

# Analysis of Main Pathogens and Drug Resistance in ICU Ward of a Hospital

Jing Wang\*, Yang Yang, Fangqin Li#

Affiliated Hospital of Yan'an University, Yan'an Shaanxi  
Email: 1546129147@qq.com, #1694092353@qq.com

Received: Sep. 15<sup>th</sup>, 2018; accepted: Oct. 11<sup>th</sup>, 2018; published: Oct. 18<sup>th</sup>, 2018

## Abstract

**Objective:** To master the types and drug resistance of the main pathogens in the ICU ward of our hospital, and further help the ICU to prevent infection and prevent infection in the hospital as soon as possible. **Methods:** The samples were routinely sent to the ICU ward for isolation and culture, and the VITEK2 COMPACT automatic microbial analyzer and the supporting identification card and drug sensitive card were used for bacterial identification and drug sensitivity experiments. **Results:** Total of 338 pathogens were isolated from the ICU ward within 3 years, including 265 cases of G<sup>-</sup> bacteria, accounting for 78.4%, 36 strains of G<sup>+</sup>, accounting for 10.7%, and 37 strains of fungi, accounting for 10.9%. In G<sup>-</sup> bacteria, *Acinetobacter baumannii* accounted for 37.3%, and the resistance rate to most drugs was  $\geq 70\%$ ; *Staphylococcus aureus* accounted for 50.0% in Gram-positive bacteria, sensitive to vancomycin; *Candida albicans* accounted for 75.7%, highly sensitive to most antifungal drugs. **Conclusion:** G<sup>-</sup> bacteria are the most common pathogens in ICU wards. Among them, *Acinetobacter baumannii* is the main pathogen, and the resistance rate to cephalosporins, aminoglycosides and  $\beta$ -lactams is high.

## Keywords

ICU, Main Pathogens, Resistance

# 某院ICU病区主要病原菌及耐药性探析

王 静\*, 阳 央, 李芳芹#

延安大学附属医院, 陕西 延安  
Email: 1546129147@qq.com, #1694092353@qq.com

收稿日期: 2018年9月15日; 录用日期: 2018年10月11日; 发布日期: 2018年10月18日

\*第一作者。  
#通讯作者。

## 摘要

目的：掌握我院ICU病区主要病原菌的种类及耐药性，进一步帮助ICU尽早抗感染治疗和防控院内感染。方法：对ICU病区常规送检标本分离培养，用VITEK2 COMPACT型全自动微生物分析仪及配套鉴定卡和药敏卡进行细菌鉴定和药敏实验。结果：3年内共分离ICU病区中病原菌338例，其中分离G<sup>-</sup>菌265例，占78.4%，G<sup>+</sup>菌36株，占10.7%，真菌37株，占10.9%。G<sup>-</sup>菌中鲍曼不动杆菌占37.3%，对大部分药物的耐药率均 ≥ 70%；革兰阳性菌中金黄色葡萄球菌占50.0%，对万古霉素敏感；白色念珠菌占75.7%，对大部分抗真菌药物呈高敏感。结论：ICU病区的病原菌以G<sup>-</sup>菌为最常见，其中鲍曼不动杆菌为主要病原菌，对头孢菌素、氨基糖苷类、β-内酰胺类的耐药率高。

## 关键词

ICU，主要病原菌，耐药性

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

ICU是最容易发生院内感染的病房，其感染率是普通科室的5~10倍[1]，因住院患者有严重基础疾病，术后免疫力低下，病理生理紊乱，侵入性操作多等，使患者增加了感染的机会，对临床的治疗增加了难度，通过对ICU的主要病原菌的种类及耐药性进行分析，能够及时指导临床正确合理的使用抗菌药物，延缓耐药菌株的产生。

## 2. 资料与方法

### 2.1. 一般资料

收集我院2015.1~2017.12就诊于延安大学附属医院ICU病区送检标本，包括痰液、血液、穿刺液、腹水、粪便、尿液、分泌物、脑脊液、胆汁、脓液等标本。研究得到医院伦理委员会的批准。

