

肩高头后仰位对非插管全身麻醉纤维支气管镜检查术中气道梗阻和低氧的影响

刘光顺 汪亚宏 全宇航 叶克中 张祥武 吕志勇

【摘要】 目的 观察肩高头后仰位对非插管全身麻醉纤维支气管镜(FOB)检查术中气道梗阻和低氧的影响。方法 选择拟行无痛 FOB 检查的患者 170 例,男 97 例,女 73 例,年龄 18~64 岁, BMI 18.5~28.0 kg/m², ASA I—III 级。采用随机数字法将患者分为两组:观察组(D 组, n=84)和对照组(C 组, n=83)。D 组采用肩高头后仰位, C 组采用平卧位。两组均采用丙泊酚复合舒芬太尼静脉全身麻醉,普通内镜面罩吸氧 8~10 L/min,当改良警觉/镇静(MOAA/S)评分 ≤1 分时开始实施 FOB 检查。记录术中低氧及采取纠正措施例数,麻醉诱导前(T₁)、麻醉诱导后 1 min(T₂)、气管内表面麻醉(T₃)、FOB 检查时(T₄)及检查结束时(T₅)的 HR、SBP、DBP、SpO₂。记录 T₂ 时腭后间隙和舌后间隙梗阻程度,术中声门显露情况和内镜医师操作舒适度。记录术后颈部不适、头痛、头晕和恶心呕吐等不良事件的发生情况。**结果** 与 C 组比较, D 组术中中度低氧、重度低氧、托下颌和辅助通气发生率明显降低(P<0.05)。与 T₁ 时比较, 两组 T₃、T₄ 时 HR 明显增快(P<0.05), T₂、T₄、T₅ 时 SBP 和 DBP 明显降低(P<0.05), T₂ 时 SpO₂ 明显升高(P<0.05), T₄ 时 SpO₂ 明显降低(P<0.05); C 组 T₃ 时 SpO₂ 明显降低(P<0.05)。与 C 组比较, D 组 T₄ 时 SpO₂ 明显升高(P<0.05), T₂ 时舌后间隙无梗阻发生率明显升高,完全梗阻发生率明显降低(P<0.05)。与 C 组比较, D 组声门显露差发生率明显降低,内镜医师操作舒适度明显升高(P<0.05)。两组术后不良事件发生率差异无统计学意义。**结论** 肩高头后仰位可减轻非插管全身麻醉 FOB 检查术中的气道梗阻,降低术中低氧的发生率。

【关键词】 体位;非插管全身麻醉;纤维支气管镜检查术;气道梗阻;低氧

Effect of shoulder-high head back-up position on airway obstruction and hypoxia during fiberoptic bronchoscopy under non-intubated general anesthesia LIU Guangshun, WANG Yahong, QUAN Yuhang, YE Kezhong, ZHANG Xiangwu, LYU Zhiyong. Department of Anesthesiology, Yunnan Cancer Hospital, the Third Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming 650118, China

Corresponding author: LYU Zhiyong, Email: 419422055@qq.com

【Abstract】 Objective To observe the effect of shoulder-high head back-up position on airway obstruction and hypoxia during fiberoptic bronchoscopy under non-intubated general anesthesia. **Methods** A total of 170 patients undergoing painless fiberoptic bronchoscopy, 97 males and 73 females, aged 18–64 years, BMI 18.5–28.0 kg/m², ASA physical status I–III, were randomly divided into two groups by random number method: observation group (group D, n = 84) and control group (group C, n = 83). Group D adopted the shoulder-high head back-up position, and group C adopted the supine position. All the patients received intravenous general anesthesia of propofol combined with sufentanil, and were oxygenated via an ordinary endoscopic mask with an oxygen flow rate of 8–10 L/min. Fiberoptic bronchoscopy was performed when the modified observer assessment of alertness and sedation (MOAA/S) score was ≤ 1 point. The number of cases in which hypoxia occurred and corrective measures were taken were recorded. The changes of HR, SBP, DBP, and SpO₂ before induction of anesthesia (T₁), 1 minute after induction of anesthesia (T₂), endotracheal surface anesthesia (T₃), at the time of examination (T₄), and at the end of the examination (T₅) were recorded. The degree of obstruction of the retropalatal space and retroglottal space at T₂ were recorded. The level of glottic exposure and operating comfort of the endoscopist were recorded during the examination, and the incidence of postoperative neck discomfort, postoperative headache, postoperative dizziness, and nausea and vomiting were recorded. **Results** Compared with group C, the incidence of intraoperative moderate hypoxia, severe hypoxia, jaw support, and assisted ventilation was signifi-

