

包茎与包皮过长患儿复发性泌尿系感染的相关因素分析



全文二维码

左佳¹ 李庆彬¹ 贾茹² 王颂扬¹ 刘亚凯² 司峰¹ 范毛川¹ 文建国³

¹ 新乡医学院第一附属医院泌尿外科, 新乡 453100; ² 新乡医学院第一附属医院小儿外科, 新乡 453100; ³ 郑州大学第一附属医院泌尿外科 河南省小儿尿动力国际联合实验室, 郑州 450052

通信作者: 文建国, Email: wenjg@hotmail.com

【摘要】 **目的** 探讨包茎与包皮过长患儿发生复发性泌尿系感染(repeated urinary tract infections, RUTI)的相关因素。 **方法** 选取2019年6月至2021年11月在新乡医学院第一附属医院泌尿外科就诊的8~17岁包皮过长或包茎患儿共2000例,排除存在泌尿系统器质性疾病或神经系统疾病者,根据有无RUTI分为RUTI组、无RUTI组,采用病例对照研究方法,分析年龄、身体质量指数(body mass index, BMI)、包皮垢、包皮粘连、习惯性憋尿、包皮环切等与RUTI的相关性,了解包皮过长与包茎儿童出现RUTI的影响因素。 **结果** RUTI组213例(213/2000, 10.7%),无RUTI组1787例(1787/2000, 89.4%);BMI值是否超过18.54($OR=0.76, 95\% CI:0.53, 1.09$)与RUTI的发生无相关性;存在包皮粘连($OR=3.63, 95\% CI:2.25, 5.87$)、包皮垢($OR=2.16, 95\% CI:1.34, 3.48$)、年龄 ≤ 13 岁($OR=0.74, 95\% CI:0.50, 0.99$)、未行包皮环切术($OR=0.31, 95\% CI:0.22, 0.45$)和习惯性憋尿($OR=5.26, 95\% CI:3.82, 7.26$)是包皮过长与包茎儿童出现RUTI的危险因素($P<0.05$)。 **结论** 包茎与包皮过长儿童发生复发性泌尿系感染可能与未行包皮环切术、习惯性憋尿、存在包皮粘连、包皮垢等危险因素相关,行包皮环切术、经常清洗包皮、无憋尿习惯等可降低包皮过长与包茎儿童的泌尿系感染风险。

【关键词】 包皮环切术, 男性; 复发性泌尿系感染; 数据相关性; 儿童

基金项目: 国家自然科学基金(U1904208)

DOI:10.3760/ema.j.cn101785-202212022-011

Analysis of related factors of recurrent urinary tract infection in children with phimosis and redundant prepuce

Zuo Jia¹, Li Qingbin¹, Jia Ru², Wang Songyang¹, Liu Yakai², Si Feng¹, Fan Maochuan¹, Wen Jianguo³

¹ Department of Urology, First Affiliated Hospital of Xinxiang Medical University, Xinxiang 453100; ² Department of Pediatric Surgery, First Affiliated Hospital of Xinxiang Medical University, Xinxiang 453100; ³ Department of Urology & International Joint Laboratory of Pediatric Urodynamics of Henan Province, First Affiliated Hospital, Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, China

Corresponding author: Wen Jianguo, Email: wenjg@hotmail.com

【Abstract】 **Objective** To explore the relevant influencing factors of recurrent urinary tract infection (RUTI) in children with phimosis and redundant prepuce. **Methods** From June 2019 to November 2021, 2000 children aged 8–17 years with redundant prepuce or phimosis treated at First Affiliated Hospital, Xinxiang Medical College were selected. Excluding those with a history of urinary organic diseases or nervous system diseases, they were divided into two groups of RUTI ($n=213$) and non-RUTI ($n=1801$) according to the presence or absence of RUTI. A case-control study was performed for examining the correlations between age, body mass index (BMI), smegma, prepuce adhesion, urination habit, circumcision and RUTI. **Results** BMI ($OR=0.76, 95\% CI:0.53, 1.09$) had little effect on RUTI; younger age ($OR=0.74, 95\% CI:0.50, 0.99$), non-circumcision ($OR=0.31, 95\% CI:0.22, 0.45$) and frequent holding urine ($OR=5.26, 95\% CI:3.82, 7.26$) were risk factors for overlength of prepuce and RUTI in phimosis children (all $P<0.05$). **Conclusion** Recurrent urinary tract infection in children with phimosis and redundant prepuce may be related to risk factors such as uncircumcised prepuce, frequent urination, adhesion of prepuce, prepuce scale and so on. Circumcision, frequent cleaning

of prepuce and infrequent urine lower the risk of urinary tract infection in children with phimosis and redundant prepuce.

