

# 前列腺穿刺活检术后感染性并发症的回顾性研究

程龙 陈弋生 邹滨 陶凌松 孔艰 朱光标 王家伟 陶良俊

**【摘要】目的** 分析前列腺穿刺术后感染的相关危险因素及抗菌药物方案的选择。**方法** 回顾性分析2013年1月至2016年6月本院泌尿外科收治的750例接受前列腺穿刺活检患者的临床资料。根据穿刺前预防性使用抗菌药物分为口服喹诺酮类组(A组)及静脉应用三代头孢类组(B组)。记录两组患者年龄、前列腺体积、收缩压、舒张压, 体质指数, 术前1周是否曾留置导尿, 是否合并糖尿病以及术后的病理结果。统计术后1周内两组患者血尿、血精、血便及感染的发生率, 分层比较各指标及两种抗菌药物方案下的感染发生率。**结果** 750例患者感染发生率约为6.4%。年龄75岁及以上、合并糖尿病、术前1周内曾留置导尿以及术后1周内出现血尿、血精、血便的患者感染率更高。通过Logistic回归检验, 结果显示年龄75岁及以上、合并糖尿病、术前1周内留置导尿以及术后出现血尿、血精、血便是前列腺穿刺活检术后感染的独立危险因素, 感染率与体质指数、收缩压、前列腺体积及术后病理为前列腺炎或前列腺癌无关( $P$ 均 $> 0.05$ )。A组患者中年龄75岁及以上、术前1周内曾留置导尿以及术后1周内出现血尿、血精、血便的患者穿刺后感染率显著高于B组( $P$ 均 $> 0.05$ )。**结论** 年龄、糖尿病、术前7 d留置导尿管及术后1周内出现血尿、血精、血便可能是前列腺穿刺术后感染的危险因素。对年龄75岁以上、术前7 d内曾留置导尿及术后7 d内出现血尿、血精、血便的患者, 三代头孢类药物静脉应用可能会有更好的预防效果。

**【关键词】** 前列腺穿刺; 感染发生率; 危险因素; 抗菌药物

**Retrospective study of infectious complications of prostate biopsies** Cheng Long, Chen Yisheng, Zou Bin, Tao Lingsong, Kong Jian, Zhu Guangbiao, Wang Jiawei, Tao Liangjun. Department of Urology, Institute of Prostatic Diseases, The Second People's Hospital of Wuhu, Wuhu 241000, China  
Corresponding author: Chen Yisheng, Email: drchenyisheng@sina.com

**【Abstract】Objective** To investigate the risk factors of infection-related complications after prostate biopsies and to select an efficacy and suitable prophylactic regimen. **Methods** Clinical data of 750 patients who underwent prostate biopsy from January 2013 to April 2016 were analyzed, retrospectively; these patients were divided into two groups according to different prophylactic antibiotics as Group A ( $n = 237$ , quinolone oral applied) and Group B ( $n = 513$ , intravenous third generation cephalosporin). Baseline data and complications within one week following prostate biopsies were collected and the infectious complications were compared stratified by possible influence factors and two kinds of different prophylactic antibiotic. **Results** The occurrence of infectious complications of total 750 cases was 6.4%. The infection rate of patients  $\geq 75$  years, combined with diabetic, hematuria, hematospermia, bloody stool after prostate biopsies and with retention catheterization in one week was higher than other patients (all  $P < 0.05$ ). The infection rate of group A was higher than that of group B with three conditions: age  $\geq 75$  years, retention catheterization before biopsies in 1 week hematuria, hematospermia, bloody stool after prostate biopsies, but was not related to other factors (all  $P > 0.05$ ). **Conclusions** Diabetes, age, retention catheterization and hematuria, hematospermia, bloody stool were the independent risk factors of infection after prostate biopsy. Intravenous third generation cephalosporin vein application could have better preventive effect.

