

指南规范

腹腔镜肾盂输尿管连接部梗阻手术操作指南(2017 版)

中华医学会小儿外科学分会内镜外科学组¹¹中华医学会小儿外科学分会内镜外科学组通信作者: 周辉霞, huixia99999@163.com
收稿日期: 2017-04-10

[关键词] 腹腔镜; 肾盂输尿管成形术; 指南

[中图分类号] R693 [文献标识码] C

DOI: 10.19558/j.cnki.10-1020/r.2017.03.001

Guideline for laparoscopic pyeloplasty for ureteropelvic junction obstruction (2017 edition)*Section of Laparoscopic and Endoscopic Surgery,**Branch of Pediatric Surgery, Chinese Medical Association*

(1Section of Laparoscopic and Endoscopic Surgery, Branch of Pediatric Surgery, Chinese Medical Association, China)

Corresponding author: Zhou Huixia, huixia99999@163.com

Key words laparoscope; pyeloplasty; guideline**1 前言**

肾盂输尿管连接部梗阻(ureteropelvic junction obstruction, UPJO)是各种原因引起的肾盂与输尿管连接处狭窄,尿液引流不畅导致患者出现各种症状、体征以及肾脏功能改变的先天性输尿管异常疾病,其发病率为 1/600~1/800^[1]。治疗方法较多,外科手术目的主要是切除病变部位、解除梗阻、缓解症状、保护肾功能^[2, 3]。

自 1995 年 Peters 等^[4]首次报道小儿腹腔镜肾盂成形术以来,经过 20 余年的发展,腹腔镜肾盂成形术以其疼痛轻、创伤小、恢复快、美容效果好及成功率不低于开放手术等优点而被广泛应用^[5~10]。为进一步提高我国先天性 UPJO 治疗水平,规范腹腔镜手术操作以利于更好地推广该手术技术,中华医学会小儿外科学分会内镜外科学组和卫计委行业科研专项“小儿腔镜诊断治疗先天畸形技术规范、标准及新技术评价”课题组,组织相关专家制定《腹腔镜肾盂输尿管连接部梗阻手术操作指南(2017 版)》。

2 手术适应证和禁忌证**2.1 手术适应证**

2.1.1 已经被临床应用认可的适应证 ①超声检查提示肾盂前后径大于 30 mm;②肾盂前后径大于 20 mm 伴有肾盏扩张;③肾积水致肾功能<

40%;④随访过程中肾功能进行性下降(下降值大于 10%);⑤随访过程中肾积水进行性增大(增大值大于 10 mm);⑥有症状性肾积水(反复泌尿系感染、发热、腰痛、血尿等);⑦利尿性肾核素扫描提示梗阻存在且 $t_{1/2} > 20 \text{ min}$ ^[2, 11, 12]。

2.1.2 可作为临床探索性手术适应证 ①新生儿重度肾积水:肾功能严重损害,手术医生技术能力、麻醉、监护和管理条件具备者,可以行手术治疗,解除梗阻、缓解症状、保护肾功能^[13~25];②手术后复发性肾积水:初次行内镜、开放、腹腔镜或机器人辅助腹腔镜手术后再次梗阻,医生能力具备者,可在腔镜下行手术治疗^[26~28]。

2.2 手术禁忌证

①心、肝、肺等脏器功能异常。②患者营养状况差、不能耐受麻醉和气腹手术。

3 手术设备与手术器械**3.1 常规设备与器械**

①腹腔镜摄像与显示系统、全自动恒温气腹机、冲洗吸引装置、录像和图像储存设备、常规准备开腹手术器械。

②30°或 0°镜头、气腹针、3~10 mm 穿刺套管(Trocar)、分离钳、无损伤抓钳、剪刀、持针器、Hem-o-lok 等。

3.2 特殊设备与器械

①超声刀(Ultracision)、电钩、LigaSure、双极电凝器等。②内镜下切割闭合器(Endo-GIA)。

③单孔多通道套管。

4 手术方式与种类

4.1 手术方式

①传统腹腔镜手术:腹部放置3~4个Trocar完成手术,应用广泛^[2, 29, 30]。②经脐单部位三通道腹腔镜手术:健侧脐周置入5 mm Trocar放入镜头,脐上下缘置入3 mm或5 mm Trocar作为操作孔^[3, 31~36]。③经脐单孔腹腔镜手术:脐部2.0~2.5 cm切口置入单孔Triport装置,手术难度较大^[32, 33, 37~40]。④经后腹腔镜手术:于腹膜后建立空间置入3~4个Trocar完成手术,因小儿操作空间狭小,手术操作难度较大,应用较少^[41~44]。⑤da Vinci机器人辅助腹腔镜手术:达芬奇机器人辅助腹腔镜是传统腹腔镜的升级智能版本,具有3D手术视野,手腕7个自由活动度和震颤过滤优势,是目前微创手术的最高级形式,但因价格昂贵,目前只在少数大的医疗中心可以开展^[45]。