【Key words】 Circumcision, Male; Repeated Urinary Tract Infections; Correlation of Data; Child

Fund program: National Natural Science Foundation of China(U1904208)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202212022-011

复发性泌尿系感染(repeated urinary tract infections, RUTI)在儿童中常见,是由细菌微生物侵入泌尿系统而引起的炎症。常见病原菌为革兰氏阴性菌,主要是肠道细菌。80%以上的尿路感染由大肠杆菌引起^[1]。包皮环切术是指部分或全部切除阴茎包皮的手术。男性包皮环切术在许多国家很普遍,被视作文化和习俗的一部分,或预防相关疾病的常规方法^[2]。包皮过长与包茎可能使细菌在尿道口周围繁殖,造成尿路感染,引起尿频、排尿疼痛、尿道口红肿等症状。本研究拟探讨包茎与包皮过长患儿发生 RUTI 的相关因素,为包皮过长与包茎儿童 RUTI 的防治提供参考。

资料与方法

一、研究对象

选取 2019 年 6 月至 2021 年 11 月在新乡医学院第一附属医院泌尿外科就诊的 8~17 岁包皮过长或包茎患儿 2 000 例作为研究对象。纳入标准:①符合包皮过长或包茎诊断标准;②术前无 RUTI;③患儿家属知情同意并自愿参加本研究。排除标准:①存在泌尿系统神经相关疾病(神经源性膀胱、隐性脊柱裂、骶椎脊髓发育不全等)或泌尿系统解剖畸形;②有泌尿系统手术史;③患有其他可能引起泌尿系感染(urinary tract infections, UTI)的疾病,如尿路结石、糖尿病等。本研究通过新乡医学院第一附属医院伦理委员会批准(2020051)。

相关定义:憋尿通常是指膀胱中储存的尿液超过了膀胱生理容量,却有意识地忍而不排,使膀胱长时间处在过度充盈状态。习惯性憋尿是指每天都会发生 1~2 次憋尿情况。RUTI 是指过去 6 个月内至少有 2 次泌尿系感染症状出现(排尿困难、尿频、尿急、耻骨上疼痛或血尿),或过去 12 个月内至少发生 3 次泌尿系感染,并伴有脓尿或细菌培养阳性^[3]。包皮垢是指包皮内固态附着物。本研究取年龄 ≤ 13 岁、身体质量指数(body mass index, BMI) ≤ 18.53 作为变量因素,是以 2 000 例男童年龄与 BMI 中位数为临界值。

二、研究方法

根据有无 RUTI 将研究对象分为 RUTI 组、无 RUTI 组,采用病例对照研究方法,分析年龄、BMI、包皮垢、包皮粘连、习惯性憋尿、是否行包皮环切术等与 RUTI 的相关性。

三、统计学处理

应用 SPSS 26.0 进行数据分析。符合正态分布的计量资料,以 $\bar{x} \pm s$ 表示;计数资料采用例(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。单因素分析中 $P < 0.05$ 的因素纳入多因素 Logistic 回归分析。采用双侧检验,检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

结 果

一、基本情况

2 000 例包皮过长与包茎儿童年龄 8~17 (12.21 \pm 2.72)岁, RUTI 组 213 例(10.7%),无 RUTI 组 1 787 例(89.4%);手术 977 例(48.9%),包括包皮过长手术 790 例(39.5%),包茎手术 187 例(9.4%);未行手术 1 022 例(54.1%)。46 例已行包皮环切术儿童和 167 例未行包皮环切术儿童出现尿频、尿急、尿痛、发热等 RUTI 症状(表 1)。138 例患儿 RUTI 症状自行消失,75 例患儿经包皮清洗、抗生素治疗后症状消失。

