

DOI:10.3969/j.issn.1671-9638.2015.01.001

· 专家共识 ·

# 多重耐药菌医院感染预防与控制中国专家共识

## Chinese experts' consensus on prevention and control of multidrug resistance organism healthcare-associated infection

黄 勋<sup>1</sup>, 邓子德<sup>2</sup>, 倪语星<sup>3</sup>, 邓 敏<sup>4</sup>, 胡必杰<sup>5</sup>, 李六亿<sup>6</sup>, 李家斌<sup>7</sup>, 周伯平<sup>8</sup>, 王选锐<sup>9</sup>, 宗志勇<sup>10</sup>, 刘正印<sup>11</sup>, 任 南<sup>1</sup>, 李卫光<sup>12</sup>, 邹明祥<sup>1</sup>, 徐修礼<sup>13</sup>, 周建英<sup>14</sup>, 侯铁英<sup>15</sup>, 鲜于舒铭<sup>16</sup>, 胡成平<sup>1</sup>, 艾宇航<sup>1</sup>, 王玉宝<sup>17</sup>, 秦秉玉<sup>18</sup>, 刘 进<sup>9</sup>, 吴佳玉<sup>19</sup>, 郑 波<sup>6</sup>, 孙树梅<sup>20</sup>, 赵鸣雁<sup>21</sup>, 吴安华<sup>1</sup>

(1 中南大学湘雅医院, 湖南 长沙 410008; 2 中山大学附属第三医院, 广东 广州 510000; 3 上海交通大学医学院附属瑞金医院, 上海 200025; 4 华中科技大学同济医学院附属协和医院, 湖北 武汉 430022; 5 复旦大学附属中山医院, 上海 200032; 6 北京大学第一医院, 北京 100034; 7 安徽医科大学第一附属医院, 安徽 合肥 230022; 8 深圳市第三人民医院, 广东 深圳 518114; 9 浙江大学医学院附属第二医院, 浙江 杭州 310009; 10 四川大学华西医院, 四川 成都 610041; 11 中国医学科学院北京协和医院, 北京 100730; 12 山东省立医院, 山东 济南 250021; 13 第四军医大学西京医院, 陕西 西安 710032; 14 浙江大学医学院附属第一医院, 浙江 杭州 310003; 15 广东省人民医院, 广东 广州 510080; 16 海南省人民医院, 海南 海口 570311; 17 天津医科大学第二医院, 天津 300211; 18 河南省人民医院, 河南 郑州 450003; 19 四川省人民医院, 四川 成都 610072; 20 南方医科大学南方医院, 广东 广州 510515; 21 哈尔滨医科大学附属第一医院, 黑龙江 哈尔滨 150001)

[关 键 词] 多重耐药菌; 抗药性; 微生物; 病原菌; 多重耐药; 泛耐药; 全耐药; MDR; XDR; PDR; 医院感染

[中图分类号] R181.3+2 [文献标识码] A [文章编号] 1671-9638(2015)01-0001-09

近一个世纪以来, 抗菌药物在人类战胜各种感染性疾病的过程中发挥了关键作用, 但日益突出的多重耐药菌问题已给临床抗感染治疗带来了严峻挑战。如何有效减缓多重耐药菌的产生, 阻断多重耐药菌传播, 已引起医学界、政府与社会的广泛关注。为加强多重耐药菌的医院感染管理, 有效预防和控制多重耐药菌在医院内的产生和传播, 保障患者的安全, 由中国感染控制杂志组织, 58 位国内知名专家共同发起, 邀请全国 165 位专家参与, 历时 10 个月, 召开了 9 场专题讨论会, 在充分收集意见和讨论的基础上, 最终形成了《多重耐药菌医院感染预防与控制中国专家共识》。共识荟萃了国内外多重耐药菌医院感染防控的最新进展, 总结了我国大多数权威专家防控方面的宝贵经验, 旨在规范和指导我国多重耐药菌医院感染的防控, 提高我国多重耐药菌感染防控水平。

## 1 概述

1.1 定义及临床常见类型 多重耐药菌(multi-drug resistance bacteria, MDRO)指对通常敏感的常用的 3 类或 3 类以上抗菌药物同时呈现耐药的细菌, 多重耐药也包括泛耐药(extensive drug resistance, XDR)和全耐药(pan-drug resistance, PDR)。临床常见 MDRO 有耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)、耐万古霉素肠球菌(VRE)、产超广谱  $\beta$ -内酰胺酶(ESBLs)肠杆菌科细菌(如大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌)、耐碳青霉烯类肠杆菌科细菌、多重耐药铜绿假单胞菌(MDR-PA)、多重耐药鲍曼不动杆菌(MDR-AB)等。

1.2 流行病学 不同监测网、地区、医院以及同一医院不同科室、不同时期 MDRO 的监测结果均可能存在差异。CHINET 三级甲等医院监测结果显示:

MRSA 检出率在 2008 年之前持续上升,最高达 73.6%,随后开始下降,2010 年为 51.7%,2013 年为 45.2%;耐万古霉素粪肠球菌和屎肠球菌 2010 年检出率分别为 0.6%、3.6%,2013 年分别为 0.2%、3.0%;产 ESBLs 大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌 2010 年检出率分别为 56.3%、43.6%,2013 年分别为 54.0%、31.8%;XDR 铜绿假单胞菌(XDR-PA)和 XDR 鲍曼不动杆菌(XDR-AB)2010 年检出率分别为 1.7%、21.4%,2013 年分别为 2.0%、14.6%。湖南省 2011 年度细菌耐药监测结果显示,该省 MRSA 检出率为 37.5%,耐甲氧西林凝固酶阴性葡萄球菌(MRCNS)检出率为 69.8%,耐万古霉素粪肠球菌和屎肠球菌检出率分别为 1.5%、3.6%,耐亚胺培南和美罗培南铜绿假单胞菌检出率分别为 24.8%、15.9%,耐亚胺培南和美罗培南鲍曼不动杆菌检出率分别为 50.1%、44.8%。耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌和鲍曼不动杆菌已在较多医院出现,且耐药率出现较快增长;近年来,有些医院已出现碳青霉烯类耐药的肠杆菌科细菌,如大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌等,虽然分离率较低,但须引起高度关注。

