

· 科研论著 ·

气溶胶高风险暴露护理操作防护证据总结



胡凯利,汪 晖*,徐 蓉,王 颖,杜美晨,张 梦,乐 霄
华中科技大学同济医学院附属同济医院,湖北 430030

Evidence summary of nursing operation protection for aerosol high-risk exposure

HU Kaili,WANG Hui,XU Rong,WANG Ying,DU Meichen,ZHANG Meng,YUE Xiao

Tongji Hospital,Tongji Medical College,Huazhong University of Science and Technology,Hubei 430030 China

Abstract Objective: To summarize the best evidence for the protection of nursing operations for high-risk aerosol exposure. **Methods:** Standards, guidelines, expert consensus, expert opinions, government documents, best/recommended practices, evidence summary, and systematic reviews related to aerosol high-risk exposure nursing operation protection were retrieved from domestic and foreign guide websites, relevant institution websites, and databases. Three researchers reviewed the quality of the literature, extracted data, and extracted evidence from the literature that meets the quality standards. According to the clinical guideline research and evaluation system (AGREE II), the literature quality was evaluated. According to the JBI evidence-based health care center recommendation level system evidence level evaluation of various studies was carried out. **Results:** A total of 14 pieces of literature were included, involving 7 guidelines, 1 standard, 4 government documents, and 2 expert opinions. A total of 22 pieces of evidence were extracted from the five aspects of ward environment requirements, cleaning and disinfection, protective equipment, management systems, and operating principles for the implementation of aerosol high-risk exposure operations. **Conclusions:** Clinical medical institutions and nursing staff should ensure the safety of the medical care environment, regulate the management and use of protective equipment, reduce the risk of infection exposure of nursing staff, ensure the personal safety of nursing staff, and improve the nursing quality of patients.

Keywords aerosol; isolation protection; best evidence; summary of the evidence; risk; exposure; nursing operation; nursing safety

摘要 目的:总结气溶胶高风险暴露护理操作防护最佳证据。**方法:**检索国内外指南网、相关机构网站及数据库等有关气溶胶高风险暴露护理操作防护的标准、指南、专家共识、专家意见、政府文件、最佳/推荐实践、证据总结、系统评价。由3名研究者对文献质量进行评价和资料提取,对符合质量标准的文献进行证据提取。依据临床指南研究与评价系统(AGREE II)对各类研究进行文献质量评价并根据JBI循证卫生保健中心证据推荐级别系统进行证据级别评定。**结果:**共纳入14篇文献,包括7篇指南、1项标准、4篇政府文件、2篇专家意见。从实施气溶胶高风险暴露操作的病房环境要求、清洁和消毒、防护用品、管理制度、操作原则5个方面共提取22条证据。**结论:**临床医疗机构和护理人员应保证医疗照护环境安全,规范防护用品的管理和使用,降低护理人员感染暴露风险,保证护理人员的人身安全,提高病人照护质量。

关键词 气溶胶;隔离防护;最佳证据;证据总结;风险;暴露;护理操作;护理安全

doi:10.12102/j.issn.1009-6493.2021.04.004

气溶胶传播是指飞沫在空气悬浮过程中失去水分而剩下的蛋白质和病原体组成的核,形成飞沫核,通过气溶胶的形式漂浮至远处,造成远距离传播^[1]。研究发现,重症急性呼吸综合征(severe acute respiratory syndromes, SARS)可能通过气溶胶传播导致多人集中感染^[2],新型冠状病毒也存在经气溶胶传播的可能^[3]。很多医疗操作,如气管插管及相关操作、无创正压通气、气管切开、雾化吸入、高流量氧气吸入、吸痰、咽拭子采集等都会产生可能含有病原体的气溶胶颗粒^[4],导致医护人员操作时处于高风险暴露中。此外,SARS流行期间医护人员感染比例高,也与医护人员

个人防护不充分并实施气溶胶高风险暴露操作有关^[5]。因此,制定行政规则并实施过程控制、加强环境卫生、规范工作习惯以及适当使用个人防护设备等感染控制程序对于防止感染传播非常重要^[6-7]。本研究采用循证护理的方法,对实施气溶胶高风险暴露护理操作的临床防护进行证据总结,明确实施气溶胶高风险暴露护理操作的病房环境要求、清洁和消毒、防护用品、管理制度、操作原则,旨在为一线护理人员的防护提供指导,进一步减少职业暴露,降低感染风险。

1 资料与方法

1.1 成立项目小组 成立证据总结项目小组,成员包括护理管理工作2人,循证护理专家1人,研究生3人。研究生负责证据检索、整理与总结;护理管理工作负责资源协调及项目质量监控;循证护理专家负责循证质量控制。

