

· 临床研究 ·

新型鼻咽通气道联合改良通气手法在高体质指数患者中的应用

马艳丽 张思茹 王艳红

【摘要】 目的 探究新型鼻咽通气道联合改良通气手法在高体质指数患者人工通气中使用的有效性,进而评估此通气策略在该人群人工通气中替代面罩通气的可行性。**方法** 择期气管插管全麻手术患者 118 例,年龄 18~55 岁, BMI $>26\text{ kg/m}^2$, ASA I 或 II 级, Mallampati 分级 I 或 II 级。根据通气方法随机分为鼻咽通气道组(N 组, $n=58$)和面罩组(M 组, $n=60$)。诱导期患者意识消失后, N 组经鼻腔插入新型鼻咽通气道,并使用改良通气手法封闭口腔和另一侧鼻腔, M 组行 EC 手法面罩通气, 通气 3 min 后行气管插管术。记录麻醉诱导前, 自主呼吸消失后 1、2、3 min, 气管插管后即刻的膈肌呼吸运动幅度、HR、SBP、DBP、 SpO_2 。记录自主呼吸消失后 1、2、3 min, 气管插管后即刻的 $\text{P}_{\text{ET}}\text{CO}_2$ 、 P_{peak} 。记录 HR、SBP、DBP 波动幅度超过基础值 30%或 SBP 低于 80 mmHg、鼻黏膜损伤、呕吐误吸、 $\text{SpO}_2<90\%$ 的发生情况。**结果** 自主呼吸消失后 1、2、3 min N 组膈肌呼吸运动幅度均明显大于 M 组 ($P<0.05$)。两组不同时点 HR、SBP、DBP、 SpO_2 、 $\text{P}_{\text{ET}}\text{CO}_2$ 、 P_{peak} 差异无统计学意义, HR、SBP、DBP 波动幅度超过基础值 30%或 SBP 低于 80 mmHg 发生率及鼻黏膜损伤发生率差异无统计学意义, 两组均未见呕吐误吸、 $\text{SpO}_2<90\%$ 等情况。**结论** 新型鼻咽通气道联合改良通气手法在高体质指数患者人工通气中通气效果优于面罩通气, 此通气策略为高体质指数患者有效人工通气提供了新的选择。

【关键词】 人工通气; 新型鼻咽通气道; 面罩通气

Application of the new nasopharyngeal airway combined with modified ventilation maneuver in patients with high body mass index MA Yanli, ZHANG Siru, WANG Yanhong. Department of Anesthesiology and Perioperative Medicine, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450000, China

Corresponding author: MA Yanli, Email: Jpzp2008@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the effect of the new nasopharyngeal airway combined with modified ventilation maneuver in artificial ventilation of patients with high body mass index, then evaluate the feasibility of the ventilation strategy in the replacement of mask ventilation in artificial ventilation of this population. **Methods** One hundred and twenty patients, aged 18–55 years, with a BMI $>26\text{ kg/m}^2$, falling into ASA physical status I or II, with a Mallampati classification I or II, scheduled for general anesthesia with endotracheal intubation, were randomly divided into nasopharyngeal airway group (group N) and mask group (group M) according to different ventilation methods, 60 cases of each group. After patients lost consciousness in the induction period, new nasopharyngeal airway was inserted via the nasal cavity combined with the mouth cavity and opposite nostril closed for ventilation in group N, using the modified ventilation maneuver, and mask ventilation was performed using EC-clamp technique in group M, the patients were intubated after ventilated for 3 minutes. Before induction of anesthesia, 1, 2, and 3 minutes after no spontaneous breathing and immediately after intubation, ultrasound was used to measure the amplitude of diaphragm motion induced by respiratory movement, HR, SBP, DBP and SpO_2 were recorded. 1, 2, and 3 minutes after no spontaneous breathing and immediately after intubation, $\text{P}_{\text{ET}}\text{CO}_2$ and P_{peak} were recorded. Fluctuation in HR, SBP, DBP $\geq 30\%$ of baseline before operation or SBP $< 80\text{ mmHg}$ and nasal mucosal injury, vomiting, aspiration, $\text{SpO}_2 < 90\%$ were also recorded. **Results** The amplitude of diaphragm motion induced by respiratory movement at 1, 2, and 3 minutes after no spontaneous breathing in group N was significantly higher than that in group M ($P < 0.05$). The difference of HR, SBP, DBP, SpO_2 , $\text{P}_{\text{ET}}\text{CO}_2$ and P_{peak} at different time points between the two groups were not significant, no significant difference in the incidence of fluctuation in HR, SBP, DBP $\geq 30\%$ of baseline before operation or SBP $< 80\text{ mmHg}$ and nasal mucosal injury, no symptoms such as vomiting, aspiration and $\text{SpO}_2 < 90\%$ were observed between the

two groups. **Conclusion** The ventilation effect of the new nasopharyngeal airway combined with modified ventilation maneuver is better than mask ventilation in artificial ventilation of patients with high body mass index, the ventilation strategy provides a new option for effective artificial ventilation in patients with high body mass index.

