

# 我院2012—2015年鲍曼不动杆菌分布及耐药性分析<sup>△</sup>

黄亚建<sup>1\*</sup>, 陈嘉伟<sup>1</sup>, 郭旭光<sup>2</sup>, 司徒冰<sup>1#</sup> (1. 广州医科大学附属第三医院药学部, 广州 510150; 2. 广州医科大学附属第三医院检验科, 广州 510150)

中图分类号 R378 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2016)26-3624-04

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2016.26.07

**摘要** 目的: 了解我院鲍曼不动杆菌的分布及耐药性, 为合理使用抗菌药物提供参考。方法: 收集我院2012年1月—2015年12月住院患者送检的各类临床标本, 采用VITEK-2微生物分析仪对分离出的鲍曼不动杆菌进行鉴定及药敏试验; 统计我院住院患者抗菌药物使用率及多重耐药、泛耐药鲍曼不动杆菌的检出情况, 采用Pearson相关性分析考察两者的相关性。结果: 我院2012—2015年共分离出鲍曼不动杆菌2 468株, 主要来源于痰液标本(88.2%), 主要分布于呼吸内科(47.0%)及重症监护病房(13.1%)。鲍曼不动杆菌对常见抗菌药物的耐药率总体较高, 仅对替加环素敏感。我院各年度分别检出多重耐药鲍曼不动杆菌386(79.3%)、434(61.6%)、358(53.4%)和291(48.0%)株, 泛耐药鲍曼不动杆菌336(69.0%)、385(54.7%)、331(49.3%)和256(42.2%)株。我院各年度抗菌药物使用率分别为56.7%、50.8%、45.0%和42.8%。多重耐药、泛耐药鲍曼不动杆菌在其总株数中的比例与抗菌药物使用率均呈正相关( $r$ 分别为0.987、0.981,  $P < 0.05$ )。结论: 鲍曼不动杆菌是我院重要的院内感染病原菌, 以引起呼吸系统感染为主; 该菌的耐药现状不容乐观, 替加环素可作为鲍曼不动杆菌感染治疗的首选药物之一。我院应继续严格控制抗菌药物的使用, 减缓耐药菌株产生。

**关键词** 鲍曼不动杆菌; 分布; 多重耐药; 泛耐药; 抗菌药物; 耐药性

## Analysis on Distribution and Drug Resistance of *Acinetobacter baumannii* in Our Hospital during 2012-2015

HUANG Yajian<sup>1</sup>, CHEN Jiawei<sup>1</sup>, GUO Xuguang<sup>2</sup>, SITU Bing<sup>1</sup> (1. Dept. of Pharmacy, the Third Affiliated Hospital of Guangzhou Medical University, Guangzhou 510150, China; 2. Dept. of Clinical Laboratory, the Third Affiliated Hospital of Guangzhou Medical University, Guangzhou 510150, China)

**ABSTRACT** OBJECTIVE: To investigate the distribution and drug resistance of *Acinetobacter baumannii* in our hospital, and provide reference for rational use of antibiotics. METHODS: Clinical specimen of inpatients in our hospital from Jan. 2012 to Dec. 2015 was collected, the identification of strains and drug sensitivity test were performed by the VITEK-2 microorganism analyzer; use rate of antibiotics and detection of multidrug-resistant and pandrug-resistant *A. baumannii* for inpatients in our hospital were analyzed, and their correlation was detected by Pearson correlation analysis. RESULTS: Totally 2 468 strains of *A. baumannii* were isolated in our hospital during 2012-2015, mainly derived from sputum samples (88.2%), distributed in respiratory medicine department (47.0%) and ICU (13.1%); *A. baumannii* showed totally high drug resistance to common antibiotics, and only sensitive to tigecycline. Totally 386 (79.3%), 434 (61.6%), 358 (53.4%) and 291 (48.0%) strains multidrug-resistant *A. baumannii* were detected every year in our hospital; and pandrug-resistant *A. baumannii* were 336 (69.0%), 385 (54.7%), 331 (49.3%) and 256 (42.2%) strains, respectively. There was a positive correlation between the percentage of multidrug-resistant and pandrug-resistant *A. baumannii* in total strains and use rate of antibiotics ( $r=0.987, 0.981, P < 0.05$ ). CONCLUSIONS: *A. baumannii* has emerged as an important pathogen in hospital acquired infections, which mainly caused respiratory system infection; the drug resistance situation is not optimistic, tigecycline can be used as one of the best choice for treatment of *A. baumannii* infections; our hospital should continue to control the use of antibiotics to decrease the emerging of drug resistance strains.

