

上海交通大学医学院



学者介绍

Author introduction

**耿红全** 博士

主任医师、博士生导师

GENG Hong-quan

M.D, Ph.D

Chief Physician, Doctoral Supervisor

耿红全 (1972—), 上海交通大学医学院附属新华医院小儿泌尿外科主任医师。1996年毕业于上海第二医科大学(现上海交通大学医学院)临床医学系。2003年获上海第二医科大学硕士学位。2012年获上海交通大学医学院博士学位。

• 长期从事儿童泌尿外科疾病的诊治, 泌尿系统组织工程、泌尿系统先天畸形易感基因研究, 以及梗阻性肾病继发肾损害干预措施研究。曾于美国 Baylor 医学院德克萨斯儿童医院泌尿外科做访问学者。作为主持人, 负责国家自然科学基金项目 2 项, 发表 SCI 论著 10 余篇。曾获上海市杨浦区青年创新奖、新长征突击手、上海交通大学医学院优秀青年医学人才。2015 年入选上海市教育委员会高峰高原学科建设计划及上海交通大学医学院新百人计划等。

GENG Hong-quan born in 1972, chief physician of Pediatric Department of Urology, Xinhua Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine. He graduated from the Department of Clinical Medicine of Shanghai Second Medical University in 1996, and received his master's degree and doctor's degree from Shanghai Second Medical University in 2003 and Shanghai Jiao Tong University School of Medicine in 2012 respectively.

• Dr.GENG's main research areas are the diagnosis and treatment of diseases in children, urinary system tissue engineering, congenital malformation of urinary system, predisposing genes, and the intervention measures of secondary renal damage in obstructive nephropathy. He worked as a visiting scholar in the Department of Urology of Texas Children's Hospital of American Baylor Medical College. As a moderator, he was responsible for 2 projects of the National Natural Science Foundation of China, and published more than 10 articles on journals. He won the title of "new Long March Raiders" and "the Shanghai Youth Innovation Award of the Yangpu District". He was awarded the "Outstanding Youth Medical Talents of Shanghai Jiao Tong University School of Medicine". He was enrolled into "the New 100-Talent Program of Shanghai Jiao Tong University School of Medicine" and "Shanghai Municipal Education Commission—Gaofeng Clinical Medicine Grant Support" in 2015.



论著·临床研究

术后早期 PI-APD 在儿童 UPJO 手术疗效评估中的应用价值

姜大朋, 陈周彤, 耿红全, 徐卯升, 王礼国, 徐国锋, 林厚维, 方晓亮, 贺 雷

上海交通大学 医学院附属新华医院小儿外科, 上海 200092

[摘要] **目的**·分析术后3个月PI-APD对于儿童肾积水手术疗效评估的作用。**方法**·回顾性分析上海交通大学医学院附属新华医院2012年1月—2015年11月接受手术治疗的肾积水患儿资料。根据PI-APD值将所有患儿分为3组: PI-APD $\leq 19\%$ 组、 $19\% < \text{PI-APD} < 40\%$ 组及PI-APD $\geq 40\%$ 组。分析术后PI-APD值与患肾分肾功能(DRF)及积水程度恢复的关系。**结果**·入组患儿360例, 平均随访时间为20个月。术后3个月PI-APD值与患肾DRF恢复程度呈正相关($r=0.631$, $P=0.000$)。有5例患儿术后复发, 其术后早期PI-APD值均 $< 19\%$ 。**结论**·PI-APD $\geq 40\%$ 可以预示肾盂成形术后的良好结局; 而PI-APD $\leq 19\%$ 则提示手术后应密切随访, 及早发现积水复发, 避免患肾功能受损加重。PI-APD是一种可行、简单且有效的评估肾积水术后效果的客观指标。

[关键词] 肾积水; 肾盂成形术; 肾盂输尿管连接部梗阻; 肾盂前后径

[DOI] 10.3969/j.issn.1674-8115.2017.06.014 **[中图分类号]** R735.3 **[文献标志码]** A

Prospective value of early postoperative PI-APD in children with ureteropelvic junction obstruction