二、包皮过长或包茎儿童出现 RUTI 的相关因素分析

单因素分析显示, RUTI 组与无 RUTI 组患儿在年龄、BMI、是否行包皮环切术、有无包皮粘连、包皮垢、习惯性憋尿上比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$)(表 1)。将上述因素纳入回归分析模型显示, BMI 值是否超过 18.53($OR = 0.76, 95\% CI: 0.53, 1.09$)与 RUTI 的发生无相关性;存在包皮粘连($OR = 3.63, 95\% CI: 2.25, 5.87$)、包皮垢($OR = 2.16, 95\% CI: 1.34, 3.48$)、年龄 ≤ 13 岁($OR = 0.74, 95\% CI: 0.50, 0.99$)、未行包皮环切术($OR = 0.31, 95\% CI: 0.22, 0.45$)、习惯性憋尿($OR = 5.26, 95\% CI: 3.82, 7.26$)是包皮过长与包茎儿童出现 RUTI 的危险因素($P < 0.05$)(表 2)。

表 1 RUTI 组与无 RUTI 组包皮过长与包茎儿童单因素分析[例(%)]

Table 1 Univariate analysis of RUTI and non-RUTI groups with redundant prepuce and phimosis [n(%)]

变量	例数	年龄(岁)		BMI(kg/m ²)		包皮环切术	
		≤13	>13	≤18.53	>18.54	是	否
RUTI 组	213	159(12.3)	54(7.7)	128(13.1)	85(8.3)	46(5.0)	167(14.4)
无 RUTI 组	1 787	1 132(87.7)	655(92.3)	849(86.9)	938(91.7)	872(95.0)	915(84.6)
χ ² 值	/	10.620		12.060		56.710	
P 值	/	0.001		0.001		<0.001	

变量	例数	习惯性憋尿		包皮粘连		包皮垢	
		是	否	是	否	有(非经常翻洗包皮)	无(经常翻洗包皮)
RUTI 组	213	93(30.8)	120(7.1)	34(30.1)	179(9.5)	30(20.0)	183(9.9)
无 RUTI 组	1 787	211(69.2)	1 576(92.9)	79(69.9)	1 708(90.5)	120(80.0)	1 667(90.1)
χ ² 值	/	149.820		47.560		14.900	
P 值	/	<0.001		<0.001		<0.001	

注 RUTI:复发性泌尿系感染;/:表示无统计量

表 2 RUTI 组与无 RUTI 组包皮过长与包茎患儿多因素 Logistic 回归分析

Table 2 Logistic regression analysis of RUTI and non-RUTI groups in children with redundant prepuce and phimosis

变量	β 值	SE 值	Waldχ ² 值	P 值	OR 值(95% CI)
年龄≤13 岁	-0.41	0.20	4.39	0.040	0.66(0.45,0.97)
行包皮环切术	-1.16	0.18	40.86	<0.001	0.31(0.22,0.45)
习惯性憋尿	1.66	0.16	102.47	<0.001	5.26(3.82,7.26)
BMI≤18.53 kg/m ²	-0.27	0.18	2.28	0.130	0.76(0.53,1.09)
有包皮垢	0.77	0.24	9.87	0.002	2.16(1.34,3.48)
有包皮粘连	1.29	0.25	27.71	<0.001	3.63(2.25,5.87)

注 RUTI:复发性泌尿系感染;BMI:身体质量指数

讨论

包皮过长与包茎是男性儿童常见疾病,由于部分患儿及其家长相关知识缺乏,未能及时干预,可发生包皮龟头炎、包皮粘连、RUTI 等并发症^[4]。RUTI 常见的泌尿系病原体包括大肠埃希菌(占儿童尿路感染的 80% 以上)、克雷伯氏菌、变形杆菌、肠杆菌、肠球菌等。在日本的一项回顾性研究中,肠球菌引起的发热性尿路感染与大肠杆菌相比在男性更多见^[5]。另一项研究发现包皮环切术前约 64% 的患者尿道周围有致病菌,而在包皮环切术后这一比例下降到 10%^[6]。一项 Meta 分析研究显示,接受包皮环切术的婴儿 RUTI 发生率比未接受环切术的婴儿降低 12 倍。包皮环切术在不同生命阶段扮演着“疫苗”的角色,如在婴儿期预防 UTI 和龟头炎,在青春期预防人类乳头状瘤病毒、艾滋病病毒和生殖器癌。在一项对近 10 000 名接受包皮环切术和 20 000 名未接受包皮环切术的男性儿童的大型研究中,Simforoosh 等^[7] 回顾性评估了新生儿包皮环切术对出生后第一年 RUTI 发病率的影