**KEYWORDS** *Acinetobacter baumannii*; Distribution; Multidrug-resistant; Pandrug-resistant; Antibiotics; Drug resistance

鲍曼不动杆菌是常见的院内感染病原菌, 广泛分布于医院环境中, 可引起医院获得性肺炎、腹腔感染等疾病<sup>[1]</sup>。随着广谱抗菌药物的广泛使用, 鲍曼不动杆菌耐药性不断增强, 给临床抗感染治疗带来很大困难。研究显示, 鲍曼不动杆菌对抗菌药物的耐药情况存在地域性差异<sup>[2]</sup>。因此, 实时掌握医疗单位鲍曼不动杆菌的分布特点及耐药现状, 对合理选用抗菌

药物、控制细菌耐药性的发展及预防院内感染传播具有重大意义。本研究对我院2012年1月—2015年12月临床送检标本中分离出的鲍曼不动杆菌的分布、耐药情况及同期医院抗菌药物的使用情况进行了回顾性统计与分析, 以为临床抗菌药物的合理使用提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 菌株来源

收集2012年1月—2015年12月我院住院患者临床送检的各类标本, 剔除同一患者相同部位检出的重复菌株, 共检出鲍曼不动杆菌2 468株。

### 1.2 细菌培养、鉴定与药敏试验

<sup>△</sup> 基金项目: 广州市荔湾区科技计划项目(No.20141216054)

\* 药师, 硕士。研究方向: 医院药学。电话: 020-81292721。E-mail: yajianhuang@sina.com

# 通信作者: 主任药师, 硕士生导师。研究方向: 医院药学。电话: 020-81292050。E-mail: 843234573@qq.com

送检标本严格按照《全国临床检验操作规程》(第3版)的规定进行细菌分离培养,使用法国生物梅里埃公司的VITEK 2微生物分析仪及配套试剂、配套药敏卡片进行菌种鉴定和药敏试验,药敏试验结果均按2012年版美国临床和实验室标准协会(CLSI)的标准判定。质控菌株大肠埃希菌 ATCC 25922、铜绿假单胞菌 ATCC 27853均由国家卫生计生委临床检验中心提供。

### 1.3 抗菌药物使用率的统计

住院患者抗菌药物使用率相关数据来源于我院医院信息系统,住院患者抗菌药物使用率(%)=使用抗菌药物的住院患者总例数/同期住院患者总例数×100%。

### 1.4 统计学方法

采用WHONET 5.6软件处理药敏试验相关结果。应用SPSS 16.0软件处理所得数据,采用Pearson相关性分析分别考察多重耐药、泛耐药鲍曼不动杆菌检出情况与住院患者抗菌药物使用率的相关性。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 鲍曼不动杆菌分离情况

2012—2015年,我院共分离鲍曼不动杆菌2468株,各年度分别分离出鲍曼不动杆菌487、704、671和606株。我院鲍曼不动杆菌分离株数占同期革兰氏阴性菌总株数的20.2%(2468/12208),仅次于大肠埃希菌[27.8%(3389/12208)]。

