

清醒镇静行支气管镜在 AECOPD 合并呼吸衰竭患者中的临床观察

王盛龙, 李苏舒, 陈益华, 陈佳民

柳州市中医医院（柳州市壮医医院）呼吸与危重症医学科, 广西柳州, 545001

【摘要】目的：观察清醒镇静行支气管镜在慢性阻塞性肺病急性加重（acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease, AECOPD）合并呼吸衰竭患者中的临床效果。**方法：**选取 2021 年 07 月至 2023 年 6 月于柳州市中医医院（柳州市壮医医院）行支气管镜的 AECOPD 合并 I 型及 II 型呼吸衰竭患者各 90 例，采用随机数字表法分局部麻醉、清醒镇静、深度镇静，每组 30 例。局部麻醉仅使用利多卡因；清醒镇静在局部麻醉基础上加用咪达唑仑及芬太尼，使镇静深度评分（Ramsay 评分）在 2~4 分；深度镇静在局部麻醉基础上加用咪达唑仑及芬太尼，使 Ramsay 评分在 5~6 分。监测麻醉前（T₀）、进镜至声门时（T₁）、留取肺泡灌洗液时（T₂）、术后 15 分钟时（T₃）的心率（heart rate, HR）、平均动脉压（mean arterial pressure, MAP）、外周氧饱和度（percutaneous arterial oxygen saturation, SpO₂），记录 T₀、T₃ 时间点患者血气分析的酸碱值（pH）、动脉血氧分压（PaO₂）、动脉血二氧化碳分压（PaCO₂）。**结果：**清醒镇静与深度镇静相比，在各时间节点监测 HR、MAP、SpO₂ 差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ），清醒镇静与局部麻醉在 T₁、T₂ 时间节点监测 HR、MAP、SpO₂ 差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ）；T₃ 时间节点中，清醒镇静 PaO₂ 与局部麻醉差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ），清醒镇静 PaCO₂ 与深度镇静差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。**结论：**针对 AECOPD 合并呼吸衰竭患者，在清醒镇静下行支气管镜，可减轻患者痛苦，提高患者舒适度，减少全身性麻醉药物所带来的呼吸抑制，降低二氧化碳潴留，值得临床推广。

【关键词】清醒镇静；支气管镜；慢性阻塞性肺疾病急性加重；呼吸衰竭

【中图分类号】 R562,R614

Clinical Observation Of Conscious Sedation Bronchoscopy In Patients With AECOPD Complicated By Respiratory Failure

Shenglong Wang, Sushu Li, Yihua Chen, Jiamin Chen

Department of respiratory and critical care medicine, Liuzhou traditional Chinese medicine hospital (Liuzhou Zhuang Medical Hospital), Liuzhou 545001, Guangxi, China

【Abstract】 Objective Observing the clinical effect of conscious

sedation bronchoscopy in patients with Acute Exacerbation of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (AECOPD) complicated with respiratory failure. **Methods** From July 2021 to June 2023, 90 AECOPD patients with type I/II respiratory failure undergoing bronchoscopy at Liuzhou Traditional Chinese Medicine Hospital were randomly divided into local, conscious sedation, and general anesthesia groups (30 each). The local group received only lidocaine; the conscious sedation group received midazolam and fentanyl for a Ramsay score of 2~4; the general group received the same for a score of 5~6. HR, MAP, and SpO_2 were monitored at T_0 (pre-anesthesia), T_1 (glottis insertion), T_2 (BALF collection), and T_3 (15 min post-op). pH, PaO_2 , and $PaCO_2$ were recorded at T_0 and T_3 . **Results** No significant differences in HR, MAP, and SpO_2 were observed between conscious and deep sedation at any time point ($P>0.05$), while significant differences were found between conscious sedation and local anesthesia at T_1 and T_2 ($P<0.05$). At T_3 , PaO_2 differed significantly between conscious sedation and local anesthesia ($P<0.05$), and $PaCO_2$ differed significantly between conscious and deep sedation ($P<0.05$). **Conclusion** For AECOPD patients with respiratory failure, bronchoscopy under conscious sedation reduces pain, improves comfort, minimizes respiratory depression from general anesthetics, and lowers CO_2 retention, warranting clinical use.

