

DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20252693

• 论著 •

医用超声探头卫生现状与感染风险研究

张叶,王安琪,高丽君,张玉勤,刘吉起

(河南省疾病预防控制中心消毒与媒介生物控制研究所,河南 郑州 450016)

[摘要] 目的 了解医疗机构体表及阴道超声探头的细菌污染现状与感染防控措施执行情况,探讨现行防控措施下超声探头相关感染风险。方法 通过现场采样,对河南省 15 个地级市 179 所医疗机构的体表超声探头及 83 所医疗机构的阴道超声探头进行细菌定量检测,结合问卷调查评估相关感染防控措施执行情况。结果 共检测 513 份超声探头标本,其中阴道超声探头消毒后的细菌检出率和超标率分别为 18.02% (20/111)、2.70% (3/111),均低于体表超声探头[分别为 40.05% (161/402)、5.22% (21/402)]。采用消毒措施的标本细菌检出率 (33.86%, 149/440) 低于纸巾擦拭组 (50.00%, 27/54) ($\chi^2 = 5.46, P = 0.019$) ; 季铵盐类消毒剂组细菌检出率 (17.31%, 18/104) 低于醇类消毒剂组 (40.63%, 128/315) ($\chi^2 = 18.74, P < 0.001$) ; 不同消毒方式及探头类型间的标本合格率比较,差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$)。体表超声探头和阴道超声探头“一用一消毒”的执行率分别为 60.34% (108/179)、70.54% (79/112)。使用的消毒剂主要为季铵盐类 (57.27%)、醇类 (36.36%)。体表及阴道超声检查所用耦合剂以大包装多次使用产品为主,占比分别为 93.85%、57.89%。33.33% (56/168) 的体表超声耦合剂和 20.00% (11/55) 的阴道超声耦合剂使用时间超过 7 d,阴道超声检查中,消毒型耦合剂使用率为 28.42% (27/95),无菌型耦合剂为 14.74% (14/95)。在阴道超声检查中,50.00% (56/112) 的医疗机构使用避孕套作为探头覆盖物,45.54% (51/112) 使用超声隔离透声膜。60.55% (66/109) 的医疗机构在阴道超声探头清洁消毒后、检查前未更换手套。结论 超声探头在再处理(消毒/灭菌)、物理屏障使用、耦合剂选择及手套更换等关键环节均存在交叉感染风险,亟需基于循证证据制定并实施标准化的超声探头感染防控技术规范。

[关键词] 超声探头; 超声耦合剂; 隔离膜; 卫生现状; 消毒

[中图分类号] R187.3

Hygiene status and infection risks of medical ultrasound probes

ZHANG Ye, WANG Anqi, GAO Lijun, ZHANG Yuqin, LIU Jiqi (Institute of Disinfection and Vector Control, Henan Provincial Center for Disease Control and Prevention, Zhengzhou 450016, China)

[Abstract] **Objective** To understand the current situation as well as the implementation of infection prevention and control measures against bacterial contamination of external and vaginal ultrasound probes in medical institutions (MIs), and explore the risk of ultrasound probe-related infection under current prevention and control measures.

Methods Through on-site sampling, external ultrasound probes from 179 MIs and vaginal ultrasound probes from 83 MIs in 15 prefecture-level cities in Henan Province underwent quantitative bacterial detection, and the implementation of relevant infection prevention and control measures was assessed using questionnaire survey. **Results** A total of 513 ultrasound probe specimens were detected. Bacterial detection rate and exceedance rate of the disinfected vaginal ultrasound probes were 18.02% (20/111) and 2.70% (3/111), respectively, which were both lower than external ultrasound probes (40.05% [161/402] and 5.22% [21/402], respectively). Bacterial detection rate of disinfected specimens was lower than that of the towel-wiping group ([33.86%, 149/440] vs [50.00%, 27/54], $\chi^2 =$

[收稿日期] 2025-07-03

[基金项目] 河南省医学科技攻关计划联合共建项目 (LHGJ20210161)

