

DOI:10.13350/j.cjpb.230619

• 临床研究 •

妊娠期高血压患者剖宫产后尿路感染病原菌分布及影响因素分析

喻龙凤*, 唐梅, 郎冰凝

(海南省妇女儿童医学中心产科, 海南海口 570100)

【摘要】 目的 了解妊娠期高血压患者剖宫产后尿路感染的病原菌分布情况及相关危险因素,为降低术后尿路感染发生率提供依据。方法 选取402例行剖宫产的妊娠期高血压患者为研究对象,对患者术后中段尿进行病原菌种类鉴定及主要菌株药敏分析,根据术后是否发生尿路感染分为感染组52例和未感染组350例。采用多因素 Logistic 回归分析检验妊娠期高血压患者剖宫产后尿路感染的影响因素。结果 402例妊娠期高血压剖宫产患者中52例患者发生尿路感染,感染率为12.94%。52例尿路感染患者尿液中培养出85株病原菌,革兰阴性菌63株(大肠埃希菌41株、肺炎克雷伯菌8株、变形菌属6株、产气肠杆菌3株、铜绿假单胞菌3株、鲍曼不动杆菌2株),占病原菌总数的74.12%;革兰阳性菌18株(金黄色葡萄球菌11株、粪肠球菌7株),占病原菌总数的21.18%;真菌4株(白假丝酵母3、热带假丝酵母1株),占病原菌总数的4.70%。41株大肠埃希菌对左氧氟沙星、氨苄西林、庆大霉素、环丙沙星、阿米卡星、头孢噻肟、头孢曲松、红霉素、四环素、头孢唑林、亚胺培南的耐药率分别为87.80%、82.93%、63.41%、58.54%、48.78%、36.59%、17.07%、58.54%、51.22%、48.78%和4.88%。感染组年龄 ≥ 35 岁、体质指数 ≥ 30 kg/m²、有尿路感染史、血红蛋白 < 100 g/L、导尿管留置时间 ≥ 2 d的妊娠期高血压患者比例高于未感染组,差异有统计学意义($\chi^2 = 75.170$ 、48.800、51.461、61.123、118.815, P 均 < 0.05)。年龄 ≥ 35 岁、体质指数 ≥ 30 kg/m²、有尿路感染史、血红蛋白 < 100 g/L、尿管留置时间 ≥ 2 d均是妊娠期高血压患者剖宫产后尿路感染的独立危险因素(P 均 < 0.05)。结论 妊娠期高血压患者剖宫产后尿路感染的主要病原菌为革兰阴性菌,其中年龄、体质指数、尿路感染史、血红蛋白、尿管留置时间为尿路感染的高危因素。

【关键词】 妊娠期高血压;剖宫产;尿路感染;病原菌;影响因素

【中图分类号】 R378

【文献标识码】 A

【文章编号】 1673-5234(2023)06-0717-04

[Journal of Pathogen Biology. 2023 Jun;18(6):717-720.]

Pathogen distribution and influencing factors of urinary tract infection in hypertensive patients with pregnancy after cesarean section

YU Longfeng, TANG Mei, LANG Bingning (Hainan Women and Children's Medical Center Obstetrics, Haikou 570100, Hainan, China)*