【Key words】 Conscious sedation; Bronchoscopy; Acute Exacerbation Of Chronic Obstructive Pulmonary disease; Respiratory Failure

支气管镜是一种可视的呼吸内镜技术，近年来随着呼吸内镜的不断发展，其应用范围逐步扩大，是呼吸系统疾病常用的诊疗手段^[1]。支气管镜经口鼻或人工气道进入体内，操作过程中可能出现呛咳、气促、憋喘、恐惧、焦虑等，甚至导致低氧血症、心律失常等严重并发症。我国目前支气管镜麻醉主要有以下方式：局部麻醉、局部麻醉联合静脉镇静镇痛（即清醒镇静）、深度镇静^[2]。慢性阻塞性肺疾病（chronic obstructive pulmonary disease, COPD）是一种常见的慢性呼吸系统疾病，多与吸入有害气体相关，呈进行性发展，以不完全可逆的气流受限为主要特征，疾病后期可出现慢性呼吸衰竭、肺癌、慢性肺源性心脏病等并发症，治疗难度大，预后不理想^[3]。而慢性阻塞性肺病急性加重（AECOPD）通常表现为咳嗽咳痰及呼吸困难症状加重，同时因为呼吸道感染导致局部或全身炎症反应加重，需要配合行支气管镜了解气道内情况、完善下呼吸道分泌物病原学检查^[4]。因此，寻求一种适用于AECOPD合并呼吸衰竭的麻醉方式行支气管镜，具有重要的临床意义。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究已获伦理委员会审批（审批编号：2021MAY-KY-YN-012-01）。选择 2021 年 07 月至 2023 年 6 月在柳州市中医医院（柳州市壮医医院）呼吸与危重症医学科住院并符合纳入标准的 AECOPD 合并呼吸衰竭患者共 180 例，其中 I 型呼吸衰竭 90 例、II 型呼吸衰竭 90 例，按照随机数字表法，采用不透明信封进行分组，因干预措施的特殊性质，受试者和干预实施者未设盲，但结局评估者及统计分析师对分组设盲。分配隐藏和盲法的具体限制及潜在偏倚已在讨论部分说明。每组 30 例，即合并 I 型呼吸衰竭局部麻醉组、合并 I 型呼吸衰竭清醒镇静组、合并 I 型呼吸衰竭深度镇静组、合并 II 型呼吸衰竭局部麻醉组、合并 II 型呼吸衰竭清醒镇静组、合并 II 型呼吸衰竭深度镇静组。不同组患者性别与年龄等一般资料比较，差异无统计学意义（ $P>0.05$ ），具有可比性，见表 1。

表 1 各组患者临床一般资料比较

类型	组别	例数	性别[例（%）]		年龄 （，岁）
			男	女	
AECOPD 合并 I 型呼吸衰竭	A 组	30	20（66.67）	10（33.33）	74.37±8.22
	B 组	30	19（63.33）	11（36.67）	74.03±8.13
	C 组	30	21（70）	9（30）	75±7.98
$F/\bar{\chi}$			0.3		0.11
P			0.861		0.896
AECOPD 合并 II 型呼吸衰竭	A 组	30	18（60）	12（40）	74.3±7.43
	B 组	30	19（63.33）	11（36.67）	73.8±7.89
	C 组	30	20（66.67）	10（33.33）	74.97±8.01
$F/\bar{\chi}$			0.287		0.17
P			0.866		0.844

A 组=局部麻醉，B 组=清醒镇静，C 组=深度镇静

纳入标准：同时符合 AECOPD 及呼吸衰竭诊断标准，需要经支气管镜进行支气管灌洗。排除标准：①无意识或无法表述不适感觉的患者；②排除严重心肺疾患者；③严重凝血功能障碍者；④精神类疾病者；⑤ 存在本研究药物过敏者；⑥临床资料不完整者^[5]。