### 2.2 鲍曼不动杆菌的标本来源分布

2468株鲍曼不动杆菌主要来源于痰液标本(88.2%),其次为尿液标本(3.1%),提示鲍曼不动杆菌以引起呼吸道感染为主。鲍曼不动杆菌的标本来源分布及构成比见表1。

表1 鲍曼不动杆菌的标本来源分布及构成比

标本来源	株数	构成比, %
痰液	2178	88.2
尿液	76	3.1
血液	39	1.6
分泌物	36	1.5
咽拭子	18	0.7
其他	121	4.9
合计	2468	100

### 2.3 鲍曼不动杆菌的科室分布

2468株鲍曼不动杆菌主要来源于呼吸内科和重症监护病房(ICU),分别占47.0%和13.1%;其次为神经外科与神经内

表4 我院全院及部分科室2012—2015年多重耐药、泛耐药鲍曼不动杆菌的检出情况

Tab 4 Detection situation of multidrug-resistant and pandrug-resistant *A. baumannii* strains in some departments and whole hospital during 2012-2015

科室	菌种	2012年	2013年	2014年	2015年	合计
全院	鲍曼不动杆菌,株	487	704	671	606	2468
	多重耐药鲍曼不动杆菌,株(%)	386(79.3)	434(61.6)	358(53.4)	291(48.0)	1469(59.5)
	泛耐药鲍曼不动杆菌,株(%)	336(69.0)	385(54.7)	331(49.3)	256(42.2)	1308(53.0)
呼吸内科	鲍曼不动杆菌,株	191	395	358	217	1161
	多重耐药鲍曼不动杆菌,株(%)	170(89.0)	292(73.9)	241(67.3)	132(60.8)	835(71.9)
	泛耐药鲍曼不动杆菌,株(%)	157(82.2)	265(67.1)	229(64.0)	114(52.5)	765(65.9)
ICU	鲍曼不动杆菌,株	62	74	82	105	323
	多重耐药鲍曼不动杆菌,株(%)	54(87.1)	49(66.2)	43(52.4)	54(51.4)	200(61.9)
	泛耐药鲍曼不动杆菌,株(%)	46(74.2)	42(56.8)	39(47.6)	49(46.7)	176(54.5)

由表4可见,2012—2015年,我院各年度分别检出多重耐药鲍曼不动杆菌386、434、358和291株,占其同年总株数的

科,分别占7.5%和6.4%,其他科室相对较少。鲍曼不动杆菌的科室分布及构成比见表2。

表2 鲍曼不动杆菌的科室分布及构成比

Tab 2 Department distribution of *A. baumannii* strains and the constituent ratio

科室	株数	构成比, %
呼吸内科	1161	47.0
ICU	323	13.1
神经外科	185	7.5
神经内科	157	6.4
心内科	60	2.4
肾内科	45	1.8
中医科病房	41	1.7
其他	496	20.1
合计	2468	100

### 2.4 鲍曼不动杆菌药敏试验结果

我院鲍曼不动杆菌对头孢曲松、庆大霉素和妥布霉素等常用抗菌药物的耐药率普遍较高,仅对替加环素敏感,2012—2015年各年度的耐药率分别为17.2%、6.7%、2.7%和3.8%;而对庆大霉素、妥布霉素、环丙沙星、左氧氟沙星(2014年除外)、哌拉西林钠他唑巴坦钠、亚胺培南、头孢吡肟和头孢曲松等抗菌药物的耐药率均超过50%。我院2012—2015年鲍曼不动杆菌对常用抗菌药物的耐药率见表3。

表3 我院2012—2015年鲍曼不动杆菌对常用抗菌药物的耐药率(%)

Tab 3 Drug resistance rates of *A. baumannii* to common antibiotics in our hospital during 2012-2015(%)

