

• 专科护理 •
• 论 著 •

开胸心脏术后机械通气时间延长影响因素分析

李栩亭^{1,2}, 莫红平³, 张美芬⁴

摘要:目的 探讨开胸心脏术后机械通气时间延长的围术期影响因素,为临床护理工作提供参考。方法 使用自行设计的资料收集表,收集2014年10月至2016年6月222例入住心脏外科的开胸心脏手术患者的社会人口学资料,开胸手术前后心、肺及肾功能指标,手术基本资料和术后机械通气时间,筛选机械通气时间延长的影响因素。结果 成人心脏手术后机械通气时间延长(>24 h)发生率25.2%。Logistic回归分析显示,机械通气时间延长的影响因素包括NYHA分级Ⅳ级($OR=37.266, P=0.002$)、既往有心脏手术史($OR=4.755, P=0.020$)、术中红细胞输注量($OR=1.192, P=0.010$)、术后发生室性心律失常($OR=12.068, P=0.000$)、应用1种血管活性药物($OR=5.139, P=0.000$)、应用3种或以上血管活性药物($OR=8.677, P=0.002$)。结论 成人心脏手术后机械通气时间延长的发生率高,其围术期影响因素较多,需加强危险因素评估,加强针对性护理,以缩短机械通气时间,减少术后并发症。

关键词:心脏疾病; 开胸手术; 心脏手术; 机械通气; 心律失常; 影响因素
中图分类号:R473.6 **文献标识码:**A **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2019.13.018

Preoperative risk factors of prolonged mechanical ventilation in adult patients after cardiac surgery: a retrospective study Li Xuting, Mo Hongping, Zhang Meifen. Teaching Office of Clinical Nursing Care, The Second Xiangya Hospital of Central South University, Changsha 410011, China

Abstract: Objective To explore the risk factors of prolonged mechanical ventilation in adult patients after cardiac surgery. **Methods** The retrospective study enrolled 222 consecutive adult patients undergoing cardiac surgery from Oct 2014 to Jun 2016. Demographic data, perioperative clinical data of heart, lung and kidney function, operation data and postoperative mechanical ventilation time were collected from each patient using a self-designed questionnaire. **Results** The incidence rate of prolonged mechanical ventilation (>24 h) was 25.2%. Logistic regression indicated that, NYHA class IV ($OR=37.266, P=0.002$), previous cardiac surgery ($OR=4.755, P=0.020$), red blood cell transfusion volume during the surgery ($OR=1.192, P=0.010$), postoperative ventricular arrhythmia ($OR=12.068, P=0.000$), postoperative usage of 1 kind of vasoactive agents ($OR=5.139, P=0.000$), postoperative usage of 3 kinds of or more vasoactive agents ($OR=8.677, P=0.002$), were risk factors of prolonged mechanical ventilation in adult patients after cardiac surgery. **Conclusion** The incidence of prolonged mechanical ventilation in adult patients undergoing cardiac surgery is high. Many factors contributed to cause prolonged mechanical ventilation. Measures should be taken to target the risk factors, and nursing care plan should be tailored to the risk factors, so as to shorten the length of mechanical ventilation, and reduce incidence of postoperative complications.

Key words: heart disease; open chest surgery; cardiac surgery; mechanical ventilation; arrhythmia; risk factors

机械通气是心脏手术后常用辅助措施,以利于患者术后病情稳定与恢复。但过长时间的机械通气可引起机械通气相关性肺、膈肌损伤^[1],致使患者预后不良,机械通气时间较长的患者容易出现ICU停留时间及住院时间延长^[2]。机械通气时间延长与二次手术、纵隔炎、永久性卒中及肾衰竭被胸外科医师协会列为心脏术后五大并发症^[3]。在临床工作中,护士明确机械通气时间延长的影响因素,可确定高危患者,并针对性制定个性化护理方案,促进早期拔管并减少术后机械通气时间延长的不良影响。目前对于机械通气时间延长的影响因素研究多关注于术前基础因素,如年龄

