

山西晋中一院临床常见病原菌分布及其耐药性分析

付小蕾 弓红梅 崔雪萍 赵俊平 刘剑丽 赵燕 刘志芳 李连青

基金项目:艾滋病和病毒性肝炎等重大传染病防治(2009ZX10004-203)

作者单位:030600 晋中市,晋中市第一人民医院检验科(付小蕾 赵俊平 刘剑丽 赵燕 刘志芳)

030001 太原市,山西医科大学(弓红梅)

030012 太原市,山西省临床检验中心(崔雪萍 李连青)

通讯作者:李连青, E-mail: sxllq@tom.com

【摘要】 目的 分析我院 2010 年全年临床分离病原菌的分布特点及其对常用抗菌药物的耐药情况,为临床用药提供依据。**方法** 采用微生物 BioFosun 鉴定分析仪对全年临床分离的病原菌 970 株进行鉴定,并采用 WHONET 5.4 软件进行数据分析。**结果** 共分离革兰阴性杆菌 831 株(85.7%),主要有铜绿假单胞菌 196 株(20.2%)、鲍曼不动杆菌 147 株(15.1%);革兰阳性球菌 139 株(14.3%),主要有金黄色葡萄球菌 67 株(6.9%)、凝固酶阴性葡萄球菌 38 株(3.9%)。标本来源以痰标本最多,占 82.0%。大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌 ESBLs 的检出率分别为 39.8%和 41.5%。检出的常见病原菌对抗生素均有不同程度的耐药率。耐甲氧西林金黄色葡萄球菌和耐甲氧西林凝固酶阴性葡萄球菌的检出率分别为 70.1%和 86.9%。未检测到耐万古霉素的葡萄球菌,发现一株耐万古霉素的肠球菌。**结论** 医院感染病原菌的耐药性严重,定期进行病原菌耐药性监测,对指导临床合理应用抗生素和有效控制医院感染有重要意义。

【关键词】 病原菌;分布;抗菌药物;耐药性分析

Analysis of the distribution and drug resistance of the separated clinical common bacteria in Jinzhong first people's hospital of Shanxi

FU Xiao-lei¹, GONG Hong-mei², CUI Xue-ping³, et al. ¹Department of Clinical Laboratory, Jinzhong First People's Hospital of Shanxi Province, Jinzhong 030600, China ²Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, China ³Department of Clinical Laboratory Center of Shanxi Province, Taiyuan 030012, China

【Abstract】 Objective To analyze the distribution and drug resistance of the separated clinical common bacteria in our hospital from January to December in 2010 to provide a basis for the clinical medication treatment. **Methods** A microbial BioFosun appraisal analyzer were used to evaluate the isolated bacteria 970 strains in 2010. The test data were analyzed by the WHONET 5.4 software. **Results** There were 831 (85.7%) strains gram-negative bacilli main including 196 (20.2%) strains *Pseudomonas aeruginosa* and 147 (15.1%) strains *Acinetobacter baumannii*. There were 139(14.3%) strains gram-positive cocci main including 67(6.9%) strains *Staphylococcus aureus* and 38 (3.9%) strains coagulase-negative *Staphylococcus*. Most specimens were taken from sputum sources, accounting for 82.0%. The detection rates of ESBLs were 39.8% and 41.5% for *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* respectively. The resistance rate of isolated bacteria to antibiotics showed different degree. The detection rates of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* strains and methicillin-resistant coagulase negative *Staphylococcus* were 70.1% and 86.9% respectively. None vancomycin resistance *Staphylococcus* was detected. A plant of vancomycin resistance *Enterococcus* were found. **Conclusion** The drug resistance of the nosocomial infection bacterial is a serious problem. It is important and urgent to carry out surveillance of bacterial resistance in order to use antibiotics appropriately and to control nosocomial infections effectively.

