

A 型主动脉夹层术后急性肾损伤患者行连续性肾脏替代治疗的危险因素分析

尤针针 王丽姣 董洋 张翥

阜外华中心血管病医院肾内科河南省人民医院心脏中心 河南省肾脏病重点实验室 河南省肾病临床医学研究中心 郑州大学华中阜外医院,河南郑州 450003

摘要 目的:分析 Stanford A 型主动脉夹层(AD)术后急性肾损伤(AKI)行连续性肾脏替代治疗(CRRT)患者死亡的危险因素及 CRRT 介入时机与预后的关系。方法:回顾性选取术后行 CRRT 的 Stanford A 型 AD 合并 AKI 患者 39 例,其中生存组 18 例,死亡组 21 例。分析 2 组患者围手术期的各项指标及死亡的危险因素。分析早期(术后 48 h 内)与晚期(术后 48 h 后)行 CRRT 对患者生存率的影响。结果:2 组年龄、性别、体质指数(BMI)、相关病史、血常规、血肌酐、心脏超声检查、体外循环数据、术中失血量、输红细胞悬液量、术后 2 次开胸止血、术后使用血管活性药物方面比较,差异无统计学意义(P 均 > 0.05)。年龄($HR = 1.115, P = 0.01, 95\% CI: 1.046 \sim 1.189$)及血肌酐($HR = 1.013, P = 0.035, 95\% CI: 1.006 \sim 1.067$)是影响 Stanford A 型 AD 术后 AKI 行 CRRT 患者预后的独立危险因素。早期 CRRT 组患者 3 个月内死亡率低于晚期 CRRT 组患者,但差异无统计学意义($P = 0.624$)。结论:年龄及血肌酐是影响 Stanford A 型 AD 术后 AKI 行 CRRT 患者预后的独立危险因素。是否早期行 CRRT 对患者 3 个月内预后无影响。

关键词 Stanford A 型主动脉夹层;连续性肾脏替代治疗;危险因素

中图分类号 R691.6;R459.5

文献标识码 A

DOI 10.11768/nkjwzzzz20240406

Analysis of risk factors for continuous renal replacement therapy in patients with acute renal injury after type A aortic dissection surgery YOU Zhen-zhen, WANG Li-Jiao, DONG Yang, ZHANG Zhu. Department of Nephrology, Fuwai Central Vascular Hospital, Henan Provincial People's Hospital, Henan Provincial Key Laboratory of Nephrology, Henan Provincial Research Center of Nephrology, Central China Fuwai Hospital of Zhengzhou University, Henan Zhengzhou 450003, China Corresponding author: ZHANG Zhu, E-mail: zhangzhu1127@163.com

Abstract Objective: To analyze the risk factors of death and the relationship between the timing of continuous renal replacement therapy (CRRT) and prognosis in patients with acute renal injury (AKI) after Stanford type A aortic dissection surgery (AD). Methods: Totally, 39 patients with Stanford type A AD complicated with AKI were selected retrospectively, including 18 patients in survival group and 21 patients in death group. The perioperative parameters and risk factors of death were analyzed. The effect of early (within 48 h after operation) and late (after 48 h after operation) CRRT on survival rate was analyzed. Results: There were no significant differences in age, sex, body mass index (BMI), relevant medical history, blood routine, serum creatinine, cardiac ultrasound, data of cardiopulmonary bypass, blood loss during operation, transfusion of red blood cell suspension, hemostasis after twice thoracotomy and use of vasoactive drugs between the two groups ($P > 0.05$). Age ($HR = 1.115, P = 0.01, 95\% CI: 1.046-1.189$) and serum creatinine ($HR = 1.013, P = 0.035, 95\% CI: 1.006-1.067$) were independent risk factors for the outcome of patients with Stanford type A postoperative AKI undergoing CRRT. The 3-month mortality rate in early CRRT group was lower than that in late CRRT group, but the difference was not significant ($P = 0.624$). Conclusion: Age and creatinine are independent risk factors for the prognosis of patients undergoing CRRT with postoperative AKI of Stanford type A. Whether or not to do CRRT early had no effect on the prognosis of patients within 3 months.