较大、体重指数过高或过低、既往存在吸烟史、NYHA分级高、射血分数低、术前肌酐清除率低、术前肺功能较差、术前合并慢性阻塞性肺疾病、手术为紧急或抢救手术等^[4-5],对于术中及术后早期病情变化涉及较少。借鉴既往文献经验及国内实践情况,本研究对机械通气时间延长的定义采用胸外科医师协会的定义,即术后机械通气时间大于24 h^[3]。机械通气时间指从入ICU起至停机拔管的时间,如果患者在术后因各种原因出现停机拔管后二次插管上机的情况,则机械通气时间为呼吸机实际应用的总时间^[6-8]。2018年1~3月,本研究收集2014年6月至2016年6月行开胸心脏手术患者,纳入术前、术中及术后早期临床资料,探讨机械通气时间延长的影响因素。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究采用回顾性病历调查法,选取2014年6月至2016年6月入住中山大学孙逸仙纪念医院心脏外科并行开胸心脏手术的成人患者为研究对象。纳入标准:①年龄≥18岁;②术后返回心

作者单位:1.中南大学湘雅二医院临床护理学教研室(湖南长沙,410011);2.中南大学湘雅二医院胸外科;3.中山大学孙逸仙纪念医院重症医学科;4.中山大学护理学院
李栩亭:女,硕士,护师
通信作者:张美芬, zhmfen@mail.sysu.edu.cn
科研项目:广东省省级科技计划项目(20160910)
收稿:2019-01-11;修回:2019-04-05

脏外科 ICU 需进行机械通气辅助。排除标准:①合并大血管手术及其他胸腹手术;②术后 24 h 内死亡;③因卒中或神经系统功能障碍等非呼吸系统疾病所致呼吸机辅助通气时间延长。剔除在医院信息数据库中数据资料不全患者。共纳入 225 例患者资料,剔除 3 例病历资料不完整的患者,最后共纳入有效病例 222 例。男 119 例,女 103 例;年龄 19~82 (58.38±11.76)岁。诊断:冠心病 50 例,心脏瓣膜病 137 例,其他 10 例,两种及以上心脏疾病 25 例。所有手术类型中,未运用体外循环进行手术 15 例,运用体外循环辅助技术 207 例;单纯冠脉搭桥术 43 例,单纯瓣膜手术 125 例,同期行以上两种手术 43 例,其他手术包括先天性心脏病矫治术、左房黏液瘤切除、心包部分切除术等共 11 例;急诊手术 6 例,非急诊手术 216 例;手术时间 135~590(304.08±81.92)min;体外循环转流时间 0~369(127.58±58.30)min;平均主动脉阻断时间 0~188(83.32±41.88)min;术毕入住心胸外科 ICU 8.3~556.0 h,中位数和四分位数为 50.41(35.69,92.00)h;机械通气时间 6~319 h,中位数和四分位数为 18.50(13.96,24.41)h。有吸烟史 74 例;合并慢性阻塞性肺疾病 5 例。

1.2 方法

1.2.1 调查方法 自制影响因素数据收集表。①一般资料:年龄、性别、吸烟史、文化程度等。②术前资

料;诊断、合并症(糖尿病、高血压、慢性阻塞性肺疾病)、NYHA 分级(纽约心脏病协会分级)、射血分数(EF 值)、N 端脑钠肽前体(NT-proBNP)、血肌酐水平、既往心脏手术史(包括先天性心脏病矫治术、左房黏液瘤切除、心包剥离、心包部分切除术)。③术中资料:手术名称、是否为急诊手术、手术是否采用体外循环、手术时间、体外循环时间、主动脉阻断时间、术中红细胞输注量。④术后早期资料:术后即刻氧合指数、动脉血二氧化碳分压、混合静脉血氧饱和度、NT-proBNP、磷酸肌酸激酶同工酶(CK-MB)、血管活性药物的应用、血肌酐水平、心律失常情况。由经过培训的 2 名研究小组成员通过阅读医疗病历、护理记录、查阅检查检验单的方法收集数据。

1.2.2 统计学分析 采用 SPSS20.0 软件建立数据库,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,不符合正态分布的计量资料以中位数(M)及四分位数(P_{25}, P_{75})表示,计数资料以频数表示,采用 t 检验、秩和检验、 χ^2 检验、Logistic 回归分析,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 开胸心脏手术患者机械通气时间延长发生率及单因素分析 根据患者住院期间是否出现机械通气时间延长分为正常组(166 例)与延长组(56 例),机械通气时间延长影响因素的单因素分析中差异有统计学意义的项目,见表 1。