[作者简介] 张叶(1991-),女(汉族),河南省郑州市人,主管医师,主要从事消毒与医院感染防控研究。

[通信作者] 刘吉起 E-mail: hnedcljq@sina.com

5.46, $P=0.019$). Bacterial detection rate of the quaternary ammonium salt disinfectant group was lower than that of the alcohol disinfectant group ([17.31%, 18/104] vs [40.63%, 128/315], $\chi^2=18.74$, $P<0.001$). The qualified rates of specimens using different disinfection methods and with different probe types showed no statistically significant differences (all $P>0.05$). The implementation rates of “single disinfection for every use” for external ultrasound probes and vaginal ultrasound probes were 60.34% (108/179) and 70.54% (79/112), respectively. The disinfectants used were mainly quaternary ammonium salts (57.27%) and alcohols (36.36%). The coupling agents used for external and vaginal ultrasound examinations were mainly large packaged products for multiple time use, accounting for 93.85% and 57.89%, respectively. 33.33% (56/168) of external ultrasound coupling agents and 20.00% (11/55) of vaginal ultrasound coupling agents were used for more than 7 days. In vaginal ultrasound examinations, the usage rates of disinfectant coupling agents and sterile coupling agents were 28.42% (27/95) and 14.74% (14/95), respectively. In vaginal ultrasound examinations, 50.00% (56/112) of MIs used condoms as probe covers, and 45.54% (51/112) used sound-transmission ultrasound isolation membranes. 60.55% (66/109) of MIs didn't change gloves after cleaning and disinfecting the vaginal ultrasound probe and before examination. **Conclusion** Ultrasound probes have cross infection risks in key processes such as reprocessing (disinfection/sterilization), physical barrier use, coupling agent selection, and glove replacement. It is urgent to develop and implement standardized ultrasound probe infection prevention and control technical specifications based on evidence-based research.

[Key words] ultrasound probe; ultrasonic coupling agent; isolation membrane; hygiene status; disinfection

超声探头作为临床广泛应用的可重复使用医疗器械,在诊疗过程中直接接触患者完整或破损皮肤及黏膜组织。若术后消毒处理不规范,探头表面病原体残留可能引发患者间交叉感染。一项涵盖中国等多国的 Meta 分析^[1]结果显示,经阴道和经直肠超声探头的致病菌污染率为 12.9%,常见病毒[包括单纯疱疹病毒(HSV)、人乳头瘤病毒(HPV)和人巨细胞病毒(HCMV)]污染率为 1.0%。由于超声探头具有热敏性、价格昂贵且需快速周转等特点,其规范化再处理始终是重要挑战,超声相关感染防控已成为全球医疗界关注的重点问题。基于此,美国^[2]、澳大利亚和新西兰^[3]、加拿大^[4]、英国^[5]、德国^[6]、法国^[7]等国家,以及世界超声医学与生物学联合会(WFUMB)^[8]、欧洲放射学会(ESR)超声工作组^[9]等国际组织均已发布超声探头再处理的规范或实践指南。目前,我国尚未制定超声探头感染防控的国家级法规或标准,仅发布了《医用超声探头复用处理专家共识》^[10],导致医疗机构普遍对其感染风险重视不足,现有防控措施难以满足临床实际需求。为此,本研究对河南省医疗机构的体表及阴道超声探头进行全面调查,旨在评估其细菌污染水平及感染防控现状,以期为我国超声诊疗感染防控标准的制定与规范提供循证依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象 2024 年 5—11 月在河南省 15 个

地级市展开调查,共纳入 179 所医疗机构。按机构类型划分,包括 109 所综合医院,20 所妇幼保健机构,45 所社区卫生服务中心/乡镇卫生院及 5 所其他机构;按等级划分,含三级医院 54 所,二级医院 72 所,一级及未定级机构 53 所。其中,有 112 所机构开展了阴道超声诊疗。

1.2 研究方法

1.2.1 问卷调查 调查表经由文献学习和预调查设计而成,主要内容涵盖医疗机构基本情况、超声探头再处理方式、耦合剂与阴道探头覆盖物使用情况、医务人员手卫生及监测工作开展情况等。为保障数据质量,调查由省级和市级疾控中心经验丰富的专业人员执行,调查人员均接受了统一培训。调查采用双人现场作业与复核的方式完成,所有问卷均经专人审核,并对可疑结果进行复查或剔除。

1.2.2 采样检测 依据《医院消毒卫生标准》(GB 15982—2012)^[11],患者诊疗结束并对探头进行日常处理后,对其与人体接触的全部表面进行涂抹采样,采样拭子浸有无菌采样液(若存在消毒剂残留则添加相应中和剂)。标本采集后 4 h 内送检。细菌定量检测与结果判定参照 GB 15982—2012^[11],其中,体外超声探头菌落总数≤200 CFU/件判定为合格,阴道超声探头菌落总数≤20 CFU/件判定为合格。

