

双侧肾盂输尿管连接处梗阻性肾积水的诊治进展

李振鹏, 何大维*

重庆医科大学附属儿童医院泌尿外科, 国家儿童健康与疾病临床医学研究中心, 儿童发育疾病研究教育部重点实验室, 重庆

收稿日期: 2023年2月17日; 录用日期: 2023年3月13日; 发布日期: 2023年3月21日

摘要

肾盂输尿管连接处梗阻(ureteropelvic junction obstruction, UPJO)是儿童肾积水最常见的病因, 20%~39%的患儿为双侧UPJO。Anderson-Hynes肾盂成形术是UPJO手术的标准术式, 腹腔镜下双侧同期肾盂成形术也已被论证为安全可行。然而双侧UPJO的手术指征尚不明确, 且双侧UPJO的诊疗意见尚未统一。目前保守治疗, 分期手术, 双侧同期手术的方案均有使用。现通过回顾近年国内外相关文献, 综述儿童双侧UPJO的诊治进展。

关键词

肾积水, 双侧肾盂输尿管连接处梗阻, 肾盂成形术

Progress in Diagnosis and Treatment of Bilateral Hydronephrosis Due to Ureteropelvic Junction Obstruction

Zhenpeng Li, Dawei He*

Ministry of Education Key Laboratory of Child Development and Disorders, National Clinical Research Center for Child Health and Disorders, Department of Urology Children's Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing

Received: Feb. 17th, 2023; accepted: Mar. 13th, 2023; published: Mar. 21st, 2023

*通讯作者。

文章引用: 李振鹏, 何大维. 双侧肾盂输尿管连接处梗阻性肾积水的诊治进展[J]. 临床医学进展, 2023, 13(3): 4110-4116. DOI: 10.12677/acm.2023.133590

Abstract

Ureteropelvic junction obstruction (UPJO) is the most common cause of hydronephrosis in children, with bilateral UPJO occurring in 20%~39% of children. Anderson-Hynes pyeloplasty is the standard procedure for UPJO, and simultaneously bilateral pyeloplasty by laparoscopy has also been proved to be safe and feasible. However, the surgical indications of bilateral UPJO are not clear, and the diagnosis and treatment of bilateral UPJO have not been unified. At present, conservative treatment, staged pyeloplasty, and simultaneously bilateral pyeloplasty are all used. This article reviews the progress of diagnosis and treatment of bilateral UPJO children by reviewing the relevant literature at home and abroad in recent years.

Keywords

Hydronephrosis, Bilateral UPJO, Pyeloplasty

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

先天性肾积水是儿童常见泌尿系统疾病, 肾盂输尿管连接处梗阻(ureteropelvic junction obstruction, UPJO)是儿童肾积水最常见的病因[1] [2]。若不对其进行干预, 部分患儿可能在青春期后出现慢性肾脏疾病, 甚至发展成肾功能衰竭[3]。20%~39%的患儿为双侧 UPJO, 对此类患儿更需多加关注[4]。目前对于双侧肾积水的诊疗意见尚未统一。欧洲泌尿外科(European Urology, EAU)指南建议对双侧肾积水参照单侧肾积水方案进行评估及处理[5]。中华医学会指南建议对于美国胎儿泌尿外科协会分级系统 3~4 级(Society for Fetal Urology, SFU3-4)严重双侧肾积水需更积极的治疗[1]。许多作者也对此进行了研究, 并提出自己对于双侧 UPJO 的诊疗方案。本文的目的是回顾最近的文献, 总结分享关于双侧 UPJO 的诊断、治疗和结局。

2. 诊断

双侧 UPJO 所表现出的临床症状及体征与单侧 UPJO 无较大差别。检查手段也主要通过泌尿系统超声检查、X 线造影检查、泌尿系统 CT 检查、利尿性肾核素显像、磁共振成像等。最终通过手术及病理组织活检确诊。

2.1. 临床症状及体征

绝大多数患儿无临床症状, 通过产前超声或生后体检发现。有症状的患儿主要表现为腰/腹部疼痛、尿路感染、腹部包块、血尿等[6]。

2.2. 超声检查

超声检查具有经济、无辐射、可测量等优点[7]。EAU 建议通过肾盂前后径(anterior-posterior renal pelvic diameter, APD) [8], SFU 分级[9], UTD 分级[10], Onen 分级[11]对患儿的肾积水严重程度进行评估。