1.2 证据检索策略 本研究以系统综述方法学为基础,依据6S循证医学证据模型^[8],以“aerosol/airborne

作者简介 胡凯利,护师,硕士

*通讯作者 汪晖,E-mail:tjwhhlb@126.com

引用信息 胡凯利,汪晖,徐蓉,等.气溶胶高风险暴露护理操作防护证据总结[J].护理研究,2021,35(4):589-595.

precautions/infection prevention and control/high risk care operation/sputum suction/oxygen inhalation/throat swab/CPR/intubation/tracheotomy/mechanical ventilation/nebulizer/气溶胶”为检索词,采用主题词与自由词相结合的方式,检索 Cochrane 协作网、CINAHL、PubMed、Web of Science、EMbase、中国知网、万方医学网、中国生物医学文献数据库,检索时限为建库至2020年3月26日。同时检索相关指南、政府及协会网站,包括 Clinical Key、BMJ Best Practice、Up To Date、世界卫生组织(World Health Organization, WHO)、新西兰指南工作组(New Zealand Guidelines Group, NZGG)、美国国立指南库(National Guideline Clearing House, NGC)、英国国家卫生与临床优化研究所(National Institute for Health and Clinical Excellence, NICE)、国际指南协作网(Guidelines International Network, GIN)、美国疾病预防控制中心(Centers for Disease Control and Prevention, CDC)、加拿大公共卫生署(Public Health Agency of Canada, PHAC)、欧洲疾病预防控制中心(European Centre for Disease Prevention and Control, ECDC)、英国公共卫生部(Public Health England, PHE)、澳大利亚传染病网(Communicable Diseases Network Australia, CDNA)、中国卫生与健康委员会网站、标准网、中国疾病预防控制中心网站、中华医学会官方网站。

1.3 证据纳入与排除标准 纳入标准:①公开发表的标准、指南、专家共识、专家意见、政府文件、最佳实践、推荐实践、证据总结、系统评价;②语言限中文、英文;排除标准:①直接翻译或多个机构重复发表;②无法获得全文。

1.4 文献质量评价标准 指南的质量评价采用英国2012年更新的临床指南研究与评价系统(Appraisal of

Guidelines for Research and Evaluation, AGREE II)^[9-10]。该量表共6个领域,23个条目,附加2个指南整体评价条目。每个条目按1~7分评分,1分为很不同意,7分为很同意,每个领域得分等于该领域中每个条目分数的总和并标准化为该领域可能的最高分数的百分比。计算方法为每个领域得分的标准化百分比=[(实际得分-最低可能得分)/(最高可能得分-最低可能得分)]×100%。得分越高,表示指南质量越高。结合各领域得分及最后判断,分为3级:6个领域得分均≥60%,可不更改直接推荐,即为A级;得分30%~<60%的领域,且得分≥30%的领域数≥3个,需不同程度修改完善后推荐使用,即为B级;得分<30%的领域数≥3个,由于制订方法较差或证据质量差暂时不推荐,即为C级。专家意见采用澳大利亚 Joanna Briggs Institute(JBI)循证卫生保健中心对专家意见和专业共识类文章的质量评价工具^[8]评价,包括6个项目,对每个项目做出是、否、不清楚、不适用的判断,最终由小组讨论,决定该文献是否纳入。

1.5 文献质量评价过程 纳入的文献质量评价由3名具有循证医学和护理学背景的研究人员独立完成,对难以确定是否纳入本研究的文献或评价意见有冲突时,由循证护理专家介入,最终达成共识。当不同来源的证据结论有冲突时,本研究所遵循的纳入原则为循证证据优先、高质量证据优先、最新发表的权威文献优先。

2 结果

2.1 文献筛选流程及结果 初检获得文献166篇,依据纳入、排除标准筛选文献,经质量评价后最终纳入14篇文献^[11-24],包括7篇指南^[11-12, 14, 17-19, 22]、4篇政府文件^[13, 15-16, 21]、1项标准^[20]、2篇专家意见^[23-24]。文献筛选流程图见图1,纳入文献的基本特征见表1。

