

尿路感染诊断治疗中临床微生物检验的病原菌结果分析

钱菲菲, 周易

(宜兴市中医医院检验科, 江苏 宜兴 214200)

摘要:目的 分析尿路感染诊断治疗中临床微生物检验的病原菌情况。方法 选取2020年1月-2021年12月宜兴市中医医院收治的363例尿路感染患者,均行微生物检验,分析尿路感染致病菌的构成及分布情况以及不同性别、易感因素致病菌分布情况,并对尿路感染致病菌的耐药性进行分析。结果 363例尿路感染患者的检验结果中革兰氏阴性菌301例,占比82.92%;革兰氏阳性菌58例,占比15.98%;真菌4例,占比1.10%。男性大肠埃希菌检出率低于女性,肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞菌、金黄色葡萄球菌及粪肠球菌检出率高于女性($P<0.05$)。部分致病菌在不同易感因素中检出率比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。药敏试验显示,革兰氏阴性菌与革兰氏阳性菌氨苄西林、红霉素、复方新诺明、左氧氟沙星、环丙沙星、青霉素、氯洁霉素耐药性比较,差异有统计学意义($P<0.05$);二者庆大霉素耐药性比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。结论 尿路感染的致病菌种类较多,其中以革兰氏阴性菌最为常见,各项病原菌在不同性别及易感因素病例中的检出情况不同,且耐药性各异。

关键词:微生物检验;尿路感染;病原菌;革兰氏阴性菌;革兰氏阳性菌;大肠埃希菌

中图分类号:R378

文献标识码:A

DOI:10.3969/j.issn.1006-1959.2022.23.035

文章编号:1006-1959(2022)23-0159-04

Analysis of Pathogenic Bacteria Results of Clinical Microbiological Examination in the Diagnosis and Treatment of Urinary Tract Infection

QIAN Fei-fei, ZHOU Yi

(Department of Laboratory, Yixing Traditional Chinese Medicine Hospital, Yixing 214200, Jiangsu, China)

Abstract: **Objective** To analyze the pathogenic bacteria of clinical microbiological examination in the diagnosis and treatment of urinary tract infection. **Methods** A total of 363 patients with urinary tract infection admitted to Yixing Traditional Chinese Medicine Hospital from January 2020 to December 2021 were selected for microbiological examination. The composition and distribution of pathogenic bacteria in urinary tract infection and the distribution of pathogenic bacteria in different genders and susceptible factors were analyzed, and the drug resistance of pathogenic bacteria in urinary tract infection was analyzed. **Results** 363 cases of patients with urinary tract infection test results in 301 cases of gram-negative bacteria, accounting for 82.92%; gram-positive bacteria in 58 cases, accounting for 15.98%; fungi 4 cases, accounting for 1.10%. The detection rate of *Escherichia coli* in male was lower than that in female, and the detection rates of *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* and *Enterococcus faecalis* were higher than those in female ($P<0.05$). The detection rate of some pathogenic bacteria in different predisposing factors was statistically significant ($P<0.05$). Drug sensitivity test showed that there were significant differences in drug resistance between Gram-negative bacteria and Gram-positive bacteria ampicillin, erythromycin, cotrimoxazole, levofloxacin, ciprofloxacin, penicillin and chloramphenicol ($P<0.05$). There was no significant difference in gentamicin resistance between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion** There are many types of pathogenic bacteria in urinary tract infections, among which gram-negative bacteria are the most common. The detection of various pathogens in cases of different genders and susceptibility factors is different, and the drug resistance is different.

