

·综述·

分肾功能低于 10% 肾积水的治疗决策及影响因素研究进展



全文二维码



开放科学码

李小瑜 综述 郭云飞 黄立渠 审校

【摘要】 先天性肾积水 (congenital hydronephrosis, CHn) 是儿童泌尿生殖系统常见的疾病, 新生儿肾积水的发生率为 1%~2%。CHn 病因复杂, 最常见原因是肾盂输尿管连接部梗阻 (ureteropelvic junction obstruction, UPJO), 占 85% 以上。临床上 UPJO 所致肾积水通常选择肾盂输尿管成形术, 分肾功能 (differential renal function, DRF) 是目前指导手术时机较可靠的指标, 但 DRF < 10% 肾积水的治疗方案尚存争议。本文通过对 DRF < 10% 肾积水的治疗方法及影响因素进行综述, 比较不同治疗方案的优缺点及预后, 探讨影响患肾功能恢复的潜在因素, 旨在提高 DRF < 10% 肾积水的治疗效果。

【关键词】 肾盂积水; 输尿管处梗阻; 肾切除术; 肾造口术, 经皮; 预后; 影响因素分析

【中图分类号】 R726.92 R699.2

Treatments, prognoses and influencing factors of hydronephrosis with split renal function < 10%. Li Xiaoyu, Guo Yunfei, Huang Ligu. Department of Urology, Affiliated Children's Hospital, Nanjing Medical University, Nanjing 210008, China. Corresponding author: Guo Yunfei, Email: guozhaooso@163.com

【Abstract】 Congenital hydronephrosis (CHn) is a common disease of genitourinary system in children. The incidence of neonatal hydronephrosis is around 1%~2%. The etiology of CHn is rather complex. One of the most common causes is ureteropelvic junction obstruction (UPJO), accounting for over 85%. Clinically pyeloplasty is indicated for mild, moderate and severe hydronephrosis caused by UPJO while an optimal treatment of extremely severe hydronephrosis is still under debate. Pyeloplasty is ideal for hydronephrosis due to UPJO. Currently split renal function (SRF) is a more reliable indicator for guiding operative timing. However, treatment planning for hydronephrosis with SRF < 10% has remained controversial. This review summarized treatment options and influencing factors of hydronephrosis with SRF < 10%, compared the advantages, disadvantages and prognoses of different treatment, explored the potential factors of affecting the recovery of renal function and intended to improve the therapeutic outcomes of hydronephrosis with SRF < 10%.

【Key words】 Hydronephrosis; Ureteral Obstruction; Nephrectomy; Nephrostomy, Percutaneous; Prognosis; Root Cause Analysis

先天性肾积水 (congenital hydronephrosis, CHn) 是指胎儿期就存在的肾集合系统扩张, 2010 年美国胎儿泌尿外科协会将其定义为孕中期 (16~27 周) 肾盂前后径 (antero-posterior diameter, APD) ≥ 0.4 cm、孕晚期 (≥ 28 周) APD ≥ 0.7 cm 和生后 APD ≥ 1 cm。CHn 是儿童泌尿生殖系统常见疾病, 新生儿肾积水发病率为 1%~2%。CHn 病因复杂, 最常见原因是肾盂输尿管连接部梗阻 (ureteropelvic junction

obstruction, UPJO), 占 85% 以上。CHn 不一定代表代偿障碍, 部分 CHn 可以自发改善甚至消失^[1]。但是, 在严重而持续梗阻的情况下, 其肾功能可能会急剧下降, 因此必须进行手术矫正^[2]。

目前, 手术干预指征仍存在争议, 由肾核素显像检测的分肾功能 (differential renal function, DRF) 为手术干预提供了一定参考^[3]。若初始 DRF > 40%, 需每 3 个月进行一次肾脏超声检查 (ultrasonogram diagnosis, USG) 对患者的分肾功能进行监测; 若 DRF < 35%, 或通过重复肾脏扫描发现 DRF 下降 > 5%, 可考虑采取肾盂成形术进行矫正^[4]; 而对于 DRF < 10%、功能极差的肾积水的治疗仍然存在分歧。部分学者主张直接进行肾切除术, 部分学者建