**【Key words】** Prostate biopsy; Infection rate; Risk factors; Antibacterial agent

经直肠前列腺穿刺活检是前列腺疾病诊断的金标准,该技术安全性高、创伤小,但是仍会出现出血、发热、尿潴留等并发症。近年来,前列腺穿刺活检术后感染的发生率居高不下,甚至有逐渐升高的趋势<sup>[1-4]</sup>,因此,明确术后感染的危险因素具有重要意义。同时,目前研究对于围手术期用药的选择、疗程及给药方式尚无一致的意见。现回顾性分析了2013年1月至2016年4月本院收治的750例接受前列腺穿刺患者的临床资料,以探讨术后感染的危险因素及抗菌药物方案的选择,报道如下。

## 资料与方法

### 一、临床资料

750例研究对象均为怀疑前列腺癌需行超声引导下前列腺穿刺的患者。年龄<60岁患者84例,60~75岁396例,≥75岁患者270例;BMI<20者121例,20~25者522例,≥25者107例;血压正常患者516例,高血压病程<15年者143例,病程≥15年者91例;前列腺体积<30 ml者132例,30~60 ml者326例,≥60者292例;合并糖尿病者96例,无糖尿病者654例;术前1周内曾留置导尿64例,未留置导尿686例;术后7 d内出现血尿、血精、血便249例;根据术后病理诊断前列腺炎239例,单纯良性前列腺增生284例,前列腺癌227例。

排除标准:①术前尿培养阳性(尿培养菌落数 $\geq 1 \times 10^5$ 个/ml表示阳性)或术前脓尿(尿常规每高倍视野>5个白细胞)或术前发热;②严重心肺功能不全或凝血功能障碍;③术前3天内仍留置尿管;④应用抗菌药物的种类、剂量、时间不符合

研究要求者。

### 二、穿刺方法

穿刺前1~2 d,收集患者的辅助检查(血常规、血生化、尿常规、PSA、凝血)、前列腺超声、心电图检查结果等。于穿刺前1天口服甲硝唑3次/d、400 mg/次,并于清晨清洁灌肠,夜间稀碘伏灌肠,同时禁食。穿刺前再次碘伏消毒直肠,穿刺13针。记录前列腺穿刺活检后1周内的并发症,包括血尿、血精、血便及感染等。

感染定义:①发热,体温高于38℃;②术后尿常规异常或血、尿培养阳性患者。以上需排除其他感染性疾病。

### 三、给药方案

根据应用抗菌药物种类将患者分为两组:口服喹诺酮类患者(A组)237例,于穿刺前1天及穿刺后3天每日口服喹诺酮类;静脉给予三代头孢类患者(B组)513例,于穿刺前1天及穿刺后3天每日静脉滴注三代头孢类。

两组患者的年龄、身高、体重、体质指数、穿刺前体温、呼吸频率、心率、收缩压、舒张压、PSA水平、前列腺体积等基线数据差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表1。

### 四、细菌检测及药敏分析

吸取10 μl采集的尿液标本,接种在消毒处理过的平板上后置于35℃恒温箱中,培养24 h后,观察菌落形态,然后进行革兰染色处理,计数菌落。最后对菌种分类进行鉴定,鉴定采用VITEK-32微生物全自动分析技术;药敏试验:选用纸片扩散法,执行标准及敏感度判定依据分别为“美国临床实验室标准化委员会标准”及《全国临床检验操作规程》;

表1 750例患者的基线资料( $\bar{x} \pm s$ )

项目	A组(237例)	B组(513例)	F值	P值
年龄(岁)	70.6 ± 10.6	71.7 ± 11.8	0.470	0.411
身高(cm)	171.5 ± 6.7	171.2 ± 6.9	0.213	0.736
体重(kg)	69.3 ± 9.3	69.6 ± 11.2	0.209	0.716
体质指数	23.98 ± 1.89	23.84 ± 1.92	0.397	0.578
穿刺前体温(℃)	36.5 ± 0.3	36.5 ± 0.7	1.025	0.218
呼吸频率(次/min)	18.2 ± 1.7	18.3 ± 1.9	0.315	0.719
心率(次/min)	76.6 ± 6.3	76.5 ± 6.6	0.117	0.892
收缩压(mmHg)	129.9 ± 11.7	129.7 ± 13.2	0.206	0.811
舒张压(mmHg)	78.7 ± 7.5	76.3 ± 8.6	0.987	0.112
PSA(ng/ml)	14.2 ± 6.1	14.1 ± 6.5	0.990	0.213
前列腺体积(ml)	50.1 ± 15.1	52.1 ± 17.4	0.682	0.343

