

肝移植术中心跳骤停 4 例临床初探

赵建生, 佟波涛, 段加方, 周 斌

(解放军第 81 医院麻醉科, 江苏南京 210002)

[摘 要] 目的 探讨肝移植术中心跳骤停的原因及防治措施。方法 回顾分析我院 5 年来肝移植术中心跳骤停患者的术前一般情况、心跳骤停前后的血流动力学、血气分析及电解质等变化。结果 136 例肝移植术中有 4 例发生了心跳骤停, 发生率为 2.9%, 均发生在新肝期, 都出现再灌注综合征, 并伴有低钙、高钾和酸中毒。3 例复苏成功, 1 例死亡。结论 再灌注综合征、高钾血症、低钙血症和代谢性酸中毒是导致肝移植术中心跳骤停的主要原因。

[关键词] 肝移植; 心跳骤停

中图分类号: R657.3; R541.7*8 文献标识码: A 文章编号: 1672-271X(2009)04-0326-03

Clinical analysis of cardiac arrest in 4 cases during liver transplantation

ZHAO Jian-sheng, TONG Bo-tao, DUAN Jia-fang, ZHOU Bin (The 81th Hospital of PLA, Nanjing 210002, Jiangsu, China)

[Abstract] **Objective** To analyze the causes of cardiac arrest during liver transplantation, and investigate the preventive measures. **Methods** Clinical records of 4 patients with cardiac arrest in liver transplantation were studied retrospectively. **Results** Occurrence of cardiac arrest was 2.9% (4/136). All of events happened at 1-3 min after graft reperfusion. All of them had postreperfusion syndrome, hyperkalemia, hypocalcemia and metabolic acidosis. Three cases recovered successfully, one case died. **Conclusion** The causes of cardiac arrest during liver transplantation were possibly induced by postreperfusion syndrome, hyperkalemia, hypocalcemia and metabolic acidosis.

[Key Words] liver transplantation; cardiac arrest

心跳骤停是肝移植术中严重并发症, 一旦发生心跳骤停, 将严重威胁患者的生命和预后。了解肝移植术中心跳骤停发生的原因并采取措施预防其发生, 对提高肝移植术的成功率及患者的生存率有重要的意义。本文回顾分析 4 例肝移植术中发生心跳骤停的原因, 并探讨有效的防治方法。

1 资料与方法

1.1 一般资料 我院 2003 年 5 月~2008 年 12 月期间在非静脉-静脉转流下进行的成人肝移植术 136 例, 男 108 例, 女 28 例, 年龄 28~69 岁, 平均 46.8 岁。肝硬化 82 例, 原发性肝癌 54 例, 肝硬化肝功能均处于失代偿期。1 例为肝肾联合移植, 4 例亲体肝移植, 4 例二次肝移植。136 例中, 4 例术中发生心跳骤停, 发生率 2.9%。

1.2 病例资料 患者一般情况见表 1。4 例患者均

实施非转流腔静脉成形肝移植术, 心跳骤停均发生在新肝期循环开放后 3 min 内。所有患者都是终末期肝病, 发现肝功能失代偿时间 1~5 年。病例 1 患者有糖尿病史 10 余年, 口服降糖药物维持血糖基本正常, 术前心电图有 ST-T 改变, 麻醉诱导后循环波动很大, 靠升压药维持基本的循环功能, 心功能 3~4 级。在腔静脉开放瞬间, 心脏功能不能耐受血流动力学的剧烈变化, 循环功能失代偿发生心跳骤停。另 3 例患者心跳骤停前心率先期明显增快, 随后心率急剧下降至骤停。

2 结 果

新肝期发生心跳骤停的 4 例患者供肝血流恢复前后的电解质、血气、血温及血流动力学变化见表 2~3。本组 4 例均有不同程度的低钙血症 (0.63~1.08 mmol/L)。有 3 例无肝期血清钾超过 4 mmol/L,

作者简介: 赵建生 (1961-), 男, 江苏南京人, 研究生学历, 副主任医师, 主要从事临床麻醉和管理工作。

病例 2 在新肝期开放后血清钾高达 6.11 mmol/L。病例 1、3、4 在新肝循环开放后,血温都明显下降(33.6~35.1℃),4 例开放后均出现明显的代谢性酸中毒(BE 为 -6.5~-18mmol/L)。病例 2、3、4 平均动脉压(MAP)下降为 30~38 mm Hg,心率变慢为 50~62 次/min,肺动脉和中心静脉压升高。病例 1、2、3 在新肝期开放即刻发生了心跳骤停;病例 4 开放后血流动力学发生剧烈变化,即给予肾上腺素