DOI: 10.12260/lxewkzz.2021.12.016

基金项目: 江苏省自然科学基金 (编号: BK20200152)

作者单位: 南京医科大学附属儿童医院泌尿外科 (江苏省南京市, 210008)

通信作者: 郭云飞, Email: guozhaooso@163.com

议先行经皮肾造口术(percutaneous nephrostomy, PCN)引流试验,再行肾盂成形术或肾切除术;另有一些学者认为,此类患者应直接行肾盂成形术,术后长期随访观察,若功能仍下降再行肾脏切除术,而 PCN 仅作为紧急治疗措施。

肾积水存在严重阻塞的情况下,DRF 不能可靠地预测患肾的功能恢复潜力,目前尚无预测其恢复潜力的可靠方法,导致临床上手术方法的选择缺乏依据,且不同治疗方案预后情况及可能的影响因素存在异质性。目前报道的 DRF < 10% 肾积水相关研究质量低,多为病例数有限、随访时间短的回顾性研究,尚缺乏大样本、多中心、前瞻性的长期研究,对该类肾积水的治疗指导意义不足。因此,本文对 DRF < 10% 的肾积水治疗方法及影响因素进行综述,比较不同治疗方案的优缺点及预后,探讨影响患肾功能恢复的潜在因素,以提高 DRF < 10% 的肾积水的治疗效果。

一、治疗方案

目前,对于肾功能较低的肾积水有 3 种治疗方案,包括直接行肾切除术、直接行肾盂输尿管成形术、先行 PCN 引流试验再行肾切除术或肾盂输尿管成形术^[5]。这类肾脏是切除还是保留,主要取决于其是否具有解除梗阻后恢复肾功能的潜力,若考虑此类肾脏均无功能且无恢复功能的潜力即直接行肾切除术;直接行肾盂输尿管成形术则是初步认为此类肾脏具有功能恢复的潜力,术后再长期随访观察,若功能未恢复再行肾切除术;而先行 PCN 引流试验则偏向个体化精准治疗,通过试验结果判断患肾是否具有恢复功能的潜力,再分别行肾切除术或肾盂输尿管成形术。至于 PCN 引流试验是否可以准确检测患肾解除梗阻后的潜在恢复功能,目前尚不能确定。临床上治疗方案的选择尚存争议,主要依据医生的临床经验及患者的偏好,缺乏循证医学的证据。

(一)肾切除术

无功能的肾脏需要切除,简单的肾切除术是用于治疗无功能阻塞性肾脏的常见方法。但是,肾功能检测结果具有不精确性,且引起肾脏阻塞的因素众多,根据阻塞严重程度及阻塞持续时间难以确定及某些孤立肾或双侧肾损害的特殊情况、患者家长的选择等众多因素,导致手术方式的选择难以确定。此外,关于何种情况下应进行简单的肾切除术目前尚无共识^[6]。

在临床实践中,DRF < 10% 的肾脏被认为是无

功能的肾脏,多数情况下需要行肾切除术^[7-9]。1990 年 Ransley 等^[10]的研究中,提及了 9 例 DRF < 20% 的肾脏,行 PCN 引流试验后有 3 例恢复基本功能并行肾盂输尿管成形术,在术后 1 年随访时 DRF 分别为 11%、19% 和 41%。该研究建议在最初的利尿肾动态显像检查中,对 DRF < 20% 的肾脏进行 PCN 引流试验,同时总结了该方案的结果,得出初始 DRF < 10% 的肾脏不会从 PCN 引流中受益,因此应在不进行 PCN 引流试验的情况下将其切除^[7]。Csicsich 等^[11]研究了 5 例初始 DRF ≤ 10% 的儿童,在肾盂输尿管成形术后未能观察到肾功能的改善,也建议对 DRF ≤ 10% 的患者直接行肾脏切除术。

