

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2016.10.010

呼吸内科不同区域下呼吸道感染耐药菌分布及耐药特征比较分析*

李建华¹, 张力燕¹, 季云瑞², 戴路明³, 李敏¹, 杨娇¹, 田熙¹, 罗壮¹, 汪鑫¹

(1. 昆明医科大学第一附属医院呼吸内一科 650032; 2. 昆明医科大学计划财务处 650500;
3. 昆明医科大学第一附属医院呼吸内二科 650032)

[摘要] **目的** 探索昆明医科大学第一附属医院呼吸内科不同区域[门诊、病房,呼吸重症监护病房(RICU)]下呼吸道感染耐药菌株的分布构成及耐药特征,为临床抗菌药物的合理应用提供依据。**方法** 采用 K-B 纸片扩散法和仪器法(VITEK-TWO),按照美国临床与实验室标准化研究所(CLSI)2010 年版标准判读结果,对昆明医科大学第一附属医院呼吸科门诊、病房、RICU 患者送检的痰液、肺泡灌洗液标本通过细菌培养鉴定及药敏试验分离出的 480 株耐药菌株,用 WHONET5.6 软件对检测数据进行分析。**结果** 该医院呼吸门诊、病房、RICU 下呼吸道感染耐药菌分布构成前 4 位均以革兰阴性菌为主。肺炎克雷伯菌对多数抗菌药物的耐药率大于 30%,对庆大霉素、左氧氟沙星、氨苄青霉素的耐药率大于 50%,RICU 与呼吸科门诊和病房相比差异有统计学意义($P<0.05$)。亚胺培南、哌拉西林/他唑巴坦、头孢哌酮/舒巴坦、阿米卡星抗菌活性较强,其耐药率小于 20%。大肠埃希菌对 11 种常用抗菌药物在呼吸科门诊、病房与 RICU 的耐药率相似。产超广谱 β -内酰胺酶(ESBLs)菌株的多重耐药率明显高于非产 ESBLs 菌株($P<0.05$),产 ESBLs 菌株对亚胺培南耐药率小于 10%。铜绿假单胞菌对头孢哌酮/舒巴坦、哌拉西林/他唑巴坦、头孢吡肟、喹诺酮类、氨基糖甙类在呼吸科门诊和病房仍保持较高的抗菌活性,但 RIU 的耐药率大于 54%($P<0.05$)。鲍曼不动杆菌对亚胺培南的耐药率在 RICU 和病房明显高于呼吸科门诊,分别为 70.4%、64.6%和 46.2%。RICU 检出的耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)对利福平耐药率明显高于呼吸科门诊和病房($P<0.05$)。**结论** 呼吸科门诊、病房和 RICU 的耐药菌分布构成及耐药率均有明显差异,临床医师除了熟悉本地区耐药菌分布及耐药率监测情况外,还应掌握本单位各科室不同区域耐药菌的耐药率情况,才能正确有效合理应用抗菌药物。

[关键词] 门诊病人;病房;重症监护病房;呼吸道感染;药物耐受性;呼吸科
[中图分类号] R378 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2016)10-1330-04

Comparative analysis on drug-resistant bacterial distribution and drug resistance characteristics of lower respiratory tract infection in different regions of respiratory department*

Li Jianhua¹, Zhang Liyan¹, Ji Yunrui², Dai Luming¹, Li Min¹, Yang Jiao¹, Tian Xi¹, Luo Zhuang¹, Wang Chu¹

