



# 尿道下裂术后反复尿路感染原因分析

刘 波 王 霞 陈 勇 陈太忠 李光亮 谭长春

**【摘要】 目的** 探讨尿道下裂修补术后反复尿路感染的原因,以提高尿道下裂手术成功率。**方法** 回顾性分析 2004 年至 2014 年实施尿道下裂手术或再手术后反复尿路感染患儿的临床资料,分析患儿年龄、手术情况、术后并发症以及影像学检查情况,寻找尿道下裂修补术后反复尿路感染的危险因素。**结果** 449 例患儿中,43 例(占 1.91%)诊断为尿道下裂术后反复尿路感染,患儿平均手术年龄 14 个月(6~24 个月),平均随访 6.5(0.5~10)年。其中一期 Snongrass 术和 Ducket 术分别占 47%(20/43)和 35%(15/43),再手术病例占 18%(8/43)。最初病例包括全部 Ducket 术后和再手术患儿,Snongrass 术仅 1 例。这些患儿术后进行排尿性膀胱尿道造影 25 例(58%,25/43),超声 39 例(90%,39/43),DMSA 二巯基丁二酸扫描检查 8 例(19%,8/43)。检查结果显示患儿存在不同尿道畸形,Ducket 修补术后患儿中 47%(7/15)有尿道憩室,47%(7/15)有尿道瘘;而在 Snongrass 修补术后患儿,残尿量增多,膀胱输尿管反流十分常见,分别占 40%(8/20)和 50%(10/20)。**结论** 尿道下裂术后反复尿路感染的病因是多方面的,与术式有一定关联。建议对尿道下裂术后反复尿路感染患儿检查术式相关尿道畸形,并及时矫治。

**【关键词】** 尿道下裂;再手术;感染;儿童

**Recurrent urinary tract infections after hypospadias repair in children.** LIU Bo, WANG Xia, CHEN Yong, et al. Department of Pediatric Surgery, Chongqing Medical University Yongchuan Hospital, Chongqing 402160, China.

**【Abstract】 Objective** To discuss the causes of recurrent urinary tract infections (UTIs) in boys who have undergone hypospadias repair. **Methods** A retrospective analysis was made on the records of all boys who had recurrent UTIs after primary or redo tubularized incised plate (Snodgrass) or transverse island flap (Ducket) repairs, from 2004 to 2014. Data on age, operating details, postoperative complications and imaging studies were collected. We attempted to identify risk factors for recurrent UTIs after hypospadias repair. **Results** During the study period, 43/449 boys (1.91%) were diagnosed with recurrent UTIs after hypospadias repair. The boys' mean (range) age at repair was 14 (6~24) months and the median (range) follow-up was 6.5 (1.5~11) years. Primary Snodgrass and Ducket were performed in 47% (20/43) and 35% (15/43) of the boys, respectively. Redo surgeries were performed in 18% of the boys (8/43). The initial meatal location was proximal in all Ducket and redo repairs, and in one of the Snodgrass repairs. Postoperative voiding cysto-urethrography, ultrasonography and dimercapto-succinic acid (DMSA) scans were performed in 58% (25/43), 90% (39/43) and 19% (8/43) of the boys, respectively. Abnormalities were noted. Of those boys who underwent a Ducket repair, urethral diverticula were seen in 47% (7/15) and urethral fistulae were also seen in 47% (7/15). Conversely, in those who had a Snodgrass repair, an elevated PVR and vesico-ureteric reflux were more common; they were found in 40% (8/20) and 50% (10/20) of patients, respectively. **Conclusions** The pathophysiology of recurrent UTI is multifactorial, but postoperative complications seem to vary with type of procedure. Recurrent UTIs after hypospadias surgery should prompt a specific assessment for potentially functionally relevant and correctable anatomical abnormalities.