然而,多项研究表明 DRF < 10% 的肾脏在行 PCN 或肾盂输尿管成形术后长期随访期间,部分可观察到肾功能的恢复,提示 DRF 不能准确判断积水的潜在恢复力,不建议对 DRF < 10% 的肾脏直接行肾切除术^[6,12-17]。一些学者建议结合影像学检查判断其功能,Menon 等^[17]建议行肾切除术的指征为:同位素成像摄取量为 0 或 < 5% 且伴有以下任意一项:①影像学或手术探查无肾脏实质;②肾盂肾病;③高血压;④ PCN 引流后尿量为 0。Zhang 等^[16]也建议:如果患者 DRF 为 0% 且影像学检测显示无明显肾脏实质、脓肾或小肾脏,则可以进行肾切除术。近年来,多位学者建议对 DRF < 10% 的患者行 PCN 引流试验,若 PCN 引流后肾功能未见改善(DRF < 10%),再行肾切除术^[10,12,13,16,18]。

(二)PCN 引流试验

1955 年,Goodwin 等^[19]首先描述了经皮肾造口术(percutaneous nephrostomy, PCN)导管的插入,将其作为缓解尿路阻塞的紧急措施。自 1975 年以来,结合超声和 X 线透视的经皮肾造瘘术变得更加流行,其适应证范围不断扩大,已经广泛用于建立梗阻系统的引流,评估慢性阻塞系统中尿液的产生程度。术前引流可为择期手术创造更好的条件,缓解术后可能水肿导致的梗阻,获得受感染尿液的标本,迅速培养及确定合适的抗生素^[20]。

二十世纪八十年代,Podé^[21]、Heloury^[22]、Irving^[23]等学者提出 PCN 是评估梗阻性肾脏功能可恢复性的简单而安全的操作。通过分析引流尿量、尿素、肌酐值评估肾功能,在 PCN 引流试验后,改善率分别为 50%、54.5% 及 44.4%,后续依据病因选择合适的手术解除梗阻。Ismail 等^[24]对 6 例产前诊断的、DRF < 15% 的严重肾积水(APD > 35 mm)儿童,行 PCN 和肾盂输尿管成形术,其中 4 例在 4 周

内表现出肾功能恢复,另外 2 例由于肾功能缺乏改善而行肾切除术,故该研究认为 PCN 可以评估功能不佳肾脏的恢复潜力。

最近有研究表明,PCN 可以逆转功能下降肾脏的肾功能衰竭,特别是存在与 UPJO 相关肾后性阻塞的情况下。Gupta 等^[12]分析了 17 例先行 PCN 的肾功能不佳 UPJO 患者资料,在 PCN 引流 4 周后,有 12 例(70.6%)功能改善,这 12 例患者在肾盂输尿管成形术后保持了功能,其余 5 例单侧 UPJO 患者未见好转,均行肾切除术,以消除无功能肾脏的后遗症。在 Aziz 等^[13]的研究中,改善率为 100%,该研究对 DRF < 10% 的 12 例患者行 PCN 4~6 周后再次测量 DRF,改善幅度达到 20%~25%,且引流尿量令人满意。所有患者行肾盂输尿管成形术,且术后随访发现肾功能持续改善。Menon 等^[17]也获得了类似的结果,该研究评估了初始 DRF 为 $(2.96 \pm 2.8)\%$ 、且术前行 PCN 引流的 20 例患者中,有 17 例(85%)综合评估提示肾功能恢复并行肾盂输尿管成形术,另外 3 例行肾切除术。以上研究均提示 PCN 后肾功能有较强的恢复潜力,提示肾功能极差(DRF < 10%)的儿童肾积水行 PCN 后肾功能可能会改善并降低单纯肾切除术的发生率。

张栋等^[25]、Demirtas 等^[18]在成人中也获得了类似的结论,PCN 引流后表现出肾功能改善率分别为 56.6% 和 44.4%。Zhang 等^[25]认为肾核素显像测定的 DRF 不可靠,通过观察肾造瘘管的引流量来评估积水肾脏的恢复情况更为准确。然而放射性核素显像图测定的 DRF 值仍是目前手术方式选择的重要依据,采用梗阻解除后所测定的分肾功能数据可能更有说服力^[25]。