JIANG Da-peng, CHEN Zhou-tong, GENG Hong-quan, XU Mao-sheng, WANG Li-guo, XU Guo-feng, LIN Hou-wei, FANG Xiao-liang, HE Lei

Department of Pediatric Surgery, Xinhua Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200092, China

[Abstract] **Objective**·To investigate the prospective value of early postoperative PI-APD in children with hydronephrosis. **Methods**·Data of children with hydronephrosis who underwent pyeloplasty in Xinhua Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine between Jan 2012 to Nov 2015 was collected. PI-APD was divided into 3 categories ($\leq 19\%$, $19\% < \text{PI-APD} < 40\%$ and $\geq 40\%$). The relationship between PI-APD value and the degree of renal function (DRF) and dilation recovery after surgery was analyzed. **Results**·There were 360 children with hydronephrosis. The median follow-up was 20 months. The PI-APD value (3 months after pyeloplasty) was positively correlated with the degree of DRF recovery ($r=0.631$, $P=0.000$). Five patients received redo-pyeloplasty. PI-APD of all these patients was $< 19\%$. **Conclusion**·PI-APD is a new feasible ultrasound parameter in pyeloplasty follow-up. PI-APD $\geq 40\%$ at the first post-operative visit predicts pyeloplasty success. PI-APD $\leq 19\%$ indicates close follow-up after operation. PI-APD can also help select children at high risk for repeat intervention after pyeloplasty.

[Key words] hydronephrosis; pyeloplasty; ureteropelvic junction obstruction; anteroposterior diameter

小儿肾积水是泌尿外科常见疾病之一, 多由先天性肾盂输尿管连接部梗阻 (ureteropelvic junction obstruction, UPJO) 引起。部分患儿在出生后肾积水可自行缓解。若积水程度持续加重及患肾分肾功能 (differential renal function, DRF) 明显下降或有腹痛等临床症状时需及时手术解除梗阻。离断式肾盂成形术 (Anderson-Hynes 术) 治疗儿童肾积水的效果令人满意^[1-3]。肾盂成形术后积水程度减轻及临床症状的消失提示手术成功, 但其并不能作为术后早期评估手术疗效的可靠客观指标。所以, 为了手术后及时发现积水复发并避免患肾功能进一步受损, 肾盂成形术后必须进行严密随访。

目前, 国内外尚没有一致的肾盂成形术后随访策略。手术效果的评估主要依赖于一系列的超声及同位素肾图检查, 而具体的监测时间及监测次数主要靠各机构的传统

及医师的个人经验确定。频繁的超声及同位素肾图检查不但加重了患儿家庭的经济负担, 而且增加了放射损伤的风险^[4]。选择一种简单有效的指标来评估手术效果尤为重要。肾盂前后径 (anteroposterior diameter, APD) 是评估积水程度最常用的指标, 其联合超声检查的其他参数可以提高肾积水诊断的准确度, 例如肾皮质厚度及肾盏扩张程度; 但上述指标在肾盂成形术后早期没有明显变化, 无法达到早期评价手术效果的目的^[5]。近年来, 有学者提出 PI-APD (percentage of improvement in APD), 在肾积水患儿中可以作为术后随访指标^[6-8]; 但上述研究仅对术后6个月PI-APD值进行了探索, 且对于不同PI-APD值与预后效果的关系并未作深入探讨。术后早期PI-APD如果可以用来预测手术效果, 提前发现术后复发风险较高的病例, 则可以

[基金项目] 上海市科学技术委员会项目 (14411950400, 14411950408); 上海市教育委员会高峰高原学科建设项目 (20152216) (Foundation of Shanghai Municipal Committee of Science and Technology, 14411950400, 14411950408; Shanghai Municipal Education Commission—Gaofeng Clinical Medicine Grant Support, 20152216)。

[作者简介] 姜大朋 (1978—), 男, 副主任医师, 博士; 电子信箱: jdp509@163.com。

[通信作者] 耿红全, 电子信箱: ghongquan@hotmail.com。

有针对性地制定个体化的随访策略。为此,本研究回顾上海交通大学医学院附属新华医院小儿外科 2012 年 1 月—2015 年 11 月收治的符合入组标准的肾积水患儿病例,分析术后早期 PI-APD 对于儿童肾积水手术疗效评估的作用。