【Key words】 Artificial ventilation; New nasopharyngeal airway; Mask ventilation

球囊面罩通气法是临床工作中较常使用的保证患者有效通气的方法^[1],但该法需经专业培训才能熟练掌握,且实际操作中还存在单手打开气道不彻底,面罩不易固定,易导致漏气、胃胀气、窒息等问题^[2]。鼻咽通气道(nasopharyngeal airway, NPA)作为一种简易且性价比比较高的通气装置,主要用于解除舌后坠等导致的上呼吸道梗阻^[3]。本研究观察新型鼻咽通气道联合改良通气手法在高体质指数患者人工通气中使用的有效性,进而评估此通气策略在该人群紧急人工通气中替代面罩通气的可行性。

资料与方法

一般资料 本研究经医院伦理委员会批准,患者或家属签署知情同意书。选取 2020 年 8 月至 2021 年 1 月拟行气管插管全身麻醉的择期手术患者,性别不限,年龄 18~55 岁, BMI>26 kg/m², ASA I 或 II 级, Mallampati 分级 I 或 II 级。排除标准:面罩通气困难,既往鼻部手术史、鼻腔畸形及鼻腔内组织增生、习惯性鼻衄病史,心肺疾病和神经系统疾病病史,肺功能检查异常。根据通气方法随机分为鼻咽通气道组(N 组)和面罩组(M 组)。

麻醉方法 所有患者术前常规禁食禁饮,入室后监测 BP、ECG 和 SpO₂, 开放静脉通道。麻醉前常规给氧去氮 5 min, 氧流量设定 6 L/min, 所有患者由同一麻醉科医师(住院医师)进行通气操作。麻醉诱导:依托咪酯 0.2~0.3 mg/kg、舒芬太尼 0.3~0.5 μg/kg、顺式阿曲库铵 0.15~0.2 mg/kg, 诱导期患者意识消失后, N 组经鼻腔插入利多卡因乳膏润滑的鼻咽通气道(图 1), 女性患者选择 6 号鼻咽通气道, 男性患者选择 7 号鼻咽通气道, 插入深度为耳垂至鼻翼的距离, 使用改良通气手法封闭口腔和另一侧鼻腔进行通气:左手拇指指腹封闭鼻腔, 将示指、中指置于唇上下两侧封闭口腔, 环指和小指轻抬下颌, 机械通气参数为氧流量 6 L/min, V_T 8 ml/kg, RR 15 次/分。M 组行 EC 手法面罩通气:左手中指、环指、小指轻抬下颌(呈“E”字形), 拇指和示指固定面罩两端(呈“C”字形), 呼吸机参数同 N 组。通气 3 min 后于可视喉镜下行气管插管术。若两种方法

均通气不佳, 患者 SpO₂<90% 且呈持续下降趋势, 可联合使用口咽通道、喉罩等保证通气质量。若出现意料之外的困难通气, 应及早行环甲膜穿刺行高频通气维持患者氧供并剔除本研究。待患者自主呼吸恢复再行清醒镇静表面麻醉下气管插管, 术毕入 PACU 待意识、呼吸恢复后拔除气管导管, 必要时转入 ICU。



图 1 新型鼻咽通气道

观察指标 记录麻醉诱导前、自主呼吸消失后 1、2、3 min、插管后即刻用 M 超声凸阵探头(5 MHz)在右侧锁骨中线与肋缘交点处测得的膈肌呼吸运动幅度(图 2), 取 60 s 内平均值, 所有测量操作均由同一经过相关超声培训且对具体研究设计不知情的住院医师完成; 记录上述时点 HR、SBP、DBP、SpO₂; 记录自主呼吸消失后 1、2、3 min、插管后即刻的 P_{ET}CO₂、Ppeak; 记录 HR、SBP、DBP 波动幅度超过基础值 30% 或 SBP 低于 80 mmHg、鼻黏膜损伤、呕吐误吸、SpO₂<90% 发生情况。