2.3. 放射检查

静脉肾盂造影(intravenous pyelogram, IVP)是 UPJO 诊断中的常用检查方式,可在一定程度上了解双肾分泌功能,并显示尿路梗阻部位;对于部分显影不清的患儿可进一步进行逆行性尿路造影(retrograde urography, RGU) [12]。双侧肾积水的患儿可能由下尿路畸形导致:膀胱输尿管反流、尿道瓣膜、输尿管末端囊肿、膀胱憩室或神经源性膀胱,必要时可通过排尿性膀胱尿道造影(voiding cystourethrogram, VCUG)协助诊断[13]。CT 尿路造影(computed tomography urography, CTU)与磁共振尿路造影(magnetic resonance urography, MRU)具有成像更为清晰,能判断梗阻位置,明确病变与周围组织关系的优点,并且近期研究表明可量化双肾分泌功能[14] [15]。

2.4. 肾核素显像

利尿性肾核素显像可以反映分肾功能、肾脏排泄情况及肾瘢痕部位。早年提出的 T1/2 (半排时间)、分肾功能(differential renal function, DRF)目前被普遍用于临床判断输尿管是否梗阻及肾脏功能[16]。肾排出效率(renal output efficiency, OE)、标化的残余活性(normalized residual activity, NORA)、肾皮质穿过时间(parenchymal transit time, PTT)等指标也进一步被使用。

2.5. 生物标志物

近些年为了寻求更为灵敏的检查反映梗阻性肾损伤后的病理生理变化,生物性标志物逐步被考虑用于评估肾损伤情况。目前所研究的标志物有中性粒细胞明胶酶相关脂质运载蛋白(neutrophil gelatinase-associated lipocalin, NGAL)、转化生长因子 β 1 (transforming growth factor beta 1, TGF- β 1)、表皮生长因子(epidermal growth factor, EGF)、单核细胞趋化蛋白-1 (monocyte chemoattractant peptide-1, MCP-1)等 [17]。

3. 治疗

3.1. 产前治疗

产前咨询是最重要的,告知患儿父母 UPJO 总体预后较好,尽管患儿出现了双侧肾积水的情况,但绝大多数受累肾脏仍有相对较好功能。目前 UPJO 患儿极少需要宫内干预,且仅在经验丰富的中心有所进行[2]。

3.2. 预防性治疗

尽管当前研究尚未表明持续预防性使用抗生素(continuous antibiotic prophylaxis, CAP)能给所有肾积水患儿带来明显益处[18] [19],但双侧 UPJO 患儿中以男性患儿较多,且未行包皮环切的男婴、高级别肾积水(SFU3-4 级)及肾盂输尿管积水患儿具有较高泌尿系感染风险。因此此类患儿建议第一年予以 CAP 至肾积水改善或者基础影像学评估[1] [2]。

3.3. 手术治疗

3.3.1. 手术方式

目前 Anderson-Hynes 开放性肾盂成形术被作为 UPJO 的手术方式的金标准,成功率可高达 90%以上 [20]。随着技术的发展,腹腔镜技术得到很好的普及,腹腔镜与传统手术相比不仅具有相同的手术成功率,而且在加速患者康复、美容效果上更胜一筹[21]。近些年机器人手术也逐步运用于儿童,机器人辅助下离断式肾盂输尿管成形术与腹腔镜及开放手术相比,在手术疗效相近的前提下,具有更好的视野,更易的

操作, 且学习曲线更短[22] [23]。

以往的双侧 UPJO 如若双侧均需手术, 医生常选择分期行单侧肾盂成形术, 然而如今双侧同期肾盂成形术也会被选择。Eckstein 等[24]在 1976 年首次提出双侧经腹腔途径同期开放肾盂成形术。2005 年, Schwab 等[25]首次报道了经腹膜四孔入路双侧离断式腹腔镜小儿盆腔成形术, 位点分别位于中线两点及腹壁两侧。Basiri 等[26]在 2010 年提出采用三正中位点进行腹腔镜下双侧肾盂成形术, 在减少切口的前提下方便地进行双侧手术, 这与习林云等[6]所选择的鞘管位点相似。此外机器人辅助腹腔镜下双侧同期肾盂成形术也被证明安全可行[27]。