**【Key words】** Hypospadias; Reoperation; Infection; Child

doi:10.3969/j.issn.1671-6353.2015.02.009

基金项目:重庆市卫生局 2013 年医学科研计划项目(项目号 2013-2-073)

作者单位:重庆医科大学附属永川医院儿童外科(重庆市, 402160), E-mail:1962806553@qq.com

尿道下裂是常见泌尿生殖系畸形之一,其发病率逐年递增<sup>[1]</sup>。尿道板纵切卷管(Snodgrass)和横切岛状皮瓣(Ducket)修补术是常用的矫治术式<sup>[2]</sup>。尽管这些技术的一部分已经成为小儿泌尿外科用来

矫治尿道下裂的常规方法,但也带来了相应的并发症。包括尿道口狭窄、尿道瘘、尿道裂开、尿道憩室<sup>[18-20]</sup>。部分患儿因为拔除支架管后反复尿路感染而返回医院。鲜有文献报道术后反复尿路感染的频率与尿道下裂术后尿道异常相关。为此,我们回顾性分析了 10 年来完成 Snodgrass 或 Ducket 尿道下裂一期或再次修补术后反复尿路感染患儿的临床资料,试图发现过去 10 年中实施一期或再次 Snodgrass 和 Ducket 尿道下裂修补术患儿术后反复尿路感染的危险因素。

材料与方法

一、临床资料

选择 2004—2014 年我们收治的 Snongrass 或 Ducket 尿道下裂一期或再次修补术患儿 449 例,将术后反复尿路感染病例作为研究对象,纳入研究队列。将实施 Snongrass 术式的患儿设为 Snongrass 组,实施 Ducket 术式的患儿设为 Ducket 组。反复尿路感染定义为尿道下裂术后早期,拔除尿道支架管后至少有 2 次经尿培养证实菌落数 > 106 CFU<sup>[3]</sup>。如果出现伴有发热的尿道感染患儿,那么这些患儿将由初诊儿科医生或急诊医生转来我科。如果患儿有临床感染症状,如下尿道感染综合征或者发热将要求送检尿培养。收集方法亦全部登记下来。

二、方法

所有患儿均按照尿道下裂矫治术的手术方法,分为 Snongrass 术和 Ducket 术组,再次手术的患儿反复尿路感染者也进入研究组。收集患儿的影像学资料。怀疑尿路感染患儿能够进行排尿训练者,取中段尿样本;不能进行排尿训练者,导尿后取尿液以减少污染的可能。

所有尿道下裂修补术患儿麻醉前及术后留置尿道支架管(10~14 d)期间均给予合适抗生素。术后随访包括体检、病史采集,以及尿流率测定(患儿能够进行排尿训练)。根据国际儿童协会规范排尿后残尿量(PVR)和尿流率检查<sup>[4]</sup>。如果残尿量 > 20 mL 则意味着异常升高。

三、统计学处理

统计尿道下裂术后反复尿路感染患儿泌尿生殖系畸形情况,探讨其与反复尿路感染之间的相关性。所有数据采用 SPSS 17.0 软件进行统计分析, $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

结 果

449 例患儿中,43 例(1.91%) 在拔除尿道支架管后被诊断为反复尿道感染。表 1 提示所有入组患儿的临床特征。

表 1 患儿各种数据汇总  
Table 1 Patients' data

项目	例数
手术年龄(月)	14 (6~24)
影像学检查(%)	
超声	39(90)
DMSA 扫描	8(19)
逆行排尿性造影	25(58)
手术方式(%)	
Snodgrass	20(47)
Ducket	15(35)
再手术	8(18)
尿道开口位置(%)	
近端	24(56)
中远端	19(44)
平均随访时间(年)	6.5 (1.5~11)

其中 Snongrass 组反复尿路感染发生率 47% (20/43 例),Ducket 组为 35% (15/43),再手术组为 18% (8/43)。43 例患儿平均手术年龄 14(6~24)个月,平均随访时间 6.5(1.5~11)年。见表 2。

表 2 尿道下裂手术/分期与术后反复尿路感染病例(n)  
Table 2 Hypospadias repair and postoperative recurrent urinary tract infection(n)

