联合超滤技术在心脏破裂抢救中的应用

胡 卫,肖颖彬,陈 林,王学锋,王 咏,刘 梅,文仁国,范 华,詹 颖 (第三军医大学新桥医院全军心血管外科中心,重庆 400037)

[摘 要] **目的** 探讨联合超滤技术(零平衡超滤、常规超滤、改良超滤)在心脏及大血管破裂急救中的应用。**方法** 回顾性分析在急诊抢救心脏及大血管破裂患者的手术中运用联合超滤技术的相关资料。在抢救过程中,装机时按改良超滤的方法连接;转流开始即开放超滤端行零平衡超滤和常规超滤;停机后行改良超滤。**结果** 2 例心脏破裂患者抢救成功。其中 1 例患者术后出现间歇性出昏迷、烦躁、嗜睡,查体见神志恍惚,反应迟钝,10 d 后症状缓解;另 1 例术后无任何并发症。**结论** 联合超滤的时间和超滤液量与患者的预后密切相关。

[关键词] 体外循环;联合超滤;心脏破裂
[中图分类号] R654.1;R654.2 [文献标识码] A [文章编号] 1672-5042(2011)05-0488-03

Application of combined ultrafiltration technique in first aid treatment for heart rupture

HU Wei, XIAO Ying-bin, CHEN Lin, WANG Xue-feng, WANG Yong, LIU Mei, WEN Ren-guo, FAN Hua, ZHAN Ying
(Cardiovascular Surgery Center of PLA, Xinqiao Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400037, China)

Abstract: Objective To explore the application of the combined ultrafiltration technique (zero-balanced ultrafiltration, conventional ultrafiltration, modified ultrafiltration) in the first aid treatment for heart and great vessels rupture. **Methods** The emergency rescues of cardiac and large blood vessel rupture using combined ultrafiltration technology in our department were retrospectively analyzed. In the rescue process, modified ultrafiltration connection was installed. Zero-balance ultrafiltration and conventional ultrafiltration were opened as soon as the beginning of bypass. Modified ultrafiltration was carried out once the machine was stopped. **Results** Two cases of cardiac rupture were rescued, including one case without postoperative complication and one case with intermittent coma, irritability, lethargy, trance and unresponsiveness postoperatively (the symptoms disappeared after 10 days). **Conclusion** The prognosis of cardiac rupture is closely correlated with the time and volume of combined ultrafiltrate.

Keywords: cardiopulmonary bypass; combined ultrafiltration; cardiac rupture

心脏破裂伤主要表现为失血性休克、心脏压塞,病情危急,病死率高[1]。正确及时的诊断和处理对预后十分重要[2-4]。本院在 2010 年 11 月至 2011 年 1 月期间成功抢救了两例心脏破裂的患者,本文回顾性分析两例心脏破裂患者诊治的临床资料,对联合超滤技术(零平衡超滤、常规超滤、改良超滤)在救治过程中的应用进行总结。

1 资料与方法

1.1 临床资料

1.1.1 病例 1 患者,男,50 岁。因劳累性心累、气促 3 年,加重 3 个月,来我科住院诊治,诊断为风湿性心脏病,二尖瓣狭窄并关闭不全、三尖瓣关闭不全、心房纤颤。术中见患者胸骨严重骨质疏松,手术顺利。术后予以强心、利尿、抗凝对症治疗,伤口拆线后顺利出院。术后 1 个月患者出现胸部切口疼痛不适,中下段伤口裂开伴有淡黄色液体渗出,查体见胸部正中有约 2 cm 长陈旧性手术瘢痕,瘢痕中下段伤口裂开约 5 cm,深达胸骨层,见胸骨外露,胸骨内固定(钢丝)松动,伤口周围红肿,有淡黄色液体渗出,无恶臭,伤口周围触压痛。血常规检查正常。诊断为心脏术后、胸骨愈合不良。完善术前准备,择期行开胸清创、胸骨内固定术。取胸骨正中原切口入路逐层切开皮肤、皮下组织显露胸骨,见胸骨中下段骨皮质层愈合不良,可见约 1 ~ 2 mm 裂隙,剪断并取出原胸骨内固定钢丝,剑突下进入心包腔,发现心包腔内大量活动性出血溢出,可探查到心脏右室前壁破裂出血。患者出现血压持续下降,心率减慢,瞳孔散大,对光反射消失。本例患者从测不到血压到建立体循环间隔 15 min。