Key words Stanford A; Continuous renal replacement therapy; Risk factors

Stanford A 型主动脉夹层(aortic dissection, AD)是指主动脉夹层破口累及升主动脉,是心血管外科中的急危重症。Stanford A 型 AD 术后急性肾损伤(acute kidney injury, AKI)发病率在 18%~55%^[1],多为轻中度,但部分患者可出现严重肾损伤,伴药物难以纠正的酸碱失衡及电解质紊乱,约 8% 的患者需要接受持续性肾脏替代治疗(continuous renal replacement therapy, CRRT)治疗^[2],短期病死率仍高达 50%~60%^[3]。起病急、进展快、漏诊误诊率高,是导致高死亡率的重要因素^[4]。本文对 Stanford A 型 AD 术后 AKI 行 CRRT 治疗患者的预后进行分析,了解影响患者预后的因素。

资料与方法

1. 研究对象:回顾性分析 2017 年 12 月 1 日-2021 年 2 月 28 日阜外华中心血管病医院收治的手术治疗的 Stanford A 型患者,选取其中 AKI 并行 CRRT 患者 39 例,其中生存组 18 例,死亡组 21 例。

2. 手术情况:手术均全麻下进行,体外循环策略采用腋动脉和/或股动脉插管。手术方式根据主动脉夹层累及范围及主动脉根部病变特点选择相关手术术式。主动脉根部采用 Bentalls 术、Sun 术;弓部根据实际情况进行部分弓及次全弓置换,或全弓置换,或杂交全弓置换;累及冠状动脉可行冠状动脉旁路移植术;累及主动脉瓣可行主动脉瓣成形术。

3. 急性肾损伤诊断标准:根据 2012 年改善全球肾脏病预后组织(Kidney Disease Improving Global Outcomes, KDIGO)指南,48 h 内肌酐(Cr)升高 $\geq 26.5 \mu\text{mol/L}$ 或 7 d 内 Cr 升高 $\geq$ 基线值 1.5 倍;尿量 $<0.5 \text{ mL}/(\text{h} \cdot \text{kg})$ 持续 6 h。

4. CRRT 治疗标准:①无尿或对利尿剂无反应的少尿患者;②高钾血症(血钾浓度 $>6.5 \text{ mmol/L}$);③严重代谢性酸中毒(血 pH <7.2);④容量超负荷(尤其是对利尿剂无反应的肺水肿);⑤术后药物治疗难以纠正的血肌酐升高;⑥尿毒症的临床并发症(如脑病、心包炎、神经病变)。

5. 肾动脉受累标准:主动脉 CTA 结果提示一侧或双侧肾动脉完全起自假腔或内膜片撕入肾动脉内形成真腔,由假腔或真假腔供血。

6. 观察指标:基本情况包括性别、年龄、体重指数(body mass index, BMI)、吸烟史、饮酒史、高血压史、糖尿病史、冠心病史、高脂血症病史。涉及手术方式包括 Bentall 术、Sun 术、升主动脉置换、主动脉置换术、主动脉腹膜支架腔内隔绝术、杂交全主动脉

弓替换术、胸主动脉瘤切除、主动脉瓣成形术、冠状动脉搭桥术。术前资料包括心脏射学分数(ejection fraction, EF)、主动脉反流情况、血肌酐、血红蛋白、C 反应蛋白(CRP)、白蛋白、脑钠肽(BNP)、低血压、休克、肾动脉受累。术中资料包括失血量、输红细胞悬液量、体外循环时间、主动脉阻断时间、深低温停循环时间、手术时间、是否使用造影剂。术后资料包括术后早期行 CRRT(术后 48 h 内)、血管活性药物使用(术后使用包括多巴胺、多巴酚丁胺、肾上腺素、去甲肾上腺素药物)、术后 2 次开胸止血。

7. 统计学分析:采用 SPSS25 统计学软件。计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,组间比较采用 t 检验;计数资料采用百分数(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。多因素 Logistic 回归分析多个影响因素对预后的综合影响。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

1. 基础情况:2 组患者在年龄、性别、BMI、吸烟史、饮酒史、高血压、糖尿病、冠心病、高脂血症病史等基础资料比较,差异无统计学意义,见表 1。

2. 术前和术中、术后临床资料:生存组早期(48 h 内)行 CRRT 的患者比例高于死亡组,术后血管活性药物使用率低于死亡组,但差异无统计学意义(P 均 >0.05),见表 1。

