

游离包皮内板尿道板头段镶嵌-尿道板纵切卷管尿道成形术在尿道下裂中的应用

王寿福¹ 陈海琛¹ 胡杨¹ 吴永隆¹ 徐延波¹ 徐波¹

[摘要] 目的:探讨游离包皮内板尿道板头段镶嵌-尿道板纵切卷管尿道成形术(glans grafted tubularised incised plate,GG-TIP)治疗尿道下裂的临床可行性及应用效果。**方法:**收集分析2019年1月—2021年10月我院166例应用尿道板纵切卷管尿道成形术(TIP)手术修复尿道下裂的患儿资料。分为A、B2组,其中A组为GG-TIP手术组,即在TIP手术中阴茎头段背侧加深纵切联合头段局部游离包皮内板镶嵌,B组为经典TIP手术组。记录A、B组临床随访资料、术后并发症情况、最大尿流率(Q_{max})及尿道下裂客观评分标准(HOSE),对结果进行统计学分析。**结果:**共166例纳入分析,患儿平均年龄(21.20±9.64)个月,随访时间6~34个月。阴茎头型14例,阴茎体型127例,阴茎阴囊型25例,阴囊型及会阴型0例。A组的手术时间长于B组,差异有统计学意义($P<0.001$)。A、B组术后总并发症情况差异无统计学意义(10.34% vs 15.74%, $P=0.337$);尿道瘘($\chi^2=0.114$, $P=0.735$)、尿道狭窄($\chi^2=0.365$, $P=0.546$)及阴茎头裂开($\chi^2=0.506$, $P=0.477$)的发生情况差异无统计学意义。A组术后2周的 Q_{max} 优于B组[(9.46±1.57) mL/s vs (8.12±1.18) mL/s],差异有统计学意义($P<0.001$)。A组HOSE评分(15.09±0.98)分,且尿道口均位于阴茎头前端,呈垂直裂隙状,B组HOSE评分(14.67±0.85)分,A组HOSE评分高于B组,差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论:**GG-TIP手术修复儿童尿道下裂是安全、有效的,该术式操作简单,可改善术后尿流率,且阴茎外观美观,值得推广。

[关键词] 尿道下裂;游离包皮内板;尿道板纵切卷管尿道成形术

DOI:10.13201/j.issn.1001-1420.2023.03.006

[中图分类号] R693 **[文献标志码]** A

Glans grafted tubularized incised plate urethroplasty in hypospadias repair

WANG Shoufu CHEN Haichen HU Yang WU Yonglong XU Yanbo XU Bo

(Department of Pediatric Surgery, Women and Children's Hospital, School of Medicine, Xiamen University, Xiamen, Fujian, 361003, China)

Corresponding author: XU Bo, E-mail: xubofly@163.com

Abstract Objective: To investigate the clinical feasibility and application of glans grafted by free preputial plate-tubularized incised plate urethroplasty in hypospadias repair. **Methods:** From January 2019 to October 2021, 166 cases of hypospadias repaired by TIP surgery in our hospital were collected and analyzed, and they were divided into two groups. Group A, that is, during TIP surgery, the dorsal deeper incision of the glans combined with local grafted free prepuce was performed, and group B, the classical TIP surgery was performed. Clinical follow-up data, postoperative complications, maximum urine flow rate (Q_{max}) and hypospadias objective scoring evaluation (HOSE) score of group A and group B were recorded and analyzed. **Results:** All 166 cases were included in the analysis. The follow-up time was 6–34 months, with an average age of (21.20±9.64) months. There were 14 cases of penile head type, 127 cases of penile body type, 25 cases of penile scrotal type, and 0 cases of scrotal and perineal type. Group A takes longer time than group B ($P<0.001$), and the difference was statistically significant. There was no significant difference in total postoperative complications between group A and group B (10.34% vs 15.74%, $P=0.337$), as the same of the incidence of urethral fistula ($\chi^2=0.114$, $P=0.735$), urethral stricture ($\chi^2=0.365$, $P=0.546$) and glans separation ($\chi^2=0.506$, $P=0.477$). Q_{max} at 2 weeks after operation in group A was better than that in group B [(9.46±1.57) mL/s vs [8.12±1.18] mL/s), and the difference was statistically significant ($P<0.001$). HOSE score of group A was (15.09±0.98), and all the neomeatuses were at the tip of the glans and appeared vertical fissure. The score of group B was (14.67±0.85). The HOSE of score group A was higher than that of group B statistically ($P<0.05$). **Conclusion:** GG-TIP surgery is safe and effective for the repair of hypospadias in children. The surgery is simple, and the urine flow rate can be improved. Better cosmetic results can be achieved. Thus, it is worth popularizing.