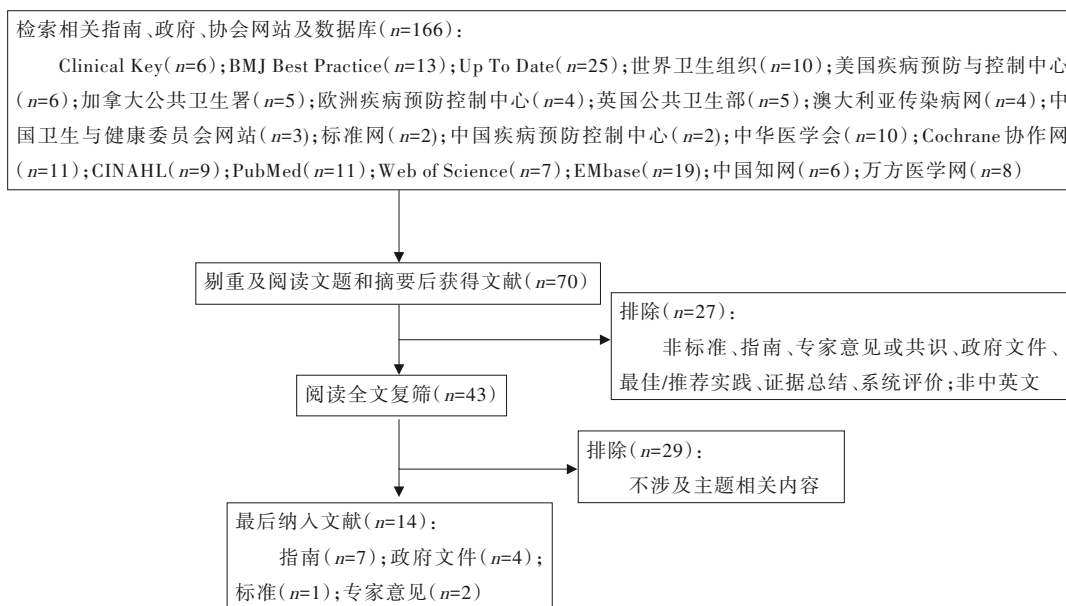


图1 文献筛选流程图

表 1 纳入文献的基本特征

纳入文献	文献性质	文献主题	发表年份
WHO ^[11]	指南	疑似新型冠状病毒感染时在卫生保健中的感染预防和控制	2020 年
WHO ^[12]	指南	卫生保健中易于流行和大流行的急性呼吸道感染的预防与控制	2014 年
Public Health England(PHE) ^[13]	政府文件	COVID-19:感染的预防和控制	2020 年
European Centre for Disease Prevention and Control(ECDC) ^[14]	指南	医疗机构中 COVID-19 的感染预防控制和防范	2020 年
Public Health Agency of Canada (PHAC) ^[15]	政府文件	卫生保健机构的预防和控制;加拿大大流行性流感防范;卫生部门的规划指南	2011 年
Public Health Agency of Canada (PHAC) ^[16]	政府文件	急性照护环境中 MERS-CoV 的感染预防	2016 年
Centers for Disease Control and Prevention ^[17]	指南	医疗机构 2009 年 H1N1 流感感染控制措施暂行指南,包括医护人员的保护	2010 年
Centers for Disease Control and Prevention ^[18]	指南	MERS-CoV 住院病人临时感染预防和控制建议	2015 年
Centers for Disease Control and Prevention ^[19]	指南	医疗机构中疑似或确诊 COVID-19 病人的临时感染预防和控制建议	2020 年
中国国家卫生健康委员会 ^[20]	标准	经空气传播疾病医院感染预防与控制规范 WS/T 511-2016	2016 年
中国疾病预防控制中心 ^[21]	政府文件	医疗机构内新型冠状病毒感染预防与控制技术指南(第 1 版)	2020 年
靳英辉等 ^[22]	指南	新型冠状病毒(2019-nCoV)感染的肺炎诊疗快速建议指南(标准版)	2020 年
中华医学会与中国医师协会 ^[23]	专家意见	成人重症新型冠状病毒肺炎病人气道管理推荐意见(试行)	2020 年
Wax 等 ^[24]	专家意见	重症监护和麻醉团队护理新型冠状病毒(2019 nCoV)病人的实用建议	2020 年

2.2 文献质量评价结果

2.2.1 指南的文献质量评价结果 本研究共纳入 7 篇指南,各领域标准化百分比见表 2,对 3 名评价人员评

价结果的一致性进行检验,组内相关系数(intraclass correlation coefficient, ICC)结果见表 3。经评价纳入指南总体质量较高,均予以纳入。

表 2 纳入指南的方法学质量评价结果(n=7)

纳入指南	各领域标准化百分比(%)						>60% 领域数(个)	30%~60% 领域数(个)	是否 推荐
	范围和目的	参与人员	指南开发 严谨性	指南呈现 清晰性	指南应用性	指南编撰 的独立性			
WHO ^[11]	100.00	92.59	74.31	87.04	76.39	88.89	6	0	是
WHO ^[12]	100.00	88.89	89.58	96.30	77.78	100.00	6	0	是
ECDC ^[14]	100.00	98.15	81.25	100.00	73.61	72.22	6	0	是
CDC ^[17]	100.00	66.67	48.61	90.74	73.61	51.43	4	0	是
CDC ^[18]	98.15	64.81	43.75	92.59	56.94	57.14	3	0	是
CDC ^[19]	100.00	96.30	75.00	98.15	75.00	83.30	6	0	是
靳英辉等 ^[22]	100.00	98.15	93.06	100.00	77.78	86.11	6	0	是

表 3 组内相关系数一致性检验结果(n=7)