抗菌药物	2012年 (n=487)	2013年 (n=704)	2014年 (n=671)	2015年 (n=606)
替加环素	17.2	6.7	2.7	3.8
庆大霉素	75.6	69.9	76.0	63.5
妥布霉素	68.2	64.6	70.6	76.6
环丙沙星	79.3	74.4	77.5	65.2
左氧氟沙星	62.2	47.4	46.6	54.1
哌拉西林钠他唑巴坦钠	74.5	66.6	71.4	54.0
亚胺培南	74.7	69.7	72.9	60.2
头孢吡肟	76.2	72.9	76.5	65.5
头孢曲松	78.9	74.1	77.3	84.5
复方磺胺甲噁唑	59.3	57.7	40.5	34.3

### 2.5 多重耐药、泛耐药鲍曼不动杆菌的检出情况

我院全院及部分科室2012—2015年多重耐药、泛耐药鲍曼不动杆菌的检出情况见表4。

79.3%、61.6%、53.4%和48.0%,呈逐年下降的趋势;各年度分别检出泛耐药鲍曼不动杆菌336、385、331和256株,占其同年

总株数的69.0%、54.7%、49.3%和42.2%，比呈逐年下降的趋势。我院呼吸内科及ICU多重耐药、泛耐药鲍曼不动杆菌的比例也呈逐年下降的趋势，与全院情况基本一致。

## 2.6 住院患者抗菌药物使用率与多重耐药、泛耐药鲍曼不动杆菌检出情况的相关性分析

2012—2015年，我院各年度抗菌药物的使用率分别为56.7%、50.8%、45.0%和42.8%。Pearson相关性分析结果显示，多重耐药、泛耐药鲍曼不动杆菌在其总株数中的比例与抗菌药物使用率均呈正相关( $r$ 分别为0.987、0.981,  $P$ 分别为0.013、0.019)。

## 3 讨论

鲍曼不动杆菌是不动杆菌属中引起人类感染的主要菌群，具有极强的环境适应能力、获得外源性耐药基因的能力和播散性，免疫力低下、长期住院的患者及行气管插管或机械通气的患者容易被鲍曼不动杆菌感染<sup>[9]</sup>。近年来，随着广谱抗菌药物的广泛使用和各种侵入性诊疗技术的不断开展，鲍曼不动杆菌引发的感染逐渐增多，且耐药性日趋严重<sup>[4]</sup>，因此备受医务工作者关注。

本研究结果显示，我院2012—2015年共分离鲍曼不动杆菌2 468株，占同期革兰氏阴性菌总株数的20.2%，仅次于大肠埃希菌，位居第2位。鲍曼不动杆菌主要来源于痰液标本，表明鲍曼不动杆菌主要引起呼吸系统感染。因此，加强对呼吸系统的预防控制可减少鲍曼不动杆菌感染的发生。我院鲍曼不动杆菌主要分布于呼吸内科和ICU，分别占47.0%和13.1%，与近期文献报道基本一致<sup>[5-6]</sup>。呼吸内科患者大多数为老年慢性病患者，免疫力低下，且反复住院和长期使用抗菌药物；ICU患者病情危重，常接受侵入性操作(如吸痰、气管切开、气管插管、使用呼吸机等)，均属于鲍曼不动杆菌的易感人群，故呼吸内科和ICU是鲍曼不动杆菌感染高发的临床科室。因此，在医院感染控制过程中，应加强对呼吸内科和ICU的监测，严格执行各种消毒和隔离措施，避免因鲍曼不动杆菌所致院内感染的爆发。

