

· 临床研究论著 ·

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

廖中凯¹ 胡盛寿¹ 王巍¹ 宋云虎¹ 石丽¹ 黄洁² 尹栋² 丰雷²

(1. 中国医学科学院 北京协和医学院 阜外心血管病医院 心脏外科; 2. 心脏移植科, 北京 100037)

摘要: 目的 总结床旁持续性肾脏替代治疗(CRRT)在心脏移植术后急性肾功能不全患者中应用的经验, 分析其临床结果。方法 2007 年 9 月至 2008 年 9 月北京阜外心血管病医院共施行原位心脏移植 39 例, 其中有 7 例患者心脏移植术后因急性肾功能不全而使用 PRISMA CRRT 和 M100 血滤器行连续性静脉-静脉血液透析滤过(CVVHDF)治疗, 全血激活凝血时间(ACT)维持在 160~200 s。结果 术后生存 6 例, 出院时心功能分级(NYHA)I 级; 死亡 1 例, 死于多器官功能衰竭、严重感染。CRRT 时间 48~658 h, 平均 252 h, 治疗期间基本少尿或无尿, 但血流动力学及内环境维持稳定, 停 CRRT 后肌酐值最高达 $267.1 \pm 68.5 \mu\text{mol/L}$, 随着尿量增多后逐渐下降至正常范围。术后肾小球滤过率(GFR) $56.5 \pm 19.0 \text{ ml/min}$, 与术前比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。术后随访 6 例均生存, 随访时间 5~13 个月(9.7 ± 3.8 个月), 肌酐值均在正常范围($90.6 \pm 26.7 \mu\text{mol/L}$), 与出院时肌酐值($83.2 \pm 26.5 \mu\text{mol/L}$)比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论 对心脏移植术后并发急性肾功能不全的患者及时应用 CRRT 预后良好, 术后随访未出现明显的肾功能损害。

关键词: 持续性肾脏替代治疗; 心脏移植; 急性肾功能不全

中图分类号: R617; R692.5 文献标识码: A 文章编号: 1007-4848(2009)03-0174-05

Application of Continuous Renal Replacement Therapy in Patients with Acute Renal Insufficiency after Heart Transplantation LIAO Zhong-kai¹, HU Sheng-shou¹, WANG wei¹, SONG Yun-hu¹, SHI Li¹, HUANG Jie², YIN Dong², FENG Lei². (1. Department of Cardiac Surgery, Cardiovascular Institute and Fuwai Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences & Peking Union Medical College, Beijing 100037, P. R. China; 2. Department of Heart Transplantation, Beijing 100037, P. R. China)

Corresponding author: HU Sheng-shou, E-mail: lion1972200@yahoo.com.cn

Abstract Objective To summarize and analyze the clinical outcomes and experiences of continuous renal replacement therapy(CRRT) in patients with acute renal insufficiency after heart transplantation. **Methods** There were 39 patients received orthotopic heart transplantation from September 2007 to September 2008 in Fu Wai hospital. Seven cases required the use of PRISMA CRRT machine (Gambro Healthcare, Inc.) because of acute renal insufficiency after heart transplantation, and received continuous veno-venous hemodiafiltration(CVVHDF) treatment via M100 blood filter (hemofilters). Activated coagulation time (ACT) was maintained in 160-200 s. **Results** Six survivals with New York Heart Association (NYHA) I discharged, 1 case died of multiple system organ failure (MSOF) and severe infection. The time of CRRT was 48-658 h, with an average of 252 h. Seven patients were oliguric or anuric during CRRT, but hemodynamics and internal environment were stable. After stopping CRRT, the creatinine level rose to $267.1 \pm 68.5 \mu\text{mol/L}$, then the creatinine level decreased to normal range with urine increasing gradually. Postoperative glomerular filtration rate (GFR) was $56.5 \pm 19.0 \text{ ml/min}$, and there was no statistical significance compared with preoperative GFR($P > 0.05$). Six survivals were followed up for 5-13(9.7 ± 3.8) months and their creatinine level was in normal range($90.6 \pm 26.7 \mu\text{mol/L}$). There was no statistical significance compared with the creatinine level at discharge ($83.2 \pm 26.5 \mu\text{mol/L}$, $P > 0.05$). **Conclusion** The prognostic outcomes of patients with acute renal insufficiency after heart transplantation are excellent after using CRRT. No significant renal dysfunction is found.