纳入指南	组内相关系数	95%CI	F 值	P
WHO ^[11]	0.973	[0.892, 0.996]	91.974	<0.001
WHO ^[12]	0.758	[0.529, 0.885]	4.126	<0.001
ECDC ^[14]	0.970	[0.890, 0.995]	97.314	<0.001
CDC ^[17]	0.861	[0.729, 0.934]	7.169	<0.001
CDC ^[18]	0.753	[0.520, 0.883]	4.052	<0.001
CDC ^[19]	0.937	[0.752, 0.997]	65.347	<0.001
靳英辉等 ^[22]	0.990	[0.962, 0.999]	277.062	<0.001

2.2.2 专家意见的文献质量评价结果 本研究纳入 2 篇专家意见^[23-24],具体评价结果见表 4。

表4 专家意见的文献质量评价结果(n=2)

纳入文献	项目1	项目2	项目3	项目4	项目5	项目6	是否纳入
中华医学会与中国医师协会 ^[23]	是	是	是	否	是	不清楚	是
Wax ^[24]	是	是	是	是	是	不清楚	是

注:项目1为是否明确标注了观点的来源;项目2为观点是否来源于该领域有影响力的专家;项目3为所提出的观点是否以研究相关的人群利益为中心;项目4为陈述的结论是否是基于分析的结果,观点的表达是否具有逻辑性;项目5为是否参考了现有的其他文献,项目6为所提出的观点与以往文献是否有不一致的地方。

2.2.3 其他文献质量评价结果 4篇政府文件^[13,15-16,21]

出自英国公共卫生部、加拿大公共卫生署和中国国家卫生委员会,1篇标准^[20]出自中国国家卫生健康委员会,均具有法律效应,可直接应用。

2.3 证据描述及汇总 本研究在循证数据库、政府文件和官方网站等查询后,根据纳入和排除标准,通过证据汇总,最终汇总为5个方面,共22条证据,分别为病房环境(3条)、清洁和消毒(6条)、防护用品(5条)、管理制度(4条)和操作原则(4条)。根据澳大利亚JBI循

证卫生保健中心证据推荐级别系统^[25],对纳入的证据追溯到相关证据所依据的文献进行级别划分。根据研究设计类型的不同,将证据等级划分为1~5级,1级为最高级别,5级为最低级别。根据证据的有效性、可行性、适宜性和临床意义,将证据推荐意见分为2个等级,A级为强推荐,B级为弱推荐。22条证据的质量等级均为Level 5,共有16条A级证据和6条B级证据。结果见表5。

表5 实施气溶胶高风险暴露护理操作临床防护的证据总结

类别	证据内容	质量等级	推荐等级
病房环境	1 气溶胶高风险暴露护理操作应在负压病房进行,负压病房至少每小时换气12次 ^[11,14,16-18,23]	Level 5	A级
	2 若无负压病区(房),应使用单人房 ^[22] ,若无单人房,床间距应至少1 m,并关闭房门 ^[12-13] ;房间内保持通风良好 ^[21] ,自然通风时每例病人的空气流量至少为160 L/s ^[11,14-18]	Level 5	A级
	3 如果病房设计无法满足临床需求,需要增加病房消毒的次数和时间 ^[13]	Level 5	A级
清洁和消毒	4 建议定期清洁、消毒,使用具有抗病毒活性的消毒剂对病人的房间和经常接触的物品表面进行消毒 ^[14,17,19]	Level 5	A级
	5 在与病人及其周围环境接触之前和之后以及脱下个人防护设备之后,须进行手卫生 ^[12] ,如果手有明显污染,使用肥皂和水至少清洗20 s ^[19]	Level 5	A级
	6 清洁、消毒应使用湿清洁(湿布),而不是干法除尘或扫除 ^[12]	Level 5	A级
	7 减少使用真空吸尘器,如需使用,则应使用配备高效微粒空气(HEPA)过滤器的真空吸尘器 ^[12]	Level 5	B级
	8 进行气溶胶高风险暴露护理操作后的房间应空置20 min及以上 ^[13] ,进行通风消毒后,才能重新使用	Level 5	B级
	9 病人房间的物品、药品和设备应放置在房间内,不得带出 ^[22,24]	Level 5	B级
防护用品	10 确保执行产生气溶胶高风险暴露护理操作(如开放吸痰、咽拭子采集、高流量吸氧、心肺复苏等)的护理人员使用个人防护设备,包括一次性工作帽、医用防护口罩(至少为N95、欧盟标准FFP2,或同等防护等级的颗粒物防护口罩) ^[11-18,21] 、护目镜/防护面屏、2双乳胶手套、工作服、长袖防渗透的隔离衣、一次性防护服、鞋套、全面型呼吸防护器/正压头盔 ^[20,22-23] ,有条件可使用动力型空气净化装置 ^[23]	Level 5	A级
	11 在进行预计会产生大量液体并可能渗透防护服的护理操作时,应使用防水围裙 ^[11]	Level 5	B级
	12 佩戴防护口罩时,必须始终检查其密封性,如果佩戴者有胡须,可能会影响防护口罩的密闭性 ^[11,15]	Level 5	A级
	13 最大限度地减少与病人接触机会 ^[19,24] ,鼻导管给氧或经鼻高流量氧疗时,可在病人鼻导管外面戴一层外科口罩或面罩 ^[23]	Level 5	A级
	14 可在病人呼吸装置的呼气阀装置前安装病毒/细菌过滤器,如使用带有呼气过滤器的面罩 ^[24]	Level 5	A级
管理制度	15 限制进行气溶胶高风险暴露护理操作时房间内的人数为病人照护所需的绝对最低限度 ^[11,13,15,17-18,21]	Level 5	A级
	16 减少人员进出病房次数 ^[13,18]	Level 5	A级
	17 应向护理人员提供关于气溶胶产生和防护的额外教育 ^[16] ,安排有相关培训经验,并且操作熟练的人员进行操作 ^[24]	Level 5	A级
操作原则	18 严格检测医护人员的感染症状和体征 ^[23,15]	Level 5	B级
	19 尽可能避免执行产生气溶胶的高风险暴露操作,尤其是可能引起病人咳嗽的操作(如吸痰、咽拭子采集等) ^[13-17]	Level 5	A级
	20 除非生命维持需要,否则应避免在院前护理和转运过程中执行产生气溶胶的护理操作 ^[12]	Level 5	A级
	21 操作前可为病人使用适当的镇静剂 ^[15-16]	Level 5	B级
	22 操作过程中应保证设备的密闭性,如尽可能使用封闭的气管内抽吸系统 ^[12,15-16,23] ,雾化吸入使用定量雾化吸入器 ^[24]	Level 5	A级