诊断标准为革兰阴性菌菌落计数 $> 10^5$  CFU/ml, 或革兰阳性菌菌落计数 $> 10^4$  CFU/ml时, 则进行药敏试验。

### 五、统计学处理

采用SPSS 18.0软件进行统计分析, 对正态分布计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 两组间比较采用成组设计资料的 $t$ 检验; 计数资料的统计分析采用 $\chi^2$ 检验; 根据年龄、身高、体重、体质指数、穿刺前体温、呼吸频率、心率、收缩压、舒张压、PSA水平、前列腺体积、糖尿病、术前1周内导尿管留置史、术后1周内出现血尿、血精、血便等指标分层或分组, 将其中术后感染性并发症发生率有差异的指标进行Logistic回归分析, 计算相对风险比(OR)和95%可信区间(95%CI), 以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

## 结 果

### 一、前列腺穿刺术后感染性并发症的危险因素

本组750例患者经直肠前列腺穿刺活检术后的感染率与各项指标的关系见表2。年龄75岁及以上患者感染率显著高于75岁以下患者(8.9% vs. 5%) ( $\chi^2 = 4.830$ ,  $P = 0.043$ ); 糖尿病患者的感染率显著高于非糖尿病患者(13.5% vs. 5.4%) ( $\chi^2 = 6.250$ ,  $P = 0.042$ ), 术前7 d内曾留置导尿管患者的感染率显著高于未留置导尿管患者(14.1% vs. 5.7%) ( $\chi^2 = 5.830$ ,  $P = 0.016$ ), 术后7 d内出现血尿、血精、血便的患者感染率显著高于无血尿、血精、血便患者(9.2% vs. 5.0%) ( $\chi^2 = 5.173$ ,  $P = 0.038$ )。不同水平体质指数、血压(包括高血压患者病程)、前列腺体积及术后病理是否为前列腺炎或前列腺癌分组的穿刺后感染率差异均无统计学意义( $P$ 均 $> 0.05$ )。

选择年龄75岁及以上、糖尿病、术前7 d留置导尿管及术后7 d血尿、血精、血便4种预测因素进入筛选, 变量赋值如下: 年龄 $\geq 75$ 岁、患有糖尿病、术前7 d曾留置导尿管、术后7 d出现血尿、血精、血便均赋值为1, 否则赋值为2; 变量剔除标准为 $P > 0.10$ 。筛选结果提示以上4种预测因素均对术后感染性并发症的发生率存在影响。通过Logistic回归分析发现, 患者年龄 $\geq 75$ 岁, 糖尿病、术前7 d内留置导尿管及术后7 d内出现血尿、血

精、血便对术后感染性并发症的预测差异具有统计学意义( $P$ 均 $< 0.05$ ), 均为影响前列腺穿刺活检术后感染的独立危险因素(见表3)。

### 二、两组不同抗菌药物方案的感染发生率分层

A和B组患者总体感染性并发症发生率分别为8.9% (21/237) 和5.3% (27/513), 差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。三种情况下, A组患者感染率高于B组, 差异具有统计学意义( $P < 0.05$ ), 分别是年龄75岁及以上(16.2% vs. 6.4%) ( $\chi^2 = 7.277$ ,  $P = 0.024$ )、术前7 d内曾留置导尿管(29.4% vs. 8.5%) ( $\chi^2 = 5.843$ ,  $P = 0.048$ )及术后7 d内出现血尿、血精、血便(17.2% vs. 6.5%) ( $\chi^2 = 9.025$ ,  $P = 0.021$ ), 而与其他因素无关( $P > 0.05$ )。以其他因素分层, A和B两组患者感染性并发症发生率差异均无统计学意义(见表2)。

### 三、术后感染者血/尿细菌学及药物敏感试验结果

本研究中48例术后感染者, 除1例资料不全外, 共有42例患者细菌学结果阳性, 5例患者为阴性, 其中A组患者中20例培养阳性, B组患者中22例培养阳性, 培养结果50%以上为大肠埃希菌(见表4)。感染样本对喹诺酮类的耐药率 $> 70\%$ , 血/尿样本主要药物敏感性试验见表5。