**1.3 细菌耐药及传播机制** 细菌对抗菌药物的耐药机制主要有:药物作用靶位改变;产生抗菌药物灭活酶,如氨基糖苷修饰酶;药物到达作用靶位量的减少,包括外膜孔蛋白通透性下降及外排泵的过度表达等。如 MRSA 的耐药机制主要为携带 *mecA* 基因编码的青霉素结合蛋白 2a 与  $\beta$ -内酰胺类抗生素的亲合力极低,而青霉素结合蛋白具有促进细菌细胞壁合成的作用,使  $\beta$ -内酰胺类抗生素不能阻碍细胞壁肽聚糖层合成,从而产生耐药。VRE 对万古霉素的耐药性多数是由位于染色体或质粒上的耐药基因簇引起的。产 ESBLs 是肠杆菌科细菌对  $\beta$ -内酰胺类抗生素耐药的主要机制。细菌的耐药基因在细菌间传播造成的耐药,如携带多重耐药基因的质粒在肠杆菌科细菌间传播的耐药。

医院内 MDRO 的传播源包括生物性和非生物性传播源。MDRO 感染患者及携带者是主要的生物性传播源。被 MDRO 污染的医疗器械、环境等构成非生物性传播源。传播途径呈多种形式,其中接触(包括媒介)传播是 MDRO 医院内传播的最重要途径;咳嗽能使口咽部及呼吸道的 MDRO 通过飞沫传播;空调出风口被 MDRO 污染时可发生空气传播;其他产生飞沫或气溶胶的操作也可导致 MDRO 传播。

**1.4 MDRO 主要感染类型与危害** 目前,认为 MDRO 感染的危险因素主要包括:(1)老年;(2)免疫功能低下(包括患有糖尿病、慢性阻塞性肺疾病、肝硬化、尿毒症的患者,长期使用免疫抑制剂治疗、接受放射治疗和/或化学治疗的肿瘤患者);(3)接受中心静脉插管、机械通气、泌尿道插管等各种侵入性操作;(4)近期(90 d 内)接受 3 种及以上抗菌药物治疗;(5)既往多次或长期住院;(6)既往有 MDRO 定植或感染史等。

MDRO 和非耐药细菌均可引起全身各类型感染。常见的医院感染类型包括医院获得性肺炎、血流感染(包括导管相关血流感染)、手术部位感染、腹腔感染、导尿管相关泌尿道感染、皮肤软组织感染等。MDRO 医院感染的危害主要体现在:(1)MDRO 感染患者病死率高于敏感菌感染或未感染患者;(2)感染后住院时间和住重症监护室(ICU)时间延长;(3)用于感染诊断、治疗的费用增加;(4)抗菌药物不良反应的风险增加;(5)成为传播源。

## 2 MDRO 监测

MDRO 监测是 MDRO 医院感染防控措施的重要组成部分。通过病例监测,可及时发现 MDRO 感染/定植患者,通过环境卫生学监测,可了解环境 MDRO 污染状态,通过细菌耐药性监测,可以掌握 MDRO 现状及变化趋势,发现新的 MDRO,评估针对 MDRO 医院感染干预措施的效果等。

**2.1 监测方法** 常用的监测方法包括日常监测、主动筛查和暴发监测。日常监测包括临床标本和环境 MDRO 监测;主动筛查是通过无感染症状患者的标本(如鼻拭子、咽拭子、肛拭子或大便)进行培养、检测,发现 MDRO 定植者;暴发监测指重点关注短时间内一定区域患者分离的同种同源 MDRO 及其感染情况。

临床标本 MDRO 监测中需注意排除影响监测结果的各种因素。感染患者标本送检率高会影响监测结果;应用广谱抗菌药物后采集标本将影响目标 MDRO 株的检出率;血标本的采集套数和采集量会影响培养阳性率;培养基的种类、质量和培养方法也会影响目标 MDRO 株的检出率;不同药敏试验方法(如纸片法、MIC 测定、E-test 等)及判定标准也会影响细菌药敏检测结果。MDRO 主动筛查通常选择细菌定植率较高,且方便采样的 2 个或 2 个以上

部位采集标本,以提高检出率;MRSA 主动筛查常选择鼻前庭拭子,并结合肛拭子或伤口取样结果;VRE 主动筛查常选择粪便、肛拭子样本;多重耐药革兰阴性菌主动筛查标本为肛拭子,并结合咽喉部、会阴部、气道内及伤口部位的标本。有条件的医院可开展对特定 MDRO 的分子生物学同源性监测,观察其流行病学特征。

除科学研究需要,不建议常规开展环境 MDRO 监测,仅当有流行病学证据提示 MDRO 的传播可能与医疗环境污染相关时才进行监测。环境标本的采集通常包括患者床单位,如床栏、床头柜、呼叫器按钮、输液架等;诊疗设备设施;邻近的物体表面,尤其是手频繁接触的部位,如门把手、水龙头、计算机键盘、鼠标、电话、电灯开关、清洁工具等公用设;可能接触患者的医护、陪护、清洁等人员的手,甚至包括鼻腔等可能储菌部位;必要时应包括地面、墙面等。

**2.2 监测指标** 在分析 MDRO 监测数据时,常用指标包括 MDRO 感染/定植现患率、MDRO 感染/定植发病率、MDRO 绝对数及其在总分分离细菌中所占比例(均去除重复菌株),以上 3 个指标还可以从社区获得性、医疗机构相关性、不同 MDRO 等维度进一步分析。现患率是指流行的普遍程度,特定时间段内单位特定人群中 MDRO 感染/定植的频数,通常以某个时间段内“MDRO 感染及定植例数/目标监测人群总例数”的百分数表示。发生率是指特定时间段内单位特定人群中新发的 MDRO 感染/定植的频数,说明新发或增加的 MDRO 感染/定植的频率高低,通常以“新发的 MDRO 感染及定植例数/千住院日,或例/月”表示。