3. 影响预后的危险因素:对 2 组患者基础资料、术前、术中及术后资料进行分析,年龄($HR = 1.115, P = 0.01, 95\% CI: 1.046 \sim 1.189$)及血肌酐($HR = 1.013, P = 0.035, 95\% CI: 1.006 \sim 1.067$)是 Stanford A 型 AD 术后 AKI 行 CRRT 治疗患者的预后独立危险因素。

4. CRRT 治疗时机:将纳入研究的 39 例患者按开始 CRRT 时间分为早期(术后 48 h 内)与晚期(术后 48 h 后)CRRT 组,分析 2 组患者 1、2、3 个月的死亡率,见表 2。结果提示早期 CRRT 组患者 3 个月内死亡率低于晚期 CRRT 组患者,但差异无统计学意义($P = 0.624$)。

讨论

Stanford A 型 AD 为临床常见的危急重症,手术时间较长,术后并发症较多,伴有严重的血流动力学改变,诱发全身氧化剂应激反应,加重缺血-再灌注等损伤^[5],机体外源性和内源性肾毒性因素、代谢异常、血流动力学改变、神经内分泌激素激活、炎症介质和氧化应激等改变^[6],可进一步加重 AKI。同

表 1 2 组患者基础情况、术前、术中及术后资料比较

项目	生存组(<i>n</i> = 18)	死亡组(<i>n</i> = 21)	<i>P</i> 值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	53 ± 11.07	59.67 ± 10.23	0.059
男性[例(%)]	16(89)	13(62)	0.10
BMI($\bar{x} \pm s$)	27.49 ± 3.95	26.81 ± 2.90	0.54
吸烟史[例(%)]	14(78)	12(57)	0.307
饮酒史[例(%)]	7(39)	5(24)	0.46
糖尿病[例(%)]	0	1(5)	0.49
冠心病[例(%)]	1(6)	2(10)	0.10
高脂血症[例(%)]	1(6)	6(29)	0.098
高血压[例(%)]	13(72)	17(81)	0.706
术前临床资料			
EF(% , $\bar{x} \pm s$)	59.90 ± 6.07	58.58 ± 4.91	0.458
Hb(g/L, $\bar{x} \pm s$)	127.78 ± 14.70	131.86 ± 29.44	0.597
白蛋白(g/L, $\bar{x} \pm s$)	37.96 ± 4.27	37.19 ± 2.71	0.503
血肌酐(μmol/L, $\bar{x} \pm s$)	116.99 ± 52.21	107.67 ± 49.79	0.646
BNP(pg/mL, $\bar{x} \pm s$)	1024.48 ± 1002.52	862.80 ± 742.77	0.567
CRP(mg/L, $\bar{x} \pm s$)	60.53 ± 45.85	61.62 ± 52.30	0.952
主动脉反流[例(%)]	8(44)	5(24)	0.201
肾动脉受累[例(%)]	13(72)	8(47)	0.157
低血压[例(%)]	3(17)	5(24)	0.702
术中临床资料			
手术时间(h, $\bar{x} \pm s$)	8.64 ± 2.43	9.46 ± 2.45	0.307
失血量(mL, $\bar{x} \pm s$)	967.78 ± 618.67	1066.67 ± 500.33	0.584
输红细胞悬液(mL, $\bar{x} \pm s$)	627.83 ± 216.28	706.33 ± 436.23	0.493
体外循环时间(min, $\bar{x} \pm s$)	230.06 ± 71.58	238.05 ± 83.86	0.753
主动脉阻断时间(min, $\bar{x} \pm s$)	156.60 ± 99.21	128.44 ± 50.55	0.535
深低温停循环时间(min, $\bar{x} \pm s$)	26.71 ± 9.10	35.98 ± 29.55	0.44
造影剂[例(%)]	1(6)	1(5)	0.809
术后资料[例(%)]			
术后 2d 行 CRRT	10(56)	7(33)	0.206
使用血管活性药物	17(94)	20(95)	0.861
2 次出血	0	3(14)	0.235

表 2 2 组患者术后 3 个月内死亡情况比较[例(%)]