表 1 开胸心脏手术患者机械通气时间延长单因素分析

组别	例数	年龄		文化程度(例)		合并高血压(例)	NYHA 分级(例)				术前 EF 值(例)		术前 NT-proBNP		术前血肌酐	
		(岁, $\bar{x} \pm s$)		小学及以下	中学及以上		I 级	II 级	III 级	IV 级	>50%	≤50%	[pg/mL, $M(P_{25}, P_{75})$]	[μmol/L, $M(P_{25}, P_{75})$]		
正常组	166	57.08±11.73		59	107	50	29	86	48	3	140	26	1053.00(387.00,1900.25)	90.00(77.00,106.25)		
延长组	56	62.23±11.10		29	27	26	2	23	26	5	38	18	1354.50(508.38,2508.25)	98.50(83.00,120.75)		
统计量		$t=-3.011$		$\chi^2=4.618$		$\chi^2=4.946$		$Z=3.864$			$\chi^2=7.157$		$Z=-2.131$	$Z=-1.991$		
P		0.003		0.032		0.026		0.000			0.007		0.033	0.047		

组别	例数	既往心脏手术史(例)		急诊手术		手术时间		术中红细胞输注量			术后氧合指数(例)			术后动脉血二氧化碳分压		术后混合静脉血氧饱和度[$M(P_{25}, P_{75})$]	
						[min, $M(P_{25}, P_{75})$]		[U, $M(P_{25}, P_{75})$]	>400	300~400	<300	[mmHg, $M(P_{25}, P_{75})$]	饱和度[$M(P_{25}, P_{75})$]				
正常组	166	7	1	285.00(243.75,340.00)	4.00(2.00,6.00)	89	29	48	39.00(36.00,42.75)	0.75(0.68,0.83)							
延长组	56	8	5	310.00(255.00,395.00)	4.25(4.00,6.00)	22	7	27	41.25(36.75,45.56)	0.72(0.58,0.77)							
统计量		$\chi^2=5.235$	$\chi^2=11.039$	$Z=-2.058$	$Z=-2.831$	$Z=2.346$	$Z=-2.023$	$Z=-3.274$									
P		0.022	0.001	0.040	0.005	0.019	0.043	0.001									

组别	例数	术后 NT-proBNP		术后 CK-MB		血管活性药物应用(例)				术后血肌酐		术后房性心律失常(例)		术后室性心律失常(例)	
		[pg/mL, $M(P_{25}, P_{75})$]		[U/L, $M(P_{25}, P_{75})$]		无	1 种	2 种	3 种或以上	[μmol/L, $M(P_{25}, P_{75})$]					
正常组	166	427.00(180.25,1143.00)		55.00(35.00,78.25)		110	34	16	6	91.50(82.00,103.00)	24	8			
延长组	56	805.00(303.50,2396.00)		45.50(28.25,61.50)		16	26	5	9	101.00(85.00,119.50)	16	16			
统计量		$Z=-2.879$		$Z=-2.491$		$Z=4.748$		$Z=-2.132$		$\chi^2=5.647$	$\chi^2=24.501$				
P		0.004		0.013		0.000		0.033		0.017	0.001				

2.2 开胸心脏手术患者机械通气时间延长的多因素分析 以是否发生机械通气时间延长为因变量(是=1,否=0),单因素分析中有统计学意义的因素为自变量进行 Logistic 回归分析,进入回归方程的变量 NYHA 分级(赋值:以 I 级为参照)、既往心脏手术史(赋值:是=1,否=0)、术中红细胞输注量(数值变量)、术后血管活性药物应用(赋值:以无为参照)、术后室性心律失常(赋值:是=1,否=0),结果见表 2。

3 讨论

3.1 开胸心脏手术后机械通气时间延长的发生情况

分析 本研究 222 例患者中,25.2% 患者出现机械通气时间延长,与国内相关其他研究结果^[9-10] 基本类似,但与国外类似研究相比,本研究中的心脏术后患者机械通气时间长、机械通气时间延长发生率明显较高^[3]。国外已有文献证实了早期拔管可加速患者康复,是安全有效的措施^[11-12]。本研究结果提示我国医务人员应该在严格把握拔管指征的情况下为患者尽早进行拔管评估和决策,提高早期拔管率。