DOI: 10.12089/jca.2024.06.002

基金项目:云南省教育厅科学研究基金项目(2022J0252)

作者单位:650118 云南省肿瘤医院 昆明医科大学第三附属医院麻醉科(刘光顺、汪亚宏、全宇航、叶克中、吕志勇),胸外科(张祥武)

通信作者:吕志勇, Email: 419422055@qq.com

cantly decreased in group D ($P < 0.05$). Compared with T_1 , the HR were significantly increased at T_3 and T_4 ($P < 0.05$), SBP and DBP were significantly decreased at T_2 , T_4 , and T_5 ($P < 0.05$), SpO_2 was significantly increased at T_2 and decreased at T_4 in the two groups ($P < 0.05$), and SpO_2 in group C was significantly decreased at T_3 ($P < 0.05$). Compared with group C, SpO_2 was significantly increased at T_4 , the incidence of non-obstruction in the retrolingual space was significantly increased, and the incidence of complete obstruction in the retrolingual space was significantly decreased at T_2 , and the incidence of good glottic exposure was significantly increased, the incidence of poor glottic exposure was significantly decreased, and the incidence of good operating comfort of the endoscopist was significantly increased in group D ($P < 0.05$). There was no significant difference in the incidence of postoperative adverse events between the two groups. **Conclusion** Shoulder-high head back-up position can alleviate airway obstruction and reduce the incidence of hypoxia during fiberoptic bronchoscopy under non-intubated general anesthesia.

【Key words】 Position; Non-intubated general anesthesia; Fiberoptic bronchoscopy; Airway obstruction; Hypoxia

无痛技术能够减轻纤维支气管镜检查(fiberoptic bronchoscopy, FOB)导致的焦虑、紧张和各种不适症状。阿片类药物和丙泊酚都是无痛诊疗的常用药物,但均可引起呼吸抑制^[1-5],甚至呼吸暂停^[2],二者联合使用时发生率更高^[4]。此外,患者在镇静或麻醉状态下容易发生上呼吸道梗阻^[6-8]。诊疗过程中麻醉与手术共用气道,可加重患者的通气障碍^[6],导致术中低氧的发生^[3-5]。平卧位是无痛 FOB 诊疗常用的体位,仰头举颌法、仰头抬颌法、双手托颌均可尽快开放气道,维持有效通气^[9]。头高斜坡位可有效降低上呼吸道的塌陷和梗阻^[10-11],而下颌前移的手法可以通过扩大咽腔来降低咽部软组织塌陷^[12],有利于维持气道通畅和供氧,但头高斜坡位却使患者的头部倾斜抬高,使患者的口鼻朝向斜上方,不利于 FOB 操作。肩高头后仰位不仅具有头高斜坡位和仰头举颌法的优点,而且不升高患者头部的高度,便于 FOB 的诊疗操作。本研究观察肩高头后仰位对非插管全身麻醉 FOB 检查术中气道梗阻及低氧的影响,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(KYLC2022078),患者签署知情同意书。选择 2023 年 2—11 月拟行无痛 FOB 检查的患者,性别不限,年龄 18~64 岁, BMI 18.5~28.0 kg/m², ASA I—III 级。排除标准:高血压 III 级,心功能不全,颈段和胸段椎体骨折、手术、肿瘤或是颈椎疾病史,口底、咽、喉部肿瘤及手术史,营养不良及呼吸肌无力,相关麻醉药物高敏或过敏史及使用禁忌,严重睡眠呼吸暂停综合症,支气管哮喘发作期间,上呼吸道梗阻及预判面罩通气困难,中枢神经系统疾病或精神异常,全身麻醉禁忌。剔除标准:检查时间超过 20 min,检查过程中改行气管插管和机械通气。

分组与处理 采用随机数字法将患者分为两

组:观察组(D组)和对照组(C组)。D组采用自制的体位垫(将布铺巾折叠成 30 cm×10 cm×8 cm 长方体,再用铺巾包裹整齐以胶带固定)使患者处于肩高头后仰位,使肩部垫高 5~8 cm,头后仰至患者能够耐受的位置(约后仰 20°~40°,图 1),必要时在枕部垫一医用头圈;C组则采用常规平卧位。分组完成后,将分组信息放入一个密封的信封内,由患者暂存,以便实施单盲。