### 2.2. 培养方法

将ICU病房运送的各种标本接种到培养基，已接种过的培养基放置在37℃二氧化碳培养箱内18~24h，对有菌落生长的培养基对其观察，进行下一步药敏实验。

### 2.3. 主要仪器及试剂

培养基用血平板、麦康凯平板、巧克力平板；法国梅里埃VITEK2 COMPACT型全自动微生物分析仪及配套鉴定卡和药敏卡进行细菌种类鉴定和药敏实验，药敏实验为MIC稀释法。

### 2.4. 质控菌株

大肠埃希菌(ATCC 2592)、金黄色葡萄球菌(ATCC 25923)、铜绿假单胞菌(ATCC 27853)来自卫生部临床检验中心。

### 3. 结果

#### 3.1. 主要病原菌分布结果

共检出 338 例病原菌,其中分离 G<sup>-</sup>菌 265 例,占 78.4%,G<sup>+</sup>菌 36 株,占 10.7%,真菌 37 株,占 10.9%。G<sup>-</sup>菌最常见的有鲍曼不动杆菌 100 株(37.3%)、铜绿假单胞菌 44 株(16.6%)、肺炎克雷伯菌 38 株(14.3%)、大肠埃希菌 27 株(22.3%);G<sup>+</sup>菌的常见菌株是金黄色葡萄球菌占 50.0%;真菌常见菌是白色念珠菌(75.7%) (如表 1)。

#### 3.2. 主要病原菌的耐药性结果

G<sup>-</sup>菌的非发酵菌中鲍曼不动杆菌对头孢菌素、氨基糖苷类、 $\beta$ -内酰胺类的耐药率均  $\geq 70%$ ,对碳青霉烯类药物的耐药率逐渐增高;铜绿假单胞菌对复方新诺明、菌必治、头孢西丁、氨苄青霉素、头孢唑林、头孢噻肟的耐药率高( $\geq 80%$ ),但对丁胺卡那霉素、环丙氟哌酸、左氧氟沙星呈高敏感(如表 2);肠杆菌科对美罗培南、亚胺硫霉素是高敏感的(如表 3);阳性菌中金黄色葡萄球菌对万古霉素敏感(如表 4);白色念珠菌对大部分抗真菌药物耐药率低(如表 5)。

### 4. 讨论

在检出 338 株病原菌中,G<sup>-</sup>菌占了很大的比例,其中 G<sup>-</sup>菌最常见的前 4 位是鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌、肺炎克雷伯菌、大肠埃希菌;这种结果与周晓等作者的一致[2]。G<sup>+</sup>菌以金黄色葡萄球菌常见,葡萄球菌类广泛存在于人类的健康皮肤,当病人免疫力低下,病理生理出现紊乱时,最容易感染金黄色葡萄球菌,其致病性最强。真菌中以白色念珠菌最常见,有增加的趋势,可能与 ICU 抗生素的使用(时间、剂量)、深静脉的长时间留置、病房的环境、医用器材的消毒等有关,应重视真菌的监控。

鲍曼不动杆菌对头孢菌素、氨基糖苷类、 $\beta$ -内酰胺类的耐药率均  $\geq 70%$ ,对碳青霉烯类药物的耐药率

**Table 1.** Distribution and composition ratio of pathogens in patients in different years of ICU ward  
**表 1.** ICU 病房不同年度的患者病原菌分布及构成比

病原菌	2015		2016		2017		总构成比(%)
	株数	构成比(%)	株数	构成比(%)	株数	构成比(%)	
革兰阴性菌	63	82.9	121	77.6	81	76.4	78.4
肺炎克雷伯菌	3	4.8	19	15.7	16	19.8	14.3
铜绿假单胞菌	18	28.6	15	12.4	11	13.6	16.6
大肠埃希菌	10	15.9	4	3.3	13	16.0	22.3
鲍曼不动杆菌	16	25.4	50	41.3	34	42.0	37.3
其他阴性杆菌	16	25.4	33	26.9	7	8.6	21.1
革兰阳性菌	9	11.8	14	9.0	13	12.3	10.7
金黄色葡萄球菌	4	44.4	8	57.1	6	46.2	50.0
凝固酶阴性葡萄球菌	2	22.2	4	28.6	4	10.8	27.8
其他阳性球菌	3	33.3	2	14.3	3	23.1	22.2
真菌	4	5.3	20	54.0	13	35.1	10.9
白色念珠菌	1	25.0	15	75.0	12	92.3	75.7
其他真菌	3	75.0	5	25.0	1	7.7	24.3

