

尿路感染病原菌分布及对常用抗菌药物的耐药性探讨

包红鸽

(内蒙古自治区通辽市扎鲁特旗人民医院 029100)

【摘要】目的：探讨尿路感染病原菌分布及对常用抗菌药物的耐药性。方法：2024年4月1日开始为本实验收集尿路感染患者的尿液标本，直至2025年1月1日为止，将尿液标本中的298株病原菌作为本次实验的研究主体，进行细菌的分离培养，同时进行种类鉴定与耐药性测试，记录每一种菌株的分类信息，并分析不同种类的细菌对于常用抗菌药物的耐药性情况。结果：在尿路感染中，主要病原菌是革兰氏阴性菌(G-菌)，其中大肠埃希菌占比最多，高达72.48%；革兰氏阳性菌(GPB)中，金黄色葡萄球菌比较常见，占比为10.74%；真菌(Fungi)的病原菌主要为白色假丝酵母菌，但其占比相对较低，仅为0.34%。革兰氏阴性菌(G-菌)中的铜绿假单胞菌对磺胺甲异恶唑不敏感，耐药率高达99.65%；变形杆菌对磺胺甲异恶唑最敏感；革兰氏阳性菌(GPB)中金黄色葡萄球菌对哌拉西林最敏感，耐药率为99.50%，对呋喃妥因最敏感(耐药率为12.04%)。结论：通过探讨尿路感染病原菌分布及对常用抗菌药物的耐药性，得知尿路感染病原菌对多药耐受，此分析能够有效指导临床用药，从而提高临床治疗效果。

【关键词】尿路感染病原菌；常用抗菌药物；耐药性

Distribution of pathogens of urinary tract infections and resistance to commonly used antimicrobial agents

Bao Hongge

(People's Hospital of Zhalut Banner, Tongliao City, Inner Mongolia Autonomous Region 029100)

[Abstract] Objective: To investigate the distribution of urinary tract infection and resistance to commonly used antimicrobial agents. Methods: April 1, 2024 urine collection of urinary tract infection, until April 1, 2025, 298 pathogens in the urine specimens as the main body of the experiment, bacteria isolation, species identification and resistance test, record the classification information of each strain, and analyze the resistance of different kinds of bacteria for commonly used antibacterial drugs. Results: In urinary tract infections, the main pathogens were gram-negative bacteria (G-bacteria), of which Escherichia coli accounted for the most proportion at 72.48%; in gram-positive bacteria (GPB), Staphylococcus aureus was common in 10.74%; and fungi (Fungi) were Candida albicans, but its proportion was relatively low, only 0.34%. Pseudomonas aeruginosa from Gram-negative bacteria (G-bacteria) was insensitive to sulfamazole, 99.65%; Proteus most susceptible to sulfamazole; Staphylococcus aureus from Gram-positive bacteria (GPB) was the least susceptible to piperacillin, 99.50%, and the most susceptible to nitrofurantoin (resistance 12.04%). Conclusion: By exploring the distribution of UTI pathogens and the resistance to commonly used antibacterial drugs, it is learned that UTI pathogens are resistant to polydrugs. This analysis can effectively guide clinical medication and improve the clinical treatment effect.

[Key words] pathogen of urinary tract infection; commonly used antimicrobial drugs; drug resistance

尿路感染是指尿路系统的感染，通常涉及膀胱和尿道。其主要是由细菌而引起，临床症状具体表现为尿急、排尿疼痛、下腹部不适、尿频、尿液浑浊或有异味^[1]。尿路感染会影响任何年龄段的人，特别是女性患者，其发病率高于男性，主要是因为女性独特的尿道结构以及月经、妊娠等生理因素。相较于男性，女性的尿道较短且宽，且紧邻肛门，此种解剖结构使得细菌更容易进入尿道并上行至膀胱，从而引发感染^[2]。若出现上述症状，应尽早就医，医生通常会通过尿检来确诊，并根据情况给予抗菌药物治疗，但在当下，细菌耐药问题已广受医学界关注的，随着抗菌药物的大量使用，细菌的耐药性情况越来越严重^[3-5]。在临床治疗中，单一使用一种抗菌药物往往难以有效治疗并缓解患者的临床症状，无