3 讨论

3.1 病房环境 负压病房在突发传染病公共卫生事件病人的管理中发挥着重要的作用。负压病房室内空气压力低于室外,能接受外部清洁空气,室内被污染的空气经特殊处理后再排出,既避免环境污染,又可以有效切断空气飞沫传播^[26]。证据 1 建议在负压隔离病房进行气溶胶高危操作,而大多数医院负压病房配备不足,难以实现所有产生气溶胶的高危操作均在负压隔离病房内进行,增加了护理人员感染暴露的风险。负压病房的替代方案以及创新性的设计可推荐尝试,如可折叠传染病病人负压隔离装备^[27]、应急处置负压帐篷^[28]、新型隔离病床^[29]等。证据 2 也推荐在没有负压病房的情况下,应将病人放在单间病房,增加床间距,并关闭房门,使用便携式高效微粒空气过滤器或负压气流,以降低病房的感染风险,保证在自然通风时每例病人的空气流量至少为 160 L/s。此外,如果病房设计无法满足临床需求,如每小时换气次数较少时,则需要增加病房消毒的次数和时间。

3.2 清洁和消毒 为降低护理人员在执行气溶胶高风险暴露护理操作时发生感染的风险,清洁和消毒工作至关重要。证据 4~证据 8 显示,针对产生气溶胶的病房,应进行定期清洁和消毒;证据 8 表明,执行气溶胶高风险暴露护理操作后的房间,应空置 20 min 以上,进行消毒通风后才能重新使用^[30]。这是因为大的气溶胶颗粒将在操作后几秒钟内掉落,而小的气溶胶颗粒将保持悬浮状态。气溶胶的清除速度取决于房间的通风情况。如每小时换气 12~15 次,假设已经停止产生气溶胶,大约 20 min 后,气溶胶将不到初始水平的 1%^[30]。呼吸道病原体的清洁与消毒方法需根据物体的性质和污染程度选择^[31],消毒病房的达标标准应参照空气净化和消毒技术规范^[32-33]。美国疾病预防控制中心推荐在使用具有抗病毒活性的消毒剂进行常规消毒的同时,使用具有美国环保署(Environmental Protection Agency, EPA)批准的抗新型病毒病原体声明的产品用于气溶胶高危操作后的消毒^[19]。

3.3 防护用品 在执行气溶胶高风险暴露护理操作时,要保证防护设备和操作装置的密闭性,从而最大限度地降低气溶胶传播风险。证据 10~证据 14 总结了执行气溶胶高风险暴露操作时的基本防护用品、注意事项及防护用品改良,应从医护人员、病人及防护设备 3 方面进行密切防护。穿脱个人防护设备时应在训练有素的同事监督下,且在专用设备齐全的区域内进行^[34]。操作过程中,穿戴合适的个人防护设备可防止

呼吸道吸入含病原体的微粒,同时避免黏膜、皮肤与感染性呼吸道分泌物接触。个人防护设备应符合医护人员保护和病人护理的需要,有条件的可以使用动力型空气净化呼吸器等更高级别的设备,在增加舒适性的同时,也不太容易脱落。同时也可为病人佩戴外科口罩,以及为设备安装呼气过滤器等,以协助源头控制。

