

# The Role of Surface Disinfection in the Prevention and Control of Hospital Infection

Yanqi Qiu

The First Affiliated Hospital of Xinxiang Medical College of Henan Province, Xinxiang, Henan, 453100, China

## Abstract

In the guidance of daily hospital infection prevention and control disinfection work, different professional and technical personnel have greater disputes about whether the surface of hospital objects needs to be disinfected daily or regularly based on cleaning. This paper discusses the epidemiological and microbiological data of object surface disinfection. Although there is insufficient evidence that non critical object surface plays a direct role in patients with nosocomial infection due to the limitations of research methods and practical conditions, a large number of studies show that it is necessary to disinfect the surface of objects every day or at regular intervals on the basis of cleaning.

## Keywords

disinfection; hospital infection; effective control

# 物体表面消毒在医院感染预防和控制中的作用

邱彦奇

河南省新乡医学院第一附属医院, 中国·河南 新乡 453100

## 摘要

日常医院感染预防控制消毒工作指导中, 不同的专业技术人员对于医院物体表面在清洁基础上是否每天或定期需要使用消毒剂进行消毒存有较大的争议。论文论述了有关物体表面消毒的流行病学和微生物学的数据, 尽管由于受研究方法和现实条件的局限, 非关键性的物体表面在病人医院感染中起直接作用的证据还不充分, 但大量的研究表明, 在清洁的基础上每天或定时进行物体表面的消毒是必要的。

## 关键词

消毒; 医院感染; 有效控制

## 1 引言

物体表面消毒多年来一直作为医院感染综合预防控制措施之一, 2002年版《消毒技术规范》有关物体和环境表面消毒中对 I、II、III、IV 类环境室内物体表面的消毒分级作了详细的规定。但在日常医院感染预防控制消毒工作指导中, 不同的专业技术人员对于医院物体表面在清洁基础上是否每天或定期需要使用消毒剂进行消毒存有较大的争议。论文综述了有关物体表面消毒的流行病学和微生物学的数据, 尽管由于受研究方法和现实条件的局限, 非关键性的物体表面在病人医院感染中起直接作用的证据还不充分, 但大量的研究表明, 在清洁的基础上每天或定时进行物体表面的消毒是必要的。

## 2 物体表面消毒争论的演变

其他国家在上世纪 70 年代以前, 医院感染控制人员对医院物体表面进行常规采样监测, 结果显示医院物体表面细菌污染很普遍, 病房内地面和其它物体表面普遍受到潜在致病菌, 如金黄色葡萄球菌、肠球菌和革兰阴性细菌污染, 但并不说明物体表面是医院感染的来源。1970 年以后, 美国疾病预防控制中心(美国 CDC)和美国医院协会认为医院感染率与空气或环境物体表面一般微生物污染水平无关, 因而不再生提倡对医院物体表面进行连续的常规监测。至 1987 年, 医院感染预防措施集中在对感染病人的诊断上。后来, 发展至对感染病人隔离作为预防医院感染的手段, 但这种手段并不能有效地控制来源于干燥皮肤上或环境中病原体经接触传播

而致的感染。近年来物体表面在医院感染传播中的作用重新受到重视。美国 CDG 认为人与人之间的直接接触传播或通过污染的物体表面间接传播是病原体传播的主要途径之一。一份 369 名感染控制专业人员的调查表明：63% 的人坚定或某种程度认为无生命环境在院内感染病原体传播中起作用。研究逐渐显示，物体表面尽管只是偶尔涉及将感染直接传给病人，有充分理由相信在医院致病菌获得、医务人员手和医疗设备污染方面起十分重要的间接作用，如图 1 所示。