1.3 统计分析 应用 SPSS 24.0 软件进行统计分析,组间比较采用 χ^2 检验, $P\leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 超声探头表面细菌污染情况 共检测 513 份探头标本,包括来自 179 所医疗机构的体外超声探头样本 402 份和 83 所医疗机构的阴道超声探头样本 111 份,总体细菌检出率为 35.28%(181 份),细菌总数超标率为 4.68%(24/53)。阴道超声探头标本检出率(18.02%,20/111)低于体外超声探头(40.05%,

161/402),差异有统计学意义($\chi^2 = 18.49, P < 0.001$)。不同处置方式下标本检出率比较,差异有统计学意义($\chi^2 = 37.22, P < 0.001$):采用消毒措施的标本检出率(33.86%,149/440)低于采用纸巾擦拭的标本检出率(50.00%,27/54),采用季铵盐类消毒湿巾擦拭的标本检出率(17.31%,18/104)低于醇类擦拭的标本检出率(40.63%,128/315)。不同处理方式(消毒、普通湿巾擦拭、纸巾擦拭)、不同探头类别的标本合格率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。详见表 1。

表 1 超声探头表面细菌污染情况

Table 1 Bacterial contamination status on the surface of ultrasound probes

清洁消毒 处理方式	体外超声探头			阴道超声探头			合计		
	检测 份数	阳性份数 (%)	合格份数 (%)	检测 份数	阳性份数 (%)	合格份数 (%)	检测 份数	阳性份数 (%)	合格份数 (%)
消毒	345	133(38.55)	327(94.78)	95	16(16.84)	93(97.89)	440	149(33.86)	420(95.45)
含氯消毒剂	2	1(-)	2(-)	1	0(-)	1(-)	3	1(-)	3(-)
过氧化氢消毒剂	3	0(-)	3(-)	1	0(-)	1(-)	4	0(-)	4(-)
二氧化氯消毒剂	1	0(-)	1(-)	2	0(-)	2(-)	3	0(-)	9(-)
紫外线灯照射	6	0(-)	6(-)	3	0(-)	3(-)	9	0(-)	3(-)
醇类消毒剂	266	115(43.23)	255(95.86)	49	13(26.53)	48(97.96)	315	128(40.63)	303(96.19)
季铵盐类消毒剂	66	16(24.24)	60(90.91)	38	2(5.26)	38(100)	104	18(17.31)	98(94.23)
胍类消毒剂	1	1(-)	0(-)	1	1(-)	0(-)	2	2(-)	0(-)
普通湿巾擦拭	16	5(31.25)	15(93.75)	3	0(-)	3(-)	19	5(26.32)	18(94.74)
纸巾擦拭	41	23(56.10)	39(95.12)	13	4(30.77)	12(92.31)	54	27(50.00)	51(94.44)
合计	402	161(40.05)	381(94.78)	111	20(18.02)	108(97.30)	513	181(35.28)	489(95.32)

注: - 表示由于样品份数过少,不适宜用率表示。

2.2 超声探头感染防控措施调查

2.2.1 超声探头使用后处置情况 体外超声探头和阴道超声探头执行“一人一消毒”的比率分别为 60.34%、70.54%;体外超声探头和阴道超声探头“不消毒或仅在高危患者使用后消毒”情况的比率分别为 27.93%、15.18%;而选择“每天下班后消毒”的比率分别为 11.73%、14.28%。阴道超声探头“一人一消毒”的占比高于体外超声探头($\chi^2 = 5.97, P = 0.015$),而“不消毒或仅在高危患者使用后消毒”的比例则低于体外超声探头($\chi^2 = 6.32, P = 0.012$)。在消毒剂使用方面,体外超声与阴道超声诊疗中最常用的均为季铵盐类(分别为 55.64%、59.77%),其次为醇类(分别为 39.10%、32.18%)。见表 2。

2.2.2 超声探头耦合剂使用情况 除了 17 所医疗机构在阴道超声诊疗时不使用耦合剂外,其他医疗机构在体外超声诊疗和阴道超声诊疗时均使用耦合剂。

耦合剂类型方面,体外超声与阴道超声使用普通型耦合剂的比率分别为 92.74%、56.84%,消毒型耦合剂分别为 6.70%、28.42%,无菌型耦合剂分别为 0.56%、14.74%。耦合剂规格方面,体外超声与阴道超声使用大包/瓶装多次使用产品的比率分别为 93.85%、57.89%,小包装一次性产品的比率分别为 6.15%、42.11%;阴道超声诊疗中一次性耦合剂的使用比例高于体外超声诊疗。在使用大包装耦合剂的机构中,体外超声与阴道超声能做到“一天/瓶”更换频率的占比分别为 66.67%、80.00%,而“超过一周/瓶”的占比分别为 33.33%、20.00%。见表 3。