**Table 2.** Drug resistance results of non-fermentative bacteria in ICU wards  
**表 2.** ICU 病房非发酵菌的耐药性结果

抗菌药物	铜绿假单胞菌的耐药率(%)			鲍曼不动杆菌的耐药率(%)		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017
丁胺卡那霉素	0	0	0	73.3	31.8	22.6
复达欣	69.2	26.7	27.3	81.9	93.8	100
头孢吡肟	44.4	16.7	27.3	87.5	86.0	100
亚胺硫霉素	11.8	0	27.3	30.8	21.2	90.3
环丙氟哌酸	0	6.7	9.1	71.4	96.8	100
左氧氟沙星	0	6.7	0	56.3	19.1	24.2
复发新诺明	100	100	100	42.9	33.3	71.4
庆大霉素	8.3	7.1	36.4	90.0	80.4	77.4
菌必治	87.5	91.7	*	100	94.7	100
头孢西丁	100	100	*	88.9	100	100
氨苄青霉素	100	100	*	100	100	100
菌克单	66.7	66.7	0	100	100	*
头孢唑林	100	100	100	100	100	*
头孢噻肟	81.8	100	*	83.3	100	*
美罗培南	0	0	33.3	0	30.8	88.9
妥布霉素	0	7.1	45.5	50.0	93.2	78.6

注：“\*”：未进行药敏实验。

**Table 3.** Drug resistance results of Enterobacteriaceae in ICU ward  
**表 3.** ICU 病房肠杆菌科的耐药性结果

抗菌药物	肺炎克雷伯菌的耐药率(%)			大肠埃希菌的耐药率(%)		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017
丁胺卡那霉素	0	11.1	0	0	0	33.3
菌克单	100	35.3	25.0	57.1	0	91.7
头孢唑林	100	75.0	80.0	100	100	100
头孢吡肟	100	33.3	22.2	55.6	0	91.7
头孢噻肟	100	60.0	*	55.6	*	*
复达欣	100	38.9	25.0	44.4	0	*
菌必治	100	47.4	31.3	55.6	75.0	75.0
环丙氟哌酸	50.0	5.3	23.1	66.7	100	75.0
庆大霉素	66.7	31.6	6.3	70.0	25.0	88.9
美罗培南	0	0	0	0	0	0
亚胺硫霉素	0	0	0	0	0	0
左氧氟沙星	33.3	5.6	6.3	40.0	100	75.0
氧哌嗪青霉素	100	40.0	18.8	75.0	100	100
妥布霉素	50.0	16.7	6.7	66.7	25.0	72.7
复方新诺明	66.7	26.3	21.4	55.6	100	58.3
ESBL 监测阳性率	100	50.0	37.5	0	0	61.5

注：“\*”：未进行药敏实验。

**Table 4.** Drug resistance results of *Staphylococcus aureus* in ICU ward  
**表 4.** ICU 病房金黄色葡萄球菌的耐药性结果

抗菌药物	2015		2016		2017	
	株数	耐药率(%)	株数	耐药率(%)	株数	耐药率(%)
阿莫西林/棒酸	1	100	3	100	*	*
氨苄青霉素	3	100	3	100	*	*
环丙氟哌酸	3	33.3	7	28.6	6	50.0
红霉素	4	100	8	100	6	66.7
庆大霉素	3	33.3	8	37.5	6	50.0
左氧氟沙星	4	50.0	8	50.0	6	50.0
利奈唑胺	3	0	8	0	6	0
青霉素	4	100	8	100	6	100
利福平	3	33.3	8	12.5	3	0
四环素	3	33.3	8	50.0	5	60.0
复方新诺明	4	0	7	28.6	6	16.7
万古霉素	4	0	8	0	6	0
绿林可霉素	3	33.3	8	100	6	66.7