(1. First Department of Respiration, First Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming, Yunnan 650032, China; 2. Departmnet of Finance, Kunming Medical University, Kunming, Yunnan 650500, China; 3. Second Department of Respiration, First Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming, Yunnan 650032, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the distribution and constituent of drug-resistant bacteria of lower respiratory tract infection among different regions (outpatient department, wards, RICU) to provide the basis for the clinical reasonable application of antimicrobial agents. **Methods** The K-B disc diffusion method and the instrument method (VITEK-TWO) were adopted and the detection results were interpreted according to the standards of CLSI 2010. The detection data of 480 drug-resistant strains isolated from the sputum, bronchoalveolar lavage fluid samples submitted in 3 regions of respiratory outpatients department by bacterial culture identification and drug susceptibility test were analyzed by using the WHONET5.6 statistical software. **Results** The distribution and constituent of drug-resistant bacteria of lower respiratory tract infection had obvious difference among 3 different regions. The top 4 of drug resistant bacteria were dominated by Gram-negative bacteria. The drug resistance rate of Klebsiella pneumoniae in RICU was higher than that in the respiratory outpatients department and wards ($P<0.05$), the resistance rate in the respiratory outpatients department, wards and RICU to commonly used antibacterial drugs was similar; the multiple drug resistance of ESBLs-producing strains was obviously higher than that of non-ESBLs-producing strains ($P<0.05$). Pseudomonas aeruginosa maintained the higher antibacterial activity to quinolone, aminoglucoisdes, cefepime, imipenem, cefoperazone/sulbactam, and piperacillin/tazobactam, but the resistance rate in RICU was significantly higher than that in the respiratory outpatient department and wards ($P<0.05$); the drug resistance of Acinetobacter baumannii in the respiratory wards and RICU was higher than that in the respiratory outpatient department, the resistances to imipenem were 64.6% and 70.4% respectively. The resistance of MRSA to rifampin in RICU was higher than that in the respiratory outpatient department and wards ($P<0.05$). **Conclusion** The distribution constituent and drug-resistance rates have obvious differences among the respiratory outpatient department, wards and RICU. Except being familiar with the drug resitant bacterial distribution and drug resistance rate monitoring situation, clinical doctors should grasp the drug resistance situation of drug resistant bacteria among different areas in various departments of own unit in order to rationally and effectively use antibacterial drugs.

[Key words] outpatients; patients' rooms; intensive care units; respiratory tract infections; drug tolerance; respiration department

* 基金项目:云南省科技厅-昆明医科大学应用基础研究联合专项基金资助(2013FB145)。 作者简介:李建华(1959—),教授,本科,主要从事呼吸感染性疾病及临床抗菌药物研究。

细菌耐药是一个全球性的问题。耐药菌感染增加了医疗费用、住院时间及感染相关的患病率和病死率。耐药菌在国家与地区间的分布及耐药性存在着明显差异^[1-4]。耐药菌在世界范围内的增长和流行与抗菌药物的广泛应用及给药方案制订的不合理性密切相关^[5-8]。为了探索耐药菌在呼吸科不同区域的分布构成及耐药率的差别,本研究通过收集呼吸科不同区域下呼吸道感染送检标本对耐药菌分布及耐药性进行比较分析,现将结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2014 年 1~12 月昆明医科大学第一附属医院呼吸科门诊、病房和呼吸重症监护病房(RICU)3 个不同区域下呼吸道感染患者送检的痰液、肺泡灌洗液标本进行细菌培养鉴定及药敏试验分离出的耐药菌(分离出的致病菌至少对 1 种抗菌药物耐药,故称耐药菌),剔除同一患者分离的重复菌株。

1.2 耐药菌鉴定与药敏试验 采用全自动细菌鉴定分析系统 VITEK-TWO 进行菌株鉴定,药敏试验采用 K-B 纸片扩散法或仪器法(VITEK-TWO)相配套的含有 11 种抗菌药物(亚胺培南、头孢哌酮/舒巴坦、哌拉西林/他唑巴坦、头孢他啶、头孢吡肟、阿米卡星、庆大霉素、左氧氟沙星、阿莫西林/克拉维酸、替卡西林/克拉维酸、氨苄青霉素)的药敏卡进行药敏试验。结果判读根据美国临床与实验室标准化研究所(CLSI)2010 年版标准。

1.3 超广谱 β-内酰胺酶(ESBLs)检测 凡对头孢他啶、头孢噻肟最低抑菌浓度(MIC)>lg/L 的菌株均使用 E 条测定头孢他啶和头孢他啶-克拉维酸钾的 MIC 值,当头孢他啶(或头孢噻肟)与头孢他啶-克拉维酸钾的 MIC 值大于或等于 8 倍(3 个稀释度)即判为 ESBLs 阳性。