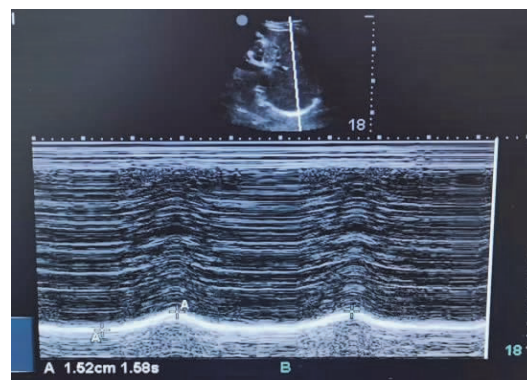


图 2 M 型超声测量膈肌呼吸运动幅度

统计分析 数据分析采用 SPSS 26.0 统计软件。正态分布计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,

组间比较采用两独立样本 t 检验,重复测量数据采用重复测量方差分析。计数资料以例(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

本研究共纳入患者 120 例,剔除鼻咽通气道置入困难 2 例,未出现意料之外的困难通气或需其他方法辅助的通气不佳,最终纳入 118 例。两组患者性别、年龄、BMI、ASA 分级和 Mallampati 分级差异无统计学意义(表 1)。

与麻醉诱导前比较,自主呼吸消失后 1、2、3 min 和插管后即刻两组膈肌呼吸运动幅度明显减小($P < 0.05$)。自主呼吸消失后 1、2、3 min 时 N 组膈肌呼吸运动幅度明显大于 M 组($P < 0.05$),麻醉诱导前和插管后即刻两组膈肌呼吸运动幅度差异无统计学意义(表 2)。两组不同时点 SpO_2 差异无统计学意义。

两组不同时点 HR、SBP 和 DBP 差异无统计学意义(表 3)。

两组不同时点 $P_{ET}CO_2$ 、 P_{peak} 差异无统计学意义(表 4)。

N 组 HR、SBP、DBP 波动幅度超过基础值 30% 或 SBP 低于 80 mmHg 发生 15 例(25.9%)、M 组发生 15 例(25%),差异无统计学意义。N 组鼻黏膜损伤发生 4 例(6.9%),M 组无一例鼻黏膜损伤,差异无统计学意义。两组均无一例呕吐误吸、 $SpO_2 < 90\%$ 发生。

讨 论

患者自主呼吸减弱或消失时,开放气道保证患者有效通气是首要任务^[4],球囊面罩通气作为一种简单有效的通气方法,在其中发挥着重要的作用^[1,5]。EC 手法,因其单手扣面罩动作形似“EC”两字母而得名,是全麻诱导后和心肺复苏时面罩通气常用方法之一^[1,6]。然而研究表明,单人行 EC 手

表 1 两组患者一般情况的比较

组别	例数	男/女 (例)	年龄 (岁)	BMI (kg/m ²)	ASA I/II 级 (例)	Mallampati I/II 级 (例)
N 组	58	30/28	42.4±9.6	29.8±2.4	26/32	27/31
M 组	60	31/29	43.8±8.8	29.8±2.3	25/35	31/2

表 2 两组患者不同时点膈肌呼吸运动幅度的比较(mm, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	麻醉诱导前	自主呼吸消失后			插管后即刻
			1 min	2 min	3 min	
N 组	58	37.5±3.9	16.5±0.8 ^{ab}	17.3±0.7 ^{ab}	17.1±0.7 ^{ab}	18.0±0.8 ^a
M 组	60	37.2±2.8	15.8±1.2 ^a	16.7±1.0 ^a	15.1±1.3 ^a	17.6±0.8 ^a

注:与麻醉诱导前比较,^a $P < 0.05$;与 M 组比较,^b $P < 0.05$

表 3 两组患者不同时点 HR、SBP 和 DBP 的比较($\bar{x} \pm s$)

指标	组别	例数	麻醉诱导前	自主呼吸消失后			插管后即刻
				1 min	2 min	3 min	
HR (次/分)	N 组	58	83.2±13.4	79.4±11.3	75.1±11.1	71.8±12.1	77.0±14.7
	M 组	60	83.5±13.8	78.8±12.0	74.4±11.2	70.5±11.3	76.5±12.6
SBP (mmHg)	N 组	58	148.1±16.7	139.4±15.0	130.0±14.7	120.9±13.5	129.8±18.4
	M 组	60	144.5±16.1	135.7±14.6	125.3±13.1	117.4±12.9	127.2±19.8
DBP (mmHg)	N 组	58	93.2±16.0	87.0±11.9	82.9±11.1	78.8±11.3	84.3±15.8
	M 组	60	90.8±13.3	84.9±9.9	80.0±10.2	75.2±9.8	84.4±16.1