1 对象与方法

1.1 对象

应用上海交通大学医学院附属新华医院集成化信息系统收集 2012 年 1 月—2015 年 11 月收治的肾积水患儿病历信息。入选标准:单侧病变、产前诊断的病例、术前患侧 DRF 低于 40%、术前 APD ≤ 40 mm。排除标准:随访时间短于 12 个月、肾积水合并脓肾或合并膀胱输尿管反流或输尿管多处狭窄的患儿。纳入本研究的肾积水患儿所有相关的临床特征数据,包括人口统计学数据、手术前后超声及放射性核素扫描结果、术后并发症等,由经过训练的临床研究人员收集并录入电子数据库。

1.2 方法

1.2.1 手术及复查 采用腹腔镜及开放离断式肾盂输尿管成形,术中探查肾盂大小及肾盂输尿管连接部情况等。显露输尿管的上段与肾盂输尿管连接处,切除狭窄段,所有病例均采取一致的标准进行肾孟裁剪(为了避免不同手术医师剪裁肾孟程度的差异,本组病例中的患儿均由同一手术组医师进行手术),6-0 可吸收线连续缝合肾盂与输尿管前、后壁。置入双 J 管内引流,在腹膜后置引流管。术后 3 ~ 5 d 无引流液,拔除腹膜后引流管,术后 4 ~ 6 周拔出双 J 管。所有患儿均于术后 3、6 个月进行超声复查(为了避免不同超声检查人员测量 APD 标准不同所引起的偏倚,患儿超声检查时均由 2 名经过相同训练的超声医师同时确认检查数值),术后 6 个月复查核素肾图。PI-APD=(术前 APD-术后 APD)/术前 APD $\times 100\%$ 。参考相关文献^[6],PI-APD $>40\%$ 的患儿术后恢复效果较好;本研究中随访数据提示肾积水术后复发的病例 PI-APD 值均 $<19\%$ 。

1.2.2 病例分组 根据 PI-APD 值将所有患儿分为 3 组:PI-APD $\leq 19\%$ 组、 $19\%<PI-APD<40\%$ 组及 PI-APD $\geq 40\%$ 组。另外,根据术后患肾 DRF 恢复程度^[9],将患儿分为 3 个级别:好转/改善(与手术前相比 DRF 恢复 $>10\%$),稳定/无变化(与手术前相比 DRF 改变 $<10\%$),损伤加重(与手术前相比 DRF 下降 $>10\%$)。

1.3 统计学分析

采用 SPSS 10.0 软件进行统计学处理,实验数据以

$\bar{x}\pm s$ 表示。不同 PI-APD 组别患肾 DRF 及积水程度恢复情况的比较采用 χ^2 检验,PI-APD 值与患肾 DRF 恢复程度之间的关系采用 Spearman 等级相关性分析, $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 基本情况

共收治符合纳入标准的 UPJO 所致单侧肾积水患儿 431 例。71 例为失访病例,从本研究中剔除。入组患儿共 360 例,所有患儿均由产前超声检出,男 268 例,女 92 例,手术年龄 1 个月~6 岁;左侧 246 例,右侧 114 例。其中采取腹腔镜手术者 91 例。术前 APD 为 (32.6 ± 8.3) mm;术前 DRF 为 $(36.6\pm 8.5)\%$;术后 6 个月 DRF 为 $(42.5\pm 7.1)\%$ 。所有患儿术中经过顺利,对麻醉满意,术中病理证实所有患儿均为 UPJO 导致肾积水。平均随访时间为 20 个月(12 ~ 49 个月)。

术后 6 个月超声随访结果提示,APD ≤ 15 mm 的患儿有 141 例(39.2%),其中 PI-APD $\geq 40\%$ 者占 88.7%,而 PI-APD $\leq 19\%$ 者仅占 2.8%;5 例患儿术后复发,均为 PI-APD $\leq 19\%$ 者。术后 3 个月随访 PI-APD $\leq 19\%$ 的患儿有 23 例, $19\%<PI-APD<40\%$ 的患儿 63 例,PI-APD $\geq 40\%$ 的患儿 274 例;PI-APD $\geq 40\%$ 的病例中,有 92.7% (254 例)的患儿术后 6 个月复查核素提示 DRF 改善;而 PI-APD $\leq 19\%$ 的病例中有 82.6% (19 例)的患儿术后 6 个月复查核素提示患肾 DRF 进一步下降。详见表 1。