1.4 耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)检测 按照美国国家临床实验室标准化委员会(NCCLS)推荐的微量肉汤稀释法进行,在 M-H 琼脂中加入氯化钠 2.4 g/L,同时加入钙离子(Ca²⁺)、镁离子(Mg²⁺),将苯唑西林进行倍比稀释,接种药物浓度为 5×10⁵ CFU/mL,35℃ 孵育 4 h 后观察结果,MIC<2 μg/mL 为敏感,2~4 μg/mL 为中度敏感,>4 μg/mL 为耐药。

1.5 统计学处理 采用 WHONET5.6、SPSS13.0 软件对耐药监测数据进行统计分析,计数资料比较采用 χ² 检验,以 P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 呼吸科不同区域耐药菌分布构成 呼吸科各区域共分离出耐药菌株 480 株,其中革兰阴性菌 430 株,占 89.58%,呼吸科门诊、病房、RICU 分别为 29.77%(128/430)、19.77%(85/430)、50.46%(217/430);革兰阳性菌 50 株,占 10.42%,分别为 30.00%(15/50)、38.00%(19/50)、32.00%(16/50)。共检出 ESBLs 菌 61 株,其中大肠埃希菌中检出 ESBLs 菌 29 株,占 47.54%,呼吸科门诊、病房、RICU 分别为 13.79%(4/29)、24.14%(7/29)、62.07%(18/29);肺炎克雷伯菌中检出 ESBLs 菌 32 株,占 52.46%,呼吸科门诊、病房、RICU 分别为 37.50%(12/32)、15.63%(5/32)、46.87%(15/32)。呼吸科 3 个不同区域下呼吸科道感染耐药菌分布均以革兰阴性菌为主。呼吸科门诊前 4 位依次为肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌、大肠埃希菌;分别占 18.88%、18.18%、16.08%、8.39%;病房前 4 位为大肠埃希菌、铜绿假单胞菌、肺炎克雷伯菌、鲍曼不动杆菌,分别占 17.31%、14.42%、11.54%、8.65%;RICU 前 4 位为鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌、大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌,分别占 20.60%、15.45%、13.30%、12.45%。见图 1。

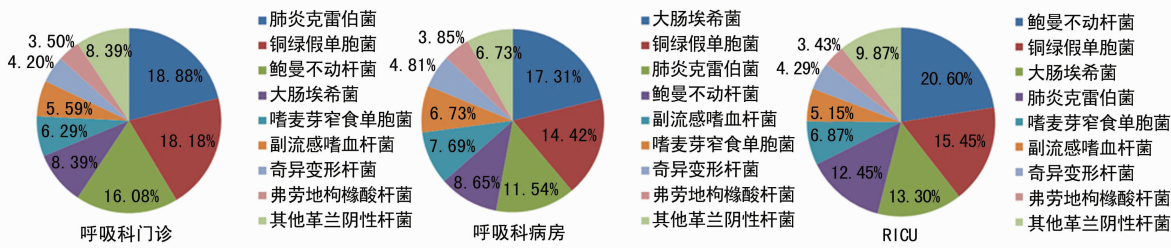


图 1 呼吸科各区域耐药菌分布及构成比

2.2 主要革兰阴性菌耐药率 药敏试验结果显示,肺炎克雷伯菌在 RICU 的耐药率高于呼吸科门诊和病房(P<0.05),对多数抗菌药物的耐药率大于 30.0%,耐药率最高的氨苄青霉素大于 90.0%,抗菌活性较强的抗菌药物有亚胺培南,其耐药率小于 10.0%,哌拉西林/他唑巴坦、头孢哌酮/舒巴坦,其耐药率小于 20.0%,而呼吸科门诊、病房对大多数常用抗菌药物均敏感;大肠埃希菌在呼吸科门诊、病房和 RICU 对常用的抗菌药物耐药率相似,对头孢类、喹诺酮类、庆大霉素、氨苄青霉素耐药性较高,对亚胺培南、头孢哌酮/舒巴坦、哌拉西林/他唑巴坦、阿米卡星等较为敏感,耐药率小于 20.0%。筛选出的产 ESBLs 菌株的多重耐药明显高于非产 ESBLs 菌株(P<0.05)。抗菌活性最强的抗菌药物依次是亚胺培南、头孢哌酮/舒巴坦、哌拉西林/他唑巴坦和阿米卡星,耐药率分别为 10.0%、12.6%、23.7%和 30.9%;呼吸科各区域主要革兰阴性菌对 11 种抗菌药物的耐药率见图 2。