鲍曼不动杆菌的耐药机制复杂，该菌可产生多种 $\beta$ -内酰胺酶，从而对 $\beta$ -内酰胺类抗菌药物产生耐药，也可产生修饰酶对氨基糖苷类抗菌药物产生耐药，还能对环丙沙星、左氧氟沙星等喹诺酮类抗菌药物产生耐药；同时，该菌可作为耐药宿主将耐药基因传递给其他细菌，也可接受其他细菌的耐药基因。因此，该菌易出现耐药菌株<sup>[7]</sup>。药敏试验结果显示，我院鲍曼不动杆菌对抗菌药物的耐药率普遍较高，仅对替加环素敏感。替加环素是一种新型的甘氨酸环素类抗菌药物，可抑制大多数革兰氏阳性、阴性菌，且对多重耐药、泛耐药菌株也有一定的抗菌活性，可作为该菌感染治疗的首选药物之一<sup>[8-9]</sup>。但临床仍应慎重使用，以防产生耐药性。碳青霉烯类抗菌药物亚胺培南由于抗菌谱广、抗菌活性强，曾是治疗多重耐药、泛耐药鲍曼不动杆菌等耐药革兰氏阴性杆菌感染的最佳选择之一<sup>[10]</sup>。目前，我院鲍曼不动杆菌对亚胺培南的耐药率维持在较高水平，与文献<sup>[10]</sup>的研究结果基本一致，这很有可能与我院鲍曼不动杆菌感染患者较多、且碳青霉烯类抗菌药物临床使用量相对较大有关。鲍曼不动杆菌一旦对碳青霉烯类抗菌药物耐药，那么则多为多重耐药或泛耐药菌株，可供选择的抗菌药物也会极为有限。因此，临床选用碳青霉烯类抗菌药物应更为慎重，需根据药敏试验结果进行合理选择。

多重耐药鲍曼不动杆菌是指对抗假单胞菌头孢菌素、抗假单胞菌碳青霉烯类、氟喹诺酮类、氨基糖苷类及含 $\beta$ -内酰胺酶

抑制剂的复合制剂(如哌拉西林钠他唑巴坦钠、头孢哌酮钠舒巴坦钠等)等5类抗菌药物中至少3类抗菌药物耐药的菌株；泛耐药鲍曼不动杆菌是指仅对1~2种对该菌感染治疗有效的抗菌药物(主要是替加环素和/或多黏菌素)敏感的菌株<sup>[1]</sup>。与感染非多重耐药鲍曼不动杆菌的患者相比，感染多重耐药、泛耐药鲍曼不动杆菌的患者住院时间更长，且死亡率更高<sup>[11]</sup>。本研究结果显示，我院2012—2015年多重耐药鲍曼不动杆菌分别占同年鲍曼不动杆菌总株数的79.3%、61.6%、53.4%、48.0%，泛耐药鲍曼不动杆菌分别占69.0%、54.7%、49.3%、42.2%，均逐年下降。作为鲍曼不动杆菌主要分布的临床科室，呼吸内科和ICU多重耐药、泛耐药鲍曼不动杆菌的比例同样也呈逐年下降的趋势，这可能与我院近年来严格规范抗菌药物使用、加强病原菌耐药性监控和减轻抗菌药物的选择压力有关<sup>[12-13]</sup>。

按相关规定，综合医院住院患者抗菌药物使用率不得超过60%<sup>[14]</sup>。2011年，我院开始施行抗菌药物临床规范化应用管理；2012—2015年，我院进一步加大合理规范使用抗菌药物的力度，住院患者抗菌药物使用率由2012年的56.7%下降至2015年的42.8%，与多重耐药、泛耐药菌在总株数中的比例同步下降。Pearson相关性分析结果提示，两者呈正相关( $r$ 分别为0.987、0.981,  $P < 0.05$ )。

细菌耐药情况因地域差异而各有不同。本研究对我院鲍曼不动杆菌的分布及耐药现状进行了初步探讨。结果显示，我院鲍曼不动杆菌的耐药现状不容乐观，医院应继续加强抗菌药物使用管理，减缓耐药菌株产生。本研究仅以全院为研究对象，进行整体耐药率的考察，而并未对各个科室及病区进行单独研究。因此，不同科室、病区间鲍曼不动杆菌耐药性的异同还有待于进一步研究，以期为抗菌药物的合理使用提供更全面的参考。