分组	一期手术例数	再次手术例数
Snodgrass 组	20	5
Duckett 组	15	3

全部 43 例患儿中,超声检查 39 例,占 90% (39/43),发现轻度肾积水 9 例,占 21% (9/43 例),残尿量 > 20 mL10 例,占 23% (10/43)。两组患儿平均尿流率为 6 mL/s,不同组间无明显差异。

术后排尿性膀胱尿道造影发现不同尿道畸形 25 例,(58%, 25/43),包括:可疑远端狭窄 5 例,(12%, 5/43),膀胱输尿管反流 8 例,占 18% (8/43),尿道憩室 6 例,(13%, 4/43),增大的前列腺囊 3 例,(7%, 3/43),尿道瘘 3 例(7%, 3/43)。

Snongrass 组绝大部分患儿较 Ducket 组表现为较高的残尿量,与尿路感染有关:Snongrass 组 8 例(8 / 25)、Ducket 组 2 例(2 / 18)残尿量 > 20 mL。

在 Snongrass 组中,6 例(6/25)有膀胱输尿管反流(VUR),而 Ducket 组仅 2 例(2/15),两组比较, $P =$

0.02。Ducket 组术后反复尿路感染者常发现有尿道憩室(6/18 例)和尿道痿(6/18 例)。详见表 3。

表 3 尿道下裂术后随访结果( $n$ )  
Table 3 Follow-up after hypospadias repair( $n$ )

随访情况	轻度肾积水	残尿量 > 20 mL	平均尿流率 (m/s)	术后发现尿道畸形				
				远端尿道口狭窄	膀胱输尿管返流	尿道憩室	前列腺囊增大	尿道痿
Snodgrass 组(25)	6	8	6	3	6	0	2	0
Duckett 组(18)	3	2	6	2	2	6	1	6

讨 论

尿路感染是儿童常见可诊断感染性疾病之一,它可以导致败血症,甚至可引起长期严重并发症,如肾脏瘢痕形成、高血压等。同时,反复尿路感染还可严重影响患儿及家庭的生活质量<sup>[5-8]</sup>。

反复尿路感染的病因是多因素的,目前文献报道主要包括:年轻、泌尿系畸形、幼年时未行包皮环切术、女性、大便失禁、白天尿失禁等<sup>[9]</sup>。本研究中,男童在尿道下裂修补术后平均随访了 6.5 年,约 1.91% (43/449 例)发生了反复尿路感染。这比一般人群要高,普通人群中 1 ~ 5 岁儿童每年发病率仅 0.1% ~ 0.2%。前期研究显示 6 ~ 12 个月患儿反复尿路感染的发生率 20% ~ 38%<sup>[5-7]</sup>。其他一些研究提示反复尿路感染的发生率为 12% ~ 30%<sup>[9]</sup>。以往文献并未阐述尿道下裂手术史与反复尿路感染之间有无关联。通过本研究,我们推测尿道下裂术后儿童反复尿路感染的可能潜在原因。

对成年男性及儿童的研究显示明显的或者持续的残尿量增多会增加尿路感染及尿路感染反复发作的机会<sup>[10-11]</sup>。本研究显示,Snodgrass 术后残尿量增多或者膀胱输尿管反流明显较多。这可能是因为新尿道并不具有正常尿道顺滑的特征,而是增加了排尿阻力和尿流出梗阻<sup>[12]</sup>。在怀疑尿路感染的评估中,尤其有排尿不适或者发热的儿童可以采用影像学检查来发现残尿量或者膀胱输尿管反流的存在。Akbiyik 等<sup>[13]</sup>发现 496 例 Snodgrass 手术儿童中 48 例出现了并发症。其中尿道口狭窄最常见,发生率为 56%,其次是尿道皮肤痿,约 52% (25/48 例)。本研究结果与之相符,Snodgrass 术后大部分出现反复尿路感染的儿童被发现有远端狭窄。Kim 等<sup>[14]</sup>研究 338 例尿道下裂术后膀胱输尿管反流病例,小于 1 岁的病例发生率为 12%,明显高于健康人群(0.4% ~ 1.8%)。这与其他文献报道的结果相似<sup>[15]</sup>。本研究中做过排尿性膀胱造影(voiding cys-