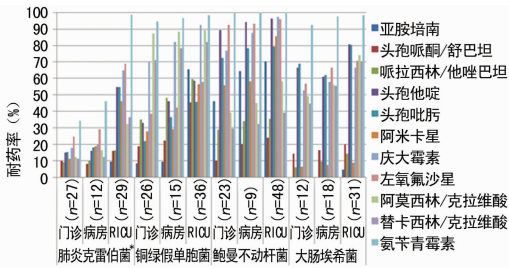


图 2 呼吸科各区域耐药菌对抗菌药物的耐药率

2.3 耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)的耐药率 呼吸科 3 个区域共检出 MRSA 21 株,其中呼吸科门诊、病房、RICU 分别为 6 株(28.6%)、7 株(33.33%)、8 株(38.1%)。3 个区域检出的 MRSA 对万古霉素、利奈唑胺及奎奴普丁/达福普汀的耐药率均为 0,而对常用抗菌药物如氨苄青霉素、阿莫西林/克拉维酸、左氧氟沙星、头孢唑林、四环素、庆大霉素等耐药率

大于 50.0%,RICU 的 MRSA 对利福平的耐药率高达 54.0%,而门诊、病房的耐药率为 0。见图 3。

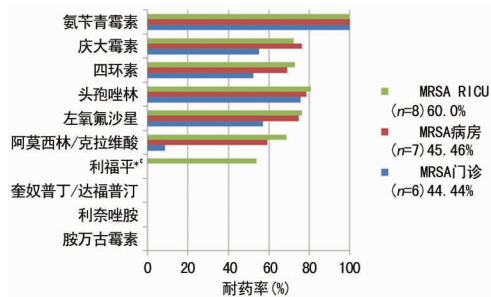


图 3 呼吸科不同区域 MRSA 耐药菌比较

3 讨论

呼吸科门诊、病房多以急、慢性支气管炎、社区获得性肺炎、医院获得性肺炎(病房)及慢性阻塞性肺疾病(COPD)、支气管扩张症等病种合并的肺感染为主;RICU 多以医院获得性肺炎、呼吸机相关肺炎及多种基础疾病合并重症肺感染为主。本研究结果显示,呼吸科门诊主要耐药菌检出排序与李建华等^[7-9]及 Zou 等^[10]报道的排序基本相同;呼吸科病房检出耐药菌排序与 2013 年中国 CHENET 耐药菌耐药性监测主要革兰阴性菌依次为大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌的排序^[11]及陈月萍等^[12]报道的呼吸科革兰阴性菌分离率前 3 位分别为铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌、肺炎克雷伯菌的排序有所不同。而 RICU 耐药菌分布排序与凌宙贵等^[13]2014 年报道的基本一致,但与 2010 年度卫生部全国耐药菌耐药监测网报告的 ICU 监测的革兰阴性菌依次排序为鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌、肺炎克雷伯菌和大肠埃希菌有所不同^[14]。提示不同地区及不同单位的病原菌分布有所差异。

药敏结果显示,肠杆菌科检出率较高的肺炎克雷伯菌对 11 种常用抗菌药物的耐药率在 RICU 明显高于呼吸科门诊和病房。其中对多数抗菌药物的耐药率达大于 30.0% ($P < 0.05$),耐药率最高的氨苄青霉素大于 90.0%,抗菌活性较强的抗菌药物有亚胺培南,其耐药率小于 10.0%,哌拉西林/他唑巴坦、头孢哌酮/舒巴坦,其耐药率小于 20.0%,而在呼吸科门诊和病房肺炎克雷伯菌对大多数常用抗菌药物敏感;大肠埃希菌在呼吸科门诊、病房和 RICU 对常用的抗菌药物耐药率相似,对头孢类、喹诺酮类、庆大霉素、氨苄青霉素耐药性较高,对亚胺培南、头孢哌酮/舒巴坦、哌拉西林/他唑巴坦、阿米卡星等较为敏感,耐药率小于 20.0%。

