



湖南省人民医院
湖南师范大学附属第一医院

多重耐药菌感染的预防与控制

湖南省人民医院 李凤容 副主任技师

CONTENTS

目录



1

多重耐药菌的形势

2

多重耐药菌管理现状

3

多重耐药菌的基础知识

4

多重耐药菌防控措施





01

多重耐药菌的形势



2019 Antibiotic Resistance Threats Report

KEY POINTS

- CDC's *Antibiotic Resistance Threats in the United States, 2019* (2019 AR Threats Report) includes national death and infection estimates for 18 antimicrobial-resistant bacteria and fungi.
- CDC lists germs in three categories—urgent, serious and concerning—and a watch list.
- This report underscores the continued threat of antimicrobial resistance in the U.S., the actions taken to combat this threat and gaps slowing progress.



美国CDC将细菌耐药及其相关的威胁分类为：

- ◆ 紧急威胁： **CRE**、Gonorrhea、C. difficile、 **CRAB** and C. auris.
- ◆ 严重威胁
- ◆ 存在威胁



湖南省人民医院
湖南师范大学附属第一医院



- ◆ **高耐药率**：极易产生泛耐药菌，即对所有抗菌药物均耐药。
- ◆ **高致病性**：常引起严重的、难治性感染。
- ◆ **显著延长患者住院日**
- ◆ **显著增加患者的死亡率**

“素” 高一尺
“菌” 高一丈



后抗生素时代



全球形势严峻：随着国际交流的便捷性和普遍性逐步提升，耐药菌更易在全球传播。任何地方的耐药菌威胁都很快变成全球性威胁。

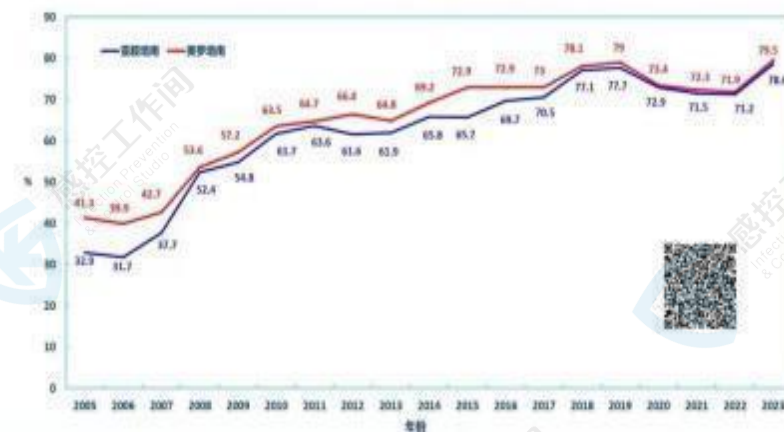
我国负担更重：我国耐药菌感染患者的病情严重程度和经济负担很重。尤其是碳青霉烯类耐药患者的死亡率和住院天数均明显高于非碳青霉烯类耐药患者。



肺炎克雷伯菌对亚胺培南和美罗培南耐药变迁 (2005-2023)



鲍曼不动杆菌对亚胺培南和美罗培南耐药变迁 (2005-2023)



小结

- 与2022年结果相比，2023年上半年流感嗜血杆菌、肺炎链球菌和卡他莫拉菌的检出率明显上升。
- 呼吸道标本占比连续上升，鲍曼不动杆菌从第五位上升至第四位。
- 细菌对抗菌药物的耐药形势加剧
 - 碳青霉烯类耐药革兰阴性杆菌的检出率仍保持高位
 - MRSA的检出率首次出现上升趋势
- 耐药监测赋能是未来的发展方向
 - 在现有被动监测的基础上，加大主动监测力度，开展耐药菌流行病学调查及耐药机制研究
 - 自动化药敏系统应紧跟综合监测和临床需求，加快更新频率，提升结果准确率
 - 遵循耐药监测技术方案要求，补充抗菌药物药敏试验结果（尤其是自动化药敏系统缺失的药物以及临床急需的新抗菌药物），以更加符合临床感染治疗需求。
 - 头孢他啶-阿维巴坦，头孢唑肟-舒巴坦，美罗培南-韦博巴坦，亚胺培南-瑞来巴坦，头孢地尔
 - 去甲万古霉素，奈诺沙星，依拉环素，拉氧头孢，康替唑酮，来法唑林
 - 替加环素，黏菌素，多黏菌素B



