

· 临床研究 ·

病态肥胖患者胃减容术后延迟拔管的危险因素分析

王海霞 仇焕容 苏凯 田鸣 薛富善

【摘要】 目的 分析病态肥胖患者胃减容术后延迟拔管的危险因素。**方法** 检索医院病案系统,回顾性收集 2012 年 9 月至 2018 年 12 月在全麻下行腹腔镜下胃减容术的 369 例病态肥胖患者的手术麻醉相关资料,男 139 例,女 230 例,年龄 18~60 岁, BMI>35 kg/m²。根据拔管地点的不同将患者分为两组:非延迟拔管组(手术室拔管, ND 组)和延迟拔管组(非手术室拔管, D 组)。比较两组人口学资料、吸烟史、术前合并症、术中麻醉药物用量、出入量、手术时间、麻醉时间、总住院时间和术后住院时间等,采用多因素 Logistic 回归分析术后延迟拔管的危险因素。**结果** 延迟拔管的患者有 109 例(29.5%)。D 组男性比例、体重、理想体重、BMI、吸烟史比例、合并高血压、糖尿病、冠状动脉粥样硬化、阻塞性睡眠呼吸暂停综合征(OSA)比例、睡眠呼吸紊乱指数(AHI)明显高于 ND 组,年龄明显大于 ND 组,呼吸暂停时间明显长于 ND 组($P<0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示,体重增加($OR=1.045$, 95% CI 1.004~1.087, $P<0.05$), BMI 增大($OR=2.020$, 95% CI 1.185~3.442, $P<0.05$), 合并高血压($OR=3.284$, 95% CI 1.379~7.824, $P<0.05$)和 AHI 升高($OR=1.072$, 95% CI 1.052~1.093, $P<0.001$)是术后延迟拔管的独立危险因素。**结论** 病态肥胖患者体重增加、BMI 增大、合并高血压和 AHI 升高是术后延迟拔管的独立危险因素。

【关键词】 病态肥胖;早期拔管;睡眠呼吸暂停综合征;危险因素

Analysis of risk factors for delayed extubation after laparoscopic bariatric surgery in morbidly obese patients WANG Haixia, QIU Huanrong, SU Kai, TIAN Ming, XUE Fushan. Department of Anesthesiology, Beijing Friendship Hospital, Capital Medical University, Beijing 100050, China
Corresponding author: XUE Fushan, Email: xuefushan@aliyun.com

【Abstract】 Objective To evaluate the possible risk factors of delayed extubation after laparoscopic bariatric surgery in morbidly obese patients. **Methods** Patients who received laparoscopic bariatric surgery under general anesthesia from September 2012 to December 2018 were enrolled, involving 139 males and 230 females, aged 18–60 years, BMI > 35 kg/m². By retrieving the medical record system, information related to surgery and anesthesia were collected. The patients were divided into two groups according to different extubation time after surgery: non-delayed extubation group (extubation in operating room, group ND) and delayed extubation group (extubation not in operating room, group D). The demographic data, history of smoking, preoperative complications, dose of anesthetics, intake and output volume, surgical time, anesthesia time, length of hospital stay and postoperative hospital stay were analyzed. Multiple Logistic regression model was used to analyze the risk factors of delayed extubation after surgery. **Results** There were 109 patients (29.5%) with delayed extubation. The proportion of male, weight, ideal body weight, BMI, smoking history, hypertension, diabetes, coronary atherosclerosis, obstructive sleep apnea syndrome (OSA), and sleep apnea index (AHI) in group D were significantly higher than those in group ND, and the age was significantly higher than that in group ND, and the duration of apnea was significantly longer than that in group ND ($P<0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that weight ($OR=1.045$, 95% CI 1.004–1.087, $P<0.05$), BMI ($OR=2.020$, 95% CI 1.185–3.442, $P<0.05$), hypertension ($OR=3.284$, 95% CI 1.379–7.824, $P<0.05$) and AHI ($OR=1.072$, 95% CI 1.052–1.093, $P<0.001$) were independent risk factors for delayed extubation after surgery. **Conclusion** Morbid obesity patients with increased weight, increased BMI, hypertension and increased AHI are independent risk factors for delayed extubation after surgery.