1.1.2 病例 2 患者女,49 岁。于 10 年前感冒后出现活动后心悸、气促,以上坡、爬楼为重,拌双下肢浮肿,无晕厥、抽搐等症状,在其他医院诊断为先天性心脏病,三尖瓣下移畸形,并行人工三尖瓣置换术,治疗痊愈出院。此后长期口服华法林治疗。1 年前患者感心累、气促加重,偶有双下肢浮肿,无晕厥、咳血、恶心、呕吐等症状,来我院门诊行心脏彩超检查提示人工三尖瓣置换术后复查(外院手术):右房、右室增大;人工三尖瓣上中度反流,瓣口舒张期流速正常;二尖瓣轻度返流,主动脉瓣局限性反流。1 个月前在其他医院就诊,诊断为人工三尖瓣置换

[作者简介] 胡 卫(1961 -),女,四川省乐山市人,副主任技师,本科,主要从事心脏外科微创体外循环和婴幼儿体外循环的研究。电话:(023)68774937

[收稿日期] 2011-06-03 [修回日期] 2011-06-18

术后复查:三尖瓣狭窄伴关闭不全,建议手术治疗。患者于2011 年 1 月 11 日再次来我院复查彩超,提示人工三尖瓣置换术后复查:①全心增大,以右房、右室增大明显;②人工三尖瓣功能障碍,瓣口狭窄并中度反流;③二尖瓣轻度狭窄,前瓣脱垂,重度返流。收入我科,择期手术。沿原胸骨正中手术切口入胸,仔细游离剑突下,沿胸骨后靠右侧胸腔侧逐渐向上,剪开胸骨中下 1/3,仔细游离中上段胸骨后组织,在用电锯锯开胸骨时出现大出血,从胸骨后涌出大量暗红色血液,探查右房破裂,迅速用纱布填塞胸骨后给予压迫。试图从右股动脉转流未果。再次从胸骨正中电锯开胸成功,患者血压持续下降,心率减慢,瞳孔散大,对光反射消失。此例患者从测不到血压到建立体外循环间隔 30 min。

1.2 体外循环方法

采用中低温体外循环方法。当心脏破裂时,立即行体静脉肝素化,体外循环灌注师熟练、快速地装机,常规预充,常规加入林格氏液、5% 碳酸氢钠、20% 甘露醇、钾、镁、血浆、白蛋白、万汶等,先接好心内回收的管道,将手术野的出血吸回血液储藏室,以备转流用。但本组两例患者在建立体外循环以前,已大量失血,当插上主动脉插管后已无血液流出,两例患者均是注水连接主动脉插管,插在右房的腔静脉插管也没有血液流出,根本无法建立体外循环。此时可用多个输液器快速进液体和血液以尽快建立体外循环。温度降至 22 ~ 24 ℃,以降低氧耗,保护大脑。维持好转流中的流量以保证重要脏器的灌注。

1.3 超滤方法

联合超滤在体外循环管路中按 Nike 报道的方法[5](改良超滤的方法)接入宁波-非拉尔 805 型血液超滤器。联合超滤在体外循环转流后即开放超滤环路,行零平衡和常规超滤直至转流结束。可根据术中血球压积、胶体渗透压、超滤出液量的多少,补充相应的成分。体外循环结束后改用改良超滤,流量为 10 ~ 15 mL/kg。时间为 15 ~ 20 min。

1.4 检测指标

分别在转流前、转流 12 min、转流 60 min、转流 100 min、转流 120 min、转流 170 min 抽血查血气,对转流中的 pH、PO_2、PCO_2、HCO^{3-}、TCO_2、BEb、BEe、K^+、Hb、HCT、Na^+、Ca^{2+}、SAT、Glu、Lac 等指标进行检测。并根据检测结果迅速提高血球压积、及时纠正酸中毒,补充电解质。

