

DOI:10.12025/j.issn.1008-6358.2017.20160293

经心尖主动脉瓣置入术的麻醉管理

胡 艳, 罗 红, 郭克芳*

复旦大学附属中山医院麻醉科, 上海 200032

[摘要] **目的:**分析经心尖置入国产生物支架主动脉瓣的麻醉管理方案及预后。**方法:**选择进行经心尖主动脉瓣置入术的11例患者(平均年龄77.91岁),其中主动脉瓣狭窄7例、关闭不全4例。术前即开始水化治疗,采用严格的麻醉设计和仔细的血流动力学管理方法。麻醉诱导后经左侧颈内静脉放置临时起搏器,记录术前、术中、术后血流动力学参数,记录手术时间、气管导管拔管时间、监护室停留天数、住院天数,以及并发症和全因死亡情况。**结果:**11例患者中,9例顺利完成手术。术后1周,1例患者发生肝肾功能不全;2例患者发生低氧,其中1例死亡。所有术中和术后并发症均发生于主动脉瓣狭窄患者。诱导后患者的血压和心率(heart rate, HR)、心排量(cardiac output, CO)、心排血指数(cardiac index, CI)均明显降低,并持续到瓣膜释放后($P<0.05$)。至手术结束时,CO和HR降至诱导前水平;平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)和CI依然低于诱导前水平,但波动均在可接受的范围,且未导致明显的不良预后。**结论:**经心尖主动脉瓣置入术需要严格的麻醉设计及仔细的血流动力学管理来有效保障患者安全度过手术期;瓣膜狭窄患者可能较关闭不全患者有更复杂的手术过程及相对危险的预后。

[关键词] 经心尖主动脉瓣置入术; 全身麻醉; 围手术期管理

[中图分类号] R 654.2 **[文献标志码]** A

Anesthetic management of trans-apical aortic valve implantation

HU Yan, LUO Hong, GUO Ke-fang*

Department of Anesthesiology, Zhongshan Hospital, Fudan University, Shanghai 200032, China

[Abstract] **Objective:** To analyze the anesthetic managements during trans-apical aortic valve implantation and the prognosis of patients. **Methods:** Totally 11 cases undergoing TA-TAVI was enrolled (the average age was 77.91), including 7 cases of aortic stenosis and 4 cases of aortic regurgitation. Hydration treatment was started preoperatively, and strict anesthetic design and careful hemodynamic managements were adopted. After induction the temporary pacemaker wire was placed *via* the internal jugular vein. The hemodynamic parameters, extubation time, length of ICU stay and hospitalization days, complications and all-cause mortality before surgery, during surgery and after surgery was recorded and analyzed. **Results:** The 9 out of 11 patients experienced successful valve implantation procedure, 1 patient suffered hepatic and renal dysfunction in 1 week after surgery, and 2 patients suffered hypoxemia, and one of the two died at last. All the complications occurred in patients with aortic stenosis. Compared with baseline, the patients' blood pressure, heart rate (HR), cardiac output (CO), and cardiac index (CI) after induction were significantly reduced until the valve opened ($P<0.05$). To the end of the surgery, CO and HR reduced below the basic level, and mean arterial pressure (MAP) and CI were still below the basic level. But the hemodynamics fluctuated in an acceptable range, and did not result in any adverse consequences. **Conclusions:** Even if the anesthesia of TA-TAVI is challenging, strict anesthetic design and careful hemodynamic management can ensure the safety of patients. Also the patients with aortic valve stenosis suffered more complicated surgical procedure and unfavorable prognosis.

[Key Words] transcatheter aortic valve implantation; general anesthesia; perioperative management

常规主动脉瓣置换术需要正中开胸及体外循环,但30%~40%的患者因高龄及严重的伴发疾病难以耐受此高风险的手术^[1]。经导管主动脉瓣置入术(transcatheter aortic valve implantation, TAVI)因避免了胸骨劈开、升主动脉切开及体外循环、心

脏停搏而明显减少了术后并发症的发生^[2],但仍然由于患者高龄以及严重的伴发疾病,使麻醉较为困难。

常用TAVI通路包括经股动脉、经腋动脉和经心尖通路。已在美欧用于临床的两种瓣膜在国内均未

[收稿日期] 2016-03-18

[接受日期] 2016-11-24

[作者简介] 胡 艳, 硕士, 主治医师. E-mail: hu-hu_mail@163.com

* 通信作者(Corresponding author). Tel: 021-64041990, E-mail: 604494092@qq.com

通过上市。最近,国产的生物支架瓣膜 J·Valve™ 进入 III 期临床实验。本院近年来采用经心尖主动脉瓣置入术(transapical aortic valve implantation, TA-TAVI),现将麻醉管理要点总结如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2014 年 5 月至 2015 年 1 月进行 TA-TAVI 11 例。其中,男性 6 例,女性 5 例;平均年龄 77.91 岁。11 例中,中重度主动脉瓣狭窄 7 例,中重度关闭不全 4 例;Logistic EuroSCORE 最低 22.15 分,最高 41.96 分,平均 (27.26 ± 6.25) 分。本研究通过国家和医院伦理委员会批准,所有患者签署知情同意书。

