

【论著】

骨科患者院内并发泌尿道感染的病原菌分布及危险因素分析

胡涛

(浙江省永康市第一人民医院,浙江永康 321300)

摘要 目的 分析骨科患者院内并发泌尿道感染的病原菌及其耐药性,对泌尿道感染发生的可能危险因素进行分析,以降低泌尿道感染的发生。**方法** 采用回顾性分析方法,对某医院创伤骨科并发泌尿道感染患者相关临床资料、主要病原菌的耐药性以及感染发生的危险因素进行统计分析。**结果** 625 例骨科住院患者发生泌尿道感染 48 例,感染率 7.68%,分离培养出病原菌 53 株,革兰阳性菌、革兰阴性菌和真菌的构成比分别为 26.41%、66.04% 和 7.55%;革兰阴性菌以大肠埃希菌为主、革兰阳性菌以粪肠球菌为主、真菌以白色念珠菌最多见。大肠埃希菌对美罗培南和阿米卡星的耐药率较低,粪肠球菌对万古霉素的耐药率为 0,对克林霉素耐药率 >80.0%。多因素 Logistic 回归分析结果表明,年龄 >65 岁、入住 ICU、住院时间超过 30 d、留置导尿、留置导尿 >7 d、多发骨折、急诊手术是骨科患者院内并发泌尿道感染的独立危险因素。**结论** 骨科患者院内并发泌尿道感染的致病菌主要是大肠埃希菌,真菌往往以混合感染的形式出现,感染发生的危险因素较多,需针对性采取干预措施。

关键词 骨科;医院感染;泌尿道感染;病原菌;耐药性;危险因素

中图分类号:R446.5

文献标识码:A

文章编号:1001-7658(2019)11-0839-04

DOI:10.11726/j.issn.1001-7658.2019.11.012

Analysis of pathogens distribution and risk factors of orthopaedic patients with urinary tract infection in hospital

HU Tao

(The First People's Hospital of Yongkang, Yongkang Zhejiang 321300, China)

Abstract Objective To analyze the pathogens and their drug resistance of orthopaedic patients with urinary tract infection in hospital, and to analyze the possible risk factors of urinary tract infection to reduce the incidence of urinary tract infection. **Methods** A total of 625 patients who underwent treatment in three wards of a Hospital for two years were randomly selected to be grouped according to whether or not were accompanied by urinary tract infection. The pathogens in the infected group were counted and the drug resistance analysis of the main pathogens was carried out. The possible risk factors of infection were analyzed by logistic multiple regression. **Results** Of the 625 orthopaedic inpatients, 48 cases had urinary tract infection and the infection rate was 7.68%. The urine specimens of infected patients were isolated and cultured. 53 strains of pathogens were isolated, 14 strains of Gram-positive bacteria accounted for 26.41%, 35 strains of Gram-negative bacteria accounted for 66.04%, and 4 strains of fungi accounted for 7.55%; Gram-negative bacteria were mainly *Escherichia coli*, with 26 strains accounted for 49.06%; Gram-positive bacteria were mainly *Enterococcus faecalis*, with 9 strains accounted for 16.98%. The fungi *Candida albicans* are found in up to 3 strains, accounting for 5.66%. The resistance rate of *Escherichia coli* to meropenem and amikacin was low, and the resistance rate of *Enterococcus faecalis* to vancomycin was 0, and the resistance rate to clindamycin was >80.0%. Multivariate logistic regression analysis showed that age >65 years, admission to ICU, hospitalization time >30 d, indwelling catheterization, indwelling catheterization >7 d, multiple fractures, and emergency surgery were independent risk factors for urinary tract infections in orthopedic patients. **Conclusion** The pathogens of urinary tract infection in orthopedic patients are mainly *Escherichia coli*. Fungi often appears in the form of mixed infection. There are many risk factors for urinary tract infection in orthopedic patients. Actively taking appropriate prevention measures can reduce the incidence of infection.