期限	早期 CRRT 组 (<i>n</i> = 17)	晚期 CRRT 组 (<i>n</i> = 22)	<i>P</i> 值
1 个月	6(35.3)	11(50)	0.358
2 个月	7(41.2)	12(54.6)	0.408
3 个月	8(47.1)	13(59.1)	0.624

时 AKI 也是 AD 术后的独立危险因素,肾功能受损越重,AD 术后病死率也就越高^[7]。

随着年龄增加,肾功能存在生理性退化,肾小球滤过率在不断降低^[8]。随着我国高血压、糖尿病、冠心病等基础疾病发病率的增加,器官组织的修复能力降低,机体储备能力及修复能力也降低,也增加 AKI 的发生率^[9]。有研究表明 50 岁以后发生 AKI 的风险较 50 岁之前增加 2.83 倍,而 70 岁以后发生

AKI 的风险可增加 4 倍^[10]。年龄可影响 AKI 的发生与患者预后,可增加患者的死亡率^[11]。

本研究提示术前血肌酐水平为影响 Stanford A 型 AD 术后 AKI 并行 CRRT 治疗患者预后的危险因素,这与此前相关研究的结果相一致^[12,13]。Stanford A 型 AD 患者术前可伴有血流动力学异常、低血压、出血性休克等情况,影响肾脏灌注,术中应用体外循环治疗,可使肾脏缺血再灌注损伤,可进一步加重肾脏损伤^[14]。术前血肌酐升高,提示肾脏功能受损,预示着患者更易进入肾脏替代治疗^[15],预示着更高的术后并发症发生率,更易发生感染及败血症,同时严重时可出现神经系统异常^[16,17],延长 ICU 住院时间,使患者早期死亡率增加^[18],并影响患者长期预后。

AD 术后发生 AKI 患者的预后主要与术后是否发生低血压、心包积液、并发意识障碍等因素有关^[19,20]。CRRT 具有清除炎症介质、调节酸碱平衡及电解质紊乱、对血流动力学影响较小等优点,越来越多地进入临床危重症患者的救治中,但目前对于 Stanford A 型 AD 术后 AKI 患者何时行 CRRT 治疗尚无定论。部分研究表示早期行 CRRT 治疗可降低患者死亡率^[21,22]。有研究显示行 CRRT 治疗时机对患者 CRRT 治疗时间、ICU 治疗时间、住院时间及生存率无影响^[23]。也有研究表明早期 CRRT 组与晚期 CRRT 组在 1 个月、2 个月内生存率无差异,但早期 CRRT 组患者术后 3 个月生存率高于晚期 CRRT 组,考虑与早期行 CRRT 治疗可以更好地维持水、电解质、酸碱平衡,有效清除毒素及炎性介质,减少器官损伤,从而提高患者术后 3 个月生存率^[24]。本研究提示早期 CRRT 组患者 3 个月内生存率高于晚期 CRRT 组患者,但差异无统计学意义。