2.2.3 阴道超声诊疗探头覆盖物使用及手套佩戴情况 除 1 所社区卫生服务中心外,111 所医疗机构在阴道超声诊疗时均使用探头覆盖物。覆盖物类型主要为避孕套(50.00%)和超声隔离透声膜(45.54%),另有少数使用无菌手套(3.57%),覆

表 2 超声探头清洁消毒处理措施

Table 2 Cleaning and disinfection measures for ultrasound probes

类别	体外超声探头		阴道超声探头	
	数量 (所)	占比 (%)	数量 (所)	占比 (%)
清洁消毒处理措施	179	100	112	100
一人一消毒	108	60.34	79	70.54
每天下班后消毒湿巾(液)擦拭或紫外线灯照射	21	11.73	16	14.28
不消毒或仅在高危患者使用后消毒湿巾(液)擦拭	50	27.93	17	15.18
消毒湿巾(液)种类	133	100	87	100
二氧化氯消毒剂	2	1.50	2	2.30
过氧化氢消毒剂	1	0.76	1	1.15
含氯消毒剂	2	1.50	2	2.30
季铵盐类消毒剂	74	55.64	52	59.77
醇类消毒剂	52	39.10	28	32.18
胍类消毒剂	2	1.50	2	2.30

表 3 体外和阴道超声探头耦合剂使用情况

Table 3 Usage of coupling agents for external and vaginal ultrasound probes

类别	体外超声探头		阴道超声探头	
	医疗机构 数量(所)	占比 (%)	医疗机构 数量(所)	占比 (%)
耦合剂类型	179	100	95	100
普通型耦合剂	166	92.74	54	56.84
消毒型耦合剂	12	6.70	27	28.42
无菌型耦合剂	1	0.56	14	14.74
耦合剂规格	179	100	95	100
大包/瓶多次使用产品	168	93.85	55	57.89
小包一次性产品	11	6.15	40	42.11
大包多次使用产品的平均使用时长	168	100	55	100
一天/瓶	112	66.67	44	80.00
≥一周/瓶	56	33.33	11	20.00

盖物使用数量包括 1 层(71.17%, 79 所)和 2 层(28.83%, 32 所)。97.32% 的医疗机构在进行阴道超声诊疗时能每次佩戴手套且一人一换, 更换手套的时机为: 扔掉探头覆盖物后, 对探头进行清洁消毒前(60.55%)、对探头进行清洁消毒后诊疗前(33.95%)、扔掉覆盖物后及诊疗前均更换手套(5.50%)。见表 4。

表 4 阴道超声探头覆盖物使用及医务人员手套佩戴情况

Table 4 Use of vaginal ultrasound probe cover and wearing of gloves by healthcare workers

类别	医疗机构 数量(所)	占比 (%)
探头覆盖物使用情况	112	100
避孕套	56	50.00
超声隔离透声膜	51	45.54
无菌手套	4	3.57
无	1	0.89
探头覆盖物使用数量	111	100
1 层	79	71.17
2 层	32	28.83
进行阴道超声诊疗时, 是否佩戴手套	112	100
每次佩戴, 一人一换	109	97.32
每次佩戴, 非一人一换	2	1.79
不佩戴	1	0.89
若更换手套, 更换手套时机	109	100
扔掉覆盖物后, 对探头进行清洁消毒前	66	60.55
对探头进行清洁消毒后诊疗前	37	33.95
扔掉覆盖物后, 清洁消毒前; 及清洁消毒后诊疗前	6	5.50

3 讨论

本研究调查河南省 15 个地级市 179 所不同等级医疗机构在用医用超声探头表面细菌污染情况及感染防控措施。结果显示, 阴道超声探头的细菌检出率(18.02%)和超标率(2.70%)均低于体表超声探头(40.05% 和 5.22%), 这可能与临床对腔内操作感染风险更重视并采取强化防控措施有关, 但仍提示现行感染防控体系存在不足。消毒措施执行不规范, 阴道和体外超声探头“一用一消毒”执行比率分别为 70.54%、60.34%, 阴道超声探头无菌耦合剂使用比率仅 14.74%; 大包装耦合剂使用时间过长, 体外超声 33.33%、阴道超声 20.00% 的耦合剂使用超过 1 周; 此外, 探头保护套选用不当及手套未规范更换等问题, 均可能增加医院交叉感染风险。