Key words hypospadias; free preputial plate; tubularized incised plate urethroplasty

¹厦门大学附属妇女儿童医院(厦门市妇幼保健院)小儿外科(福建厦门,361003)

通信作者:徐波,E-mail:xubofly@163.com

尿道下裂是小儿常见泌尿生殖系统畸形,发病率约 1/300 ~ 1/200, 部分区域有所上升^[1]。Snodgrass^[2]最初报道了尿道板纵切卷管尿道成形术(tubularized incised plate, TIP), 目前已经成为中远段尿道下裂修复的主流术式, 但存在尿道狭窄、尿道瘘及尿道口狭窄等并发症, 阴茎头的差异及修复方式可能成为并发症发生的重要因素, 已报道的原因及改良方式多种多样, 尚没有统一结论。本研究旨在探讨 TIP 手术中, 游离包皮内板尿道板头段镶嵌-尿道板纵切卷管尿道成形术(glans grafted tubularized incised plate, GG-TIP)的临床可行性及应用效果。

1 资料与方法

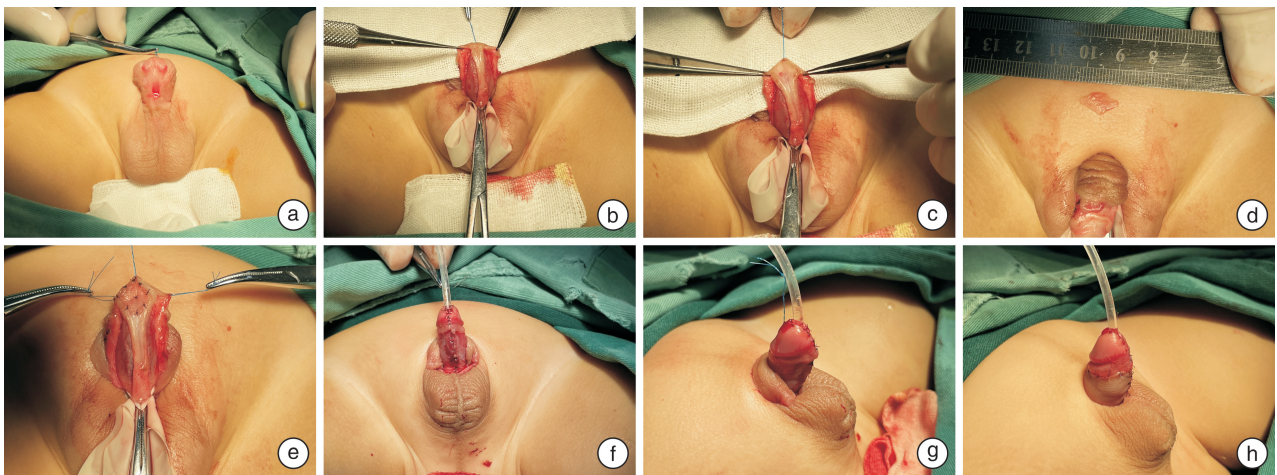
1.1 临床资料

回顾性收集 2019 年 1 月—2021 年 10 月在我院行 TIP 手术的尿道下裂患儿共 166 例。纳入标准: ①中远段尿道下裂; ②无阴茎下弯或经脱套后阴茎下弯 $<30^\circ$, 通过阴茎海绵体背侧白膜折叠可以矫正; ③尿道板条件符合 TIP 手术。排除标准: ①再手术病例; ②临床资料不完整。