Key words orthopaedics; hospital infection; urinary tract infection; pathogens; drug resistance; risk factors

近年来随着交通事故和意外伤害的增多,骨科

创伤患者住院人数也明显增加^[1],骨科患者具有手术多、卧床时间长、功能障碍等特点,是医院感染的高发科室^[2],医院感染不仅增加患者的治疗费用,也会造成长时间的占用有效的医疗资源^[3],降低患

〔作者简介〕 胡涛(1985-),男,浙江永康人,本科,主治医师,从事外科感染诊治工作。

者的满意度,存在潜在的医疗纠纷。骨科患者多伴有行动不便,是泌尿道医院感染的高发科室^[4],虞伟力^[5]的研究显示,泌尿系统的感染达到了64.20% (52/81)。国内关于骨科患者术后切口感染的病原菌分布及危险因素研究的较多,关于并发泌尿道感染的病原菌分布及危险因素研究却鲜有报道,为此,随机选取2016年1月-2017年12月在创伤骨科3个病区进行治疗的625例患者,根据是否并发泌尿道感染将其进行分组,对感染组的病原菌进行统计和耐药性分析,对泌尿道感染可能的危险因素进行多因素 Logistic 回归分析,发现其中的危险因素,为降低泌尿道感染的发生,报道如下。

1 资料与方法

1.1 资料来源

随机选取2016年1月-2017年12月入住某医院创伤骨科患者625例,根据尿液送检培养出病原菌。根据病原菌和泌尿道感染的诊断标准将患者分为感染组与非感染组。本研究获医院伦理委员会审批。

1.2 诊断及排除标准

1.2.1 泌尿道感染诊断标准 参考2001版《医院感染诊断标准(试行)》^[6],①尿频、尿急、尿痛;②尿培养病原学阳性;③背部疼痛或肋脊角压痛。

1.2.2 泌尿道感染排除标准 ①严重免疫缺陷包括先天性免疫缺陷和获得性免疫缺陷;②合并有严重感染性疾病如感染性休克;③患有严重心肺肾功能障碍性疾病。

1.3 研究方法

1.3.1 病原菌及耐药性检验 尿液的培养、分离与鉴定严格按照《全国临床检验操作规程》^[7]进行。常规细菌培养后,采用 VITEK-2 Compact 全自动细菌鉴定仪(法国进口)及配套的鉴定卡和药敏卡,药敏结果严格按照美国临床和实验室标准协会(Clinical and Laboratory Standards Institute, CLSI)^[8]推荐的纸片扩散法(K-B法)进行耐药性检测。药敏纸片及相应的MH培养基为英国进口。阳性质控菌株大肠埃希菌(ATCC 25922),阴性质控菌株大肠埃希菌(ATCC 28922)购自中国医学菌种保存中心。

1.3.2 临床资料的收集 采用回顾性研究的方法收集患者的基本临床资料,包括年龄、性别、基础疾病、骨质疏松、留置导管、骨盆骨折、下肢骨折、上肢骨折、急诊手术、入住ICU和住院时间等因素。

1.4 统计方法

采用 SPSS 19.0 统计学软件进行数据分析,计数资料采用例数或百分比表示,样本率的比较采用卡方检验或 Fisher 确切概率法,单因素(年龄、性别、

糖尿病、骨质疏松等)分析有统计学意义的则纳入多因素分析,多因素分析采用非条件 Logistic 回归模型,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者一般资料

652例患者中,48例入住ICU;住院时间 > 30 d 患者52例;多发性骨盆骨折患者72例;股骨粗隆骨折患者108例;糖尿病54例;高血压68例;骨质疏松患者352例。两组患者临床资料见表1。

表1 两组患者临床资料构成比

相关因素	感染组 (n=48)		非感染组 (n=604)		χ^2 值	P值
	例数	构成比 (%)	例数	构成比 (%)		
性别:男	18	37.50	272	45.03	1.022	>0.05
女	30	62.50	332	54.97		
年龄:18~65	12	25.00	400	66.23	32.489	<0.01
≥65	36	75.00	204	33.77		
骨折部位:上肢	6	12.50	95	15.73	0.354	>0.05
下肢	42	87.50	509	84.27		
受伤类型:闭合性	8	16.67	510	84.44	125.075	<0.01
开放性	40	83.33	94	15.56		
骨折数量:单一	10	20.83	372	61.59	30.443	<0.01
多发	38	79.17	232	38.41		
就诊类型:急诊	32	66.67	98	16.23	70.874	<0.01
非急诊	16	33.33	506	83.77		
吸烟史:有	15	31.25	268	44.37	3.116	>0.05
无	33	68.75	336	55.63		
饮酒史:有	6	12.50	94	15.56	0.321	>0.05
无	42	87.50	510	84.44		

2.2 泌尿道感染病原菌分布

625例骨科住院患者发生泌尿道感染48例,感染率7.68%,对感染患者尿液标本进行分离培养,分离出病原菌53株,革兰阳性菌14株,占26.41%;革兰阴性菌35株,占66.04%;真菌4株,占7.55%。革兰阴性菌主要为大肠埃希菌26株,占49.06%;革兰阳性菌中粪肠球菌9株,占16.98%;真菌中白色念珠菌3株,占5.66%,详见表2。