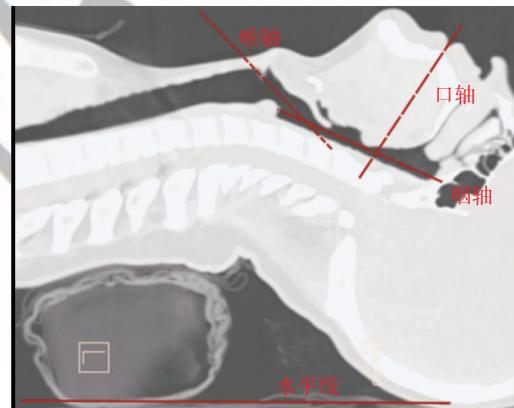


图 1 肩高头后仰位 CT 影像图

麻醉方法 术前患者禁食 8 h、禁饮 4 h,入室后由麻醉科护士开放上肢静脉,输注生理盐水 250 ml,连接多功能生命体征监测仪监测 HR、BP、 SpO_2 ,使用普通内镜面罩^[5]吸氧 5 min,氧流量 8~10 L/min。根据信封内的分组信息,调整对应的检查体位。随后麻醉科医师按实际体重依次给予舒芬太尼 0.1 μg/kg、丙泊酚 2.0 mg/kg,当相隔 10 s 连续出现 2 次改良警觉/镇静(modified observer's assessment of alertness and sedation, MOAA/S)评分 ≤ 1 分时,由内镜医师从内镜面罩的插入口经鼻腔插入 FOB,按照声门、气管、右主支气管、左主支气管的顺序分别给予 1%利多卡因各 2 ml 进行局部表面麻醉,待表

面麻醉完成 1 min 后进行检查^[5]。整个过程中严密观察患者的生命体征和呛咳情况,若检查过程中出现中度以上呛咳或肢体活动,静脉注射丙泊酚 0.4 mg/kg,在 5 min 内追加丙泊酚的次数不超过 2 次。如不能缓解,则追加 1%利多卡因各 2 ml 进行局部表面麻醉,待表面麻醉完善后继续检查。在插入 FOB 时,若发现软腭完全塌陷紧贴于咽后壁,双手托起下颌以开放气道。当舌后坠或 SpO₂ < 95% 时,托起下颌并保持张口状态;当 SpO₂ < 90% 并超过 1 min 时,手控辅助通气,待 SpO₂ 回升至 100% 后继续检查^[5];若辅助通气后 SpO₂ 仍 < 75% 并超过 30 s 或 < 90% 并超过 2 min 时,置入人工气道行机械通气^[14],并将该类患者剔除;若检查时间超过 20 min,也将该类患者剔除。HR < 45 次/分时,给予阿托品 0.2~0.4 mg;HR > 120 次/分时,给予艾司洛尔 10~20 mg;SBP < 90 mmHg 超过 30 s 时,给予麻黄碱 5~15 mg;SBP ≥ 180 mmHg 或升高幅度超过基础值的 30% 时,给予乌拉地尔 25~50 mg。

检查结束后鼻导管吸氧 5 L/min 至患者清醒,待 MOAA/S 评分达 5 分后转入麻醉恢复室继续观察,诊疗性操作镇静与麻醉后离院评分量表评分 ≥ 9 分时由家属陪同离开。本研究中,实施麻醉的为同一麻醉团队;FOB 检查由同一位内镜医师操作完成,声门显露情况、操作过程中舒适度、腭后间隙和舌后间隙梗阻程度的评估均由该医师独立完成。

观察指标 记录术中低氧及采取矫正措施(包括托下颌和辅助通气)的例数。低氧程度的判断以 SpO₂ 数值和持续时间为标准:SpO₂ 90%~95% 并持续 ≥ 30 s 定义为轻度低氧;SpO₂ 75%~89% 并持续 ≥ 30 s 定义为中度低氧;任何时候 SpO₂ < 75%,或 SpO₂ 75%~89% 并持续 ≥ 1 min 定义为重度低氧。记录麻醉诱导前(T₁)、麻醉诱导后 1 min(T₂)、气管内表面麻醉(T₃)、FOB 检查时(T₄)及检查结束时(T₅)的 HR、SBP、DBP、SpO₂。记录 T₃、T₄ 时呛咳例数及评分(1 分,无呛咳;2 分,轻度呛咳,连续呛咳不超过 2 次;3 分,中度呛咳,连续呛咳 3~5 次;4 分,重度呛咳,连续呛咳多于 5 次)^[15]。记录检查时间、苏醒时间(指从检查结束至患者神志清醒,对答切题,呼吸循环功能平稳,肌力恢复正常的时间)和丙泊酚追加情况。记录 T₂ 时由内镜检查医师在明视下评估的腭后间隙和舌后间隙梗阻程度(无梗阻,梗阻 < 50%;部分梗阻,梗阻 50%~75%;完全性梗阻,梗阻 ≥ 75%)^[7]。记录术中内镜医师对声门显露情况和操作舒适度的评价情况,分为好、中、差