1.2 麻醉前准备

局部麻醉患者术前 4h 禁食、2h 禁饮，清醒镇静及深度镇静患者术前 8h 禁食、2h 禁饮。术前常规监测心率（HR）、平均动脉压（MAP）、外周氧饱和度（SpO₂）、心电图（electrocardiogram，ECG）、留置静脉通路。

1.3 麻醉方式

10.12201/bmr.202608.00040V1

Ramsay 评分是一种通过观察患者对外界的刺激反应程度来评估麻醉深度的量表，本研究中通过 Ramsay 评分来评估麻醉深度。

局部麻醉：使用利多卡因进行局部麻醉，剂量为 6mg/kg，分别于声门、气管隆突处、左右主支气管处注入利多卡因。

清醒镇静：在局部麻醉基础上联合咪达唑仑（0.03~0.05mg/kg）及芬太尼（1~2ug/kg）辅助镇静镇痛治疗，使 Ramsay 评分在 2~4 分。若患者年龄超过 60 岁、脏器衰弱、多种慢性疾病，咪达唑仑使用剂量可酌情减少。

深度镇静：在局部麻醉基础上由麻醉医师进行深度镇静，使用药物为咪达唑仑（负荷剂量 1~3mg 静脉注射，维持剂量 0.03~0.05mg/kg/h 持续泵入）及芬太尼（1~2ug/kg）使 Ramsay 评分在 5~6 分。根据患者反应适当调整麻醉深度。

以上各组均使用鼻导管高流量氧疗(high-flow nasal cannula oxygen therapy, HFNC)。考虑高流量气体可持续冲刷鼻咽部解剖死腔，增加有效通气量，减少呼出气体再次吸入，故对于 I 型呼吸衰竭患者，设置气体流量 30L/min，温度设置 31℃，氧浓度 33%；对于 II 型呼吸衰竭患者，设置气体流量 45L/min，温度设置 31℃，氧浓度 33%^[6]。

1.4 观察指标

观察并记录各组患者麻醉前（T₀）、进镜至声门时（T₁）、留取肺泡灌洗液时（T₂）、术后 15 分钟时（T₃）的 HR、MAP、SpO₂，记录 T₀、T₃ 时间点患者血气分析的 pH、PaO₂、PaCO₂。

1.5 统计学方法

使用 SPSS Statistics 27 软件对数据进行统计学分析，计数资料以 n (%) 表示，组间比较采用卡方检验；计量资料用均数±标准差表示，组间比较采用独立样本 t 检验，多组间比较采用重复测量方差分析。以 P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 AECOPD 合并 I 型呼吸衰竭相关指标比较

2.1.1 不同麻醉方式的血流动力学指标比较

三种麻醉方式在 T₀时间节点监测 HR、MAP、SpO₂ 差异均无统计学意义（P>0.05）。清醒镇静在 T₁、T₂ 时间节点，监测 HR、MAP、SpO₂ 与局部麻醉差异具有统计学意义（P<0.05）、与深度镇静差异无统计学意义（P>0.05）。三种麻醉方式在 T₃ 时间节点监测 HR、MAP、SpO₂ 差异均无统计学意义（P>0.05），见表 2。

表 2 不同麻醉方式各节点血流动力学指标比较（ $\bar{x} \pm s$ ）

指标	组别	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
----	----	----------------	----------------	----------------	----------------