3.4 管理制度 传染病管理主要包括控制传染源、切断传播途径和保护易感人群,隔离是有效手段^[35],基于此,证据 15~证据 18 总结了针对产生气溶胶操作时的人员管理和隔离制度建议。在实施气溶胶高风险暴露操作时,减少病房内的人数,由有防护经验且操作熟练的人员操作,可以减少暴露风险,降低感染机会。执行气溶胶高风险暴露操作的护理人员,暴露后应加强自我监测。

3.5 操作原则 知晓并遵守操作原则是防止病毒在医院内传播和护理人员感染的基础。证据 19~证据 22 列出了护理人员执行气溶胶高风险暴露操作的操作原则建议。除非有明确医学指证,否则应避免执行产生气溶胶的操作,尤其是能够引起病人咳嗽的操作,从而减少气溶胶的产生。另外,应保证操作设备的密闭性,如新型冠状病毒肺炎诊疗方案中建议使用定量雾化吸入器^[36]对病人进行 α -干扰素雾化治疗。

4 小结与展望

护理人员在实施气溶胶高风险暴露操作时感染风险增加,对相关防护措施进行证据总结,是加强护理人员气溶胶高风险暴露操作防护和提升医院管理质量的有效措施。目前,关于气溶胶传播的风险大小以及防护措施缺乏试验性研究证据,但是本研究纳入的证据来自政府文件、指南和专家经过文献回顾总结的意见,具有较高的指导意义。各医疗机构可以本证据总结为基础,结合机构感染防控特点,制定符合更为详细的气溶胶高风险暴露防护措施,以供医疗机构和护理人员临床使用。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国卫生健康委员会.什么是气溶胶传播?[EB/OL].(2020-02-08)[2020-04-04].<http://www.nhc.gov.cn/xcs/nwwd/202002/bb0df3a58cf643aaba47af0ebd98401.shtml>. National Health Commission of the People's Republic of China. What is aerosol transmission?[EB/OL].(2020-02-08)[2020-04-04].<http://www.nhc.gov.cn/xcs/nwwd/202002/bb0df3a58cf643aaba47af0ebd98401.shtml>.
- [2] YU I T, LI Y, WONG T W, *et al.* Evidence of airborne transmission of the severe acute respiratory syndrome virus[J]. *N Engl J Med*, 2004, 350(17):1731-1739.
- [3] 医政医管局.关于印发新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)的通知[EB/OL].(2020-03-04)[2020-04-04].<http://www.nhc.gov.cn>