【Abstract】 **Objective** To determine the distribution of pathogenic bacteria and related risk factors of urinary tract infection after cesarean section in patients with pregnancy-induced hypertension, so as to provide evidence for reducing the incidence of postoperative urinary tract infection. **Methods** 402 patients with pregnancy induced hypertension who underwent cesarean section were selected as the study object, and the pathogen species identification and drug sensitivity analysis of the main strains of the patients' urine in the middle section after operation were carried out. According to whether postoperative urinary tract infection occurred, 52 patients were divided into infected group and 350 patients were non-infected group. multivariate Logistic regression analysis was applied to examine the influencing factors of urinary tract infection after cesarean section in patients with pregnancy-induced hypertension. **Results** Of the 402 patients with hypertensive pregnancy undergoing cesarean section, 52 patients had urinary tract infection, the infection rate was 12.94%. 85 strains of pathogenic bacteria and 63 strains of Gram-negative bacteria (41 strains of *Escherichia coli*, 8 strains of *Klebsiella pneumoniae*, 6 strains of *Proteus*, 3 strains of *Enterobacter aerogenes*, 3 strains of *Pseudomonas aeruginosa* and 2 strains of *Acinetobacter baumannii*) were cultured in the urine of 52 patients with urinary tract infection, accounting for 74.12% of the total number of pathogenic bacteria; 18 strains of Gram-positive bacteria (11 strains of *Staphylococcus aureus* and 7 strains of *E. faecalis*), accounting for 21.18% of the total number of pathogenic bacteria; Four fungi (*Candida albicans* 3, *Candida tropicalis* 1), accounting for 4.70% of the total number of pathogenic bacteria. The resistance rates of 41 strains of *E. coli* to levofloxacin, ampicillin, gentamicin, ciprofloxacin, amikacin,

* **【通讯作者(简介)】** 喻龙凤(1991-),女,贵州遵义人,本科,主治医师,研究方向:产科方面临床研究。E-mail:13518048108@163.com

cefotaxin, ceftriaxone, erythromycin, tetracycline, ceftazidime and imipenem were 87.80%, 82.93%, 63.41%, 58.54%, 48.78%, 36.59%, 17.07%, 58.54%, 51.22%, 48.78% and 4.88% respectively. The proportion of hypertensive patients with pregnancy in the infected group who were ≥ 35 years old (75.00%), body mass index ≥ 30 kg/m² (76.92%), history of urinary tract infection (65.38%), hemoglobin < 100 g/L (82.69%), catheter retention time ≥ 2 days (69.23%) was higher than that in the non-infected group (18.57%, 27.71%, 19.14%, 27.43%, 8.86%) ($\chi^2 = 75.170$, 48.800, 51.461, 61.123, 118.815, all $P < 0.05$). Age ≥ 35 years old, body mass index ≥ 30 kg/m², history of urinary tract infection, hemoglobin < 100 g/L, catheter retention time ≥ 2 days were all independent risk factors of urinary tract infection after cesarean section in patients with pregnancy-induced hypertension (all $P < 0.05$). **Conclusion** The main pathogenic bacteria of urinary tract infection after cesarean section in patients with pregnancy-induced hypertension are Gram-negative bacteria. Age, body mass index, history of urinary tract infection, hemoglobin, and catheter retention time are the high risk factors of urinary tract infection.

【Key words】 pregnancy-induced hypertension; cesarean section; urinary tract infection; pathogenic bacteria; influence factor

妊娠期高血压的发病率约 5.2%~8.2%，是全球范围内与妊娠相关的孕产妇和胎儿死亡率增加的主要原因之一^[1-3]。妊娠期女性因泌尿系统解剖结构及生理功能发生改变，其更易发生尿路感染^[4]。此外，剖宫产术中留置导尿管可方便手术操作，但同时也可能增加其尿路感染机会，对患者术后的生活和工作造成了严重影响^[5]。革兰阴性菌是尿路感染疾病的主要条件致病菌，且极易产生获得性耐药^[6]。近年来，随着抗菌药物在临床中的大量使用，使细菌对抗菌药物的耐药性也呈逐年上升趋势，而妊娠期孕妇的抗生素使用原则与一般人群相比存在一定差异，使得其细菌耐药性也可能同样与正常人群不同。因此，寻找妊娠期高血压患者剖宫产术后尿路感染的高危因素，及时确定感染病原菌种类以及病原菌对各抗菌药物的耐药情况，以采取合理性防治措施和治疗手段具有重要意义。本研究选取 402 例行剖宫产术的妊娠期高血压患者，探讨其尿路感染的高危因素及病原菌分布，以期临床防治提供理论依据。

