

Koyanagi 手术治疗重型尿道下裂的发展与改良



黄鲁刚 张 杰 黄一东 曾 莉 马 学

重型尿道下裂通常是指按 Barcat 分型法近侧型中的交界型、阴囊型和会阴型^[1]。重型尿道下裂的手术修复是小儿泌尿外科难题。近年来分期手术治疗重型尿道下裂的技术再次被学界重视。一期修复手术因约 70% 的患儿不再需要多次手术,而被许多医生和患儿家长接受^[2]。一期修复手术始终是临床医生努力的方向。Koyanagi 手术经历 30 余年的发展,现已有越来越多的应用报道,在重型尿道下裂的治疗上已成为较常用的一期修复手术。现结合笔者开展改良 Koyanagi 手术 15 年的经验,谈谈对 Koyanagi 手术的认识和理解。

一、Koyanagi 手术的起源

上世纪 80 年代 Koyanagi 等提出以尿道口为基底的阴茎包皮瓣尿道成形术(即原 Koyanagi 手术),用于重型尿道下裂的一期修复,并多年连续报告^[3-5]。至 1994 年有较大样本的病例报道显示其并发症的发生率高达 47.1%^[6]。因而该手术早期未能被广泛接受,但其独特的皮瓣设计还是引起了关注。其手术要点(图 1):在完成包皮环形切开、脱套,并充分矫正阴茎下曲之后,以原尿道口为基底,在包皮内侧环形切口的外侧再做一个环形切口,于阴茎背侧 12 点钟方向切断包皮瓣,形成一个“Y”形皮瓣,向阴茎根部游离皮瓣两臂及尿道板,缝合皮瓣两臂内侧缘,形成新尿道的背侧壁,缝合尿道板,包皮瓣的外侧缘卷管形成新尿道。该皮瓣设计具有以下特点:①包皮瓣与原尿道板相延续,使重建尿道没有横向吻合口,这对减少尿道狭窄的发生具有重大意义;②充分利用了残留尿道板进行尿道重建,而尿道板自身血供丰富更容易存活,可给予重建尿道的包皮组织更多血液供给;③皮瓣向阴茎背侧包皮延伸,可以获取更长的皮瓣,这对于包皮组织发育不足的重型尿道下裂具有重要意义;④包皮瓣对称设计,术后不易发生阴茎旋转;⑤阴茎阴囊交界处的尿道板用于尿道重建后,再进行阴囊成形时可使

阴茎阴囊转位得到一定程度的改善。尽管 Koyanagi 等^[7]曾称其皮瓣血供充足,但一再报告的高并发症的发生率被认为 Koyanagi 设计的“Y”形皮瓣两臂完全游离,血供差,容易发生皮瓣缺血坏死,是其过高并发症发生率的根本原因。

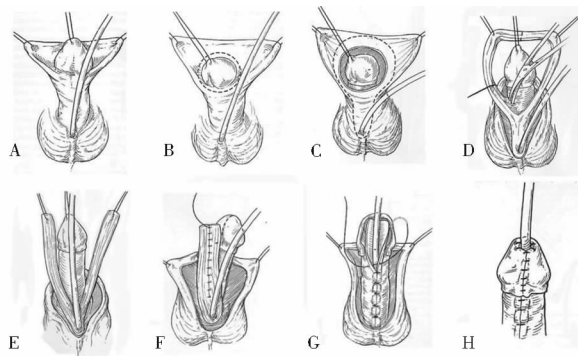


图 1 原 Koyanagi 手术

Fig. 1 Koyanagi Procedure

二、Koyanagi 手术的改良与发展

1994 年 Snow 和 Cartwright^[8]报告了一种手术方法(Yoke Hypospadias Repair, 改良 Koyanagi 手术),该术式设计上明显改善原 Koyanagi 手术远端皮瓣血供差的情况,但其报道病例仅 4 例,术后发生尿瘘 2 例。1998 年 Hayashi 等^[9]在日本提出了与 Snow 改良术非常相似的术式,并在 2001 年报告了更多病例的结果^[10]。该改良术式后来也成为应用最多的 Koyanagi 术式,手术要点包括(图 2):于距离冠状沟约 0.5~1 cm 范围环形切开包皮并脱套,切断阴茎腹侧的尿道板及纤维索带矫正阴茎下曲,以尿道口为基底沿尿道板两侧作一“U”形切口,并向包皮远端延伸,切口在阴茎背侧包皮处汇合(同原 Koyanagi 手术的外侧环形切口,但该改良术式仅切开皮肤层)形成一个“网球拍”样皮瓣,解剖分离包皮瓣的筋膜血管蒂,在背侧包皮瓣血管筋膜蒂正中开一个纽扣状的孔,将阴茎通过该孔牵出把包皮瓣转至阴茎腹侧,连续缝合包皮瓣内侧切口形成新尿道的背侧壁,再连续内翻缝合尿道板及包皮瓣外侧缘形成新尿道,通过正中劈开龟头腹侧或打隧道的方式将新尿道口成形于龟头正位,成形阴茎头。该术式与原 Koyanagi 手术相比,其在外层切口时仅切