本研究共筛选出产 ESBLs 菌 61 株,其中肺炎克雷伯菌 32 株,阳性率 47.06%,高于 2013 年中国 CHENET 监测的结果(31.8%),大肠埃希菌 29 株,阳性率为 47.54%,低于 2013 年中国 CHENET 的监测结果(54.0%),产 ESBLs 菌株阳性检出率与全国的平均水平略有差别。药敏结果显示,产 ESBLs 菌株的多重耐药率明显高于非产 ESBLs 菌株($P < 0.05$),提示应密切注意呼吸科革兰阴性杆菌的耐药问题。产 ESBLs 菌株 β -内酰胺酶抑制剂的抗菌药物复合制剂头孢哌酮/舒巴坦、哌拉西林/他唑巴坦及阿米卡星的敏感性亦较高。但对第三代头孢霉素头孢他啶、头孢吡肟的耐药率较高。提示亚胺培南可作为产 ESBLs 产生菌的首选药物,而含有 β -内酰胺酶抑制剂的抗菌药物复合制剂可考虑选用。准确区分产 ESBLs 菌株和非产 ESBLs 菌株,不仅可指导临床合理用药,避免延误病情和增加医疗费用,而且有利于产 ESBLs 菌株的管理,控制其传播,防止爆发流行,对于提高治疗效果和控制医院感染具有重要

意义^[15]。

非发酵菌是一群不发酵糖类的革兰阴性需氧或兼性厌氧杆菌。近年来,文献报道^[16]非发酵菌在临床标本中检出率逐年增多,尤其是在医院感染患者的标本中,因而引起了临床上广泛重视。研究表明,非发酵菌检出阳性率以呼吸系统检出率最高,其次为尿液及引流液,提示非发酵菌是引起医院内呼吸系统感染的主要病原菌。本研究显示,分离的前 4 位革兰阴性菌中非发酵菌中分别为铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌,与文献报道结果一致^[17]。铜绿假单胞菌广泛存在于医院环境及院内各种医疗器械中,大多侵犯免疫低下患者,成为住院患者特别是危重患者呼吸道、肠道最常见定植菌之一。文献报道^[18]铜绿假单胞菌的耐药机制除酶修饰作用、膜孔蛋白缺失、靶位改变外,还可能与主动外排系统有关。本研究显示铜绿假单胞菌对喹诺酮类、头孢吡肟、亚胺培南、头孢哌酮/舒巴坦、哌拉西林/他唑巴坦虽仍保持很高的抗菌活性,但 RICU 的耐药率明显高于呼吸科门诊和病房($P < 0.05$),而且 RICU 检出的铜绿假单胞菌对碳青霉烯类的耐药率为 65.4%,高于 2010 年度卫生部全国 ICU 监测平均耐药率 34.9%^[14],但较杨慧宁等^[19]报道的呼吸机相关肺炎铜绿假单胞菌对美罗培南的耐药率为 80.0%低,而呼吸科门诊和病房亚胺培南对铜绿假单胞菌的耐药率小于 10%,可能与医院对碳青霉烯类抗菌药物管控严格有关。过去认为碳青霉烯类是治疗铜绿假单胞菌感染的可靠药物,但结果显示其 RICU 耐药率较高,其原因之一可能是 RICU 中亚胺培南的使用量多,从而导致耐药菌增多,同时检出的其他抗菌药的耐药率在呼吸科门诊、病房菌株也明显低于 RICU 菌株,这与 RICU 患者长期大量广谱抗菌药的应用、基础疾病较重及各种侵袭性检查和治疗技术增多有关。药敏试验结果显示,鲍曼不动杆菌的耐药率在呼吸科病房和 RICU 均高于呼吸科门诊。对亚胺培南的耐药率分别为 64.6%、70.4%,对头孢哌酮/舒巴坦、哌拉西林/他唑巴坦、替卡西林/克拉维酸耐药率分别为 20.4%、24.2%、34.2%和 35.4%、32.2%、39.4%;对其他的抗菌药物包括氟喹诺酮类、三、四代头孢菌素等耐药率均大于 50%;值得临床高度重视。由于非发酵菌感染在呼吸道感染中较常见,合理有效的治疗对患者的预后具有重要影响。因此,临床在治疗非发酵菌感染时应根据实验室的药敏结果合理用药,避免不合理应用抗菌药物,这对减缓细菌耐药产生,控制医院感染,延长抗菌药物的使用周期具有重要意义。应注意在获得培养结果之前,积极进行细菌学检查。经验性应用抗菌药必须参考本单位细菌耐药性监测资料,选用针对性的窄谱抗菌药。