疑给医疗人员的治疗工作带来了诸多挑战^[6]。本研究将选择298株病原菌作为本次实验的观察主体，探讨尿路感染病原菌分布及对常用抗菌药物的耐药性。

1. 资料与方法

1.1 一般资料

2024年4月1日开始为本实验收集尿路感染患者的尿液标本，直至2025年1月1日为止，将尿液标本中的298株病原菌作为本次实验的观察主体，分离和培养细菌，进行种类鉴定与耐药性测试，记录每一种菌株的分类信息，并分析不同种类的细菌对于常用抗菌药物的耐药性情况。提供尿

路标本的尿路感染患者年龄介于 23 岁–39 岁之间，中位数为 (30.58 ± 6.35) 岁。

纳入标准：①符合尿路感染临床诊断标准。②参与实验的患者均知晓本研究内容，并已签署知情同意书。排除标准：①全身感染。②有先天性疾病。③肾小球肾炎导致的尿路感染的患者。

1.2 方法

1.2.1 病原菌分离培育

(1) 采集尿液标本：患者提前清洁尿道口，并留取中段尿液于无菌容器中。(2) 留取尿液标本后，需要在 2 小时以内将其送检到实验室，以确保病原菌的活性。(3) 选择合适的培养基进行接种：在实验室中，可以选择营养琼脂、麦康凯琼脂等培养基，培养基能够支持多种细菌的生长，有助于后续的细菌鉴定。可以采用定量接种方法，即用适合的接种工具取一定量的尿液标本接种于培养基上。(4) 培养和观察尿液标本：将接种后的培养基放入恒温培养箱中，通常在 37 摄氏度下培养 1–2 天。在此期间，应时刻观察培养基上是否有细菌生长，并记录生长情况，不同的细菌会呈现出不同的特征。

1.2.2 细菌鉴定与耐药性测试

(1) 细菌鉴定：对尿路感染患者的尿液样本接种到适宜的培养基上进行培养后，等待细菌生长后，通过一系列的生化反应，比如糖发酵试验、氧化酶试验等，以及染色方法（如革兰氏染色），来确定细菌的种类通过一系列的生化反应、染色等方法来确定细菌的种类。(2) 药敏试验：对所有分类的菌株进行药敏试验后，分别细菌对各种抗生素的耐药性分析。药敏试验的目的主要是用于检测该细菌对不同抗菌药物的敏感性，以便指导临床合理用。

1.3 观察指标

确定病原菌种类，进行耐药性分析。(1) 病菌种类：革兰氏阴性菌 (G-菌)，革兰氏阳性菌 (GPB)、真菌 (Fungi)。革兰氏阴性菌 (G-菌) 构成：大肠埃希菌、肺炎克雷伯杆菌、变形杆菌、铜绿假单胞菌；革兰氏阳性菌 (GPB) 构成：

金黄色葡萄球菌、白色葡萄球菌、尿肠球菌、粪链球菌；真菌 (Fungi) 构成：白色假丝酵母菌。(2) 耐药性分析：分析各类细菌对左氧氟沙星、派拉西林、阿莫西林、头孢噻唑、卡那霉素、磺胺甲基异恶唑的耐药性。

1.4 统计学方法

以 Excel 表进行收集、整理数据。

2.结果

2.1 病原菌种类

共有 298 株病原菌，其中革兰氏阴性菌 (G-菌) 有 242 株，革兰氏阳性菌 (GPB) 有 55 株，真菌有 1 株，革兰氏阴性菌 (G-菌) 中的大肠埃希菌占比最高，为 72.48%；革兰氏阳性菌 (G-菌) 中金黄色葡萄球菌占比最高，为 10.74%；真菌 (Fungi) 中白色假丝酵母菌的株数较少，占比率为 0.34%，具体见表 1。

