

• 论 著 •

老年患者泌尿道感染病原菌分布及耐药性分析^{*}

拓晓宏¹, 答 嵘², 汪 娟¹, 魏 婕¹, 蒋恺憧¹, 曹 鑫¹, 吕 佳¹, 韩 蓓^{1△}

(1. 西安交通大学医学部公共卫生学院, 陕西西安 710061;

2. 西安交通大学第一附属医院检验科, 陕西西安 710061)

摘要:目的 调查西安地区泌尿道感染老年患者的病原菌分布及耐药特点。方法 回顾性分析 2012 年 11 月至 2017 年 3 月在西安市某三甲医院就诊的 2 475 例 65 岁及以上泌尿道感染患者的尿标本病原菌信息及其药敏试验数据。结果 从 1 465 例女性标本和 1 010 例男性标本中共分离出 2 475 株非重复病原菌, 其中革兰阴性杆菌 1 594 株(64.40%), 以大肠埃希菌为主, 为 1 230 株(49.70%); 革兰阳性球菌 452 株(18.26%), 以屎肠球菌为主, 为 294 株(11.88%)。大肠埃希菌是导致老年女性泌尿道感染的主要病原菌, 其感染率(61.98%)明显高于男性(31.88%), 差异有统计学意义($\chi^2=216.643, P<0.001$)。病原菌对抗菌药物的耐药率: 氨苄西林为 82.76%, 环丙沙星为 69.68%, 左氧氟沙星为 65.52%, 呋喃妥因为 20.33%。女性分离株对氨苄西林的耐药率(84.08%)高于男性(80.45%), 差异有统计学意义($\chi^2=4.210, P=0.040$); 男性分离株对呋喃妥因的耐药率(28.07%)明显高于女性(15.92%), 差异有统计学意义($\chi^2=41.550, P<0.001$)。女性产超广谱 β -内酰胺酶的大肠埃希菌的耐药率(52.75%)低于男性(79.19%), 差异有统计学意义($\chi^2=69.051, P<0.001$); 女性耐碳青霉烯类肠杆菌科细菌的耐药率(0.22%)低于男性(0.62%), 但差异无统计学意义($\chi^2=1.178, P=0.278$)。结论 该地区老年泌尿道感染患者以女性为主, 病原菌除大肠埃希菌外, 应重视对抗菌药物耐药程度较高的屎肠球菌。老年男性泌尿道感染患者, 应避免过量使用氨苄西林、环丙沙星和左氧氟沙星进行经验性治疗。

关键词: 老年患者; 泌尿道感染; 病原菌; 耐药性

DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2020.15.008

中图法分类号: R691.3

文章编号: 1673-4130(2020)15-1826-05

文献标识码: A

Distribution and drug resistance analysis of pathogenic bacteria of urinary tract infection in elderly patients^{*}

TUO Xiaohong¹, DA Rong², WANG Juan¹, WEI Jie¹,

JIANG Kaichong¹, CAO Xin¹, LYU Jia¹, HAN Bei^{1△}

(1. School of Public Health, Xi'an, Shaanxi 710061, China; 2. Department of Clinical Laboratory, the First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an, Shaanxi 710061, China)

Abstract: **Objective** To investigate the distribution and drug resistance analysis of pathogenic bacteria of urinary tract infection in elderly patients in Xi'an. **Methods** From November 2012 to March 2017, pathogenic bacteria information and drug sensitivity test data of a total of 2 475 patients with urinary tract infection aged 65 years and over who were treated in a top three hospital in Xi'an were analyzed. **Results** 2 475 strains of non repetitive pathogens were isolated from 1 465 female specimens and 1 010 male specimens. There were 1 594 strains (64.40%) of gram-negative bacteria, mainly *Escherichia coli*, accounting for 49.70% (1 230 strains). There were 452 strains (18.26%) of gram-positive bacteria, mainly *Enterococcus faecium*, accounting for 11.88% (294 strains). *Escherichia coli* was the main pathogen of urinary tract infection in elderly women, and its infection rate (61.98%) was significantly higher than that in men (31.88%), and the difference was statistically significant ($\chi^2=216.643, P<0.001$). The resistance rate of pathogens to antibiotics was 82.76% for ampicillin, 69.68% for ciprofloxacin, 65.52% for levofloxacin and 20.33% for furantoin. The resistance rate of female isolates to ampicillin (84.08%) was higher than that of male isolates (80.45%), and the differ-