医学超声检查中的感染防控仍存在较大争议。美国^[2]、澳大利亚^[3]、WFUMB^[8]、ESR^[9]等机构发布的指南普遍将腔内超声探头归类为半关键性医疗器械, 要求每次使用探头保护套并进行高水平消毒(HLD), 而法国公共卫生高级委员会(HCASP)

则建议使用探头保护套并行中水平消毒^[7]。我国目前尚未制定医用超声探头清洁消毒的国家或行业标准,《医疗机构消毒技术规范》(WS/T 367—2012)^[12]规定中度危险性医疗器械需达到中水平以上消毒,接触黏膜的腔内超声探头应符合该标准,但在临床中常通过使用物理屏障替代部分消毒要求。湖南省^[13]和上海市^[14]分别制定了医用超声探头消毒的地方标准,对低风险探头均要求达到低至中水平消毒,但对中度风险探头,湖南省要求实施 HLD 并使用无菌屏障,而上海市对于使用无菌屏障的腔内探头则未强制要求 HLD。我国 2025 年发布的《医用超声探头复用处理专家共识》^[10]建议:体表超声探头每次使用后应清洁或进行低水平消毒(Low-Level Disinfection, LLD; 共识度 100%);腔内(阴道)超声探头使用保护套时,对高风险患者需达到 HLD(共识度 94.7%),对普通患者则未作强制消毒要求。两项调查自然腔道探头 HLD 实施率分别为 84%(全球)^[15]、96%(美国)^[16],但调查回复率均低于 3%。本研究发现,29.46% 的医疗机构在阴道超声检查中使用探头保护套替代“一用一消毒”;体表及阴道超声消毒方法以季铵盐类(57.27%)和醇类(36.36%)消毒湿剂擦拭为主,阴道超声探头 HLD 实施比率仅 5.75%(5/87)。反对 HLD 的观点多主张通过无菌屏障替代 HLD,认为现有腔内超声探头相关感染证据不足。此外, HLD 存在耗时、材料兼容性差、健康风险和成本高等问题,制约了其在全球推广应用^[17-19]。现有证据表明,去除保护套仅行 LLD 的腔内超声探头仍存在细菌、病毒和真菌污染^[1, 20-21]。一项 Meta 分析^[1]结果显示,使用保护套并行 LLD 后,腔内(阴道/直肠)探头致病菌污染率为 12.9%,病毒(HPV/HSV/HCMV)污染率为 1.0%。研究^[20]发现,腔内探头 LLD 后 HPV、沙眼衣原体和支原体污染率分别为 7%、2%、4%。基于法国年 400 万次检查数据,Leroy 等^[21]估算现行 LLD 标准导致每年约 8 085 例 HPV 和 4 025 例沙眼衣原体等超声相关感染,若采用 HLD 可减少 30% 相关感染。苏格兰队列研究^[22]结果显示,LLD 标准实施期间患者细菌培养阳性增加 41%。

本研究比较了不同清洁消毒方法对超声探头细菌污染处理效果。结果显示,单纯纸巾擦拭组细菌检出率为 50.00%,与文献^[23]报道的纸巾擦拭细菌清除率(45%~50%)一致。本研究中,普通湿巾与消毒湿巾擦拭的细菌检出率差异无统计学意义,与 Berendt 等^[24]研究结果一致:单次擦拭时消毒湿巾