Key words: Microbiological test; Urinary tract infection; Pathogenic bacteria; Gram-negative bacteria; Gram-positive bacteria; *Escherichia coli*

尿路感染(urinary tract infection)为泌尿外科常见感染性疾病,多由细菌侵袭尿路上皮所致,是导致排尿异常、慢性肾衰甚至休克等不良事件的重要危险因素,对患者生殖系统健康及生活质量造成了严重影响^[1]。目前,广谱类抗菌药仍是治疗尿路感染的主要方式,但随着不合理用药现象的大量出现,其耐药菌株也随之增加,大大提升了临床治疗难度^[2,3]。因此,在尿路感染治疗中需对其病原菌分布及耐药性情况进行检验,以指导合理用药方案的实施,保证临床疗效^[4]。现本研究结合2020年1月-2021年12月宜兴市中医医院收治的363例尿路感染病例,分析尿路感染检验中的病原菌分布及耐药性情况,以期为该病合理用药提供科学参考依据,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2020年1月-2021年12月宜兴市中医医院收治的363例尿路感染患者,其中男157例、女206例;年龄:<45岁37例、45-59岁73例、60-74岁136例、≥75岁117例;易感因素:糖尿病105例、慢性肾病79例、产后感染62例、结石55例、留置导管32例、前列腺增生肥大30例。所有受检者均自愿参加,并签署知情同意书。

1.2 纳入及排除标准 纳入标准:①符合尿路感染诊断标准;②可按照CLSI标准分离病原菌;③临床资料完整;④行尿液细菌培养鉴定。排除标准:①合并其他感染者;②无法提供合格尿液样本者;③送检前使用抗生素治疗者;④尿路畸形者。

1.3 方法 指导受检者留取清洁中段尿5~7 ml,依次取10 μl接种于血琼脂平板及麦康凯平板上,置于35℃条件下进行培养,时间18~24 h,全程按照《全国临床检验操作规程》进行。当革兰氏阴性菌(G-)

作者简介:钱菲菲(1987.9-),女,江苏宜兴人,本科,主管检验师,主要从事临床检验工作

计数 $>10^5$ cfu/ml、革兰氏阳性菌(G⁺)计数 $>10^4$ cfu/ml时,表明该培养结果存在诊断意义。随后依据 CLSI 标准分离病原菌,应用 VITEK2-compact 全自动微生物鉴定仪进行菌种鉴定与药敏试验,所用抗菌药物包括氨苄西林、环丙杀星、左氧氟沙星、复方新诺明、青霉素、庆大霉素、红霉素、及氯洁霉素,提取所需分离菌株的耐药性结果进行分析。

1.4 观察指标 ①分析尿路感染致病菌的构成及分布情况;②比较不同性别致病菌分布情况;③比较不同易感因素致病菌分布情况;④分析尿路感染致病菌的耐药性情况。

1.5 统计学方法 采用 SPSS 21.0 统计学软件进行数据处理,计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,组间行 t 检验;计数资料以(n)和($\%$)表示,组间行 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 尿路感染致病菌的构成及分布情况 363 例尿路感染患者的检验结果中革兰氏阴性菌 301 例,占比 82.92%;革兰氏阳性菌 58 例,占比 15.98%;真菌 4 例,占比 1.10%,见表 1。

表 1 尿路感染致病菌的菌种分布情况($n, \%$)

病原菌	n	构成比
革兰氏阴性菌		
大肠埃希菌	239	65.84
肺炎克雷伯菌	39	10.74
铜绿假单胞菌	12	3.31
奇异变形菌	7	1.93
鲍曼不动杆菌	4	1.10
革兰氏阳性菌		
粪肠球菌	25	6.89
屎肠球菌	17	4.68
无乳链球菌	11	3.03
金黄色葡萄球菌	5	1.38
真菌	4	1.10

2.2 不同性别致病菌分布情况比较 男性大肠埃希菌检出率低于女性,肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞菌及粪肠球菌检出率高于女性($P < 0.05$),见表 2。

2.3 不同易感因素致病菌分布情况比较 大肠埃希菌在糖尿病中检出率最高,肺炎克雷伯菌在前列腺增生肥大中检出率最高,铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌、粪肠球菌在留置导管中检出率最高,无乳链球菌在产后感染中检出率最高,见表 3。