2.3 主要病原菌的耐药性

大肠埃希菌中ESBLs检出率为13%。其对氨基苄西林、头孢唑林和氨曲南等抗菌药物耐药率较高,为39%~57%之间;对其他抗菌药物等耐药率较低,为0%~28%;粪肠球菌对四环素、克林霉素、红霉素、环丙沙星和左氧氟沙星耐药率较高,为55.56%~88.89%,对其他抗菌药物敏感性较好。病原菌的分布及耐药性分析见表3、表4。

2.4 单因素分析

单因素分析结果显示,年龄 > 65岁、住院时间

>30 d、入住 ICU、留置导尿、留置导尿 >7d、糖尿病、肾功能异常、多发骨折、急诊手术、多发性骨盆骨折、卧床时间 >10 d 是骨科患者并发泌尿道感染的相关因素 ($P < 0.05$), 见表 5。

表 2 检出病原菌分布及构成比

病原菌	检出株数	构成比 (%)
革兰阴性杆菌	35	66.04
大肠埃希菌	26	49.06
铜绿假单胞菌	3	5.66
肺炎克雷伯杆菌	2	3.77
其他	4	7.55
革兰阳性球菌	14	26.41
粪肠球菌	9	16.98
金黄色葡萄球菌	2	3.77
其他	3	5.66
真菌	4	7.55
白色念珠菌	3	5.66
其他	1	1.89
合计	53	100.00

表 3 大肠埃希菌对常见抗菌药物的耐药性分析 (n = 26)

抗菌药物	耐药株数	耐药率 (%)	抗菌药物	耐药株数	耐药率 (%)
氨苄西林	16	61.54	哌拉西林/他唑巴坦	0	0.00
头孢唑林	13	50.00	头孢呋辛	0	0.00
头孢克洛	4	15.38	呋喃妥因	5	19.23
环丙沙星	7	26.92	哌拉西林	0	0.00
氨基糖苷类	10	38.46	头孢替坦	0	0.00
头孢曲松	7	26.92	头孢哌酮/舒巴坦	0	0.00
头孢哌酮	3	11.54	阿米卡星	1	3.85
头孢他啶	3	11.54	亚胺培南	0	0.00
左氧氟沙星	5	19.23	厄他培南	0	0.00
复方新诺明	7	26.92	头孢噻肟	0	0.00
庆大霉素	7	26.92	氨苄西林/舒巴坦	0	0.00
阿莫西林/克拉维酸	3	11.54	美罗培南	0	0.00
头孢西丁	1	3.85	米诺环素	0	0.00
头孢吡肟	1	3.85	替加环素	0	0.00
妥布霉素	0	0.00			

表 4 粪肠球菌对常用抗菌药物的耐药性分析 (n = 9)

抗菌药物	耐药株数	耐药率 (%)	抗菌药物	耐药株数	耐药率 (%)
奎奴普汀/达福普汀	8	88.89	呋喃妥因	1	11.11
克林霉素	8	88.89	氨苄西林	1	11.11
四环素	6	66.67	氨苄西林/舒巴坦	0	0.00
红霉素	6	66.67	利奈唑胺	0	0.00
环丙沙星	5	55.56	磷霉素	0	0.00
左氧氟沙星	5	55.56	利福平	0	0.00
高浓度链霉素	3	33.33	替考拉宁	0	0.00
青霉素	2	22.22	替加环素	0	0.00
莫西沙星	2	22.22	万古霉素	0	0.00
高浓度庆大霉素	2	22.22			

2.5 多因素分析

对单因素分析中 $P < 0.05$ 的变量纳入 Logistic 多因素回归分析, 结果显示, 年龄 > 65 岁、入住 ICU、住院时间 >30 d、留置导尿、留置导尿 >7 d、多

