超声诊疗过程中感染防控措施执行情况的调查较少。本研究在全国范围内进行抽样调查,调查 TEE 超声探头消毒现状,以及 TEE 检查过程中重要的感染防控环节,填补了国内在该领域的空白,为今后我国在 TEE 感染防控政策的制定,医疗机构 TEE 检查中感染防控措施的完善提供重要的科学依据。

3.1 TEE 探头清洗消毒有待进一步完善 美国疾病预防控制中心(CDC)^[14]根据 Spaulding 分类法,将接触完整黏膜的复用器械归为中度危险性器械,要求达到高水平消毒才可安全使用,美国食品药品监督管理局(FDA)^[15]则要求,中度危险性的超声探头需进行灭菌处理,但也能接受高水平消毒,使用时需配合一次性无菌隔离膜。美国、欧洲、澳大利亚、加拿大等国家和地区的超声协会制定了本地区超声探头清洗消毒的指南,均要求接触完整黏膜的超声探头需达到高水平消毒,即使使用了超声隔离膜也不能降低探头的消毒水平^[16-22]。英国超声心动图协会^[23]和我国经食道超声心动图临床应用的中国专家共识专家组^[1]对 TEE 探头制定了完整的清洗消毒流程,以实现 TEE 探头再处理的标准化和规范化。

本组调查结果显示,总体每例患者之间 TEE 探头达到高水平消毒或灭菌的比率为 79.3%,真正能达到有效高水平消毒或灭菌的比率为 67.6%。世界医学和生物学超声联合会(WFUMB)开展关于超声探头清洗消毒现状的调查显示,在参与调查的医疗机构中,腔内(经食道、阴道、直肠)超声探头每次使用后消毒水平能达到高水平消毒的比率为 84.61%^[24]。美国和澳大利亚的调查^[22, 25]结果显示,两国腔内超声探头的高水平消毒或灭菌率分别为 96.00%、96.41%。我国 TEE 探头高水平消毒或灭菌率低于全球腔内超声探头的高水平消毒或灭菌率,且与医疗行业发达的国家腔内超声探头现状相比存在较大差距。虽然具体使用的灭菌或者消毒方法较集中,但是不意味这些灭菌或消毒方法就适合 TEE 探头。各医疗机构现有条件能否支持做到有效消毒以及消毒方法是否会损坏探头仍需进一步讨论和研究。本组调查结果显示,90.7%的检查能做到探头清洗后干燥再进行消毒,能较好地保证消毒质量。超声探头的储存情况也较为理想,绝大多数的医院在超声探头清洗消毒后不使用时能够储存在专用的储存柜或储存箱中,保证探头清洁和干燥,但也存在不合理储存的情况。同时调查结果显示,

超声探头以外部件的清洁和消毒现状并不理想,能做到每例患者之间进行清洁和消毒的医疗机构比例较低,存在患者之间交叉感染的风险,且这些部件不防水、难于清洁,如何加强其清洁和消毒是今后面临的挑战。

3.2 TEE 检查中感染管理措施落实情况有待进一步提升 本调查是国内第一个关于 TEE 超声检查医院感染管理措施执行现状的全国调查,感染防控措施的落实对超声诊疗医院感染防控也十分重要。相较于提高超声探头消毒水平、规范清洗消毒流程,督促操作者落实诊疗过程中的感染防控措施更容易取得成效,因为超声探头消毒水平的提高,不仅受限于消毒技术的发展,有限的准备时间和洗消设备的配备等,而感染防控措施从操作者出发,通过加强培训和监督就能取得不错的成效。

操作者手不仅接触患者的血液和体液,也接触器械和周围环境,如果手卫生执行到位,能有效降低患者之间交叉感染的风险。《医务人员手卫生规范》(WS/T 313)要求医疗机构需设置与诊疗工作相匹配的流动水洗手和卫生手消毒设施,调查结果显示,参与调查的绝大多数医疗机构配备了完善的手卫生设施,但仅 59.5% 的医疗机构操作者手卫生执行率在 90% 以上,手卫生依从性有待提高。《医院隔离技术规范》(WS/T 311)要求接触患者的体液(血液、组织液等)和分泌物时,应佩戴一次性使用医用橡胶检查手套,调查结果显示,78.4% 的医疗机构检查室操作者使用一次性使用医用橡胶检查手套,并且绝大部分能做到每例患者之间更换手套,但同时有 21.6% 的医疗机构选择 PE 手套,甚至不佩戴手套,存在防护不足的情况。