3.3.2. 手术指征

根据 EAU 指南建议双侧肾积水参照单侧肾积水指征进行手术: 1) DRF 低于 40%, 随访期间 DRF 下降超过 10%; 2) T1/2 延长提示梗阻征象; 3) 随访期间 APD 增加; 4) 有症状的肾积水: 反复腰腹痛, 泌尿系感染; 4) SFU3-4 级[2]。

目前对于双侧 UPJO 的标准治疗方案仍有争议, 各个机构对于双侧 UPJO 患儿的治疗方案各异, 因此手术指征也各不相同。采用保守治疗方案的机构通常在 2 年内随访观察, 在随访期间反复出现临床症状, 肾积水加重及 DRF 恶化时及时予以手术干预[28] [29] [30]。采用分期手术策略的机构在处理重侧肾积水时大多遵从单侧肾积水手术指征。部分双侧 UPJO 患儿在重侧积水术后出现对侧积水缓解因而避免 II 期手术, 因此对侧积水 II 期手术的预测因素被进行了研究。Jiang 等[31]发现重侧肾盂成形术后, 对侧肾盂在 $> 10 \text{ mm}$, 肾盂扩张值/肾实质厚度 > 5 时对侧需行手术治疗的可能性更高。Babu 等[32]的研究结果是对侧初始 APD $\geq 25 \text{ mm}$ 以及单肾功能 $\geq 35 \text{ ml/m}$ 时更可能出现对侧积水恶化需手术。尽管有较多相关研究, 但目前均暂未被作为手术指征使用。双侧同期手术指征目前尚无定论, 在主张积极干预的机构双侧 SFU3 级 UPJO 即可行双侧同期手术, 而较为保守的单位则是双侧 SFU4 级 UPJO 且合并严重并发症时才优先考虑同期手术。尽管不同方案的指征各不相同, 但大体仍是符合指南中单侧肾积水的手术指征。有一点值得注意的是双侧肾积水患儿可能存在双侧肾功能损伤, 因此 DRF 正常不一定表示无肾损伤, 作为手术指征使用时应谨慎评估避免延误治疗。

4. 干预方案

4.1. 保守治疗

既往有研究认为 70%~80% 的 UPJO 患儿在出生后, 肾积水在 2 岁内有自发消退的倾向, 因此可以进行保守治疗[28] [29] [30] [33]。Alconcher 等[28]对 98 例双侧轻度肾积水患儿进行随访, 其研究中轻度积水定义为妊娠晚期和产后第一次超声检查证实 APD 5~15 mm, 出生后 1 年, 79.6% 的肾积水完全缓解, 6.5% 部分缓解, 12.4% 积水稳定, 仅 3 (1.5%) 侧肾脏出现积水恶化。Bajpai 等[29]对 16 名双侧中重度积水患儿(32 个肾脏)进行了随访观察, 仅 4 (12.5%) 个肾脏因在随访期间肾功能恶化而行离断式肾盂成形术, 在至少随访了 2 年的 25 个非手术肾脏中, 20 (80%) 的肾脏积水在随访期间得到缓解, 因此认为 2 岁内的保守观察是安全可行的。Arena 等[30]对 20 例(40 个肾脏)双侧 UPJO 重度积水的患儿进行随访, 其中 10 (25%) 个肾脏行手术治疗, 其中 4 个肾脏因积水加重, 5 个因 DRF 下降, 1 个同时出现积水加重及 DRF 下降而行手术治疗, 并得出结论双侧 UPJO 可按单侧 UPJO 的方案管理, 但利尿性肾图提示引流不畅认为是未来手术的预测因素, 强烈建议密切随访。Onen 等[34]将双侧 UPJO 手术组 9 名和保守组共 10 名患儿的初始 DRF 差异和最终 DRF 差异相比较, 保守组双肾平均初始 DRF 差异 8% (6%~20%), 最终 DRF 差异 5% (2%~8%); 手术组患者 9 名(双侧手术 4 名, 单侧手术 5 名)的双肾平均初始 DRF 差异 16% (8%~30%), 最终 DRF 差异 7% (2%~16%), 因此他认为只要在发现 DRF 减退时及时手术, 2 年内的保守