注：“\*”：未进行药敏实验。

**Table 5.** Drug resistance results of *Candida albicans* in the ICU ward  
**表 5.** ICU 病房的白色念珠菌的耐药性结果

抗菌药物	2015		2016		2017	
	株数	耐药率(%)	株数	耐药率(%)	株数	耐药率(%)
5-氟胞嘧啶	1	0	15	0	12	0
两性霉素 B	1	0	15	0	12	0
制霉菌素	1	0	15	0	12	0
咪康唑	1	0	15	0	12	0
益康唑	1	0	15	13.3	12	0
伊曲康唑	1	100	15	40.0	12	16.7
氟康唑	1	0	15	33.3	12	25.0

逐年增高。有研究表明，多重耐药鲍曼不动杆菌已经成为近几年最危险的耐药菌株，其耐药性、致病性、易感性的特点，对临床的预防及治疗成为难题，因此在 2011 年国内专家共同制定了《中国鲍曼不动杆菌感染诊治与防控专家共识》，对鲍曼不动杆菌的治疗提供了帮助[3]。在本研究中铜绿假单胞菌对复方新诺明、菌必治、头孢西丁、氨苄青霉素、头孢唑林、头孢噻肟的耐药率高( $\geq 80\%$ )，但对丁胺卡那霉素、环丙氟哌酸、左氧氟沙星呈高敏感。由于激素、免疫抑制剂、广谱抗生素的应用，铜绿假单胞菌对多种药物产生耐药性在临床治疗上已成事实。因此，临床应为合理的使用抗生素，同时应在药敏实验结果指导下进行抗感染治疗。肺炎克雷伯杆菌是医院感染的致病菌之一，其对头孢唑林的耐药率  $\geq 70\%$ ，对第二代、第三代、第四代头孢类药物在 2015 年其耐药率达到 100%，其后两年有下降趋势；可能与产超广

谱  $\beta$ -内酰胺酶对头孢类药物的耐药有关；对氨基糖苷类、碳青霉烯类药物还是高度敏感的，这与颜碧清等作者的报告相近[4]。大肠埃希菌是寄居在动物和人肠道内的正常菌群，同时也是院内感染常见的病原菌，ICU 病人病情危重，对抗生素使用时间长、剂量大，易引起肠道菌群失调使大肠埃希菌成为条件致病菌。大肠埃希菌对头孢唑林、环丙氟哌酸、氧哌嗪青霉素的耐药率  $\geq 60\%$ ，但对美罗培南、亚胺硫霉素的耐药率为 0，但 ESBL 检测阳性率 2017 年较前两年高，同时对其他药物的耐药率较 2017 低，其耐药主要是由于  $\beta$ -内酰胺酶对头孢类抗生素的水解作用；加强该对病原菌的监控，以防爆发流行。

革兰阳性菌中的金黄色葡萄球菌在这三年对利奈唑胺、万古霉素敏感率是 100%，青霉素耐药率达到 100%，对利福平、复方新诺明的耐药率为 0%~40%，这可能与大量使用广谱抗生素、细菌的作用靶位改变等有关。

真菌中的白色念珠菌对 5-氟胞嘧啶、两性霉素 B、制霉菌素、咪康唑、益康唑的耐药率为 0%~13.3%，对伊曲康唑、氟康唑的耐药率较高，其感染真菌的数量在逐渐增多，提示 ICU 应合理使用抗生素、加强重视消毒器具、病房内的环境等。

## 5. 结论

ICU 的抗感染治疗对危重病人有着重要作用，因此通过分析 ICU 的细菌的种类和耐药性，可以帮助 ICU 正确合理的使用抗生素及控制细菌的耐药，避免耐药菌株的爆发流行。

## 参考文献

- [1] 文细毛. 全国医院感染监测网 2012 年综合 ICU 医院感染现患率调查监测报告[J]. 中国感染杂志, 2014, 13(8): 458-462.
- [2] 周晓, 段美丽. 某医院综合 ICU 医院感染病原菌分布及耐药性[J]. 中国消毒学杂志, 2017, 34(2): 186-188.
- [3] 曹天宇. 唐山市某三甲医院 ICU 医院感染现状及影响因素分析[D]: [硕士学位论文]. 唐山: 华北理工大学, 2015.
- [4] 颜碧清. 2008-2010 年 ICU 内肺炎克雷伯菌耐药性监测分析[R]. 宁波: 宁波大学附属医院 ICU, 2011.

### 知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2161-8712, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: [acm@hanspub.org](mailto:acm@hanspub.org)