表 2 不同性别致病菌分布情况比较[$n(\%)$]

病原菌	n	男($n=157$)	女($n=206$)	χ^2	P
革兰氏阴性菌					
大肠埃希菌	239	91(57.96)	148(71.84)	7.635	0.006
肺炎克雷伯菌	39	24(15.29)	15(7.28)	5.954	0.015
铜绿假单胞菌	12	9(5.73)	3(1.46)	5.097	0.024
奇异变形菌	7	3(1.91)	4(1.94)	0.001	0.983
鲍曼不动杆菌	4	1(0.64)	3(1.46)	0.549	0.459
革兰氏阳性菌					
粪肠球菌	25	16(10.19)	9(4.37)	4.710	0.030
屎肠球菌	17	6(3.82)	11(5.34)	0.460	0.498
无乳链球菌	11	3(1.91)	8(3.88)	1.180	0.277
金黄色葡萄球菌	5	4(2.55)	1(0.49)	2.790	0.095
真菌	4	0	4(1.94)	3.083	0.079

表 3 不同易感因素致病菌分布情况比较[$n(\%)$]

病原菌	n	糖尿病 ($n=105$)	慢性肾病 ($n=79$)	产后感染 ($n=62$)	结石 ($n=55$)	留置导管 ($n=32$)	前列腺增生肥大 ($n=30$)
革兰氏阴性菌							
大肠埃希菌	239	90(85.71)*	56(70.89)	35(56.45)	33(60.00)	12(37.50)	13(43.33)
肺炎克雷伯菌	39	3(2.86)	8(10.13)	7(11.29)	7(12.73)	2(6.25)	12(40.00)*
铜绿假单胞菌	12	2(1.90)	1(1.27)	1(1.61)	3(5.45)	4(12.50)	1(3.33)
奇异变形菌	7	1(0.95)	2(2.53)	1(1.61)	1(1.82)	1(3.13)	1(3.33)
鲍曼不动杆菌	4	1(0.95)	0	1(1.61)	0	2(6.25)*	0

注:*表示与其它易感因素比较, $P < 0.05$

表 3(续)

病原菌	<i>n</i>	糖尿病 (<i>n</i> =105)	慢性肾病 <i>n</i> =79)	产后感染 (<i>n</i> =62)	结石 (<i>n</i> =55)	留置导管 (<i>n</i> =32)	前列腺增生肥大 (<i>n</i> =30)
革兰氏阳性菌							
粪肠球菌	25	2(1.90)	4(5.06)	3(4.84)	8(14.55)	7(21.88)*	1(3.33)
屎肠球菌	17	3(2.86)	5(6.33)	4(6.45)	2(3.64)	2(6.25)	1(3.33)
无乳链球菌	11	1(0.95)	1(1.27)	9(14.52)*	0	0	0
金黄色葡萄球菌	5	1(0.95)	2(2.53)	0	1(1.82)	1(3.13)	0
真菌	4	1(0.95)	0	1(1.61)	0	1(3.13)	1(3.33)

注：* 表示与其它易感因素比较，*P*<0.05

2.4 尿路感染致病菌的耐药性分析 药敏试验显示，革兰氏阴性菌与革兰氏阳性菌氨苄西林、红霉素、复方新诺明、左氧氟沙星、环丙杀星、青霉素、氯洁霉素耐药性比较，差异有统计学意义(*P*<0.05)；二者庆大霉素耐药性比较，差异无统计学意义(*P*>0.05)，见表 4。

表 4 尿路感染致病菌的耐药性分析[*n*(%)]

抗菌药物	革兰氏阴性菌 (<i>n</i> =301)	革兰氏阳性菌 (<i>n</i> =58)	χ^2	<i>P</i>
氨苄西林	213(70.76)	22(37.93)	23.186	0.000
红霉素	176(58.47)	43(74.14)	5.017	0.025
复方新诺明	201(66.78)	18(31.03)	26.115	0.000
庆大霉素	216(71.76)	41(70.69)	0.027	0.868
左氧氟沙星	220(73.09)	17(29.31)	41.545	0.000
环丙杀星	218(71.01)	21(36.21)	28.666	0.000
青霉素	94(31.23)	47(81.03)	50.578	0.000
氯洁霉素	66(21.93)	41(70.69)	24.623	0.000