Key words: Continuous renal replacement therapy; Heart transplantation; Acute renal insufficiency

Foundation item: Eleventh Five-Year Science and Technology Research Funded by National Support Scheme (2006BAI01A09); Early Warning of Heart Failure Research Funded by Beijing Science and Technology Commission (D0906004040391)

基金项目: “十一·五”科技攻关基金资助项目 (2006BAI01A09); 北京市科委心力衰竭早期预警研究基金资助项目 (D0906004040391)

通讯作者: 胡盛寿, E-mail: lion1972200@yahoo.com.cn

急性肾功能不全是心脏手术后较常见的并发症之一, 其发生率占手术患者的 2%~5%^[1], 病死率为 40%~80%^[2]。Chertow 等^[3]报道急性肾功能不全是心脏手术后死亡的独立预测因素。心脏移植术后

治疗(CRRT)是降低病死率的关键。我院 2007 年 9 月至 2008 年 9 月共施行原位心脏移植 39 例,其中有 7 例患者心脏移植术后发生急性肾功能不全而采用连续性静脉-静脉血液透析滤过(CVVHDF)治疗。为了解 CRRT 对心脏移植术后并发急性肾功能不全患者的治疗效果以及对预后的影响,总结临床经验,分析临床结果。

1 资料与方法

1.1 临床资料

本组共 7 例,男 6 例,女 1 例;年龄 24~60 岁;体重 40~77 kg。冠心病(CAD)2 例,其中 1 例因急性心源性休克行体外膜式氧合(ECMO)辅助 29 h 过渡到心脏移植;心脏瓣膜病 1 例,行主动脉瓣置换术

(AVR)+ECMO 辅助 15 d 不能撤除 ECMO 过渡到心脏移植;致心律失常右室心肌病(ARVC)1 例;扩张型心肌病(DCM)2 例;限制型心肌病(RCM)1 例。心功能分级(NYHA)Ⅲ~Ⅳ级。7 例患者左心室舒张期末内径(LVEDD)47~83 mm(64.9±13.9 mm),左心室射血分数(LVEF)16%~53%(29.7%±12.6%);术前氨基酸末端脑钠素前体(NT-ProBNP)2 772±1 500 fmol/ml,术前漂浮导管检查提示:5 例患者肺血管阻力(PVR)<5 Wood·U,2 例>5 Wood·U。术前肌酐(Cr)110.7±41.8 μmol/L,24 h 肌酐清除率 43.6±16.1 ml/min,6 例患者术前核医学检查肾小球滤过率(GFR)61.2±23.2 ml/min,左、右肾 20 min 放射性清除率分别为 43.6%±18.0%和 39.2%±18.9%。见表 1。

表 1 7 例心脏移植患者术前临床资料

病例序号	年龄(岁)	性别	临床诊断	UCG		心脏移植前 Cr(μmol/L)	尿常规潜血	PVR(Wood·U)	术前 ECMO 辅助时间(h)	24hCr 清除率	GFR(ml/min)
				LV EDD(mm)	LVEF(%)						
1	24	女	RCM、腹水	47	53	43.8	—	6 0	—	27.4	37.7
2	52	男	DCM、Af	80	16	155.1	—	2 3	—	54.7	36.9
3	59	男	CAD、OMI	67	25	96.3	—	2 6	29	47.9	48.4
4	44	男	RHD、AI+As p-AVR+ECMO	79	18	68.0	—	7 1	360	16.0	—
5	43	男	ARVC、Af	50	40	165.7	3+	—	—	—	—
6	57	男	CAD、OMI	58	28	84.5	—	2 8	—	62.0	91.5
7	60	男	DCM	83	25	120.9	—	1 3	—	47.3	76.0
						108.3	—	1 8	—	50.2	76.8

注: Af: 心房颤动; OMI: 陈旧性心肌梗死; RHD: 风湿性心脏病; AI+As: 主动脉瓣狭窄伴关闭不全 p-AVR+ECMO: 主动脉瓣置换+体外膜式氧合; UCG: 超声心动图; 例 4 患者总胆红素(TBIL); 133.4 μmol/L; 直接胆红素(DBIL); 68.0 μmol/L; 丙氨酸氨基转移酶(GPT); 79 U/L; 天门冬氨酸氨基转移酶(GOT); 133 U/L