^{*} 基金项目: 陕西省自然科学基金基础研究计划(2018JM7054, 2019JM445)。

作者简介: 拓晓宏, 男, 在读硕士研究生, 主要从事肠道菌群及耐药菌方面的研究。△ 通信作者, E-mail: hanbei@xjtu.edu.cn。

本文引用格式: 拓晓宏, 答嵘, 汪娟, 等. 老年患者泌尿道感染病原菌分布及耐药性分析[J]. 国际检验医学杂志, 2020, 41(15): 1826-1830.

ence was statistically significant ($\chi^2 = 4.210, P = 0.040$). The resistance rate of male isolates to furantoin (28.07%) was significantly higher than that of female isolates (15.92%), and the difference was statistically significant ($\chi^2 = 41.550, P < 0.001$). The drug resistance rate of *Escherichia coli* producing ESBLs in women (52.75%) was lower than that in men (79.19%), and the difference was statistically significant ($\chi^2 = 69.051, P < 0.001$). The resistance rate of carbapenem resistant Enterobacteriaceae in women (0.22%) was lower than that in men (0.62%), and the difference was not statistically significant ($\chi^2 = 1.178, P = 0.278$).

Conclusion In this area, the elderly female patients over 65 years old with urinary tract infection are the dominant. Except *Escherichia coli*, *Enterococcus faecium* with high resistance to antibiotics should be paid more attention. The elderly male patients with UTI should avoid excessive use of ampicillin, ciprofloxacin and levofloxacin for empirical treatment.

Key words: the elderly patients; urinary tract infection; pathogenic bacteria; drug resistance

泌尿道感染(UTI)是成年人,尤其是老年女性最常见的细菌感染性疾病^[1]。由于耐药菌的出现,使UTI的经验性治疗变得愈发困难,不仅严重影响患者的生活质量,而且对患者产生很大的经济负担^[2]。在已知影响细菌耐药的因素中,性别和年龄逐渐成为影响经验治疗的重要因素^[3-4]。据报道,女性UTI的发病风险是男性的14倍,一般认为女性、老年、合并多种基础疾病、重症监护室等患者是医院获得性UTI的高危人群^[3]。对于抗菌药物耐药性的监测有助于临床治疗中选择合适的抗菌药物,并且可有效预防广谱耐药菌出现^[5-6]。为改善当前的治疗策略,有必要确定精确的经验性治疗的影响因素。本研究回顾性分析2012年11月至2017年3月在西安市某三甲医院就诊的2475例65岁及以上UTI患者尿标本病原菌及其药敏试验数据,探讨患者年龄和性别对本地区多重耐药病原菌感染的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料 对西安市某三甲医院检验科的实验室数据进行回顾性分析,数据来源于2012年11月至2017年3月65岁及以上首次出现症状、经尿培养确诊的UTI患者,对其尿液标本中分离的所有细菌进行鉴定和药敏分析。本研究已获得西安市某三甲医院伦理委员会批准。

1.2 纳入和排除标准 纳入标准:(1)年龄 ≥ 65 岁;(2)尿培养阳性;(3)尿标本细菌培养菌落计数结果 $\geq 10^4$ cfu/mL(革兰阳性菌),或者 $\geq 10^5$ cfu/mL(革兰阴性菌);(4)7 d内同一患者只登记第1次的阳性结果。排除标准:若同一份标本同时检出3种及以上病原菌则该标本予以剔除。

1.3 细菌鉴定和药敏试验分析 临床标本按照标准操作规程进行接种,挑取可疑菌落使用梅里埃Vitek 2 Compact全自动细菌鉴定仪及Vitek MS进行微生物鉴定,使用梅里埃Vitek 2 Compact药敏分析系统对所分离菌株进行相关抗菌药敏试验。以美国临床和实验室标准化协会当年的M100为参考折点,以耐