4.2 手术种类

4.2.1 腹腔镜离断式肾盂成形术 腹腔镜离断式肾盂成形术是目前应用最广的术式,适用于各种原因如狭窄、异位血管、肾周输尿管外粘连压迫以及长段输尿管息肉等引起的肾盂输尿管梗阻^[2, 29, 46~49]。

4.2.2 腹腔镜 Hellström 术 腹腔镜 Hellström 术^[50]主要应用于异位血管压迫导致的梗阻,这种术式简单易行,无需复杂的成形及缝合过程,适合在腹腔镜下操作,同时可保存肾集合系统完整性,无需放置双J管,明显减少术后并发症^[51]。但异位血管压迫通常合并狭窄性梗阻或动力性梗阻,所以建议将异位血管移至吻合口背侧行离断性肾盂成形术并同时行异位血管固定^[52],即采用 Hellström 联合肾盂输尿管成形术。

4.3 手术途径

根据肾脏周边解剖结构特点,采用经结肠旁途径或经肠系膜途径。右侧手术采用结肠旁途径,左侧手术,若扩张的肾盂中线超出左侧降结肠,可采用肠系膜途径,反之则行结肠旁途径^[53]。

5 手术的基本原则

5.1 手术操作原则

5.1.1 宽敞通畅、无张力吻合 彻底切除输尿管病变组织(如息肉、狭窄、肌纤维病变等),输尿管纵行劈开应越过狭窄段大于2.0 cm,警惕长段与多处狭窄,术前结合静脉肾盂造影(intravenous pyelogram, IVP)、磁共振泌尿系统水成像(magnetic resonance urography, MRU)等影像学资料,术中仔细

探查,避免遗留病变组织。同时也要避免过多裁剪,确保吻合口宽敞、通畅、无张力^[3, 29, 54]。

5.1.2 适当裁剪扩张的肾盂 UPJO引起肾盂积水扩张,部分病变组织(蠕动功能不好)上移,若不裁剪该病变组织,术后因蠕动不好,该肾盂内仍有较大空腔,可能引起尿液蓄积引起反复泌尿系感染,致肾瘢痕化,对患肾功能及预后造成影响。建议距肾实质2.0 cm处,斜向裁剪肾盂,以保持缝合后肾盂成漏斗状,有利于尿液排出至输尿管^[3]。

5.1.3 无扭转、低位吻合 准确判断输尿管外侧壁、肾盂最低点以确保吻合口无扭转、低位吻合是肾盂成形术成功的关键^[3]。

5.1.4 不漏水、血供良好吻合 吻合口严密不漏水、良好血供可减少术后渗出促进吻合口愈合,减少术后吻合口炎性瘢痕增生导致吻合口狭窄的风险。娴熟的手术技巧及缝合方法,避免缝合时操作器械对吻合口组织的钳夹损伤,能很好的保护吻合口血供^[55]。

5.2 中转手术原则

腹腔镜手术过程中,出现以下情况应该及时中转开腹手术:①术中发现肾盂与周围组织粘连严重,解剖结构不清楚,腹腔镜下分离与切除困难。②术中发现结石,腹腔镜下难以确切彻底清除。③术中出血,腹腔镜下不能有效控制。④术中损伤十二指肠或结肠,腹腔镜下难以确切修复。⑤术中发现切除病变段长、吻合口张力高,难以确切吻合,腹腔镜经验少者。

6 手术前准备

①术前对患儿全身状况进行全面评估,了解心、肺、肝、肾等重要脏器功能情况,明确有无合并其他脏器相关畸形及手术禁忌证。②常规影像学检查包括肾脏B超和MRU了解肾积水程度、明确梗阻部位;利尿性肾动态显像评估双肾分肾功能;排泄性膀胱尿道造影排除膀胱输尿管反流情况。③纠正贫血、低蛋白血症和水电解质酸碱代谢失衡,改善患儿营养状态。④术前尿常规感染者需行尿培养以及药敏试验,并使用敏感抗生素。⑤术前1天进食无渣流质饮食,术前一晚及手术当天回流洗肠。术前留置胃肠减压管、导尿管、肛管。手术日术前1天预防性应用抗生素。⑥所有腹腔镜肾盂成形术术前都需做好中转开腹准备,术前向患者及家属说明中转开腹的可能性。