1.2 方法 患者术前 12 h 即开始水化治疗,按 $1.5 \text{ mL}/(\text{kg} \cdot \text{h})$ 补充晶体液。术前口服佳静安定 0.4 mg 、雷尼替丁 25 mg 。

患者入手术室后先开放外周静脉,穿刺右桡动脉和右颈内静脉,中路放置 8.5 F 持续 CO 监测(continue cardiac output, CCO)鞘,将其置入肺动脉导管,成功后测定数据。监测心排量(cardiac output, CO)、中心静脉压(central venous pressure, CVP)、动脉压、肺动脉压,测定血气、电解质和术前活化凝血时间(activated clotting time, ACT)。诱导用药包括:丙泊酚 $1.5 \sim 2.5 \mu\text{g}/\text{mL}$ 、舒芬太尼 $10 \sim 20 \mu\text{g}$ 、瑞芬太尼 $0.05 \sim 0.125 \mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$ 、罗库溴铵 $0.6 \sim 0.9 \text{ mg}/\text{kg}$ 、利多卡因 50 mg 。诱导成功后,在超声引导下穿刺左侧颈内静脉,置入 6 F CCO 鞘和双极临时起搏导线;置入约 25 cm 后给气囊充气;然后继续置入至 35~40 cm 后给气囊放气;然后轻轻旋转导线送至 45~50 cm。使用数字血管造影(digital subtraction angiography, DSA)证实电极头端位于右心室内,并随着心室收缩而跳动。尝试起搏 180 次/min,观察到血压波形基本变平后固定电极。

麻醉维持:七氟醚、丙泊酚 TCI $1.0 \sim 2.0 \mu\text{g}/\text{mL}$ 、瑞芬太尼 $0.05 \sim 0.125 \mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$,酌情使用肌松药。血流动力学维持:重度主动脉瓣狭窄且跨瓣压差超过 90 mmHg($1 \text{ mmHg} = 0.133 \text{ kPa}$)者,诱导时视情况开始持续泵注去甲肾上腺素 $0.02 \sim 0.1 \mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$,避免麻醉诱导引起血压大幅下降,以维持冠脉灌注压。室性心律失常者静脉滴注利多卡因 50 mg。顽固性室性心律失常者首先纠正电解质、酸碱失衡,效果不佳时用胺碘酮治疗。瓣

膜狭窄患者需要球囊扩张,此时需要快速心室起搏,起搏时注意因快速心室率(180 次/min)导致血压骤降和引起恶性心律失常的可能;起搏停止后,若低血压持续存在,可加大去甲肾上腺素剂量,或单次静脉注射去甲肾上腺素 $10 \sim 20 \mu\text{g}$ 或苯肾上腺素 $40 \sim 100 \mu\text{g}$ 。球囊扩张后,在瓣膜狭窄的基础上会有不同程度反流,注意血流动力学的稳定,如心律过慢可直接启动临时起搏器;若 HR 慢血压低,可泵注肾上腺素。瓣膜放置成功后,用经食管心脏超声(transesophageal echocardiography, TEE)判断瓣膜位置,是否有瓣膜狭窄、反流和瓣周漏。

手术过程中,按照水化原则以 $3 \sim 5 \text{ mL}/\text{kg}$ 持续静脉滴注晶体液;无明显失血的情况下,不输注胶体液和血液制品,造影结束后输 5% 碳酸氢钠 $100 \sim 150 \text{ mL}$ 以碱化尿液;尿量少于 $1 \text{ mL}/(\text{kg} \cdot \text{h})$ 者注射利尿药。

关胸前停吸七氟醚,丙泊酚及瑞芬太尼减量。手术结束前停异丙酚和瑞芬太尼。确认患者清醒、肌力完全恢复、血气正常、血流动力学平稳后,可拔除气管导管;若患者一般情况差,不能满足拔管条件,则应带气管导管送至监护室。

1.3 观察指标 记录术前、术中、术后 CO、心排血指数(cardiac index, CI)、搏出量(stroke volume, SV)、心率(heart rate, HR)、平均动脉压(mean arterial pressure, MAP),记录手术时间、气管导管拔管时间、ICU 停留天数及住院天数,以及并发症和全因死亡情况。