综合已发表的研究,PCN 是一种安全有效的方法,成功率通常超过 95%,且并发症少^[10,12,13,16,18,26-28]。Shellikeris 等^[28]分析了多中心进行的 668 例小儿 PCN,发现其在所有年龄段儿童中都是安全且成功的,几乎没有出现严重的并发症,技术成功率达 99%。儿童 PCN 与特定技术挑战相关,需要针对婴儿进行持续管理以取得良好的效果。

以上研究通过 PCN 引流试验(PCN 引流 4~6 周后评估分肾功能)初步判断积水肾是否有恢复功能的潜力,术后 DRF > 10% 行肾盂输尿管成形术,DRF < 10% 行患肾切除术。但是由于目前研究数量有限且各研究涉及的样本太少,这种评估方法是否可靠仍未知,需要对更多患者进行前瞻性随机对照研究。

(三)肾盂输尿管成形术

另一些学者认为:对功能低下的肾脏,无需事先进行 PCN,立即进行肾盂输尿管成形术以保护肾脏。即使最初进行肾盂输尿管成形术后一些患者随后需要进行肾切除术,也与 PCN 术后进行肾切除术没有太大区别。PCN 可用于急性紧急情况,例如肾盂肾病,可触及包块的肾脏和双肾或孤立性肾脏有严重积水^[6,14]。

Yasir 等^[6]报告了 24 例肾功能不良的 UPJO 患者,其中 13 例直接行肾盂输尿管成形术,术后 DRF 均改善,余 11 例因肾盂肾病或可触及肾脏包块,行术前 PCN 作为紧急治疗措施,肾盂输尿管成形术后均恢复了足够的功能且保持稳定,无一例需再行肾切除术。Wagner 等^[14]分析了 4 例初始 DRF < 10% 的严重肾积水患者,其中 3 例直接行肾盂输尿管成形术,另一位因巨大肾积水先行 PCN 紧急引流。术后 DRF 从初始 0%、9%、9% 和 10% 分别提高到 45%、21%、27% 和 53%,改善显著,且无一例出现术后并发症。在 Bansal^[15]的研究中,平均初始 DRF 为 5.1% 的 6 例 UPJO 患者中有 5 例直接行肾盂输尿管成形术,术后 1 例失访,其余 4 例术后 DRF 分别为 20%、23%、22% 及 24%,肾功能均显著改善,且随访期间无高血压等并发症出现。另一位患者初始 DRF 为 0%,先行 PCN 紧急引流后再行肾盂输尿管成形术,术后随访 DRF 改善至 25%。

上述研究涉及的 DRF < 10% 且直接行肾盂输尿管成形术的患者,除 1 例术后失访外,肾功能均恢复。然而上述研究数量有限,且大部分为回顾性研究,未提及 PCN 适应证相关研究方案,即使 Menon 等进行了前瞻性研究,PCN 的适应证也是基于经验,未曾详述。

二、影响因素

肾盂输尿管成形术后肾功能的恢复情况与很多因素有关,包括患者年龄、性别、体重指数、初始 DRF 水平、造成肾积水的病因、梗阻持续时间、诊断肾积水的途径(产前诊断或生后因症状就诊发现)及手术年龄等。不同学者的研究结论不完全相同,多数学者认为,肾盂输尿管成形术后 DRF 的恢复与患者行肾盂输尿管成形术时年龄之间没有相关性,该研究发现产前诊断的肾积水早期行肾盂成形术后肾功能的恢复情况并不优于那些较晚发现者,其他因素还包括患者性别、体重指数。