7 术后及相关并发症处理

7.1 术后观察与处理

①术毕麻醉清醒后回病房监护,密切观察生

命体征、尿量及腹腔引流情况,确保尿管及腹腔引流管通畅,导尿管保留 1~2 天后拔除,根据腹腔引流量及超声复查情况适时拔除腹腔引流管。②术后加强呼吸道管理,促进排痰,防止呼吸道并发症。给予广谱抗生素(尿培养结果出来后根据尿培养结果使用敏感抗生素,复查尿常规正常即可停药),如发热提示有尿路感染时,可根据尿培养药敏试验及时更换敏感抗生素。③术后维持水、电解质平衡,加强支持治疗,肠道通气后逐渐恢复进食,适当多饮水,保证足够尿量。④双 J 管留置 4~8 周后经膀胱镜取出。

7.2 腹腔镜手术特有并发症

①气腹相关并发症可能出现高碳酸血症或心、肺功能异常。预防措施:术中严密监测气腹压力,维持在 0.798~1.596 kPa(6~12 mm Hg),术中保持良好的肌肉松弛度,新生儿和婴幼儿用最低压力状态保持可操作空间,尽量缩短手术时间。手术过程和麻醉师密切合作,婴幼儿病情变化较快,术中应密切观察生命体征变化并及时调整,密切观察患儿血气及呼气末二氧化碳分压($P_{ET}CO_2$),尽量不高于 5.32 kPa(40 mm Hg),必要时可暂停手术,适当增加潮气量,排除腹腔内残余 CO_2 ,待恢复正常后再手术^[33]。②穿刺相关并发症:小儿腹壁薄腹腔小,建立气腹或 Trocar 穿刺入腹腔时,可能误伤腹腔内血管及肠管。一旦发现损伤,应及时缝合、修补损伤血管或肠管^[56]。③切口疝及切口感染:切口疝好发于脐窝部位切口,小儿腹壁薄,要全层缝合关闭 ≥ 5 mm 的切口,避免术后切口疝的形成,如发现有切口疝应及时修补。因腹腔镜手术切口较小,术后发生切口感染的概率很小,如发现有切口感染应予以定期更换伤口敷料及抗感染治疗。④术中、术后低体温:由于小孩对周围环境耐受力差,散热快,对小于 3 个月的婴幼儿行腹腔镜手术治疗时,应注意调高手术室室内温度,同时采用温毯、暖风机等保暖措施。冲洗腹腔时亦需要温生理盐水,术后也要注意保暖,防止术中术后低体温。

7.3 肾盂成形手术相关并发症

7.3.1 血尿 术后血尿多由术后残余血引流或体内支架管刺激所致,一般予以充分补液、多饮水、少活动等保守观察治疗可好转。如出血较多应考虑吻合口或肾盂内出血,可适当增加补液量,同时给予止血药物预防或治疗血尿。对肉眼血尿较重患儿应密切观察,若出现尿管堵塞,及时冲洗或更换,保持导尿管引流通畅,同时密切监测血红蛋白

变化情况,必要时给予输血治疗及再次手术探查出血原因。

7.3.2 腰痛和尿路刺激症 一般为体内支架管刺激或引流不畅所致,予以充足补液量保证尿量及减少活动可缓解上述症状,必要时可应用抗胆碱能药物缓解上述症状,术后 4~8 周拔除双 J 管后可自行缓解。预防:术中根据患儿身高选择合适型号及长短的双 J 管保持内引流通畅。

7.3.3 感染和发热 可能发生的因素有,①术前伴有泌尿系感染的患儿未能彻底控制;②术中探查发现梗阻扩张肾盂内有积脓,裁剪肾盂时部分脓液流入腹腔,在气腹高压状态下,部分脓液被腹膜和肠道吸收,导致术中、术后高热,严重者可导致败血症和感染性休克;③术后输尿管内支架压力性膀胱输尿管反流或堵塞,也可增加感染风险;④婴幼儿消化道系统发育不完善,若术后发生较长时间腹胀,容易造成肠道内菌群失调和内毒素吸收,导致败血症。处理及预防:对于术前合并泌尿系感染的患儿,应在感染控制后再行手术治疗。建议术中裁剪肾盂前采用长穿刺针经皮将肾盂内积液抽吸干净,避免术中裁剪肾盂时肾盂内积液流入腹腔,可减少术后发热、感染的概率^[55]。一旦发生感染和发热,宜积极行抗感染治疗,同时寻找原因,根据尿液及分泌物培养结果选择敏感抗生素,积极预防和尽早处理婴幼儿的感染性休克。术后早期留置导尿管,保持膀胱低压状态。

7.3.4 肾周积液 尿液渗漏或肾周出血积聚在肾周未能及时引流至体外,若积液持续存在,可能会引起感染,影响吻合口愈合并引起肾周粘连,患儿可有间断发热,腰部胀痛等不适。如症状不明显可予以保守观察治疗,如症状持续存在或反复发热难以控制可予以肾周穿刺,视情况决定是否留置肾周引流管和肾周冲洗,若感染重,粘连严重,还应在腹腔镜下清扫粘连的筋膜组织,并使用甲硝唑溶液冲洗肾周,术后可留置肾周引流管。

