

doi:10.3969/j.issn.1003-6350.2015.14.0748

·论著·

腹膜透析治疗小儿心脏术后急性肾功能不全的疗效 及其对患者血清学指标的影响

宋振江,李晓峰,柏松,刘晖,赵宇东

(首都医科大学附属北京儿童医院心脏中心,北京 100045)

【摘要】目的 分析腹膜透析治疗小儿心脏术后急性肾功能不全的疗效及其对患者血清学指标的影响。**方法** 选择 2011 年 12 月至 2014 年 12 月间在本院因先天性心脏病接受手术治疗,且术后均出现急性肾功能不全的患儿 48 例作为研究对象,按照随机数表法将所有患者分为观察组和对照组各 24 例,分别接受腹膜透析治疗和接受常规治疗,比较两组患儿的肾功能指标、血电解质水平、炎症因子水平等差异。**结果** (1) 观察组患儿治疗后的血肌酐(Cr)、尿素氮(BUN)、尿 β_2 -微球蛋白(β_2 -MG)、24 h 尿蛋白(PRO)水平明显低于对照组,差异均具有统计学意义($P<0.05$);(2) 观察组患儿治疗后的血 K⁺水平低于对照组,Ca²⁺、HCO₃⁻水平高于对照组,差异均具有统计学意义($P<0.05$);(3) 观察组患儿治疗后的超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、白介素-6(IL-6)水平明显低于对照组,差异均具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 腹膜透析可以有效改善心脏术后急性肾功能不全患儿的肾功能,优化血清电解质及炎症因子水平。

【关键词】 急性肾功能不全;腹膜透析;电解质;炎症因子**【中图分类号】** R726.1 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003—6350(2015)14—2072—03

Clinical effect of peritoneal dialysis in the treatment of children with acute renal insufficiency after heart surgery and its influence on serological indicator. SONG Zhen-jiang, LI Xiao-feng, BAI Song, LIU Hui, ZHAO Yu-dong. Heart Center, Beijing Children's Hospital, Capital Medical University, Beijing 100045, CHINA

[Abstract] **Objective** To analyze the clinical effect of peritoneal dialysis for treating children with acute renal insufficiency after heart surgery and its influence on serological indicators. **Methods** Forty-eight children received surgery for congenital heart disease and appeared acute renal insufficiency after surgery in our hospital from December 2011 to December 2014 were collected as research subjects. The patients were divided into observation group (treated with peritoneal dialysis) and control group (treated with conventional therapy) according to random number table, with 24 cases in each group. Then renal function indexes, blood electrolyte levels, inflammatory factors levels of two groups were compared. **Results** (1) Creatinine (Cr), blood urea nitrogen (BUN), β_2 -microglobulin (β_2 -MG), 24-hour urinary protein (PRO) levels of observation group after treatment were significantly lower than those of control group, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). (2) K⁺ level of observation group after treatment was significantly lower than that of control group, while Ca²⁺, HCO₃⁻ levels were significantly higher than control group. The differences had statistical significance ($P<0.05$). (3) High sensitivity C-reactive protein (hs-CRP), tumor necrosis factor- α (TNF- α), interleukin-6 (IL-6) levels of observation group after treatment were significantly lower than those of control group ($P<0.05$). **Conclusion** Peritoneal dialysis can improve the renal function of children with acute renal dysfunction, optimize serum electrolyte and inflammatory factors level.

【Key words】 Acute renal insufficiency; Peritoneal dialysis; Electrolyte; Inflammatory factors

低龄小儿心脏术后早期可能发生肾功能不全,与术中体外循环期间肾脏低流量灌注、术后心脏低排量等相关,主要表现为尿量减少甚至无尿,水电解质潴留,炎症介质大量产生,若不及时治疗使肾功能进一步恶化,可导致肾功能衰竭、心功能受损,后果严重^[1]。限制入液及利尿是治疗肾功能不全的常规方式,但是对于复杂先天性心脏病患儿术后急性肾功能衰竭往往较为严重,单纯内科治疗有时难以奏效,腹膜透析是目前心胸外科医生的常用选择,具有强力改善水电解质紊乱及较少影响血流动力学的优势^[2]。本文旨在分析腹膜透析治疗小儿心脏术后急性肾功能不全

的疗效及对血清学指标的影响,具体报道如下:

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2011 年 12 月至 2014 年 12 月间在本院接受手术治疗的先天性心脏病患儿 48 例作为研究对象,术后均出现急性肾功能不全,所有治疗过程均告知患儿家属并签署知情同意书。按照随机数表法将所有入组患者分为观察组及对照组,每组 24 例。观察组患儿接受腹膜透析治疗,其中男性 11 例,女性 13 例,年龄 3 个月~5 岁,平均(1.57±0.49)岁,室间隔缺损 12 例,房间隔缺损 7 例,法洛氏四联症 5 例;对照组患儿接受临床常规治疗,其中男性 12 例,