开皮肤层,保留了足够多的血管筋膜组织支持皮瓣,皮瓣更容易存活,但制作带蒂筋膜血管带包皮瓣是一项困难的技术,也易导致皮瓣和残留包皮血供的损伤。该组报道 20 例中术后发生尿瘘 3 例(15%),尿道口狭窄 3 例(15%),总并发症的发生率为 30% (6/20),该改良术式较原 Koyanagi 手术效果明显改善。

为改善尿道口狭窄, Hayashi 等^[11]于 2007 再次提出新的改进,其要点如下(图 3):于“U”形切开皮肤形成“网球拍”样带蒂包皮瓣后,在阴茎背侧 12 点钟方向剪开包皮瓣及筋膜血管蒂,将包皮瓣转至阴茎腹侧,连续缝合包皮内侧切缘至远端尿道板水平,再将两侧包皮瓣的内侧缘与远端尿道板的外侧缘缝合,再连续内翻缝合皮瓣外侧切缘形成新尿道。该改良术式的优点在于:①利用了已切断的远端尿道板,这部分尿道板为新尿道提供了额外的血供;②一定程度上增大了远端尿道的直径,术后不易发生远端尿道狭窄。

2000 年 Emir 等^[12]也提出了一种改善皮瓣血供的改良术式,与 Koyanagi-Hayashi 手术类似,要求保留远端包皮瓣的筋膜血管蒂,不同点在阴茎背侧 12 点钟方向剪开包皮瓣及筋膜血管蒂,将皮瓣转至阴茎腹侧,同时作者强调在阴茎头成形时应注意重建相对宽大的尿道外口(20F),以减少术后尿道口狭窄的发生,术后并发症的发生率约 20% (4/20),均为尿瘘,无尿道狭窄等其他并发症。

Sugita 等^[13]同样认为皮瓣远端血供不足是原 Koyanagi 手术过高的并发症发生率的主要原因,基于此提出另一种改良术式,与原 Koyanagi 手术相比,该改良术式不仅远端皮瓣没有血管蒂,并且要求远侧约 2 cm 皮瓣的皮下组织也进一步剔除,视远端皮瓣为游离移植物,重建尿道后依靠 Byars 皮瓣等完成对远端尿道的再滋养;作者同时强调一期不矫正阴茎阴囊转位,以免影响 Byars 皮瓣的血供。作者报道的 151 例中,术后发生尿瘘 19 例(12.6%),尿道狭窄 3 例(2.0%),感染 2 例(1.3%),总并发症的发生率约 15.9% (24/151)。

三、Koyanagi 手术在国内的应用

国内自 2003 年起不断有应用 Koyanagi 手术的报道,多采用 Koyanagi - Hayashi 手术,术后并发症的发生率为 15% ~ 40%,总体来看国内报道的并发症的发生率较国外稍低。国内也有一些医生提出改进技术。黄鲁刚等^[14]于 2005 年报道了应用 Koyanagi-Hayashi 手术的情况,12 例中发生尿瘘 1 例,

无尿道狭窄发生,同时提出了采用单侧皮瓣的改良 Koyanagi 术式,改良要点是在完成脱套阴茎下曲矫正后,以原尿道口为基底的尿道板向远侧包皮瓣延伸是一侧,而不是两侧,该术式的优点是可以获得更长的包皮瓣重建尿道,缺点是违背了 Koyanagi 手术的对称性原则,容易发生阴茎旋转。