## 讨 论

前列腺穿刺活检术后感染是常见的并发症, 其发生率低于出血性并发症, 却有更高的潜在发生率<sup>[5]</sup>。直肠中细菌由穿刺孔道进入前列腺血管循环或进入膀胱可能是主要原因<sup>[6]</sup>。为应对逐渐提高的前列腺穿刺术后感染的发生率, 本研究回顾性分析了2013年1月至2016年1月本院收治的750例前列腺穿刺活检患者的临床资料, 对感染的危险因素进行分析, 并探讨两种抗菌药物方案在不同人群中的临床价值。

老年患者生理防御力及免疫力降低, 基础疾病较多, 代偿修复能力差, 有创操作后感染的机会高。有研究发现院内感染与患者年龄、基础疾病、住院时间、侵入性操作、抗菌药物的不合理使用等有关<sup>[7]</sup>。本研究以60岁和75岁为界将患者分为3个年龄段, 对感染率进行比较, 结果显示75岁及以上患者行前列腺穿刺后感染显著增加, 与Miura等<sup>[8]</sup>研究

表2 患者临床指标与感染发生率的相关性

指标	总例数 ( <i>n</i> = 750)	感染例数 ( <i>n</i> = 48)	$\chi^2$ 值	<i>P</i> 值	A组 (感染例数/总例数)	B组 (感染例数/总例数)	$\chi^2$ 值	<i>P</i> 值
年龄 (岁)			2.173	0.095	21/237	27/513	3.546	0.077
< 60	84	3	0.651	0.347	1/37	2/47	0.315	0.728
60~75	396	21	0.804	0.232	9/132	12/264	0.649	0.349
≥ 75	270	24	4.830	0.043	11/68	13/202	7.277	0.024
BMI (kg/m <sup>2</sup> )			0.270	0.866				
< 20	121	7	0.391	0.675	3/36	4/85	0.640	0.423
20~25	522	33	0.285	0.872	14/169	19/353	0.801	0.248
≥ 25	107	8	0.377	0.668	4/32	4/75	0.787	0.236
血压 (mmHg)			0.956	0.161				
正常	516	30	0.438	0.503	14/172	16/344	0.971	0.115
高血压病史 < 15年	143	8	0.303	0.849	3/38	5/105	0.603	0.438
高血压病史 ≥ 15年	91	10	3.947	0.067	4/27	6/64	0.563	0.476
前列腺体积 (ml)			0.189	0.922				
< 30	132	8	0.336	0.752	3/45	5/87	0.173	1.000
30~60	326	20	0.270	0.881	9/106	11/220	0.725	0.337
≥ 60	292	20	0.324	0.760	9/86	11/206	0.918	0.130
糖尿病			6.250	0.042				
无	654	35			15/214	20/440	0.860	0.198
有	96	13			6/23	7/73	0.197	0.075
术前7 d内曾留置导尿			5.830	0.016				
无	686	39			16/220	23/466	1.030	0.220
有	64	9			5/17	4/47	5.843	0.048
术后7 d内出现血尿、血精、血便			5.173	0.038				
无	501	25			10/173	15/328	0.428	0.667
有	249	23			11/64	12/185	9.025	0.021
病理结果			0.255	0.936				
非CP非Pca	284	17	0.316	0.761	5/86	12/198	0.273	0.936
CP	239	16	0.299	0.873	7/67	9/172	0.939	0.153
Pca	227	15	0.312	0.872	7/79	8/148	0.672	0.401

表3 前列腺穿刺活检术后感染并发症危险因素 Logistic 回归检验

危险因素	<i>B</i> 值	<i>S.E.</i> 值	<i>Walds</i> 值	<i>P</i> 值	<i>OR</i> (95% <i>CI</i> )
年龄 ≥ 75岁	0.116	0.059	3.833	0.048	1.123 (0.965~1.211)
糖尿病	0.238	0.103	6.698	0.010	1.534 (0.301~7.822)
术前7 d内曾留置导尿	0.219	0.841	4.731	0.033	1.472 (0.232~4.381)
术后7 d内出现血尿血精血便	1.513	0.684	4.893	0.027	2.542 (0.300~8.172)

表4 术后感染者血 / 尿细菌培养结果 [ 例 (%) ]