女性 12 例,年龄 5 个月~6 岁,平均(1.62 ± 0.47)岁,室间隔缺损 13 例,房间隔缺损 7 例,法洛氏四联症 4 例。两组患者的基线资料差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。

1.2 治疗方法 对照组患儿接受限制入液、利尿及正性肌力药物等临床常规治疗,观察组患儿在常规治疗基础上接受腹膜透析治疗,具体如下:静脉麻醉后常规消毒铺巾,利多卡因逐层浸润后脐旁右侧切开皮肤,逐层分离至腹膜并剪开,置入 Tenckhoff 透析管于膀胱直肠窝后退出导丝,缝合皮下、皮肤切口。选择 Bater 公司生产的透析液,根据患儿体重、尿量、有无心衰等情况放入腹膜透析液 10~30 ml/kg,1 h 为一个腹透周期(入液 20 min、保留 20 min、放液 20 min)。两组患儿均每天记录尿量、肾功能、电解质等基本情况,根据患儿心肺功能调节腹透液量、浓度及透析周期。

1.3 观察指标

1.3.1 肾功能指标 两组患儿接受不同治疗前及治疗后 1 周抽取外周静脉血、采集尿液,采用苦味酸法测定血肌酐(Cr)及尿素氮(BUN);采用免疫比浊法测定尿 β_2 -微球蛋白(β_2 MG)、24 h 尿蛋白(PRO)水平。

1.3.2 血电解质水平 两组患儿接受不同治疗前及治疗后 1 周,抽取外周静脉血测定 K^+ 、 Ca^{2+} 、 HCO_3^- 等电解质水平。

1.3.3 炎症因子水平 两组患儿接受不同治疗前及治疗后 1 周抽取外周静脉血,测定超敏 C 反应蛋

白(hs-CRP)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、白介素-6(IL-6)等炎性因子水平。

1.4 统计学方法 应用 SPSS18.0 软件对上述数据进行统计学分析,计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用 t 检验,以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结 果

2.1 肾功能指标 治疗后两组患者的 Cr、BUN、 β_2 MG、PRO 水平均低于治疗前,差异均有统计学意义($P<0.05$);治疗前两组患者的 Cr、BUN、 β_2 MG、PRO 水平差异无统计学意义($P>0.05$);治疗后,观察组患者的 Cr、BUN、 β_2 MG、PRO 水平低于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表 1。

2.2 血电解质水平 治疗后两组患者的 K^+ 水平低于治疗前, Ca^{2+} 、 HCO_3^- 水平高于治疗前,差异均有统计学意义($P<0.05$);治疗前两组患者的 K^+ 、 Ca^{2+} 、 HCO_3^- 水平差异无统计学意义($P>0.05$);治疗后,观察组患者的 K^+ 水平低于对照组, Ca^{2+} 、 HCO_3^- 水平高于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表 2。

2.3 炎症因子水平 治疗后两组两组患者的 hs-CRP、TNF- α 、IL-6 水平均低于治疗前,差异有统计学意义($P<0.05$);治疗前两组患者的 hs-CRP、TNF- α 、IL-6 水平比较差异无统计学意义($P>0.05$);治疗后,观察组患者的 hs-CRP、TNF- α 、IL-6 水平低于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表 3。

表 1 两组患儿接受不同治疗前后的肾功能指标比较($\bar{x}\pm s$)

| 组别 | Cr ($\mu\text{mol/L}$) | | BUN (mmol/L) | | β_2 MG (mg/L) | | PRO (g/24 h) | |
|------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| | 治疗前 | 治疗后 | 治疗前 | 治疗后 | 治疗前 | 治疗后 | 治疗前 | 治疗后 |
| 观察组 | 214.28±35.33 | 72.13±8.28 ^a | 21.02±3.29 | 7.23±1.02 ^a | 0.97±0.12 | 0.43±0.07 ^a | 0.34±0.06 | 0.12±0.02 ^a |
| 对照组 | 224.17±34.29 | 132.18±14.24 ^a | 21.34±4.05 | 14.27±2.63 ^a | 0.95±0.13 | 0.78±0.11 ^a | 0.32±0.07 | 0.24±0.06 |
| <i>t</i> 值 | 0.183 | 6.293 | 0.218 | 8.384 | 0.213 | 7.552 | 0.209 | 6.937 ^a |
| <i>P</i> 值 | >0.05 | <0.05 | >0.05 | <0.05 | >0.05 | <0.05 | >0.05 | <0.05 |