药(R)、中介(I)、敏感(S)记录。VITEK 2 Compact的质控菌株是阴沟肠杆菌 ATCC 700323、铅黄肠球菌 ATCC 700327、大肠埃希菌 ATCC 25922、铜绿假单胞菌 ATCC 27853、粪肠球菌 ATCC 29212 和金黄色葡萄球菌 ATCC 29213。Vitek MS的质控菌株为大肠埃希菌 ATCC 8739、粪肠球菌 ATCC 19433 和光滑念珠菌 ATCC MYA-2950。

1.4 统计学处理 采用SPSS20.0统计软件进行数据分析处理。计数资料以例数或百分率表示,采用 χ^2 检验和Fisher确切检验进行分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 病原菌分布 2012年11月至2017年3月从尿液标本中分离出8631株细菌,其中6189株为非重复细菌,65岁及以上患者中分离出非重复菌株2475株(39.99%)。2475株细菌中革兰阴性杆菌1594株(64.40%),革兰阳性球菌452株(18.26%)。其中大肠埃希菌占比最高,为49.70%(1230/2475),其次是尿肠球菌,占11.88%(294/2475),肺炎克雷伯菌7.39%(183/2475),粪肠球菌6.38%(158/2475),奇异变形杆菌2.30%(57/2475),阴沟肠杆菌2.02%(50/2475)。2475株细菌分离自老年女性1465株(59.19%),老年男性1010株(40.81%)。来自老年女性的大肠埃希菌比例(61.98%)明显高于老年男性(31.88%),差异有统计学意义($\chi^2 = 216.643, P < 0.001$);肺炎克雷伯菌女性(6.14%)低于男性(9.21%),差异有统计学意义($\chi^2 = 8.200, P = 0.004$);粪肠球菌女性(3.82%)低于男性(10.10%),差异有统计学意义($\chi^2 = 39.408, P < 0.001$);铜绿假单胞菌女性(1.30%)低于男性(5.45%),差异有统计学意义($\chi^2 = 35.475, P < 0.001$);阴沟肠杆菌女性(1.02%)低于男性(3.47%),差异有统计学意义($\chi^2 = 18.003, P < 0.001$)。老年男性尿肠球菌和奇异变形杆菌的分离株占比均高于老年女性,但差异均无统计学意义($\chi^2 = 3.143, P = 0.076$; $\chi^2 = 3.377, P =$

0.066)。主要病原菌分布结果见表 1。

表 1 65 岁及以上患者尿液标本中常见病原菌分布及构成[n(%)]

分离菌株	总数(n=6 189)	老年人群(n=2 475)	老年男性(n=1 010)	老年女性(n=1 465)	χ^2	P
大肠埃希菌	3 005(48.55)	1 230(49.70)	322(31.88)	908(61.98)	216.643	<0.001
尿肠球菌	685(11.07)	294(11.88)	134(13.27)	160(10.92)	3.143	0.076
肺炎克雷伯菌	421(6.80)	183(7.39)	93(9.21)	90(6.14)	8.200	0.004
粪肠球菌	401(6.48)	158(6.38)	102(10.10)	56(3.82)	39.408	<0.001
铜绿假单胞菌	190(3.07)	74(2.99)	55(5.45)	19(1.30)	35.475	<0.001
奇异变形杆菌	125(2.02)	57(2.30)	30(2.97)	27(1.84)	3.377	0.066
阴沟肠杆菌	120(1.94)	50(2.02)	35(3.47)	15(1.02)	18.003	<0.001
其他(检出率≤1%)	1 242(20.07)	429(17.33)	239(23.66)	190(12.97)	47.715	<0.001