## 参考文献

- [1] 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].中国医药科学,2012,2(8):3.
- [2] 塔拉,王俊瑞,崔晶花,等.不同基因型的鲍曼不动杆菌耐药性及体外黏附能力差异的研究[J].检验医学,2015,30(5):468.
- [3] 施毅.正确应对不动杆菌肺部感染[J].中国呼吸与危重监护杂志,2012,11(1):13.
- [4] 胡鑫,胡昭宇,曹雁,等.ICU鲍曼不动杆菌感染的流行状况及耐药性分析[J].中国微生态学杂志,2014,26(9):1 081.
- [5] 王日春,许玲英,方中飞,等.鲍氏不动杆菌的临床分布及耐药性分析[J].中华医院感染学杂志,2011,21(19):4 146.
- [6] 李文青,吴伟元,卢月梅,等.连续11年深圳地区鲍曼不动杆菌感染的临床分布及耐药趋势分析[J].中国微生态学杂志,2013,25(6):667.
- [7] 赵德军,胡昭宇,付维婵,等.老年患者下呼吸道感染鲍曼不动杆菌检测及耐药性分析[J].中国消毒学杂志,2013,30(7):623.
- [8] 钟雪,陈东科,许宏涛,等.替加环素研究新进展[J].中国抗生素杂志,2015,40(11):870.
- [9] 蒋春晖.替加环素抗耐药菌作用的研究进展[J].中国药房,2012,23(42):4 013.

# 高效液相色谱-电化学法测定人尿液中儿茶酚胺的浓度

陈静<sup>1\*</sup>, 丘宏强<sup>2</sup>(1.泉州医学高等专科学校药理学系, 福建泉州 362000; 2.福建医科大学附属协和医院药理学部, 福州 350001)

中图分类号 R917 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2016)26-3627-03  
DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2016.26.08

**摘要** 目的:建立测定人尿液中儿茶酚胺浓度的方法。方法:尿液样品经氧化铝提取后,以3,4-二羟基苄胺为内标,采用高效液相色谱-电化学法测定,色谱柱为Shim-Pack C<sub>18</sub>,流动相为混合溶液[每500 ml混合溶液中含离子对试剂(辛烷磺酸钠)0.5 mmol、甲醇10 ml、0.06 mmol/L 二正丁胺50 μl、无水乙酸钠2.0 g、柠檬酸5.5 g、乙二胺四乙酸二钠60 mg和氯化钠584.4 mg, pH=3.5],流速为0.8 ml/min,柱温为30 ℃,电化学检测器检测电压为750 mV,进样量为40 μl。结果:去甲肾上腺素和肾上腺素的尿药浓度均在3.125~100 ng/ml范围内线性关系良好( $r$ 分别为0.998 5和0.999 2),定量下限均为3.125 ng/ml;日内、日间RSD均<10%;方法回收率分别为99.2%~101.6%、98.9%~100.5%,提取回收率分别为63.8%~66.8%、60.5%~62.6%。结论:本方法特异性强、灵敏度较高、检测成本低,可用于人尿液中儿茶酚胺浓度的测定。

**关键词** 儿茶酚胺;去甲肾上腺素;肾上腺素;高效液相色谱法;电化学检测器;尿液

## Concentration Determination of Catecholamine in Human Urine by HPLC-Electrochemistry

CHEN Jing<sup>1</sup>, QIU Hongqiang<sup>2</sup>(1.Dept. of Pharmacy, Quanzhou Medical College, Fujian Quanzhou 362000, China; 2. Dept. of Pharmacy, Fujian Medical University Union Hospital, Fuzhou 350001, China)