表 4 两组患者不同时点 $P_{ET}CO_2$ 、 P_{peak} 的比较 ($\bar{x} \pm s$)

指标	组别	例数	自主呼吸消失后			插管后即刻
			1 min	2 min	3 min	
$P_{ET}CO_2$	N 组	58	33.7±3.7	34.6±3.1	34.3±2.6	38.1±3.0
(mmHg)	M 组	60	32.5±3.7	33.6±2.9	33.4±3.0	37.8±2.6
P_{peak}	N 组	58	21.7±5.1	19.8±4.1	19.0±4.0	18.9±3.6
(cmH ₂ O)	M 组	60	20.5±4.5	18.9±4.3	18.3±4.4	18.2±2.7

法进行通气时面罩易移位,受力不均,极易导致通气时漏气,潮气量降低^[7],双人操作虽可保证通气质量^[6],但在人员不足时难以实施。

鼻咽通道是一种外形似气管导管,质地软硬适中的声门上通气装置,主要用于解除舌后坠等导致的上呼吸道梗阻^[5]。Beattie^[8]研究提出将改良鼻咽通道联合封闭口鼻手法应用于存在困难插管或困难通气的患者,观察其通气效果,结果表明所有患者均成功通气,验证了该手法的可行性,Metz等^[9]的病例报道也证明了这一点。本研究所采用的新型鼻咽通道(0022210328)(图1)与Beattie自制的改良鼻咽通道功能相似,可直接连接简易呼吸器及呼吸机螺纹管进行人工通气,而改良通气手法如同封闭口鼻手法的进一步细化。

膈肌运动幅度是反映呼吸时肺容量变化的重要指标^[10-11],M超可测量出膈肌呼吸运动轨迹从而测得膈肌运动幅度,且因右侧膈肌比邻肝脏,更具操作性和可重复性^[12-13],因此本研究使用M超于右侧锁骨中线与肋缘交点处测量膈肌呼吸运动幅度作为评估通气效果的主要指标。

BMI>26 kg/m²是面罩通气困难的独立危险因素^[14],此类人群上呼吸道脂肪组织增多,舌体肥大,易出现舌后坠等上呼吸道梗阻现象。鼻咽通道经鼻腔插入咽腔,对塌陷的软组织可起到支撑作用^[15],且因其颌面颈部脂肪组织较多,托下颌扣面罩难度增加。本研究排除了年龄>55岁、无牙等可疑面罩通气困难^[16]人群,并根据患者的身高体型选择合适的鼻咽通道和面罩型号^[17],患者由同一位麻醉科医师(住院医师)进行通气操作。研究结果显示,与使用面罩通气比较,自主呼吸消失后1、2、3 min时使用新型鼻咽通道联合改良通气手法膈肌呼吸运动幅度均出现明显增大,显示该通气策略可取得更好的通气效果。

本研究采用常规鼻咽通道置入方法,置入到位后连接螺纹管接头进行通气,观察发现有4例患者鼻黏膜损伤,后期随访患者无明显不适。本研究有一定的局限性:研究排除了年龄>55岁、无牙等可疑面罩通气困难人群,新型鼻咽通道联合改良通气手法在该人群中使用的有效性需进一步的研究。