治疗是安全有效的。保守治疗的优点在于绝大多数患儿可因积水自行消退而避免额外手术, 但同样要面对肾脏出现不可逆损伤的风险。

4.2. 分期手术

有研究报道一旦患儿确诊 UPJO 建议早期手术, 早期手术患儿的 DRF 更能有效改善[35] [36]。因此, 部分研究者提倡对积水较重侧先进行肾盂离断成形术, 对侧予以保守观察, 根据随访情况采取对症处理。在 Kim 等[37]的研究中, 对双侧重度积水(SFU3-4) UPJO 患儿的较重一侧行肾盂离断成形术, 对侧 SFU3 级和部分 4 级肾积水可见自行减退, 因此建议可先行重侧手术, 对侧 1 月后评估是否行延迟手术。Jiang 等[31]对其中心双侧 UPJO 患儿也采用了单侧手术对侧观察的治疗方案, 82 例患儿中的 11 例需行对侧手术, 他们试图找出单侧术后对侧需手术的预测因素, 得出结论双侧 UPJO 患儿单侧肾盂成形术后, 对侧肾盂在 $> 10 \text{ mm}$, 肾盂扩张值/肾实质厚度 > 5 时对侧需行手术治疗的可能性更高。在 Babu 等[32]研究中对无症状的双侧 SFU4 级肾积水的患儿选择单侧肾盂成形术 + 对侧支架管置入, 而重侧 SFU4 级、对侧 SFU3 级的患儿采取单侧肾盂成形术 + 对侧随访观察, 并于 4 周后进行再次评估。不同于绝大多数的研究认为应优先处理积水较重侧, Elbaset 等[38]研究发现首先对功能较好的一侧进行干预, 可以更好地恢复肾功能储备, 并降低术后急性肾损伤的风险。分期手术

4.3. 双侧同期手术

以往为了避免双侧同期肾盂成形术后出现双侧肾脏急性梗阻的可能, 更倾向于选择分期手术[39]。随着手术方式趋于成熟, 使得双侧手术成为可能, 同时输尿管支架管的使用降低了术后并发症的发生。李正伟等[40]采取 I 期开放双侧离断肾盂成形术对 17 例患儿进行治疗, 其中 3 例因单侧肾实质菲薄, 肾功能较差, 肾周炎性反应及黏连严重遂 I 期行单侧肾盂成形术 + 对侧肾造瘘术, 待积水缓解后 II 期再行肾盂成形术, 患儿均好转且无严重并发症。习林云等[6]总结了 15 例腹腔镜下双侧 Anderson-Hynes 肾盂输尿管成形术, 手术采用经脐部(2 孔)和脐部与剑突下连线中点(1 孔)的腹腔镜手术方式, 手术时间(180 ± 60) min, 无 Clavien III 级手术并发症, 且随访 24 个月 70% 完全缓解, 30% 部分缓解, 无再次手术病例, 这证实了手术的安全有效性。白东升等[41]的研究也得到相似结果, 认为腹腔镜下双侧肾盂成形术创伤小, 安全, 有效, 有很好的应用场景。Freilich 等[39]报道了 5 例机器人辅助下腹腔镜双侧肾盂成形术, 5 例患儿术后恢复快, 平均住院时长为 2.4 (1.3~3.6)天, 无并发症发生, 积水改善明显。我国谢钧韬等[42]和陶天等[43]的研究得到相似结论, 认为机器人辅助腹腔镜同期处理双侧 UPJO 具有加快术后恢复、减少患者创伤、提高美容效果的特点。双侧同期手术避免了分期手术中优先处理哪侧的争议、额外手术风险及经济负担, 但手术指征需进一步优化以免过度治疗。

综上, 双侧 UPJO 的标准治疗方案仍存在争议, 但各中心根据自己的经验不断进行了优化并取得了较好的成绩。各研究的结论是保守治疗、分期手术及双侧同期手术方案均是安全可行的, 但鉴于双侧肾积水样本量较少以及缺乏病例对照研究, 后期仍需进一步多中心扩大样本量对结论加以验证。在将来对大数据进行分析, 制定双侧 UPJO 标准化的诊疗方案, 更精准地实施对应的治疗是迫切需要的。