1.2 方法

总共纳入 166 例, 分为 2 组: A 组共 58 例, 采用 GG-TIP 手术, 即在经典 TIP 手术中行尿道板纵切时, 加深阴茎头段纵切深度, 后行游离包皮内板

阴茎头段局部镶嵌。具体步骤: 麻醉成功后, 取平卧位(图 1a), 沿着尿道开口做 U 型切口切除膜状尿道, 沿尿道板两侧纵行平行切口至阴茎头, 联合包皮环切行阴茎脱套至阴茎体根部, 分离两侧 Buck's 筋膜深面至 2、10 点, 切除尿道板周围纤维组织充分松解阴茎, 若阴茎下弯 $>15^\circ$, 在下弯最明显处背侧海绵体白膜行 Nesbit 折叠纠正下弯, 行人工勃起实验验证下弯完全纠正, 两侧阴茎头瓣呈翼状解剖, 修剪、适当减容(图 1b), 沿着尿道板中央纵型劈开, 阴茎体部不切开海绵体白膜, 阴茎头部加深纵切达阴茎头顶点前方(图 1c)。根据阴茎头段创面宽度截取游离岛状包皮内板, 长度 5~8 mm(图 1d), 镶嵌于阴茎头段创面, 相当于尿道板纵切创面仅前端 5~8 mm 为包皮内板镶嵌, 近端纵切创面旷置(图 1e)。置入 6Fr 或 8Fr 硅胶导尿管为支架, 行卷管成形尿道, 将两侧 Buck's 筋膜及阴茎头瓣对合缝合覆盖尿道(图 1f、g), 修剪包皮缝合(图 1h)。B 组共 108 例, 采取经典 TIP 手术, 手术步骤基本同 A 组, 在尿道板中央纵切时, 阴茎头部切开至常规深度, 不超过原尿道板顶点, 不镶嵌包皮内板。术后随访出现尿道及阴茎头裂开患儿半年后行手术修补, 尿道狭窄后期行尿道扩张及二次手术, 所有出现并发症患儿后期均得到纠正。



a: 术前正面观; b: 尿道板两侧平行纵切, 阴茎头翼状解剖及游离 Buck's 筋膜; c: 尿道板纵切; d: 截取游离包皮内板; e: 局部尿道板镶嵌游离包皮内板; f: 留置尿管, 尿道成形, 成形阴茎头及 Buck's 筋膜覆盖后正面观; g: 留置尿管, 尿道成形, 成形阴茎头及 Buck's 筋膜覆盖后侧面观; h: 阴茎术后整体观。

图 1 GG-TIP 手术关键步骤

1.3 随访

采用门诊、电话、邮件、视频等方式术后随访。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 22.0 统计学软件进行数据分析, 计量资料以 $\bar{X} \pm S$ 表示, 组间比较采用 *t* 检验, 计数资料采用频数表示, 组间比较采用 χ^2 检验。以

$P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

本研究共纳入 166 例尿道下裂患儿, 所有患儿随访时间 6~34 个月, 中位随访时间 21 个月。平均年龄 (21.20 ± 9.64) 个月。阴茎头型 14 例

(8.43%), 阴茎体型 127 例(76.51%), 阴茎阴囊型 25 例(15.06%), 阴囊型及会阴型 0 例。A、B 组在年龄、阴茎头大小、尿道板宽度、尿道口开口位置、阴茎下弯程度及尿道板宽度等方面比较差异均无统计学意义($P > 0.05$), 具有可比性。A 组手术时间(120.09 ± 12.39) min, B 组手术时间(94.09 ± 9.52) min, A 组的手术时间长于 B 组, 差异有统计学意义($P < 0.001$)。