响,发现未行包皮环切术组 RUTI 发病率明显高于包皮环切组(2.2% 比 0.2%)。英国一项研究发现,11% 的女性儿童和 7% 的男性儿童在 16 岁时被诊断患有 RUTI,78% 的女性儿童和 71% 的男性儿童在出生第一年内出现尿路感染复发,而 45% 的女性儿童和 39% 的男性儿童在出生一年后出现进一步感染^[8]。国内外已有足够研究证明包皮环切术可降低婴幼儿 RUTI 的发生率,但针对男性中小学生的研究较少^[9]。

本研究显示,年龄≤13 岁的包皮过长与包茎与 RUTI 密切相关,可能与较小儿童不注意清洗包皮有关,包皮间隙是微生物的潜在储存库,在 RUTI 的发病中起着重要作用^[10-11]。

本研究结果显示,包皮垢、包皮粘连儿童 RUTI 的患病率增加。包皮粘连是由于细菌致包皮阴茎头炎反复发作,炎性渗出吸收后致粘连,细菌可上行引起 RUTI。包皮内皮脂腺发达,其分泌物与脱落的上皮混合积存在包皮腔内形成包皮垢,为细菌生长繁殖提供了场所。

本研究显示,未接受包皮环切术与 RUTI 密切相关,接受包皮环切术儿童的 RUTI 发生率较未接

受环切术者显著降低,包皮环切术减少 RUTI 的机制可能是因为手术后减少了细菌污染(特别是尿道周围的革兰氏阴性杆菌)^[12]。一项研究显示,7 日龄至 11 岁男童的包皮下拭子中有 50 种细菌分离株,其中大多数是多重耐药菌株;在 2 月龄至 9 岁男童中,鉴定出 72 种微生物,在健康男性(平均年龄 26.5 岁)的拭子中,未行包皮环切的男性有 17% 的拭子含有潜在致尿路感染的革兰氏阴性杆菌,相比之下,行包皮环切术的男性有 4% 的拭子含有链球菌、专性厌氧菌和生殖器支原体^[13]。表明包皮环切术的保护作用会延伸到婴儿时期、学龄前时期以及成年时期,包括早期预防尿路感染和减少炎性包皮条件。

本研究显示,习惯性憋尿与包皮过长与包茎儿童发生 RUTI 密切相关,可能是由于尿液长时间滞留于膀胱内,易滋生细菌,细菌繁殖可能引发 RUTI,出现尿频、尿急、尿痛症状。

本研究仍有不足之处:病例来源于单中心,存在一定的选择偏倚;有关疾病评估的信息,由患儿及亲属提供,主观性较强,可能出现信息偏移。虽然一部分包皮过长男孩可以上翻包皮,但调查显示这部分男童长时间未上翻包皮,存在包皮垢,与包茎男童差别不大,因此本研究没有进一步分层比较,这也是本研究的缺点之一。

综上所述,习惯性憋尿、年龄 ≤ 13 岁、未行包皮环切术、存在包皮粘连、包皮垢使包皮过长与包茎儿童出现 RUTI 的可能性增加,包皮环切术可降低包皮过长与包茎儿童泌尿系感染风险。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 左佳负责研究的设计、实施和起草文章;李庆彬、贾茹、王颂扬、刘亚凯、司峰、范毛川进行病例数据收集及分析;文建国负责研究设计、实施、对文章审核校对和申请基金