材料与方法

1 一般资料

收集 2017 年 3 月至 2022 年 12 月本院行剖宫产的妊娠期高血压患者 402 例为研究对象，根据剖宫产术后是否发生尿路感染分为感染组 52 例和未感染组 350 例。研究对象均签署知情同意书，并自愿参加本研究，研究符合临床伦理标准。

纳入标准：①孕妇均符合妊娠期高血压疾病诊治指南^[7]，尿路感染符合国家卫生部发布的标准^[8]，主要包括：尿液浑浊、尿路不畅、膀胱刺激征等症状，尿液培养结果细菌数大于 10^2 CFU/mL，或尿液标本离心镜检后显示白细胞大于 5~8 个/HP；患者未出现尿路感染相关症状，但尿液标本培养结果细菌数大于 10^5 CFU/mL；②临床资料齐全；③术前体温正常且未合

并感染性疾病者。排除标准：①合并肾功能不全或免疫系统疾病者；②有精神疾病或智力障碍者；③妊娠期间存在吸烟、酗酒等不良生活习惯者；④剖宫产前已合并尿路感染者。

2 方法

2.1 一般资料收集 收集本研究妊娠期高血压患者入院时的年龄、体质指数、阴道炎、泌尿系统结石、既往妊娠史、妊娠期性生活史、尿路感染史、血红蛋白、术前抗菌药物使用及剖宫产后尿管插管次数、导尿管留置时间、住院时间。

2.2 病原菌检测及耐药分析 术后采用消毒棉球对皮肤、尿管、周围黏膜进行消毒处理，无菌注射器抽取妊娠期高血压患者剖宫产后晨起中段尿 10 mL 作为鉴定样本，无菌管收集送检，采用 M-H 培养基进行细菌培养，采用沙保培养基进行真菌培养，培养过程严格按照全国临床检验操作规范进行。采用法国梅里埃公司生产的 VITEK-2 Compact 全自动细菌鉴定及药敏分析系统进行微生物鉴定及药敏分析，使用的抗菌药物包括左氧氟沙星、氨苄西林、庆大霉素、环丙沙星、阿米卡星、头孢噻肟、头孢曲松、红霉素、四环素、头孢唑林、亚胺培南，其中药敏结果依照 CLSI 的标准^[9]判读。所有培养及检测均于无菌环境下进行，并采用上海生工生物工程有限公司提供的 ATCC 质控菌株进行质控。

3 统计学处理

数据分析采用 SPSS 25.0 统计软件进行。计数资料以 n 或 $[n(\%)]$ 表示，采用 χ^2 检验进行单因素分析，筛选出差异有统计学意义的因变量；采用多因素 Logistic 回归分析检验妊娠期高血压患者剖宫产后尿路感染的影响因素。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

1 妊娠期高血压患者剖宫产后尿路感染及病原菌分

布

402例妊娠期高血压剖宫产患者中52例患者发生尿路感染,感染率为12.94%。52例尿路感染患者尿液中培养出85株病原菌,革兰阴性菌63株(大肠埃希菌41株、肺炎克雷伯菌8株、变形菌属6株、产气肠杆菌3株、铜绿假单胞菌3株、鲍曼不动杆菌2株),占病原菌总数的74.12%;革兰阳性菌18株(金黄色葡萄球菌11株、粪肠球菌7株),占病原菌总数的21.18%;真菌4株(白假丝酵母3株、热带假丝酵母1株),占病原菌总数的4.70%。

2 大肠埃希菌的耐药性分析

41株大肠埃希菌对左氧氟沙星、氨苄西林、庆大霉素、环丙沙星、阿米卡星、头孢噻亏、头孢曲松、红霉素、四环素、头孢唑林、亚胺培南的耐药率分别为87.80%(36/41)、82.93%(34/41)、63.41%(26/41)、58.54%(24/41)、48.78%(20/41)、36.59%(15/41)、17.07%(7/41)、58.54%(24/41)、51.22%(21/41)、48.78%(20/41)、4.88%(2/41)。