表 1 不同 PI-APD 组别患肾积水程度及 DRF 恢复情况比较 [n (%)]

Tab 1 Comparison of recovery of hydronephrosis and renal DRF in different PI-APD groups [n (%)]

指标	不同 PI-APD 组别			P 值
	$\leq 19\%$	$19\%<PI-APD<40\%$	$\geq 40\%$	
APD ≤ 15 mm	4 (2.8)	12 (8.5)	125 (88.7)	0.000
肾积水复发	5 (100.0)	0 (0)	0 (0)	0.000
DRF				0.000
好转/改善	0	16	254	
稳定/无变化	4	46	20	
损伤加重	19	1	0	

5 例术后复发患儿表现为积水程度进行性加重伴间歇性腹痛,其中 2 例表现为患肾 DRF 较术前降低 5% 以上,故决定再次手术。再次手术方式为开放离断式肾盂输尿管成形,该 5 例患儿再次手术时间距首次手术为 5 ~ 20 个月。再次手术证实 4 例为吻合口狭窄(其中有 2 例表现为

吻合口处息肉形成), 1 例为吻合口高位。5 例患儿术后早期 PI-APD 均 <19%。

2.2 术后 3、6 个月 APD 的比较及 PI-APD 与 DRF 恢复程度的相关性

术后 3 个月 APD 值与术前比较, 差异无统计学意义; 至术后 6 个月, APD 值明显下降, 与术前的差异具有统计学意义 ($P=0.000$) (图 1)。相关性分析结果显示术后 3 个月 PI-APD 值与术后 6 个月患肾 DRF 恢复程度呈正相关 ($r=0.631$, $P=0.000$)。

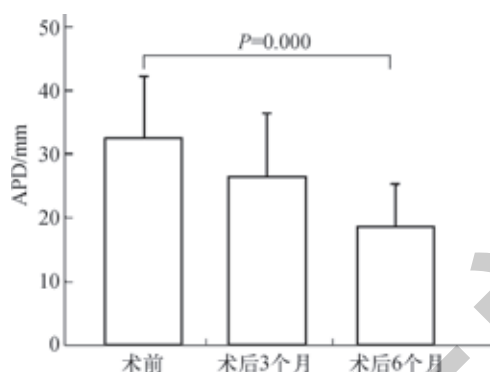


图 1 术前及术后 APD 的比较

Fig 1 Comparison of APD before and after surgery

3 讨论

肾盂成形术是治疗 UPJO 导致小儿肾积水的标准方法, 疗效确切, 术后患儿肾形态及功能恢复潜能较大。研究认为肾积水术后早期形态及功能恢复并不显著, 术后需长期多次随访^[10]。有学者提出, 术后 6 个月以内的 APD 不能作为评估肾积水疗效的指标, 建议术后 3 ~ 6 个月常规复查同位素肾图, 并认为同位素肾图复查结果是判断手术效果的一项金标准^[11]。但同位素肾图检查需要静脉穿刺, 费用较高且具有放射性, 不适宜频繁检查。另有研究认为, 术后 3 个月超声结果提示肾积水减轻的病例可以不再进行同位素肾图检查, 但是该研究并未提出确切的参考值和随访方案^[12]。近年来, 国外有学者提出 PI-APD 是一项可靠的肾积水术后随访指标^[6-8]。为明确 PI-APD 对于小儿肾积水最终临床结局的评估有无帮助, 本研究回顾性调查分析了单中心近 3 年小儿肾积水术后随访资料, 并分析了术后早期 PI-APD 与患肾 DRF 及积水程度恢复的关系, 为小儿肾积水患儿术后随访策略的制定提供参考。

本研究结果显示, 术后 6 个月超声提示 $APD \leq 15$ mm 的患儿有 141 例, 其中 $PI-APD \geq 40\%$ 者 125 例。相关性分析提示 PI-APD 值与患肾 DRF 恢复程度呈正相关。上述