参 考 文 献

- [1] Yang SS, Tsai JD, Kanematsu A, et al. Asian guidelines for urinary tract infection in children [J]. *J Infect Chemother*, 2021, 27 (11): 1543-1554. DOI: 10. 1016/j. jiac. 2021. 07. 014.
- [2] Alkhenizan A, Elabd K. Non-therapeutic infant male circumcision. Evidence, ethics, and international law perspectives [J]. *Saudi Med J*, 2016, 37 (9): 941-947. DOI: 10. 15537/smj. 2016. 9. 14519.
- [3] Sihra N, Goodman A, Zakri R, et al. Nonantibiotic prevention and management of recurrent urinary tract infection [J]. *Nat Rev Urol*, 2018, 15 (12): 750-776. DOI: 10. 1038/s41585-018-0106-x.
- [4] 张科, 田广润, 赵莹, 等. 青少年包皮过长和包茎与复发性泌尿系统感染的相关性调查 [J]. *中国性科学*, 2022, 31 (5): 5-8. DOI: 10. 3969/j. issn. 1672-1993. 2022. 05. 002. Zhang K, Tian GR, Zhao Y, et al. A survey of the correlation of redundant prepuce and phimosis with recurrent urinary tract infection in adolescents [J]. *Chin J Hum Sex*, 2022, 31 (5): 5-8. DOI: 10. 3969/j. issn. 1672-1993. 2022. 05. 002.
- [5] Ohnishi T, Mishima Y, Matsuda N, et al. Clinical characteristics of pediatric febrile urinary tract infection in Japan [J]. *Int J Infect Dis*, 2021, 104: 97-101. DOI: 10. 1016/j. ijid. 2020. 12. 066.
- [6] Tarhan H, Akarken I, Koca O, et al. Effect of preputial type on bacterial colonization and wound healing in boys undergoing circumcision [J]. *Korean J Urol*, 2012, 53 (6): 431-434. DOI: 10. 4111/kju. 2012. 53. 6. 431.
- [7] Simforoosh N, Tabibi A, Khalili SAR, et al. Neonatal circumcision reduces the incidence of asymptomatic urinary tract infection: a large prospective study with long-term follow up using Plastibell [J]. *J Pediatr Urol*, 2012, 8 (3): 320-323. DOI: 10. 1016/j. jpurol. 2010. 10. 008.
- [8] Larcombe J. Urinary tract infection in children: recurrent infections [J]. *BMJ Clin Evid*, 2015, 2015: 0306.
- [9] Schoen EJ, Colby CJ, Ray GT. Newborn circumcision decreases incidence and costs of urinary tract infections during the first year of life [J]. *Pediatrics*, 2000, 105 (4 Pt 1): 789-793. DOI: 10. 1542/peds. 105. 4. 789.
- [10] Demir S, Ragbeli C, Kankilic NA, et al. Microorganisms and antibiotic profile of the subpreputial space in uncircumcised boys [J]. *Urol J*, 2020, 17 (6): 614-619. DOI: 10. 22037/uj. v16i7. 6030.
- [11] Almutawa YM, Bava A, Najeeb SS. Smegma pearl in a circumcised patient: a case report [J]. *Cureus*, 2022, 14 (8): e28491. DOI: 10. 7759/cureus. 28491.
- [12] Mukherjee S, Joshi A, Carroll D, et al. What is the effect of circumcision on risk of urinary tract infection in boys with posterior urethral valves? [J]. *J Pediatr Surg*, 2009, 44 (2): 417-421. DOI: 10. 1016/j. jpedsurg. 2008. 10. 102.
- [13] Morris BJ, Moreton S, Krieger JN. Critical evaluation of arguments opposing male circumcision: a systematic review [J]. *J Evid Based Med*, 2019, 12 (4): 263-290. DOI: 10. 1111/jebm. 12361.

(收稿日期: 2022-12-02)

本文引用格式: 左佳, 李庆彬, 贾茹, 等. 包茎与包皮过长患儿复发性泌尿系感染相关因素分析 [J]. *临床小儿外科杂志*, 2023, 22 (2): 154-157. DOI: 10. 3760/ema. j. cn101785-202212022-011.

Citing this article as: Zuo J, Li QB, Jia R, et al. Analysis of related factors of recurrent urinary tract infection in children with phimosis and redundant prepuce [J]. *J Clin Ped Sur*, 2023, 22 (2): 154-157. DOI: 10. 3760/ema. j. cn101785-202212022-011.