(一)患者年龄

Aziz 等^[13]的研究涉及 12 例患者,PCN 诊断试

验后 DRF 均显著好转,且肾盂输尿管成形术后肾脏功能恢复佳,手术成功率为 100%,但该研究未进行影响因素分析,推测可能是因为患者年龄小,儿童肾脏组织可能有更好的再生能力。Yasir 等^[6]也认为所有年龄段儿童的肾功能都在改善(不超过 12 岁),且最大的改善发生在梗阻缓解后,然后随着时间的推移趋于平稳。

Wagner 等^[14]在研究中发现,与年龄较大的儿童相比,1 月龄以下患者利尿肾核素检查显示肾功能改善巨大,这可能是由于肾脏血流的成熟和新生儿肾小球滤过率的不同^[8]。Menon 等^[17]则发现,与婴儿相比,1 岁以上儿童 DRF 平均升高幅度更加显著。

与 Wagner 结论一致,Zhang 等^[16]在成人中也有类似发现,该研究将 53 例成年单侧 UPJO 患者按年龄分为年轻组(18~35 岁)和年长组(>35 岁),其中年轻组 DRF 改善率为 82.8%,年长组为 25%。综合分析性别、年龄、患侧、症状、积水程度、PCN 引流时间等因素,发现年龄是唯一影响因素,且年轻的患者可能显示出相对较强的恢复和再生能力。而年龄是否会影响术后肾功能的恢复,仍然需要更多的临床随机对照试验。

(二)有无症状

Menon 等^[17]发现,当出现明显的肿块和疼痛时,DRF 的平均改善情况在统计学上非常显著,并且在无症状组中改善最少,无症状组主要包括出生前诊断的患者。Salem 等^[29]也发现可触及的肿块尽管与超声检查提示的最初功能不佳和肾脏实质薄有关,但也一定程度反映肾脏产生尿液的能力。手术或 PCN 后功能的改善提示,常规成像方式对总可用皮质的评估不准确,阻塞的肾盂肾盏系统导致尿液滞留压力高,可能会暂时影响肾小球功能。这些肾脏还可能具有更柔顺的肾盂,这些肾盂可作为液压缓冲带,更长久地保护肾实质^[30]。

(三)初始 DRF 值

在 Menon 等^[17]的研究中,产前诊断组平均初始 DRF 值均较好,而无论产前还是产后诊断,症状为可触及肿块的患者平均初始 DRF 明显最低,Salem 等^[29]也有相似发现。

大部分学者认为,术后随访期间初始 DRF < 20% 的患者比初始 DRF $\geq 40\%$ 的患者 DRF 改善更显著,肾功能通过肾盂输尿管成形术缓解的可能性更大^[29]。Menon 等^[17]还发现,虽然术前 0%~9% 组最终 DRF 值不及 10%~20% 组,但术前 0%~9% 组

DRF 改善比 10%~20% 组更多。DRF < 10% 与最大程度的改善相关。Bansal 等^[16]的观点相反,其研究发现 DRF 中度受损的患者术后 DRF 较平均初始 DRF 增加最为显著,Castagnetti 等^[31]也观察到了类似结果,初始 DRF 为中度而非严重受损患者的术后肾功能改善更明显。

Yasir 等^[6]发现肾功能轻度及重度受损均有所改善,但改善能力的差异不显著。Zhang 等^[16]也将患者根据 DRF 分为轻度、中度、重度组,但是未对各组间 DRF 的改善值进行统计学分析。是否初始 DRF 值越低,PCN 或术后 DRF 增值越显著,尚无文献提及,需要进一步研究。

三、展望

关于肾功能差的肾积水的研究不足之处在于:一是病例数较少,肾功能的恢复情况尚缺乏大样本、多中心的研究;第二,平均随访时间较短。在青春期生长突增期间,才可以看到真正的肾脏功能维持情况,也许需要更长的随访时间来告诉父母青春期会发生什么,以使父母保持警惕并促使其对孩子进行观察。第三,大部分研究为回顾性研究,对风险因素进行统计学分析时无法排除混杂因素的影响;第四,上述各研究中紧急行 PCN 的适应证是基于个人经验,缺乏公认的客观依据。