注:^a治疗前与治疗后比较, $P<0.05$ 。

表 2 两组患者接受不同治疗前后的血电解质水平比较($\bar{x}\pm s$)

| 组别 | K ⁺ (mmol/L) | | Ca ²⁺ (mmol/L) | | HCO ₃ ⁻ (mmol/L) | |
|------------|------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|------------------------|---|-------------------------|
| | 治疗前 | 治疗后 | 治疗前 | 治疗后 | 治疗前 | 治疗后 |
| 观察组 | 5.92±0.53 | 3.92±0.41 ^a | 2.01±0.11 | 2.48±0.17 ^a | 12.01±2.14 | 20.13±3.74 ^a |
| 对照组 | 5.89±0.61 | 5.13±0.58 ^a | 2.02±0.13 | 2.17±0.15 ^a | 12.26±2.31 | 15.21±2.76 ^a |
| <i>t</i> 值 | 0.313 | 6.395 | 0.204 | 6.913 | 0.188 | 6.385 |
| <i>P</i> 值 | >0.05 | <0.05 | >0.05 | <0.05 | >0.05 | <0.05 |

注:^a治疗前与治疗后比较, $P<0.05$ 。

表 3 两组患儿接受不同治疗前后的炎症因子水平比较($\bar{x}\pm s$)

| 组别 | hs-CRP (mg/L) | | TNF- α (ng/L) | | IL-6 (ng/L) | |
|------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| | 治疗前 | 治疗后 | 治疗前 | 治疗后 | 治疗前 | 治疗后 |
| 观察组 | 18.38±3.07 | 9.13±1.67 ^a | 40.23±7.53 | 13.03±1.63 ^a | 38.51±6.16 | 15.42±2.67 ^a |
| 对照组 | 18.66±3.15 | 13.81±2.59 ^a | 40.72±7.63 | 35.22±5.81 ^a | 38.57±6.27 | 31.33±4.23 ^a |
| <i>t</i> 值 | 0.183 | 6.483 | 0.214 | 7.293 | 0.114 | 8.284 |
| <i>P</i> 值 | >0.05 | <0.05 | >0.05 | <0.05 | >0.05 | <0.05 |

注:^a治疗前与治疗后比较, $P<0.05$ 。

3 讨 论

先天性心脏病患儿在接受心脏手术后易发生急性肾功能不全,早期表现为尿量减少、血肌酐显著上升,随着病情加重可出现高血钾、酸中毒等,严重影响患儿手术效果甚至危及生命安全。先心病患儿在接受手术治疗后发生急性肾功能不全的机制主要如下:(1)小儿本身具有肾小球率过滤低、肾调节能力差等生理特点;(2)体外循环期间肾脏血流灌注显著减少,易发生缺血缺氧、炎症介质大量释放,手术期间大量灌注的库存血以及术后早期的低心排可对肾功能造成严重损害。小儿心脏术后急性肾功能不全已经成为先心病患儿术后主要并发症,也成为决定手术效果的关键因素之一^[3-4]。

由于小儿心脏术后早期心功能未完全恢复,血流动力学不稳定,血管通路建立难度较大且全身体液量有限,使得早期血液透析存在困难,目前心胸外科医师多选择进行腹膜透析(PD)进行早期治疗^[5]。腹膜是人体最大半透膜,体液及透析液可以根据浓度梯度通过渗透、扩散等方式相互交换。小儿单位体重的腹膜面积大于成人,故腹膜透析效果更佳,有资料显示心脏术后发现肾脏功能不全的患儿,早期行腹膜透析治疗有望改变治疗预后,已经有外科医生提出在心脏术后早期应预防性进行腹膜透析。腹膜透析具有以下优势:(1)无需全身肝素化;(2)对血流动力学影响小;(3)有效改善水电解质紊乱;(4)低血压患儿亦可使用^[6-7]。

在本次研究中对心脏术后小儿采取不同的治疗措施,对照组接受限制液体、利尿及正性肌力药物等常规内科治疗,观察组患儿在常规治疗的基础上加入腹膜透析治疗,治疗后首先对两组的肾功能指标进行检测。Cr、BUN、 β_2 MG 及 PRO 可以早期准确的反映人体肾功能,也是评价腹膜透析早期治疗效果的理想指标^[8-9]。两组患儿出现急性肾功能不全时均出现 Cr、BUN、 β_2 MG、PRO 含量大幅上升,无明显组间差异。观察组患儿在接受腹膜透析治疗后,其 Cr、BUN、 β_2 MG、PRO 水平显著降低,且降低幅度大于对照组,可见腹膜透析代替了部分肾小管肾小球的滤过重吸收作用,可在短时间内有效排出体内代谢物质,防止代谢产物蓄积造成患儿肾功能进一步下降及全身功能障碍^[10]。