3 尿路感染的单因素分析

单因素分析结果显示,不同阴道炎、泌尿系统结石、既往妊娠史、妊娠期性生活史、抗菌药物使用、尿管插管次数、住院时间的妊娠期高血压患者剖宫产后尿路感染发生率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。感染组年龄 ≥ 35 岁、体质量指数 ≥ 30 kg/m²、有尿路感染史、血红蛋白 < 100 g/L、导尿管留置时间 ≥ 2 d的妊娠期高血压患者比例高于未感染组,差异有统计学意义($\chi^2 = 75.170, 48.800, 51.461, 61.123, 118.815$, P 均 < 0.05)(表1)。

4 尿路感染影响因素的多因素 Logistic 回归分析

以妊娠期高血压患者剖宫产后是否发生尿路感染为因变量,以上述单因素分析结果中有统计学意义的年龄(< 35 岁=0, ≥ 35 岁=1)、体质量指数(< 30 kg/m²=0, ≥ 30 kg/m²=1)、尿路感染史(无=0,有=1)、血红蛋白(≥ 100 g/L=0, < 100 g/L=1)、导尿管留置时间(< 2 d=0, ≥ 2 d=1)为自变量进行多因素Logistics回归分析,控制其他因素后,年龄 ≥ 35 岁、体质量指数 ≥ 30 kg/m²、有尿路感染史、血红蛋白 < 100 g/L、导尿管留置时间 ≥ 2 d均是妊娠期高血压患者剖宫产后尿路感染的独立危险因素(P 均 < 0.05)(表2)。

讨论

研究显示,妊娠期发生尿路感染可一定程度增加孕妇产前风险,但二者之间的关系仍处于争论中^[10]。尿路感染是术后常见并发症,亦是导致女性患者生活质量下降的重要原因^[11,12]。尽管目前已有许

多预防性抗菌药物可用于尿路感染的临床预防,但因孕妇使用的抗菌药物有严格的使用和管理规定,加之妊娠期患者的免疫功能不足,使其治疗难度增加^[13]。尿路感染发生会显著延长患者住院时间,增加治疗费用,同时会给患者生理和心理带来痛苦,甚至会引发全身感染,严重威胁其生命安全^[14-15]。

表1 妊娠期高血压患者剖宫产后尿路感染的单因素分析[n(%)]
Table 1 Univariate analysis of urinary tract infection after cesarean section in patients with gestational hypertension[n(%)]

项目 Item	例数 No.	未感染组 (n=350) Non-infected group	感染组 (n=52) Infected group	χ^2	P
年龄(岁)	< 35	298	285(81.43)	75.170	0.000
	≥ 35	104	65(18.57)		
体质量指数(kg/m ²)	< 30	265	253(72.29)	48.800	0.000
	≥ 30	137	97(27.71)		
阴道炎	无	316	280(80.00)	3.122	0.077
	有	86	70(20.00)		
泌尿系统结石	无	334	292(83.43)	0.228	0.633
	有	68	58(16.57)		
尿路感染史	无	301	283(80.86)	51.461	0.000
	有	101	67(19.14)		
既往妊娠史(次)	< 2	304	263(75.14)	0.337	0.562
	≥ 2	98	87(24.86)		
血红蛋白(g/L)	≥ 100	263	254(72.57)	61.123	0.000
	< 100	139	96(27.43)		
妊娠期性生活史	无	176	152(43.43)	0.137	0.712
	有	226	198(56.57)		
抗菌药物使用	是	48	40(11.43)	0.674	0.412
	否	354	310(88.57)		
尿管插管次数(次)	< 2	352	310(88.57)	2.531	0.112
	≥ 2	50	40(11.43)		
导尿管留置时间(d)	< 2	335	319(91.14)	118.815	0.000
	≥ 2	67	31(8.86)		
住院时间(d)	< 7	272	234(66.86)	0.800	0.371
	≥ 7	130	116(33.14)		