7.3.5 吻合口尿漏 为肾盂成形术后最常见并发症,通常为腹腔镜下吻合不够严密、术后吻合口水肿消退尿外渗或内支架堵塞、移位所致。良好的腹腔镜下吻合技术、通畅的内支架引流、留置导尿管保持膀胱低压引流防止逆流等可减少尿漏的发生。一般保持腹腔引流管通畅,延迟拔除引流管可治愈,如果术后尿漏持续存在,应考虑有无输尿管堵塞及支架管移位的可能,必要时行内支架管更换或肾造瘘术,并加强营养,促进伤口愈合,一般 1~2 周后均可好转。

7.3.6 吻合口狭窄 通常出现于术者早期学习曲线阶段,因为缝合技术操作不熟练、没有采用输尿管纵切横缝原则、术后引流不畅引起反复泌尿系感染吻合口水肿、缺血、炎性增生所致;输尿管神经及平滑肌细胞异常导致输尿管平滑肌不能正常收缩,蠕动力减弱,尿液输送受阻,亦可引起再次梗阻^[57]。娴熟的缝合技巧,避免缝合过程中对吻合口组织的钳夹与牵拉,采用纵切横缝原则确保宽敞通畅、血运良好、无张力吻合,可减少吻合口再狭窄风险^[2, 58, 59]。

7.3.7 乳糜尿或淋巴漏 系术中损伤肾周淋巴管所致,一般给予禁食、水1~2周,静脉营养支持治疗可好转。

7.3.8 麻痹性肠梗阻 可能原因有:①因术中渗出较多及气腹压力的影响,术后胃肠功能恢复较慢;②吻合口尿外渗至腹腔内,若腹腔引流不通畅尿液滞留于腹腔内导致尿源性腹膜炎。给予禁食、水,胃肠减压,肠外营养支持治疗,同时注意防治水、电平稳紊乱,一般可自行缓解。

7.3.9 术中十二指肠损伤 术中十二指肠损伤较少见,一般出现于再次手术或因炎性渗出粘连分离困难所致,若术中及时发现可用6-0可吸收线在腔镜下直接缝合。预防:右侧肾盂成形术时应小心谨慎,避免超声刀误伤或余热烫伤肠管,特别对于年龄较小、手术操作空间较小患儿。

7.3.10 肾蒂血管损伤 是肾盂成形术较严重的并发症,通常见于再次手术,因瘢痕粘连严重,解剖位置变异,分离困难。如术中损伤沉着应对,找出出血点,并向血管两侧充分游离,用肾蒂血管钳阻断后用6-0可吸收线缝合,必要时需及时中转开放手术止血。

7.3.11 迟发性十二指肠瘘 此类并发症发生的原因可能系术中超声刀余热烫伤所致,术中未发现明确的十二指肠破裂口,如术后1周出现高热、腹痛症状,排除其他原因后可行消化道造影明确诊断,如为十二指肠瘘可行鼻肠管越过十二指肠瘘口及肠外营养支持治疗,等待伤口自行愈合。十二指肠损伤在临床上非常少见,迟发性十二指肠瘘更为少见,容易漏诊,对此类并发症一旦发生,我们应当高度重视,及时、正确处理,多科联合治疗,否则容易导致严重并发症甚至死亡。预防:术者使用超声刀时尽可能远离十二指肠,增强肠管保护意识,可避免此类并发症的发生^[56]。

8 术后随访

所有患儿于体内支架管拔除术后1、3、6、12

个月在门诊行尿常规及泌尿系超声检查,如发现有泌尿系感染者应同时行尿培养检查,并明确感染原因。术后半年行利尿性肾动态显像检查评估肾功能恢复情况,以后每6~12个月复查一次泌尿系超声,如检查发现肾积水,肾盂前后径大于3.0 cm,或比手术前有增大应及时就医,做进一步评估和处理^[3, 12, 29]。建议所有患儿随访5~10年或更长时间^[60]。

附件

手术步骤与方法

1 经腹腔镜手术

1.1 麻醉与体位

气管插管,复合静脉全麻,常规监测呼气末CO₂浓度。患儿取健侧卧位,患侧垫高45~60°,胶布或绷带固定,尽可能靠近手术床边缘。受力部位用棉垫衬垫,温毯必要时采用暖风机保温。CO₂气腹压力建议维持在1.064~1.330 kPa(8~10 mm Hg),新生儿建议在0.798~1.064 kPa(6~8 mm Hg),应避免较大幅度的气腹压变化。