病原菌种类	例数	A组 ( <i>n</i> = 21)	B组 ( <i>n</i> = 26)	喹诺酮类耐药
大肠埃希菌	23	12 (57.1)	11 (42.3)	19 (82.6)
表皮葡萄球菌	5	2 (9.5)	3 (11.5)	3 (60.0)
尿肠球菌	3	1 (4.8)	2 (7.7)	2 (66.7)
粪肠球菌	2	2 (9.5)	0 (0.0)	2 (66.7)
其他细菌	9	3 (14.3)	6 (23.1)	5 (55.6)
未检出	5	1 (4.8)	4 (15.4)	—

注：“—”：无相关数据

表5 术后感染者血 / 尿样本分离菌株对主要药物敏感试验

抗菌药物	敏感 [株 (%) ]	中等 [株 (%) ]	耐药 [株 (%) ]	耐药率 (%)
环丙沙星	8 (19.05)	3 (7.14)	31 (73.81)	73.8
左氧氟沙星	9 (21.43)	3 (7.14)	30 (71.43)	71.4
氨苄西林	36 (85.72)	4 (9.52)	2 (4.76)	4.8
哌拉西林他唑巴坦	24 (57.15)	13 (30.95)	5 (11.90)	11.9
头孢哌酮	41 (97.62)	1 (2.38)	0 (0.00)	0.0
亚胺培南	41 (97.62)	1 (2.38)	0 (0.00)	0.0
阿米卡星	40 (95.24)	2 (4.76)	0 (0.00)	0.0
庆大霉素	28 (66.67)	14 (33.33)	0 (0.00)	0.0
复方磺胺	34 (80.95)	8 (19.05)	0 (0.00)	0.0
万古霉素	42 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0.0

结果相似，提示应对高龄穿刺患者行更为充分的肠道准备或提前应用足量的抗菌药物以预防感染。

流行病学发现，肥胖或高血压可能与BPH有关<sup>[9-10]</sup>。长期高血压促进BPH的临床进展<sup>[11]</sup>，而肥胖促进BPH的机制尚未明确<sup>[12]</sup>。高血压与肥胖促进前列腺体积增大，患者更易出现排尿困难，致细菌滞留，增大了感染可能性。同时有研究指出，高血压患者的前列腺间质中VEGF表达升高，诱导血管新生，血运较丰富<sup>[13]</sup>，使穿刺后出血的可能性增加。本研究将BMI、血压及前列腺体积纳入比较，结果显示组间差异并无统计学意义，说明前列腺体积及可能影响前列腺体积的血压、BMI与术后感染无关，Lee等<sup>[14]</sup>研究也指出前列腺大小与术后感染并无相关性。

Zaytoun等<sup>[15]</sup>认为糖尿病是引发前列腺穿刺术后感染性休克的危险因素之一。也有研究认为糖尿病对穿刺术后感染的风险并无显著影响<sup>[16]</sup>。本研究结果显示，糖尿病患者的术后感染率高于非糖尿病患者，原因可能是糖尿病患者穿刺后伤口愈合时间较长，增加了感染的可能性。

留置导尿可能促进病原微生物的增殖。有研究证实留置导尿增加了2.3倍的感染风险系数<sup>[5]</sup>。本研究中64例于穿刺前1周内曾留置导尿并于术前至少3 d拔除导尿管的患者，有9例发生感染性并发症，感染率显著高于未留置导尿组。

穿刺术后血尿、血精、血便可能是穿刺过程中损伤前列腺部或膜部尿道、精囊、直肠黏膜下血管所致。本研究分析发现此类患者的术后感染率显著增高，应为穿刺过程中造成较大的尿道或黏膜创伤使细菌侵犯致感染的几率增大，提示穿刺中应根据超声精确引导，尽量避免穿刺过深或重复穿刺。

有报道，前列腺炎患者术后感染的发生率增高<sup>[17]</sup>。刘秉乾等<sup>[18]</sup>回顾1959例患者穿刺术后的感染率，认为前列腺炎是术后感染的独立危险因素。本研究将前列腺炎和前列腺癌纳入分析，显示前列腺炎及前列腺癌均与术后感染无明显相关。与相关文献不同的结果可能与穿刺途径、针数及术后病理活检手段有关。另外有研究认为前列腺炎的病因多样，并非完全由细菌感染所致<sup>[19]</sup>。