湖南省人民医院
湖南师范大学附属第一医院

- ◆ 无论在人类还是动物中过度使用抗生素导致耐药，仍主要是人为问题。
- ◆ 耐药防控，重在人人参与！





仁心仁



仁术

02

多重耐药菌管理的现状

岳麓山

院区



天心阁

院区



马王堆

院区



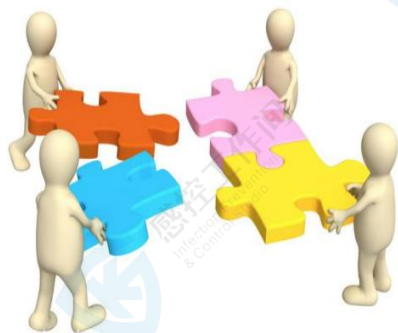
蓉园

院区





关于印发遏制细菌耐药国家行动计划（2016–2020年）的通知



国家卫生计生委 国家发展改革委

教育部 科技部

工业和信息化部 财政部

国土资源部 环境保护部

农业部 文化部

新闻出版广电总局 食品药品监管总局

国家中医药管理局 中央军委后勤保障部卫生局

2016年8月5日

国卫医函〔2022〕185号

关于印发遏制微生物耐药国家行动计划

（2022–2025年）的通知

主要达成以下指标：

- 1、医疗机构内耐药菌感染及社区获得性耐药菌感染**发生率持续下降。**
- 2、全国医务人员抗微生物药物合理应用的培训实现全覆盖，**知识掌握正确率达到80%以上。**
- 3、全国二级以上医疗机构门诊抗菌药物处方和住院**抗菌药物医嘱的适宜率均达到75%以上。**

.....



湖南省人民医院
湖南师范大学附属第一医院

新行业标准WS/T 826-2023《碳青霉烯类耐药肠杆菌预防与控制标准》落实

2023年8月20日发布，2024年2月1日实施。

明确要求制度建立，
落实职责划分。

策略、措施细
致便于落实。

强调多部门、科
室协作，明确联
防联控策略。

明确质量评价内容，
持续质量改进。





抗菌药物管理策略

抗菌药物管理策略

- ◆ 5.1.1 二级及以上医疗卫生机构应建立医务、医院感染管理、护理、信息、药学、临床微生物检验、感染性疾病、呼吸病学、重症医学等多部门/科室成员组成的抗菌药物管理团队；其他医疗卫生机构应设立抗菌药物管理工作小组或者配备专（兼）职人员负责本机构的抗菌药物管理工作。

- ◆ 5.1.2 医
 - ◆ 5.1.3 医
 - ◆ 5.1.4 医
- 生物的临
制以及抗
使用。

建筑设计

- ◆ 5.2.1 重症监护病房（ICU）内宜设置成全单人病房。
- ◆ 5.2.2 无条件满足全单人间的 ICU 应设置至少 1 个单人间，每间使用面积应不少于 18 平方米。
- ◆ 5.2.3 无条件满足全单人间的 ICU 多人间病房的床间距宜不少于 2.5 米；两床间宜设置物理隔断（如屏风、玻璃隔断等多种形式，但不含隔帘），物理隔断宜易于清洁、耐受消毒、高度宜不低于 2.5 米。
- ◆ 5.2.4 新生儿病室应设置至少 1 个单人间，无陪护病室每床净使用面积不少于 3 平方米，床间距不小于 1 米。有陪护病室应一患一陪一房，净使用面积不低于 12 平方米。
- ◆ 5.2.5 普通病区应设置至少 1 个单人间，每间使用面积不小于 15 平方米。

建筑设计

教育培训

教育培训

- ◆ 5.3.1 医疗卫生机构应制定碳青霉烯类耐药肠杆菌防控的培训计划及培训内容。
- ◆ 5.3.2 医疗卫生机构应按照培训计划和内容，每年定期开展防控知识的全员培训和考核，确保工作人员（含各条线人员和第三方工作人员，如各公司派遣的保洁、职业陪护等）掌握防控知识并正确

- ◆ 5.3.3 针对
- 及感染性
- 次针对性

- ◆ 5.3.4 医

联防联控策略

- ◆ 5.4.1 碳青霉烯类耐药肠杆菌感染或定植患者在出院时，主管医师宜在其出院证明书上注明碳青霉烯类耐药肠杆菌检出情况。
- ◆ 5.4.2 碳青霉烯类耐药肠杆菌感染或定植患者在双向转诊时，转出机构宜在患者转院证明中注明或以电话通知等方式告知接收机构。
- ◆ 5.4.3 医疗卫生机构之间宜建立机构间碳青霉烯类耐药肠杆菌防控的联防联控机制，实现相关信息互联互通。