【Key words】 Pathogens; Distribution; Antibacterials; Analysis of drugs resistance

随着现代医学的不断发展,特别是抗菌药物的广泛应用,细菌的耐药性已成为全球化问题。由于引

起医院感染的病原菌的增加和变迁,给临床治疗带来困难。对医院感染病原菌的分布及耐药性进行分析,不仅能指导临床科学用药,控制和预防耐药菌的产生,还能探讨医院感染病原菌的变迁,对有效控制医院感染有重要意义。现将我院 2010 年临床分离主要细菌的耐药监测结果分析如下。

1 材料与方法

1.1 菌株来源 收集 2010 年我院住院患者中分离病原菌共 970 株(排除同一患者相同部位先后分离的重复菌株)。质控菌株为大肠埃希菌 ATCC25922,铜绿假单胞菌 ATCC27853,金黄色葡萄球菌 ATCC29213。

1.2 仪器与试剂 采用中国上海复星佰路生物技术有限公司的 BioFosun 仪及相关鉴定卡和药敏卡进行细菌鉴定和药敏试验。药敏结果判定遵循美国临床实验室标准化委员会(Clinical and Laboratory Standards Institute, CLSI)2009 年颁布的标准。

1.3 产超广谱 β -内酰胺酶(extended-spectrum β -lactamases, ESBLs)菌株检测 按 CLSI 规定,头孢噻肟、头孢噻肟-克拉维酸和头孢他啶、头孢他啶-克拉维酸两组中的任一组中克拉维酸抑菌圈直径比不含克拉维酸的抑菌圈直径 ≥ 5 mm 即为 ESBLs 阳性。药敏纸片由杭州天和微生物试剂有限公司提供,质控菌株肺炎克雷伯菌 ATCC700603 (ESBLs 为阳性)。

1.4 耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA)与耐甲氧西林凝固酶阴性葡萄球菌(methicillin-resistant coagulase-negative *Staphylococcus*, MRCNS)的检测 根据 2009 年 CLSI 标准判断,药敏纸片由 OXOID 公司提供。

1.5 统计学处理 所有数据均采用 WHONET 5.4 软件进行统计分析。

2 结果

2.1 菌种构成及分布 970 株病原菌共检出革兰阴性杆菌 831 株(85.7%),其中排在前 6 位的分别是铜绿假单胞菌 196 株(20.2%)、鲍曼不动杆菌 147 株(15.1%)、嗜麦芽寡单胞菌 106 株(10.9%)、大肠埃希菌 88 株(9.1%)、肺炎克雷伯菌 82 株(8.4%)、阴沟肠杆菌 59 株(6.1%)。共检出革兰阳性球菌 139 株(14.3%),其中排在前 2 位的分别是金黄色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*, SA)67 株(6.9%)、凝固酶阴性葡萄球菌(coagulase-negative *Staphylococcus*, CNS)38 株(3.9%)。结果见表 1。

其中,菌株来源中最多见为痰标本,占 82.0%,

其次是尿标本占 8.0%,伤口分泌物占 6.0%,其它标本占 4.0%。

表 1 临床分离 970 株病原菌的构成比(%)

细菌	株数(株)	构成比
铜绿假单胞菌	196	20.2
鲍曼不动杆菌	147	15.1
嗜麦芽寡单胞菌	106	10.9
大肠埃希菌	88	9.1
肺炎克雷伯菌	82	8.4
金黄色葡萄球菌	67	6.9
阴沟肠杆菌	59	6.1
产酸克雷伯菌	41	4.2
凝固酶阴性葡萄球菌	38	3.9
产气肠杆菌	37	3.8
粪肠球菌	16	1.6
弗劳地柠檬酸杆菌	12	1.2
粘质沙雷菌粘质亚种	12	1.2
洋葱伯克霍尔德菌	11	1.1
奇异变形杆菌	6	0.6
鸟肠球菌	5	0.5
屎肠球菌	4	0.4
草绿色链球菌	3	0.3
其他革兰阴性杆菌	34	3.5
其他革兰阳性球菌	6	0.6

2.2 分离常见肠杆菌细菌对抗生素耐药率 分离的肠杆菌科细菌以大肠埃希菌(88 株)、肺炎克雷伯菌(82 株)、阴沟肠杆菌(59 株)多见,大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌 ESBLs 的检出率分别为 39.8%(35/88)和 41.5%(34/82)。药敏结果显示大肠埃希菌对氨苄西林耐药率最高,达 85.1%,肺炎克雷伯菌对氨苄西林耐药率最高,达 100.0%,其次对氨苄西林/舒巴坦耐药率为 68.3%。阴沟肠杆菌对氨苄西林和头孢唑林耐药率最高,分别为 89.8%和 87.9%。见表 2。