参考文献

- [1] 中华医学会小儿外科分会泌尿科学组. 先天性肾盂输尿管交界处梗阻诊疗专家共识[J]. 中华小儿外科杂志, 2018, 39(11): 804-810. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2018.11.002>
- [2] Burgu, B., Dogan, H.S., Nijman, J.M., et al. (2022) Dilatation of the Upper Urinary Tract. EAU Guidelines on Paediatric Urology. 63-65.
- [3] Mesrobian, H.G. and Mirza, S.P. (2012) Hydronephrosis: A View from the Inside. *Pediatric Clinics of North America*,

- 59, 839-851. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2012.05.008>
- [4] Kohno, M., Ogawa, T., Kojima, Y., *et al.* (2020) Pediatric Congenital Hydronephrosis (Ureteropelvic Junction Obstruction): Medical Management Guide. *International Journal of Urology*, **27**, 369-376. <https://doi.org/10.1111/iju.14207>
- [5] Riedmiller, H., androulakakis, P., Beurton, D., *et al.* (2001) EAU Guidelines on Paediatric Urology. *European Urology*, **40**, 589-599. <https://doi.org/10.1159/000049841>
- [6] 习林云, 何大维, 刘星, 等. 腹腔镜下双侧 Anderson-Hynes 肾盂输尿管成形术治疗 UPJO 所致肾积水[J]. 中华小儿外科杂志, 2015, 36(10): 728-731. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2015.10.003>
- [7] 肖兴望, 何大维. 儿童肾盂输尿管连接处梗阻肾积水超声图像与非手术治疗预后相关性研究进展[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2019, 34(11): 873-876. https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.2095_428X.2019.11.018
- [8] Grignon, A., Filion, R., Filiatrault, D., *et al.* (1986) Urinary Tract Dilatation in Utero: Classification and Clinical Applications. *Radiology*, **160**, 645-647. <https://doi.org/10.1148/radiology.160.3.3526402>
- [9] Nguyen, H.T., Herndon, C.D., Cooper, C., *et al.* (2010) The Society for Fetal Urology Consensus Statement on the Evaluation and Management of Antenatal Hydronephrosis. *Journal of Pediatric Urology*, **6**, 212-231. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2010.02.205>
- [10] Nguyen, H.T., Benson, C.B., Bromley, B., *et al.* (2014) Multidisciplinary Consensus on the Classification of Prenatal and Postnatal Urinary Tract Dilatation (UTD Classification System). *Journal of Pediatric Urology*, **10**, 982-998. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2014.10.002>
- [11] Onen, A. (2020) Grading of Hydronephrosis: An Ongoing Challenge. *Frontiers in Pediatrics*, **8**, 458. <https://doi.org/10.3389/fped.2020.00458>
- [12] 季铃华, 曹国锋. B 超、肾动态显像和静脉肾盂造影在肾盂输尿管连接部梗阻型肾积水中的临床价值比较[J]. 南通大学学报(医学版), 2015(5): 460-461, 462.
- [13] Psooy, K. and Pike, J. (2009) Investigation and Management of Antenatally Detected Hydronephrosis. *Canadian Urological Association Journal*, **3**, 69-72. <https://doi.org/10.5489/cuaj.1027>
- [14] Grattan-Smith, J.D., Chow, J., Kurugol, S., *et al.* (2022) Quantitative Renal Magnetic Resonance Imaging: Magnetic Resonance Urography. *Pediatric Radiology*, **52**, 228-248. <https://doi.org/10.1007/s00247-021-05264-9>