2.2 并发症

A、B 组术后总并发症差异无统计学意义(10.34% vs 15.74%, $P = 0.337$); 在亚组分析中, 尿道瘘、尿道狭窄及阴茎头裂开的发生情况差异无统计学意义。见表 1。

表 1 2 组患儿术后并发症情况比较 例(%)

组别	例数	尿道瘘	尿道狭窄	阴茎头裂开	并发症总数
A 组	58	3(5.17)	2(3.45)	1(1.72)	6(10.34)
B 组	108	7(6.48)	6(5.56)	4(3.70)	17(15.74)
χ^2 值	—	0.114	0.365	0.506	0.921
P 值	—	0.735	0.546	0.477	0.337

2.3 Q_{max} 及 HOSE 评分

术后 2 周, A 组的 Q_{max} 大于 B 组, 差异有统计学意义($P < 0.001$)。A、B 组患儿分别按照国际尿道下裂客观评分标准(hypospadias objective scoring evaluation, HOSE)^[3]进行评分, A 组(15.09 ± 0.98)分, 且成形尿道口均位于阴茎头前端, 呈垂直裂隙状, B 组(14.67 ± 0.85)分, A 组 HOSE 评分高于 B 组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 2 组患儿术后 Q_{max} 及 HOSE 评分比较

组别	例数	$Q_{max} / (mL \cdot s^{-1})$	HOSE 评分/分
A 组	58	9.46 ± 1.57	15.09 ± 0.98
B 组	108	8.12 ± 1.18	14.67 ± 0.85
t 值	—	6.184	2.866
P 值	—	< 0.001	0.005

3 讨论

1994 年, Snodgrass^[2] 最初报道了 TIP 手术, 在全世界迅速推广, 已经成为中远段尿道下裂修复的主流术式, 并发症发生率为 10%~40%, 常见有尿道瘘、尿道狭窄、阴茎头裂开等^[4-5]。本研究中, A 组总并发症为 6 例(10.34%), B 组为 17 例(15.74%), 与已报道的数据相当, 2 组术后并发症差异无统计学意义($\chi^2 = 0.921, P = 0.337$), GG-TIP 手术疗效同样可靠。比较 HOSE 评分以及术后 2 周的 Q_{max} , A 组均优于 B 组, 差异有统计学意

义($P < 0.05$)。总体来说, 在保证术后尿道功能大致相当的情况下, A 组(GG-TIP 手术组)手术效果优于 B 组(经典 TIP 手术组)。前者增加了游离包皮内板的截取以及移植的操作, 手术更为复杂、精细, 因而手术时间相对会延长, 有一定手术难度。

手术是尿道下裂修复的唯一手段, 目前, 已有 300 多种手术方式。镶嵌式包皮内板尿道成形术(grafted tubularized incision plate, G-TIP)报道有 20 余年, 已证实可降低尿道狭窄等并发症, 理论在于尿道板有广泛的血窦能让移植物存活, 减少瘢痕的形成^[6], 后续研究也证实了 G-TIP 手术的优越性, 能明显降低术后并发症。Silay 等^[7]和 Alshafei 等^[8]两项荟萃分析均证实 G-TIP 可降低尿道下裂 TIP 术后尿道狭窄的发生率。G-TIP 手术中采用了游离包皮移植技术, Perera 等^[9]报道越长的尿道意味着挛缩、坏死以及形成瘢痕组织的风险越大, 产生尿流阻力, 导致近端尿瘘和尿流受限。本研究中 GG-TIP 手术借鉴了包皮内板移植技术, 将游离包皮内板仅镶嵌于阴茎头段成形尿道, 与 G-TIP 手术相比, 不仅节省包皮内板来源, 减少游离移植组织面积, 降低移植物发生挛缩、坏死的风险, 也明显简化手术, 具有更好的操作性。阴茎头为富含血窦的海绵状组织, 血供比尿道板更为丰富, 更有利于移植物的成活, 发生尿道狭窄和尿流受限的风险均可降低。本组 58 例移植物均存活良好, 但样本量不足, 缺少 GG-TIP 手术与 G-TIP 手术的对比研究。我们认为 GG-TIP 手术更适合于头段尿道板条件欠佳、阴茎头扁平、阴茎头小的 TIP 患儿, 因地制宜、量体裁衣、见招拆招, 遵循唐耘漫教授等提出的尿道下裂个体化手术策略^[1], 但在实践中更有待限定条件的随机对照研究验证。