【Key words】 Morbid obesity; Early extubation; Obstructive sleep apnea syndrome; Risk factor

DOI:10.12089/jca.2022.08.011

作者单位:100050 首都医科大学附属北京友谊医院麻醉科

通信作者:薛富善, Email: xuefushan@aliyun.com

近年来,肥胖人群数量激增,胃减容术是病态肥胖(BMI>35 kg/m²)患者最有效的治疗方式,在欧美国家较为常见^[1]。近几年来,随着手术技术的不断改进,我国胃减容术的数量也在不断增长,甚至伴随多种合并症的患者也可以行胃减容术^[2-3]。病态肥胖患者本身的病理生理改变导致患者常常合并心血管疾病及肺部疾病,给麻醉管理带来更多挑战。另外,全麻患者术中可能因困难气道而危及生命,术后可能发生通气不足、低氧血症、急性上呼吸道阻塞、急性呼吸窘迫综合征(acute respiratory distress syndrome, ARDS)、呼吸衰竭、再次插管以及延迟拔管等。延迟拔管可能会导致患者术后卧床时间延长,病态肥胖患者长时间卧床可能会引起应激性溃疡、下肢深静脉血栓、肺炎及肺不张等发生率增高^[4]。本研究回顾性收集腹腔镜下胃减容术病态肥胖患者的临床资料,分析术后延迟拔管的危险因素,为临床提供参考。

资料与方法

一般资料 本研究经医院伦理委员会批准(2021-P2-082-01)。检索医院病案信息系统,回顾性收集 2012 年 9 月至 2018 年 12 月全麻下行腹腔镜胃减容术的病态肥胖患者的资料,性别不限,年龄 18~60 岁, BMI>35 kg/m²。排除标准:缺乏睡眠呼吸监测结果。根据拔管地点的不同将患者分为两组:非延迟拔管组(ND 组)和延迟拔管组(D 组)。ND 组手术结束在手术室拔管;D 组手术结束后带气管导管转入 ICU 继续治疗。

麻醉方法 入室后监测生命体征,给予面罩吸氧,氧流量 6 L/min。麻醉诱导:静脉注射咪达唑仑 0.05 mg/kg、舒芬太尼 0.3~0.6 μg/kg、罗库溴铵 0.6~0.9 mg/kg、依托咪酯 0.3~0.5 mg/kg 后行气管插管。机械通气采用容量控制正压通气模式, V_T 8~10 ml/kg(按理想体重计算), RR 12~16 次/分, I:E 1:2, 维持 P_{ET}CO₂ 35~45 mmHg。麻醉维持:静脉输注丙泊酚 5~10 mg·kg⁻¹·h⁻¹、瑞芬太尼 0.15~0.20 μg·kg⁻¹·min⁻¹、术中间断单次追加注射舒芬太尼 5~10 μg 及罗库溴铵 20~50 mg。术中维持 SBP、HR 波动幅度不超过基础值的 20%。

数据收集 检索病历资料,收集患者的人口学信息(性别、年龄、体重、理想体重、BMI)、吸烟史、术前合并症、术前睡眠呼吸监测指标[包括睡眠呼吸紊乱指数(apnea hypopnea index, AHI)和最长呼吸暂停时间]、术中麻醉药用量、输血量、出血量、手术

时间、麻醉时间、总住院时间和术后住院时间等。其中,术前合并症包括胃-食管反流、糖尿病、高血压、冠状动脉粥样硬化、高脂血症、脂肪肝、肾功能衰竭以及睡眠呼吸暂停综合征(obstructive sleep apnea syndrome, OSA)等;AHI 指在 7 h 夜间睡眠中平均每小时发生睡眠呼吸暂停或低通气的次数, AHI 越高睡眠呼吸紊乱程度越严重, AHI≥5 次为轻度 OSA, AHI≥30 次则为重度 OSA。

统计分析 采用 SPSS 26.0 统计学软件进行数据分析。正态分布计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用成组 *t* 检验。计数资料以例(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法。采用多因素 Logistic 回归分析病态肥胖患者胃减容术后延迟拔管的独立危险因素。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