联防联控策略



处置流程及 多部门联动



03

多重耐药菌的基础知识



什么是多重耐药菌？

多重耐药菌（Multidrug-Resistant Organism, MDRO），主要是指对临床使用的三类或三类以上抗菌药物同时呈现耐药的细菌。

- I. **多重耐药MDR** :对三类或三类以上抗菌药物耐药.
- II. **泛耐药XDR** :对除了 1~2类抗菌药物之外的所有其他抗菌药物种类均耐药.
- III. **全耐药PDR** :对所有抗菌药物种类均耐药



临床判定:

◆ 如何定义为对一类抗菌药物耐药?

以**单个指示药物或某类药物**来判断。比如：青霉素、头孢菌素、碳青霉烯均为单独一类，对其中任何一种耐药（排除天然耐药）定义为该类耐药。

◆ 耐药是否包括天然耐药?是否包括中介?

- ✓ 仅指**获得性耐药**：如嗜麦芽窄食单胞菌对亚胺培南天然耐药（需排除）
- ✓ 包括**中介**：中介是指处于耐药和敏感之间的状态，某些菌株可以通过提高剂量（如P-内酰胺类药物）被抑制，或在药物生理性浓集的部位（如尿液）被抑制。



常见的多重耐药菌

五类七种,有革兰氏阴性菌和阳性菌。

常见多耐名称	英文简写	判定标准及常见病原体
耐甲氧西林金黄色葡萄球菌	MRSA (G ⁺)	对苯唑西林耐药或头孢西丁实验阳性
耐万古霉素肠球菌	VRE (G ⁺)	对万古霉素耐药的肠球菌，主要包括尿肠球菌及粪肠球菌
耐碳青霉烯肠杆菌	CRE (G ⁻)	对亚胺培南、美罗培南、厄他培南、多尼培南等任一碳青霉烯类抗菌药物耐药的肠杆菌，或是产生耐碳青霉烯酶的肠杆菌。 常见有耐碳青霉烯肺炎克雷伯菌和耐碳青霉烯大肠埃希菌。
耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌	CRPA (G ⁻)	铜绿假单胞菌对亚胺培南或美罗培南任一药物耐药。
耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌	CRAB (G ⁻)	鲍曼不动杆菌对亚胺培南或美罗培南或厄他培南或多尼培南任一药物耐药



产 ESBLs（超广谱 B-内酰胺酶）：是**以耐药机制判断**多重耐药，能水解 3 代、4 代头孢菌素的酶，同时酶抑制剂（他唑巴坦、克拉维酸、舒巴坦）能够抑制，通常对 1~4 代头孢菌素耐药。

- ◆ 依照国家规定，如果医院最主要的多重耐药菌是国家要求的五类，那就聚焦五类七种；
- ◆ ESBLs 在基层医院是比较突出的问题，可以重点关注。



欢迎来医院
上班



感染源：

◆ 外源性

- 1、携带病原体的患者、工作人员和探视者。
- 2、医院环境，空气、尘埃、物表等。

◆ 内源性

- 1、患者自身皮肤、口腔、咽部、胃肠道寄生的正常菌群。
- 2、住院期间新的寄生菌群。



多重耐药菌的传播途径以接触传播最为多见：

- ◆ 直接接触传播：病人或带菌者直接传播给接触者。
- ◆ 间接接触传播：
 - 1、病原体由感染源传播至医院设施、医疗器械、患者用具或他人，随后再经被污染媒介传播。
 - 2、通过**医务人员手**在病人间传播，**为最重要的间接传播方式**。
 - 3、器械传播，尤其关注侵入性操作（插管、内镜、呼吸机及其他被血液、体液及排泄物污染后难以彻底消毒）。