10.12201/bmr.202608.00040V1

HR (次/分)	A组	82.5±9.17	95.97±6.27 ^{bc}	100.43±6.71 ^{bc}	88.27±7.27
	B组	82.17±9.48	91±5.92	94.93±5.5	87.27±5.67
	C组	81.9±7.79	90.63±6.82	94.43±5.98	87.03±6.83
$F_{\text{时间} \times \text{组间}}=5.984, F_{\text{时间}}=284.34, F_{\text{组间}}=2.42$ $P_{\text{时间} \times \text{组间}} \leq 0.05, P_{\text{时间}} \leq 0.05, P_{\text{组间}}=0.095$					
MAP (mm Hg)	A组	75.03±5.77	85.9±6.65 ^{bc}	88.3±6.3 ^{bc}	72.93±4.53
	B组	74.63±7	78.07±5.85	80.2±5.52	72.77±4.8
	C组	74.33±6.13	77.47±5.53	79.77±6.01	73.2±5.12
$F_{\text{时间} \times \text{组间}}=14.129, F_{\text{时间}}=128.378, F_{\text{组间}}=8.045$ $P_{\text{时间} \times \text{组间}} \leq 0.05, P_{\text{时间}} \leq 0.05, P_{\text{组间}} \leq 0.05$					
SpO ₂ (%)	A组	95.77±1.68	91.9±2.11 ^{bc}	91.9±1.83 ^{bc}	94.37±1.77
	B组	95.6±1.83	95.93±1.53	94.9±1.88	94.27±2.57
	C组	95.13±1.43	95.8±1.54	95.07±1.76	95.07±2.86
$F_{\text{时间} \times \text{组间}}=20.489, F_{\text{时间}}=16.025, F_{\text{组间}}=14.703$ $P_{\text{时间} \times \text{组间}} \leq 0.05, P_{\text{时间}} \leq 0.05, P_{\text{组间}} \leq 0.05$					

A组=局部麻醉，B组=清醒镇静，C组=深度镇静；
与B组比较^b $p < 0.05$ ，与C组比较^c $p < 0.05$ 。

2.1.2 不同麻醉方式的血气分析指标比较

三种麻醉方式在T₀时间节点监测pH、PaO₂、PaCO₂，差异均无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。在T₃时间节点，清醒镇静监测pH、PaO₂与深度镇静差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ），清醒镇静监测PaCO₂与深度镇静差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ），清醒镇静监测pH与局部麻醉差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ），清醒镇静监测PaO₂、PaCO₂与局部麻醉差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ），见表3。

表3 不同麻醉方式各节点血气分析指标比较（ $\bar{x} \pm s$ ）

指标	组别	T ₀	T ₃
pH	A组	7.37±0.06	7.39±0.05
	B组	7.37±0.06	7.38±0.04
	C组	7.39±0.05	7.37±0.06
$F_{\text{时间} \times \text{组间}}=2.453, F_{\text{时间}}=0.072, F_{\text{组间}}=0.058$ $P_{\text{时间} \times \text{组间}}=0.092, P_{\text{时间}}=0.789, P_{\text{组间}}=0.943$			
	A组	53.14±4.92	57.37±6.85 ^{bc}

PaO ₂ (mmHg)	B 组	52.3±4.62	65.57±9.43
	C 组	52±5.79	65.25±8.91
$F_{\text{时间} \times \text{组间}}=64.462, F_{\text{时间}}=251.1, F_{\text{组间}}=49.166$			
$P_{\text{时间} \times \text{组间}} \leq 0.05, P_{\text{时间}} \leq 0.05, P_{\text{组间}} \leq 0.05$			
PaCO ₂ (mmHg)	A 组	39.56±5.98	43.76±7.81 ^{bc}
	B 组	40.98±4.64	51.42±5.05 ^c
	C 组	40.55±4.74	56.83±7.06
$F_{\text{时间} \times \text{组间}}=40.557, F_{\text{时间}}=354.247, F_{\text{组间}}=13.018$			
$P_{\text{时间} \times \text{组间}} \leq 0.05, P_{\text{时间}} \leq 0.05, P_{\text{组间}} \leq 0.05$			

A 组=局部麻醉，B 组=清醒镇静，C 组=深度镇静；
与 B 组比较 ^b $p < 0.05$ ，与 C 组比较 ^c $p < 0.05$ 。

2.2 AECOPD 合并 II 型呼吸衰竭相关指标比较

2.2.1 不同麻醉方式的血流动力学指标比较

三种麻醉方式在 T₀ 时间节点监测 HR、MAP、SpO₂ 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。清醒镇静在 T₁、T₂ 时间节点，监测 HR、MAP、SpO₂ 与局部麻醉差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)、与深度镇静差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。三种麻醉方式在 T₃ 时间节点监测 HR、MAP、SpO₂ 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)，见表 4。