### 2.3 监测中应注意的问题

**2.3.1 区分感染与定植、污染**,通常需综合患者有无感染临床症状与体征,标本的采集部位和采集方法是否正确,采集标本的质量评价,分离细菌种类与耐药特性,以及抗菌药物的治疗反应等信息进行全面分析。痰液、创面分泌物等是易被定植菌污染的标本,若标本采集过程操作不规范,将影响培养结果的可靠性。应高度重视血、脑脊液等无菌部位培养出的多重耐药革兰阴性杆菌的阳性结果,但仍应注意排除因标本采集不规范造成的污染。

**2.3.2 为避免高估 MDRO 感染或定植情况**,分析时间段内,1 名患者住院期间多次送检多种标本分离出的同种 MDRO 应视为重复菌株,只计算第 1 次的培养结果

## 3 MDRO 医院感染预防与控制

**3.1 手卫生管理** 手卫生能有效切断主要接触传播途径之一的经手传播病原体,降低患者医院感染发病率。按世界卫生组织(WHO)提出的实施手卫生的 5 个时刻,医务人员在接触患者前、实施清洁/无菌操作前、接触患者后、接触患者血液/体液后以及接触患者环境后均应进行手卫生。手卫生方式包括洗手和手消毒。当手部有肉眼可见的污染物时,应立即使用洗手液和流动水洗手,无可见污染物时推荐使用含醇类的速干手消毒剂进行擦手。洗手或擦手时应采用六步揉搓法,擦手时双手搓揉时间不少于 15 s,腕部有污染时搓揉腕部,用洗手液和流动水洗手时间 40~60 s。同时,强调戴手套不能替代手卫生,在戴手套前和脱手套后应进行手卫生。

手卫生设施是实施手卫生的保障,基本配置包括流动水洗手池、非手触式水龙头(在重点科室宜使用感应式水龙头)、洗手液、干手设施(干手纸巾较好)、含醇类速干手消毒剂等。设置手卫生设施时应遵循方便可及原则。除按要求配备手卫生设施外,医疗机构应开展多种形式的手卫生宣传活动,提高医务人员手卫生意识与技能,开展手卫生检查与信息反馈,切实提高医务人员手卫生的依从性和正确率,执行《医务人员手卫生规范》。

**3.2 隔离预防措施的实施** 实施接触隔离预防措施能有效阻断 MDRO 的传播。医疗机构应按《医院隔离技术规范》要求做好接触隔离。

**3.2.1 MDRO 感染/定植患者安置** 应尽量单间安置 MDRO 感染/定植患者。无单间时,可将相同 MDRO 感染/定植患者安置在同一房间。不应将 MDRO 感染/定植患者与留置各种管道、有开放伤口或免疫功能低下的患者安置在同一房间。主动筛查发现的 MDRO 定植患者也应采取有效隔离措施。隔离房间或隔离区域应有隔离标识,并有注意事项提示。

**3.2.2 隔离预防措施** 隔离房间诊疗用品应专人专用。医务人员对患者实施诊疗护理操作时应采取标准预防,进出隔离房间、接触患者前后应执行手卫生。当执行有产生飞沫的操作时,在有烧伤创面污染的环境工作时,或接触分泌物、压疮、引流伤口、粪便等排泄物以及造瘘管、造瘘袋时,应使用手套和隔离衣。

MDRO 感染患者、定植者的隔离期限尚不确定,原则上应隔离至 MDRO 感染临床症状好转或治愈,如为耐万古霉素金黄色葡萄球菌感染,还需连续两次培养阴性。

### 3.3 环境和设备清洁消毒的落实

3.3.1 环境和设备清洁消毒原则 医疗机构应按《医疗机构消毒技术规范》要求加强 MDRO 感染/定植患者诊疗环境的清洁、消毒工作,尤其是高频接触的物体表面。遵循先清洁,再消毒原则;当受到患者的血液、体液等污染时,应先去除污染物,再清洁与消毒。感染/定植 MDRO 患者使用的低度危险医疗器械尽量专用,并及时消毒处理。轮椅、车床、担架、床旁心电图机等不能专人专用的医疗器械、器具及物品,须在每次使用后擦拭消毒。擦拭布巾、拖把、地巾宜集中处理;不能集中处置的,也应每天进行清洗消毒,干燥保存。MDRO 感染/定植患者诊疗过程中产生的医疗废物,应按照医疗废物管理有关规定进行处置;患者出院或转往其他科室后,应执行终末消毒。环境表面检出 MDRO 时,应增加清洁和消毒频率。

3.3.2 常用环境和设备消毒方法 (1)有效氯 200~500 mg/L 消毒剂擦拭,作用时间 > 30 min; (2)1 000 mg/L 二氧化氯消毒剂擦拭,作用 30 min; (3)70%~80% (体积比) 乙醇擦拭物体表面两遍,作用 3 min; (4)1 000~2 000 mg/L 季铵盐类消毒剂擦拭,作用时间 15~30 min; (5)酸性氧化电位水流动冲洗浸泡消毒,作用 3~5 min 或反复擦洗消毒 5 min; (6)1 000~2 000 mg/L 过氧乙酸消毒剂擦拭,作用时间 30 min; (7)在密闭空间内,相对湿度  $\geq 70\%$ ,采用浓度为 60 mg/m<sup>3</sup> 的臭氧作用 60~120 min; (8)紫外线灯消毒物体表面,作用 30 min; (9)其他符合有关规范的消毒产品如消毒湿巾,其使用方法与注意事项等应参照产品使用说明书。

3.3.3 环境和设备清洁消毒考核方法 目测法是考核环境清洁工作质量最常用的方法,目测环境应干净、干燥、无尘、无污垢、无碎屑;此外,还有 ATP 检测法,需记录监测表面的相对光单位值,考核环境表面清洁工作质量;荧光标记法计算有效荧光标记清除率,考核环境清洁工作质量等。各类考核方法按《医疗机构消毒技术规范》要求评价效果。