3 个等级。记录术后颈部不适、头痛、头晕和恶心呕吐等不良事件的发生情况。

统计分析 采用 PASS 11.0 计算样本量。在预试验中,对照组和观察组术中中重度低氧发生率分别为 20% 和 5%,设置 $\alpha = 0.05$, $1 - \beta = 0.8$, 双侧检验,预计 20% 的脱落率,每组需纳入患者 85 例。

采用 SPSS 23.0 统计软件进行数据分析。正态分布计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,组间比较采用两独立样本 *t* 检验,组内比较采用单因素重复测量资料的方差分析;非正态分布计量资料以中位数与四分位数间距 [*M* (IQR)] 表示,组间比较采用 Mann-Whitney *U* 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。等级资料的比较采用秩和检验。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

结 果

两组初始共纳入患者 170 例,两组各有 1 例检查时间超过 20 min, C 组有 1 例改行气管插管和机械通气,共剔除 3 例,最终纳入分析患者 167 例, D 组 84 例, C 组 83 例。两组患者性别、年龄、BMI、ASA 分级、Mallampati 分级、检查方式、术前合并症差异无统计学意义(表 1)。

表 1 两组患者一般情况的比较

指标	D 组 (<i>n</i> = 84)	C 组 (<i>n</i> = 83)
男/女(例)	52/32	43/40
年龄(岁)	55.7 ± 6.5	53.8 ± 6.5
BMI (kg/m ²)	22.8 ± 2.5	22.6 ± 2.2
ASA I/II/III 级(例)	4/50/30	3/48/32
Mallampati I/II/III/IV 级(例)	34/37/12/1	35/34/12/2
检查方式 刷检/取材活检(例)	45/39	50/33
术前合并症[例(%)]		
高血压	22(26)	26(31)
心动过速	5(6)	2(2)
心动过缓	4(5)	2(2)

与 C 组比较, D 组术中中度低氧、重度低氧、托下颌和辅助通气发生率明显降低 (*P* < 0.05)。两组轻度低氧发生率差异无统计学意义(表 2)。

两组检查时间、苏醒时间、丙泊酚追加率差异无统计学意义(表 3)。

表 2 两组患者术中低氧发生情况及其干预措施的比较[例(%)]

组别	例数	低氧程度			干预措施	
		轻度	中度	重度	托下颌	辅助通气
D 组	84	6(7)	5(6) ^a	1(1) ^a	36(43) ^a	1(1) ^a
C 组	83	5(6)	15(18)	8(10)	49(59)	8(10)

注:与 C 组比较,^a $P < 0.05$ 。

表 3 两组患者检查时间、苏醒时间和丙泊酚追加情况的比较

组别	例数	检查时间 (min)	苏醒时间 (min)	追加丙泊酚 [例(%)]
D 组	84	6.5(5.0~13.0)	1.0(1.0~1.0)	21(25)
C 组	83	6.0(5.0~14.0)	1.0(1.0~1.0)	18(22)

两组腭后间隙梗阻程度差异无统计学意义。与 C 组比较,D 组舌后间隙无梗阻发生率明显升高($P < 0.05$),完全梗阻发生率明显降低($P < 0.05$)(表 4)。

与 T₁ 时比较,两组 T₃、T₄ 时 HR 明显增快($P <$

表 4 两组患者气道梗阻程度的比较[例(%)]

组别	例数	腭后间隙梗阻程度			舌后间隙梗阻程度		
		无梗阻	部分梗阻	完全梗阻	无梗阻	部分梗阻	完全梗阻
D 组	84	59(70)	17(20)	8(10)	59(70) ^a	18(21)	7(8) ^a
C 组	83	54(65)	19(23)	10(12)	45(54)	20(24)	18(22)