结 果

本研究共纳入病态肥胖患者 369 例,延迟拔管的患者有 109 例(29.5%)。D 组男性比例、体重、理想体重、BMI、吸烟史比例、合并高血压、糖尿病、冠状动脉粥样硬化、OSA 比例、AHI 明显高于 ND 组,年龄明显大于 ND 组,呼吸暂停时间明显长于 ND 组(*P*<0.05)。两组合并肾功能衰竭、脂肪肝及高脂血症比例差异无统计学意义(表 1)。

D 组依托咪酯、舒芬太尼、罗库溴铵用量明显多于 ND 组(*P*<0.05)。D 组总住院时间和术后住院时间明显长于 ND 组(*P*<0.05)。两组丙泊酚、瑞芬太尼用量、输血量、出血量、手术时间和麻醉时间差异无统计学意义(表 2)。

多因素 Logistic 回归分析结果显示,体重增加、BMI 增大、合并高血压和 AHI 升高是术后延迟拔管的独立危险因素(表 3)。

讨 论

病态肥胖患者术后延迟拔管可能会延长卧床时间,从而引起下肢深静脉血栓、肺炎及肺不张等手术后并发症的发生。病态肥胖患者气道腔变窄,功能残气量(functional residual capacity, FRC)下降,肺容积减少,但静息代谢率、呼吸功和机体耗氧量增加,导致其耐受缺氧能力下降。而术后早期由于麻醉药物的残余作用,呼吸肌力尚未完全恢复,拔管后容易发生急性上呼吸道梗阻、血氧饱和度迅速下降,造成低氧血症、高碳酸血症甚至 ARDS 等严重的呼吸系统并发症^[5]。因此,病态肥胖患者拔管

表 1 两组患者一般情况、术前合并症及睡眠呼吸监测指标的比较

指标	ND 组 (n=260)	D 组 (n=109)	P 值
男/女(例)	78/182	61/48	<0.001
年龄(岁)	30.7±8.0	33.9±8.7	0.001
体重(kg)	116.0±17.6	137.8±26.3	<0.001
理想体重(kg)	64.5±9.3	69.4±10.2	0.001
BMI(kg/m ²)	41.2±6.1	46.8±7.6	<0.001
吸烟史[例(%)]	35(13.5)	33(30.3)	<0.001
术前合并症[例(%)]			
胃-食管反流	36(13.8)	24(22.0)	0.052
糖尿病	87(33.5)	50(45.9)	0.026
高血压	49(18.8)	45(41.3)	<0.001
冠状动脉粥样硬化	14(5.4)	14(12.8)	0.018
高脂血症	95(36.5)	43(39.4)	0.638
脂肪肝	225(86.5)	92(84.4)	0.624
肾功能衰竭	3(1.2)	3(2.8)	0.366
OSA[例(%)]			<0.001
无	86(33.1)	1(0.9)	
轻度	111(42.7)	5(4.6)	
中度	50(19.2)	17(15.6)	
重度	13(5.0)	86(78.9)	
AHI(次)	12.2±15.1	55.8±28.8	<0.001
最长呼吸暂停时间(s)	40.4±29.7	67.8±27.8	<0.001

时机的决策对于围术期并发症的发生至关重要。本研究结果显示,在全麻下行胃减容术的病态肥胖患者中,与非延迟拔管患者比较,延迟拔管患者男性比例、年龄、体重、理想体重、BMI 及吸烟比例明显增高,高血压、糖尿病、冠状动脉粥样硬化、心功能不全、OSA 等合并症的发生率、AHI 明显增高,呼吸暂停时间明显延长,其中体重增高、BMI 增高、合并高血压和 AHI 增高是术后延迟拔管的独立危险因素。

OSA 患者在睡眠中反复发生呼吸暂停或者低通气,随着 AHI 增高睡眠呼吸紊乱程度更加严重。而合并 OSA 的患者术后低氧血症、高碳酸性呼吸衰竭、心血管事件及转入 ICU 的发生率增高,而随着