表 1 尿路标本中病原菌分布情况及其占比

病菌种类	株数	占比
大肠埃希菌	216	72.48%
革兰氏阴性菌 (G-菌)		
变形杆菌	8	2.68%
肺炎克雷伯杆菌	14	4.70%
铜绿假单胞菌	4	1.34%
金黄色葡萄球菌	32	10.74%
革兰氏阳性菌 (GPB)		
粪链球菌	12	4.03%
尿肠球菌	4	1.34%
白色葡萄球菌	7	2.35%
真菌 (Fungi)		
白色假丝酵母菌	1	0.34%

2.2 耐药性分析结果

革兰氏阴性菌 (G-菌) 中的铜绿假单胞菌对磺胺甲基异恶唑不敏感，耐药率高达 99.65%；变形杆菌对磺胺甲基异恶唑最敏感；革兰氏阳性菌 (GPB) 中金黄色葡萄球菌对派拉西林最不敏感，耐药率为 99.50%，对呋喃妥因最敏感，耐药率为 12.04%，具体见表 2。

表 2 尿路感染常见病原体对抗生素的耐药性分析 (%)

	头孢噻唑	派拉西林	磺胺甲基异恶唑	卡那霉素	呋喃妥因	左氧氟沙星
大肠埃希菌	44.36	38.47	59.67	71.04	13.54	21.58
变形杆菌	36.90	25.80	...	32.48	15.48	68.70
肺炎克雷伯杆菌	68.94	50.37	73.14	63.48	61.47	56.10
铜绿假单胞菌	26.38	51.04	99.65	19.02	81.47	44.72
金黄色葡萄球菌	67.80	99.50	61.47	41.25	12.04	50.74
粪链球菌	59.10	32.48	35.78	71.87	30.38	35.67

3.讨论

尿路感染 (UTI) 是指细菌在尿路系统中引起的感染。尿路系统包括肾脏、输尿管、膀胱、尿道^[7]。根据感染发生

的位置，尿路感染可以分为上尿路感染（如肾盂肾炎）和下尿路感染（如膀胱炎和尿道炎）。尿路感染的主要病因一般是细菌感染，最常见的致病菌是大肠埃希菌，此外，其他如金黄色葡萄球菌、变形杆菌、肺炎克雷伯菌等也可能引起感

染^[8]。感染通常是通过尿道向上蔓延至膀胱、输尿管甚至肾脏。其他风险因素主要包括性别、性活动、尿液滞留（如膀胱功能障碍或前列腺增生等导致排尿不畅）、尿路结构异常、免疫系统低下。当患者尿路感染后，会出现尿急、尿液浑浊、排尿次数增加、下腹部疼痛、发热等症状^[9-10]。尿路感染的诊断通常依赖于尿液分析、尿培养，主要用于确定感染的具体病原体及其抗药性。一般情况下，可以采用清洁中段尿、导尿以及膀胱穿刺尿来进行细菌培养^[11]。其中，膀胱穿刺尿培养由于直接获取膀胱内的尿液，避免了外部污染。耻骨上膀胱穿刺尿细菌定性培养，一旦发现细菌生长，即可判定为真性菌尿。但尿路感染病原菌对常用的抗生素往往存在耐药性，部分病原菌甚至对多种抗生素均表现出耐药性^[12-13]。因此，在临床治疗过程中，医生通常会通过药敏试验来选取敏感的抗生素药物进行治疗，以确保治疗的有效性。

根据本次研究可知，298例尿路感染患者的尿液标本中，分离出298株病原菌，其中革兰氏阴性菌（G-菌）中的大肠埃希菌有216株，占比为72.48%；变形杆菌有8株；占比为2.68%；肺炎克雷伯杆菌有14株，占比为4.70%；铜绿假单胞菌有4株，占比为4%。革兰氏阳性菌（GPB）中的金黄色葡萄球菌有32株（10.74%）；粪链球菌有12株（4.03%），肠球菌有4株（1.34%）；白色葡萄球菌有7