3.4 暴发医院感染控制 对于 MDRO 导致的医院感染,医疗机构或其科室的患者中,短时间内分离到 3 株及以上  MDRO,且药敏试验结果完全

相同,可认为是疑似 MDRO 感染暴发;3 例及以上患者分离的 MDRO,经分子生物学检测基因型相同,可认为暴发。

3.4.1 暴发调查 初步调查步骤包括初步评价、初步调查。在暴发原因尚未明确之前,可根据临床诊断及初步评价的结果,凭经验针对可能的传播途径采取措施。在暴发原因及传播方式的假设提出后,应采取有针对性的措施,评价其效果,并据此直接检验初步假设是否正确。深入调查的方法有病例对照研究、队列研究、干预试验、实验室检测等。医院感染暴发原因的假设最后均需通过干预措施的效果进行验证。

3.4.2 暴发处置 识别感染和定植者至关重要。除常规临床标本检测发现 MDRO 感染者外,主动筛查是防范 MDRO 医院内传播,降低易感人群医院感染风险和改善预后的重要预防措施之一。

防止医务人员传播 MDRO 的措施包括手卫生,穿戴隔离衣、手套和面罩等措施的应用。减少环境污染,可选择终末清洁、消毒,使用专用设备和分组医疗护理等。在 ICU,建议将相同 MDRO 感染/定植患者安置在一个相对独立的空间,与其他患者分开;护理人员也应独立轮班,实施分组护理。

当 MDRO 感染暴发且采取常规措施仍难以控制时,可以考虑暂时关闭病房(区)。只有将病房(区)彻底关闭后才能对仪器、设备彻底消毒;同时对环境进行清洁消毒,对所有可能有 MDRO 污染的设备进行全面清洗、维护。发生 MDRO 医院感染暴发或疑似医院感染暴发时,按《医院感染暴发报告及处理管理规范》的要求及时、准确报告。

3.5 特殊防控措施 其他特殊防控措施包括去定植,可采用含洗必泰的制剂进行擦浴;若鼻腔定植 MRSA,可使用黏膜用莫匹罗星去定植;对于其他部位,目前尚无有效去定植措施。去定植常在主动筛查之后进行。有报道,使用过氧化氢蒸汽发生器进行熏蒸,能有效阻断耐碳青霉烯类不动杆菌属细菌在环境中的传播。

## 4 抗菌药物合理应用与管理

抗菌药物选择性压力是细菌产生耐药性的主要原因,合理、谨慎地使用抗菌药物可以减轻抗菌药物选择性压力,延缓和减少 MDRO 的产生。

4.1 抗菌药物合理应用原则

4.1.1 严格掌握应用指征 根据患者的症状、体征及血/尿常规等实验室检查结果,初步诊断为细菌性感染者;以及经病原学检查,确诊为细菌性感染者,方有指征应用抗菌药物。由真菌、结核分枝杆菌、非结核分枝杆菌、支原体、衣原体、螺旋体、立克次体及部分原虫等病原微生物所致的感染亦有指征应用抗菌药物。缺乏细菌及上述病原微生物感染的证据,诊断不能成立者,以及病毒性感染者均无指征应用抗菌药物。

4.1.2 尽早实施目标性治疗 尽量在抗菌治疗前及时留取相应合格标本送病原学检测,尽早查明感染源,争取目标性抗菌治疗。在获知病原学检测结果前或无法获取标本时,可根据患者个体情况、病情严重程度、抗菌药物用药史等分析可能的病原体,并结合当地细菌耐药性监测数据,及时开始经验性抗菌治疗。获知病原学检测结果后,结合临床情况和患者治疗反应,调整给药方案,进行目标性治疗。

4.1.3 正确解读临床微生物检查结果 对于细菌培养结果,须综合标本采集部位和采集方法、菌种及其耐药性,以及抗菌治疗反应等鉴别感染菌和定植菌。由于细菌耐药监测数据可能高于临床实际情况,须遵循以循证医学证据为基础的感染诊治指南,结合患者实际情况作出客观分析,合理选择抗菌药物治疗方案,减少广谱抗菌药物的应用或联合使用抗菌药物。

4.1.4 结合药物 PK/PD 特点选择合适的抗菌药物 根据抗菌谱、抗菌活性、药物经济学以及药物 PK/PD 特点等,合理选择抗菌药物品种、剂量、给药间隔、给药途径以及疗程。优先选择窄谱、高效、价廉的抗菌药物,避免无指征联合用药和局部用药,尽量减少不必要的静脉输注抗菌药物。