1.4 统计学处理 术前术后血流动力学相关资料的比较采用配对 t 检验,率的比较用 Fisher 精确检验。检验水准(α)为 0.05。

2 结果

2.1 一般情况 11 例患者的性别、年龄、病情情况见表 1。11 例患者麻醉成功后,置入双极临时起搏器,其中 10 例成功起搏,1 例因起搏效果不佳,术中安装了心外膜起搏器。11 例患者中,有 1 例因球囊扩张后发生急性主动脉夹层,临时改为在体外循环下行 Wheat 手术;1 例在瓣膜释放成功后,因心脏出血在体外循环下行止血手术;其余 9 例顺利完成手术。

2.2 患者转归 手术结束在手术室内拔管 6 例,带管回监护室 5 例。术后 1 例患者发生肝肾功不全,经治疗后好转;2 例患者发生低氧,其中 1 例并发感染死亡。所有的术中和术后并发症均发生于

主动脉瓣狭窄患者。两组总体并发症的发生率差异有统计学意义($P<0.05$,表2)。

表1 患者基本资料

No.	性别	年龄 (岁)	主动脉 瓣病变	瓣口面积 (cm ²)或 反流程度	LVEF (%)	Logistic EuroSCORE	NYHA 分级	冠心病	介入 治疗史	脑血 管病	外周 血管病	COPD	肌酐 c _B /(μmol·L ⁻¹)
1	男	67	狭窄	0.80	67	28.68	3~4	有	有	有			93
2	女	74	狭窄	0.70	60	25.00	3~4	有				有	58
3	女	73	狭窄	0.60	50	23.80	3			有		有	77
4	男	87	狭窄	0.55	54	29.23	4			有	有		88
5	男	87	狭窄	0.70	58	41.96	3~4			有	有	有	90
6	女	74	狭窄	0.80	65	20.53	3~4			有	有		86
7	男	74	狭窄	0.90	49	26.01	3	有			有	有	104
8	女	79	反流	中重度	69	22.15	3			有			95
9	女	83	反流	中重度	50	27.08	3			有			72
10	男	79	反流	中重度	60	27.97	3	有		有		有	119
11	男	80	反流	重度	61	26.45	3				有	有	84

LVEF:左室射血分数(left ventricular ejection fraction)

表2 患者并发症发生情况及转归

疾病类型	N	总体并发症 n(%)	术中改体外 循环(n)	术后肝肾 衰竭(n)	术后低氧 (n)	机械通气 t/h	ICU 停留 t/h	住院时间 t/d	住院期间 死亡(n)
狭窄	7	5(71)*	2	1	2	73.93±99.91	162.34±252.76	16.81±13.80	1
反流	4	0(0)	0	0	0	1.82±2.79	20.87±9.43	5.46±1.33	0
总计	11	5(45)	2	1	2	47.71±85.46	110.63±208.81	12.75±12.22	1

* $P<0.05$ 与反流患者相比

2.3 血流动力学变化 麻醉诱导后,患者的CO、CI、MAP、HR均较麻醉诱导前降低($P<0.05$),瓣膜释放后依然明显低于麻醉诱导前水平($P<0.05$);手术结束时,CO和HR均升至麻醉诱导前水平,CI和MAP仍低于术前($P<0.05$,表3)。所有患者术中均注射了去甲肾上腺素或苯肾上腺素,6例患者因HR慢血压低注射肾上腺素,4例患者因HR过慢使用临时起搏器起搏。无患者发生永久性传导阻滞。

表3 围手术期血流动力学变化

时间点	CO (L/min)	CI [L/(min·m ²)]	SV V/mL	HR f/min ⁻¹	MAP ρB/mmHg
诱导前	4.03±0.34	2.68±0.19	62.27±11.19	75.23±9.31	88.15±9.97
诱导后15 min	3.46±0.42**	2.31±0.25**	55.79±12.09	62.06±7.98*	74.42±7.88**
瓣膜释放后	3.44±0.36**	2.29±0.20**	53.01±12.98	63.22±5.12**	69.66±8.74**
手术结束时	3.86±0.47	2.49±0.23*	55.41±14.83	69.83±6.58	72.41±10.87*

CO: 心排量(cardiac output); SV: 心搏出量(stroke volume); HR: 心率(heart rate); MAP: 平均动脉压(mean arterial pressure). 1 mmHg=0.133 kPa. * $P<0.05$, ** $P<0.01$ 与诱导前相比

3 讨论

TA-TAVI目前在国内刚刚起步,仍处Ⅲ期临床试验阶段(临床研究编号:S20131216)。因为手术的特殊性,一般均选择高龄、合并多种并发症且不宜行开胸换瓣的高危患者,对麻醉也具有较大

的挑战。

本组患者平均年龄78岁,且均伴有不同程度的其他脏器疾病,但在适当减少麻醉药用量及仔细的血流动力学管理下,患者均可以安全度过麻醉诱导期。起搏器的放置以往一般由心内科完成,但为满足此手术的要求,本研究中由我们自己尝试经左侧