段光琦等^[15]于 2011 年提出一种可以增加皮瓣长度的改良技术,是在经典 Koyanagi 手术的基础上对包皮瓣顶部再向背侧延伸,使包皮环形切口形成“心形领口”状,此改良可一定程度增加皮瓣的长度。隋武等^[16]于 2012 年、袁森等^[17]于 2013 年报道应用 Koyanagi - Hayashi 手术与 Duckett - Duplay 手术治疗重型尿道下裂的比较,结果发现两组总的并发症发生率没有明显差异,尿瘘的发生率 Koyanagi 组高于 Duckett 组,但 Koyanagi 组没有尿道狭窄和尿道憩室的发生,尿流率也明显优于 Duckett 组。

四、一种新的改良 Koyanagi 手术——Koyanagi - Huang 手术

我们自 2001 年开始使用 Koyanagi-Hayashi 手术治疗重型尿道下裂 97 例,并于 2012 年对 Koyanagi 手术进行改良,取得了令人鼓舞的经验和结果^[18],自 2012 年 2 月至 2015 年 1 月共 24 例重型尿道下裂患儿接受了该改良手术,平均年龄 3.5 (1.9 ~ 11.9) 岁,其中阴茎阴囊交界型 3 例,阴囊型 12 例,会阴型 9 例,平均手术时间 140 (120 ~ 150) min,尿道修复长度 3 ~ 7 cm,平均 4.5 cm,全部病例术后随访 6 ~ 34 个月,平均 11 个月,术后发生并发症 5 例(20.8%),尿瘘 4 例,尿道远端裂开 1 例,无一例发生尿道狭窄、尿道口狭窄和尿道憩室,所有病例均获得满意的尿道功能及外观^[19]。

近期病例的收集除早期 5 例没有行睾丸鞘膜或阴囊肉膜保护新尿道的病例外,至 2016 年 4 月共 46 例,术后平均随访 7 个月(3 个月至 1 年 6 个月),术后早期发生阴囊积血 4 例,感染 3 例,皮瓣局部缺血坏死 3 例。远期并发症包括:尿瘘 4 例,远侧段尿道裂开 2 例,无尿道狭窄和尿道憩室发生,并发症的发生率约 13%,32 例于术后 3 个月完成尿流率测定,平均尿流率(6.8 ± 1.28) mL/s,最大尿流率(8.7 ± 1.54) mL/s,阴茎外观良好,阴茎阴囊转位得到部分矫正。

手术方法(图 3):①麻醉成功后阴茎头缝线牵引,根据患儿年龄及阴茎发育情况放置 8 ~ 10 Fr 硅胶球囊尿管,于距冠状沟 0.5 ~ 0.8 cm 处环形切开包皮;于 Buck 筋膜浅层脱套包皮及阴茎皮肤至阴茎