1.2 手术情况

7 例患者均采用双腔静脉法行原位心脏移植术,供心冷缺血时间 155~540 min(363±156 min),体外循环(CPB)时间 155~409 min(230±83 min),升主动脉阻断时间 65~159 min(86±33 min)。1 例因心脏移植术后床旁 UCG 发现三尖瓣腱索断裂,三尖瓣大量反流行三尖瓣成形术;1 例因颈内静脉压大于股静脉压 10 mm Hg,考虑上腔静脉梗阻,行上腔静脉梗阻疏通术,术中证实上腔静脉吻合口狭窄,远端有血栓形成。2 例患者心脏移植术后行 ECMO 辅助治疗,其中 1 例扩张型心肌病心脏移植术后 ECMO 辅助 153 h,撤除 ECMO 后中心静脉压高,急性右心功

能衰竭,尿少,行 CRRT 治疗;1 例心脏瓣膜病移植术后 ECMO 辅助 464 h。CRRT 治疗采用经皮穿刺股静脉置 ARROW 单针双枪管,建立血管通路,采用 PRISMA CRRT 机,使用 M100 血滤器行 CVVHDF 治疗,肝素盐水预充管道及血滤器,透析液、置换液采用阜外医院自制配方,静脉持续泵入电解质钾、钙、镁,根据患者血气分析及生化结果调整。透析液、置换液流量为 1.0~1.5 L/h,血泵流量为 90~120 ml/min,滤出量及血管活性药物根据患者血流动力学情况进行调整;每 2 h 监测全血激活凝血时间(ACT),血滤期间严密监测血流动力学变化、动脉血气分析、电解质及肾功能。7 例患者术后情况见表 2。

表 2 7 例心脏移植患者术后情况

病例序号	CRRT 前 Cr(μmol/L)	CRRT 原因	CRRT 时间(h)	术后 ECMO 辅助时间(h)	心脏移植后再次手术	术后尿常规			术后 GFR(ml/min)	结果
						潜血	蛋白	胆红素		
1	103.0	CVP 高、急性右心功能衰竭、尿少	658	—	TVP	3+	2+	—	84.0	出院
2	182.4	CVP 高、急性右心功能衰竭、尿少	125	153	—	3+	1+	—	42.3	出院
3	163.0	CVP 高、代谢性酸中毒、尿少、高钠	48	—	—	3+	1+	—	51.1	出院
4	157.0	CVP 高、急性右心功能衰竭、尿少	646	464	—	3+	2+	1+	—	死亡
5	127.9	IIIa 排斥反应、CVP 高、代谢性酸中毒、尿少	102	—	—	3+	—	—	76.4	出院
6	313.6	CVP 高、高钾、尿少	128	—	SVC 梗阻疏通	3+	2+	—	38.4	出院
7	232.7	CVP 高、代谢性酸中毒、尿少	54	—	—	3+	2+	—	46.5	出院

注: CVP: 中心静脉压; TVP: 三尖瓣成形术; SVC: 上腔静脉

1.3 统计学分析

采用 SPSS 10.0 统计软件包进行统计处理, 计量资料以均数±标准差($\bar{X} \pm s$)表示, 采用配对 t 检验, 检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结 果

2.1 术后并发症发生情况

生存 6 例, 死亡 1 例。CRRT 治疗期间, 1 例(病例 1)因心室颤动行心外按压除颤及床旁二次开胸探

查, 2 例(病例 2, 4)因 ECMO 辅助发生出血并发症行二次开胸探查止血, 1 例(病例 4)出现 ECMO 插管肢体远端动脉栓塞, 2 例(病例 1, 4)出现上消化道出血, 胃潜血阳性。移植术后早期患者均有低蛋白血症及不同程度的胆红素血症, 气管切开 3 例, 7 例患者因反复多次痰培养, 均发现阳性结果; 2 例中段尿培养结果阳性, 1 例血培养阳性。切口延期愈合 4 例, 褥疮 2 例, 见表 3。