TEE 检查过程中患者的体液会对床单元造成污染,甚至会发生喷溅污染操作者的衣物,但操作者往往难以全面了解接受 TEE 检查的患者感染和病原体携带情况,因此患者检查床单元和操作者工作服的清洁与否对于医院感染控制也十分重要。调查结果显示,能做到每例患者之间更换床上用品的比例和诊疗操作者每班次更换工作服的比例并不高。如何提高检查者及时更换患者检查床的床上用品和诊疗时工作服的意识是未来面临的挑战。

本次只调查了检查室的通风情况,并未调查探头消毒室的通风情况,消毒室使用的某些消毒剂可能对人体造成损害,因此消毒室对通风的要求更为严格,未来开展的研究可涉及相关内容。

3.3 研究局限和展望 本研究采取的调查方式是

由各医疗机构的感染监控专职人员对本院 TEE 检查室进行实地调查,并根据现场调查结果填写电子问卷,虽然正式调查开始前已对各医疗机构调查员进行过培训,并且由专人对调查数据进行及时的质控,但依旧无法避免人为原因导致的瞒报和错报。调查对象以三级、综合性医院为主,并且只调查了各医疗机构的某一个科室,调查结果外推受一定的限制,后续研究可更多地关注基层医疗机构和专科医院现状。

致谢:感谢参与本次调查医疗机构的支持,同时感谢指导专家、各省(自治区、直辖市)调查负责人、各医疗机构调查员、数据质控人员对本次调查做出的贡献!

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

[参 考 文 献]

- [1] 经食道超声心动图临床应用的中国专家共识专家组. 中国经食道超声心动图探头清洗消毒指南[J]. 中国循环杂志, 2020, 35(5): 419-426.
Chinese expert consensus expert group on clinical application of transesophageal echocardiography. Recommendations of transesophageal ultrasound probe cleaning and disinfection[J]. Chinese Circulation Journal, 2020, 35(5): 419-426.
- [2] Kanemitsu K, Endo S, Oda K, et al. An increased incidence of *Enterobacter cloacae* in a cardiovascular ward[J]. J Hosp Infect, 2007, 66(2): 130-134.
- [3] Seki M, Machida H, Yamagishi Y, et al. Nosocomial outbreak of multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* caused by damaged transesophageal echocardiogram probe used in cardiovascular surgical operations[J]. J Infect Chemother, 2013, 19(4): 677-681.
- [4] Bancroft EA, English L, Terashita D, et al. Outbreak of *Escherichia coli* infections associated with a contaminated transesophageal echocardiography probe[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2013, 34(10): 1121-1123.
- [5] Van Maerken T, De Brabandere E, Noël A, et al. A recurrent and transesophageal echocardiography-associated outbreak of extended-spectrum β -lactamase-producing *Enterobacter cloacae* complex in cardiac surgery patients[J]. Antimicrob Resist Infect Control, 2019, 8: 152.
- [6] Bénet T, Ritter J, Vanhems P. Risk of human immunodeficiency virus and hepatitis C virus infection related to endocavitary ultrasound probe exposure in France[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2014, 35(11): 1429-1431.
- [7] Scott D, Fletcher E, Kane H, et al. Risk of infection following semi-invasive ultrasound procedures in Scotland, 2010 to