1.2 Trocar 位置

脐孔放置5 mm Trocar置入30°镜头,于患侧锁骨中线与距脐中上、下2 cm横线交叉处各置入一5 mm(或3 mm) Trocar(具体位置可因术者个人习惯及术中具体情况做调整,或增加操作通道数量)^[30]。有经验者可采用经脐多通道腹腔镜^[3, 31]或经脐单孔腹腔镜^[38]手术。

1.3 腹腔镜下确定病变部位

超声刀(或电钩)切开结肠外侧侧腹膜,将结肠推向内侧(结肠旁途径)。或沿肠系膜下静脉下缘、降结肠内侧缘、精索静脉外侧缘、结肠左动脉上缘无血管区打开肠系膜窗口(左侧肠系膜途径)。游离并暴露肾盂及输尿管上段,明确狭窄部位及原因。

1.4 肾盂成形术操作

弧形裁减扩张的肾盂,经腹壁穿一牵引线将肾盂上极悬吊牵引,切除狭窄段输尿管,于输尿管外侧壁纵行剖开约2.0 cm,用6-0或5-0可吸收线将肾盂最低点与输尿管劈开最低处点对点定位缝合,连续或间断缝合吻合口后壁,经吻合口顺行置入双J管(根据患儿年龄、身高选择不同型号),连续缝合吻合口前壁及多余的肾盂瓣开口。

1.5 留置引流管并关闭切口

温生理盐水冲洗创面后,洗净腹腔内积液,确认术野无活动性出血。5-0可吸收线间断缝合侧腹

膜,直视下从脐旁切口置入引流管于盆腔最低位陶氏腔处,缝合腹膜及各切口,医用胶粘合皮缘。

2 经腹膜后腹腔镜手术^[41, 61]

2.1 麻醉与体位

气管插管全身麻醉,术前常规留置导尿管。麻醉成功后,患儿取健侧卧位,抬高腰桥,常规消毒铺巾。

2.2 Trocar 位置

于腋后线 12 肋尖下纵行切开皮肤 1.5~2.0 cm,血管钳钝性分离腹横肌起始部的腱膜和腰背筋膜达肾周,示指钝性分离肾周间隙后置入自制气囊,充气约 200~300 ml,年龄较大患儿充气可达 500 ml,维持 5 min 后排气拔出自制气囊。用示指将前腹膜返折推向腹侧后顶住腋前线肋弓下置入直径 5 mm Trocar,腋中线髂棘上方 1~2 横指处与腋后线切口各置入一 5 mm Trocar,缝合切口并固定各 Trocar。根据术中情况还可在腋前线平脐水平处另放置一个 5 mm Trocar 用于术中牵引暴露。CO₂ 压力 1.064~1.596 kPa(8~12 mm Hg),年龄较大患儿最高不超过 1.995 kPa(15 mm Hg)。

2.3 腹腔镜下确定病变部位

超声刀(或电钩)纵行剪开肾周筋膜,暴露肾下极背侧,分离显露肾盂及输尿管上段,明确狭窄部位和狭窄原因。

2.4 肾盂成形术操作

根据扩张肾盂的特点,弧形剪开肾盂,使肾盂口成喇叭状,保持肾盂内侧部分不全离断,仍与输尿管相连,纵形劈开输尿管,越过狭窄部 2 cm。用 5-0 可吸收线将肾盂瓣下角与输尿管劈开处最低点点对点缝合,在狭窄段远端约 0.5 cm 处离断输尿管,并进一步完成肾盂裁剪,去除狭窄段输尿管和部分扩张的肾盂。连续缝合吻合口后壁,经吻合口顺行置入双 J 管,间断缝合吻合口前壁,连续缝合多余的肾盂瓣口。存在异位血管压迫者,需将血管置于肾盂背侧行成形术。

2.5 留置引流管并关闭切口

降低气腹压力,确认术野无活动性出血,经髂嵴上套管针留置腹膜后引流管 1 根,可吸收线缝合各切口,并用医用胶粘合皮缘。

《腹腔镜肾盂输尿管连接部梗阻手术操作指南(2017 版)》编审委员会名单

组长:周辉霞(中国人民解放军陆军总医院)

副组长:李龙(首都儿科研究所)

李索林(河北医科大学第二医院)

汤绍涛(华中科技大学同济医学院附属协和医院)

毕允力(复旦大学附属儿科医院)

王晓晔(天津市儿童医院)

李水学(新疆维吾尔自治区人民医院)

成员(按姓氏汉语拼音排序):

卞红强(武汉儿童医院)

白玉作(中国医科大学附属盛京医院)

何大维(重庆医科大学附属儿童医院)

黄柳明(中国人民解放军陆军总医院)

李爱武(山东大学齐鲁医院)

李贵斌(天津市第五中心医院)