表 3 7 例患者心脏移植术后并发症发生情况

病例序号	出血(例)		栓塞	血白蛋白(g/L)	胆红素($\mu\text{mol/L}$)		气管切开	感染			切口延期愈合	褥疮	MSOF	DIC
	上消化道	二次开胸						痰	中段尿	血标本				
1	1	1	—	21	TBIL 73.4, DBIL 35.5		+	+	—	—	+	+	—	—
2	0	1	—	34	TBIL 70.7, DBIL 28.5		+	+	+	—	+	—	—	—
3	0	0	—	24	TBIL 32.4, DBIL 16.0		—	+	—	—	+	—	—	—
4	1	1	ECMO 插管远端	24	TBIL 610.2, DBIL 389.0 血浆置换 MA RS		+	+	+	+	+	+	+	+
5	0	0	—	30	TBIL 55.1, DBIL 25.1		—	+	—	—	—	—	—	—
6	0	0	—	29	TBIL 33.5, DBIL 12.9		—	+	—	—	—	—	—	—
7	0	0	—	30	TBIL 33.1, DBIL 14.4		—	+	—	—	—	—	—	—

注: MARS: 人工肝; MSOF: 多器官功能衰竭; DIC: 弥漫性血管内凝血

2.2 术后早期临床结果和随访结果

心脏移植术后生存 6 例, 出院时心功能(NYHA)Ⅰ级; 死亡 1 例, 因出现多器官功能衰竭、严重感染、DIC 严重并发症于院内死亡。7 例患者术后 15~60 d(25 ± 17 d)达到环孢素 A(CsA)或普乐可复(FK506)治疗浓度, 术后呼吸机辅助时间 48~1 332 h(389 ± 475 h), 住 ICU 时间 6~112 d, 平均 27 d; 术后住院时间 27~155 d, 平均 54 d。CRRT 治疗 48~658 h, 平均 252 h, 治疗期间基本少尿或无尿, 但血流动力学及内环境维持稳定。6 例生存患者使用 CRRT 前 Cr 值与心脏移植术前比较明显升高

($187.1 \pm 76.5 \mu\text{mol/L}$ vs. $101.5 \pm 37.3 \mu\text{mol/L}$, $P < 0.05$), 停 CRRT 后 Cr 最高达 $267.1 \pm 68.5 \mu\text{mol/L}$, 与 CRRT 前比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。随着尿量增多后 Cr 值逐渐下降至正常范围; 出院时 Cr 值与心脏移植术前比较差异有统计学意义($P < 0.05$); 术后随访 5~13 个月(9.7 ± 3.8 月), Cr 值均在正常范围, 与出院时比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。6 例生存患者术后 GFR $56.5 \pm 19.0 \text{ ml/min}$, 术后左、右肾 20 min 放射性清除率分别为 $48.0\% \pm 7.3\%$ 和 $39.5\% \pm 9.7\%$, 与术前比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 4。

表 4 6 例生存患者心脏移植术前后 Cr 和 GFR 结果比较

术前 Cr($\mu\text{mol/L}$)	术前 GFR(ml/min)	CRRT 前 Cr($\mu\text{mol/L}$)	停 CRRT 后最高 Cr($\mu\text{mol/L}$)	术后 GFR(ml/min)	出院时 Cr($\mu\text{mol/L}$)	随访时 Cr($\mu\text{mol/L}$)	P
101.5 ± 37.3	61.2 ± 23.2	187.1 ± 76.5	267.1 ± 68.5	56.5 ± 19.0	83.2 ± 26.5	90.6 ± 26.7	> 0.05

3 讨 论

心脏移植术后合并急性肾功能不全的原因是多方面的, 主要是体外循环肾脏灌注压不足、肾缺血、肾小球有效滤过压降低、溶血、低血压、心律失常、术后早期应用肾毒性药物等。若发生急性肾功能不全, 可伴有水肿, 水、电解质及酸碱平衡紊乱, 而影响血管活性药物、利尿剂效果及其他营养支持治疗。传统的血液透析治疗低血压发生率高, 可引起各个器官的缺血再灌注损伤, 特别对心、脑、肾损伤将进一步加重, 大多数患者不能耐受^[5, 9]。床旁 CRRT 具有治疗连续、

能清除大量炎性介质和内毒素, 清除肺间质水肿, 改善低氧血症, 纠正电解质、酸碱平衡紊乱, 改善微循环和实质细胞摄氧能力^[5, 9]。CRRT 的适应证主要有心力衰竭导致的急性肾功能不全、容量超负荷、高分解代谢状态、急慢性肝功能衰竭、脑水肿、系统性炎症反应、败血症、多器官功能衰竭、呼吸窘迫综合征、挤压综合征、乳酸酸中毒、慢性心力衰竭等。本组 7 例患者术前 Cr $110.7 \pm 41.8 \mu\text{mol/L}$, CRRT 前 Cr $182.8 \pm 70.8 \mu\text{mol/L}$, 心脏移植术后早期化验尿常规尿潜血均为阳性, Cr 上升的同时出现尿少, 中心静脉压高, 容量超负荷、代谢性酸中毒及高钾血症表现,