目前 DRF < 10% 的肾积水选择直接肾切除术越来越少,随着手术水平提高,手术时间缩短,肾盂输尿管成形术成功率达 95% 以上,再结合麻醉技术、微创技术对该类患者的损伤降低以及术后护理能力的提升,越来越多的医疗机构倾向行 PCN 引流试验和直接肾盂输尿管成形术。综合上述文献,行 PCN 引流试验后肾功能恢复率约 65%,而直接行肾盂输尿管成形术后肾功能恢复率接近 100%,这提示 DRF < 10% 的积水肾功能恢复的潜力大,且小儿肾处于发育期,解除梗阻后恢复的潜力较大,再结合 PCN 的一系列并发症、不易护理及家长意愿,直接行肾盂输尿管成形术将成为一个不错的选择。

未来有必要对更多的患者进行进一步的前瞻性研究,并通过更长的随访时间对比不同治疗方案的优劣及各自的适应证,找出影响肾功能恢复的可能因素,结合患者意愿,制定个性化的治疗方案。

参考文献

- 1 Ulman I, Jayanthi VR, Koff SA. The long-term followup of newborns with severe unilateral hydronephrosis initially trea-

- ted nonoperatively [J]. J Urol, 2000, 164 (3 Pt 2): 1101-1105. DOI: 10.1097/00005392-200009020-00046.
- 2 Eskild-Jensen A, Munch Jorgensen T, Olsen LH, et al. Renal function may not be restored when using decreasing differential function as the criterion for surgery in unilateral hydronephrosis [J]. BJU International, 2003, 92 (7): 779-782. DOI: 10.1046/j.1464-410X.2003.04476.x.
- 3 Duckett JW. When to operate on neonatal hydronephrosis [J]. Urology, 1993, 42 (6): 617-619. DOI: 10.1016/0090-4295(93)90522-c.
- 4 张君颀, 耿红全. 肾积水患儿的肾功能评估与结局预后 [J]. 临床小儿外科杂志, 2020, 19 (3): 193-198. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2020.03.001.
Zhang JQ, Geng HQ. Recent advances in renal function evaluations and outcome predictions of pediatric hydronephrosis [J]. J Clin Ped Sur, 2020, 19 (3): 193-198. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2020.03.001.
- 5 李哲学. 肾盂输尿管连接部梗阻伴肾功能损害的治疗进展 [J]. 现代医药卫生杂志, 2016, 32 (8): 1200-1203. DOI: 10.3969/j.issn.1009-5519.2016.08.028.
Li ZX. Treatment advances of obstruction of ureteropelvic junction with renal dysfunction [J]. Journal of Modern Medicine & Health, 2016, 32 (8): 1200-1203. DOI: 10.3969/j.issn.1009-5519.2016.08.028.
- 6 Lone YA, Samujh R, Bhattacharya A, et al. Outcome of poorly functioning kidneys secondary to PUJO preserved by pyeloplasty [J]. J Pediatr Surg, 2017, 52 (4): 578-581. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2016.11.039.
- 7 Dhillon HK. Prenatally diagnosed hydronephrosis: the Great Ormond Street experience [J]. Br J Urol, 1998, 81 (Suppl) 239-244. DOI: 10.1046/j.1464-410x.1998.0810s2039.x.
- 8 Thorup J, Jokela R, Cortes D, et al. The results of 15 years of consistent strategy in treating antenatally suspected pelvi-ureteric junction obstruction [J]. BJU Int, 2003, 91 (9): 850-852. DOI: 10.1046/j.1464-410x.2003.04228.x.
- 9 Rafique M. Nephrectomy: indications, complications and mortality in 154 consecutive patients [J]. J Pak Med Assoc, 2007, 57 (6): 308-311.
- 10 Ransley PG, Dhillon HK, Gordon I, et al. The postnatal management of hydronephrosis diagnosed by prenatal ultrasound [J]. J Urol, 1990, 144 (2 Pt 2): 584-587, 593-594. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)39528-9.