前列腺穿刺围手术期是否需要抗菌药物、应用的种类及使用时间一直存在争议，但多数认为预防性应用抗菌药物可降低感染率<sup>[20-23]</sup>，而喹诺酮类可以显著降低感染率已成为共识<sup>[24-25]</sup>。但喹诺酮类药物的耐药率在升高，多项研究发现大肠埃希菌对喹诺酮类药物已不敏感<sup>[26-31]</sup>，而造成术后感染的微生物主要就是大肠埃希菌<sup>[2,32]</sup>。本研究于23份感染样本中培养出了大肠埃希菌，对喹诺酮类药物耐药性高达82.6%，42例总体感染样本对喹诺酮类药物耐药性也达到70%以上，这与全国细菌耐药监测数据中大肠埃希菌对喹诺酮类药物耐药率基本相符<sup>[33]</sup>。但也有研究认为，喹诺酮类药物作为预防用药仍有重要作用，因其在泌尿生殖系统有很高的组织聚集性。口服左氧氟沙星500 mg后，前列腺组织中的药物浓度为血清中的2.96倍<sup>[34]</sup>，最高浓度可超过常见致病菌90%抑菌范围的500倍以上<sup>[35]</sup>，且有研究表明，每日口服左氧氟沙星500 mg，与临床常用的抗菌药物静脉注射有相似的预防感染效果，且花费低，成本/效果率高<sup>[36]</sup>。为了对喹诺酮及头孢类药物的临床价值进行深入的探讨，本研究根据预防性使用喹诺酮或者三代头孢类将患者分为两组，结果显示对于年龄75岁以上、术前1周内曾留置导尿及术后出现血尿、血精、血便的患者，三代头孢类静

脉应用的感染率较口服喹诺酮类药物低,而在其他分层中,两组差异并无统计学意义。喹诺酮类药物作为一般人群穿刺前预防用药依然是一个相对有效的选择,但在部分特殊人群中效果并不理想。建议临床上对老龄、基础情况差的患者选择三代头孢类或其他药物;术前留置导尿的患者应在去除导尿管至少1周以后再行穿刺;术后出现血尿、血精、血便的患者应及时更改或完善抗菌药物方案。上述三类患者应尽量避免单纯使用喹诺酮类药物,以达到有效预防感染的目的。

术前灌肠是否可以降低术后感染率目前仍存在争议。有报道称术前灌肠对减少术后感染并无意义<sup>[15, 37-38]</sup>,反而增加患者不适及经济负担。另一些结论则相反,Lindert等<sup>[39]</sup>的研究指出灌肠组血培养细菌阳性率为4%,不灌肠组高达28%。本研究未对灌肠是否影响术后感染进行分析,但可以确定的是,超声可以在灌肠后更清晰的显示图像,同时可以减少前列腺部位的细菌。另外,术后感染可能与穿刺途径及穿刺针数有关,本院采取经直肠前列腺系统13点穿刺法,故无法比较这些因素。作为回顾性研究,本研究对术后有症状的患者进行了血尿常规或尿培养检查,而一些无症状菌尿患者可能导致判断术后感染性并发症的发生率时存在偏倚。

综上,本研究认为年龄、糖尿病、术前1周曾留置导尿管及术后1周内出现血尿、血精、血便可能是前列腺穿刺术后感染的危险因素。糖尿病患者应妥善控制血糖,留置导尿患者在去除导尿管至少1周以后进行穿刺可以显著降低感染率。对于一般患者,口服喹诺酮类药物可以有效的预防感染,而对于年龄75岁以上、术前1周内曾留置导尿及术后1周内出现血尿、血精、血便的患者,三代头孢类药物静脉应用可能会有更好的预防效果。