2.2 主要病原菌的耐药性分析 本文主要对检出率高于 1% 的 6 种病原菌的耐药情况进行分析,2 475 株病原菌分离菌株中,耐药菌株共 1 470 株(59.39%),革兰阴性杆菌以大肠埃希菌为主,占 83.67%,革兰阳性球菌以尿肠球菌为主,占 20.00%。对 6 种病原菌的 4 种主要抗菌药物的总耐药率进行统计,从高到低依次为氨苄西林(82.76%)、环丙沙星(69.68%)、左氧氟沙星(65.52%)、呋喃妥因(20.33%)。老年女性患者尿标本分离株对氨苄西林的耐药率(84.08%)明显高于老年男性(80.45%),差异有统计学意义($\chi^2=4.210, P=0.040$);而对呋喃妥因的耐药率(15.92%)明显低于老年男性(28.07%),差异有统计学意义($\chi^2=41.550, P<0.001$)。尿标本分离菌株对环丙沙星和左氧氟沙星的耐药率均表现为老年男性高于老年女性,但差异无统计学意义($\chi^2=0.101, P=0.750$; $\chi^2=0.768, P=0.381$),见表 2。对这 6 种主要病原菌进行分析发现,来自老年女性的大肠埃希菌分离株对氨苄西林、环丙沙星和左氧氟沙星的耐药率明显低于老年男性,差异均有统计学意义($\chi^2=19.470、9.465、16.024, P<0.001、=0.002、<0.001$);来自老年女性的肺炎克雷伯菌分离株对环丙沙星、左氧氟沙星、呋喃妥因的耐药率同样明显低于老年男性,差异均有统计学意义($\chi^2=13.455、10.262、10.201, P<$

$0.001、=0.001、=0.001$)。老年女性奇异变形杆菌分离菌株对氨苄西林耐药率明显高于老年男性,差异有统计学意义($\chi^2=6.701, P=0.010$)。尿肠球菌对氨苄西林、环丙沙星、左氧氟沙星的耐药率较高($>97.00\%$),对呋喃妥因的耐药率 $>56.00\%$,而粪肠球菌对环丙沙星和左氧氟沙星的耐药率较低(40.00%)、对氨苄西林、呋喃妥因的耐药率更低($<5.00\%$)。老年男性和女性患者尿肠球菌和粪肠球菌对 4 种抗菌药物的耐药率差异均无统计学意义($P>0.05$)。

2.3 产超广谱 β -内酰胺酶(ESBLs)和耐碳青霉烯类肠杆菌科(CRE)多重耐药性分析 1 470 株耐药菌中有 842 株为多重耐药菌,占 57.28%,其中产 ESBLs 菌 828 株(56.33%),包括 734 株大肠埃希菌,77 株肺炎克雷伯菌,17 株奇异变形杆菌,见表 3。产 ESBL 大肠埃希菌在老年男性中占比高于老年女性(79.19% vs. 52.75%, $P<0.001$)。在 1 287 株肠杆菌科分离株中,14 株(1.09%)为 CRE。产 ESBLs 的肺炎克雷伯菌、产 CRE 的大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌在老年男性中占比均高于老年女性,但差异均无统计学意义($\chi^2=0.313, P=0.576$; $\chi^2=1.178, P=0.278$; $\chi^2=3.604, P=0.058$)。

表 2 老年患者 UTI 主要病原菌的耐药性分析[% (n/n)]

抗菌药物	性别	大肠埃希菌 (n=1 230)	肺炎克雷伯菌 (n=183)	奇异变形杆菌 (n=57)	阴沟肠杆菌 (n=50)	粪肠球菌 (n=158)	尿肠球菌 (n=294)	合计
氨苄西林	男	94.41(304/322)	100.00(93/93)	40.00(12/30)	100.00(35/35)	0.98(1/102)	97.76(131/134)	80.45(576/716)
	女	84.91(771/908)	100.00(90/90)	74.07(20/27)	100.00(15/15)	5.36(3/56)	98.13(157/160)	84.08(1 056/1 256)
χ^2		19.470	N/A	6.701	N/A	2.807	0.048	4.210
P		<0.001		0.010		0.094	0.826	0.040
环丙沙星	男	80.75(260/322)	49.46(46/93)	43.33(13/30)	28.57(10/35)	41.18(42/102)	97.76(131/134)	70.11(502/716)
	女	72.03(654/908)	23.33(21/90)	55.56(15/27)	13.33(2/15)	37.50(21/56)	99.38(159/160)	69.43(872/1 256)
χ^2		9.465	13.455	0.849	1.337	0.204	1.415	0.101
P		0.002	<0.001	0.357	0.248	0.652	0.234	0.750
左氧氟沙星	男	78.26(252/322)	41.94(39/93)	23.33(7/30)	22.86(8/35)	41.18(42/102)	97.01(130/134)	66.76(478/716)
	女	66.30(602/908)	20.00(18/90)	40.44(12/27)	13.33(2/15)	37.50(21/56)	99.38(159/160)	64.81(814/1 256)