效果更优,但擦拭 3~5 次后,各类湿巾(普通、乙醇、季铵盐、过氧化氢及氯己定醇湿巾)的清除效果趋于一致。体表及腔内超声探头消毒主要采用季铵盐类和醇类消毒剂(湿巾)擦拭,此外还包括二氧化氯、过氧化氢、含氯消毒剂及紫外线消毒等方法。刘丽红等^[25]研究结果显示,75% 乙醇擦拭可使探头细菌检出率由 100% 降至 12.5%,建议将其作为常规消毒方法;但本研究中乙醇擦拭后细菌检出率仍达 40.63%,可能与操作不规范有关,如擦拭不彻底或作用时间不足等,且长期使用乙醇可能影响探头性能^[26]。本研究中,季铵盐类消毒剂细菌清除效果优于乙醇(细菌检出率 17.31% VS 40.63%,降幅 23.32%),与贾巍等^[27]研究结果(30 s 擦拭合格率 97.5%)一致。该研究还证实其具有材料兼容性好、安全性高、稳定性强、清洁效果持久等优势,支持其作为常规消毒的首选方案。研究^[20,28]显示,采用季铵盐或乙醇进行中低水平消毒后,仍有 3%~7% 的标本检出 HPV 残留。含氯消毒剂(如次氯酸钠)虽具广谱杀菌作用,但其腐蚀性强、稳定性差且作用时间长,限制其常规应用^[29]。戊二醛因潜在毒性和器械损伤风险已逐渐被淘汰,研究证实戊二醛和邻苯二甲醛(OPA)对 HPV 灭活效果不佳^[30],但仍被国际列为 HLD 的可选方案。过氧化氢、二氧化氯和紫外线消毒被推荐用于腔内器械的 HLD^[2,8]。尽管研究证实 HLD 的有效性,但临床实践中消毒流程依从性仍不理想,相比人工消毒,自动化消毒系统(如过氧化氢雾化、紫外线消毒等系统)因其标准化流程和良好重复性等优势,可有效减少人为操作误差,已获临床广泛认可,且已被纳入国际指南^[9,16]。

使用无菌屏障可显著降低探头污染风险。欧美指南要求所有腔内超声检查均应使用可阻隔病毒[如人类免疫缺陷病毒(HIV)、HPV、乙型肝炎病毒(HBV)等]的专用隔离膜。我国专家共识建议腔内超声探头应使用隔离膜^[10],但目前国内尚未制定隔离膜的国家行业标准。本研究中,河南省 99.11% 的医疗机构在阴道超声检查中使用探头保护套,其中避孕套占 50.00%,专用隔离膜占 45.54%。研究表明不同探头保护套的防护性能存在显著差异,早期研究显示避孕套破损率(0.9%~9%)低于专用保护套(8%~81%)^[23],澳大利亚 2019 年一项大规模研究^[31](n=5 000)评估 10 种主流品牌显示:商用非乳胶保护套性能最佳(破损率 0~1%),非乳胶避孕套性能最差(破损率达 13%),乳胶避孕套(0.4%~6.6%)与商用乳胶保护套(0.6%~5%)破损率差异

无统计学意义。保护套穿孔现象提示现行感染防控措施存在交叉污染风险。我国专家共识^[10]建议：摘除隔离膜后应丢弃污染手套并执行手卫生，防止污染探头；且在安装新隔离膜前需执行手卫生并佩戴无菌手套。调查显示 97.32% 的医疗机构能做到一人一换，60.55% 未在消毒后更换手套，存在二次污染风险。

根据行业标准《医用超声耦合剂》(YY 0299—2016)^[32]规定，非无菌型耦合剂仅限用于完整皮肤的超声检查，黏膜接触操作需使用无菌型耦合剂。调查结果显示，阴道超声检查中普通耦合剂使用比率达 56.84%，消毒型(28.42%)和无菌型(14.74%)使用比率较低。研究^[33]表明，市售耦合剂存在卫生质量不达标及消毒耦合剂实际消毒效果不佳等问题，难以满足腔内超声诊疗要求。本组调查显示，大包装耦合剂在体表超声中使用比率达 93.85%，在阴道超声中占 57.89%，其中 33.33% 体表超声和 20.00% 阴道超声用耦合剂使用超过 1 周，显著增加微生物污染和交叉感染风险。

本研究调查了河南省 179 所各级各类医疗机构，全面评估体表及阴道超声探头的细菌污染状况和感染防控措施执行情况，评估现行防控措施下的感染风险。结果显示，在探头处理、屏障使用、耦合剂选择和手套更换等环节均存在交叉污染风险，亟需建立标准化的超声感染防控规范。现行专家共识推荐的防控措施对病原体传播的实际效果，仍需进一步评估。

致谢：向项目覆盖的 15 个省辖市(安阳、濮阳、商丘、新乡、信阳、许昌、郑州、周口、鹤壁、济源、焦作、开封、洛阳、南阳、平顶山)疾病预防控制中心及 179 所医疗机构表示感谢！

利益冲突：所有作者均声明不存在利益冲突。

[参考文献]