- 11 Csaicsich D, Müller T, Arbeiter K, et al. Management of congenital hydronephrosis with ureteropelvic junction obstruction: the Vienna-AKH experience 1986-2001 [J]. Wien Klin Wochenschr, 2004, 116 (21-22): 725-729. DOI: 10.1007/s00508-004-0260-4.
- 12 Gupta DK, Chandrasekharam VV, Srinivas M, et al. Percutaneous nephrostomy in children with ureteropelvic junction obstruction and poor renal function [J]. Urology, 2001, 57 (3): 547-550. DOI: 10.1016/s0090-4295(00)01046-3.
- 13 Aziz MA, Hossain AZ, Banu T, et al. In hydronephrosis less than 10% kidney function is not an indication for nephrectomy in children [J]. Eur J Pediatr Surg, 2002, 12 (5): 304-307. DOI: 10.1055/s-2002-35956.
- 14 Wagner M, Mayr J, Hacker FM. Improvement of renal split function in hydronephrosis with less than 10 % function [J]. Eur J Pediatr Surg, 2008, 18 (3): 156-159. DOI: 10.1055/s-2008-1038445.
- 15 Bansal R, Ansari MS, Srivastava A, et al. Long-term results of pyeloplasty in poorly functioning kidneys in the pediatric age group [J]. Journal of Pediatric Urology, 2012, 8 (1): 25-28. DOI: 10.1016/j.jpuro.2010.12.012.
- 16 Zhang S, Zhang Q, Ji C, et al. Improved split renal function after percutaneous nephrostomy in young adults with severe hydronephrosis due to ureteropelvic junction obstruction [J]. J Urol, 2015, 193 (1): 191-195. DOI: 10.1016/j.juro.2014.07.005.
- 17 Menon P, Rao KL, Bhattacharya A, et al. Outcome analysis of pediatric pyeloplasty in units with less than 20% differential renal function [J]. J Pediatr Urol, 2016, 12 (3): 171.e1-e7. DOI: 10.1016/j.jpuro.2015.12.013.
- 18 Demirtas A, Guleser AS, Sonmez G, et al. Two-step treatment model for the adult patients with an obstructed kidney functioning below 10% of its capacity: a pilot study [J]. Clin Exp Nephrol, 2020, 24 (2): 185-189. DOI: 10.1007/s10157-019-01801-x.
- 19 Goodwin WE, Casey WC, Woolf W. Percutaneous trocar (needle) nephrostomy in hydronephrosis [J]. J Am Med Assoc, 1955, 157 (11): 891-894. DOI: 10.1001/jama.1955.02950280015005.
- 20 Winfield AC, Kirchner SG, Brun ME, et al. Percutaneous nephrostomy in neonates, infants, and children [J]. Radiology, 1984, 151 (3): 617-619. DOI: 10.1148/radiology.151.3.6718719.
- 21 Pode D, Shapiro A, Gordon R, et al. Percutaneous nephrostomy for assessment of functional recovery of obstructed kidneys [J]. Urology, 1982, 19 (5): 482-485. DOI: 10.1016/0090-4295(82)90603-3.
- 22 Heloury Y, Schmitt P, Allouch G, et al. Treatment of neonatal hydronephrosis by malformation of the ureteropelvic junction: interest of percutaneous nephrostomy [J]. Eur Urol, 1986, 12 (4): 224-229. DOI: 10.1159/000472623.
- 23 Irving HC, Arthur RJ, Thomas DF. Percutaneous nephrostomy in paediatrics [J]. Clin Radiol, 1987, 38 (3): 245-248. DOI: 10.1016/s0009-9260(87)80057-0.