续表 2 老年患者 UTI 主要病原菌的耐药性分析[%(*n*/*n*)]

抗菌药物	性别	大肠埃希菌 (<i>n</i> =1 230)	肺炎克雷伯菌 (<i>n</i> =183)	奇异变形杆菌 (<i>n</i> =57)	阴沟肠杆菌 (<i>n</i> =50)	粪肠球菌 (<i>n</i> =158)	屎肠球菌 (<i>n</i> =294)	合计
χ ²		16. 024	10. 262	2. 850	0. 595	0. 204	2. 430	0. 768
<i>P</i>		<0. 001	0. 001	0. 091	0. 440	0. 652	0. 119	0. 381
呋喃妥因	男	7. 45(24/322)	59. 14(55/93)	100. 00(30/30)	20. 00(7/35)	0. 00(0/102)	63. 43(85/134)	28. 07(201/716)
	女	4. 96(45/908)	35. 56(32/90)	100. 00(27/27)	26. 66(4/15)	1. 79(1/56)	56. 88(91/160)	15. 92(200/1 256)
χ ²		2. 800	10. 201	N/A	0. 272	1. 833	1. 305	41. 550
<i>P</i>		0. 094	0. 001		0. 602	0. 176	0. 253	<0. 001

注: N/A 表示老年男性和老年女性病原菌耐药率均为 100. 00%, 不适合用 χ² 检验。

表 3 老年 UTI 患者尿标本分离株的多重耐药情况[%(*n*/*n*)]

病原菌		大肠埃希菌(<i>n</i> =1 230)	肺炎克雷伯菌(<i>n</i> =183)	奇异变形杆菌(<i>n</i> =57)
ESBLs	男	79. 19(255/322)	44. 09(41/93)	26. 67(8/30)
	女	52. 75(479/908)	40. 00(36/90)	33. 33(9/27)
	χ ²	69. 051	0. 313	0. 302
	<i>P</i>	<0. 001	0. 576	0. 583
CRE	男	0. 62(2/322)	8. 60(8/93)	0. 00(0/30)
	女	0. 22(2/908)	2. 22(2/90)	0. 00(0/27)
	χ ²	1. 178	3. 604	N/A
	<i>P</i>	0. 278	0. 058	

注: N/A 表示老年男性和老年女性病原菌耐药率均为 0. 00%, 不适合用 χ² 检验。

3 讨 论

老年患者因为高龄、免疫力降低、营养状况不良、多种疾病共存等原因,使其发生 UTI 的风险高于其他人群;同时由于抗菌药物使用不当,加剧了 UTI 病原体的耐药性,给临床治疗带来巨大挑战。本研究回顾性分析了本地区 65 岁及以上老年患者 UTI 的病原菌构成,并初步探讨了与性别相关病原菌的抗菌药物耐药模式特点。