2.3 常见非发酵菌对抗生素耐药率 铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌和嗜麦芽寡单胞菌是最常见的 3 种非发酵革兰阴性菌,其中铜绿假单胞菌对哌拉西林、阿米卡星、头孢吡肟和哌拉西林/他唑巴坦敏感率均在 70.0%以上,对氨曲南耐药率最高,达 70.7%,对头孢曲松、头孢噻肟、甲氧苄啶为天然耐药。鲍曼不动杆菌对氨曲南和头孢曲松耐药率较高,分别为 81.3%和 75.0%,嗜麦芽寡单胞菌对甲氧苄啶耐药率最高,为 97.1%。结果见表 3。

2.4 常见革兰阳性球菌药敏试验结果 常见革兰阳性球菌主要有 SA 和 CNS,67 株 SA 中 MRSA 占 70.1%。药敏结果显示,除青霉素、氨苄西林外,SA 对环丙沙星耐药率最高,达 89.2%,未发现耐万古霉素

表 2 常见肠杆菌科细菌对抗生素的耐药率(%)

抗生素	大肠埃希菌(88 株)			肺炎克雷伯菌(82 株)			阴沟肠杆菌(59 株)		
	R	I	S	R	I	S	R	I	S
头孢曲松	57.0	2.3	40.7	46.3	4.9	48.8	46.6	5.1	48.3
头孢他啶	50.0	2.3	47.7	42.5	3.7	53.8	34.5	3.4	62.1
庆大霉素	61.6	4.7	33.7	46.3	1.2	52.4	52.5	1.7	45.8
环丙沙星	66.7	0.0	33.3	35.4	1.2	63.4	28.8	15.3	55.9
头孢噻肟	57.0	2.3	40.7	46.3	3.7	50.0	44.8	13.8	41.4
哌拉西林	75.0	6.8	18.2	57.3	2.4	40.2	64.4	1.7	33.9
阿米卡星	20.5	5.7	73.9	18.3	2.4	79.3	22.0	1.7	76.3
头孢吡肟	48.9	3.4	47.7	40.2	4.9	54.9	22.0	1.7	76.3
亚胺培南	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0
甲氧苄啶	72.1	0.0	27.9	53.8	0.0	46.2	60.3	0.0	39.7
头孢唑林	70.9	3.5	25.6	63.8	1.2	35.0	87.9	0.0	12.1
氧氟沙星	64.8	2.3	33.0	30.0	11.2	58.8	30.5	18.6	50.8
氨苄西林	85.1	8.0	6.9	100.0	0.0	0.0	89.8	3.4	6.8
头孢克洛	70.1	0.0	29.9	58.5	1.2	40.2	81.4	1.7	16.9
头孢呋辛	64.4	4.6	31.0	61.7	6.2	32.1	84.5	1.7	13.8
氨苄西林/舒巴坦	81.2	7.1	11.8	68.3	9.8	22.0	77.6	12.1	10.3

注:R 为耐药,I 为中介,S 为敏感

表 3 常见非发酵菌对抗生素的耐药率(%)

抗生素	铜绿假单胞菌(196 株)			鲍曼不动杆菌(147 株)			嗜麦芽寡氧单胞菌(106 株)		
	R	I	S	R	I	S	R	I	S
头孢曲松	100.0	0.0	0.0	75.0	8.3	16.7	-	-	-
头孢他啶	39.5	17.9	42.6	73.5	10.9	15.6	74.5	12.3	13.2
庆大霉素	43.4	3.1	53.6	73.5	0.0	26.5	-	-	-
妥布霉素	41.2	0.0	58.8	71.4	0.0	28.6	-	-	-
环丙沙星	40.0	6.2	53.8	69.4	4.8	25.9	-	-	-
左旋氧氟沙星	44.3	7.7	47.9	43.5	27.9	28.6	18.9	23.6	57.5
头孢噻肟	100.0	0.0	0.0	70.2	5.2	24.6	-	-	-
氨曲南	70.7	16.8	12.6	81.3	4.7	14.0	-	-	-
替卡西林/克拉维酸	44.0	0.0	56.0	71.2	5.5	23.3	45.3	26.4	28.3
哌拉西林	23.0	0.0	77.0	69.9	4.8	25.3	-	-	-
阿米卡星	20.9	6.1	73.0	65.1	1.4	33.6	-	-	-
头孢吡肟	13.8	8.2	78.1	51.4	15.8	32.9	-	-	-
美洛培南	19.9	21.9	58.2	40.2	2.2	57.6	-	-	-
亚胺培南	26.5	14.8	58.7	40.2	3.3	56.5	-	-	-
甲氧苄啶	100.0	0.0	0.0	72.9	0.0	27.1	97.1	0.0	2.9
哌拉西林/他唑巴坦	17.9	0.0	82.1	60.4	9.7	25.9	-	-	-