2 结果

两例患者均抢救成功。均在转流 30 min 时瞳孔大小恢复。转流中血气指标见表 1。

病例 1:术中用血量 2 600 mL,零平衡超滤液量 4 000 mL,改良超滤液量 930 mL。患者在术后第 2 天逐渐恢复意识,第 3 天成功脱离呼吸机,患者间歇性出现昏迷、烦躁、嗜睡。查体:神志恍惚,反应迟钝,双侧瞳孔等圆等大,直径约 3 mm,对光反射正常。颈软无抵抗,四肢肌张力降低,无病理征阳性。术后 7 d 行头颅 CT、TCD 检查未见异常。脑电图提示:慢波频率能量级增高,功能谱示慢波频率功率谱值升高。经神经内科会诊明确诊断为缺血缺氧性脑病。治疗上予以氧疗。10 d 后患者症状缓解。

病例 2:术中用血量 2 300 mL,零平衡超滤液量 5 400 mL,改良超滤液量 2 200 mL。术后当天晚上清醒,36 h 顺利拔出气管插管,5 d 后顺利转出监护室,无术后并发症。

表 1 两例患者术中血气指标

指标	转流前		转流 12 min		转流 60 min		转流 100 min		转流 120 min		转流 170 min	
	病例 1	病例 2	病例 1	病例 2	病例 1	病例 2	病例 1	病例 2	病例 1	病例 2	病例 1	病例 2
pH	7.29	7.46	7.23	7.12	7.3	7.23	7.4	7.24	7.47	7.38	7.53	7.41
PO_2	307	522	175	414	312	265	289	310	493	528	470	466
PCO_2	35	35	50	38	44	40	30	41	32	30	28	37
HCO_{3-}	16.8	24.9	20.9	12.4	21.6	16.8	20.4	17.6	22.3	17.7	23.4	23.5
TCO_2	17.9	26	22.4	13.6	23	18	21.3	18.9	24.3	18.6	24.3	24.6
BEb*	-8.9	1.4	-6.9	-15.4	-4.8	-9.9	-3.4	-9	-0.3	-6.8	0.8	-1
BEe*	-9.8	1.1	-6.7	-16.9	-4.8	-10.8	-3.8	-9.8	0	-7.4	0.7	-1.1
K^+	5.3	4.2	3.7	3.9	5.2	3.4	6.9	3.7	7	4.9	7.1	7.4
Hb	#	14.2	#	#	#	#	6.3	6.9	6.6	5.9	6.6	8.6
HCT	<0.15△	0.43	<0.15△	<0.15△	<0.15△	<0.15△	0.19	0.21	0.2	0.18	0.2	0.26
Na^+	134	140	139	144	136	145	134	144	132	141	134	145
Ca^{2+}	1.1	1.23	1.07	0.74	0.98	0.81	0.81	0.83	1.28	0.81	1.24	1.03
SAT	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Glu	7.1	5.5	6.3	7.4	7.2	9.7	9.4	10.4	9.2	9.3	8	8.1
Lac	7.5▲	1.4	7.9▲	4.9	8.0▲	6.2▲	7.7▲	6.4▲	7.1▲	5.8	5.4	5.7