尿细菌培养阳性是 UTI 确诊的重要依据,本研究共分析了 2 475 例 UTI 老年患者的尿标本分离株,其中革兰阴性大肠埃希菌检出率最高(49. 70%),其次是革兰阳性屎肠球菌(11. 88%),二者均是最常见的尿路感染病原菌,与既往国内文献报道相似^[5,7-11],但与多数国外报道不同^[2,12]。有研究发现,肠杆菌科细菌对氨苄西林的耐药率高于既往报道,其中大肠埃希菌对氨苄西林、环丙沙星、左氧氟沙星的耐药率均高于 70. 00%,对呋喃妥因的耐药率较低(<6. 00%)^[13]。屎肠球菌对 4 种主要抗菌药物的耐药率均高于粪肠球菌,与国内研究报道一致^[10-11],推测可能与屎肠球菌较强的生物膜形成能力有关^[14]。本研究结果一方面说明呋喃妥因目前仍可有效治疗老年人群 UTI,另一方面也提示应对大肠埃希菌和屎肠球菌的耐药性进行持续监测。

有文献报道女性 UTI 率高于男性^[8,15-16],本地区老年患者数据也再次证实了这一特点。另外,由于女性和男性尿路解剖生理特点不同,伴随年龄增长引起

的 UTI 病原菌构成也不同。有报道女性 UTI 病原菌中 85. 2% 为革兰阴性菌,其中 73. 5% 为大肠埃希菌^[4];而老年女性患者的大肠埃希菌感染率明显高于老年男性,肺炎克雷伯菌、绿脓杆菌、阴沟肠杆菌则明显低于老年男性^[17],本研究结果与上述报道基本一致。

UTI 病原菌耐药性随地域、人群等表现出明显的差异性。本研究中除奇异变形杆菌外,肠杆菌科细菌对 4 种抗菌药物的药敏试验结果均为女性高于男性。MIOTLA 等^[18]报道显示,欧洲老年女性 UTI 病原菌耐药率依次为氨苄西林(51. 4%)、环丙沙星(24. 2%)、呋喃妥因(18. 0%);本地区老年女性 UTI 病原菌耐药率依次为氨苄西林(84. 08%)、环丙沙星(69. 43%)、呋喃妥因(15. 92%)。另外,大肠埃希菌分离株对抗菌药物的耐药率在性别之间表现出 5%~12% 的差异,这可能是在男性 UTI 中考虑其他非典型革兰阴性菌的一个原因^[4]。尿液中环丙沙星的浓度受患者年龄和肾功能不全的影响,这可能是老年人群 UTI 病原菌对环丙沙星产生耐药的危险因素^[19]。既要关注 UTI 病原菌构成,又要动态掌握主导病原菌的耐药性变化。

对于多重耐药 UTI 病原菌,应重点关注产 ES-
BLs 大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌,其削弱了多数抗菌药物的抗菌活性,加剧细菌耐药,因此,应避免经验性用药。本研究数据显示,产 ESBLs 大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌比例均低于其他报道(61. 00%),但仍不

容忽视^[20-21]。另外,尽管老年女性的大肠埃希菌感染率明显高于老年男性,但是其产 ESBLs 大肠埃希菌的比例则明显低于老年男性,除上述抗菌药物耐药在性别上的差异、 β -内酰胺酶通过质粒在细菌细胞间的传递产生耐药性外,是否存在其他影响因素值得进一步研究。

本研究存在一定的局限性,目前尚不清楚这些分离株是来自 UTI 的住院患者还是门诊患者,未来的监测研究将优先考虑这一点。

4 结 论

本地区 65 岁及以上老年 UTI 患者以女性为主,UTI 病原菌除大肠埃希菌外,对抗菌药物耐药程度较高的屎肠球菌的流行应引起重视。目前,呋喃妥因对老年 UTI 仍然具有较好的疗效。老年男性 UTI 患者应避免过量使用氨苄西林、环丙沙星和左氧氟沙星进行经验性治疗。