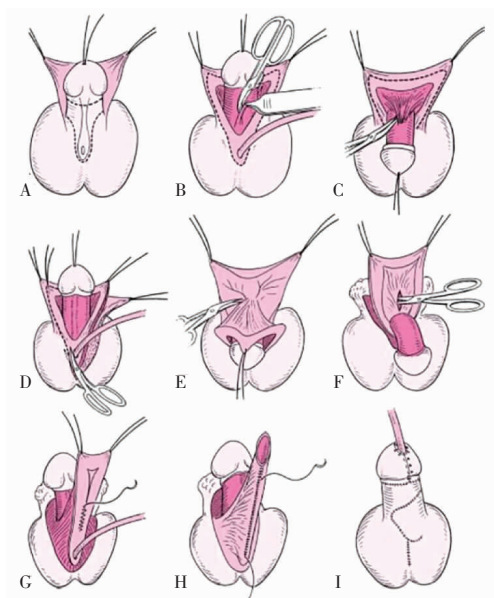


图 2 Koyanagi-Hayashi 手术
Fig. 2 Koyanagi-Hayashi Procedure

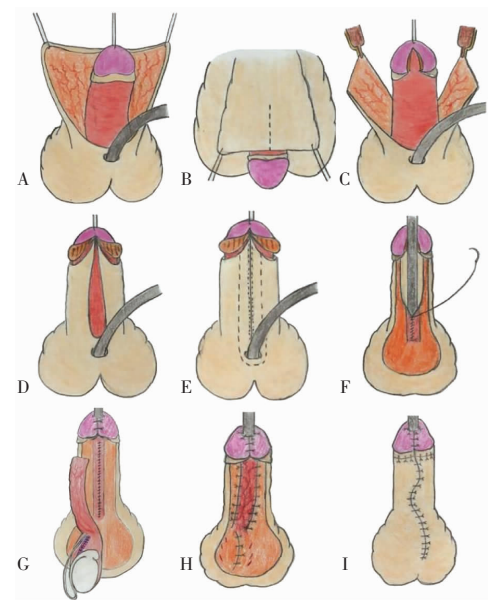


图 3 Koyanagi-Huang 手术
Fig. 3 Koyanagi-Huang Procedure

根部,切断阴茎腹侧尿道板及纤维索带矫正阴茎下曲,于阴茎头腹侧正中切开龟头隐窝作翼状解剖;②在阴茎背侧包皮正中全层切开 1.5~2 cm;③将包皮从阴茎两侧转移至阴茎腹侧,两侧包皮顶端与阴茎头隐窝切开的顶点处缝合;④用 6-0 可吸收缝线自尿道板近侧包皮内侧切口起向远侧连续缝合,并将缝合缘间断与白膜固定,重建尿道背侧板;⑤以尿道口为近侧基底,沿原尿道板和用包皮重建的尿道背侧板中缝两侧作“U”形切口,宽约 1.5~1.8 cm;⑥向切口两侧仔细解剖分离皮瓣筋膜血管蒂;⑦双层内翻缝合尿道板和包皮瓣的外侧切口缘形成

新尿道,缝合成形尿道外口及阴茎头;⑧解剖分离阴囊肉膜层,游离睾丸鞘膜,取一侧睾丸鞘膜,根据重建尿道长度裁取宽约 1.5 cm 带蒂鞘膜瓣,或分离带血管筋膜蒂肉膜瓣;⑨将睾丸鞘膜瓣或肉膜瓣翻转至阴茎腹侧覆盖新尿道,鞘膜瓣或肉膜瓣两侧与阴茎腹侧筋膜间断缝合固定;⑩分层间断缝合两侧睾丸鞘膜及肉膜层成形阴囊,放置橡胶引流片,利用残留包皮和阴茎皮肤缝合成形阴茎;阴茎环形加压包扎,术毕,阴囊引流条留置 2 d,术后留置尿管 12~14 d。

Koyanagi-Huang 手术的特点在于:①在矫正了阴茎弯曲后首先用包皮重建新尿道板,在原残留尿道板和新建的尿道板上做“U”形皮瓣(与 Duplay 手术一样),这时再向两侧分离带血管筋膜蒂时,操作就很容易,且解剖分离的范围明显缩小,能很好保护皮瓣血供,有效减少因皮瓣缺血可能带来的并发症,并使带蒂皮瓣制作的操作明显简化,易于掌握;②利用带蒂睾丸鞘膜或阴囊肉膜对新尿道的覆盖,弥补了因成形尿道时缝合缘均在腹侧的缺陷,可明显减少尿瘘的发生,同时因有了这层保护,使其后阴茎成形也变得容易而安全,作者报道的这组病例中虽有少数术后发生外层包皮小范围缺血,但对手术效果基本没有影响。本组早期病例总的并发症发生率为 20.8%。新近总结的 46 例并发症的发生率为 13%,并发症中主要是尿瘘和远侧尿道裂开,没有尿道狭窄和尿道憩室的发生,随访中手术患儿的尿流率明显好于 Duckett-Duplay 手术。

Koyanagi 手术历经三十余年的发展与改良,在重型尿道下裂一期手术治疗上取得了令人满意的效果,由于 Koyanagi 原创设计的合理性,后来不断有医生对其进行改进提高了手术效果,近年来该类技术应用的报道越来越多。Koyanagi-Huang 手术保留了 Koyanagi 及其改良手术的设计优点,该技术优势在于简化了带筋膜蒂包皮瓣的制作技术,由于只需较小范围的游离筋膜蒂,更好保护了皮瓣和残留包皮的血供,并利用睾丸鞘膜或阴囊肉膜对新成形尿道的再次保护,有效减少了并发症,提高了手术效果;作者对该手术近期使用的经验证明, Koyanagi-Huang 手术适用于伴有部分阴茎阴囊转位的重度尿道下裂的修复,手术疗效确切,方法易于学习掌握。

参考文献

1 王光义,陈绍基,王明和,等. 先天性尿道下裂分型探讨

[J]. 四川医学,1993,14(9):528-530.

2 Castagnetti M, El-Ghoneimi A. Surgical management of primary severe hypospadias in children; systematic 20-Year review [J]. J Urol, 2010, 184(4):1469-1474.