等药物和加快输液等处理无好转,2 min 后迅速发展成心跳骤停。病例 2、3、4 在术中经过积极有效的胸外心脏按压(100 次/min)、给予肾上腺素(1~50 mg)、以及电除颤(双相,200~360 J)等处理后 5 min 内相继复苏成功,稳定后顺利完成手术。术后 24 小时随访,3 例患者神志清楚,生命体征平稳,未发现并发症,术后 1~2 月平安出院。病例 1 术中经过近 2 小时的复苏无效死亡。

表 1 患者的一般情况

病例	性别	年龄	术前诊断	手术方式	无肝期时间 (min)	心跳骤停 发生时间	复苏
1	男	46	肝炎肝硬化、糖尿病	非转流腔静脉成形	70	新肝期即刻	复苏无效死亡
2	男	47	慢性重症肝炎	非转流腔静脉成形	60	新肝期即刻	2 min 复苏
3	男	24	慢性重症肝炎	非转流腔静脉成形	45	新肝期即刻	2 min 复苏
4	男	47	慢性重症肝炎	非转流腔静脉成形	50	新肝期 2 min	5 min 复苏

表 2 供肝血流恢复前后血电解质、血气及血温变化

病例	测定时间	K ⁺ (mmol/L)	Ca ²⁺ (mmol/L)	pH	PaCO ₂ (mm Hg)	BE (mmol/L)	血温 ℃
1	开放前 10 min	3.91	1.21	7.39	46	-4	36.2
	开放后 5 min	4.93	1.08	7.18	61	-18	34.1
2	开放前 10 min	4.82	0.86	7.38	45	1	36.4
	开放后 5 min	6.11	0.71	7.30	49	-6.5	35.5
3	开放前 10 min	4.13	1.02	7.49	48	0.6	35.9
	开放后 5 min	5.64	0.98	7.40	50	-10	35.1
4	开放前 10 min	4.95	0.68	7.51	46	3.4	36.7
	开放后 5 min	6.03	0.63	7.33	52	-7.0	33.6

表 3 供肝血流恢复前后血流动力学变化

病例	测定时间	HR (次/min)	MAP (mm Hg)	MPAP (mm Hg)	CVP (cm H ₂ O)
1	开放前 5 min	120	50	24	14
	开放后 1 min	0	0	0	0
2	开放前 5 min	78	67	12	7
	开放后 1 min	28	36	21	19
3	开放前 5 min	102	81	14	11
	开放后 1 min	40	43	26	21
4	开放前 5 min	90	78	18	9
	开放后 1 min	37	48	29	24

3 讨论

3.1 再灌注综合征是导致心跳骤停的根本原因
移植肝再灌注时,大约有 8%~30% 的患者会出现再灌注综合征(postreperfusion syndrome, PRS)^[1],它是特指肝脏移植手术新肝开放 5 min 内,多种因素引起的以血压降低、心率减慢、心律失常、心跳骤

停、肺动脉压力及中心静脉压力增高为主要变化的症候群,并持续 1 min 以上。在无肝期,随着下腔静脉阻断时间的延长,前负荷长时间的急剧降低导致心输出量明显下降,发生的低血压可能导致心、脑等重要器官缺血。开放后释放物质的总体效应是使外周血管扩张,外周血管阻力显著降低和一定程度的心肌抑制极易导致心跳骤停。PRS 多与开放时高钾

导致心肌抑制,以及来自门静脉、下腔静脉的酸性物质和炎性介质对心脏的抑制有关。在本组资料中4例患者出现的心跳骤停,与PRS发生的时间一致^[2],都有不同程度的血压降低和心率减慢,肺动脉压和中心静脉压增高尤为严重。因此,我们认为PRS是导致这些患者心跳骤停的根本原因。积极维护无肝期内环境的稳定,有效地使用血管活性药物,腔静脉开放时与手术医生进行良好的沟通,可以有效降低PRS的发生。