发骨折、急诊手术是骨科患者院内并发泌尿道感染的独立危险因素。

表 5 骨科患者并发泌尿道感染单因素分析

相关因素	感染组 (n = 48)		非感染组 (n = 604)		χ^2 值	P 值
	例数	占比 (%)	例数	占比 (%)		
男	18	37.50	272	45.03	1.022	>0.05
年龄 >65 岁	36	75.00	204	33.77	32.489	<0.01
股骨粗隆骨折	5	10.42	93	15.40	0.864	>0.05
住院时间 >30 d	38	79.17	32	5.30	253.178	<0.01
入住 ICU	32	66.67	16	2.65	267.207	<0.01
留置导尿	34	70.83	256	42.38	14.573	<0.01
留置导尿 >7 d	34	75.00	46	7.62	37.847	<0.01
糖尿病	18	37.50	36	5.96	54.152 ^a	<0.01
高血压	7	14.58	61	10.10	0.957	>0.05
肾功能异常	15	31.25	32	5.30	40.977 ^a	<0.01
多发骨折	38	79.17	232	38.41	30.443	<0.01
急诊手术	32	66.67	98	16.23	70.874	<0.01
多发性骨盆骨折	18	37.50	54	8.94	36.921	<0.01
下肢骨折	42	87.50	509	84.27	0.354	>0.05
卧床时间 >10 d	18	37.50	78	12.91	21.407	<0.01
尿路结石	2	4.17	6	0.99	-	0.096 ^b

注：“a”表示采用的是校正卡方检验，“b”表示采用的是 Fisher 确切概率法。

3 讨论

张培金^[9]等关于骨科患者医院获得性感染的 META 分析表明, 泌尿道感染始终位居医院获得性感染的前 3 位, 有相关研究表明, 患者住院期间并发尿路感染未及时治疗的尿路感染患者大多数最终发展成为败血症, 死亡率高达 15%^[10], 及时发现院内尿路感染非常必要。

本研究调查发现, 625 例骨科住院患者发生泌尿道感染率 7.68%, 高于谢海萍等^[11]调查研究骨科患者泌尿道感染 2.8%。分析其原因可能是因为研究对象的选取不同, 本研究采用回顾性随机抽取的调查方式, 而谢海萍采用的是在骨科某一时间的所有住院患者为研究对象; 也可能是患者的病种不同。分离出病原菌 53 株, 其中大肠埃希菌 26 株, 占 49.06%, 其中 ESBLs 检出率为 13%, 而据 CHINET 监测数据显示, 大肠埃希菌 ESBLs 的检出率为 50% 左右^[12]。可能是医院的性质不同, 医生的用药习惯不同导致。大肠埃希菌对氨苄西林、头孢唑林、氨基糖苷类等抗菌药物耐药率较高, 为 39% ~ 57% 之间; 对头孢呋辛、头孢克洛、左氧氟沙星、环丙沙星、阿莫西林/克拉维酸、呋喃妥因、哌拉西林、阿米卡星、头孢替坦、头孢西丁、头孢噻肟、头孢曲松、头孢哌酮、头孢他定、头孢吡肟、庆大霉素、氨苄西林舒巴坦、哌拉西林他唑巴坦、头孢哌酮舒巴坦、米诺环素、复方新诺明等耐药率较低, 为 0% ~ 28%; 未检测出对亚胺培南和美罗培南耐药的菌

株;未检测出对万古霉素耐药的粪肠球菌。该院在尿液中检出的大肠埃希菌对大多数抗菌药物敏感,临床上可以选择的药物较多,但仍需根据药物敏感试验,合理的选用抗菌药物。

本调查研究单因素分析结果显示,年龄 > 65 岁、住院时间 > 30 d、入住 ICU、留置导尿、留置导尿 > 7 d、糖尿病、肾功能异常、多发骨折、急诊手术、多发性骨盆骨折、卧床时间 > 10 d 是骨科患者并发泌尿道感染的相关因素($P < 0.05$)。进一步对单因素中有统计学意义的因素进行分析得到年龄 > 65 岁、入住 ICU、住院时间 > 30 d、留置导尿、留置导尿 > 7 d、多发骨折、急诊手术是骨科患者院内并发泌尿道感染的独立影响因素。年龄 > 65 岁是独立的危险因素,老年患者自身的抵抗力差,卧床时间长,全身器官衰退,创伤对机体的应激防御能力差,易发生医院感染^[13]。并且老年患者长时间卧床,植物反射神经能力减退,容易发生尿潴留,排尿困难,容易并发尿路感染。本研究中性别不是泌尿道感染的危险因素,可能与本调查入选的研究对象有关。入住 ICU 的患者往往是多发伤的患者,需行手术治疗,并且存在着侵袭性操作多、住院时间长的特点,故容易发生院内感染,并且 ICU 是医院“三管”相关性感染重点监测的科室。住院时间长,患者容易发生交叉感染^[14]。留置导尿、留置导尿 > 7 d 是骨科患者并发泌尿道感染的独立危险因素,分析其中的原因可能是留置导尿管破坏了尿道正常的生理环境,破坏了膀胱对细菌的机械防御,削弱了尿道黏膜对细菌的抵抗力,影响了膀胱对细菌的冲刷作用,易引起逆行性感染^[15]。而有相关研究表明尿管超过 30 d 的尿路感染率为 100%,留置导尿时间每延长 1 d,发生尿路感染的风险增加 5%^[16,17]。多发骨折,急诊手术的患者病情急,住院时间长,存在着侵袭性操作,破坏了原有屏障的作用,患者免疫力低下,细菌容易侵入发生感染。