- cn/zyygj/s7653p/202003/46c9294a7dfe4cef80dc7f5912eb1989.shtml.
Bureau of Medical Administration. Notice on diagnosis and treatment protocol for COVID-19 (trial version 7) [EB/OL]. (2020-03-04) [2020-04-04]. <http://www.nhc.gov.cn/zyygj/s7653p/202003/46c9294a7dfe4cef80dc7f5912eb1989.shtml>.
- [4] JONES R M, BROSSEAU L M. Aerosol transmission of infectious disease[J]. *J Occup Environ Med*, 2015, 57(5):501-508.
- [5] CHAN-YEUNG M. Severe acute respiratory syndrome(SARS)and healthcare workers[J]. *Int J Occup Environ Health*, 2004, 10(4):421-427.
- [6] Centers for Disease Control and Prevention. Interim infection prevention and control recommendations for patients with confirmed severe acute respiratory syndrome coronavirus 2(SARS-CoV-2)or persons under investigation for SARS-CoV-2 in healthcare settings [EB/OL]. (2020-01-12) [2020-04-04]. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/infection-control.html>.
- [7] 中华人民共和国卫生健康委员会. 全力做好新型冠状病毒肺炎疫情防控工作[EB/OL]. (2020-01-11) [2020-04-04]. http://www.nhc.gov.cn/xcs/xxgzbd/gzbd_index.shtml.
National Health Commission of the People's Republic of China. Make every effort to prevent and control the COVID-19 [EB/OL]. (2020-01-11) [2020-04-30]. http://www.nhc.gov.cn/xcs/xxgzbd/gzbd_index.shtml.
- [8] 胡雁, 郝玉芳. 循证护理学第2版[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2018: 36-84.
HU Y, HAO Y F. Evidence based nursing (2 edition) [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2018: 36-84.
- [9] 周芬, 郝玉芳, 丛雪, 等. 指南研究与评价工具 AGREE II 及各领域分值的补充解释及思考[J]. *护理学报*, 2018, 25(18):61-63.
ZHOU F, HAO Y F, CONG X, *et al.* Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation (AGREE II) and supplementary explanations and thoughts of each fields [J]. *Journal of Nursing (China)*, 2018, 25(18): 56-58.
- [10] 韦当, 王聪尧, 肖晓娟, 等. 指南研究与评价(AGREE II)工具实例解读[J]. *中国循证儿科杂志*, 2013, 8(4):316-319.
WEI D, WANG C X, XIAO X J, *et al.* Tools of Appraisal of Guidelines for Research & Evaluation (AGREE II) instrument; case explanation [J]. *Chinese Journal of Evidence-Based Pediatric*, 2013, 8(4): 316-319.
- [11] WHO. Infection prevention and control during health care when novel coronavirus(nCoV) infection is suspected[EB/OL]. (2020-03-19) [2020-04-04]. [https://www.who.int/publications-detail/infection-prevention-and-control-during-health-care-when-novel-coronavirus-\(ncov\)-infection-is-suspected-20200125](https://www.who.int/publications-detail/infection-prevention-and-control-during-health-care-when-novel-coronavirus-(ncov)-infection-is-suspected-20200125).
- [12] WHO. Infection prevention and control of epidemic and pandemic-prone acute respiratory infections in health care[EB/OL]. [2020-04-04]. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/112656/9789241507134_eng.
- [13] Public Health England. COVID-19: infection prevention and control (IPC)[EB/OL]. (2020-01-10) [2020-04-04]. <https://www.gov.uk/government/publications/wuhan-novel-coronavirus-infection-prevention-and-control>.
- [14] European Centre for Disease Prevention and Control. Infection prevention and control and preparedness for COVID-19 in healthcare settings-second update[EB/OL]. (2020-03-31) [2020-04-04]. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/infection-prevention-and-control-covid-19-healthcare-settings>.
- [15] Public Health Agency of Canada. Prevention and control for health care settings: Canadian pandemic influenza preparedness: planning guidance for the health sector[EB/OL]. [2020-04-04]. <https://www.canada.ca/en/public-health/services/flu-influenza/canadian-pandemic-influenza-preparedness-planning-guidance-health-sector/prevention-and-control-of-influenza-during-a-pandemic-for-all-healthcare-settings.html>.
- [16] Public Health Agency of Canada. Infection prevention and control guidance for middle east respiratory syndrome coronavirus(MERS-CoV) in acute care settings[EB/OL]. (2016-06-17) [2020-04-04]. <https://www.canada.ca/en/public-health/services/publications/diseases-conditions/infection-prevention-control-guidance-middle-east-respiratory-syndrome-coronavirus-mers-cov-acute-care-settings.html>.
- [17] Centers for Disease Control and Prevention(CDC). Interim guidance on infection control measures for 2009 H1N1 influenza in healthcare settings, including protection of healthcare personnel [EB/OL]. (2010-07-15) [2020-04-04]. https://www.cdc.gov/h1n1flu/guidelines_infection_control.htm.
- [18] Centers for Disease Control and Prevention(CDC). Interim infection prevention and control recommendations for hospitalized patients with middle east respiratory syndrome coronavirus(MERS-CoV)[EB/OL]. (2019-08-02) [2020-04-04]. <https://www.cdc.gov/coronavirus/mers/infection-prevention-control.html>.
- [19] Centers for Disease Control and Prevention. Interim infection prevention and control recommendations for patients with suspected or confirmed coronavirus disease 2019(COVID-19) in health care settings[EB/OL]. (2020-04-13) [2020-04-15]. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/infection-control/control-recommendations.html>.
- [20] 中华人民共和国卫生和计划生育委员会. 经空气传播疾病医院感染预防与控制规范 WS/T 511-2016[S]. 2016-12-27.
National Health Commission of the People's Republic of China. Regulation for prevention and control of healthcare associated infection of airborne transmission disease in healthcare facilities WS/T 511-2016[S]. 2016-12-27.
- [21] 中国疾病预防控制中心. 国家卫生健康委办公厅关于印发医疗机构内新型冠状病毒感染预防与控制技术指南(第一版)的通知 [EB/OL]. (2020-01-23) [2020-04-04]. http://www.chinacdc.cn/jkzt/crb/zl/szkb_11803/jszl_11815/202001/t20200123_211392.html.
Chinese Center for Disease Control and Prevention. Technical manuals on infection prevention and control for novel COVID-19 in healthcare settings (version 1) [EB/OL]. (2020-01-23) [2020-04-04]. http://www.chinacdc.cn/jkzt/crb/zl/szkb_11803/jszl_11815/202001/t20200123_211392.html.
- [22] 靳英辉, 蔡林, 程真顺, 等. 新型冠状病毒(2019-nCoV)感染的肺炎诊疗快速建议指南(标准版)[J]. *解放军医学杂志*, 2020, 45(1):1-20.
JIN Y H, CAI L, CHENG Z S, *et al.* A rapid advice guideline for the diagnosis and treatment of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) infected pneumonia (standard version) [J]. *Medical Journal of Chinese People's Liberation Army*, 2020, 45(1): 1-20.
- [23] 中华医学会呼吸病学分会呼吸危重症医学组, 中国医师协会呼吸医师分会危重症医学工作委员会. 成人重症新型冠状病毒肺炎患者气道管理推荐意见(试行)[J]. *中华医学杂志*, 2020, 100(10): 729-737.