表2 妊娠期高血压患者剖宫产后尿路感染影响因素的多因素 Logistic 回归分析

Table 2 Multivariate logistic regression analysis of the influencing factors of urinary tract infection after cesarean section in patients with gestational hypertension

影响因素 Influence factor	B	SE	Wald	P	OR	95%CI
年龄	0.886	0.329	7.250	0.007	2.425	1.273~4.621
体质量指数	0.952	0.304	9.808	0.002	2.591	1.428~4.702
尿路感染史	1.038	0.270	14.784	0.000	2.824	1.664~4.794
血红蛋白	1.009	0.301	11.230	0.001	2.742	1.520~4.946
导尿管留置时间	1.093	0.335	10.644	0.001	2.983	1.547~5.752

402例妊娠期高血压剖宫产患者中52例患者发生尿路感染,共检出病原菌85株,革兰阴性菌占比74.12%,且以大肠埃希菌感染最常见。革兰阳性菌中以金黄色葡萄球菌最常见,与黄象维等^[15,6]报道结果基本一致。对常见病原菌大肠埃希菌进行耐药分析,结果显示其对左氧氟沙星、氨苄西林、庆大霉素的耐药

率较高,对亚胺培南、头孢曲松的耐药率较低。临床可根据妊娠期高血压剖宫产后尿路感染病原菌分布及耐药性来选取合理的抗菌药物治疗方案,但因妊娠期药物使用的安全性尚未明确,使用时需慎重选择。

本研究多因素 Logistics 回归分析结果中,年龄 ≥ 35 岁、体质量指数 ≥ 30 kg/m²、有尿路感染史、血红蛋白 < 100 g/L、导尿管留置时间 ≥ 2 d 均是妊娠期高血压患者剖宫产后尿路感染的独立危险因素。任慧明等^[17]研究结果同样显示,年龄 ≥ 35 岁是“二孩”剖宫产妇产后尿路感染的危险因素。分析认为妊娠期高血压患者年龄越大,其机体抵御外界病原菌入侵的能力越低,导致尿路感染发生率增加。体质量指数 ≥ 30 kg/m² 增加尿路感染发生率的可能机制为:体质量指数越大的肥胖孕产妇,其剖宫产术中血液流失量越多,术后更易发生子宫内膜炎,一定程度增加尿路感染的发生率。有尿路感染史的妊娠期高血压剖宫产妇产后尿路感染发生率较高,其可能与既往尿路感染造成的尿路系统未完全恢复,非致病菌变为致病菌有关。血红蛋白 < 100 g/L 增加尿路感染的可能原因为:血红蛋白数值越低代表患者贫血,其身体免疫力低下,对外界病原菌的抵御能力下降,因此尿路感染更易发生。导尿管留置时间是 ≥ 2 d 是妊娠期高血压患者剖宫产后尿路感染的高危因素,与徐小娟等^[18]研究结果相似。主要由于导尿术是一种侵入性操作,会造成人体尿路黏膜损伤,进而使外界病原菌沿导尿管进入尿道,而导尿管留置时间越长,外界病原菌进入尿道风险越高,尿路感染的发生率则越高。临床医师可根据实际情况,在患者麻醉作用消失、知觉恢复且膀胱功能恢复时,为患者讲解自行排尿的优点,鼓励其自行排尿并拔除留置尿管。

妊娠期高血压患者剖宫产后尿路感染的发生率较高,其病原菌主要以革兰阴性菌中的大肠埃希菌为主。妊娠期高血压患者剖宫产后尿路感染的发生与年龄、体质量指数、尿路感染史、血红蛋白、导尿管留置时间均有关,相关患者在术后临床护理工作中需给予密切关注。同时需强化妊娠期高血压剖宫产妇产后对尿路感染危害的相关认知,提高其日常生活的重视程度,进而提高尿路感染的预防效果。