- [1] Leroy S. Infectious risk of endovaginal and transrectal ultrasound: systematic review and Meta-analysis[J]. J Hosp Infect, 2013, 83(2): 99–106.
- [2] American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM). AIUM official statement: 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[J]. J Ultrasound Med, 2023, 42(7): E13–E22.
- [3] Australasian Society for Ultrasound in Medicine (ASUM). Guidelines for reprocessing ultrasound transducers[J]. Australas J Ultrasound Med, 2017, 20(1): 30–40.
- [4] Sonography Canada. Professional practice guidelines and policy statements for Canadian sonography [EB/OL]. (2018–10) [2025–04–20]. <https://sonographycanada.ca/membership/professional-practice-guidelines>.
- [5] The British Medical Ultrasound Society. Guidelines for professional ultrasound practice [EB/OL]. (2023–12) [2025–04–20]. <https://www.bmus.org/policies-statements-guidelines/professional-guidance/guidance-pages/guidelines-for-professional-ultrasound-practice/>.
- [6] Müller T, Martiny H, Merz E, et al. DEGUM recommendations on infection prevention in ultrasound and endoscopic ultrasound [EB/OL]. [2025–04–10]. https://www.degum.de/fileadmin/dokumente/sektionen/kopf-hals/Informationen_zum_Fach/DEGUM_Recommendation_on_Infection_Preventionin_Ultrasound_and_Endoscopic_Ultrasound.pdf #: ~: text = Based% 20on% 20these% 20regulations% 20and% 20the% 20available% 20literature% 2C, in% 20percutaneous% 20and% 20endoscopic% 20US% 2C% 20including% 20US-guided% 20interventions.
- [7] Le Haut Conseil de la santé publique. Désinfection des sondes à échographie endocavitaire (SEE) [EB/OL]. (2016–08–01) [2025–04–20]. [# : ~: text = Le% 20Haut% 20Conseil% 20de% 20la% 20sant%C3%A9% 20publique% 20% 28HCSP% 29,% C3% A9mises% 20en% 20d% C3% A9cembre% 202007% 20et% 20en% 20octobre% 202008.](https://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=561)
- [8] Westerway SC, Basseal JM, Abramowicz J, et al. Recommendations for the cleaning of endocavity ultrasound transducers between patients[J]. Ultrasound Med Biol, 2024, 50(6): 775–778.
- [9] 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.
- [10] 姚希, 陈路增, 吴安华, 等. 医用超声探头复用处理专家共识[J]. 中国感染控制杂志, 2025, 24(3): 301–307.
- [11] Yao X, Chen LZ, Wu AH, et al. Expert consensus on reprocessing of medical ultrasound probes[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2025, 24(3): 301–307.
- [12] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 医院消毒卫生标准: GB 15982—2012[S]. 北京: 中国标准出版社, 2012.
- [13] General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of the People's Republic of China, Standardization Administration of the People's Republic of China. Hygienic standard for disinfection in hospitals: GB 15982–2012[S]. Beijing: Standards Press of China, 2012.
- [14] 中华人民共和国卫生部. 医疗机构消毒技术规范: WS/T