道如不及时行 CRRT 治疗, 最终可发展为急性肾功能衰竭而增加死亡率。因此, 对心脏移植术后并发急性肾功能不全的患者我们及时采用 CRRT 治疗, 维持 ACT、血流动力学及内环境稳定, 保证治疗安全有效。为维护肾功能, 根据标本培养及药敏试验结果选择抗生素, 使用肾毒性小的足量抗生素控制感染, 由于术中应用甲基强的松龙及舒莱免疫诱导, 术后继续激素治疗, 术后第 4 d 继续给予舒莱每次 20 mg, 尽量延后环孢素 A 或 FK506 的使用。Stevens 等^[8]报道 CRRT 组较非 CRRT 组达到环孢素 A 或 FK506 治疗浓度时间显著延长。同时积极治疗原发病, 1 例移植术后三尖瓣腱索断裂、三尖瓣大量反流行三尖瓣成形术及放腹水处理, 以增加肾小球有效滤过压; 1 例移植术后发生 IIIa 排斥反应, UCG 提示左心功能减低, 血压低, 尿少, 给予甲基强的松龙 1 g 冲击治疗 3 d 及血管活性药物提升血压后肾功能恢复; 1 例移植术后上腔静脉吻合口狭窄致中心静脉压虚高, 为肾前性肾功能不全, 行上腔静脉梗阻疏通术后肾功能恢复。血流动力学及内环境稳定、血气分析满意后可尝试停 CRRT 治疗, 补充容量, 如尿量逐渐恢复并对利尿剂敏感即可停用 CRRT 治疗。我们临床观察到停 CRRT 治疗后 Cr 逐渐上升, 随尿量增多后 Cr 逐渐下降至正常范围。

本组患者心脏移植术后部分患者使用 ECMO 和 CRRT 治疗更易发生出血并发症, 因肝素抗凝、转流时间较长、血液有形成分破坏等原因, 导致血小板数目下降, 凝血功能紊乱。本组患者发生出血并发症 4 例次, 表现为胸腔引流液多, 心脏压塞, 上消化道出血和 DIC。上消化道出血亦与手术创伤应激, 术后抗排斥应用大剂量激素有关; 发生肢体远端栓塞 1 例, 与移植术后 ECMO 辅助期间因抗凝不足、插管远端供血不足导致血栓形成有关, 经肝素及罂粟碱治疗后好转。单纯 CRRT 治疗患者未出现明显的出血并发症(表 3)。

本组患者术后早期均有不同程度的低蛋白血症及高胆红素血症, 低蛋白血症是由于患者术前心源性恶液质及术后分解代谢旺盛, 术后消化道出血禁食、胃肠道麻痹不能充分利用胃肠道营养所致, 因此术后应给予静脉营养及胃肠道营养支持, 补充白蛋白纠正低蛋白血症。高胆红素血症是由于 ECMO 和 CRRT 致溶血几率增加^[9]、肝肾功能受损所致。本组 1 例患者在 ECMO 辅助 360 h 后已出现肝肾功能不全(表 1), 施行心脏移植术后死亡风险极大。Levi

患者预后不佳; Morris 等^[11]报道 ECMO 期间出现肝、肾功能衰竭可增加死亡风险; Yap 等^[12]报道 CRRT+ECMO 联合使用明显增加死亡率。本组 1 例患者移植术后 ECMO 辅助出现顽固性高胆红素血症及肾功能衰竭, 需要间断置换血浆、分子吸附再循环系统(MARS)和 CRRT 治疗, 最终因多器官功能衰竭、严重感染死亡。

CRRT 期间, 如患者条件允许, 循环稳定, 血气分析结果满意及患者配合的情况下可以试行拔除气管内插管, 以利口腔护理, 尽早利用胃肠道改善营养状况, 减少菌群失调及机会性感染。3 例患者带气管内插管时间长, 不能拔管行气管切开处理。