表 2 两组患者术中麻醉药用量、出入量、手术时间、麻醉时间和住院时间的比较($\bar{x}\pm s$)

指标	ND 组 (n=260)	D 组 (n=109)	P 值
麻醉药用量			
依托咪酯(mg)	26.4±7.2	29.5±8.3	0.001
舒芬太尼(μg)	39.1±8.9	44.5±13.0	<0.001
丙泊酚(mg)	945.9±373.1	1006.0±392.2	0.166
瑞芬太尼(μg)	1727.9±651.6	1843.9±743.2	0.136
罗库溴铵(mg)	140.5±39.6	162.8±56.4	<0.001
输血量(ml)	1411.7±299.5	1498.2±434.4	0.060
出血量(ml)	23.4±21.2	28.4±24.9	0.053
手术时间(min)	133.0±37.9	137.3±41.2	0.337
麻醉时间(min)	194.6±43.6	196.6±46.6	0.698
总住院时间(d)	9.1±2.7	10.6±3.9	0.001
术后住院时间(d)	3.2±1.2	3.7±1.3	0.002

表 3 术后延迟拔管的多因素 Logistic 回归分析

因素	OR 值	95%CI	P 值
男性	0.742	0.192~2.866	0.665
年龄增大	1.009	0.956~1.065	0.739
体重增加	1.045	1.004~1.087	0.033
理想体重增加	0.964	0.882~1.055	0.430
BMI 增大	2.020	1.185~3.442	0.010
吸烟史	2.368	0.923~6.073	0.073
糖尿病	0.827	0.373~1.835	0.641
高血压	3.284	1.379~7.824	0.007
冠状动脉粥样硬化	2.217	0.605~8.125	0.230
AHI 升高	1.072	1.052~1.093	<0.001
呼吸暂停时间延长	1.008	0.995~1.020	0.219
依托咪酯用量增加	1.041	0.990~1.095	0.119
舒芬太尼用量增加	1.028	0.993~1.065	0.118
罗库溴铵用量增加	1.008	0.999~1.017	0.082

OSA 的严重程度的增加,术后发生低氧血症等呼吸系统并发症的风险增高^[6-7]。此外,OSA 导致的慢性低氧血症和高碳酸血症使患者对麻醉药物和阿片类药物的敏感性增高,从而诱发术后早期的急慢

性低通气和呼吸暂停^[8-9]。因此,对于合并重度 OSA 的病态肥胖患者,术后建议采用持续正压通气 (continuous positive airway pressure, CPAP) 行无创辅助通气或者延迟拔管转入 ICU,以降低拔管后麻醉药物残余导致的低氧血症和高碳酸血症等并发症的发生率。同时,本研究结果显示,体重及 BMI 增高也是病态肥胖患者术后延迟拔管的独立危险因素。病态肥胖患者面颈部及口咽部有过多的脂肪组织沉积,气道腔变窄,拔管后更易发生急性上呼吸道阻塞造成低氧血症、高碳酸血症。Dosman 等^[10]研究表明,随着 BMI 的增高,病态肥胖患者高血压、糖尿病、冠心病、心功能不全及 OSA 等合并症的发生率及严重程度也逐渐增高,从而增加了围术期管理的风险,本研究结果与之相似。与龚亚红等^[11]研究结果不同,本研究显示合并高血压也是病态肥胖患者术后延迟拔管的独立危险因素。一方面,随着手术技术的改进,使得更多合并高血压的患者选择胃减容术。另一方面,拔管过程中随着麻醉药物的代谢,交感神经系统兴奋,儿茶酚胺分泌增加,可导致严重的高血压和心动过速等血流动力学改变。

本研究结果显示,延迟拔管患者年龄大于非延迟拔管患者,可能原因是随着年龄的增大,与肥胖相关的合并症增多,从而导致术后拔管困难。此外,延迟拔管患者中男性患者比例更高。Ma 等^[12]研究结果表明,男性 OSA 患者较女性 OSA 患者会厌横截面积大及口咽气道长度长,可导致气道塌陷而加重 OSA 症状,这可能是延迟拔管患者男性比例高的原因。长期吸烟能明显增加全麻术后呼吸系统并发症,这可能是延迟拔管患者吸烟史比例明显高于非延迟拔管患者的原因。本研究结果显示,延迟拔管患者依托咪酯、舒芬太尼及罗库溴铵用量较非延迟拔管患者增高,可能原因是延迟拔管患者理想体重高于非延迟拔管患者,从而导致用量的差异。