颈内静脉放置,均成功置入右心室,因临时起搏器需要保留至术后5 d,为保持无菌,使用6F的CCO鞘和CCO保护套。起搏导线尖端至右心房后,导管尖端气囊充气,以使导管能顺利通过三尖瓣,当导线尖端到达右心室后,气囊放气,并适当旋转导线,使其与右心室壁接触。导管放置到位后,在DSA下可以看到导管尖端随心室收缩而跳动,此时连接起搏器能成功起搏。本组所有患者起搏器均能放置到位,但有1例起搏效果欠佳。

国外的Edward和Medtronic介入瓣膜只能用于主动脉瓣狭窄患者^[3],而本研究使用的J·Valve™瓣膜由于其特殊的设计,既可用于主动脉瓣狭窄也可用于主动脉瓣关闭不全。关闭不全患者由于不需要快速心室起搏及球囊扩张,手术的复杂性较低,而狭窄患者常有明显的瓣膜及瓣周钙化,导致人工瓣膜的位置难以固定,使术后更易发生瓣周漏。本组患者术中和术后所有的并发症均发生于主动脉瓣狭窄患者,一方面与主动脉瓣狭窄手术相对复杂、术者经验相对不足有关,另一方面与狭窄患者术前病情较关闭不全者更严重有关。由于本组资料样本量较小,两种疾病的预后差异还需要较大样本量的研究进一步证实。术后1例患者发生肝肾衰竭,可能与未严格水化及药物使用过多有关。2例低氧患者中1例与肥胖相关,另1例与术中失血、体外循环、术后并发感染相关。余9例患者顺利康复,且症状较术前明显改善。国外研究^[4]表明,TA-TAVI能明显改善患者症状,且患者术后1年的病死率与常规开胸手术差异无统计学意义。

虽然对本组患者进行了仔细的血流动力学管理,但诱导后患者的血压、HR、CO、CI均明显降低。这与瑞芬太尼、异丙酚的使用有关。血流动力学指标降低一直持续到瓣膜释放后,至手术结束时,MAP和CI依然低于诱导前水平,但这些指标的波动均在可接受的范围,且未导致明显的不良后果。

对于合并心脑血管疾病的患者,在手术中维持相对较高的灌注压及平稳的血流,可以使患者获益更多。对于所有的患者,尤其是肾功能不佳的患者,术中使用晶体液而避免使用胶体液,避免或者减少经肾脏代谢药物的使用,术后利尿及碱化尿液,并减少造影剂的使用,从而避免肾功能损坏;术

后维持足够的尿量并改善心功能,以避免肾功能进一步恶化。

综上所述,本研究经心尖入路,相对经股动脉及经腋动脉入路而言,创伤相对较大,但也有其优势:可以用于股动脉、腹主动脉有严重病变的患者^[5];可以用于主动脉瓣关闭不全的患者;瓣膜置入的路径也更符合生理结构。因此,TA-TAVI是一种相对安全、有效的手术方式,能使患者安全度过手术期,但是对于瓣膜狭窄患者较关闭不全患者有更复杂的手术过程及相对危险的预后。本研究结论尚需要更多的研究与实践证实。

参考文献

- [1] American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines; Society of Cardiovascular Anesthesiologists; Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, et al. ACC/AHA 2006 of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (writing committee to revise the 1998 Guidelines for the Management of Patients With Valvular Heart Disease); developed in collaboration with the Society of Cardiovascular Anesthesiologists; endorsed by the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions and the Society of Thoracic Surgeons[J]. Circulation, 2006, 114(5):e84-231.
- [2] MOAT N E, LUDMAN P, DE BELDER M A, et al. Long-term outcomes after transcatheter aortic valve implantation in high-risk patients with severe aortic stenosis; the U. K. TAVI (United Kingdom Transcatheter Aortic Valve Implantation) Registry[J]. J Am Coll Cardiol, 2011, 58(20):2130-2138.
- [3] FRANCO A, GERLI C, RUGGERI L, et al. Anaesthetic management of transcatheter aortic valve implantation[J]. Ann Card Anaesth, 2012, 15(1):54-63.
- [4] HUFFMYER J, TASHJIAN J, RAPHAEL J, et al. Management of the patient for transcatheter aortic valve implantation in the perioperative period [J]. Semin Cardiothorac Vasc Anesth, 2012, 16(1):25-40.
- [5] LEON M B, SMITH C R, MACK M, et al. Transcatheter aortic-valve implantation for aortic stenosis in patients who cannot undergo surgery[J]. N Engl J Med 2010, 363(17): 1597-1607.

[本文编辑] 姬静芳