仁心仁



仁术

04

多重耐药菌的防控措施

岳麓山

院区



天心阁

院区



马王堆

院区



蓉园

院区





具体措施

总结：两卫生、两监测、两隔离

两卫生：手卫生+环境卫生，多耐主要通过接触传播。

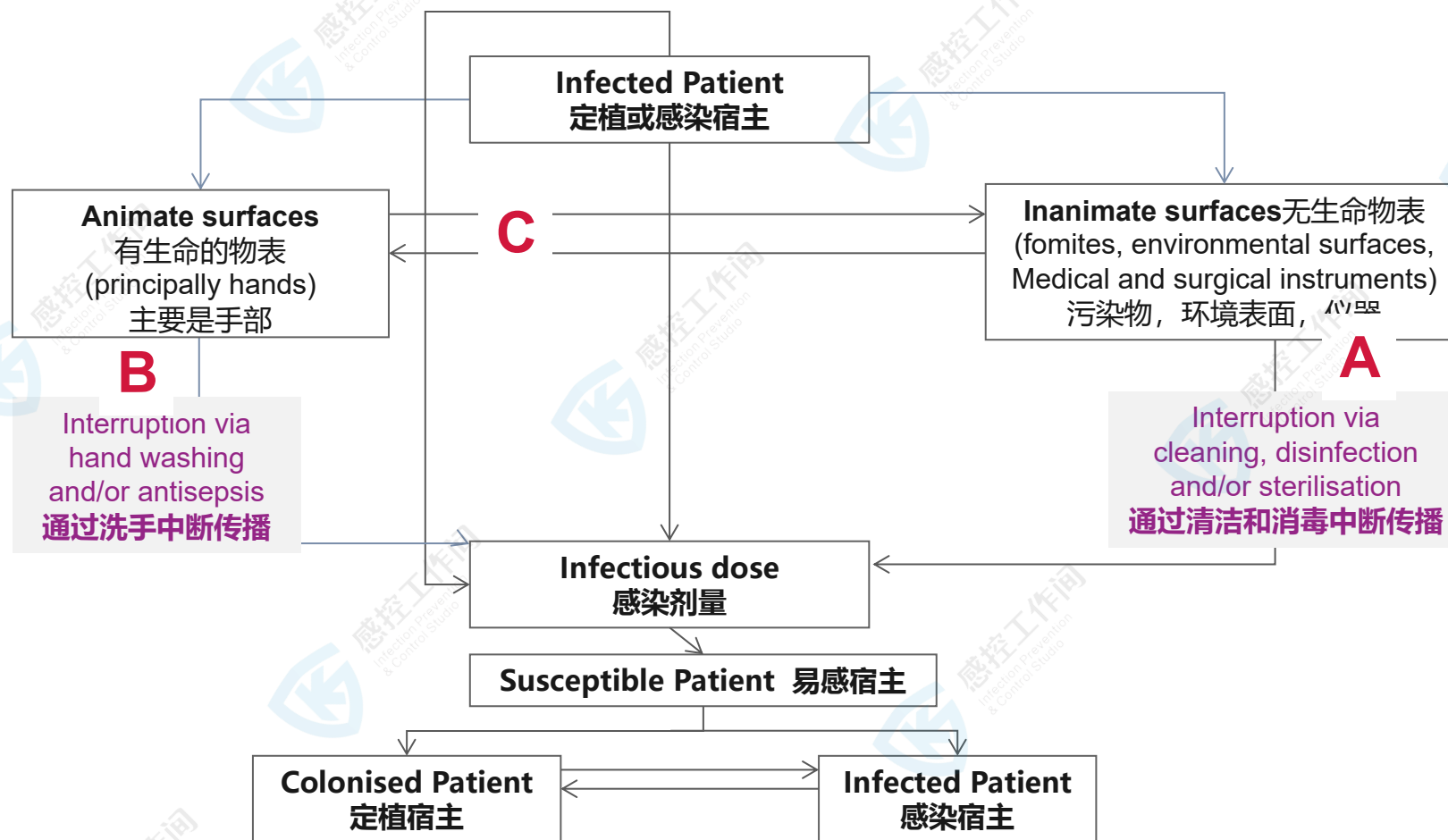
两监测：对环境的监测、对病人的监测

两隔离：医务人员和访客隔离、患者隔离等



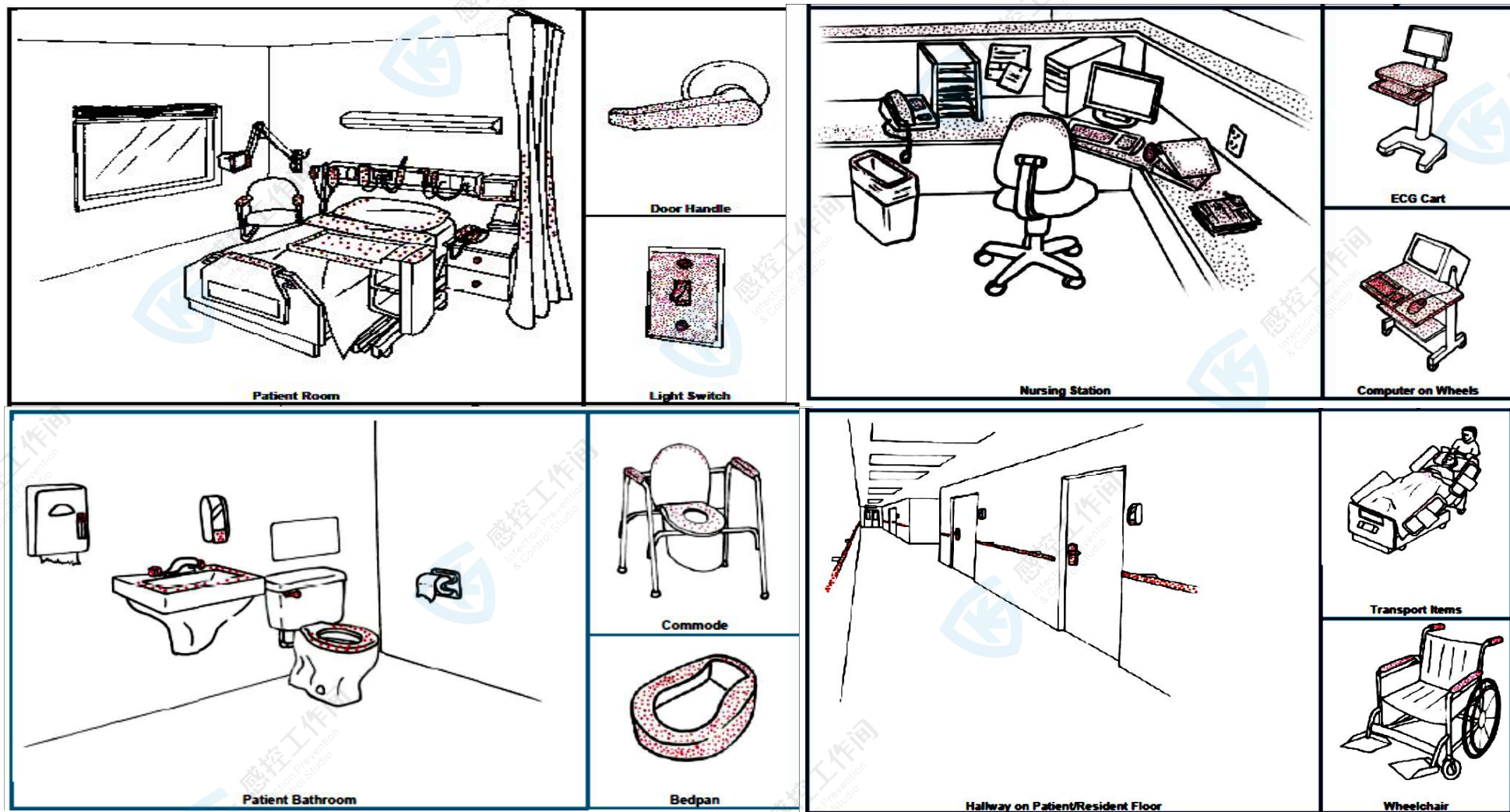


病原体经物表传播的途径



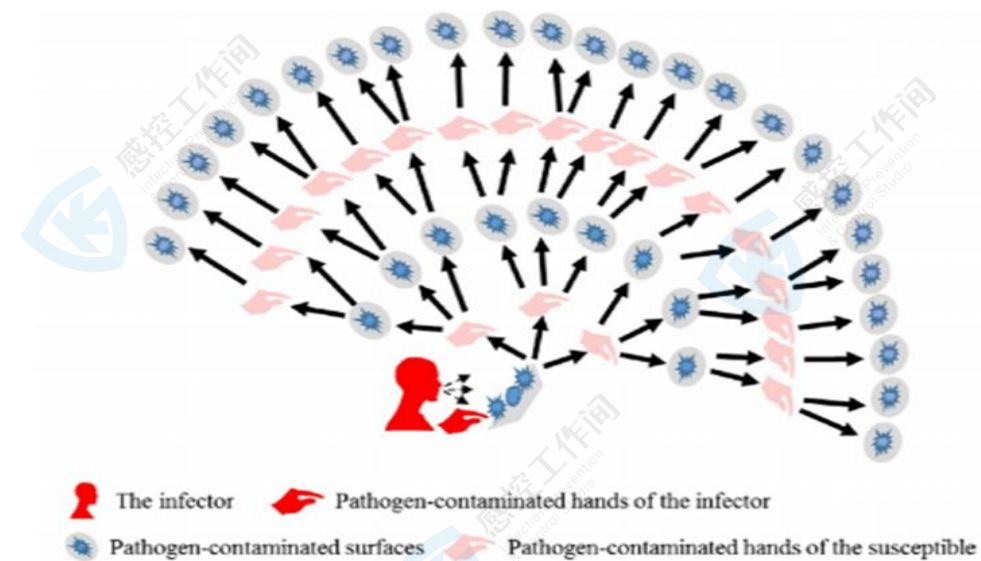


医疗机构环境表面病原菌污染严重