综上所述,新型鼻咽通道联合改良通气手法在高体质指数患者人工通气中通气效果优于面罩通气。此通气策略操作简单,效果确切,为高体质指数患者有效人工通气提供了新的选择。

参 考 文 献

- [1] Berg KM, Soar J, Andersen LW, et al. Adult advanced life support: 2020 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Circulation*, 2020, 142 (16 suppl 1): S92-S139.
- [2] 顾朝丽, 陈建荣, 刘颖, 等. 采用球囊一面罩通气对早期 CPR 患者的治疗效果. *中华急诊医学杂志*, 2014, 23(12): 1395-1397.
- [3] 戚文字, 赵平. 鼻咽通道在全身麻醉中的应用进展. *中国医师进修杂志*, 2020, 43(1): 90-92.
- [4] 中国急诊气道管理协作组. 急诊气道管理共识. *中华急诊医学杂志*, 2016, 25(6): 705-708.
- [5] 球囊面罩通气能够降低重症患者气管插管期间低氧血症发生率. *中华危重病急救医学*, 2019, (3): 297.
- [6] Joffe AM, Hetzel S, Liew EC. A two-handed jaw-thrust technique is superior to the one-handed "EC-clamp" technique for mask ventilation in the apneic unconscious person. *Anesthesiology*, 2010, 113(4): 873-879.
- [7] 应立萍, 陈晓琳, 高歌心. 降低球囊面罩装置不良反应的研究进展. *科协论坛(下半月)*, 2012, (8): 83-84.
- [8] Beattie C. The modified nasal trumpet maneuver. *Anesth Analg*, 2002, 94(2): 467-469.
- [9] Metz S, Beattie C. A modified nasal trumpet to facilitate fiberoptic intubation. *Br J Anaesth*, 2003, 90(3): 388-391.
- [10] Boussuges A, Gole Y, Blanc P. Diaphragmatic motion studied by

- m-mode ultrasonography: methods, reproducibility, and normal values. Chest, 2009, 135(2): 391-400.
- [11] Boon AJ, Harper CJ, Ghahfarokhi LS, et al. Two-dimensional ultrasound imaging of the diaphragm: quantitative values in normal subjects. Muscle Nerve, 2013, 47(6): 884-889.
- [12] 何伟, 许媛. 3 种超声方法测量膈肌运动的比较研究. 中华危重病急救医学, 2014, (12): 914-916.
- [13] 高宇晨, 崔旭蕾, 王越夫, 等. 超声评估膈肌在临床麻醉中的应用进展. 临床麻醉学杂志, 2019, 35(6): 600-603.
- [14] Yildiz TS, Solak M, Toker K. The incidence and risk factors of difficult mask ventilation. J Anesth, 2005, 19(1): 7-11.
- [15] 高颖, 张雨洁, 张晔, 等. 鼻咽通气道联合面罩通气在全身麻醉诱导期的应用. 国际呼吸杂志, 2018, 38(24): 1878-1882.
- [16] 于布为, 吴新民, 左明章, 等. 困难气道管理指南. 临床麻醉学杂志, 2013, 29(1): 93-98.
- [17] 涂梦云, 刘逸珩, 姜思琪, 等. 不同体表标志法确定鼻咽通气道型号的准确性. 中华麻醉学杂志, 2019, 39(7): 852-854.

(收稿日期: 2021-02-01)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

《临床麻醉学杂志》可直接使用缩略语的词汇

美国麻醉医师学会(ASA)	聚合酶链反应(PCR)	美国纽约心脏病协会(NYHA)
酶联免疫吸附试验(ELISA)	N-甲基-D-天冬氨酸(NMDA)	吸入氧浓度(FiO ₂)
γ-氨基丁酸(GABA)	血浆靶浓度(C _p)	白细胞介素(IL)
效应室靶浓度(C _e)	肿瘤坏死因子(TNF)	心率(HR)
血红蛋白(Hb)	血压(BP)	血小板(Plt)
收缩压(SBP)	红细胞压积(Hct)	舒张压(DBP)
红细胞计数(RBC)	心率与收缩压乘积(RPP)	白细胞计数(WBC)
平均动脉压(MAP)	体重指数(BMI)	中心静脉压(CVP)
心肺转流(CPB)	脉搏血氧饱和度(SpO ₂)	靶控输注(TCI)
潮气量(V _T)	患者自控静脉镇痛(PCIA)	呼吸频率(RR)
患者自控硬膜外镇痛(PCEA)	呼气末二氧化碳分压(P _{ET} CO ₂)	患者自控镇痛(PCA)
动脉血二氧化碳分压(PaCO ₂)	呼气末正压(PEEP)	动脉血氧分压(PaO ₂)
间歇正压通气(IPPV)	静脉血氧分压(PvO ₂)	最低肺泡有效浓度(MAC)
静脉血二氧化碳分压(PvCO ₂)	脑电双频指数(BIS)	视觉模拟评分法(VAS)
听觉诱发电位指数(AAI)	重症监护病房(ICU)	麻醉后恢复室(PACU)
四个成串刺激(TOF)	天门冬氨酸氨基转移酶(AST)	心电图(ECG)
丙氨酸氨基转移酶(ALT)	警觉/镇静状态评定(OAA/S)	核因子(NF)
磁共振成像(MRI)	羟乙基淀粉(HES)	计算机断层扫描(CT)
伊红染色(HE)	术后认知功能障碍(POCD)	急性呼吸窘迫综合征(ARDS)