4.1.5 规范预防用药 严格掌握预防性使用抗菌药物指征和围手术期预防应用抗菌药物的指征。

4.2 针对不同 MDRO 已有可以考虑的治疗方案 见表 1。

表 1 针对不同 MDRO 已有共识推荐的可以选用的抗菌药物治疗方案

| 病原菌         | 宜选药物                    | 备选药物                                                                   | 备注                                                                                                                                                                                           |
|-------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MRSA        | 糖肽类(万古霉素、去甲万古霉素、替考拉宁)   | 头孢洛林、复方磺胺甲噁唑、达托霉素、多西环素和米诺环素、磷霉素、夫西地酸、利奈唑胺、利福平、特拉万星、替加环素                | 各感染部位的药物推荐方案不同。脓肿、疖、痈等局部病灶需注意切开引流。                                                                                                                                                           |
| VRE         | 无明确有效的治疗,可考虑达托霉素        | 替考拉宁、氨苄西林、庆大霉素、利奈唑胺、红霉素、利福平、多西环素、米诺环素和喹诺酮类、呋喃妥因、磷霉素(仅用于泌尿系感染)          | 根据药敏结果及抗菌药物在感染组织的聚集浓度,决定用药方案。                                                                                                                                                                |
| 产 ESBLs 肠杆菌 | 碳青霉烯类抗生素(多尼培南未被批准用于肺炎)等 | β-内酰胺类/β-内酰胺酶抑制剂复合制剂、头霉素类、氧头孢烯类、多粘菌素、替加环素、磷霉素和呋喃妥因、喹诺酮类和氨基苷类           | 氟喹诺酮类和氨基苷类不适用于产 ESBLs 菌株的经验性治疗,可作为重症感染的联合治疗;磷霉素可作为非复杂性尿路感染的治疗药物,呋喃妥因可用于轻症尿路感染或尿路感染的序贯治疗或维持治疗。                                                                                                |
| 多重耐药不动杆菌    | 多粘菌素 B 或 E、替加环素         | 舒巴坦及含舒巴坦的复合制剂、四环素类、氨基苷类、碳青霉烯类、喹诺酮类、头孢菌素类                               | XDR-AB 感染:①舒巴坦或含舒巴坦复合制剂联合米诺环素(或多西环素),或多粘菌素 E,或氨基苷类,或碳青霉烯类等;②多粘菌素 E 联合含舒巴坦的复合制剂(或舒巴坦)、碳青霉烯类;③替加环素联合含舒巴坦复合制剂(或舒巴坦),或碳青霉烯类,或多粘菌素 E,或喹诺酮类,或氨基苷类;④含舒巴坦复合制剂(或舒巴坦)+多西环素+碳青霉烯类;⑤亚胺培南+利福平+多粘菌素或妥布霉素等。 |
| 多重耐药铜绿假单胞菌  | 多粘菌素                    | 抗假单胞菌青霉素类及酶抑制剂复合制剂、抗假单胞菌头孢菌素及其酶抑制剂复合制剂、抗假单胞菌碳青霉烯类、单环酰胺类、抗假单胞菌喹诺酮类、氨基苷类 | MDR-PA 肺炎治疗联合用药:①抗假单胞菌 β-内酰胺类+氨基苷类;②抗假单胞菌 β-内酰胺类+抗假单胞菌喹诺酮类;③抗假单胞菌喹诺酮类+氨基苷类;④双 β-内酰胺类治疗,如哌拉西林/他唑巴坦+氨基曲南;⑤PDR-PA 肺部感染,推荐上述联合的基础上再加多粘菌素治疗。                                                      |

## 5 质量评价及持续改进

### 5.1 质量评价指标与持续改进相关指标

5.1.1 直接指标 评价防控效果的直接指标包括减少 MDRO 感染病例数,降低 MDRO 感染现患率和发病率,减少因 MDRO 感染的病死率等。计算 MDRO 感染病例数时可以只包括感染病例数,也可以同时或分别计算感染病例数和定植病例数。计算 MDRO 感染病死率时只包括 MDRO 感染为直接致死原因的病例。如果防控措施有效,上述指标应下降。此外,还可以采用重要医院感染 MDRO 检出率,检出重要医院感染 MDRO 数量等指标。

5.1.2 间接指标 评价 MDRO 感染防控效果的间接指标包括手卫生基本设施配置及手卫生依从性,环境清洁与消毒方法是否符合要求,接触隔离依从性,MDRO 主动筛查依从性,抗菌药物临床应用监测指标,预防 MDRO 感染教育培训指标,MDRO 感染目标监控等。这些指标均从不同角度反映 MDRO 感染防控措施的落实情况,是反映 MDRO 感染防控效果的过程指标。

5.1.3 综合评价与持续改进 直接指标与间接指标相结合的综合评价能较好地评价 MDRO 感染防控效果。医疗机构可开展对 MDRO 感染防控专项行动计划,并利用质量工具,如 PDCA 法等,检查 MDRO 感染防控措施的落实,进行效果评价和质量持续改进,不断提高防控措施的依从性、科学性和有效性。

5.2 网络信息平台建设 MDRO 网络信息平台可供卫生行政部门、疾病预防控制机构、卫生监督机构与医疗机构实现信息共享和交换,帮助上述部门及时、全面、准确地了解 MDRO 感染动态,发现和预警 MDRO 感染风险,有助于应对风险及辅助管理决策。

5.2.1 加强医疗机构内部和区域性医院感染管理网络信息平台建设,其中应包含 MDRO 信息管理系统,形成不同级别的医院感染监测、报告、数据共享和交换的信息平台,提供对 MDRO 感染的风险监控、预警、评估与处置依据。

5.2.2 信息平台应具备 MDRO 的监测、报告和管理功能,每 3 个月或半年向临床医生报告本机构临床分离主要细菌的分布情况,分析当前主要抗菌药物敏感率(耐药率)和指导临床应用抗菌药物。

5.2.3 信息平台可帮助临床医务人员识别定植或

感染 MDRO 患者,便于医务工作者在患者就诊或者转诊前就了解其感染状况,有助于落实接触隔离和采取环境消毒措施。

5.2.4 无微生物实验室的医疗机构,如家庭保健、长期护理机构、小型急救医院,可以采用合约形式,委托其他机构微生物实验室提供药敏数据,或借助公共网络信息平台获取区域性的耐药监测数据,以了解 MDRO 在本地区的流行情况及趋势。

5.3 多学科协作管理模式的建立 MDRO 发生与传播的影响因素多,包括抗菌药物使用情况、消毒与隔离水平、手卫生依从性及环境卫生学等;其涉及多个学科与部门,诊治和预防的难度较大,故应建立多学科协作体系。多学科协作体系在预防、发现、解决临床感染问题方面具有独特优势。该模式可以改变传统的个体、经验式医疗模式,对预防与控制耐药菌医院感染传播具有积极意义。依照此模式,可成立临床诊治组和预防管理组,临床诊治组可考虑涵盖重症医学科、呼吸科、儿科、血液科、感染病科等临床专家,以及临床微生物专家、临床药师和医院感染控制专职人员;承担的任务包括指导 MDRO 感染病例的检验、监测、诊治、隔离、环境消毒与清洁等。预防管理组可以考虑由医务科、护理部、医院感染管理科及后勤部门负责人组成,负责监督指导 MDRO 预防控制制度和措施的落实,并对重点科室和 MDRO 检出较多的科室每季度联合查房,现场解决问题。两组间互相配合,职能部门(医院感染管理科)既参与决策的制定,又参与决策执行的组织领导和检查监督。

### 5.4 培训、宣传、教育

5.4.1 培训 培训要点包括 MDRO 概念、分类、判断标准、流行现状、传播途径及危险因素,MDRO 预防及控制的管理要求,隔离措施,感染和定植等相关知识,以及手卫生、职业防护、医疗废物处理等。可以采用岗前培训、继续教育、专题讲座等方式,亦可观看宣传教育片,接受现场指导等。