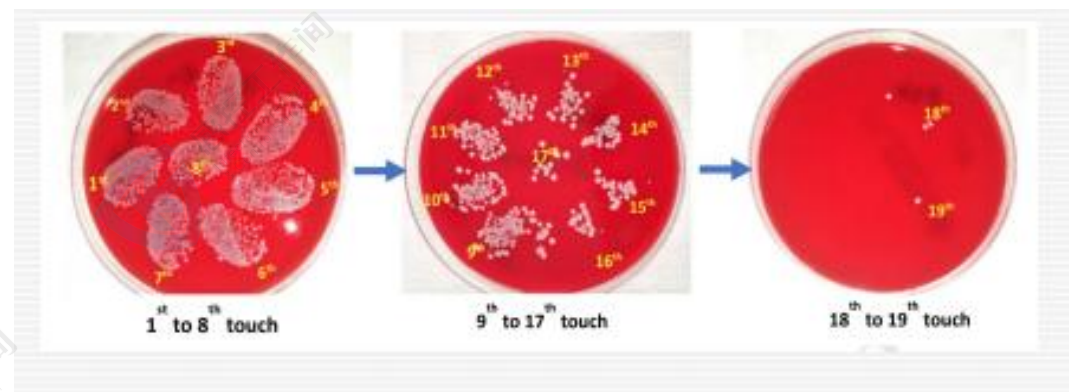




- ◆ 接触被污染的表面可能导致病原体的传播，即 **污染物传播途径**。
- ◆ 一个 **污染表面** 可被几个人接触，然后在移动中的 **污染手** 再次触摸并污染其他清洁表面，反复循环呈 **logistic增长趋势**。
- ◆ 干燥表面生物膜(DSB)持续存在可能在医疗保健相关感染传播中发挥重要作用。
- ◆ 一次接触DSB后足以引起感染的 **细菌转移达19次**。



[Lei H, et al. Indoor Air. 2020;30\(1\):49-59. doi:10.1111/ina.12606](#)



[Chowdhury D, et al.. J Hosp Infect. 2018;100\(3\):e85-e90.](#)



- ◆ 手部卫生和表面卫生是切断污染途径最重要的非药物干预措施，并存在相互作用的关系。
- ◆ 70%以上的医院感染是可以预防的，手卫生和环境清洁消毒措施可以减少50%以上的院感发生。

The global report on infection prevention and control from WHO in May 2022.



Global report on infection
prevention and control
Executive summary



手卫生指征

洗手与卫生手消毒的指征：两“前”三“后”