注:R 为耐药,I 为中介,S 为敏感

的 SA。CNS 对青霉素、克林霉素、氨苄西林、头孢唑林等多种药物耐药率都高于 85.0%。MRCNS 的检出率为 86.9%,未检测到耐万古霉素的葡萄球菌,发现一株耐万古霉素肠球菌(vancomycin-resistant *Enterococcus*, VRE)。结果见表 4。

3 讨论

本院 2010 全年共分离细菌 970 株。革兰阴性杆菌检出数高于革兰阳性球菌,比例约为 5.98:1(831:139),说明我院内病原菌主要以革兰阴性杆菌为主。送检的标本以痰标本最多,占有标本的 82.0%,其

表 4 常见革兰阳性球菌药敏试验结果(%)

抗生素	SA(67 株)			CNS(38 株)		
	R	I	S	R	I	S
青霉素 G	100.0	0.0	0.0	92.4	0.0	7.6
氨苄西林	100.0	0.0	0.0	89.3	0.0	10.7
环丙沙星	89.2	2.7	8.1	81.6	5.3	13.2
苯唑西林	70.1	0.0	29.9	86.9	0.0	13.1
头孢唑林	83.7	0.0	16.3	87.1	0.0	12.9
红霉素	83.8	5.4	10.8	100.0	0.0	0.0
庆大霉素	83.8	0.0	16.2	78.9	2.6	18.4
四环素	78.4	0.0	21.6	45.9	5.4	48.6
利福平	70.3	0.0	29.7	35.1	0.0	64.9
甲氧苄啶	13.4	0.0	86.6	55.6	0.0	44.4
万古霉素	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0
克林霉素	86.5	0.0	13.5	92.2	0.0	7.8

次是尿标本占 8.0%。分离出的革兰阴性杆菌中,铜绿假单胞菌占第一位,其次是鲍曼不动杆菌、嗜麦芽寡氧单胞菌、大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌和阴沟肠杆菌。

随着临床抗生素的广泛应用,细菌的多重耐药现象日趋严重^[1-5]。本文研究结果显示我院的肠杆菌科细菌耐药情况严重,如大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌和阴沟肠杆菌对氨苄西林耐药率均大于 85%,大肠埃希菌对氨苄西林/舒巴坦、哌拉西林、甲氧苄啶、头孢唑林和头孢克洛的耐药率分别为 81.2%、75.0%、72.1%、70.9%和 70.1%。肺炎克雷伯菌对氨苄西林/舒巴坦、头孢唑林和头孢呋辛耐药率分别为 68.3%、63.8%和 61.7%。阴沟肠杆菌对头孢唑林和头孢呋辛的耐药率分别为 87.9%和 84.5%。胡雪飞等^[3]2009 年报道的肠杆菌科细菌对亚胺培南和美洛培南敏感率都大于 90%,且检出了这两种药物的耐药菌株。本文研究显示三种常见肠杆菌科细菌对亚胺培南的敏感率为 100%,未检出对其耐药的菌株。肠杆菌科细菌对碳青霉烯类抗菌药物耐药的主要机制是产生碳青霉烯酶,如金属酶和 KPC 酶^[6-9]。需要注意的是部分产 KPC 酶的细菌对碳青霉烯类抗菌药物的耐药表型仍处于敏感范围之内,而临床常规药敏试验无法将其检测出,从而使临床抗感染的治疗有面临失败的风险^[3]。肠杆菌科细菌中对第三代头孢菌素的耐药性主要由 ESBLs 所介导,本文研究中 ESBLs 在大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌中的检出率分别为 39.8%和 41.5%,与闫广运等^[6]报道相近,但低于胡雪飞等^[3]报道的南昌大学第一附属医院 2009 年的耐药监测结果(分别为 72.3%和 49.3%)。根据本文表 2 药敏结果,建议临床使用碳青霉烯类加酶抑制剂类如哌