- 24 Ismail A, Elkholy A, Zaghmout O, et al. Postnatal management of antenatally diagnosed ureteropelvic junction obstruction[J]. J Pediatr Urol, 2006, 2(3): 163-168. DOI: 10.1016/j.jpuro.2005.07.005.
- 25 张栋. 肾穿刺造瘘术可改善青年患者由肾盂输尿管连接部梗阻所致的重度肾积水的分肾功能[J]. 泌尿外科杂志(电子版), 2014, 6(3): 57-58. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7410.2014.03.020.
Zhang D. Renal puncture and ostomy could improve renal function of young patients with severe hydronephrosis due to an obstruction of ureteropelvic junction[J]. Journal of Urology for Clinician (Electronic Version), 2014, 6(3): 57-58. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7410.2014.03.020.
- 26 Stables DP, Ginsberg NJ, Johnson ML. Percutaneous nephrostomy: a series and review of the literature[J]. AJR Am J Roentgenol, 1978, 130(1): 75-82. DOI: 10.2214/ajr.130.1.75.
- 27 Ho PC, Talner LB, Parsons CL, et al. Percutaneous nephrostomy: experience in 107 kidneys[J]. Urology, 1980, 16(5): 532-535. DOI: 10.1016/0090-4295(80)90618-4.
- 28 Shellikeri S, Daulton R, Sertic M, et al. Pediatric percutaneous nephrostomy: a multicenter experience[J]. J Vasc Interv Radiol, 2018, 29(3): 328-334. DOI: 10.1016/j.jvir.2017.09.017.
- 29 Salem YH, Majd M, Rushton HG, et al. Outcome analysis of pediatric pyeloplasty as a function of patient age, presentation and differential renal function[J]. J Urol, 1995, 154(5): 1889-1893. DOI: 10.1097/00005392-199511000-00090.
- 30 Alberti C. Congenital ureteropelvic junction obstruction: physiopathology, decoupling of tout court pelvic dilatation-obstruction semantic connection, biomarkers to predict renal damage evolution[J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2012, 16(2): 213-219. DOI: 10.1016/j.ejpb.2011.11.004.
- 31 Csaicsich D, Muller T, Arbeiter K, et al. Management of congenital hydronephrosis with ureteropelvic junction obstruction: the Vienna-AKH experience 1986-2001[J]. Wien Klin Wochenschr, 2004, 116(21-22): 725-729. DOI: 10.1007/s00508-004-0260-4.

(收稿日期:2020-04-28)

本文引用格式: 李小瑜, 郭云飞, 黄立渠. 分肾功能低于10%肾积水的治疗决策及影响因素研究进展[J]. 临床小儿外科杂志, 2021, 20(12): 1183-1188. DOI: 10.12260/lxewkzz.2021.12.016.

Citing this article as: Li XY, Guo YF, Huang LQ. Treatments, prognoses and influencing factors of hydronephrosis with split renal function <10% [J]. J Clin Ped Sur, 2021, 20(12): 1183-1188. DOI: 10.12260/lxewkzz.2021.12.016.

·编者·作者·读者·

本刊关于规范论文介绍信和授权书的通知

自2022年第1期起,本刊编排规范以及稿约通则将按照中华医学会系列杂志要求执行。请作者投稿时务必自本刊官网首页右侧“下载专区”下载《中华医学会系列杂志论文投稿介绍信》《中华医学会系列杂志论文授权书》,经单位主管学术机构审核并加盖公章后扫描或拍照后上传投稿系统,同时将纸质原件寄回本刊编辑部。授权书填写说明:

1. 授权书必须为原件,复印件、传真件等均不具有法律效力,中华医学会杂志社不予以接收。作者将授权书的电子版上传至投审稿系统后需同时将纸质版寄送至编辑部。

2. 授权书需要全体作者亲笔签署,署名要求字迹清晰、不得代签。需注意:

个人署名:(1)论文全体作者均需在授权书上亲笔签名。(2)执笔人和通信作者非法律概念,仅有其签名的授权书不具有法律效力。

组织署名:(1)凡是署名为协作组、专家组、学组、委员会等不具有法人资格的组织,在署名时全部成员均需在授权书上亲笔签名。不方便在同一张授权书上签名的,可每位作者单独签署授权书后汇总。(2)凡是有法人资格的组织署名,需要加盖组织公章。

3. 授权书的论文类型有原创、翻译、综述等,必须进行相关勾选。

本刊编辑部