李明磊(首都医科大学附属北京儿童医院)

李昭铸(哈尔滨医科大学附属第二医院)

温哲(广州市妇女儿童医疗中心)

席红卫(山西省儿童医院山西省妇幼保健院)

杨屹(中国医科大学附属盛京医院)

张大(郑州大学附属第一医院)

张文(华中科技大学同济医学院附属同济医院)

执笔:周辉霞(中国人民解放军陆军总医院)

曹华林(中国人民解放军陆军总医院)

周晓光(中国人民解放军陆军总医院)

[参考文献]

- [1] Nguyen HT, Kogan BA. Upper urinary tract obstruction: experimental and clinical aspects. *Br J Urol*, 1998,81(2):13-21.
- [2] 李学松,杨昆霖,周利群.IUPU 经腹腹腔镜肾盂成型术治疗成人肾盂输尿管连接处梗阻(附视频). *现代泌尿外科杂志*, 2015,20(6):369-372.
- [3] Cao H, Zhou H, Liu K, et al. A modified technique of paraumbilical three-port laparoscopic dismembered pyeloplasty for infants and children. *Pediatr Surg Int*, 2016,32(11):1037-1045.
- [4] Peters CA, Schluskel RN, Retik AB. Pediatric laparoscopic dismembered pyeloplasty. *J Urol*, 1995, 153(6):1962-1965.
- [5] Huang Y, Wu Y, Shan W, et al. An updated meta-analysis of laparoscopic versus open pyeloplasty for ureteropelvic junction obstruction in children. *Int J Clin Exp Med*, 2015,8(4):4922-4931.
- [6] Wagner S, Greco F, Inferrera A, et al. Laparoscopic dismembered pyeloplasty: technique and results

- in 105 patients. *World J Urol*, 2010,28(5):615-618.
- [7] Mei H, Pu J, Yang C, et al. Laparoscopic versus open pyeloplasty for ureteropelvic junction obstruction in children: a systematic review and meta-analysis. *J Endourol*, 2011,25(5):727-736.
- [8] Gatti JM, Amstutz SP, Bowlin PR, et al. Laparoscopic vs Open Pyeloplasty in Children: Results of a Randomized, Prospective, Controlled Trial. *J Urol*, 2017,197(3 Pt 1):792-797.
- [9] Garg M, Singh V, Sinha RJ, et al. Prospective randomized comparison of retroperitoneoscopic vs open pyeloplasty with minimal incision: subjective and objective assessment in adults. *Urology*, 2014, 83(4):805-811.
- [10] Piaggio LA, Franc-Guimond J, Noh PH, et al. Transperitoneal laparoscopic pyeloplasty for primary repair of ureteropelvic junction obstruction in infants and children: comparison with open surgery. *J Urol*, 2007,178(4):1579-1583.
- [11] Yiee J, Wilcox D. Management of fetal hydronephrosis. *Pediatr Nephrol*, 2008,23(3):347-353.
- [12] Buffi NM, Lughezzani G, Fossati N, et al. Robot-assisted, single-site, dismembered pyeloplasty for ureteropelvic junction obstruction with the new da Vinci platform: a stage 2a study. *Eur Urol*, 2015, 67(1):151-156.
- [13] 黄澄如.实用小儿泌尿外科学.北京:人民卫生出版社,2006:209-213.
- [14] Matsui F, Shimada K, Matsumoto F, et al. Late recurrence of symptomatic hydronephrosis in patients with prenatally detected hydronephrosis and spontaneous improvement. *J Urol*, 2008,180(1):322-325.
- [15] Chertin B, Pollack A, Koulikov D, et al. Conservative treatment of ureteropelvic junction obstruction in children with antenatal diagnosis of hydronephrosis: lessons learned after 16 years of follow-up. *Eur Urol*, 2006,49(4):734-738.