肥胖严重程度的增加导致 OSA 发病率的增高,只有重度 OSA 患者且未经治疗者术后并发症风险增大^[13]。有 10%~20% 的病态肥胖患者伴有重度 OSA,而且常常未经诊断。因此,对于病态肥胖患者,建议术前访视应加强 OSA 的评估,疑似重度 OSA 者应采用多导睡眠监测加强 OSA 的诊断,对于明确诊断的 OSA 患者应适当采用 CPAP 治疗,术中采用短效麻醉药物以减少药物残留的影响,合并重度 OSA 行胃减容术的患者术后在具备 CPAP 无创

辅助通气的情况下可早期拔除气管导管在监护病房进行观察。

综上所述,病态肥胖患者体重增加、BMI 增大、合并高血压和 AHI 升高是术后延迟拔管的独立危险因素。

参 考 文 献

- [1] Chang SH, Stoll CR, Song J, et al. The effectiveness and risks of bariatric surgery: an updated systematic review and meta-analysis, 2003-2012. *JAMA Surg*, 2014, 149(3): 275-287.
- [2] Pan XF, Wang L, Pan A. Epidemiology and determinants of obesity in China. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 2021, 9(6): 373-392.
- [3] Genua I, Tuneu L, Ramos A, et al. Effectiveness of bariatric surgery in patients with the metabolically healthy obese phenotype. *Obes Surg*, 2021, 31(2): 517-522.
- [4] Members of the Working Party, Nightingale CE, Margaron MP, et al. Peri-operative management of the obese surgical patient 2015; Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland Society for Obesity and Bariatric Anaesthesia. *Anaesthesia*, 2015, 70(7): 859-876.
- [5] 汤斌铨, 朱妍梦, 邢现良, 等. 15°头高斜坡侧卧位气管拔管对肥胖患者全麻恢复期呼吸功能的影响. *临床麻醉学杂志*, 2020, 36(8): 763-766.
- [6] Sun X, Yu J, Luo J, et al. Meta-analysis of the association between obstructive sleep apnea and postoperative complications. *Sleep Med*, 2022, 91: 1-11.
- [7] Chung F, Waseem R, Wang CY, et al. Preoperative oximetry-derived hypoxemia predicts postoperative cardiovascular events in surgical patients with unrecognized obstructive sleep apnea. *J Clin Anesth*, 2022, 78: 110653.
- [8] Lee E, Holt L, Daugherty J, et al. Perioperative management of OSA in the obese patient population. *Int Anesthesiol Clin*, 2020, 58(3): 47-52.
- [9] Altree TJ, Chung F, Chan M, et al. Vulnerability to postoperative complications in obstructive sleep apnea: importance of phenotypes. *Anesth Analg*, 2021, 132(5): 1328-1337.
- [10] Dosman JA, Karunanayake CP, Fenton M, et al. Obesity, sex, snoring and severity of OSA in a first nation community in Saskatchewan, Canada. *Clocks Sleep*, 2022, 4(1): 100-113.
- [11] 龚亚红, 王杰, 魏伟, 等. 病态肥胖患者腹腔镜减肥手术后早期拔管的影响因素分析. *临床麻醉学杂志*, 2015, 31(1): 22-25.
- [12] Ma MA, Kumar R, Macey PM, et al. Epiglottis cross-sectional area and oropharyngeal airway length in male and female obstructive sleep apnea patients. *Nat Sci Sleep*, 2016, 8: 297-304.
- [13] Deflandre E, Memtsoudis S, Joris J. Enhanced recovery after surgery protocols: clinical pathways tailored for obstructive sleep apnea patients. *Anesth Analg*, 2020, 131(5): 1635-1639.

(收稿日期:2021-12-23)