### 参 考 文 献

- [1] Nam RK, Saskin R, Lee Y, et al. Increasing hospital admission rates for urological complications after transrectal ultrasound guided prostate biopsy[J]. J Urol,2010,183(3):963-968.
- [2] Feliciano J, Teper E, Ferrandino M, et al. The incidence of fluoroquinolone resistant infections after prostate biopsy--are fluoroquinolones still effective prophylaxis?[J]. J Urol,2008,179(3):952-955, 955.
- [3] Kehinde EO, Al-Maghrebi M, Sheikh M, et al. Combined ciprofloxacin and amikacin prophylaxis in the prevention of septicemia after transrectal ultrasound guided biopsy of the prostate[J]. J Urol,2013,189(3):911-915.
- [4] Loeb S, Carter HB, Berndt SI, et al. Complications after prostate biopsy: data from SEER-Medicare[J]. J Urol,2011,186(3):1830-1834.
- [5] de Jesus CM, Correa LA, Padovani CR. Complications and risk factors in transrectal ultrasound-guided prostate biopsies[J]. Sao Paulo Med J,2006,124(4):198-202.
- [6] Batura D, Rao GG, Nielsen PB. Prevalence of antimicrobial resistance in intestinal flora of patients undergoing prostatic biopsy: implications for prophylaxis and treatment of infections after biopsy[J]. BJU Int,2010,106(7):1017-1020.
- [7] 颜小珍, 巫香球. 医院感染分布特点以及影响因素分析[J]. 中华医院感染学杂志,2011,21(23):4966-4968.
- [8] Miura T, Tanaka K, Shigemura K, et al. Levofloxacin resistant Escherichia coli sepsis following an ultrasound-guided transrectal prostate biopsy: report of four cases and review of the literature[J]. Int J Urol,2008,15(5):457-459.
- [9] Kasturi S, Russell S, Mcvary KT. Metabolic syndrome and lower urinary tract symptoms secondary to benign prostatic hyperplasia[J]. Curr Urol Rep,2006,7(4):288-292.
- [10] Ozden C, Ozdal OL, Urgancioglu G, et al. The correlation between metabolic syndrome and prostatic growth in patients with benign prostatic hyperplasia[J]. Eur Urol,2007,51(1):199-203, 204-206.
- [11] 曹洁, 汪海娜, 方宁远, 等. 老年人原发性高血压与良性前列腺增生的相关性研究[J]. 中华老年医学杂志,2013,32(2):165-167.
- [12] 陈星霖, 杨群芳, 刘存飞, 等. 老年人代谢综合征与良性前列腺增生的关系[J]. 中华老年医学杂志,2011,30(7):562-565.
- [13] 郭利君, 张祥华, 李培军, 等. 良性前列腺增生与原发性高血压的相关性研究[J]. 中华外科杂志,2005,43(2):108-111.
- [14] Lee SH, Chen SM, Ho CR, et al. Risk factors associated with transrectal ultrasound guided prostate needle biopsy in patients with prostate cancer[J]. Chang Gung Med J,2009,32(6):623-627.
- [15] Zaytoun OM, Anil T, Moussa AS, et al. Morbidity of prostate biopsy after simplified versus complex preparation protocols: assessment of risk factors[J]. Urology,2011,77(4):910-914.
- [16] Suzuki M, Kawakami S, Asano T, et al. Safety of transperineal 14-core systematic prostate biopsy in diabetic men[J]. Int J Urol,2009,16(12):930-935.
- [17] Cam K, Kayikci A, Akman Y, et al. Prospective assessment of the efficacy of single dose versus traditional 3-day antimicrobial prophylaxis in 12-core transrectal prostate biopsy[J]. Int J Urol,2008,15(11):997-1001.
- [18] 刘秉乾, 梁宏, 张国兵, 等. 前列腺穿刺活检术后并发症的相关因素分析: 多中心回顾性研究[J]. 中华泌尿外科杂志,2014,35(9):676-680.
- [19] 何庆鑫. 慢性前列腺炎与细胞因子的关系研究进展[J]. 中华男科学杂志,2011,17(10):939-942.
- [20] Chan ES, Lo KL, Ng CF, et al. Randomized controlled trial of antibiotic prophylaxis regimens for transrectal ultrasound-guided prostate biopsy [J]. Chin Med J (Engl),2012,125(14):2432-2435.
- [21] 刘俊, 胡卫列, 宋波, 等. 单纯PSA异常患者前列腺穿刺活检前接受抗生素治疗的意义探讨[J]. 中华泌尿外科杂志,2012,33(2):127-131.
- [22] 杨柳平, 胡建波, 魏鸿嵩, 等. 预防性抗生素在经直肠前列腺穿刺活检术中的应用[J]. 中华外科杂志,2001,39(12):940-942.
- [23] Cek M, Tandogdu Z, Naber K, et al. Antibiotic prophylaxis in urology departments, 2005-2010[J]. Eur Urol,2013,63(2):386-394.
- [24] European Association of Urology. Prostate cancer[M]//European Association of Urology Guidelines. The Netherlands Arnhem, 2010.
- [25] 那彦群, 叶章群. 中国泌尿外科疾病诊断治疗指南(2014版)[M].