- 2016; a retrospective cohort study using linked national datasets[J]. *Ultrasound*, 2018, 26(3): 168 - 177.
- [8] Suleyman G, Tibbetts R, Perri MB, et al. Nosocomial outbreak of a novel extended-spectrum β -lactamase *Salmonella enterica* serotype isangi among surgical patients[J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2016, 37(8): 954 - 961.
- [9] 刘希茹, 沈瑾, 李涛, 等. 北京市体外超声探头及耦合剂微生物污染现状调查[J]. *中国消毒学杂志*, 2017, 34(4): 341 - 344.
Liu XR, Shen J, Li T, et al. Investigation on bacterial contamination of ultrasound probes and coupling agent in Beijing [J]. *Chinese Journal of Disinfection*, 2017, 34(4): 341 - 344.
- [10] 刘丽红, 郝元涛, 黎明, 等. 超声探头微生物污染流行病学调查及控制对策[J]. *中国基层医药*, 2007, 14(7): 1137 - 1139.
Liu LH, Hao YT, Li M, et al. Epidemiological investigation and control strategy study of microbial contamination on ultrasound probes[J]. *Chinese Journal of Primary Medicine and Pharmacy*, 2007, 14(7): 1137 - 1139.
- [11] 刘希茹, 段弘扬, 李涛, 等. 体外超声探头及阴道超声探头微生物污染现状调查[J]. *中华医院感染学杂志*, 2020, 30(5): 775 - 779.
Liu XR, Duan HY, Li T, et al. Current status of microbial contamination of ultrasound probe and transvaginal ultrasound probe[J]. *Chinese Journal of Nosocomiology*, 2020, 30(5): 775 - 779.
- [12] 林云万, 张旭, 赵正阳, 等. 医用超声探头及耦合剂微生物污染调查及分析[J]. *中国消毒学杂志*, 2023, 40(2): 106 - 108.
Lin YW, Zhang X, Zhao ZY, et al. Investigation and analysis on bacterial contamination of medical ultrasound probes and coupling agents[J]. *Chinese Journal of Disinfection*, 2023, 40(2): 106 - 108.
- [13] 沈芃, 费春楠, 刘军, 等. 医院超声探头及耦合剂带菌状况调查[J]. *中国消毒学杂志*, 2012, 29(4): 290 - 291.
Shen P, Fei CN, Liu J, et al. Investigation on bacterial contamination of ultrasound detector and coupling agent in hospital[J]. *Chinese Journal of Disinfection*, 2012, 29(4): 290 - 291.
- [14] Centers for Disease Control and Prevention. Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities (2008) [EB/OL]. (2019 - 05 - 24)[2024 - 05 - 30]. <https://www.cdc.gov/infection-control/media/pdfs/Guideline-Disinfection-H.pdf>.
- [15] U. S. Food & Drug Administration. Marketing clearance of diagnostic ultrasound systems and transducers[EB/OL]. (2023 - 02 - 21)[2024 - 06 - 29]. <https://www.fda.gov/regulatory-information/search-fda-guidance-documents/marketing-clearance-diagnostic-ultrasound-systems-and-transducers>.
- [16] The American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM). Guidelines for cleaning and preparing external- and internal-use ultrasound transducers and equipment between patients as well as safe handling and use of ultrasound coupling gel[EB/OL]. (2022 - 12 - 05). [2025 - 01 - 10]. <https://www.aium.org/resources/official-statements/view/guidelines-for-cleaning-and-preparing-external-and-internal-use-ultrasound-transducers-and-equipment-between-patients-as-well-as-safe-handling-and-use-of-ultrasound-coupling-gel>.
- [17] Society of Radiographers and British Medical Ultrasound Society. Guidelines for professional ultrasound practice[EB/OL]. (2021 - 11)[2024 - 05 - 30]. https://www.bmus.org/static/uploads/resources/2021_SoR_and_BMUS_guidelines_v1.0_.pdf.
- [18] Australasian Society for Ultrasound in Medicine (ASUM). Guidelines for reprocessing ultrasound transducers[J]. *Australas J Ultrasound Med*, 2017, 20(1): 30 - 40.
- [19] Nyhsen CM, Humphreys H, Koerner RJ, et al. Infection prevention and control in ultrasound-best practice recommendations from the European Society of Radiology Ultrasound Working Group[J]. *Insights Imaging*, 2017, 8(6): 523 - 535.
- [20] Antimicrobial Resistance and Healthcare Associated Infection Scotland. NHSScotland guidance for decontamination of semi-critical ultrasound probes; semi-invasive and non-invasive ultrasound probes[EB/OL]. (2017 - 01 - 01)[2024 - 05 - 30]. <https://www.nss.nhs.scot/media/3992/res-183-1-v1-2.pdf>.
- [21] Sonography Canada. Professional practice guidelines and member policies[EB/OL]. (2018 - 10 - 01)[2024 - 05 - 30]. <https://sonographycanada.ca/app/uploads/2019/04/PPGuideline-and-Policies-Sept-2018-FINAL.pdf>.
- [22] Carrico RM, Furmanek S, English C. Ultrasound probe use and reprocessing: Results from a national survey among U. S. infection preventionists[J]. *Am J Infect Control*, 2018, 46(8): 913 - 920.
- [23] Kanagala P, Bradley C, Hoffman P, et al. Guidelines for transoesophageal echocardiographic probe cleaning and disinfection from the British Society of Echocardiography[J]. *Eur J Echocardiogr*, 2011, 12(10): i17 - i23.
- [24] Westerway SC, Basseal JM, Abramowicz JS. Medical ultrasound disinfection and hygiene practices: WFUMB global survey results[J]. *Ultrasound Med Biol*, 2019, 45(2): 344 - 352.
- [25] Westerway SC, Basseal JM. Advancing infection control in Australasian medical ultrasound practice[J]. *Australas J Ultrasound Med*, 2017, 20(1): 26 - 29.

(本文编辑:左双燕)

本文引用格式: 吴联萱, 贾会学, 姚希, 等. 全国经食道超声心动图检查医院感染管理现状调查[J]. *中国感染控制杂志*, 2025, 24(3): 329 - 335. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20255459.

Cite this article as: WU Lianxuan, JIA Huixue, YAO Xi, et al. Current status of healthcare-associated infection management for transesophageal echocardiography: a nationwide investigation[J]. *Chin J Infect Control*, 2025, 24(3): 329 - 335. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20255459.