呼吸科门诊、病房、RICU 检出的 MRSA 对万古霉素、利奈唑胺及奎奴普汀/达福普汀的耐药率均为 0,而对常用抗菌药物如氨苄青霉素、阿莫西林/克拉维酸、左氧氟沙星、头孢唑林、四环素、庆大霉素等耐药率大于 50%,RICU 中 MRSA 检出菌株对利福平的耐药率与呼吸科门诊和病房比较明显升高。一项前瞻性多中心调查表明,金黄色葡萄球菌是我国医院获得性肺炎的第 3 位重要常见致病原,其中 MRSA 占分离到金黄色葡萄球菌的 87.8%^[20]。可能由于 RICU 患者长期卧床、年迈、病情危重、免疫低下、多种基础疾病、人工通气(呼吸机)、各种介入检查治疗破坏了正常呼吸道屏障功能及广谱抗菌药物的广泛使用等因素,导致下呼吸道感染患者耐药菌的分布构成及耐药率与门诊和普通病房住院患者之间存在极大差异。在治疗疗程方面 MRSA 肺炎专家共识建议对 MRSA 肺炎的疗程需要 7~21 d^[21]。40%患者用万古霉素或者利奈唑胺治疗 8~

13 d 即可达到同样的效果。这项研究发布在 2012 年 10 月圣地亚哥举行的美国感染病学会的年会上。但尚需要更多的研究来证实。

综上所述,耐药菌在呼吸科不同区域的分布构成及耐药特征存在明显差异,临床医师在选择抗菌药物时应根据自身科室不同区域耐药菌的耐药状况合理用药,不应盲目简单照搬国外的《指南》与教科书来指导本地区抗菌药物的使用。

参考文献

[1] 刘又宁.应重视耐药菌耐药性的国家与地区间差异[J].中华内科杂志,2004,43(5):321-322.

[2] Van der Kolk JH. Antibiotic resistance from prehistoric to modern times[J]. Vet Quart,2015,35(1):112-116.

[3] Kushwa A,Gand he M,Patel P. Antibacterial resistance: an overview[J]. J Indian Med Assoc,2013,111(4):260-263.

[4] Zou YM, Ma Y, Liu JH, et al. Trends and correlation of antibacterial usage and bacterial resistance: time series analysis for antibacterial stewardship in a Chinese teaching hospital (2009-2013)[J]. Eur J Clin Microbiol Infect Dis, 2014,112(4):272-276.

[5] 刘绍德,莫永生,莫惠平. 常见病原菌耐药性及抗菌药物不合理应用分析[J]. 中华医院感染学杂志,2007,17(1):81-82.

[6] Kiem S,Schentag JJ. Relationship of minimal inhibitory concentration and bactericidal activity to efficacy of antibiotics for treatment of ventilator-associated pneumonia [J]. Semin Respir Crit Care Med,2013,27(1):51-67.

[7] 李建华,王玉明,张力燕. 医院内感染病原菌回顾性调查及其耐药性研究[J]. 国际呼吸杂志,2009,29(21):1314-1316.

[8] 李建华,张力燕,王玉明. 医院获得性耐药菌感染分布特征及其规律性研究分析[J]. 国际呼吸杂志,2009,29(10):589-593.

[9] 李建华,宋丰贵,王华. 呼吸内科门诊革兰阴性杆菌耐药性分析[J]. 中国新药与临床杂志,2007,26(8):636-638.