- [15] Krishnan, V., Chawla, A., Sharbidre, K.G., *et al.* (2018) Current Techniques and Clinical Applications of Computed Tomography Urography. *Current Problems in Diagnostic Radiology*, **47**, 245-256. <https://doi.org/10.1067/j.cpradiol.2017.07.002>
- [16] Conway, J.J. (1992) "Well-Tempered" Diuresis Renography: Its Historical Development, Physiological and Technical Pitfalls, and Standardized Technique Protocol. *Seminars in Nuclear Medicine*, **22**, 74-84. [https://doi.org/10.1016/S0001-2998\(05\)80083-2](https://doi.org/10.1016/S0001-2998(05)80083-2)
- [17] 孙婕, 孙宁. 儿童肾盂输尿管连接部梗阻生物标志物的研究进展[J]. 中华小儿外科杂志, 2021, 42(10): 949-955. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn421158-20200430-00303>
- [18] Braga, L.H., Pemberton, J., Heaman, J., *et al.* (2014) Pilot Randomized, Placebo Controlled Trial to Investigate the Effect of Antibiotic Prophylaxis on the Rate of Urinary Tract Infection in Infants with Prenatal Hydronephrosis. *Journal of Urology*, **191**, 1501-1507. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2013.10.033>
- [19] Islek, A., Güven, A.G., Koyun, M., *et al.* (2011) Probability of Urinary Tract Infection in Infants with Ureteropelvic Junction Obstruction: Is Antibacterial Prophylaxis Really Needed? *Pediatric Nephrology*, **26**, 1837-1841. <https://doi.org/10.1007/s00467-011-1889-7>
- [20] Polok, M. and Apoznański, W. (2017) Anderson-Hynes Pyeloplasty in Children—Long-Term Outcomes, How Long Follow Up Is Necessary? *Cent European Journal of Urology*, **70**, 434-438.
- [21] Polok, M., Borselle, D., Toczewski, K., *et al.* (2020) Laparoscopic versus Open Pyeloplasty in Children: Experience of 226 Cases at One Centre. *Archives of Medical Science*, **16**, 858-862. <https://doi.org/10.5114/aoms.2019.84496>
- [22] Gettman, M.T., Peschel, R., Neururer, R., *et al.* (2002) A Comparison of Laparoscopic Pyeloplasty Performed with the daVinci Robotic System versus Standard Laparoscopic Techniques: Initial Clinical Results. *European Urology*, **42**, 453-457. [https://doi.org/10.1016/S0302-2838\(02\)00373-1](https://doi.org/10.1016/S0302-2838(02)00373-1)
- [23] Fuchs, M.E. and Da Justa, D.G. (2020) Robotics in Pediatric Urology. *International Brazilian Journal of Urology*, **46**, 322-327. <https://doi.org/10.1590/s1677-5538.ibju.2020.99.03>
- [24] Eckstein, H.B. and Drake, D.P. (1976) Simultaneous Bilateral Pyeloplasties. *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, **69**, 664-665. <https://doi.org/10.1177/003591577606900909>
- [25] Schwab, C.W. and Casale, P. (2005) Bilateral Dismembered Laparoscopic Pediatric Pyeloplasty via a Transperitoneal 4-Port Approach. *Journal of Urology*, **174**, 1091-1093. <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000169131.58188.1f>