5.4.2 宣传 宣传要点包括强调预防医院感染,预防 MDRO 的产生及传播,加强抗菌药物合理应用。医疗机构医务人员必须提高手卫生依从性,实施严格的无菌操作和消毒隔离措施,加强环境卫生管理等。医院可以利用橱窗、网络视频、宣传手册、电子显示屏等,以及电视、电台、报纸、杂志和微博、微信等新媒体手段进行宣传。

5.4.3 公众健康教育 教育公众了解 MDRO 及抗菌药物合理应用的相关知识,指导住院患者及家属

了解预防医院感染的相关知识,注意手卫生,尽可能避免交叉感染。可以采用医护人员的口头宣教,播放闭路电视,开设健康教育宣传栏和讲座、患者课堂、同伴支持小组等群体性教育活动,针对 MDRO 感染高危人群提供具体指导。

共同发起人(按姓氏拼音排名,未包含作者):曹照龙(北京大学人民医院)、陈佰义(中国医科大学附属第一医院)、陈永平(温州医科大学属第一医院)、邓启文(深圳市南山区人民医院)、贡伟(上海交通大学附属第一人民医院)、姜尔烈(中国医学科学院血液学研究所血液病医院)、姜亦虹(南京鼓楼医院)、况九龙(南昌大学第二附属医院)、林其昌(福建医科大学附属第一医院)、吕晓菊(四川大学华西医院)、马小军(中国医学科学院北京协和医院)、施毅(南京军区南京总医院)、孙自敏(安徽省立医院)、王建华(新疆医科大学第一附属医院)、王雪(西安交通大学第一附属医院)、吴大玮(山东大学齐鲁医院)、向旭东(中南大学湘雅二医院)、谢轶(四川大学华西医院)、徐放明(中南大学湘雅三医院)、徐珽(四川大学华西医院)、徐英春(中国医学科学院北京协和医院)、杨岚(西安交通大学第一附属医院)、雍小兰(成都军区总医院)、俞云松(浙江大学医学院附属邵逸夫医院)、袁雅冬(河北医科大学第二医院)、战榕(福建医科大学附属协和医院)、张伟(南昌大学第一附属医院)、张卫红(江苏省人民医院)、钟小宁(广西医科大学第一附属医院)、周华(浙江大学医学院附属第一医院)

致谢:《多重耐药菌医院感染预防与控制中国专家共识》在完稿过程中,以下 165 位专家提出了宝贵的修改意见,在此表示衷心的感谢(按姓氏拼音排名)

艾红艳(武汉市汉阳医院)、艾尼瓦尔那斯肉拉(新疆维吾尔自治区人民医院)、白玉兰(中国医科大学附属第一医院)、白元松(吉林大学中日联谊医院)、曹素艳(北京医院)、曹先伟(南昌大学第一附属医院)、陈红(成都市第十人民医院)、陈虹(重庆医科大学附属第一医院)、陈建(许昌市中心医院)、陈亮(安阳市人民医院)、陈琳(宁波市第二医院)、陈琦(贵州省人民医院)、陈世雄(宜昌市中心人民医院)、陈土祥(常山县人民医院)、陈修文(江西省儿童医院)、陈颖(梧州市红十字会医院)、程进(长兴人民医院)、程君(安徽医科大学第一附属医院)、程颖(中国疾病预防控制中心)、崔海燕(南方医科大学第三附属医院)、邓继岩(深圳市儿童医院)、邓杰(舟山人民医院)、邓群益(深圳市第三人民医院)、丁玉伟(中山大学附属第一医院)、杜成(南京胸科医院)、高凌云(四川省人民医院)、葛颖(川北医学院附属医院)、耿荣华(中国医科大学航空总医院)、顾佩瑜(华中科技大学同济医学院附属梨园医院)、桂培根(南华大学附属第二医院)、桂水清(深圳市第二人民医院)、郭莲香(郑州市第七人民医院)、郭莲香(焦作市第二人民医院)、何宇红(武汉大学人民医院)、何招

辉(江西省人民医院)、胡光荣(解放军 150 中心医院)、胡莉文(广州中医药大学第一附属医院)、胡耀明(南华大学附属第一医院)、邝娟(天津市医科大学第二医院)、黄呈辉(深圳市宝安区人民医院)、黄冠成(余姚人民医院)、黄国政(金华市第五医院)、黄美健(杭州市第三人民医院)、贾宁(中国人民解放军总医院)、姜明春(平阳县中医院)、姜贤雄(金华市第五医院)、金洁(杭州市第一人民医院)、金雨虹(宁波市李惠利医院)、瞿星光(宜昌市中心医院)、李国祥(宁波市第一医院)、李杰芬(玉溪市人民医院)、李琦(第三军医大学新桥医院)、李瑞生(首都医科大学附属北京朝阳医院)、李三伟(云南省第二人民医院)、李世波(舟山人民医院)、李宜(安徽省立医院)、李勇诚(杭州萧山第一人民医院)、林殿杰(山东省立医院东院区)、林锋(海南省人民医院)、林日武(瑞安县中医院)、刘冰(首都医科大学附属北京朝阳医院)、刘东(兰州军区兰州总医院)、刘凤鸣(南宁市第一人民医院)、刘虹(山西医科大学第一医院)、刘卫平(内蒙古自治区人民医院)、刘艳(深圳市第三人民医院)、刘阳(江西省胸科医院)、刘颖梅(北京朝阳医院)、刘运喜(中国人民解放军总医院)、柳金(北京大学深圳医院)、龙志国(江阴市人民医院)、卢冰冰(北京大学人民医院)、陆坚(深圳市第三人民医院)、罗莉(一汽总医院)、马海峰(临淄市临淄区人民医院)、马卫成(宁波泌尿肾病医院)、莫武桂(广西壮族自治区妇幼保健院)、聂青和(第四军医大学唐都医院)、宁波(中国人民解放军空军总医院)、欧阳育琪(郴州市第一人民医院)、潘晓波(仙居人民医院)、庞剑(中国人民解放军第四六三医院)、彭鹏(新疆医科大学第一附属医院)、彭燕琼(武汉市第一医院)、蒲增惠(烟台毓璜顶医院)、乔美珍(苏州大学附属第一医院)、邱菊红(武汉市中心医院)、屈纪富(重庆市大坪医院)、任旭芝(中南大学湘雅医院)、山峰(青岛大学医学院附属医院)、邵伟(天津市南开医院)、施斌(宿迁市人民医院)、史艾琳(眉山市中医院)、孙静(宁波市第一医院)、孙来芳(温州医科大学附属第二医院)、谈芙蓉(常州市第三人民医院)、唐以军(十堰市太和医院)、田发青(深圳市龙岗区人民医院)、佟飞(河北医科大学第二医院)、万鹏(宜昌市第一人民医院)、万献尧(大连医科大学附属第一医院)、汪一萍(宁波大学医学院附属医院)、王丰(柳州市人民医院)、王光明(兵工五二一医院)、王金英(首都医科大学附属北京朝阳医院)、王晶(首都医科大学宣武医院)、王明明(宁波泌尿肾病医院)、王琼书(广州军区武汉总医院)、王欣(汕头大学医学院第一附属医院)、王迎难(宜昌市第一人民医院)、翁幼武(乌鲁木齐市中医医院)、吴宏成(宁波市李惠利医院)、熊薇(华中科技大学同济医学院附属同济医院)、熊辛(云南省昆明医学院附一医院)、徐道妙(中南大学湘雅医院)、徐金田(杭州市第二人民医院)、徐萍(宁波市第一医院)、徐艳玲(临淄市临淄区人民医院)、许爱国(郑州大学第一附属医院)、许先荣(浙江省立同德医院)、许小敏(宁波市第二医院)、颜碧清(宁波大学医学院附属医院)、阳永康(南华大学附属第一医院)、阳云平(成都天府新区人民医院)、杨冬英(汉中市人民医院)、杨怀