拉西林/他唑巴坦和阿米卡星治疗产 ESBLs 菌株。

非发酵菌,如铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌和嗜麦芽寡氧单胞菌,是医院感染常见的病原菌,该类菌对多种抗菌药物天然耐药,给临床治疗造成了很大的困难^[10,11]。本文研究结果显示铜绿假单胞菌对哌拉西林/他唑巴坦和头孢吡肟敏感率均大于 70%;鲍曼不动杆菌对亚胺培南和美洛培南敏感率大于 50%;嗜麦芽寡氧单胞菌对左旋氧氟沙星敏感率最高达 57.5%,临床可根据以上药敏结果选用抗菌药物进行治疗。

在葡萄球菌中,最主要的耐药类型是 MRSA,MRSA 获得 Mec 基因,编码产生青霉素结合蛋白(penicillin-binding protein, PBP)2a,亲和力降低,在甲氧西林敏感的 SA 中含有 5 种与 β -内酰胺类抗生素亲和力高的 PBP 总称为 PBP_s,具有羧胺酶或转酰胺酶作用,主要参与细胞壁黏肽层的合成。使用 β -内酰胺类抗生素时,药物可与 PBP_s 结合,使其功能被抑制,使细胞壁合成受阻,导致细菌因不能抵抗外界的渗透压力而死亡^[12]。由于 MRSA 耐药性高,致病力强,已成为一种世界性难题。本文研究结果显示:MRSA 检出率为 70.1%,高于 2009 年胡雪飞等^[3]报道的检出率为 53.8%,原因可能是本院对常规性标本不送检,而病情发展严重时才将标本进行送检培养,以至于 MRSA 检出率高于其他医院。SA 和 CNS 对万古霉素敏感率为 100%。本文研究发现 1 株 VRE 菌株,肠球菌在使用万古霉素治疗时,通过合成低亲和力的粘肽前体,使细菌的黏肽链末端成分发生改变,改变了万古霉素的作用位点,消除了与万古霉素结合的靶位,导致 VRE 的产生。VRE 可分为 VanA、VanB、VanC、VanD、VanE 和 VanG 不同表型和基因型,不同分型决定了对万古霉素和替考拉宁的不同耐药性^[13]。

由于病原菌的临床分布和耐药性存在区域性,不同地区、不同医院的菌种构成和耐药性也处于不断变化中,细菌高耐药性已是目前面临的一个严重问题,因此,实验室应持续开展病原菌的耐药性监测,不断地总结相关资料,为控制医院感染和经验用药、合理用药提供有力依据。有关病原菌耐药性具体状况及原因需进一步做基因检测及分型。

4 参考文献

- 周燕萍,蔡俊. 本院常见病原菌分布及耐药情况分析. 重庆医学, 2009, 38:3012-3014.
- 郝继晖,申亚丽. 医院感染病原菌的分布及耐药性分析. 中国临床药理学杂志, 2010, 26:506-509.

- 3 胡雪飞, 廖晚珍, 孙爱娣, 等. 临床分离主要病原菌的感染分布及耐药性监测. 实验与检验医学, 2010, 28: 555-557.
- 4 卓超, 苏丹虹, 钟南山, 等. 2007 年广州地区耐药性监测分析. 中华检验医学杂志, 2009, 32: 397-402.
- 5 何祖光. 急诊重症监护病房患者医院感染病原菌监测及耐药性. 实验与检验医学, 2010, 28: 486-487.
- 6 闫广运, 张敏. 2009 年 1430 株临床常见病原菌的分布及耐药性分析. 实用医技杂志, 2010, 17: 818-820.
- 7 Nordmann P, Cuzon G, Naas T. The real threat of *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase-producing bacteria. Lancet Infect Dis, 2009, 9: 228-236.
- 8 Queenan AM, Bush K. Carbapenemases: the Versatile β -Lactamases. Clin Microbiol Rev, 2007, 20: 440-458.
- 9 Tenover FC, Emery SL, Spiegel CA, et al. Identification of plasmid-mediated AmpC β -Lactamases in *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp, and proteus species can potentially improve reporting of cephalosporin susceptibility testing results. J Clin Microbiol, 2009, 47: 294-299.
- 10 Ozgumus OB, Caylan R, Tosun I, et al. Molecular epidemiology of clinical *Pseudomonas aeruginosa* isolate carrying IMP-1 metallo- β -lactamase gene in a University Hospital in Turkey. Microb Drug Resist, 2007, 13: 191-198.
- 11 Ribera A, Ruiz J, Jimenez de Anta MT, et al. Effect of an efflux pump inhibitor on the MIC of nalidixic acid for *Acinetobacter baumannii* and *Stenotrophomonas maltophilia* clinical isolates. J Antimicrob Chemother, 2002, 49: 697-698.
- 12 Hisata K, Kuwahara-Arai K, Yamamoto M, et al. Dissemination of methicillin-resistant *Staphylococci* among healthy Japanese children. J Clin Microbiol, 2005, 43: 3364-3372.
- 13 Dobbs TE, Patel M, Waites KB, et al. Nosocomial spread of *Enterococcus faecium* resistant to vancomycin and linezolid in a tertiary care medical center. J Clin Microbiol, 2006, 44: 3368-3370.