小儿急性肾功能不全可出现水电解质蓄积,造成高钾、酸中毒,肾功能进一步恶化,过度高钾及心脏后负荷的增加甚至影响术后心功能^[11]。上述研究中对两组患儿的血清电解质水平进行分析,结果显示:治疗前两组患儿呈高钾、低钙及酸中毒状态,观察组治疗后血 K⁺水平低于对照组,Ca²⁺、HCO₃⁻水平高于对照组,提示腹膜透析治疗可以暂时代替肾脏功能、排除体内代谢产物及多余水分,纠正电解质紊乱,使机体重新获得良

好氧供、减轻全身脏器组织水肿,使肾脏得到适当休息、打破恶性循环^[12]。肾脏功能急剧降低会导致全身炎症介质大量释放,进一步损害肾脏功能及全身其他脏器功能,若不及时恢复肾脏功能并降低全身炎症介质水平,可能会引发多器官功能衰竭。上述研究对两组患者的全身炎症介质水平进行比较,结果显示观察组患儿的 hs-CRP、TNF- α 、IL-6 水平明显低于对照组($P<0.05$),提示腹膜透析治疗可以早期降低患者的全身炎症介质水平,在改善肾脏功能同时减少炎症介质进一步产生,最终优化患者全身状态^[13]。

综上所述,腹膜透析可以有效改善心脏术后急性肾功能不全患儿的肾功能,优化血清电解质及炎症因子水平,值得在日后临床实践中推广应用。

参 考 文 献

- [1] 廖中凯,胡盛寿,王巍.床旁持续性肾脏替代治疗在心脏移植术后急性肾功能不全患者中的应用[J].中国胸心血管外科临床杂志,2009,16(3): 174-176.
- [2] Nath JP, George J, Das M, et al. Successful management of acute kidney injury in severe acute pancreatitis with intra-abdominal hypertension using peritoneal dialysis [J]. Indian J Crit Care Med, 2014, 18(12): 834-836.
- [3] 智红晓.腹膜透析改良装置在婴幼儿心脏病术后急性肾功能不全中的应用[J].中华实用诊断与治疗杂志,2014, 28(4): 415-417.
- [4] Antonucci E, Lippi G, Ticinesi A, et al. Neutrophil gelatinase-associated lipocalin (NGAL): a promising biomarker for the early diagnosis of acute kidney injury (AKI) [J]. Acta Biomed, 2014, 85(3): 289-294.
- [5] 陈立平,周巧玲,敖翔.腹膜透析治疗低龄小儿心脏术后急性肾功能不全的临床观察[J].中国全科医学,2010, 13(1): 99-101.
- [6] Basu RK, Wong HR, Krawczeski CD, et al. Combining functional and tubular damage biomarkers improves diagnostic precision for acute kidney injury after cardiac surgery [J]. J Am Coll Cardiol, 2014, 64(25): 2753-2762.
- [7] Konigstein M, Ben-Assa E, Banai S, et al. Periprocedural bleeding, acute kidney injury, and long-term mortality after transcatheter aortic valve implantation [J]. Can J Cardiol, 2015, 31(1): 56-62.
- [8] 郑雪梅,谈林华,范庆浩.小儿心脏术后早期应用腹膜透析对预防急性肾功能不全的作用[J].实用医学杂志,2011, 27(8): 1447-1449.
- [9] Humm G, Noor S, Bridgeman P, et al. Adjuvant treatment of chronic osteomyelitis of the tibia following exogenous trauma using OS-TEOSET®-T: a review of 21 patients in a regional trauma centre [J]. Strategies Trauma Limb Reconstr, 2014, 9(3): 157-161.
- [10] 何家贤,陈桂荣,黄俊.心脏术后急性肾功能衰竭 21 例治疗效果分析[J].岭南心血管病杂志,2013, 19(4): 460-462.
- [11] Shacham Y, Gal-Oz A, Leshem-Rubinow E, et al. Association of admission hemoglobin levels and acute kidney injury among myocardial infarction patients treated with primary percutaneous intervention [J]. Can J Cardiol, 2015, 31(1): 50-55.
- [12] 胡振东.心脏术后急性肾功能不全床旁连续性肾脏替代治疗的临床分析[J].中国医药科学,2011, 1(23): 59-61.
- [13] McCullough PA, Mehta A, Szerlip H. Improving detection of cardiac surgery-associated acute kidney injury [J]. J Am Coll Cardiol, 2014, 64(25): 2763-2764.

(收稿日期:2015-01-20)