北京: 人民卫生出版社.2009:62-64.

- [26] Al-Hasan MN, Lahr BD, Eckel-Passow JE, et al. Antimicrobial resistance trends of *Escherichia coli* bloodstream isolates: a population-based study, 1998-2007[J]. J Antimicrob Chemother,2009,64(1):169-174.
- [27] Zervos MJ, Hershberger E, Nicolau P, et al. Relationship between fluoroquinolone use and changes in susceptibility to fluoroquinolones of selected pathogens in 10 United States teaching hospitals, 1991-2000[J]. Clin Infect Dis,2003,37(12):1643-1648.
- [28] Otrock ZK, Oghlakian GO, Salamoun MM, et al. Incidence of urinary tract infection following transrectal ultrasound guided prostate biopsy at a tertiary-care medical center in Lebanon[J]. Infect Control Hosp Epidemiol,2004,25(10):873-877.
- [29] Shigehara K, Miyagi T, Nakashima T, et al. Acute bacterial prostatitis after transrectal prostate needle biopsy: clinical analysis[J]. J Infect Chemother,2008,14(1):40-43.
- [30] Yagci D, Yoruk F, Azap A, et al. Prevalence and risk factors for selection of quinolone-resistant *Escherichia coli* strains in fecal flora of patients receiving quinolone therapy[J]. Antimicrob Agents Chemother,2009,53(3):1287-1289.
- [31] Arslan H, Azap OK, Ergonul O, et al. Risk factors for ciprofloxacin resistance among *Escherichia coli* strains isolated from community-acquired urinary tract infections in Turkey[J]. J Antimicrob Chemother,2005,56(5):914-918.
- [32] Kim SJ, Kim SI, Ahn HS, et al. Risk factors for acute prostatitis after transrectal biopsy of the prostate[J]. Korean J Urol,2010,51(6):426-430.
- [33] 肖永红, 沈萍, 魏泽庆, 等. Mohnarin2011年度全国细菌耐药监测[J]. 中华医院感染学杂志,2012,22(22):4946-4952.
- [34] Drusano GL, Preston SL, Van Guilder M, et al. A population pharmacokinetic analysis of the penetration of the prostate by levofloxacin [J]. Antimicrob Agents Chemother,2000,44(8):2046-2051.
- [35] Wagenlehner FM, Kinzig-Schippers M, Sorgel F, et al. Concentrations in plasma, urinary excretion and bactericidal activity of levofloxacin (500 mg) versus ciprofloxacin (500 mg) in healthy volunteers receiving a single oral dose [J]. Int J Antimicrob Agents,2006,28(6):551-559.
- [36] 乔庐东, 陈山, 王晓峰, 等. 左氧氟沙星在经直肠前列腺穿刺围手术期应用的多中心, 随机, 对照, 开放临床研究[J]. 中华泌尿外科杂志,2014,35(11):836-840.
- [37] Kang MY, Park JH, Kwak C, et al. Transrectal needle biopsy of the prostate: the efficacy of a pre-biopsy enema [J]. Korean J Urol,2008,49(3):248-251.
- [38] Carey JM, Korman HJ. Transrectal ultrasound guided biopsy of the prostate. Do enemas decrease clinically significant complications?[J]. J Urol,2001,166(1):82-85.
- [39] Lindert K A, Kabalin JN, Terris MK. Bacteremia and bacteriuria after transrectal ultrasound guided prostate biopsy[J]. J Urol,2000,164(1):76-80.

(收稿日期: 2016-11-09)

(本文编辑: 孙荣华)

程龙, 陈弋生, 邹滨, 等. 前列腺穿刺活检术后感染性并发症的回顾性研究[J/CD]. 中华实验和临床感染病杂志(电子版), 2017,11(6):561-567.