结果提示: PI-APD 可以用来评估肾积水术后患肾功能及积水程度的恢复。曾有研究^[8]提出: 术后 3 个月 PI-APD 值超过 38% 的病例没有积水复发的风险, 可以不必再行同位素肾图检查。但是否这部分病例术后只需超声复查, 还需要大样本数据分析加以证实。另外, 本研究病例中共有 5 例患儿术后肾积水复发, 这 5 例术后 3 个月 PI-APD 值均 <19%。也有部分学者^[7]提出, 术后肾积水复发的病例, 其 PI-APD 值均 <15%。本研究结果与该项研究结果一致, 但 $PI-APD < 15\%$ 预测积水复发的特异度仅为 86%。由于肾积水复发的病例数较少, 无法通过统计学分析得出确定性的结论。虽然 PI-APD 值 <19% 不意味着患儿术后必然积水复发, 但可以提示对该部分患儿必须严格密切随访, 以及时发现并处理可能发生的再梗阻。

本研究中, 对术后 3、6 个月 APD 值进行分析, 结果显示术后 3 个月 APD 与术前无明显差异, 术后 6 个月 APD 值与术前差异具有统计学意义。该结果提示: 术后 3 个月, 单纯 APD 值无法作为评估肾积水恢复程度的客观指标。本研究中患儿均于术后 6 个月复查核素, 此时的核素结果可以作为 UPJO 术后判断临床结局的有效指标。本研究结果提示, 术后 3 个月 PI-APD 值越大, 患肾 DRF 恢复越显著, 相关性分析提示术后 3 个月 PI-APD 值与术后 6 个月患肾 DRF 恢复程度呈正相关。该结果提示术后 3 个月 PI-APD 可以作为一个早期评估 UPJO 术后临床结局的客观指标, 使临床医师可以做到早期预测。术后 3 ~ 6 个月, 每个月 PI-APD 动态变化对比是否更具有临床意义, 需要进一步探索。

根据相关文献^[1, 13], 产前检查发现的肾积水患儿手术年龄相对较小, 其术后肾盂扩张及患肾 DRF 恢复较好且速度快。为了避免由于肾积水基线水平不同造成误差增大, 本研究中患儿均为产前即发现肾积水的患儿, 且术前 APD 值均 <40 mm。该研究是单中心回顾性分析, 手术医师在手术中保留扩张肾盂时均采用一致标准, 这样大大减少了收集数据的偏差。但是, 本组病例中存在小肾盂大肾盏的情况; 这类患儿手术前后肾盂回缩较为缓慢, 其 PI-APD 值可能会对本组结果有一定影响。另外, 不同年龄患儿肾盂的顺应性有差别, 将来的研究应根据患儿年龄进一步分层对比。

本研究结果提示: $PI-APD \geq 40\%$ 可以预示肾盂成形术后的良好结局; $PI-APD$ 介于 19% ~ 40% 的患儿, 其中多数患儿术后 6 个月 DRF 保持稳定, 最终亦可获得良好效果; 而 $PI-APD \leq 19\%$ 则提示手术后应密切随访, 及早发现肾积水复发, 避免患肾功能受损加重。PI-APD 是一种可行、简单且有效的评估肾积水术后效果的客观指标。