由于 CRRT 治疗和 ECMO 转流有创面及体外管道的置入, 插管时间长可致外源性感染而大量应用抗生素, 同时心脏移植术后需要免疫抑制剂治疗, 易出现胃肠道功能紊乱, 菌群失调及机会性感染, 患者翻身困难, 营养状况差, 本组 4 例患者切口延期愈合, 2 例患者出现褥疮。Doddakula^[13]和 Chertow 等^[14]报道 CRRT 患者住 ICU 及术后住院时间延长, 住院费用及死亡率增加。

6 例生存患者常规给予强的松+霉酚酸酯+环孢素 A/FK506 抗排斥治疗, 术前、术后 GFR, 左、右肾 20 min 放射性清除率比较差异无统计学意义。术后随访 5~13 个月, Cr 均在正常范围, 与出院时 Cr 比较差异无统计学意义。Luckraz 等^[15]报道心脏手术后发生急性肾功能衰竭患者需要 CRRT 治疗, 在肾功能恢复后远期基本不需要肾替代治疗。

及早确定心脏移植术后并发急性肾功能不全患者 CRRT 的适应证, 使机体内环境紊乱得以及时纠正, 提高危重患者的抢救成功率和生存率。本组患者及时应用 CRRT 预后良好, 术后随访未出现明显的肾功能损害。

参 考 文 献

- 1 Kellerman PS. Perioperative care of the renal patient. Arch Intern Med. 1994, 154(15): 1674-1688.
- 2 Bent P, Tan HK, Bellomo R, et al. Early and intensive continuous hemofiltration for severe renal failure after cardiac surgery. Ann Thorac Surg. 2001, 71(3): 832-837.
- 3 Chertow GM, Levy EM, Hammermeister KE, et al. Independent association between acute renal failure and mortality following cardiac surgery. Am J Med. 1998, 104(4): 343-348.
- 4 杨敏, 李颖则, 张卫, 等. 连续性静脉-静脉血液透析治疗心脏术后急性肾功能衰竭. 中华胸心血管外科杂志, 2002, 18(3): 176.
- 5 季大玺, 谢红浪, 徐斌. 连续性肾替代治疗临床应用进展. 肾脏

6 湛守青, 祁秉文, 祁国荣, 等. 床边持续性肾脏替代治疗心脏术后急性肾功能衰竭. 中国医师进修杂志, 2006, 29(23): 44-45.

7 Demirkilic U, Kuralay E, Yenicesu M, *et al.* Timing of replacement therapy for acute renal failure after cardiac surgery. J Card Surg, 2004, 19 (1): 17-20.

8 Stevens LM, El-Hamamsy I, Leblanc M, *et al.* Continuous renal replacement therapy after heart transplantation. Can J Cardiol, 2004, 20 (6): 619-623.

9 Betrus C, Remenapp R, Charpie J, *et al.* Enhanced hemolysis in pediatric patients requiring extracorporeal membrane oxygenation and continuous renal replacement therapy. Ann Thorac Cardiovasc Surg, 2007, 13 (6): 378-383.

10 Levi D, Marelli D, Plunkett M, *et al.* Use of assist devices and ECMO to bridge pediatric patients with cardiomyopathy to transplantation. J Heart Lung Transplant, 2002, 21 (7): 760-770.

11 Morris MC, Ittenbach RF, Godinez R, *et al.* Risk factors for mortality in 137 pediatric cardiac intensive care unit patients managed with extracorporeal membrane oxygenation. Crit Care Med, 2004, 32(4): 1061-1069.

12 Yap HJ, Chen YC, Fang JT, *et al.* Combination of continuous renal replacement therapies (CRRT) and extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) for advanced cardiac patients. Ren Fail, 2003, 25(2): 183-193.

13 Doddakula K, Al-Sarraf N, Gately K, *et al.* Predictors of acute renal failure requiring renal replacement therapy post cardiac surgery in patients with preoperatively normal renal function. Interact Cardiovasc Thorac Surg, 2007, 6(3): 314-318.

14 Chertow GM, Burdick E, Honour M, *et al.* Acute kidney injury, mortality, length of stay, and costs in hospitalized patients. J Am Soc Nephrol, 2005, 16(11): 3365-3370.

15 Luckraz H, Gravenor MB, George R, *et al.* Long and short-term outcomes in patients requiring continuous renal replacement therapy post cardiopulmonary bypass. Eur J Cardiothorac Surg, 2005, 27 (5): 906-909.