注:与 C 组比较,^a $P < 0.05$ 。

表 5 两组患者不同时点 HR、SBP、DBP 和 SpO₂ 的比较($\bar{x} \pm s$)

指标	组别	例数	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
HR (次/分)	D 组	84	80.7±12.6	82.7±9.1	94.1±13.5 ^a	87.0±10.3 ^a	82.7±9.6
	C 组	83	79.0±9.7	81.2±8.6	93.5±12.1 ^a	86.2±11.3 ^a	82.4±11.0
SBP (mmHg)	D 组	84	125.8±18.7	109.4±14.0 ^a	123.9±17.0	115.6±14.7 ^a	118.2±14.0 ^a
	C 组	83	131.0±20.0	107.4±22.0 ^a	127.2±14.0	116.8±22.7 ^a	116.9±19.6 ^a
DBP (mmHg)	D 组	84	81.8±12.0	72.6±10.0 ^a	82.2±10.8	77.1±9.1 ^a	78.3±7.9 ^a
	C 组	83	82.0±10.9	69.2±13.4 ^a	81.2±12.0	76.4±12.9 ^a	75.4±13.0 ^a
SpO ₂ (%)	D 组	84	99.5±1.0	99.8±0.4 ^a	98.9±1.4	96.9±3.7 ^{ab}	98.9±1.5
	C 组	83	99.4±0.9	99.8±0.4 ^a	98.4±2.7 ^a	94.9±5.4 ^a	97.3±9.9

注:与 T₁ 比较,^a $P < 0.05$;与 C 组比较,^b $P < 0.05$ 。

0.05), T₂、T₄、T₅ 时 SBP 和 DBP 明显降低($P < 0.05$), T₂ 时 SpO₂ 明显升高, T₄ 时 SpO₂ 明显降低($P < 0.05$)。与 T₁ 时比较, T₃ 时 C 组 SpO₂ 明显降低($P < 0.05$)。与 C 组比较, T₄ 时 D 组 SpO₂ 明显升高($P < 0.05$)(表 5)。D 组和 C 组 T₃ 时呛咳例数分别为 79 例(94%)和 80 例(96%), T₄ 时呛咳例数分别为 24 例(29%)和 28 例(34%), 两组差异无统计学意义。

与 C 组比较, D 组声门显露明显更好($P < 0.05$), 内镜医师操作舒适度明显更好($P < 0.05$)。两组术后颈部不适、头痛、头晕、恶心呕吐发生率差异无统计学意义(表 6)。

讨 论

正常人群预给氧后可维持约 6 min 的无呼吸无低氧状态^[16], 本研究的纳入对象多伴有呼吸道疾患, 故在接受非插管全身麻醉时, 该时间可能缩短。部分患者在给予镇静药或麻醉药后可出现呼吸抑制或呼吸暂停^[2], 高流量给氧的“窒息氧合”技术^[17]虽可暂时维持较高的氧储备和氧合水平, 然而在镇静或麻醉状态下部分患者出现软腭塌陷和舌

表 6 两组患者术中声门显露情况、内镜医师操作舒适度及术后不良事件的比较[例(%)]

组别	例数	声门显露情况			内镜医师操作舒适度			术后不良事件			
		好	中	差	好	中	差	颈部不适	头痛	头晕	恶心呕吐
D 组	84	58(69) ^a	23(27)	3(4) ^a	56(66) ^a	22(26)	6(7)	4(5)	2(2)	15(17)	5(6)
C 组	83	42(51)	31(37)	10(12)	40(48)	34(41)	9(11)	0(0)	0(0)	12(14)	3(4)

注:与 C 组比较,^a $P < 0.05$ 。

后坠等可导致气道梗阻^[8],破坏了“窒息氧合”的前提条件^[18]。气管内表面麻醉和 FOB 置入的刺激可诱发患者的自主呼吸、咳嗽和心血管应激反应,可暂时部分解除气道梗阻或呼吸抑制;但表面麻醉效果完善后气道应激反应降低,有气道梗阻的患者容易出现低氧。故呼吸抑制、气道梗阻、低氧、CO₂ 蓄积等相互促进,严重影响着非插管全身麻醉 FOB 检查期间的患者生命安全。本研究结果显示,肩高头后仰体位对非插管全身麻醉 FOB 检查过程中的应激反应无明显影响,但可改善气道梗阻,进而降低术中低氧的发生率。