tourethrogram, VCUG)的病例,其膀胱输尿管反流的比例较高。Kim 等<sup>[14]</sup>发现原有膀胱输尿管反流(VUR)尿道下裂术后即可消失或者缓解,因此术后再做 VCUG 的必要性不大。但本研究结果提示尿道下裂术后 VCUG 检查发现 VUR 多达 13 例(13/25),这比 Kim 等的结果要高。这个小样本做出较高的结果可能并不具有意义,但它真实反映这部分儿童 VUR 的存在具有较高的发病率,因此需要重视并给予专科治疗。

详尽的影像学评估加上病史、体格检查可以帮助评估潜在可矫治的下尿路畸形,并促使医生寻求手术干预。基于目前的研究发现,我们建议对任何尿道下裂术后出现反复尿路感染的儿童应该先采取超声检查来评估。常规排尿性膀胱尿路造影帮助不多,若超声检查结果异常或有证据显示上尿路异常如瘢痕等时,应该考虑 VCUG。若考虑手术导致感染的可能,我们认为详尽的病史及体格检查,详细的评测尿痿或憩室,加上尿流率检查,应是手术后随访期间的主要任务。采取 Snodgrass 或者 Duckett 修补术的区别在于缺损的长度和其他潜在的畸形如前列腺囊。为避免这些因素的影响,我们复习了所有反复尿路感染患儿的影像学资料以发现前列腺囊的发生率。

虽然直觉判断近端尿道下裂可能合并前列腺囊并导致术后尿路感染的发生率高些,但实际上我们在影像学检查中并未发现不同组间有明显差异。如前面所叙,各手术组平均尿流率偏低,但是不同手术组间并无差异。Pippi 等以前报道过 Duckett 组较 Snodgrass 组尿流率结果好些<sup>[3]</sup>;Perera 等也得出过同样结论<sup>[16]</sup>。但近期循证研究结果显示,不合并尿路感染者按年龄分组的病例间并无明显差异。过去我们测量尿流率都是让患儿充盈膀胱,并按 ICCS 建议用残尿量来报道。尿流率和残尿量的测定都是常规从本中心尿道下裂术后经过排尿训练过的儿童中获得,现在这种做法已经改变,因为文献报道这种方法在其他无症状儿童中无作用。我们发现尿道下裂

术后尿流率通常偏低,且随年龄增长逐渐趋于正常。目前的研究都是小样本的,将来还需要更多研究来评判尿道下裂手术和低尿流率之间的关系。反复尿路感染儿童发生排尿功能不全,不论是原发的,还是继发于手术的都不能轻视,都可以诱发反复尿路感染,需尽可能治好排尿功能不全。所以我们认为尿流率、症状体征(如尿频、尿急和发热)及尿培养阳性可以提示异常膀胱,以及相关畸形如膀胱输尿管反流的风险。Ozkurkcugil 等<sup>[17]</sup>研究试图揭示尿道下裂儿童是否有过度敏感逼尿肌的高发生率可能。在他们的循证中,46%的儿童(17/37 例)在尿流动力学检查时显示过度敏感逼尿肌,这是健康儿童的 4 倍多。尿道下裂患儿,正常尿流常被不适感或者术前存在的尿道狭窄抑制,导致膀胱内压增高,并增加膀胱不稳定的发展,从而导致继发性膀胱输尿管反流。Sujijantararat 和 Chaiyaprasithi<sup>[2]</sup>对比 Duckett 和 Snodgrass 一期尿道下裂修补术后的结果,在 Duckett 组术后尿道瘘和尿道憩室更为常见,虽然差异并不明显。在我们研究中,Duckett 组反复尿路感染的患儿似乎也有尿道憩室和尿路瘘,这种尿路憩室/瘘和尿路感染之间的联系在以前的研究中并未发现。我们推测 Snodgrass 术后患儿可能有部分尿路梗阻的潜在危险,这可导致残尿量增加和继发性膀胱输尿管反流。前面提过,Snodgrass 术后远端狭窄的发生率高于 Duckett 术后组。此外,尿路瘀滞可以导致细菌粘附,继而导致感染性膀胱炎的发生<sup>[10]</sup>。继发膀胱输尿管反流后,上尿路感染可以导致尿路狭窄。不同于 Snodgrass 术后患儿,Duckett 组术后反复尿路感染患儿会出现不同于尿路狭窄的并发症,也可以诱发尿路感染,这些并发症可以导致尿流瘀滞,如尿路憩室可以导致细菌定殖并继发尿路感染<sup>[20]</sup>。