*:提示 BEb、BEe 偏低,代谢性酸中毒严重;#:提示 Hb 低,测不出;△:提示 HCT 低,测不出;▲:提示乳酸高,代谢性酸中毒严重

3 讨论

心脏破裂是一种严重的致命伤,随时有发生心跳骤停的危险,主要死因是心脏压塞或失血性休克[1]。本组两例患者抢救成功的经验分析主要有一下几点:①诊断明确,抢救及时[6-9]。②联合超滤技术在抢救当中起到了很好的作用。本组 2 例患者由于失血过多,输入了大量液体,在最初转流时,血球压积都小于 15%,血红蛋白测不到,通过联合超滤将血球压积快速提升到 20% ~22%,保证了机体的供氧。因为血球压积越低,氧与血红蛋白的亲和力越强,氧越不易释放。当血球压积低于 18% 时,氧停止释放,会加重机体缺氧,影响预后。故维持转流中较好的血球压积很重要,通常成人转流中维持在 22% ~25% 为宜。从本组 2 例患者的血气结果看,转流初期有严重的代谢性酸中毒,乳酸较高。因为转流即开放联合超滤,到停机时酸中毒得到纠正,乳酸逐渐下降接近正常,胶体渗透压提升到正常水平。由于转流前大量出血,为补充血容量而输入大量液体,导致胶体渗透压降低,会加重机体的水肿,因此在转流中维持正常的胶体渗透压很重要。有效及时地清除了由休克产生的大量的氧自由基、代谢产物、炎性介质,零平衡超滤使用无炎性的液体置换出转流中有炎性的液体,用洗脱作用将转流中的炎性物质滤除。并根据血气监测,调整好了全身的内环境,帮助机体改善了休克造成的紊乱。停机后的改良超滤减轻了机体各重要脏器的水肿。但改良超滤的时间和超滤液量一定要够。病例 1 患者术后出现间歇性昏迷、烦躁、嗜睡,神志恍惚,反应迟钝。本文认为与超滤时间短,超滤液量不够有关。病例 2 吸取了病例 1 的经验,延长了超滤时间,增加了超滤液量,取得了很好的临床效果,术后无任何并发症发生。联合超滤的优点有效降低术中的炎性介质,快速提升血球压积,胶体渗透压,快速清除体内的酸性代谢产物,能较好地维持机体内环境的稳定。③体外循环的建立与转流是此类患者抢救成功的关键[10]。本组两例患者建立体外循环迅速,装机均在 20 min 左右,为抢救争取了宝贵时间,为心、脑、肝、肾等重要脏器提供了有效的灌注量,提高了心脏复苏的成功率。④做好血液回收。对于术中遇到心脏破裂的病人,应立即从静脉肝素化,做好血液回收,以减少血液的大量丢失。⑤慎用激素。两例患者在转流中都没有应用激素,因考虑到两例患者年龄偏大,激素易造成伤口不易愈合,术后引发糖尿病、免疫力低下等不良后果,两例患者术后均未出现上述并发症。

[参考资料]

[1] 殷桂林,王荣平,胡建才,等. 心脏破裂伤的急救[J]. 中华胸心血管外科杂志,2007,23(2):104 - 106.

[2] Zhang Y, Kohler K, Xu J, et al. Inhibition of p53 after acute myocardial infarction: reduction of apoptosis is counteracted by disturbed scar formation and cardiac rupture[J]. J Mol Cell Cardiol, 2011, 50(3): 471 - 478.

[3] Matsui Y, Ikesue M, Danzaki K, et al. Syndecan-4 prevents cardiac rupture and dysfunction after myocardial infarction[J]. Circ Res, 2011, 108(4): 1328 - 1339.

[4] Ruiz Bailén M, Rucabado Aguilar L, Galindo Rodríguez S, et al. Administration of intrapericardial tissue adhesive after cardiac rupture and cardiac tamponade[J]. Int J Cardiol, 2011, 147(3): e50 - e52.

[5] Iino K, Tomita S, Yamaguchi S, et al. Successful aortic valve replacement using dilutional ultrafiltration during cardiopulmonary bypass in a patient with Child-Pugh class C cirrhosis[J]. Interact Cardiovasc Thorac Surg, 2008, 7(2): 331 - 332

[6] Ueda S, Ito Y, Konnai T, et al. Delayed cardiac rupture occurring two months after blunt chest trauma[J]. Gen Thorac Cardiovasc Surg, 2011, 59(1): 45 - 47.

[7] Hammoud L, Lu X, Lei M, et al. Deficiency in TIMP-3 increases cardiac rupture and mortality post-myocardial infarction via EGFR signaling: beneficial effects of cetuximab[J]. Basic Res Cardiol, 2011, 106(3): 459 - 471.

[8] Gao XM, Ming Z, Su Y, et al. Infarct size and post-infarct inflammation determine the risk of cardiac rupture in mice[J]. Int J Cardiol, 2010, 143(1): 20 - 28.

[9] Dhand A, Nakagawa K, Nagpal S, et al. Cardiac rupture after intravenous t-PA administration in acute ischemic stroke[J]. Neurocrit Care, 2010, 13(2): 261 - 262.

[10] 李 强,蒋亚斌. 急诊体外循环在心肺复苏中的应用进展[J]. 临床医学工程,2010,17(2):143 - 144.

(编辑:余汇洋)

离心机转速的写法及相对离心力的正确表示

有的作者将离心机转速用 rpm 表示,这已是非法定单位写法了。正确的写法是:当低速离心时用 r/min 表示;当高速或超速离心时用相对离心力“ ×g”表示,g 是斜体,前面是乘号。

《局解手术学杂志》编辑部