手卫生遵循的原则：

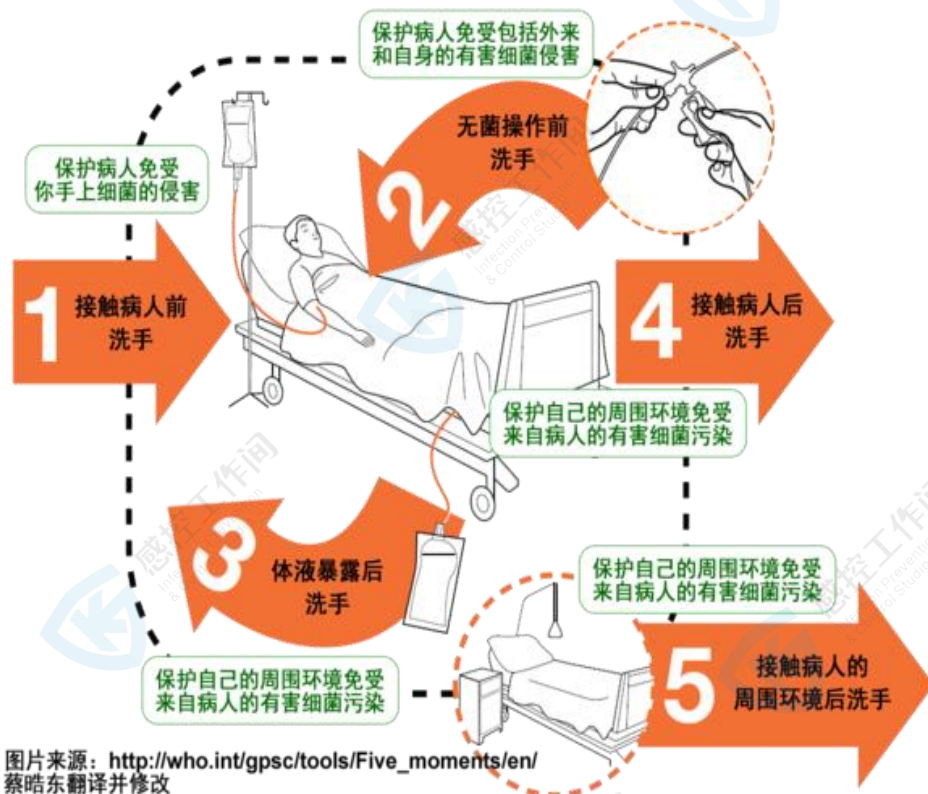
◆ 优先选择卫生手消毒；

◆ 必须用流动水和洗手液洗手的情况：

- ✓ ①当手部有血液或其他体液等肉眼可见的污染时；
- ✓ ②可能接触艰难梭菌、肠道病毒等对速干手消毒剂不敏感的病原微生物时。

◆ 必须先洗手，然后进行卫生手消毒的情况：

- ✓ ①接触传染病患者的血液、体液和分泌物以及被传染性病原微生物污染的物品后；
- ✓ ②直接为传染病患者进行检查、治疗、护理或处理传染病患者污物之后。



图片来源：http://who.int/gpsc/tools/Five_moments/en/
蔡皓东翻译并修改



手卫生方法



◆ 医务人员洗手方法：

- ✓ 在流动水下，充分淋湿双手；
- ✓ 取适量洗手液（肥皂），均匀涂抹至整个手掌、手背、手指和指缝；
- ✓ **认真揉搓双手至少15秒**，应注意清洗双手所有皮肤，包括指背、指尖和指缝，具体揉搓步骤如图所示：

六（七）步洗手法：内、外、夹、弓、大、立、（腕）；

- ✓ 在流动水下彻底冲净双手；
- ✓ 擦干双手，宜使用纸巾，避免二次污染；
- ✓ 取适量护手液护肤。

◆ 卫生手消毒方法：

- ✓ 取**适量的**手消毒剂于掌心，**均匀涂抹双手**；
- ✓ **认真揉搓双手至少15秒**，应注意揉搓双手所有皮肤，包括指背、指尖和指缝；
- ✓ 揉搓至手部干燥。



强调专人专用



- ◆ **尽量使用一次性物品**，需重复使用的物品每日消毒（如听诊器、血压计、输液、架等应专人专用，**并每天清洁消毒至少2次**。）。
- ◆ 不能专人专用的物品和器械（如轮椅、车床、担架、床旁心电图机、超声仪器等），提前应告知相关科室，在**每次使用后应清洁和消毒**。
- ◆ 床单位清洁：消毒地巾、布巾专人专用，用后消毒处理或丢弃。
- ◆ 出现疑似多重耐药菌聚集或暴发时：**增加清洁、消毒频次**。