综上所述,创伤骨科患者院内并发泌尿道感染最常见的病原菌为大肠埃希菌,对于置管时间长的患者,可以预防性使用一些针对革兰阴性菌的抗菌药物^[11],并发泌尿道感染的危险因素较多,对于老年患者,完善围手术期的相关检查,良好控制患者的基础性疾病,提高患者的抵抗力;尽量选用封闭的导尿引流系统和早期去除导尿管^[18],缩短患者留置导尿管的时间,鼓励患者多饮水,留置导尿管时,严格执行无菌操作,并且要避免反复置入导尿管,减少导尿时间^[19],在更换导尿管时,要严格消毒,医务人员注意手卫生,防止交叉感染;对于住院时间长的患

者,可以采用多学科协作,提高患者的诊疗水平,缩短患者的住院时间;针对危险因素加强防护有助于减少泌尿道感染的发生。

参考文献

- [1] Ovaska MT, Mäkinen TJ, Madanat R, *et al*. Risk factors for deep surgical site infection following operative treatment of ankle fractures[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2013, 95(4):348-353.
- [2] 姜燕,王峰,刘军. 综合干预措施对降低老年骨科手术患者医院感染效果分析[J]. *中华医院感染学杂志*, 2015, 25(5):1125-1127.
- [3] 陈希莲,朱德全. 骨科住院患者感染病原菌分布及耐药性分析[J]. *中华医院感染学杂志*, 2008, 18(4):570-573.
- [4] 傅晓琳. 骨科患者医院感染危险因素分析及护理对策[J]. *中华医院感染学杂志*, 2013, 23(6):1332-1333.
- [5] 虞伟力. 骨科患者感染的危险因素调查[J]. *中华医院感染学杂志*, 2012, 22(8):1600-1601.
- [6] 中华人民共和国卫生部. 医院感染诊断标准(试行)[S]. 2001.
- [7] 尚红,王毓三. 全国临床检验操作规程[M]. 第2版. 江苏南京:东南大学出版社,1997:412-518.
- [8] Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance Standards for antimicrobial susceptibility testing; 25th informational Supplement. CLSI document M100-S25[S]. 2015.
- [9] 张培金,闵琦芬,刘协萍,等. 骨科患者医院获得性感染的 META 分析[J]. *中国消毒学杂志*, 2017, 34(10):989-992.
- [10] Siroky MB. Pathogenesis of bacteriuria and infection in the spinal cord injured patient[J]. *Am J Med*, 2002, 113 Suppl 1A:67S-79S.
- [11] 谢海萍,陶芳芳,张玉琴,等. 骨科患者泌尿道医院感染的危险因素分析[J]. *中华医院感染学杂志*, 2013, 23(23):5716-5717.
- [12] 俞云松. 我国革兰阴性菌耐药态势及其机制[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2017, 40(8):573-577.
- [13] 黄辉,彭维波,陆定贵. 骨科住院患者合并医院感染临床分析[J]. *中华医院感染学杂志*, 2013, 23(2):339-341.
- [14] 张建勇,崔霞,张红. 骨科医院感染管理及监控措施[J]. *中华医院感染学杂志*, 2010, 20(1):76.
- [15] 曹虹,方欢. 骨科患者医院感染的危险因素分析[J]. *中华医院感染学杂志*, 2013, 23(1):68-70.
- [16] Saint S, Chenoweth CE. Biofilms and catheter-associated urinary tract infections[J]. *Infect Dis Clin North Am*, 2003, 17(2):411-432.
- [17] Dettenkofer M, Ebner W, Els T, *et al*. Surveillance of nosocomial infections in a neurology intensive care unit[J]. *J Neurol*, 2001, 248(11):959-964.
- [18] Siddiq DM, Darouiche RO. New strategies to prevent catheter-associated urinary tract infections[J]. *Nat Rev Urol*, 2012, 9(6):305-314.
- [19] 郑林峰,汪珏,赖树华,等. 骨科创伤患者医院感染因素分析及预防对策[J]. *中华医院感染学杂志*, 2015, 25(1):189-190.