3.2 开胸心脏术后机械通气时间延长影响因素分析

3.2.1 NYHA 分级 本研究显示,心功能 IV 级的患

者机械通气时间延长的风险是心功能 I 级患者的 37.266 倍($P=0.002$),与既往研究结果基本一致^[5]。分析原因可能为 NYHA 分级为 III 级或 IV 级的患者在低于平时一般活动量或休息时即可出现疲乏、心悸、

呼吸困难或心绞痛,一般情况相对较差,病程可能更长,术前整体状态不佳。提示临床实践中术前需对患者心功能分级进行评估,重点关注 NYHA 分级 IV 级的患者。

表 2 开胸心脏手术后机械通气时间延长影响因素的 Logistic 回归分析

变量	β	SE	Wald χ^2	P	OR(95%CI)
常数项	-4.467	0.906	24.334	0.000	0.011(-)
NYHA 分级	-	-	11.745	0.008	-
II 级	1.055	0.845	1.562	0.211	2.873(0.549~15.039)
III 级	1.544	0.840	3.374	0.066	4.681(0.902~24.301)
IV 级	3.563	1.167	9.328	0.002	37.266(3.584~347.010)
既往心脏手术史	1.599	0.669	5.426	0.020	4.755(1.281~17.660)
术中红细胞输注量	0.175	0.068	6.555	0.010	1.192(1.042~1.363)
术后血管活性药物应用	-	-	18.860	0.000	-
1 种	1.637	0.438	13.962	0.000	5.139(2.178~12.126)
2 种	0.254	0.690	0.136	0.713	1.289(0.333~4.984)
3 种或以上	2.161	0.700	9.518	0.002	8.677(2.199~24.235)
术后室性心律失常	2.491	0.554	20.176	0.000	12.068(4.071~35.778)

3.2.2 既往心脏手术史 本研究发现既往心脏手术史是机械通气时间延长的危险因素,与既往研究结果基本一致^[8]。分析原因可能为:①初次心脏术后易形成心包粘连和心肌损伤,使得心脏二次或多次手术难度增大^[13],术后血流动力学恢复稳定所需时间可能更长;②由于手术时间与体外循环时间较长,术中脑组织缺血缺氧时间相对更长,因此患者术后出现脑功能障碍的可能性会增加^[14]。提示既往心脏手术史是术前病情评估的重要内容,对于存在心脏手术史的患者,护理人员在术后更应注意监测各类并发症的发生情况。

3.2.3 术中红细胞输注量 本研究发现,术中红细胞输注量也是机械通气时间延长的影响因素,这与既往研究结果基本一致^[5,15]。分析原因可能为:①术中红细胞的输注侧面反映术中失血情况,而术中失血量多、红细胞压积低的患者术后血流动力学相对不稳定,可能需要相对长时间的机械通气稳定病情;②输血可产生微循环栓子及促炎症介质,可增加肺血管阻力及肺动脉压,严重者可出现输血相关性肺损伤,会显著增加患者机械通气时间并影响预后^[16]。提示临床工作中应该严格掌握输血指征,采取血液保护策略,减少输血所带来的影响。

3.2.4 术后血管活性药物应用 由于目前临床上较少应用漂浮导管或脉搏指示连续心排出量(PICCO)监测仪对心排量进行直接监测,因此评估患者术后血管活性药物的应用情况是评估患者整体状态以及心功能的一种有效方式。本研究中,血管活性药物包括肾上腺素、去甲肾上腺素、多巴胺和多巴酚丁胺,评估时机为术后即刻。肾上腺素是强效 β_1 受体激动剂,去甲肾上腺素为强效儿茶酚胺制剂,二者都可以使血压升高并维持在稳定状态;多巴胺在心脏手术后的应用相对灵活,小剂量多巴胺可以增加尿量,大剂量