本研究也有一些局限,包括有些尿路感染患儿通过治疗已痊愈,本研究组未随访,还存在一部分失访的病例,这部分病例并不会像反复尿路感染患儿那样一直紧跟研究组,并进行随访,反复尿路感染的患儿随访率高达 96%,我们的研究中,造成尿路感染患儿随访流失的其他限制包括术前排尿参数不能检查(研究中很多儿童不能完成排尿训练)、术前膀胱输尿管反流和肾积水的检测等。

资料显示尿道下裂术前超声检查和排尿性膀胱尿路造影是非常必须的。因为所有患儿均未行术前行常规影像学检查,所以无法排除尿流动力学检查相关的一些问题。这很不幸,但必须限制它的发生。

回顾性研究通常会存在固有的缺陷,前瞻性研

究则可以减少以上所述的限制。总之,反复尿路感染的病因是多因素的,本研究揭示尿道下裂术后临床可查的尿路感染具有较高的发生率。导致尿路感染发生率增高的原因与手术方式有关联。Snodgrass 术后残尿量增高较多,易导致尿路感染发生;Duckett 术后尿道憩室形成继发细菌定殖而发生感染。虽然还有其他原因可导致儿童尿路感染,但尿道下裂术后反复尿路感染已成为重要的因素,且与术式存在一定的相关,应及时予以专科检查并矫正术后继发畸形。

## 参考文献

- 1 Dodson JL, Baird AD, Baker LA, et al. Outcomes of delayed hypospadias repair: implications for decision making [J]. J Urol, 2007, 178 (1): 278-281.
- 2 Sujijantararat P, Chaiyaprasithi B. Comparative outcome between transverse island flap onlay and tubularized incised plate for primary hypospadias repair [J]. Asian J Surg, 2009, 32 (4): 229-233.
- 3 Braga LHP, Pippi Salle JL, Lorenzo AJ, et al. Comparative analysis of tubularized incised plate versus onlay island flap urethroplasty for penoscrotal hypospadias [J]. J Urol, 2007, 178 (4 Pt 1): 1451-1456; discussion 1456-1457.
- 4 Nevéus T, von Gontard A, Hoebeke P, et al. The standardization of terminology of lower urinary tract function in children and adolescents: report from the Standardisation Committee of the International Children's Continence Society [J]. J Urol, 2006, 176: 314-324.
- 5 Zorc JJ, Kiddoo DA, Shaw KN. Diagnosis and management of pediatric urinary tract infections [J]. Clin Microbiol Rev, 2005, 18: 417-422.
- 6 Toffolo A, Ammenti A, Montini G. Long-term clinical consequences of urinary tract infections during childhood: a review [J]. Acta Paediatr, 2012, 101: 1018-1031.
- 7 Bermingham SL, Ashe JF. Systematic review of the impact of urinary tract infections on health-related quality of life [J]. BJU Int, 2012, 110 (11 Pt C): E830-836.
- 8 Barry HC, Ebell MH, Hickner J. Evaluation of suspected urinary tract infection in ambulatory women: a cost-utility analysis of office-based strategies [J]. J Fam Pract, 1997, 44: 49-60.
- 9 Sureshkumar P, Jones M, Cumming R, et al. A population based study of 2,856 school-age children with urinary incontinence [J]. J Urol, 2009, 181: 808-816.
- 10 Truzzi JCI, Almeida FMR, Nunes EC, et al. Residual urinary volume and urinary tract (下转第 129 页)