- 367—2012[S]. 北京: 中国标准出版社, 2012.
- Ministry of Health of the People's Republic of China. Regulation of disinfection technique in healthcare settings: WS/T 367—2012[S]. Beijing: Standards Press of China, 2012.
- [13] 湖南省质量技术监督局. 医用超声探头表面消毒要求与效果评价方法: DB43/T 1298—2017[S]. 长沙: 湖南省质量技术监督局, 2017.
- Hunan Provincial Bureau of Quality and Technical Supervision. Disinfection requirements and effect evaluation methods for medical ultrasonic probe surface: DB43/T 1298—2017[S]. Changsha: Hunan Provincial Bureau of Quality and Technical Supervision, 2017.
- [14] 上海市市场监督管理局. 医用超声探头消毒卫生要求: DB31/T 1343—2022[S]. 上海: 上海市市场监督管理局, 2022.
- Shanghai Municipal Administration for Market Regulation. Hygienic requirements for disinfection of medical ultrasound probe: DB31/T 1343—2022[S]. Shanghai: Shanghai Municipal Administration for Market Regulation, 2022.
- [15] 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.
- [16] 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.
- [17] Ai A, Anderson L, Safdar N, et al. Barriers and facilitators to standardization of ultrasound use and probe disinfection in the ambulatory setting[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2020, 41(4): 469—471.
- [18] Shokoohi H, Armstrong P, Tansek R. Emergency department ultrasound probe infection control: challenges and solutions [J]. Open Access Emerg Med, 2015, 7: 1—9.
- [19] Westerway SC, Basseal JM. Endocavity ultrasound transducers: why high-level disinfection is necessary[J]. Ultraschall Med, 2022, 43(2): 204—208.
- [20] M'Zali F, Bounizra C, Leroy S, et al. Persistence of microbial contamination on transvaginal ultrasound probes despite low-level disinfection procedure [J]. PLoS One, 2014, 9(4): e93368.
- [21] Leroy S, M'Zali F, Kann M, et al. Impact of vaginal-rectal ultrasound examinations with covered and low-level disinfected transducers on infectious transmissions in France[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2014, 35(12): 1497—1504.
- [22] 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.
- [23] 刘希茹, 张流波. 医用超声诊疗过程中的卫生现况及消毒进展[J]. 中国消毒学杂志, 2017, 34(5): 468—472.
- Liu XR, Zhang LB. Current hygiene status and disinfection progress in medical ultrasound diagnosis and treatment[J]. Chinese Journal of Disinfection, 2017, 34(5): 468—472.
- [24] Berendt AE, Turnbull L, Spady D, et al. Three swipes and you're out: how many swipes are needed to decontaminate plastic with disposable wipes? [J]. Am J Infect Control, 2011, 39(5): 442—443.
- [25] 刘丽红, 郝元涛, 黎明, 等. 体外超声探头微生物污染的消毒控制对策[J]. 热带医学杂志, 2007, 7(6): 595—596.
- Liu LH, Hao YT, Li M, et al. Disinfection control strategy of microbial contamination on ultrasound probes[J]. Journal of Tropical Medicine, 2007, 7(6): 595—596.
- [26] Koibuchi H, Fujii Y, Kotani K, et al. Degradation of ultrasound probes caused by disinfection with alcohol[J]. J Med Ultrason (2001), 2011, 38(2): 97—100.
- [27] 贾巍, 傅虹, 艾山江·哈得尔, 等. 复合双链季铵盐消毒湿巾对 B 超探头的消毒效果研究[J]. 中国消毒学杂志, 2015, 32(9): 950—951.
- Jia W, Fu H, Aishanjiang HDE, et al. Study on disinfection efficacy of compound double-chain quaternary ammonium disinfectant wipes for ultrasound probes[J]. Chinese Journal of Disinfection, 2015, 32(9): 950—951.
- [28] Casalegno JS, Le Bail Carval K, Eibach D, et al. High risk HPV contamination of endocavity vaginal ultrasound probes: an underestimated route of nosocomial infection? [J]. PLoS One, 2012, 7(10): e48137.
- [29] 张琳娜, 冯玉娟, 姚子琰, 等. 医用超声探头消毒研究进展 [J]. 华西医学, 2025, 40(3): 475—480.
- Zhang LN, Feng YJ, Yao ZY, et al. Research progress on disinfection of medical ultrasound probe[J]. West China Medical Journal, 2025, 40(3): 475—480.
- [30] Ryndock E, Robison R, Meyers C. Susceptibility of HPV16 and 18 to high level disinfectants indicated for semi-critical ultrasound probes[J]. J Med Virol, 2016, 88(6): 1076—1080.
- [31] Basseal JM, Westerway SC, Hyett JA. Analysis of the integrity of ultrasound probe covers used for transvaginal examinations[J]. Infect Dis Health, 2020, 25(2): 77—81.
- [32] 国家药品监督管理局. 医用超声耦合剂: YY/T 0299—2022 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2022.
- National Medical Products Administration. Medical ultrasonic couplants: YY/T 0299—2022[S]. Beijing: Standards Press of China, 2022.
- [33] 刘希茹. 医院超声检查相关微生物污染与控制方法现状调查研究[D]. 北京: 中国疾病预防控制中心, 2017.
- Liu XR. Investigation on microbial contamination and control methods related to hospital ultrasound examination[D]. Beijing: Chinese Center for Disease Control and Prevention, 2017.

(本文编辑:左双燕)

本文引用格式: 张叶, 王安琪, 高丽君, 等. 医用超声探头卫生现状与感染风险研究[J]. 中国感染控制杂志, 2025, 24(11): 1601—1607. DOI: 10.12138/j.issn.1671—9638.20252693.

Cite this article as: ZHANG Ye, WANG Anqi, GAO Lijun, et al. Hygiene status and infection risks of medical ultrasound probes [J]. Chin J Infect Control, 2025, 24(11): 1601—1607. DOI: 10.12138/j.issn.1671—9638.20252693.