株（2.35%）；真菌（Fungi）中的白色假丝酵母菌有1株（0.34%）。大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌在革兰氏阴性菌中占有最高的构成比，其原因复杂多样。其中大肠埃希菌之所有占比高，部分归因于其独特的细胞壁结构。其细胞壁不仅较为坚硬，且有独特的脂多糖层，此结构特性使得大肠埃希菌能够有效抵御机体内血清杀菌作用，同时对吞噬细胞及其高渗尿的破坏也展现出强大的抵抗能力，此外，大肠埃希菌对尿路上皮细胞表面的受体具有高度的粘附性，其黏附作用能够刺激细胞释放脂多糖，进而引发患者炎症反应。革兰氏阴性菌中的肺炎克雷伯菌存在人体的呼吸道及其肠道内。该病菌具备荚膜结构，能够诱导机体发生炎症反应。荚膜不仅为肺炎克雷伯菌提供了保护，还增强了其致病能力。本次研究结果显示，革兰氏阴性菌（G-菌）中的铜绿假单胞菌对磺胺甲基异恶唑不敏感，变形杆菌对磺胺甲基异恶唑最敏感；革兰氏阳性菌（GPB）中金黄色葡萄球菌对哌拉西林最不敏感，对呋喃妥因最敏感。

综上所述，大肠埃希菌与金黄色葡萄球菌是较为常见的病原菌，其对多种抗生素均表现出不同程度的耐药性。在临床治疗中，建议采取联合使用多种抗生素的治疗策略，以避免单一抗生素使用导致的耐药性增强。通过综合运用多种抗生素，可以更有效地抑制病原菌的生长，提高治疗效果。

参考文献：

- [1]蔡璇,何飞,李娟,汪倩钰,冯丽娜,黄韵,李从荣.4835株尿路感染的病原菌分布特征及耐药性分析[J].西部医学,2024,36(11):1707-1710+1716.
- [2]叶秀芹,李映,陈文芳,徐凤,王苏春,曲乐.2020-2022年泌尿外科尿路感染患者病原菌分布及耐药性分析[J].中国病原生物学杂志,2024,19(07):850-854.
- [3]陈艳.215例高龄T2DM合并尿路感染患者病原菌分布及耐药性分析[J].中国民康医学,2024,36(13):23-25+40.
- [4]陈月华,颜小平,江利沙,郝玉清.某三甲医院尿路感染患者病原菌分布及药敏分析[J].中国卫生标准管理,2024,15(01):176-180.
- [5]程桂青,李晓,周惠惠,李洪春.尿路感染患者常见病原菌分布及耐药性分析[J].徐州医科大学学报,2023,43(07):504-509.
- [6]董华丽,郭远瑜,毛剑锋,张传领.2016年—2020年尿路感染患者病原菌分布和耐药性分析[J].中国卫生检验杂志,2022,32(08):1017-1022.
- [7]王双.150例小儿尿路感染病原菌的分布及其对抗菌药物的耐药性分析[J].抗感染药学,2020,17(09):1303-1305.
- [8]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(08):1279-1281.
- [9]吴政龙,张秀红,董亮,耿先龙.无锡市某院老年男性患者尿路感染病原菌分布及耐药性[J].中国感染控制杂志,2020,19(05):411-416.
- [10]陈雪萍,陈小樟,徐珊,项艳春.某院2016年—2018年间380例尿路感染患者病原菌的分布及其对抗菌药物的耐药性分析[J].抗感染药学,2019,16(10):1692-1695.
- [11]王河生,吴雯,郑爱桦.743株尿路感染患者病原菌的分布及其耐药性分析[J].抗感染药学,2019,16(07):1143-1146.
- [12]李小四,冯燕,周雪,范陈良,吴晓燕.某医院住院患者尿路感染病原菌临床分布及耐药性研究[J].中国消毒学杂志,2019,36(04):279-281.
- [13]陶红.尿路感染病原菌分布及对常用抗菌药物的耐药性探讨[J].世界最新医学信息文摘,2016,16(45):160+162.