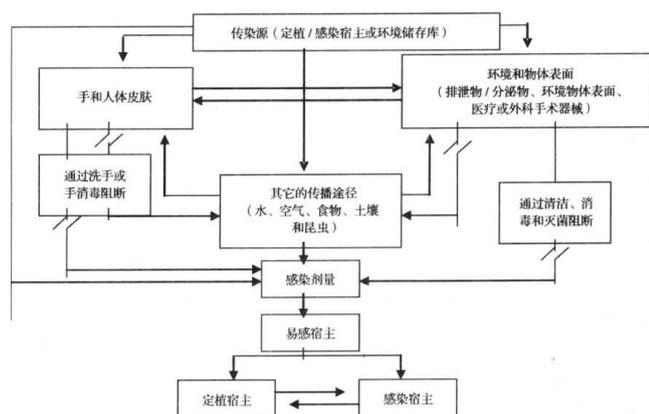


图 1 病原体通过有生命或无生命的物体表面传播示意图

### 3 重要的病原微生物在物体表面上存活情况

来源于物体表面的病原体感染的危险不仅与它们能否在环境物体表面上存活有关，还与它们在多种物体表面上存活能力相关。大量的研究表明，临床上重要的致病菌在医院的一般环境物体表面上能够存活，并且它们会存活相当长的时间。研究也显示病人周围的临床环境物体表面会被已知可以引起医院感染的致病菌严重污染，然而很难判定这是感染的原因还是感染的结果。

#### 3.1 细菌的存活能力

经研究发现，耐甲氧基胍青霉素金黄色葡萄球菌（MR 虫）和肠球菌在感染病人的病房周围环境物体表面上存在广泛污染，从床垫、床架到门把手、水龙头各种环境中都分离到 MR 菌研究证明，MRg 能在灭菌物品包装中存活 38 周以上，存活时间从 6 境 U7 个月不等。有研究显示，将对万古霉素产生抗力的肠球菌（VRE）、屎肠球菌和粪肠球菌接种在医院环境物体表面上几天后仍能复苏，而大肠埃希菌、产气克雷伯菌、克雷伯菌、铜绿假单胞菌、沙门菌属、阿帮尼沙门菌和金黄色葡萄球菌接种后 4 阿被复苏。在一起艰难梭菌院内感染爆发中，在被褥、地板、血压计和手上均发现艰难梭

菌芽子包，该菌株通过污染环境在一所医院连续传播 25 个月之久，此次爆发与 21 个月以前的一个病例有关。

一般来说，革兰阳性菌在医院环境中的分布比革兰阴性菌广，但革兰阴性菌存活时间比革兰阳性菌长（如表 1 所示），且低温和潮湿的条件能够延长大多数细菌的存活时间。

表 1 与临床有关的细菌在干燥的物体表面的存活能力

细菌种类	存活时间	细菌种类	存活时间
不动杆菌某些种	3 <sup>^</sup> -5 个月	幽门螺杆菌	<90
百日咳杆菌	3-5 d	克雷伯菌属某些种 2 b	>30 个月
空肠弯曲菌	达 6 d	李斯特菌属某些种	数月
艰难梭菌（芽孢）	5 个月	牛分枝杆菌	\$2 个月
肺炎衣原体、			
沙眼衣原体	<30h	结核分枝杆菌	1 d-4 个月
鹦鹉热衣原体	15 d	淋病奈瑟菌	1-3 d
白喉杆菌	7 卜 6 个月	变形杆菌	1-2d
伪结核棒状杆菌	1-8d	铜绿假单胞菌	6h-16 个月干燥地板上 5 周
大肠埃希氏菌	1.5 [ 16 个月	伤寒杆菌	6 4 周
肠球菌属			
（包括 VR 环 J VSE）	5 44 个月	鼠伤寒沙门氏菌	10 d-4. 2 年
流感嗜血杆菌	12 d	沙门氏菌属	1 d
粘质沙雷氏菌	3d-2 个月		
		干燥地板上 5 周志贺菌属	2d-5 个月
金黄色葡萄球菌	3d-6 5 个月		2d-5 个月
（包括 MRS <sup>^</sup> ）	7d-7 个月	肺炎链球菌	1-20 d
霍乱弧菌	1-7d	化脓性链球菌	3d-6 5 个月

#### 3.2 真菌的存活能力

白色念珠菌作为最重要的院内感染致病真菌在物体表面上可以存活至 4 个月。其它的真菌存活时间相类似（光滑球拟酵母存活 5 个月）或更短他平滑假丝酵母 14d）。在有血清或白蛋白存在、低温和高湿度的情况下真菌存活时间也会延长。