**ABSTRACT** OBJECTIVE: To establish a method for the concentration determination of catecholamines in human urine. METHODS: After extracted by aluminum oxide, using 3, 4-dihydroxybenzylamine as internal standard, HPLC-electrochemistry was performed on the column of Shim-Pack C<sub>18</sub> with mixed solution [every 500 ml mixed solution containing ion-pairing reagents (octane sulfonate) 0.5 mmol, methanol 10 ml, 0.06 mmol/L Di-n-butylamine 50 μl, sodium acetate anhydrous 2.0 g, citric acid 5.5 g, EDTA-Na<sub>2</sub> 60 mg and sodium chloride 584.4 mg, pH=3.5] at a flow rate of 0.8 ml/min, column temperature was 30 ℃, detection voltage was 750 mV, and injection volume was 40 μl. RESULTS: The linear ranges were 3.125-100 ng/ml for both norepinephrine ( $r=0.998\ 5$ ) and epinephrine ( $r=0.999\ 2$ ), lower limits of quantitation were 3.125 ng/ml; RSDs of within days and daytime were lower than 10%, method recoveries were 99.2%-101.6% and 98.9%-100.5%, extraction recoveries were 63.8%-66.8% and 60.5%-62.6%. CONCLUSIONS: The method shows strong specificity, high sensitivity and low detection cost, and can be used for the concentration determination of catecholamines in human urine.

**KEYWORDS** Catecholamines; Norepinephrine; Epinephrine; HPLC; Electrochemical detector; Urine

去甲肾上腺素(Norepinephrine, NE)和肾上腺素(Epinephrine, E)是人体内重要的儿茶酚胺类(Catecholamines, CAs)物质,与人们的健康和疾病有着密切的关系<sup>[1]</sup>。人体内CAs水平不仅可作为嗜铬细胞瘤的诊断依据,也有助于原发性高血压的鉴别诊断<sup>[2]</sup>;此外,嗜铬细胞瘤患者在药物麻醉、分娩及手术等情况下可能发生高血压或休克<sup>[3]</sup>,故检测此类患者体内CAs水平具有重要的临床意义。目前,对体内CAs水平的检测多采用血液样本,而血液中儿茶酚胺的质量浓度易受多种因素(如紧张、应激及低血糖等)的影响,且采血时静脉穿刺引起的疼痛也可导致患者CAs血药浓度升高<sup>[4]</sup>。因此,临床通过检测

患者CAs的尿药浓度,可获得更为稳定、可靠的结果<sup>[5]</sup>。本试验在此基础上,建立了一种适用于临床且操作简便的CAs尿药浓度检测方法,以期临床提供参考。

## 1 材料

### 1.1 仪器

LC-20A型高效液相色谱(HPLC)仪,包括LC-20AB型溶剂泵、SIL-20A型自动进样器、CTO-10A<sub>svp</sub>型柱温箱及DGU-20AB型自动脱气装置(日本岛津公司);Waters 2465型电化学检测器(美国Waters公司);CP 114型精密分析天平(奥豪斯仪器上海有限公司);TGL-16G型高速台式离心机(上海

- [10] 张秀明,张焜伦,孙各琴,等. 革兰阴性杆菌对亚胺培南耐药率的变迁[J]. 中华医院感染学杂志, 2011, 21(4): 766.
- [11] Maragakis LL, Perl TM. *Acinetobacter baumannii*: epidemiology, antimicrobial resistance, and treatment options [J]. *Clin Infect Dis*, 2008, 46(8): 1 254.
- [12] 肖淑珍,徐桂婷,方洁,等. 鲍曼不动杆菌耐药性与抗菌药物使用情况的相关性分析[J]. 中国感染与化疗杂志, 2013, 13(6): 446.

- [13] 陈代杰. 从靶标到网络: 抗菌药物作用机制与细菌耐药机制的研究进展[J]. 中国感染与化疗杂志, 2015, 15(1): 84.
- [14] 罗文基,黄丽娟,洪一兰. 抗菌药物临床应用专项整治活动效果评价与分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2012, 22(14): 3 130.

\* 讲师, 硕士。研究方向: 药理学。电话: 0595-22783475。E-mail: 825649654@qq.com

(收稿日期: 2016-02-24 修回日期: 2016-06-01)  
(编辑: 张元媛)