3.2 低钙、高钾、酸中毒及低温是诱发心跳骤停重要因素 肝移植术中输入大量库血后枸橼酸蓄积引发的低钙血症,使PRS更易发生程度更严重,且门静脉和下腔静脉开放后出现的低血压和心律失常很容易恶化为心跳骤停^[3]。本组4例患者都存在不同程度的低钙血症,是引起心跳骤停的原因之一。同时,新肝期下腔静脉开放后,原本淤积于下半身的血液进入循环,其中含有大量的无氧代谢产物乳酸,以及由于酸中毒导致的高钾血浆,加上新肝脏残存UW液(器官保存液)也随着循环的恢复进入血液,会出现一过性体温下降和血钾浓度的增加,钾的浓度可以高达7~8 mmol/L^[4],在开放前血钾较高、肾功能不全的患者更为凶险。本组有3例高钾血症虽在术中积极纠正,仍无法降至4 mmol/L以下,病例2、4新肝期开放时血清钾为6.0 mmol/L以上,高钾血症是这两例者心跳骤停的重要原因。肝移植术中乳酸显著升高,尤其是无肝期,易发生代谢性酸中毒。代谢性酸中毒本身不会直接导致心跳骤停,但会削弱人体对儿茶酚胺的反应。使人体对血管活性药物不敏感,纠治更为困难。低体温会加重代谢性酸中毒,降低室颤阈值,发生严重心肌抑制,在酸中毒和电解质紊乱条件下更易导致心跳骤停的发生^[5]。本组4例患者在腔静脉开放时均出现严重的代谢性酸中毒和低体温。故此,我们认为低钙血症、高钾血症、代谢性酸中毒和低温是诱发心跳骤停的重要因素。积极监测和调整血气、电解质的变化,控制液体输入,维护稳定的体温,可使发生心跳骤停的风险降低。

3.3 术前重要脏器功能受损是发生心跳骤停的基础 终末期肝病的患者不仅肝功能衰竭,还影响到心脏等脏器的功能。由于肝脏清除能力严重受损,内毒素和心肌抑制因子等蓄积,直接损害到心脏功能。同时,由于清除血管舒张能力的减低以及动静脉

脉交通支的存在所导致的体循环高张力状态,加重心脏负荷,最终造成心脏器质性病变,表现为心肌肥厚、心肌收缩功能和传导受损^[6]。另外,终末期肝病的患者长期控制饮食。接受利尿药治疗,肾功能常出现异常,容易出现电解质紊乱,钾的异常比较多见^[7]。在这些情况下,肝移植术中发生心跳骤停的机率远高于其他手术。本组病例1长期患有糖尿病,心脏功能受损更加严重,主要表现为动脉粥样硬化和自主神经系统功能不良,术前心电图ST-T改变,无肝期的低血压影响冠状动脉的灌注,使心肌氧供不足,同时心率的增快使心肌氧耗量增加,氧供与氧耗失衡,开放时无法耐受血液动力学剧变造成心跳骤停且复苏无效。因而,合适的病例选择、积极有效的术前准备是降低术中心跳骤停发生的基础。

总之,肝移植术中发生心跳骤停是多因素作用的结果,它们是互为因果、相互影响。相信随着外科手术技巧的进步,监测手段不断发展,麻醉管理水平的提高,是可以使肝移植手术中心跳骤停的危险降至最低。

参考文献

- [1] Nanashima A, Pillay P, Crawford M, et al. Analysis of postrevascularization syndrome after orthotopic liver transplantation: the experience of an Australian liver transplantation center [J]. *Hepatobiliary Pancreat Surg*, 2001, 8(5): 557-563.
- [2] Chui AK, Shi L, Tanaka K, et al. Postreperfusion syndrome in orthotopic liver transplantation [J]. *Transplant Proc*, 2000, 32(6): 2116-2117.
- [3] Marquez J, Martin D, Kang YG et al. Cardiovascular depression secondary to ionic hypocalcemia during hepatic transplantation in humans [J]. *Anesthesiology*, 1986, 65(5): 457-461.
- [4] Nakasuji M, Bookallil MJ. Pathophysiological mechanisms of postrevascularization hyperkalemia in orthotopic liver transplantation [J]. *Anesth Analg*, 2000, 91(6): 1351-1355.
- [5] Carmichael FJ, Lindop MJ, Farman JV. Anesthesia for hepatic transplantation: cardiovascular and metabolic alterations and their management [J]. *Anesth Analg*, 1985, 64(2): 108-116.
- [6] Liu H, Song D, Lee SS. Cirrhotic cardiomyopathy [J]. *Gastroenterol Clin Biol*, 2002, 26(10): 842-847.
- [7] Shangraw RE. Acid-base balance [M] In: Miller RD, ed. *Anesthesia*. 5th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone, 2000: 1390-1413.

(收稿日期:2009-05-12;修回日期:2009-05-25)

(本文编辑:黄攸生; 英文编辑:王建东)