(贵州省人民医院)、杨缙(重庆市第三人民医院)、杨松林(哈尔滨医科大学附属第一医院)、杨晓国(温州人民医院)、杨云海(吉林大学附二医院)、杨芸(山西大医院)、姚思敏(深圳市第三人民医院)、尹伟(蚌埠市第二人民医院)、应洁(仙居中医院)、应利君(绍兴市人民医院)、应雄(仙居中医院)、于芳(南方医科大学南方医院)、余英章(平阳县人民医院)、曾勉(中山大学附属第一医院)、翟志敏(安徽医科大学第二附属医院)、张彩莲(延安大学附属医院)、张福森(泰安市中心医院)、张浩军(甘肃省人民医院)、张华(郑州市中心医院)、张立明(诸暨市人民医院)、张流波(中国疾病预防控制中心)、张曼林(郑州市第七人民医院)、张敏(深圳市第二人民医院)、张晓谊(乌鲁木齐市中医院)、张祎博(上海交通大学医学院附属瑞金医院)、张玉想(解放军第 309 医院)、赵立(中国医科大学附属盛京医院)、赵擎宇(中山大学肿瘤医院)、赵荣娟(浙江萧山医院)、赵晓东(解放军总医院第一附属医院)、赵性泉(首都医科大学附属天坛医院)、甄玲玲(兰州大学第二医院)、郑建新(福州长乐市医院)、周军(常州市第一人民医院)、周小良(德清县人民医院)、周正宇(江西省肿瘤医院)、朱建华(宁波市第一医院)、诸景辉(余姚市第二医院)、卓宋明(深圳市龙岗中心医院)、左双燕(中南大学湘雅医院)

## 【参 考 文 献】

- [1] Reichman L B. Multidrug resistance in the world: the present situation[J]. Chemotherapy, 1996, 42(Suppl 3): 2-9.
- [2] Alanis A J. Resistance to antibiotics: are we in the post-antibiotic era? [J]. Arch Med Res, 2005, 36(6): 697-705.
- [3] Magiorakos A P, Srinivasan A, Carey R B, et al. Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance[J]. Clin Microbiol Infect, 2012, 18(3): 268-281.
- [4] 李春辉, 吴安华. MDR、XDR、PDR 多重耐药菌暂行标准定义——国际专家建议[J]. 中国感染控制杂志, 2014, 13(1): 62-64.
- [5] Gaynes R, Edwards J R. National Nosocomial Infections Surveillance System. Overview of nosocomial infections caused by gram-negative bacilli[J]. Clin Infect Dis, 2005, 41(6): 848-854.
- [6] Kempf M, Rolain J M. Emergence of resistance to carbapenems in *Acinetobacter baumannii* in Europe: clinical impact and therapeutic options[J]. Int J Antimicrob Agents, 2012, 39(2): 105-114.
- [7] Jean S S, Hsueh P R. High burden of antimicrobial resistance in Asia[J]. Int J Antimicrob Agents, 2011, 37(4): 291-295.
- [8] 朱德妹, 汪复, 胡付品, 等. 2010 年中国 CHINET 细菌耐药性监测[J]. 中国感染与化疗杂志, 2011, 11(5): 321-329.
- [9] 胡付品, 栾德林, 等. 2013 年中国 CHINET 细菌耐药性监测[J]. 中国感染与化疗杂志, 2014, 14(5): 365-374.
- [10] 文细毛, 付陈超, 任南, 等. 湖南省细菌耐药监测网 2011 年度监测报告[J]. 中国感染控制杂志, 2012, 11(5): 321-327.
- [11] Scheithauer S, Oberrohrmann A, Haefner H, et al. Compliance with hand hygiene in patients with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and extended-spectrum  $\beta$ -lactamase-producing enterobacteria[J]. J Hosp Infect, 2010, 76(4): 320-323.
- [12] 耐万古霉素肠球菌感染防治专家委员会. 耐万古霉素肠球菌感染防治专家共识[J]. 中华实验和临床感染病杂志(电子版), 2010, 4(2): 224-231.
- [13] 周华, 李光辉, 陈佰义, 等. 中国产超广谱  $\beta$ -内酰胺酶肠杆菌科细菌感染应对策略专家共识[J]. 中华医学杂志, 2014, 94(24): 1847-1856.
- [14] 中华医学会呼吸病学分会感染学组. 铜绿假单胞菌下呼吸道感染诊治专家共识[S]. 中华结核与呼吸杂志, 2014, 37(1): 9-15.
- [15] 陈佰义, 何礼贤, 胡必杰, 等. 中国鲍曼不动杆菌感染诊治与防控专家共识[J]. 中华医学杂志, 2012, 92(2): 76-83.
- [16] Castanheira M, Jones R N, Livermore D M. Antimicrobial activities of doripenem and other carbapenems against *Pseudomonas aeruginosa*, other nonfermentative bacilli, and *Aeromonas spp.* [J]. Diagn Microbiol Infect Dis, 2009, 63(4): 426-433.
- [17] Savage P B. Multidrug-resistant bacteria: overcoming antibiotic permeability barriers of gram-negative bacteria [J]. Ann Med, 2001, 33(3): 167-171.
- [18] Molton J S, Tambyah P A, Ang B S, et al. The global spread of healthcare-associated multidrug-resistant bacteria: a perspective from Asia[J]. Clin Infect Dis, 2013, 56(9): 1310-1318.
- [19] 任南, 文细毛, 吴安华. 全国医院感染横断面调查结果的变化趋势研究[J]. 中国感染控制杂志, 2007, 6(1): 16-18.
- [20] Aloush V, Navon-Venezia S, Seigman-Igra Y, et al. Multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa*: risk factors and clinical impact[J]. Antimicrob Agents Chemother, 2006, 50(1): 43-48.
- [21] Falagas M E, Kopterides P. Risk factors for the isolation of multi-drug-resistant *Acinetobacter baumannii* and *Pseudomonas aeruginosa*: a systematic review of the literature[J]. J Hosp Infect, 2006, 64(1): 7-15.
- [22] Nseir S, Di Pompeo C, Diarra M, et al. Relationship between immunosuppression and intensive care unit-acquired multidrug-resistant bacteria: a case-control study[J]. Crit Care Med, 2007, 35(5): 1318-1323.
- [23] 中华人民共和国卫生部. 医院隔离技术规范 (WS/T311-2009)[S]. 北京, 2009.
- [24] 吴安华. 提高常规手段执行力 应对超级细菌挑战[J]. 中国感染控制杂志, 2011, 10(1): 1-4.
- [25] 中华人民共和国卫生部. 医院感染监测规范 (WS/T312-2009)[S]. 北京, 2009.
- [26] 中华人民共和国卫生部. 医务人员手卫生规范 (WS/T313-2009)[S]. 北京, 2009.