3 Koyanagi T, Matsuno T, Nonomura K, et al. Complete repair of severe penoscrotal hypospadias in 1 stage: experience with urethral mobilization, wing flap-flipping urethroplasty and “glanulomeatoplasty” [J]. J Urol, 1983, 130(6):1150-1154.

4 Koyanagi T, Nonomura K, Gotoh T, et al. One-stage repair of perineal hypospadias and scrotal transposition [J]. Eur Urol, 1984, 10(6):364-367.

5 Koyanagi T, Nonomura K, Kakizaki H, et al. Experience with one-stage repair of severe proximal hypospadias: operative technique and results [J]. Eur Urol, 1993, 24(1):106-110.

6 Koyanagi T, Nonomura K, Yamashita T, et al. One-stage repair of hypospadias: is there no simple method universally applicable to all types of hypospadias? [J]. J Urol, 1994, 152(4):1232-1237.

7 Nonomura K, Koyanagi T, Imanaka K, et al. Measurement of blood flow in the parametatal foreskin flap for urethroplasty in hypospadias repair [J]. Eur Urol, 1992, 21(2):155-159.

8 Snow BW, Cartwright PC. Yoke hypospadias repair [J]. J Pediatr Surg, 1994, 29(4):557-560.

9 Hayashi Y, Maruyama T, Kojima Y, et al. Operative methods for severe hypospadias [J]. Nihon Hinyokika Gakkai Zasshi, 1998, 89(7):635-640.

10 Hayashi Y, Kojima Y, Mizuno K, et al. The modified Koyanagi repair for severe proximal hypospadias [J]. BJU Int, 2001, 87(3):235-238.

11 Hayashi Y, Kojima Y, Mizuno K, et al. Neo-modified Koyanagi technique for the single-stage repair of proximal hypospadias [J]. J Pediatr Urol, 2007, 3(3):239-242.

12 Emir H, Jayanthi V R, Nitahara K, et al. Modification of the Koyanagi technique for the single stage repair of proximal hypospadias [J]. J Urol, 2000, 164(3 Pt 2):973-975.

13 Sugita Y, Tanikaze S, Yoshino K, et al. Severe hypospadias repair with meatal based paracoronary skin flap: the modified Koyanagi repair [J]. J Urol, 2001, 166(3):1051-1053.

14 黄鲁刚, 龚学德, 唐耘慢, 等. Koyanagi 手术及其改良术式治疗重型尿道下裂 [J]. 中华小儿外科杂志, 2005, 26(10):520-522.

15 段光琦, 毕允力, 张敏, 等. Koyanagi 手术和改良手术治疗重型尿道下裂 [J]. 临床小儿外科杂志, 2011, 10(5):389-391.

16 隋武, 姜志娥, 周致红, 等. 分期改良 Koyanagi 术在重型尿道下裂治疗中的应用 [J]. 临床小儿外科杂志, 2012, 11(6):433-435.

17 袁森, 黄桂珍, 李飞, 等. Duckett 联合 Duplay 术与 Koyanagi 术一期修复重型尿道下裂疗效比较 [J]. 中华小儿外科杂志, 2013, 34(9):665-668.

18 康磊, 张旭辉, 曾莉, 等. 改良 Koyanagi 手术治疗重型尿道下裂 40 例近期疗效分析 [J]. 中华小儿外科杂志, 2015, 36(3):187-191.

19 Kang L, Huang G, Zeng L, et al. A New Modification of the Koyanagi Technique for the One-stage Repair of Severe Hypospadias [J]. Urology, 2016, 93:175-179. doi:10.1016/j.urology.2016.03.032.

(收稿日期: 2016-09-12)
(本文编辑: 彭潜龙)

本刊入选中国科技核心期刊(中国科技论文统计源期刊)

一年一度的“中国科技论文统计结果发布会”于 10 月 12 日在北京国际会议中心举行。会议主要发布: 中国科技论文整体表现、中国国际科技论文产出情况、中国国内科技论文产出状况、中国卓越科技论文产出状况报告、中国高校创新发展报告、中国科技期刊相关指标、中国科技图书相关指标。《2016 年版中国科技期刊引证报告(核心版)自然科学卷》及《2016 年版中国科技期刊引证报告(核心版)社会科学卷》在会上正式发行。《临床小儿外科杂志》通过多项学术指标综合评定及同行专家评议, 被收录为中国科技核心期刊(中国科技论文统计源期刊), 证书编号为 Q909-2016-1038。