参 考 文 献

- 1 Roh GU, Lee JW, Nam SB, et al. Incidence and risk factors of acute kidney injury after thoracic aortic surgery for acute dissection[J]. Ann Thorac Surg, 2012, 94(3): 76-771.
- 2 Elmistekawy EM, Rubens FD. Deep hypothermic circulatory arrest: alternative strategies for cerebral perfusion. a review article[J]. Perfusion, 2011, 26(Suppl 1): 27-34.
- 3 Stafford-Smith M, Shaw A, Swaminathan M. Cardiac surgery and acute kidney injury: emerging concepts[J]. Curr Opin Crit Care, 2009, 15(6): 498-502.
- 4 肖亚茹, 黄素芳. 主动脉夹层过早死亡的研究进展[J]. 内科急危重症杂志, 2018, 24(4): 337-339.
- 5 Bonventre JV, Yang L. Cellular pathophysiology of ischemic acute kidney injury[J]. J Clin Invest, 2011, 121(11): 4210-4221.
- 6 Wojtaszek E, Glogowski T. Cardiac surgery associated acute kidney injury[J]. Wiad Lek, 2015, 68(4 Pt 2): 668-670.
- 7 Di Eusanio M, Trimarchi S, Patel HJ, et al. Clinical presentation, management, and short-term outcome of patients with type A acute dissection complicated by mesenteric malperfusion: observations from the International Registry of Acute Aortic Dissection[J]. J thorac cardiovascul surg, 2013, 145(2): 385-390.
- 8 Alarabi A, Nystrom SO, Stahle E, et al. Acute renal failure and outcome of continuous arteriovenous hemodialysis (CAVHD) and continuous hemofiltration (CAVH) in elderly patients following cardiovascular surgery[J]. Geriatr Nephrol Urol, 1997, 7(1): 45-49.
- 9 Rylski B, Hoffmann I, Beyersdorf F, et al. Acute aortic dissection type A: age-related management and outcomes reported in the German Registry for Acute Aortic Dissection Type A (GERAADA) of over 2000 patients[J]. Ann Surg, 2014, 259(3): 598-604.
- 10 Bahar I, Akgul A, Ozatik MA, et al. Acute renal failure following open heart surgery: risk factors and prognosis[J]. Perfusion, 2005, 20(6): 317-322.
- 11 Li L, Zhou J, Hao X, et al. The incidence risk factors and in-hospital mortality of acute kidney injury in patients after surgery for acute type a aortic dissection: a single-center retrospective analysis of 335 patients[J]. Front Med (Lausanne), 2020, 15(7): 557044.
- 12 Wu HB, Ma WG, Zhao HL, et al. Risk factors for continuous renal replacement therapy after surgical repair of type A aortic dissection[J]. J Thorac Dis, 2017, 9(4): 1126-1132.
- 13 Zhigang Wang, Min Ge, Tao Chen, et al. Independent risk factors and the long-term outcomes for postoperative continuous renal replacement treatment in patients who underwent emergency surgery for type a acute aortic dissection[J]. J Cardiothorac Surg, 2020, 15(1): 100.
- 14 Eghbalzadeh K, Sabashnikov A, Weber C, et al. Impact of preoperative elevated serum creatinine on long-term outcome of patients undergoing aortic repair with Stanford A dissection: a retrospective matched pair analysis[J]. Ther Adv Cardio Dis, 2018, 12(11): 289-298.
- 15 Chen X, Zhou J, Fang M, et al. Incidence- and In-hospital mortality-related risk factors of acute kidney injury requiring continuous renal replacement therapy in patients undergoing surgery for acute type a aortic dissection[J]. Front Cardiovasc Med, 2021, 8: 749592.
- 16 Sato Y, Kato TS, Oishi A, et al. Preoperative factors associated with postoperative requirements of renal replacement therapy following cardiac surgery[J]. Am J Cardiol, 2015, 116: 294-300.
- 17 Ju MH, Jung SH, Choo SJ, et al. Valve replacement surgery in severe chronic kidney disease[J]. Int J Cardiol, 2017, 241: 115-119.
- 18 Li B, Chen QL, Yao BC, et al. Risk factors of continuous renal replacement therapy following total aortic arch replacement under moderate hypothermia[J]. Ann Transl Med, 2021, 9(18): 1448.
- 19 Zhang J, Jiang Y, Gao C, et al. Risk factors for hospital death in patients with acute aortic dissection[J]. Heart Lung Circ, 2015, 24(4): 348-353.
- 20 Zhao L, Chai Y, Li Z. Clinical features and prognosis of patients with acute aortic dissection in china[J]. J Int Med Res, 2017, 45(2): 823-829.
- 21 Fayad AH, Buamscha DG, Ciapponi A. Timing of renal replacement therapy initiation for acute kidney injury[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2018, 12: CD010612.
- 22 Zarbock A, Kellum JA, Schmidt C, et al. Effect of early vs delayed initiation of renal replacement therapy on mortality in critically ill patients with acute kidney injury: the ELAIN randomized clinical trial[J]. JAMA, 2016, 315(20): 2190-2199.
- 23 Gaudry S, Hajage D, Schortgen F, et al. Initiation strategies for renal-replacement therapy in the intensive care unit[J]. N Engl J Med, 2016, 375(2): 122-133.
- 24 东瑞娟, 马峰, 李洋平, 等. 连续性肾脏替代治疗介入时机对主动脉夹层术后急性肾损伤患者预后的影响[J]. 中国体外循环杂志, 2019, 17(5): 283-287.