【参考文献】

- [1] 吴桂梅,李冀云,金燕,等. miR-204-5p, miR-1233-3p 在妊娠期高血压疾病孕妇中的表达及临床意义[J]. 中国医药导报, 2021, 18(29): 90-93.
- [2] Tucker KL, Mort S, Yu LM, et al. Effect of self-monitoring of blood pressure on diagnosis of hypertension during higher-risk pregnancy: The BUMP 1 randomized clinical trial[J]. JAMA, 2022, 327(17): 1656-1665.
- [3] Pop VJM, Boekhorst MGBM, Deneer R, et al. Psychological distress during pregnancy and the development of pregnancy-induced hypertension: A Prospective Study[J]. Psychosom Med, 2022, 84(4): 446-456.
- [4] Balachandran L, Jacob L, Al Awadhi R, et al. Urinary tract infection in pregnancy and its effects on maternal and perinatal outcome: A Retrospective Study[J]. Cureus, 2022, 14(1): 1-7.
- [5] Hou D, Jia Y, Han A, et al. Effect of urinary catheter removal at different times after caesarean section: A systematic review and network meta-analysis[J]. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol, 2023, 280(1): 160-167.
- [6] 徐晓楠,朱娟,黄燕媚,等. 妊娠期尿路感染病原菌分布,临床防治及危险因素分析[J]. 中国计划生育和妇产科, 2018, 10(6): 48-50.
- [7] 中华医学会妇产科学分会妊娠期高血压疾病学组. 妊娠期高血压疾病诊治指南(2020)[J]. 中华妇产科杂志, 2020, 55(4): 227-238.
- [8] 中华人民共和国卫生部. 医院感染诊断标准(试行)[S]. 2001.
- [9] Humphries R, Bobenchik AM, Hindler JA, et al. Overview of changes to the clinical and laboratory standards institute performance standards for antimicrobial susceptibility testing, M100, 31st edition[J]. J Clin Microbiol, 2021, 59(12): 1-13.
- [10] Yan L, Jin Y, Hang H, et al. The association between urinary tract infection during pregnancy and preeclampsia: A meta-analysis[J]. Medicine (Baltimore), 2018, 97(36): 1-6.
- [11] 于游游,李秋梅,闫婷,等. 宫颈癌患者术后尿路感染的病原体种类及免疫反应变化分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2022, 17(3): 333-336.
- [12] Moulton L, Lachiewicz M, Liu X, et al. Catheter-associated urinary tract infection (CAUTI) after term cesarean delivery: incidence and risk factors at a multi-center academic institution [J]. J Matern Fetal Neonatal Med, 2018, 31(3): 395-400.
- [13] Ghouri F, Hollywood A, Ryan K. A systematic review of non-antibiotic measures for the prevention of urinary tract infections in pregnancy[J]. BMC Pregnancy Childbirth, 2018, 18(1): 99-108.
- [14] 陈仲钰,陈丹,江培涛. 糖尿病合并尿路感染病原特征及影响因素分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2022, 17(2): 212-215, 219.
- [15] Abou Heidar NF, Degheili JA, Yacoubian AA, et al. Management of urinary tract infection in women: A practical approach for everyday practice[J]. Urol Ann, 2019, 11(4): 339-346.
- [16] 黄象维,徐霞,熊文栋. 妊娠期糖尿病孕妇发生尿路感染的病原菌分布及相关因素分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2020, 30(8): 967-969.
- [17] 任慧明,施江平,张扬,等. "二孩"剖宫产妇产后尿路感染的病原菌分布及影响因素分析[J]. 中国消毒学杂志, 2020, 37(8): 588-590.
- [18] 徐小娟,叶铁君,余金涣. 高龄剖宫产妇产后导尿管相关尿路感染的影响因素与病原菌分布[J]. 中国消毒学杂志, 2021, 38(9): 660-662.

【收稿日期】 2023-01-28 【修回日期】 2023-04-15