（注意，不是提高消毒浓度，是增加消毒频次）



具体措施

总结：两卫生、两监测、两隔离

两卫生：手卫生+环境卫生，多耐主要通过接触传播。

两监测：对环境的监测、对病人的监测

两隔离：医务人员和访客隔离、患者隔离等





具体措施

两监测：

◆ 环境监测

- 医务人员手、物表卫生等，部分高风险科室和环节，**定期监测**
- 多重耐药菌聚集时、怀疑环境中存在感染源时，主动监测，并进行**目标微生物检测**。

◆ 多重耐药菌目标性监测

- 监测的目的是为了干预，避免为了监测而监测。
- **主动筛查提前发现和隔离**：适用于高风险人群特定多重耐药菌的筛查。

CRE：肛拭子/粪便；VRE:肛拭子/粪便；MRSA：鼻拭子。



具体措施

总结：两卫生、两监测、两隔离

两卫生：手卫生+环境卫生，多耐主要通过接触传播。

两监测：对环境的监测、对病人的监测

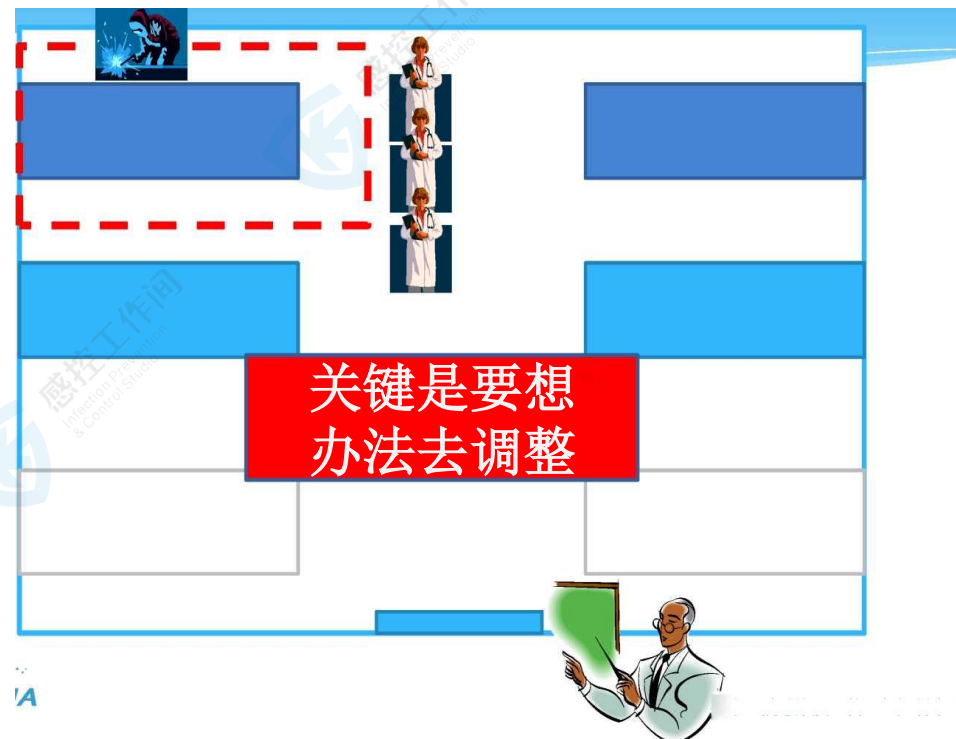
两隔离：患者隔离、医务人员和访客隔离等





患者隔离

- ◆ 尽可能单间，无条件时，同种病原体集中隔离。实际上是床旁隔离。 **(蓝色接触标识)**
- ◆ 床间距足够宽的情况下，引入**物理屏障**，使用屏风，避免不必要的人员接触。
- ◆ 如果是大开间病房，床间距很窄、加床的情况下，尽量把患者调至病房末端靠窗，至少有几个面不接触其他病人。隔离病人尽可能创造更宽的床间距。
- ◆ 隔离病人周围尽可能不安置开放气道或有大面积创面患者。
- ◆ 相对固定护理人员，如：护理 CRE 患者的护士不去护理无 CRE 的患者。
- ◆ 尽可能避免家属探视（并非杜绝探视）。





医务人员和访客隔离

- ◆ 接触患者时，应佩戴手套，诊疗活动结束后，应脱去手套并立即进行手卫生；
- ◆ 进行侵入性操作等应穿隔离衣，诊疗活动结束后，应脱去隔离衣；
- ◆ 不宜探视，确需探视时，探视者采取相应的隔离措施（穿隔离衣、做手卫生和戴手套等）。

注意：隔离衣的处理

- 一次性隔离衣由内向外，由上到下卷好按感染性废物处置；
- 需重复使用的隔离衣**污染面向外**卷成一束**悬挂于床旁**，重复使用的隔离衣应至少**每 24h 更换一次**。



多重耐药菌患者多久解除隔离？

- ◆ 《医院隔离技术规范》WS/T311-2009：对于多重耐药菌感染者：临床症状缓解或治愈。
- ◆ 对于多重耐药菌定植者，要尽可能长的隔离时间，有条件隔离至出院。
- ◆ 碳青霉烯类耐药肠杆菌感染或定植患者宜隔离至出院。
- ◆ 若患者长期住院，应连续两次采样阴性，且采样时间相隔 24h 或以上，可解除隔离。





岳麓山
院区

天心阁
院区

马王堆
院区

蓉园
院区

THANKS!



仁心



仁术