#### 3.3 病毒存活能力

病毒需要宿主细胞，因为它没有合适的酶来产生繁殖所必需的化学反应。宿主细胞可以是细菌、真菌、植物或动物，包括人类。在宿主的帮助下，病毒可以繁殖，但这通常对宿主不利。没有宿主细胞，病毒就无法长期存活，然而，它确实有一段很短的时间，在这段时间内，它可以感染一个新的宿主。在宿主之外，病毒可以分为两类：要么它可以完好无

损并保持传染性,要么它是可识别的,这意味着它有足够的遗传物质可以识别,但不能够再附着在宿主细胞上。表面上的病毒被识别的情况下,它不会造成感染。病毒能够在表面生存并保持传染性的时间长短因病原体而异。因为病毒之间存在基线差异,例如,引起普通感冒的鼻病毒在表面存活不到一小时;诺如病毒,可以存活数周;在室内条件下,非典病毒在滤纸、棉布、木块、土壤、金属、塑料、玻璃等表面可存活3天;流感病毒可在手上存活70个小时,甲型H1N1流感病毒可在空气中存活2小时;一般在室温下,乙肝病毒可以存活7~10天。对于新型冠状病毒,美国多所研究人员发现其与非典病毒在环境中具有相似的生存能力,新型冠状病毒可以在不锈钢和塑料表面上存活3天,在纸板上只有一天,铜上只有四个小时,并且可在空气中存活数小时。

因此可以清楚临床上重要的致病微生物能够在临床环境物体表面上存活相当长的时间,上述研究表明环境物体表面作为致病微生物的保存场所,可潜在的传播感染性疾病,并且假如不清除的话,对病人是个潜在的危害。

表2 与临床有关的病毒在干燥物体表面的存活能力

病毒种类	存活时间	病毒种类	存活时间
腺病毒	7d-3个月	诺瓦克病毒和猫杯状病毒	8ld
星状病毒	7-90d	乳头状瘤病毒16型	>7d
冠状病毒	3h	乳多空病毒	8d
沁纷目关病毒	72-96h	细小病毒	>1年
柯萨奇病毒	>2周	脊髓灰质炎病毒1型	4h-<8d
巨细胞病毒	8h	脊髓灰质炎病毒2型	1d-8周
人肠道孤病毒	7d	假狂犬病病毒	>7d
甲型肝炎病毒(HAV)	2h-60d	呼吸道合胞病毒	达6h
乙型肝炎病毒(HBV)	>1周	鼻病毒	2-7d
艾滋病病毒(HIV)	>7d	轮状病毒	6-60d
单纯疱疹病毒1和2型	4.5-8周	牛痘病毒	3周一>20周

### 3 物体表面病原微生物在医院感染传播中的作用

尽管很难直接证明感染是由物体表面病原微生物污染引起的,因为通常有其它一些因素可以解释病人之间感染的传播,如手卫生较差、塑料围裙和手套使用率不高、不同的病人共用相同的设施。通过对医院感染的调查表明,环境物体表面和仪器设备在医院感染传播中的作用。研究发现,在靠

近MRS/X感染病人区域的医院物体表面污染MR虫的比例高于靠近MRSA定植病人的区域。对感染病人的病房、护理病人护士戴的手套、穿的防护服和工作服均能采样并分离到致病菌,而且42%不直接接触病人但接触受病人污染的物体表面的工作人员戴的手套也检出致病菌。笔者认为无生命环境物体表面可能起着MRg的储存库及播种器作用。有作者认为,环境物体表面对于医院感染VRE的传播起着同样的储存库及播种器作用。医务人员在没有直接接触病人的情况下,这些物体表面的致病菌仍会再次污染医务人员的手及工作服,这就为医院物体表面在医院致病菌的水平传播上起作用提供了支撑。

所观察到的证据提示,在医院感染爆发期间,环境物体表面对于医院感染致病菌的传播起着很明显的的作用。这种作用在各种类型的致病菌中都有描述,例如鲍曼不动杆菌、艰难梭菌、耐甲氧基氨节青霉素金黄色葡萄球菌、铜绿假单胞菌、VRESAR 领毒、轮状病毒和诺瓦克病毒。曾有文献报导,有通过眼压测定仪及毛巾引起角膜结膜炎的流行。然而,支持污染物体表面在医院感染中作用的证据对所有的医院感染致病菌并不是都强力的支持。艰难梭菌、MR虫和VRE比其它致病菌证据要强,例如在环境中检测到的铜绿假单胞菌和鲍曼不动杆菌的很多菌型并不总是与医院感染菌株相关。