参·考·文·献

- [1] 谢谨谨, 袁继炎, 周学锋, 等. 新生儿重度肾积水的手术治疗及疗效观察[J]. 中华小儿外科杂志, 2010, 31(4): 241-244.
- [2] Baek M, Park K, Choi H. Long-term outcomes of dismembered pyeloplasty for midline-crossing giant hydronephrosis caused by ureteropelvic junction obstruction in children[J]. Urology, 2010, 76(6): 1463-1467.
- [3] Seixas-Mikelus SA, Jenkins LC, Williot P et al. Pediatric pyeloplasty: comparison of literature meta-analysis of laparoscopic and open techniques with open surgery at a single institution[J]. J Urol, 2009, 182(5): 2428-2432.
- [4] Cost NG, Prieto JC, Wilcox DT. Screening ultrasound in followup after pediatric pyeloplasty[J]. Urology, 2010, 76(1): 175-179.
- [5] Babu R, Sai V. Pelvis/cortex ratio: an early marker of success following pyeloplasty in children[J]. J Pediatr Urol, 2010, 6(5): 473-476.
- [6] Rickard M, Braga LH, Oliveria JP, et al. Percent improvement in renal pelvis antero-posterior diameter (PI-APD): prospective validation and further exploration of cut-off values that predict success after pediatric pyeloplasty supporting safe monitoring with ultrasound alone[J]. J Pediatr Urol, 2016, 12(4): 228.e1-228.e6.
- [7] Fernández-Ibieta M, Nortes-Cano L, Guirao-Piñera MJ, et al. Radiation-free monitoring in the long-term follow-up of pyeloplasty: are ultrasound new parameters good enough to evaluate a successful procedure?[J]. J Pediatr Urol, 2016, 12(4): 230.e1-230.e7.
- [8] Romao RL, Farhat WA, Pippi Salle JL, et al. Early postoperative ultrasound after open pyeloplasty in children with prenatal hydronephrosis helps identify low risk of recurrent obstruction[J]. J Urol, 2012, 188(6): 2347-2353.
- [9] Babu R, Rathish VR, Sai V. Functional outcomes of early versus delayed pyeloplasty in prenatally diagnosed pelvi-ureteric junction obstruction[J]. J Pediatr Urol, 2015, 11(2): 63.e1-63.e5.
- [10] Egan SC, Stock JA, Hanna MK. Renal ultrasound changes after internal double-J stented pyeloplasty for ureteropelvic junction obstruction[J]. Tech Urol, 2001, 7(4): 276-280.
- [11] Burgu B, Aydogdu O, Soygur T, et al. When is it necessary to perform nuclear renogram in patients with a unilateral neonatal hydronephrosis?[J]. World J Urol, 2012, 30(3): 347-352.
- [12] Helmy TE, Harraz A, Sharaf DE, et al. Can Renal ultrasonography predict early success after pyeloplasty in children? A prospective study[J]. Urol Int, 2014, 93(4): 406-410.
- [13] 李茂仙, 杨屹, 侯英, 等. 单侧肾积水患儿术后肾功能及形态恢复的随访研究[J]. 中华泌尿外科杂志, 2016, 37(6): 431-435.

[收稿日期] 2016-12-23

[本文编辑] 吴 洋

学术快讯

上海交通大学医学院 3位学者入选2016年度 “长江学者奖励计划”

教育部于2017年3月31日公布了2016年度“长江学者奖励计划”入选名单, 上海交通大学医学院附属瑞金医院毕宇芳、附属仁济医院卜军当选长江特聘教授, 附属瑞金医院曹亚南当选长江青年学者。上海交通大学医学院在医学组中表现不俗, 特聘教授入选人数居医学领域全国首位。目前, 上海交通大学医学院共有19位长江特聘教授, 8位长江讲座教授, 3位长江青年学者。

长江特聘教授



毕宇芳, 博士, 主任医师, 博士研究生导师, 上海市领军人才, 上海交通大学医学院附属瑞金医院内分泌代谢病科主任、上海市内分泌代谢病研究所副所长。

长期致力于代谢性疾病的临床诊治与危险因素防控研究, 承担科技部国家重点研发计划、国家优秀青年科学基金、国家自然科学基金面上项目等。



卜军, 博士, 主任医师, 博士研究生导师, 国家杰出青年科学基金获得者, 中华医学会心血管病学分会青委, 中国医师协会腔内血管学药物专委会副主委, 上海心血管病学会委员兼青委会副主委, 国家卫生部冠脉介入培训导师。

主要从事冠心病介入手术及药物治疗, 成果写入心血管内科学教科书和中国急性心肌梗死指南。

长江青年学者



曹亚南, 博士, 研究员, 博士研究生导师, 国家优秀青年科学基金获得者。

聚焦内分泌肿瘤和2型糖尿病的临床和基础研究。相关成果以第一作者或通信作者发表于 *Science*、*Nature Communications*、*J Hepatology* 等杂志。申请国内专利6项、PCT国际专利1项, 获得授权专利3项。1篇论文入选“2014年中国百篇最具影响国际学术论文”。2016年作为第二完成人获上海医学科技奖一等奖。