- [16] Eskild-Jensen A, Munch Jørgensen T, Olsen LH, et al. Renal function may not be restored when using decreasing differential function as the criterion for surgery in unilateral hydronephrosis. *BJU Int*, 2003,92(7):779-782.
- [17] Bowen DK, Yerkes EB, Lindgren BW, et al. Delayed Presentation of Ureteropelvic Junction Obstruction and Loss of Renal Function After Initially Mild (SFU Grade 1-2) Hydronephrosis. *Urology*, 2015,86(1):168-170.
- [18] Chertin B, Rolle U, Farkas A. Does delaying pyeloplasty affect renal function in children with a prenatal diagnosis of pelvi-ureteric junction obstruction? *BJU Int*, 2002,90(1):72-75.
- [19] Babu R, Rathish VR, Sai V. Functional outcomes of early versus delayed pyeloplasty in prenatally diagnosed pelvi-ureteric junction obstruction. *J Pediatr Urol*, 2015,11(2):63.e1-e5.
- [20] Suda K, Koga H, Okawada M, et al. The effect of preoperative urinary tract infection on postoperative renal function in prenatally diagnosed ureteropelvic junction obstruction: Indications for the timing of pyeloplasty. *J Pediatr Surg*, 2015,50(12):2068-2070.
- [21] 林松,周辉霞,陈海涛.产前检出肾积水手术时机与指征的探讨.发育医学电子杂志,2016,4(2):68-71.
- [22] 文建国.新生鼠输尿管不全性梗阻后肾盂压力和肾脏形态变化的观察.中华小儿外科杂志,2002,23(4):344-345.
- [23] McCann ME, Bellinger DC, Davidson AJ. Clinical research approaches to studying pediatric anesthetic neurotoxicity. *Neurotoxicology*, 2009,30(5):766-771.
- [24] Davidson AJ, Disma N, de Graaff JC, et al. Neurodevelopmental outcome at 2 years of age after general anaesthesia and awake-regional anaesthesia in infancy (GAS): an international multicentre, randomised controlled trial. *Lancet (London, England)*, 2016,387(10015):239-250.
- [25] Rosen S, Peters CA, Chevalier RL, et al. The kidney in congenital ureteropelvic junction obstruction: a spectrum from normal to nephrectomy. *J Urol*, 2008,179(4):1257-1263.
- [26] 周利群,张仲一,李学松,等.经腹腔镜经肠系膜入路复发性肾盂输尿管连接部狭窄再成型术的可行性分析(附5例报告).北京大学学报(医学版),2011, 43(4):540-543.
- [27] Nishi M, Tsuchida M, Ikeda M, et al. Laparoscopic pyeloplasty for secondary ureteropelvic junction obstruction: Long-term results. *Int J Urol*, 2015,22(4):368-371.
- [28] Basiri A, Behjati S, Zand S, et al. Laparoscopic Pyeloplasty in Secondary Ureteropelvic Junction Obstruction after Failed Open Surgery. *J Endourol*, 2007,21(9):1045-1051.
- [29] Yang K, Yao L, Li X, et al. A modified suture technique for transperitoneal laparoscopic dismembered pyeloplasty of pelviureteric junction obstruction. *Urology*, 2015,85(1):263-267.
- [30] 谢华伟,周辉霞,马立飞,等.腹腔镜肾盂成形术治疗新生儿重度肾积水.中华实用儿科临床杂志,2013, 28(5):387-340.
- [31] Zhou H, Liu X, Xie H, et al. Early experience of using transumbilical multi-stab laparoscopic pyeloplasty for infants younger than 3 months. *J Pediatr Urol*, 2014,10(5):854-858.
- [32] 谢华伟,周辉霞,马立飞,等.两种经腹腔镜肾盂成