环境物体表面污染被美国和国际组织认为是感染的一个来源。美国CDC42001年起草的卫生保健机构环境感染控制指南中引用了与污染物有关的院内感染证据。曲霉菌、铜绿假单胞菌、不动杆菌某些种、鲍曼不动杆菌、柠檬酸杆菌、阴沟肠杆菌、军团菌某些种、分枝杆菌某些种、腺病毒、艰难梭菌、卡氏肺孢子虫等污染和或)感染与地毯、通风系统、手臂搁板、墙壁、潮湿的表面、水疗设备、病人护理单元、盥洗室表面和不适当的灭菌设备有关。美国CDC还报导,细菌、HBVHC`nHN从环境物体表面、医务人员传给透析病人。

### 4 对物体表面进行单纯的清洁完全阻断医院感染的可能性

有许多理由认为保持医院环境物体表面清洁是重要的,大量证据确定差的卫生环境与医院感染之间的关系,提高清洁可以减低医院感染率。研究显示,当将清洁包括在医院感染控制计划内并作为其中的一部分时,医院艰难梭菌感染的发病率会下降。从一些研究中可以推论:当大力推行医院临

床环境卫生时,医院感染率就会减低,医院感染爆发就会被控制。因此推荐医院环境物体表面必须视觉上是干净的,不能有灰尘和尘土。

然而,同时有许多研究表明:医院视觉上清洁是重要的,但单纯的清洁可能还不够。研究显示:在用清洁剂清洁后仍发现临床上重要的病原微生物。用清洁剂进行常规清洁并不能从环境中有效清除艰难梭菌芽孢。当清洗用具或清洁剂受污染时,单使用清洁剂拖地板及擦家具不但会导致病人环境物体表面微生物污染水平增加,还会引起感染传播。

因此在医院感染控制实践中,单纯保证医院视觉上的干净是不够的,物体表面和仪器设备可能仍有感染传播危险,有必要使用消毒剂彻底去除病原微生物。

## 5 环境物体表面消毒对减低医院感染的作用

### 5.1 环境物体表面消毒能够减少病原微生物负载水平

季铵盐、碘酒、酒精、乙醛、有机酸、过氧化物、卤代化物都证明有广泛的抗微生物能力。尽管物体表面的性质会影响对它的消毒效果,消毒剂中的表面活性剂成份、浓度和接触时间也会显著地影响其抗微生物的活力,但大量研究显示,如果使用的消毒剂及浓度适当,不但能够显著的降低物体表面的微生物负载水平,还能将环境物体表面的致病微生物数量保持在较低水平。

### 5.2 环境物体表面消毒可以阻断病原微生物传播

通过实验室研究证明,对物体表面的消毒能够阻断微生物传播,这对于疾病预防不可缺少。研究证明,含氯、酚类、酚乙醇消毒产品能够阻止轮状病毒从不锈钢盘上传播,并且使用酚乙醇产品和含氯消毒剂能够预防鼻病毒的传播。在后来的研究中,他还报导酚乙醇喷剂也能阻断脊髓灰质炎病毒的传播。

反复的现场和实验室研究已显示环境物体表面消毒作为感染综合控制措施一部分的重要性。用清洁剂对受到诺罗病毒污染的物体表面进行清洁到肉眼干净为止,发现不能清除诺罗病毒污染和传播,而用5000mg/L有效氯的含氯消毒剂则能有效的去除物体表面病毒的污染。在2个实验室的实验中,那些舔受到轮状病毒污染手指物体表面的志愿者,轮状病毒的感染率在63%—100%,但是那些舔用酚乙醇喷剂消毒过的污染物体表面的志愿者则无人发生感染。5.3 环境物体表面消毒有助于医院感染爆发及流行的控制

医院感染爆发研究发现,提高环境物体表面的清洁度和消毒在控制医院感染爆发中作用明显,另有明确的证据证明物体表面消毒有助于医院感染爆发的控制。

在对消毒剂有一定抵抗力的致病菌如鲍曼不动杆菌、艰难梭菌、耐甲氧基氨基青霉素金黄色葡萄球菌、铜绿假单胞菌和VRF等爆发期间,在对病人进行隔离、接触预防、加强洗手及单纯清洁环境物体表面往往不能控制这些感染的爆发。当将单纯清洁改为用含氯消毒剂(500—1600mg/L)对物体表面进行消毒后,能降低物体表面的污染,检出致病微生物的平板上平均菌数就会明显降低。