阴茎头的解剖特点在尿道下裂修复手术中至关重要。Bush 等^[10]认为阴茎头大小是 TIP 术后并发症的独立影响因素; 阴茎头过小、尿道板过窄、阴茎头翼状解剖不足, TIP 手术后易发生尿道狭窄、阴茎头裂开^[11]; 刘愉等^[12]309 例单中心研究认为舟状窝宽度是 TIP 手术后并发症的重要影响因素。李忠远等^[13]通过皮瓣翻转尿道成形术, 避免尿道板狭窄不足的问题, 减少尿道口狭窄的发生率。虽然各个研究各有不同, 其本质是尿道下裂修复后, 阴茎头段尿道是否有足够空间, 包括尿道的直径及阴茎头海绵组织是否对尿道产生容积占位挤压。若成形尿道直径小或者周围海绵体组织产生挤压, 势必造成阴茎头段尿道的容积减小, 出现排尿不畅、排尿压力增加, 导致阴茎头裂开、近端尿道瘘、尿道憩室等风险增加。本研究中 GG-TIP 术式, 将阴茎头段的背侧纵切深度加深, 拓宽尿道, 尿道口直径能得到充分保证, 联合阴茎头瓣适当减容, 避免阴茎头海绵体组织向内形成挤压, 且舟状

窝位置加深后,形成类似正常阴茎的舟状窝结构,利于形成柱状尿线。随访数据表明 GG-TIP 术后最大尿流率明显高于经典 TIP 组,排尿通畅,效果良好。

传统 TIP 手术常因尿道口成形不当而带来一些问题。刘伟等^[14]的报道指出,阴茎头裂开的发生与成形后冠状沟至尿道外口距离有关,口冠距过大增加阴茎头裂开风险。Bush 等^[15]建议 TIP 手术尿道板中央纵切的远端不应超过阴茎头舟状窝的顶点,其原因为纵切过深造成阴茎头段尿道不能上皮化,形成瘢痕。包皮内板镶嵌尿道板成形尿道可避免此类问题。Ahmed 等^[16]和 Gupta 等^[17]分别前瞻性纳入 230 例及 263 例患儿行 G-TIP 手术,在尿道板背切时,向阴茎头远端延伸 2~3 mm,扩大阴茎头部分纵切范围,游离包皮内板镶嵌成形整段尿道。随访超过 96% 患儿获得良好效果,值得关注的是术后尿道外口均呈裂隙状,位于阴茎头前端,尿线呈柱状,外观良好,排尿顺畅,满意度高。而我们发现尿道切口上皮化不足主要位于阴茎头段,且阴茎头容量有限,尿道板往往宽度不足,且质韧弹性不足。本研究中 GG-TIP 手术作出改良,在阴茎头加深背切及减容后仅做头段局部 5~8 mm 的游离包皮内板镶嵌移植,相比 Ahmed 和 Gupta 等^[16-17]的操作简单化,降低了风险,能很好塑形尿道外口于阴茎头前端,力求尿线呈柱状。术后随访,与经典 TIP 手术比较,GG-TIP 手术术后尿流率高,尿道口均呈纵裂隙状,HOSE 评分更优($P < 0.05$)。