3 讨论

尿路感染是重要社区感染性疾病之一，其发病率仅次于呼吸道感染，多由上行性感染所致，常伴有菌尿及脓尿等症状表现，严重影响着患者生殖健康^[5,6]。抗生素为该病首选治疗方式，但部分尿路感染较为复杂，治疗相对困难，其反复感染及长期用药可导致细菌耐药^[7,8]。对此，临床治疗中需合理选择抗菌药物，同时减少不规范用药，以降低其对病原菌耐药性的影响^[9]。而明确患者的致病菌分布及耐药特点，可为抗生素的合理应用提供重要参考依据，是改善患者治疗效果及耐药症状的有效方式^[10]。

本研究中革兰氏阴性菌共检出 301 例，占比最高，提示革兰氏阴性菌为尿路感染的主要致病菌，其中以大肠埃希菌最为常见，与既往研究相符^[11]。大肠埃希菌为人与动物肠道内的常见寄居菌，具有较强的细菌粘附性，其表面伞状物及菌毛可与尿路上皮细胞相结合，导致输尿管蠕动减弱，以致尿液无法冲走细菌，引发逆行感染^[12,13]。此外，本研究结果发现，男性大肠埃希菌检出率低于女性，肺炎克雷伯菌、铜

绿假单胞菌、金黄色葡萄球菌、粪肠球菌检出率高于女性(*P*<0.05)。分析认为，人体粪便中含有大量的大肠埃希菌，而女性尿道口临近肛门，长度仅为 3~5 cm，相较于男性，更为短、宽、直，且尿道括约肌相对较弱，在此条件下，细菌易沿尿道口逆行至膀胱，导致大肠埃希菌向条件致病菌的转变，进而引发尿路感染^[14]。此外，经期及妇科疾病等因素亦可导致阴道及尿道黏膜的改变，为致病菌繁殖入侵提供了有利条件。因此，女性大肠埃希菌感染风险高于男性。另一方面，相较于女性，男性尿路感染的致病菌构成较为复杂，其肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞、粪肠球菌检出率均高于女性，这与其卫生习惯、包皮过长、不洁性生活等存在一定关联^[15]。除此之外，部分致病菌在不同易感病例中的检出率也存在差异，其中大肠埃希菌在糖尿病中检出率最高，究其原因为糖尿病患者尿液上皮细胞上存在大肠埃希菌的定植受体，可增强大肠埃希菌的粘附性，检出率普遍较高^[16]；肺炎克雷伯菌在前列腺增生肥大中检出率最高，这与前列腺增生肥大引起的排尿不畅等诱因有关^[17]；铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌、粪肠球菌在留置导管中检出率最高，此类细菌易引发医源感染，多发生于衰弱或免疫受损的住院病例中，其留置导尿管等泌尿道操作可破坏黏膜正常屏障功能，导致尿道黏膜损伤，继发尿路感染^[18]；无乳链球菌在产后感染中检出率最高，该细菌易寄生于人体阴道、会阴及尿道口等部位，在产褥期可迅速繁殖，诱发严重感染^[19]。通过药敏试验发现，革兰氏阴性菌与革兰氏阳性菌对不同抗菌药物的耐药性也存在差异，但二者对庆大霉素均具有较高耐药性，差异无统计学意义(*P*>0.05)。对此，临床需针对不同类型的致病菌，实施差异化抗菌治疗，以保证药物疗效。

综上所述，尿路感染的致病菌种类较多，其中以革兰氏阴性菌最为常见，各项病原菌在不同性别及易感因素病例中的检出情况不同，且耐药性各异，临床需结合其检验结果，开展合理治疗方案，避免不合理用药情况。