参考文献

- [1] ROWE T A, JUTHANI-MEHTA M. Diagnosis and management of urinary tract infection in older adults[J]. Infect Dis Clin North Am, 2014, 28(1): 75-89.
- [2] VRANIC S M, ZATRIC N, REBIC V, et al. The most frequent isolates from outpatients with urinary tract infection[J]. Mater Sociomed, 2017, 29(1): 17-20.
- [3] ROBINSON D, GIARENIS I, CARDOZO L. The management of urinary tract infections in octogenarian women[J]. Maturitas, 2015, 81(3): 343-347.
- [4] LEE D S, CHOE H S, KIM H Y, et al. Role of age and gender in determining antibiotic resistance in febrile urinary tract infections[J]. Int J Infect Dis, 2016, 51(10): 89-96.
- [5] ROSA R, ABBO L M, RANEY K, et al. Antimicrobial resistance in urinary tract infections at a large urban ED: factors contributing to empiric treatment failure[J]. Am J Emerg Med, 2017, 35(3): 397-401.
- [6] ZEC S, DESPOTOVIC A, SPURNIC-RADOVANOVIC A, et al. Antimicrobial resistance in patients with urinary tract infections and the impact on empiric therapy in Serbia[J]. J Infect Dev Ctries, 2016, 10(10): 1065-1072.
- [7] DEREJE M, WOLDEAMANUEL Y, ASRAT D A. Urinary tract infection among fistula patients admitted at hamlin fistula hospital, addis ababa, ethiopia[J]. BMC Infect Dis, 2017, 17(1): 150-158.
- [8] NICOLLE L E. Uncomplicated urinary tract infection in adults including uncomplicated pyelonephritis[J]. Urol Clin North Am, 2008, 35(1): 1-12.
- [9] ARIAS C A, CONTRERAS G A, MURRAY B E. Man-

agement of multidrug-resistant enterococcal infections[J]. Clin Microbiol Infect, 2010, 16(6): 555-562.

- [10] 杨青, 陈晓, 孔海深, 等. Mohnarin 2011 年度报告: 尿标本细菌耐药监测[J]. 中华医院感染学杂志, 2012, 22(24): 5503-5507.
- [11] 韩广营, 单可记, 陈松婷, 等. 社区获得性与医院获得性泌尿道感染病原菌及耐药性[J]. 中国感染控制杂志, 2015, 14(9): 611-613.
- [12] GRAVEY F, LOGGIA G, DE LA BLANCHARDIÈRE A, et al. Bacterial epidemiology and antimicrobial resistance profiles of urinary specimens of the elderly[J]. Med Mal Infect, 2017, 47(4): 271-278.
- [13] DAS R, PERRELLI E, TOWLE V, et al. Antimicrobial susceptibility of bacteria isolated from urine samples obtained from nursing home residents[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2009, 30(11): 1116-1119.
- [14] FALLAH F, YOUSEFI M, POURMAND M R, et al. Phenotypic and genotypic study of biofilm formation in enterococci isolated from urinary tract infections[J]. Microb Pathog, 2017, 108(5): 85-90.
- [15] FOXMAN B, BROWN P. Epidemiology of urinary tract infections-transmission and risk factors, incidence, and costs[J]. Infect Dis Clin North Am, 2003, 17(2): 227-241.
- [16] DE VECCHI E, SITIA S, ROMANO C L, et al. Aetiology and antibiotic resistance patterns of urinary tract infections in the elderly: a 6-month study[J]. J Med Microbiol, 2013, 62(6): 859-863.
- [17] MATTHEWS S J, LANCASTER J W. Urinary tract infections in the elderly population[J]. Am J Geriatr Pharmacother, 2011, 9(5): 286-309.
- [18] MIOTLA P, ROMANEK-PIVA K, BOGUSIEWICZ M A, et al. Antimicrobial resistance patterns in women with positive urine culture: does menopausal status make a significant difference[J]. Biomed Res Int, 2017, 2017: 4192908.
- [19] MULDER M, JONG J C, GOESSENS W H, et al. Risk factors for resistance to ciprofloxacin in community-acquired urinary tract infections due to Escherichia coli in an elderly population[J]. J Antimicrob Chemother, 2017, 72(1): 281-289.
- [20] CARSON C, NABER K G. Role of fluoroquinolones in the treatment of serious bacterial urinary tract infections[J]. Drugs, 2004, 64(12): 1359-1373.
- [21] LIU S W, XU X Y, XU J, et al. Multi-drug resistant uropathogenic escherichia coli and its Treatment by Chinese medicine[J]. Chin J Integr Med, 2017, 23(10): 763-769.