- Respiratory and Critical Care Group of Chinese Thoracic Society, Critical Care Committee of Chinese Association of Chest Physician. Recommendation of airway management for adult novel coronavirus patients with COVID-19 (for trial implementation) [J]. National Medical Journal of China, 2020, 100(10): 729-737.
- [24] WAX R S, CHRISTIAN M D. Practical recommendations for critical care and anesthesiology teams caring for novel coronavirus (2019-nCoV) patients[J]. Can J Anaesth, 2020, 67(5): 568-576.
- [25] 王春青, 胡雁. JBI 证据预分级及证据推荐级别系统(2014 版)[J]. 护士进修杂志, 2015, 30(11): 964-967.
- WANG C Q, HU Y. JBI evidence pre-classification and evidence rank system(2014 edition)[J]. Journal of Nurses Training, 2015, 30(11): 964-967.
- [26] 解娅玲. 传染病负压隔离病房的设计与管理[J]. 中华医院感染学杂志, 2007, 17(12): 1544-1545.
- XIE Y L. Design and management of negative pressure isolation room for infectious disease[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2007, 17(12): 1544-1545.
- [27] 胡名玺, 田丰, 刘圣军, 等. 可折叠传染病患者负压隔离后送装备发展及展望[J]. 医疗卫生装备, 2012, 33(10): 73-75.
- HU M X, TIAN F, LIU S J, *et al.* Development of folding negative-pressure isolation evacuation equipment for infectious disease patients [J]. Chinese Medical Equipment Journal, 2012, 33(10): 73-75.
- [28] 田丰, 胡名玺, 孙秋明, 等. 新型传染病现场应急处置帐篷系统设计与研制[J]. 医疗卫生装备, 2014, 35(12): 87-92; 154.
- TIAN F, HU M X, SUN Q M, *et al.* Design and development of new tent system for emergency response to infectious diseases [J]. Chinese Medical Equipment Journal, 2014, 35(12): 87-92; 154.
- [29] 周荣, 钟南山, 何师聪, 等. 一种隔离病床: CN208942673U[P]. 2019-06-07.
- ZHOU R, ZHONG N S, HE S C, *et al.* An isolation bed: CN208942673U[P]. 2019-06-07.
- [30] Public Health England. Middle east respiratory syndrome(MERS-CoV) infection prevention and control guidance[EB/OL]. (2016-09-01) [2020-04-04]. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/769493/MERS_IPC_guidance_Sept_2016.pdf.
- [31] 赵文静. 针对呼吸道病原体的清洁与消毒[J]. 中华护理杂志, 2017, 52(z1): 25-26.
- ZHAO W J. Cleaning and disinfection of respiratory pathogens [J]. Chinese Journal of Nursing, 2017, 52(z1): 25-26.
- [32] 中华人民共和国卫生部. 医院空气净化管理规范 WS/T 368-2012 [S]. 2012-04-05.
- Ministry of Health of the People's Republic of China. Management specification of air cleaning technique in hospitals WS/T 368-2012 [S]. 2012-04-05.
- [33] 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]. 2012-04-05.
- Ministry of Health of the People's Republic of China. Regulation of disinfection technique in healthcare settings WS/T 367-2012 [S]. 2012-04-05.
- [34] World Health Organization. Interim infection prevention and control guidance for care of patients with suspected or confirmed filovirus haemorrhagic fever in health-care settings, with focus on ebola[EB/OL]. (2014-12-01) [2020-04-04]. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/130596/1/WHO_HIS_SDS_2014.4_eng.pdf?ua%20=1&ua%20=1&ua%20=1.
- [35] 张素, 赵燕, 高占成. 隔离在呼吸道传染病感染控制中的作用[J]. 中国护理管理, 2009, 9(11): 11-13.
- ZHANG S, ZHAO Y, GAO Z C. The role of isolation in infection control of respiratory infectious diseases [J]. Chinese Nursing Management, 2009, 9(11): 11-13.
- [36] 倪忠, 罗凤鸣, 王吉梅, 等. 针对新型冠状病毒肺炎患者的雾化吸入治疗的建议[J]. 中国呼吸与危重监护杂志, 2020, 19(2): 120-124.
- NI Z, LUO F M, WANG J M, *et al.* Recommendations for nebulization therapy in patients with COVID-19 [J]. Chinese Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 2020, 19(2): 120-124.

(收稿日期: 2020-05-04; 修回日期: 2020-12-01)

(本文编辑 张建华)