在无痛 FOB 检查时,患者往往伴有一定程度的心血管系统的波动,尤其气管内表面麻醉时最为明显。呛咳是气道的一种应激反应,强烈的呛咳可能会干扰检查进程,增加患者的心血管反应及并发症,而适度的呛咳却可暂时缓解呼吸抑制和暂停,在一定程度上改善术中气道梗阻、缺氧和 CO₂ 蓄积的情况。采用气管镜体位枕垫高肩部可减少局部麻醉下气管镜检查过程中的气道黏膜损伤和并发症,增加患者的舒适度^[19]。本研究结果显示,体位对非插管全身麻醉下行 FOB 检查患者的心血管系统和呼吸系统的应激反应并无影响,与该研究的结果不同,这可能与全身麻醉降低了 FOB 检查过程中的心血管系统和呼吸系统的应激反应有关。

非插管全身麻醉气管镜诊疗过程中容易发生缺氧,尤其在长时间和复杂的检查、营养不良及肥胖患者中更为明显,麻醉管理也更为复杂,本研究中已经排除了该类患者。本课题组前期研究^[5]结果显示,使用普通内镜面罩吸氧行无痛 FOB 检查时低氧的发生率为 30%。本研究中的发生率低于上述报道,可能与积极处理亚临床呼吸抑制和改良托下颌的方法改善了气道的通畅度有关。另外,本研究中低氧的发生时间为麻醉诱导后 2~5 min,此时为氧储备接近耗竭需要依赖于“窒息氧合”和自主

呼吸代偿,若是存在气道梗阻则破坏了其前提条件^[18],降低其氧合效果,容易诱发低氧。同时,采用肩高头后仰位的患者术中声门显露程度和内镜医师操作舒适度均较好,说明该体位并不增加术中检查的操作难度,两组患者术后颈部不适、头痛、头晕和恶心呕吐的发生率未明显增高,提示该体位对患者的颈部组织结构和脑部血液供应的影响在可耐受的范围内,可能与本研究在患者清醒状态下进行体位调整和检查时间较短有关。

保持气道通畅对于非插管全身麻醉的 FOB 检查患者尤为重要,患者去枕或是垫枕平卧时,其头颈部处于中立位或是屈曲位,有软腭和舌向后塌陷导致气道梗阻的可能,头颈部后展(头后仰)时则可使气道塌陷减轻^[20];肩部垫高可产生类似于头高斜坡位^[10-11]改善气道梗阻的效果,同时使舌的重心向头侧移动。这些改变使得托起下颌后能有效解除舌后坠导致的气道梗阻,虽然腭后间隙的梗阻可能仍然存在,保持张口状态(类似于下颌前伸)可扩大咽腔^[12]改善上呼吸道梗阻情况。连华秀等^[19]研究表明,垫高肩部可使气道处于最大开放状态。本研究中采用肩高头后仰位的患者舌后间隙梗阻情况较轻,中度低氧、重度低氧、托下颌和辅助通气的发生率低,这与采用肩高头后仰位的患者的体位可使气道梗阻减轻和比较容易矫正有关,与该文献报道相同。呼吸睡眠暂停的患者在镇静时经口呼吸可使腭后和舌后区域减少,舌后坠加重,吸气时负压增加,气道狭窄加重^[7]。本研究结果显示,在头后仰和托下颌的基础上再打开口腔,可缓解低氧的情况,考虑为在腭后间隙完全梗阻时,经鼻腔给氧通道已阻塞,此时头后仰和托下颌可解除舌后间隙梗阻,打开口腔则可通过扩大咽腔、保持气道的通畅性和减轻气道梗阻,垫高肩部时效果更佳。

本研究的不足之处:未涉及较长时间的诊疗过程及老年患者;未行 P_{ET}CO₂ 监测,不能反映 CO₂ 蓄

积的问题;本研究仅限于非插管全身麻醉和内镜面罩,不能明确肩高头后仰体位对其他麻醉方法和给氧工具氧合状态的影响;未根据患者的体型制定个体化的体位垫,不能更好地切合患者的实际情况。