(收稿日期: 2011-04-07)

(本文编辑: 李霁)

(上接第 105 页)

本文研究结果显示: 与对照组比较, 成人 PNS 组 CD16⁺CD56⁺ NK 细胞明显降低, 差异具有统计学意义, 表明在成人 PNS 活动期, NK 细胞的非特异性细胞免疫功能降低, 免疫调节能力下降, 对 B 淋巴细胞的抑制功能亦降低^[6]。

此外, 本文研究结果还显示: 与对照组相比成人 PNS 患者 CD19⁺ B 淋巴细胞显著升高, 且差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。由于 CD19 分子是成熟 B 淋巴细胞的特异性标志, 所以应用流式细胞仪检测外周血中 CD19⁺ B 淋巴细胞能较好的反应机体 B 淋巴细胞水平。CD19⁺ B 淋巴细胞显著升高, 表明 PNS 患者在活动期 B 淋巴细胞增殖活化明显, 大量分泌免疫球蛋白, 引起体液免疫功能亢进, 产生 IgG, 形成免疫复合物, 进而激活补体, 诱发免疫复合物的粘附和沉积, 引起病理损伤, 使肾功能受损^[7]。

综上所述, 成人 PNS 活动期患者, 外周血各淋巴细胞水平变化显著: T 细胞亚群比例严重失衡, 细胞免疫功能下降, NK 细胞非特异性细胞免疫功能降低, B 淋巴细胞增殖活化明显, 体液免疫功能增强, 最终导致机体细胞免疫功能与体液免疫功能的异常或紊乱。

4 参考文献

- 1 Clement LC, Avila-Casado C, Mace C, et al. Podocyte-secreted angiopoietin-like -4 mediates proteinuria in glucocorticoid-sensitive nephrotic syndrome. Nat Med, 2011, 17: 117-122.
- 2 van den Berg JG, Weening JJ. Role of the immune system in the pathogenesis of idiopathic nephrotic syndrome. Clin Sci(Lond), 2004, 107: 125-136.
- 3 王海燕, 主编. 肾脏病学. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 690-703.
- 4 Stachowski J, Barth C, Michakiewicz J, et al. Th1/Th2 balance and CD45-positive T cell subsets in primary nephrotic syndrome. Pediatr Nephrol, 2000, 14: 779-785.
- 5 Audard V, Lang P, Sahali D. Minimal change nephrotic syndrome: new insights into disease pathogenesis. Med Sci(Paris), 2008, 24: 853-858.
- 6 Zhang SY, Audard V, Fan Q, et al. Immunopathogenesis of idiopathic nephrotic syndrome. Contrib Nephrol, 2011, 169: 94-106.
- 7 何文兵, 刘光陵. 原发性肾病综合征的免疫致病机制探讨. 中国全科医学, 2010, 13: 3461-3463.
- 8 Musiat K, Ciszak L, Kosmaczewska A, et al. Expression of zeta(zeta) chain in peripheral blood T lymphocytes and NK cells of children with idiopathic nephrotic syndrome (INS)-preliminary results. Przegl Lek, 2006, 63: 208-210.

(收稿日期: 2011-02-10)

(本文编辑: 陈淑莲)