收稿日期: 2008-12-09
编辑 冯远景

。病例报告。

经阴囊刺伤心脏一例

张世文 陈展宇 陈晓鸣

(四川省成都市龙泉驿区第一人民医院 外科, 成都 610100)

中图分类号: R654.2 文献标识码: D 文章编号: 1007-4848(2009)03-0178-01

患者 男, 37 岁。因钢筋从右侧阴囊刺入体内后, 腹痛、心悸 1 h 入院。入院前该患者在 2 m 高处施工立位下坠, 被竖立约 1 cm 直径的钢筋经阴囊刺入体内, 进入约 40 cm, 现场拔出, 感腹部及会阴疼痛、心悸、无胸闷、胸痛及呼吸困难。查体: 脉搏 96 次/分, 血压 60/40 mm Hg, 神志清楚, 表情淡漠, 面色苍白, 气管居中, 颈静脉无怒张, 胸廓无畸形, 双肺呼吸音清楚, 心界无扩大, 心律整齐, 心率稍快, 心音低, 未闻及杂音。腹平坦, 存在腹式呼吸, 右侧腹部轻度肌紧张, 压痛明显, 无反跳痛, 下腹及耻骨联合部位有局限性皮下捻发感, 肝浊音界存在, 移动性浊音阴性, 有肠鸣音。阴囊底部右侧约 2 cm 处有不规则挫裂伤口溢血, 睾丸正常。血红蛋白 132 g/L, 红细胞 $4.5 \times 10^{12}/L$, 白细胞 $13.5 \times 10^9/L$ 。床边 B 超示: 腹腔无积液, 肝胆脾胰、双肾膀胱无异常。心电图检查未见异常。胸部 X 线片示: 纵隔居中, 双肺纹理清晰, 肺门影不大, 心脏形态大小位置在正常范围, 双侧膈肌光滑, 肋膈角锐利。入院后经积极抗休克治疗, 观察约 1 h, 脉搏 94 次/分, 血压 126/91 mm Hg, 烦躁、胸闷、颈静脉无怒张, 心音低。彩色多普勒超声提示: 上腹胀胀气, 下腹腔有不规则液性暗区 $6.3 \text{ cm} \times 7.1 \text{ cm}$; CT 示: 心包少量积血, 少量气腹。临床诊断: 胸腹穿通伤、心脏损伤, 腹腔脏器损伤。

在全身麻醉下经左胸前外侧第 5 肋间急诊开胸探查: 术

血凝块 60 g 右心房可见长 1.5 cm 裂口, 心包裂口沿前下方纵隔与腹腔相通。行右心房缝合修补, 见心跳有力、节律齐, 生理盐水冲洗心包腔, 缝合心包、膈肌、左腋中线第 7 肋间置胸腔引流管闭式引流后关胸。再行开腹探查: 经右正中线旁中上腹切口, 切下皮下组织见挫裂样伤道, 上潜行至剑突下 3~4 cm 进入腹腔, 沿肝脏表面膈肌纵隔、刺伤心脏向皮下组织潜行通向耻骨联合前, 与阴囊挫裂伤口相通。腹腔探查: 腹腔内积血约 1 400 ml, 腹腔脏器未见异常。给予伤口清创、阴囊挫裂伤口置生理盐水引流条引流。术后诊断: (1)胸腹穿通伤(经阴囊); (2)急性失血性休克; (3)心脏挫裂伤。术后重症监护, 创伤后 15 d 治愈出院。6 个月后随访, 生活正常。

讨论 心脏损伤多见锐器或者枪弹伤, 易损伤部位多见于心脏解剖体表投影区, 少数位于左上腹。该例患者被金属条刺经阴囊, 耻骨联合右侧皮下潜行至剑突下进入腹腔, 穿进肝表面、膈肌、纵隔、心包、右心房, 伤道距离长。未伤及睾丸、尿道、食管、大血管。金属条(钢筋)头端为钝性, 刺伤心脏右心房压力不高, 出血量相对不大, 出血沿伤道流进腹腔内。该患者伤后急性心脏压塞的临床体征不明显, 容易造成对心脏损伤的漏诊。我们经详细调查询问病史、查体、观察、积极手术治疗, 使该患者获得成功的救治。

收稿日期: 2008-07-23

编辑 冯远景