参考文献:

- [1] 蒋文艳,唐招平.下尿路感染患者尿液病原菌分布及耐药性分析[J].贵州医药,2020,44(8):1279-1281.
- [2] 李雯雯,朱肖露,朴文花,等.478例糖尿病合并尿路感染患者的病原菌分布及耐药性分析[J].宁夏医科大学学报,2020,42(4):415-418.
- [3] 谢鸣部,邹臻寰,陈晶,等.肾内科患者尿路感染病原菌分布及耐药性分析[J].中国病原生物学杂志,2020,15(2):221-224.
- [4] 陈中举,田磊,杨为民,等.2016~2018年泌尿外科患者尿路感染病原菌分布及耐药性分析[J].临床泌尿外科杂志,2020,35(2):103-107,111.
- [5] 孙庆霞.104例非发热性下尿路感染患者中段尿细菌培养及主要致病菌分析[J].中国实验诊断学,2020,24(1):79-81.
- [6] 周义正,肖美芳,邱晓燕,等.尿路感染相关病原菌的分布及耐药性分析[J].中国微生态学杂志,2017,29(3):333-337.
- [7] Farmer K,James A,Naraine R,et al.Urinary Tract Infection *Escherichia coli* Is Related to the Environmental *Escherichia coli* in Their DNA Barcoding and Antibiotic Resistance Patterns in Grenada[J].Advances in Microbiology,2016,6(1):33-46.
- [8] 严友纪,廖星富,陈忠军,等.泌尿外科患者尿路感染病原菌分布及耐药性分析[J].海南医学,2018,29(20):2869-2872.
- [9] 徐茜.尿路感染患者病原菌谱与耐药性及尿常规诊疗价值分析[J].检验医学与临床,2018,15(13):1995-1998.
- [10] 解泽强,陈亮,张曼.2016~2017年泌尿系感染病原菌特征分析[J].标记免疫分析与临床,2018,25(5):610-615.
- [11] 张恩,李霞,常燕子.泌尿道感染病原菌分布及药敏性分析[J].中国微生态学杂志,2016,28(9):1066-1068,1071.
- [12] Tüzün T,Sayın Kutlu S,Kutlu M,et al.Risk factors for community-onset urinary tract infections caused by extended-spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli* [J].Turk J Med Sci,2019,49(4):1206-1211.
- [13] 黄吉,胡旻昊.泌尿外科尿路感染患者大肠埃希菌产超广谱 β -内酰胺酶的检出率与抗菌药物使用的相关性分析[J].抗感染药学,2021,18(2):170-174.
- [14] 管舒嫻,强叶涛,宋静玉,等.2098例尿路感染病原菌分布与耐药性分析[J].检验医学与临床,2019,16(16):2309-2312,2315.
- [15] 李莉,高晶,彭怡倩,等.妇产科患者尿路感染的菌群分布及耐药性分析[J].中华医院感染学杂志,2017,27(10):2352-2355.
- [16] 李美红,王峰,李春仙.尿路感染的主要病原菌及耐药性分析[J].中国消毒学杂志,2016,33(11):1122-1124.
- [17] 胡跃世,李鹏,曹志华,等.前列腺增生症患者尿路感染的病原菌与耐药性分析[J].中华医院感染学杂志,2016,26(14):3273-3274,3280.
- [18] 杨运彩,周君琳,昌建明.导尿管相关尿路感染的病原菌特点与耐药性分析[J].中国消毒学杂志,2017,34(10):986-988.
- [19] Olagunju AO,Nasirova S,Muganlinskaya N.Streptococcus agalactiae-Induced Soft Tissue Infection in a Nonpregnant Adult After a Gynecological Procedure [J].American Journal of Case Reports,2020,21(7):e924110.

收稿日期:2022-01-13;修回日期:2022-02-23

编辑/杜帆