多巴胺可增加心排量,而多巴酚丁胺也具有增强心肌收缩力的作用^[17]。以上 4 种药物均是治疗术后低心排量综合征的一线药物。本研究发现术后血管活性药物(1 种、3 种或以上)的应用是机械通气时间延长的预测因子。提示 ICU 护士在接诊术后转入患者时有效的根据患者的病情及药物应用情况对患者的机械通气时间进行快速的评估,并制定个体化的镇静、监护及呼吸道管理计划。而应用 2 种血管活性药物未进入回归方程,其原因有待进一步研究探讨。

3.2.5 术后室性心律失常 本研究中的室性心律失常指的是室性心动过速与室颤,评估时机为术后即刻,室性期前收缩在本研究中不作为室性心律失常的讨论内容,因为室性期前收缩可表现为短暂的围术期现象,常为良性并具有自限性^[17]。本研究发现,术后室性心律失常的发生也是机械通气时间延长的影响因素。原因分析可能为:一是室性心律失常发生后需要立即进行干预,其治疗包括药物治疗、除颤或胸外按压,在复苏过程中脑部的缺血缺氧状况也可能影响患者机械通气时间;二是室颤或持续性的室性心动过速会引起无脉或血流动力学不稳定的情况,也可能使机械通气时间延长。

3.3 机械通气时间延长高危患者的护理 针对心脏术后患者,护理人员可根据机械通气时间延长的影响因素进行风险评估,对于术前 NYHA 分级高、既往有心脏手术史、术中大量输注红细胞、术后联合应用多种血管活性药物及出现室性心律失常的患者需采取针对性的护理措施,包括①协助医生制定及实施合理镇静镇痛策略。有研究表明,适度的加深镇静利于低心排综合征患者早期心脏功能恢复^[18],且短期深镇静策略用于心脏术后早期是安全有效的^[19],可采用舒芬太尼进行镇痛,采用右旋美托咪定用于镇静,镇静目标值为 Richmond 镇静躁动(RASS)评分

—3~—4^[19],同时可制定并实施每日唤醒计划^[20]。
 ②采用棉绳及胶布对气管插管进行妥善固定,保持呼吸管路通畅,对呼吸机提供的气体进行加温加湿,适时吸痰,针对已经发生机械通气时间延长的患者,可配合采用膨肺策略,既往研究报道,膨肺吸痰在心脏手术后机械通气患者清除痰液、预防肺不张及预防低氧血症方面有良好的效果^[21],膨肺吸痰可按照吸痰—膨肺—湿化气道—吸痰的步骤进行循环^[22]。③保证患者营养摄入,可采用肠内营养与肠外营养相结合^[23],于术后第 1 天或估计患者在近几天内不能脱离呼吸机的情况下,每天经鼻胃管或鼻空肠管输入肠内营养混悬液,应用剂量从 10~20 mL/h 逐渐增加。经公式计算出患者全天总能量需求后,肠内营养途径给予约 4 200 kJ 的能量,剩余热量经深静脉途径实施肠外营养补足^[24],在进行肠内营养时抬高床头 15~30°,预防反流及误吸,但心脏手术后重症患者的标准营养方案还需进一步研究。④定时评估,当心脏手术后病情稳定即可尽早拔管,降低气管切开率及长期呼吸机辅助通气导致的并发症。

4 小结

机械通气时间延长在心脏术后患者中并不罕见,其围术期影响因素来自多个方面。本研究结果显示,术前心功能、既往心脏手术史、术中红细胞输注量、术后血管活性药物应用及室性心律失常是机械通气时间延长的影响因素。监护室护士可据此对患者机械通气时间延长的风险进行评估,并针对高危患者制定个体化镇痛镇静策略、气道护理方案、确保良好的营养支持及在病情稳定后及早拔除气管插管,减少术后并发症的发生。本研究为单中心小样本回顾性研究,未来可进行多中心扩大样本量研究,同时对影响因素与机械通气时间延长之间的机制作进一步探讨。

参考文献:

[1] 曾定芬,张丽平,谭小辉.机械通气患者呼吸系统并发症及护理研究进展[J].护理学杂志,2008,23(20):77-80.
 [2] Doering L V, Esmailian F, Laks H. Perioperative predictors of ICU and hospital costs in coronary artery bypass graft surgery[J]. Chest,2000,118(3):736-743.
 [3] D'Agostino R S, Jacobs J P, Badhwar V, et al. The Society of Thoracic Surgeons adult cardiac surgery database: 2016 update on outcomes and quality[J]. Ann Thorac Surg,2016,101(1):24-32.
 [4] Shahbazi S, Kazerooni M. Predictive factors for delayed extubation in the intensive care unit after coronary artery bypass grafting; a southern Iranian experience[J]. Iran J Med Sci,2012,37(4):238-241.
 [5] Cislighi F, Condemi A M, Corona A. Predictors of prolonged mechanical ventilation in a cohort of 5123 cardiac surgical patients[J]. Eur J Anaesthesiol, 2009, 26(5): 396-403.
 [6] Li C N, Chen L, Ge Y P, et al. Risk factors for prolonged mechanical ventilation after total aortic arch replacement for acute DeBakey type I aortic dissection[J].

Heart Lung Circ,2014,23(9):869-874.
 [7] Legare J F, Hirsch G M, Buth K J, et al. Preoperative prediction of prolonged mechanical ventilation following coronary artery bypass grafting[J]. Eur J Cardiothorac Surg,2001,20(5):930-936.
 [8] Widyastuti Y, Stenseth R, Pleym H, et al. Pre-operative and intraoperative determinants for prolonged ventilation following adult cardiac surgery[J]. Acta Anaesthesiol Scand,2012,56(2):190-199.
 [9] Wang C, Zhang G X, Lu F L, et al. A local risk prediction model for prolonged ventilation after adult heart valve surgery in a Chinese single center[J]. Heart Lung, 2013,42(1):13-18.
 [10] 金磊.成人心脏瓣膜术后呼吸机通气时间延长的风险预测模型建立[D].上海:第二军医大学,2014.
 [11] Rashid A, Sattar K A, Dar M I, et al. Analyzing the outcome of early versus prolonged extubation following cardiac surgery[J]. Ann Thorac Cardiovasc Surg,2008, 14(4):218-223.
 [12] Ubben J F H, Lance M D, Buhre W F, et al. Clinical strategies to prevent pulmonary complications in cardiac surgery: an overview[J]. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2015,29(2):481-490.
 [13] 李传文,李平萍,李宪卿,等.心脏二次手术的体外循环体会[J].中国体外循环杂志,2014,12(1):43-45.
 [14] Cropsey C, Kennedy J, Han J, et al. Cognitive dysfunction, delirium, and stroke in cardiac surgery patients [J]. Semin Cardiothorac Vasc Anesth,2015,19(4):309-317.
 [15] Bartz R R, Ferreira R G, Schroder J N, et al. Prolonged pulmonary support after cardiac surgery: incidence, risk factors and outcomes: a retrospective cohort study[J]. J Crit Care,2015,30(5):940-944.
 [16] 陈长城,杨璟,李平,等.心脏手术后输血相关急性肺损伤 11 例[J].中华胸心血管外科杂志,2015,31(1):16-20.
 [17] Robert M B.成人心脏外科围手术期处理手册[M].高长青,译.北京:科学出版社,2012:453-560.
 [18] 孟冬梅,齐玉娟,穆玉,等.心脏术后重症患者不同镇静方式比较的临床研究[J].天津医药,2018,46(6):590-594.
 [19] 史春芝,孙立平,李玉伟,等.短期深镇静策略对心脏术后患者的有效性和安全性评价[J].心肺血管病杂志, 2017,36(3):214-217.
 [20] 吴永红,高燕,李琴.多发伤镇静镇痛治疗患者每日唤醒计划的实施及护理[J].护理学杂志,2013,28(17):39-40.
 [21] 顾海燕.60 例心脏术后机械通气患者应用膨肺吸痰的护理[J].中华护理杂志,2011,46(6):618-619.
 [22] 高冬.心脏外科术后患者使用膨肺吸痰法的研究进展[J].现代临床护理,2017,16(3):68-71.
 [23] 洪慧丽,张铮,戴国强,等.急危重症病人营养支持的临床研究[J].护理学杂志,2003,18(11):807-808.
 [24] 李秋泽,徐志云.心脏体外循环手术后危重患者早期肠内营养的应用进展[J].中国胸心血管外科临床杂志, 2008,15(5):383-385.