综上所述,肩高头后仰位可减轻非插管全身麻醉 FOB 检查术中的气道梗阻,降低低氧的发生率,提高无痛 FOB 检查的安全性。

参 考 文 献

- [1] Ou Y, Feng M, Hu B, et al. The impact of alfentanil supplementation on the sedation of bronchoscopy: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore)*, 2022, 101(31): e27401.
- [2] 顾庆玲, 黄民, 李嘉丽. 丙泊酚药物不良反应潜在机制的研究现状. *中国临床药理学杂志*, 2023, 39(12): 1815-1819.
- [3] Wu B, Zhu W, Wang Q, et al. Efficacy and safety of ciprofol-remifentanil versus propofol-remifentanil during fiberoptic bronchoscopy: a prospective, randomized, double-blind, non-inferiority trial. *Front Pharmacol*, 2022, 13: 1091579.
- [4] Yoon HI, Kim JH, Lee JH, et al. Comparison of propofol and the combination of propofol and alfentanil during bronchoscopy: a randomized study. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2011, 55(1): 104-109.
- [5] 刘光顺, 王忠慧, 周敏, 等. KHC 型面罩吸氧在无痛纤维支气管镜检查术中的应用. *山东医药*, 2022, 62(36): 71-75.
- [6] 邓小明, 王月兰, 冯艺, 等. (支)气管镜诊疗镇静/麻醉专家共识(2020 版). *国际麻醉学与复苏杂志*, 2021, 42(8): 785-794.
- [7] Hsu YB, Lan MY, Huang YC, et al. Association between breathing route, oxygen desaturation, and upper airway morphology. *Laryngoscope*, 2021, 131(2): E659-E664.
- [8] Ordones AB, Grad GF, Cahali MB, et al. Comparison of upper airway obstruction during zolpidem-induced sleep and propofol-induced sleep in patients with obstructive sleep apnea: a pilot study. *J Clin Sleep Med*, 2020, 16(5): 725-732.
- [9] 全军麻醉与复苏专业委员会. 战创伤救治气道管理指南. *临床麻醉学杂志*, 2019, 35(11): 1129-1132.
- [10] Owen GS, Talati VM, Zhang Y, et al. The effect of head of bed elevation on upper airway collapsibility during drug-induced sleep endoscopy. *J Clin Sleep Med*, 2024, 20(1): 93-99.
- [11] Iannella G, Cammaroto G, Meccariello G, et al. Head-of-bed elevation (HOBE) for improving positional obstructive sleep apnea (POSA): an experimental study. *J Clin Med*, 2022, 11(19): 5620.
- [12] Garcia G, Wolf JJ, Campbell DA, et al. Mandibular advancement reduces pharyngeal collapsibility by enlarging the airway rather than affecting velopharyngeal compliance. *Physiol Rep*, 2023, 11(3): e15558.
- [13] 蒋婷婷, 刘月, 徐漫, 等. 复合丙泊酚时阿芬太尼抑制胃镜置入反应的半数有效剂量. *临床麻醉学杂志*, 2022, 38(8): 791-794.
- [14] Zhu H, Su Z, Huai X, et al. Efficacy and safety of remimazolam tosylate for sedation during upper gastrointestinal endoscopy: study protocol for a multicenter randomized controlled trial. *Trials*, 2022, 23(1): 995.
- [15] Wu W, Zhou Y, Zhu Y, et al. Sufentanil target controlled infusion (TCI) versus remifentanil TCI for monitored anaesthesia care for patients with severe tracheal stenosis undergoing fiberoptic bronchoscopy: protocol for a prospective, randomised, controlled study. *BMJ Open*, 2022, 12(8): e058662.
- [16] Azam Danish M. Preoxygenation and anesthesia: a detailed review. *Cureus*, 2021, 13(2): e13240.
- [17] Ly NM, Van Dinh N, Trang D, et al. Apnoeic oxygenation with high-flow oxygen for tracheal resection and reconstruction surgery. *BMC Anesthesiol*, 2022, 22(1): 73.
- [18] 邱瑾, 段光友, 陈兵, 等. 经鼻湿化快速充气交换通气: 一种新的窒息氧合技术. *局解手术学杂志*, 2021, 30(4): 362-368.
- [19] 连秀华, 黄瑞娥, 陈力舟, 等. 气管镜体位枕的研制及其在气管镜检查术中的应用效果观察. *中国医疗器械信息*, 2017, 23(13): 20-21.
- [20] Walsh JH, Maddison KJ, Platt PR, et al. Influence of head extension, flexion, and rotation on collapsibility of the passive upper airway. *Sleep*, 2008, 31(10): 1440-1447.

(收稿日期:2024-01-04)