研究发现,无论是对病区所有病房环境物体表面或仅对艰难梭菌有关的腹泻(CDAD)质人所在的病房物体表面用含氯消毒剂进行消毒均能控制CDAD的流行。在另一项对骨髓移植病房有CDAD流行的干预试验表明,在将用于病人病房环境物体表面消毒的消毒剂从季铵盐改为次氯酸盐溶液后,骨髓移植病人中与艰难梭菌有关腹泻的发病率显著的降低,从每1000个病人住院日发病6例降为3.3例,而重新改为季铵盐后,每1000个病人住院日发病又恢复到8.1例。

## 6 其他国家对物体表面消毒的规定

环境物体表面消毒对健康潜在的益处受到医院感染控制专家和包括美国CDQ&食品和药品管理局(FDA)等政府组织的认可。在欧洲,根据德国联邦感染防护法从事相关指南制订的RobertKochInstitu咳寸病人使用的仪器设备表面和病人治疗护理区的物体表面推荐用消毒剂进行表面消毒;法国感染控制权威机构对病人治疗护理区的物体表面同样推荐使用消毒剂进行消毒。

在美国CDC制订的卫生保健活动中消毒和灭菌指南中,对病人护理区非关键物体表面推荐按以下要求进行消毒:

(1) 对非关键病人治疗护理物品的消毒: ①用美国环境保护协会(EPA)噬记的消毒剂稀释成正确的浓度对非关键治疗护理病人的仪器设备进行表面消毒,作用时间至少1min(分类为D); ②确保对非关键治疗护理病人的表面消毒频率最少当有可见的污染时及时消毒(分类为B); ③将非关键治疗护理病人的仪器设备在一个病人接触使用后再用于其它病人之前应进行消毒(分类为E)。

(2) 对环境物体表面消毒: ①对家务类物体表面(例如地板、桌面)定时(例如每天,每周3次)消毒,当发生

体液、血液溅出及当这些表面受到可见污染时立即进行消毒（或清洁）（分类为吧）；②对病人治疗护理区墙壁、百叶窗和窗帘在受到可见的污染或弄脏时进行清洁（分类为 II 兀）③根据需要准备消毒或清洁剂）溶液，并且按照消毒清洗物品性质决定更换频次（例如每三个房间更换一次拖把消毒清洗溶液）（分类为吧）；④为了防止污染，定时对拖把头 and 抹布进行去污染处理（例如至少每天清洗和干燥一次）（分类为吧）；⑤当不能肯定清洗人员能否清洗、不能将受到血液污染的区域从脏的地方区分出来或不能判定何时环境中可能存在多重耐药菌株时应该用消毒剂进行日常室内环境消毒（分类为吧）；⑥在非病人的区域（例如行政管理办公室）用清洁剂和水对物体表面进行清洁是合适的（分类为 II）；⑦用在 EPA 登记过的医院消毒剂（或清洁剂）溶液内浸湿的抹布对

水平的物体表面定时（例如每天，每周三次进行湿式去灰处理，接触时间至少 1min（分类为 E）。

### 参考文献

- [1] 熊雯. 医院感染管理执行力的影响因素及提升要点 [J]. 中国社区医师, 2018, 34(13): 150-152.
- [2] 张云, 田碧文, 刘先德, 等. 医院感染管理中培育医院执行力文化的实践与思考 [J]. 中国感染控制杂志, 2016, 15(5): 344-347.
- [3] 徐真, 朱金玉. 医院感染管理执行力的影响因素及提升路径分析 [J]. 中国卫生产业, 2016, 13(23): 10-12.
- [4] 席英. 加强医院感染文化建设、提高管理效能 [J]. 世界最新医学信息文摘, 2016, 16(A1): 168-169.
- [5] 曲艳丽. 医院感染管理在应对突发公共卫生事件中的作用 [J]. 中国卫生产业, 2018, 15(19): 139-140.