- [26] Basiri, A., Radfar, M.H., Hosseini, S.R., *et al.* (2010) Laparoscopic Simultaneous Bilateral Dismembered Pediatric Pyeloplasty Applying Three Midline Ports. *Journal of Endourology*, **24**, 1775-1777. <https://doi.org/10.1089/end.2010.0149>
- [27] Bora, G.S., Bendapudi, D., Mavuduru, R.S., *et al.* (2017) Robot-Assisted Bilateral Simultaneous Pyeloplasty: Safe and Feasible. *Journal of Robotic Surgery*, **11**, 145-149. <https://doi.org/10.1007/s11701-016-0630-8>
- [28] Alconcher, L.F. and Tombesi, M.M. (2012) Natural History of Bilateral Mild Isolated Antenatal Hydronephrosis Conservatively Managed. *Pediatric Nephrology*, **27**, 1119-1123. <https://doi.org/10.1007/s00467-012-2113-0>
- [29] Bajpai, M. and Chandrasekharam, V.V. (2002) Nonoperative Management of Neonatal Moderate to Severe Bilateral Hydronephrosis. *Journal of Urology*, **167**, 662-665. <https://doi.org/10.1097/00005392-200202000-00058>
- [30] Arena, S., Chimenz, R., Centorrino, A., *et al.* (2019) Conservative Management in Congenital Severe Bilateral Hydronephrosis Related to Uretero-Pelvic Junction Obstruction. *Journal of Biological Regulators and Homeostatic Agents*, **33**, 33-37.
- [31] Jiang, D., Chen, Z., Lin, H., *et al.* (2018) Predictive Factors of Contralateral Operation after Initial Pyeloplasty in Children with Antenatally Detected Bilateral Hydronephrosis Due to Ureteropelvic Junction Obstruction. *Urologia Internationalis*, **100**, 322-326. <https://doi.org/10.1159/000487196>
- [32] Babu, R., Suryawanshi, A.R., Shah U.S., *et al.* (2020) Postnatal Management of Bilateral Grade 3-4 Ureteropelvic Junction Obstruction. *Indian Journal of Urology*, **36**, 288-294. https://doi.org/10.4103/iju.IJU_231_20
- [33] Ulman, I., Jayanthi, V.R. and Koff, S.A. (2000) The Long-Term Follow-Up of Newborns with Severe Unilateral Hydronephrosis Initially Treated Nonoperatively. *Journal of Urology*, **164**, 1101-1105. <https://doi.org/10.1097/00005392-200009020-00046>
- [34] Onen, A., Jayanthi, V.R. and Koff, S.A. (2002) Long-Term Follow-Up of Prenatally Detected Severe Bilateral Newborn Hydronephrosis Initially Managed Nonoperatively. *Journal of Urology*, **168**, 1118-1120. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(05\)64604-6](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(05)64604-6)
- [35] King, L.R., Coughlin, P.W., Bloch, E.C., *et al.* (1984) The Case for Immediate Pyeloplasty in the Neonate with Ureteropelvic Junction Obstruction. *Journal of Urology*, **132**, 725-728. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(17\)49843-0](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(17)49843-0)
- [36] Tapia, J. and Gonzalez, R. (1995) Pyeloplasty Improves Renal Function and Somatic Growth in Children with Ureteropelvic Junction Obstruction. *Journal of Urology*, **154**, 218-222. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(01\)67280-X](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(01)67280-X)
- [37] Kim, J., Hong, S., Park, C.H., *et al.* (2010) Management of Severe Bilateral Ureteropelvic Junction Obstruction in Neonates with Prenatally Diagnosed Bilateral Hydronephrosis. *Korean Journal of Urology*, **51**, 653-656. <https://doi.org/10.4111/kju.2010.51.9.653>
- [38] Elbaset, M.A., Edwan, M., Elmeniar, A.M., *et al.* (2022) The Sequence of Intervention Determines the Risk of Early Postoperative Acute Kidney Injury in Infants with Bilateral Ureteropelvic Junction Obstruction. *Journal of Pediatric Urology*, **18**, 801.e1-801.e9. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2022.08.002>
- [39] Freilich, D.A., Nguyen, H.T., Borer, J., *et al.* (2008) Concurrent Management of Bilateral Ureteropelvic Junction Obstruction in Children Using Robotic-Assisted Laparoscopic Surgery. *International Brazilian Journal of Urology*, **34**, 198-204. <https://doi.org/10.1590/S1677-55382008000200010>
- [40] 李正伟, 范应中, 张谦, 等. 双肾重度积水 17 例[J]. 实用儿科临床杂志, 2012, 27(11): 837-838, 865. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1003-515X.2012.11.011>
- [41] 白东升, 叶辉, 李龙, 等. 腹腔镜辅助经腹路径双侧肾盂成形术的临床应用[J]. 中华小儿外科杂志, 2011, 32(7): 519-522. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2011.07.011>
- [42] 谢钧韬, 高文宗, 李作青, 等. 达芬奇机器人辅助手术治疗儿童双侧肾盂输尿管连接部狭窄[J]. 临床小儿外科杂志, 2021, 20(3): 257-262. <https://doi.org/10.12260/lcxewkzz.2021.03.011>
- [43] 陶天, 周辉霞, 李品, 等. 机器人辅助腹腔镜同期处理小儿双侧肾盂输尿管连接部梗阻的初步经验[J]. 中华小儿外科杂志, 2020, 41(3): 193-196. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2020.03.001>