[10] Zuo MF,Liu HL,Zhu ML,et al. Pathologic bacterial distribution and antibiotic resistance in induced sputum of

infants aged from 1 to 3 months with lower respiratory tract infection [J]. Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi, 2014,16(12):1226-1230.

[11] 胡付品,朱德妹,汪复,等. 2013 年中国 CHINET 耐药菌耐药性监测[J]. 中国感染与化疗杂志,2014,14(5):365-374.

[12] 陈月萍,董叶青,吴苏柳. 呼吸内科下呼吸道医院感染主要耐药菌分布及耐药分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2012,22(5):1072-1074.

[13] 凌宙贵,刘滨,刘卫,等. ICU 与呼吸科下呼吸道感染耐药菌分布及耐药率比较分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2014,24(1):50-52.

[14] 张丽,杨文航,肖盟,等. 2010 年度卫生部全国耐药菌耐药监测网报告:ICU 来源耐药菌耐药性监测[J]. 中华医院感染学杂志,2012,22(1):34-38.

[15] 陈亚红,姚婉贞,周庆涛. 产 ESBLs 大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌的耐药性变化[J]. 中国感染与化疗杂志,2007,7(2):124-126.

[16] 王凌燕,朱光发,王爱萍. 不发酵糖革兰阴性杆菌的分布和耐药性分析[J]. 中国感染与化疗杂志,2014,14(4):305-309.

[17] 陈亚红,姚婉贞,周庆涛. 产 ESBLs 大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌的耐药性变化[J]. 中国感染与化疗杂志,2007,7(2):124-126.

[18] 沈宁,姚婉贞,周庆涛. 呼吸科和呼吸监护病房非发酵菌耐药性分析[J]. 中国感染与化疗杂志,2007,7(3):202-205.

[19] 杨慧宁,王鲜平,张娜,等. 呼吸机相关性肺炎的耐药菌分布及耐药性研究[J]. 中华医院感染学杂志,2012,22(3):632-634.

[20] 刘斌,刘又宁. 耐甲氧西林金黄色葡萄球菌肺炎的诊断与治疗[J]. 中华内科杂志,2015,59(1):63-65.

[21] World Health Organization. Antimicrobial resistance: global report on surveillance 2014[R/OL]. (2014-11-05)[2015-11-30]http://www. who. int. /drugresistance/documents/ surveillanceereport/en/.

(收稿日期:2016-01-08 修回日期:2016-01-26)

(上接第 1329 页)

[5] 张静静,张雯佳,曾磊,等. 迈瑞 BS480 全自动生化分析仪性能评价[J]. 实用医学杂志,2015,43(11):1852-1854.

[6] 陶亚,廖经忠,孙谦,等. Beckman Coulter AU5821 全自动生化分析仪性能评价[J]. 中国现代医学杂志,2014,24(29):91-97.

[7] 赵振军,郭玉芬. 迈瑞 BS-400 全自动生化分析仪临床应用评价[J]. 中国医药导报,2008,29(35):77-78.

[8] 高光强,刘刚. 贝克曼 LX-20 生化分析仪的性能验证[J]. 中国医疗设备,2010,25(8):87-89.

[9] 齐永志,马聪,赵强元,等. 不同仪器间常规生化项目测定比对分析和偏倚评估[J]. 医疗卫生装备,2014,35(7):92-94.

[10] 任凤琴,沈瑛,宋耀虹. HITACHI KY2000 型半自动生化分析仪评价[J]. 中华医学全科杂志,2003,1(7):5-6.

[11] 汤雪彪,袁平宗,李传达,等. 日立 7600-020 型全自动生化仪性能验证[J]. 检验医学与临床,2011,12(7):805-806.

[12] 李强. AU680 全自动生化分析仪的抗干扰性能评价[J]. 国际检验医学杂志,2012,34(22):2753-2754.

[13] 蔡燕玲,温冬梅,何以雅,等. 拜耳 ADVIA2400 全自动生化分析仪临床应用评价[J]. 基层医学论坛,2011,13(1):56-59.

(收稿日期:2015-12-08 修回日期:2016-01-21)