- 形手术治疗儿童肾积水的疗效比较. 中华小儿外科杂志, 2015, 36(10): 732-735.
- [33] 郑清友, 周辉霞, 马立飞, 等. 经脐腹腔镜肾盂成形术治疗婴儿重度肾积水 135 例. 临床军医杂志, 2015, 43(9): 881-884.
- [34] 周辉霞, 刘新, 谢华伟, 等. 经脐多通道腹腔镜下肾盂成形术治疗小于 3 个月重度肾积水患儿的初步经验. 中华泌尿外科杂志, 2014, 35(12): 896-899.
- [35] Liu D, Zhou H, Ma L, et al. Comparison of Laparoscopic Approaches for Dismembered Pyeloplasty in Children With Ureteropelvic Junction Obstruction: Critical Analysis of 11-Year Experiences in a Single Surgeon. *Urology*, 2017, 101: 50-55.
- [36] 王超, 周辉霞, 马立飞, 等. 小儿经脐单部位腹腔镜肾盂输尿管成形术—单中心 80 例学习曲线结果分析. 中华小儿外科杂志, 2016, 37(3): 211-215.
- [37] Bi Y, Lu L, Ruan S. Using conventional 3- and 5-mm straight instruments in laparoendoscopic single-site pyeloplasty in children. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2011, 21(10): 969-972.
- [38] Zhou H, Sun N, Zhang X, et al. Transumbilical laparoendoscopic single-site pyeloplasty in infants and children: initial experience and short-term outcome. *Pediatr Surg Int*, 2012, 28(3): 321-325.
- [39] 周辉霞, 孙宁, 张旭, 等. 小儿经脐单孔腹腔镜下肾盂成形术的初步经验. 中华泌尿外科杂志, 2011, 32(12): 823-826.
- [40] 刘颖, 范宪, 毕允力. 经脐单切口腹腔镜肾盂成形术中长期随访及并发症分析. 中华泌尿外科杂志, 2016, 37(4): 255-258.
- [41] Zhou H, Li H, Zhang X, et al. Retroperitoneoscopic Anderson-Hynes dismembered pyeloplasty in infants and children: a 60-case report. *Pediatr Surg Int*, 2009, 25(6): 519-523.
- [42] 谢华伟, 周辉霞, 马立飞, 等. 儿童后腹腔与经脐单部位腹腔镜肾盂成形术的疗效比较. 微创泌尿外科杂志, 2013, 2(4): 241-244.
- [43] 申海涛, 郝瀚, 连庆文, 等. 后腹腔镜下离断式肾盂成形术 48 例治疗体会. 中华临床医师杂志(电子版), 2012, 6(15): 4454-4455.
- [44] 李宏召, 张旭, 黄定平, 等. 后腹腔镜与开放离断肾盂成形术的临床效果比较. 临床泌尿外科杂志, 2005, 20(9): 517-520.
- [45] Shah KK, Louie M, Thaly RK, et al. Robot assisted laparoscopic pyeloplasty: a review of the current status. *Int J Med Robot*, 2007, 3: 35-40.
- [46] Zhu H, Shen C, Li X, et al. Laparoscopic pyeloplasty: a comparison between the transperitoneal and retroperitoneal approach during the learning curve. *Urol Int*, 2013, 90(2): 130-135.
- [47] 袁平成, 郭刚, 马鑫, 等. 不同途径腹腔镜肾盂成形术的术式选择与疗效比较. 中华腔镜外科杂志(电子版), 2014, 7(6): 17-20.
- [48] Hanske J, Sanchez A, Schmid M, et al. Comparison of 30-day perioperative outcomes in adults undergoing open versus minimally invasive pyeloplasty for ureteropelvic junction obstruction: analysis of 593 patients in a prospective national database. *World J Urol*, 2015, 33(12): 2107-2113.
- [49] van der Toorn F, van den Hoek J, Wolffenbuttel K P, et al. Laparoscopic transperitoneal pyeloplasty in children from age of 3 years: Our clinical outcomes compared with open surgery. *J Pediatr Urol*, 2013, 9(2): 161-168.
- [50] Simforoosh N, Tabibi A, Nouralizadeh A, et al. Laparoscopic management of ureteropelvic junction obstruction by division of anterior crossing vein and cephalad relocation of anterior crossing artery. *J Endourol*, 2005, 19(7): 827-830.
- [51] 许凯, 张旭, 李大登, 等. 后腹腔镜非离断成形术治疗肾盂输尿管连接处梗阻. 临床泌尿外科杂志, 2006, 21(11): 827-829.
- [52] 张旭, 许凯, 张军, 等. 后腹腔镜下 Hellström 术治疗异位血管导致的肾盂输尿管连接处狭窄. 中华泌尿外科杂志, 2007, 28(7): 450-452.
- [53] 陶天, 周辉霞, 王超, 等. 小儿经脐单孔腹腔镜肾盂成形术经肠系膜途径与结肠旁途径的疗效比较. 发育医学电子杂志, 2016, 4(3): 165-168.
- [54] Jc A, Hynes W. Retrocaval ureter; a case diagnosed preoperatively and treated successfully by a plastic operation. *Br J Urol*, 1949, 21(3): 209-214.
- [55] 曹华林, 周辉霞, 罗小龙, 等. 非钳夹吻合口风合法在腹腔镜离断式肾盂成形术中的应用. 中华小儿外科杂志, 2016, 37(2): 139-145.
- [56] 马立飞, 周辉霞, 陈绍君, 等. 儿童腹腔镜肾盂成形术常见并发症的处理和预防. 临床泌尿外科杂志, 2017, 32(2): 92-96.
- [57] Siddaiah A, Ramaswami K, George D, et al. Laparoscopic management of recurrent ureteropelvic junction obstruction following pyeloplasty. *Urol Ann*, 2015, 7(2): 183-187.
- [58] 李爱武, 张强业, 刘洪真, 等. 改良腹腔镜离断式肾盂输尿管成形术治疗儿童肾积水的应用体会. 腹腔镜外科杂志, 2011, 16(6): 427-429.
- [59] 董莹莹, 宋亚宁, 李爱武, 等. 小儿腹腔镜肾盂成形术 343 例临床分析及手术技巧探讨. 临床小儿外科杂志, 2015, 14(5): 377-379.
- [60] Dy GW, Hsi RS, Holt SK, et al. National Trends in Secondary Procedures Following Pediatric Pyeloplasty. *J Urol*, 2016, 195(4 Pt 2): 1209-1214.
- [61] 周辉霞, 周晓光. 采用后腹腔镜技术治疗小儿肾积水的体会. 首都医药, 2010, (15): 33-33.