综上所述,GG-TIP 手术修复儿童尿道下裂是安全、有效的,且该术式操作简单,改善术后尿流率,阴茎外观美观,值得推广。不足之处在于样本量不足及缺乏术后长期随访资料。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 陈绍基,王学军,唐耘熯.尿道下裂手术策略十二字方针[J].临床小儿外科杂志,2022,21(1):1-6.
- [2] Snodgrass W. Tubularized,incised plate urethroplasty for distal hypospadias [J]. J Urol, 1994, 151(2): 464-465.
- [3] Holland AJ,Smith GH,Ross FI,et al. HOSE:an objective scoring system for evaluating the results of hypospadias surgery[J]. BJU Int,2001,88(3):255-258.
- [4] Tekgul S,Dogan HS,Kocvara R. Guidelines on pediatric urology in EAU guidelines[C]//Edn. presented at the 32nd EAU Annual Congress,London,2017.
- [5] Lucas J,Hightower T,Weiss DA,et al. Time to Complication Detection after Primary Pediatric Hypospadias Repair:A Large,Single Center,Retrospective Cohort Analysis[J]. J Urol,2020,204(2):338-344.
- [6] Loloi J,Harrington S,Boltz S,et al. Ingrafts in hypospadias surgery: Longer-term outcomes [J]. J Pediatr Urol,2020,16(5):555. e1-555. e5.
- [7] Silay MS,t Hoen L,Bhatt N,et al. Are there any benefits of using an inlay graft in the treatment of primary hypospadias in children? A systematic review and meta-analysis[J]. J Pediatr Urol,2021,17(3):303-315.
- [8] Alshafei A,Cascio S,Boland F,et al. Comparing the outcomes of tubularized incised plate urethroplasty and dorsal inlay graft urethroplasty in children with hypospadias: a systematic review and meta-analysis [J]. J Pediatr Urol,2020,16(2):154-161.
- [9] Perera M,Jones B,O'Brien M,et al. Long-term urethral function measured by uroflowmetry after hypospadias surgery:comparison with an age matched control[J]. J Urol,2012,188(4 Suppl):1457-1462.
- [10] Bush NC,Villanueva C,Snodgrass W. Glans size is an independent risk factor for urethroplasty complications after hypospadias repair [J]. J Pediatr Urol, 2015,11(6):355. e1-355. e5.
- [11] 唐耘熯.尿道下裂术后尿道狭窄、阴茎头裂开及尿道憩室的认识及处理[J].临床小儿外科杂志,2017,16(3):212-214.
- [12] 刘愉,覃道锐,王学军.初治尿道下裂 TIP 手术后并发症的相关因素分析:309 例单中心研究[J].临床小儿外科杂志,2020,19(12):1094-1099.
- [13] 李忠远,郭永连,李国灏等. TFP 与 TIP 在青少年远段型尿道下裂首次修复中的疗效对比[J].临床泌尿外科杂志,2020,35(12):967-970.
- [14] 刘伟,武翔宇,王晓庆,等.尿道板纵切卷管尿道成形术后阴茎头裂开的相关危险因素分析[J].中华小儿外科杂志,2019,40(11):963-966.
- [15] Bush NC, Snodgrass W. Pre-incision urethral plate width does not impact short-term tubularized incised plate urethroplasty outcomes[J]. Journal of pediatric urology,2017,13(6):625. e1-625. e6.
- [16] Ahmed M,Alsaid A. Is combined inner preputial inlay graft with tubularized incised plate in hypospadias repair worth doing? [J]. J Pediatr Urol,2015,11(4): 229. e1-4.
- [17] Gupta V, Yadav SK, Alanzi T, et al. Grafted tubularised incised-plate urethroplasty: An objective assessment of outcome with lessons learnt from surgical experience with 263 cases[J]. Arab J Urol,2016,14(4):299-304.

(收稿日期:2022-10-25)