- [27] 中华人民共和国卫生部. 医疗机构消毒技术规范 (WS/T367 - 2012)[S]. 北京, 2012.
- [28] 中华人民共和国卫生部, 国家中医药管理局. 医院感染暴发报告及处理管理规范[S]. 北京, 2009.
- [29] 中华人民共和国卫生部, 国家中医药管理局, 中国人民解放军总后勤部卫生部. 抗菌药物临床应用指导原则[S]. 北京, 2004.
- [30] Harris A D, McGregor J C, Furuno J P. What infection control interventions should be undertaken to control multidrug-resistant gram-negative bacteria? [J]. Clin Infect Dis, 2006, 43(Suppl 2): S57 - S61.
- [31] Strausbaugh L J, Siegel J D, Weinstein R A. Preventing transmission of multidrug-resistant bacteria in health care settings: a tale of 2 guidelines [J]. Clin Infect Dis, 2006, 42(6): 828 - 835.
- [32] Trick W E, Weinstein R A, DeMarais P L, et al. Comparison of routine glove use and contact-isolation precautions to prevent transmission of multidrug-resistant bacteria in a long-term care facility[J]. J Am Geriatr Soc, 2004, 52(12): 2003 - 2009.
- [33] Maragakis L L. Recognition and prevention of multidrug-resistant Gram-negative bacteria in the intensive care unit[J]. Crit Care Med, 2010, 38(Suppl 8): S345 - S351.
- [34] Tacconelli E, Cataldo M A, Dancer S J, et al. ESCMID guidelines for the management of the infection control measures to reduce transmission of multidrug-resistant gram-negative bacteria in hospitalized patients[J]. Clin Microbiol Infect, 2014, 20(Suppl 1): 1 - 55.
- [35] Urban C, Segal-Maurer S, Rahal J J. Considerations in control and treatment of nosocomial infections due to multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* [J]. Clin Infect Dis, 2003, 36(10): 1268 - 1274.
- [36] Nseir S, Grailles G, Soury-Lavergne A, et al. Accuracy of American Thoracic Society/Infectious Diseases Society of America criteria in predicting infection or colonization with multidrug-resistant bacteria at intensive care unit admission [J]. Clin Microbiol Infect, 2010, 16(7): 902 - 908.
- [37] Giamarellou H. Multidrug-resistant gram-negative bacteria: how to treat and for how long? [J]. Int J Antimicrob Agents, 2010, 36(Suppl 2): S50 - S54.
- [38] Giamarellou H. Treatment options for multidrug-resistant bacteria[J]. Expert Rev Anti Infect Ther, 2006, 4(4): 601 - 618.
- [39] Murray C K, Yun H C, Griffith M E, et al. Recovery of multidrug-resistant bacteria from combat personnel evacuated from Iraq and Afghanistan at a single military treatment facility[J]. Mil Med, 2009, 174(6): 598 - 604.
- [40] Cunha B A. Antibiotic essentials 2013 [M]. New York: Jones & Bartlett Learning Company, 2013: 1 - 16.
- [41] Sanford J C. The Sanford guide to antimicrobial therapy[M]. 43rd, USA: Inc, Sperryville, 2013: 77 - 79.
- [42] Liu C, Bayer A, Cosgrove S E, et al. Clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America for the treatment of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections in adults and children[J]. Clin Infect Dis, 2011, 52(3): e18 - e55.
- [43] Nathwani D, Morgan M, Masterton R G, et al. Guidelines for UK practice for the diagnosis and management of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) infections presenting in the community[J]. J Antimicrob Chemother, 2008, 61(5): 976 - 994.

(本文编辑:左双燕)