表 4 不同麻醉方式各节点血流动力学指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

指标	组别	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
HR (次/分)	A 组	82.37±8.55	96.03±6.13 ^{bc}	100.37±6.57 ^{bc}	88.4±7.04
	B 组	82.57±9.32	91.37±6.22	95.17±5.68	87.63±5.75
	C 组	82.6±7.92	90.8±6.46	94.7±5.56	86.73±7.11
$F_{\text{时间} \times \text{组间}}=5.836, F_{\text{时间}}=256.725, F_{\text{组间}}=2.159$					
$P_{\text{时间} \times \text{组间}} \leq 0.05, P_{\text{时间}} \leq 0.05, P_{\text{组间}}=0.122$					
MAP (mmHg)	A 组	76.03±5.8	86.37±6.52 ^{bc}	89.03±6.22 ^{bc}	78.43±6.7
	B 组	75.13±6.67	78.33±5.74	79.83±5.7	78.1±5.65
	C 组	74.53±6.36	79.2±6.05	80.57±5.89	78.13±6.52
$F_{\text{时间} \times \text{组间}}=9.529, F_{\text{时间}}=53.932, F_{\text{组间}}=8.848$					
$P_{\text{时间} \times \text{组间}} \leq 0.05, P_{\text{时间}} \leq 0.05, P_{\text{组间}} \leq 0.05$					

SpO ₂ (%)	A组	95±1.62	92±1.95 ^{bc}	91.77±1.61 ^{bc}	94±1.39
	B组	95.13±1.66	93.5±2.1	93.43±2.22	94.13±1.87
	C组	95.1±1.52	94.77±2.13	94.7±2.22	95.23±2.5
$F_{\text{时间} \times \text{组间}}=8.848, F_{\text{时间}}=39.759, F_{\text{组间}}=9.36$					
$P_{\text{时间} \times \text{组间}} \leq 0.05, P_{\text{时间}} \leq 0.05, P_{\text{组间}} \leq 0.05$					

A组=局部麻醉，B组=清醒镇静，C组=深度镇静；
与B组比较^b $p < 0.05$ ，与C组比较^c $p < 0.05$ 。

2.2.2 不同麻醉方式的血气分析指标比较

三种麻醉方式在T₀时间节点监测pH、PaO₂、PaCO₂，差异均无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。在T₃时间节点，清醒镇静监测pH、PaO₂与深度镇静差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ），清醒镇静监测PaCO₂与深度镇静差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ），清醒镇静监测pH、PaCO₂与局部麻醉差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ），清醒镇静监测PaO₂与局部麻醉差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ），见表5。

表5 不同麻醉方式各节点血气分析指标比较（ $\bar{x} \pm s$ ）

指标	组别	T ₀	T ₃
pH	A组	7.37±0.06	7.39±0.04
	B组	7.38±0.05	7.39±0.04
	C组	7.38±0.05	7.37±0.05
$F_{\text{时间} \times \text{组间}}=3.349, F_{\text{时间}}=0.769, F_{\text{组间}}=0.329$			
$P_{\text{时间} \times \text{组间}}=0.04, P_{\text{时间}}=0.383, P_{\text{组间}}=0.72$			
PaO ₂ (mmHg)	A组	53.97±3.57	60.38±4.74 ^{bc}
	B组	52.09±3.67	66.74±8.83
	C组	52.34±4	67.19±7.25
$F_{\text{时间} \times \text{组间}}=15.516, F_{\text{时间}}=287.518, F_{\text{组间}}=2.786$			
$P_{\text{时间} \times \text{组间}} \leq 0.05, P_{\text{时间}} \leq 0.05, P_{\text{组间}}=0.067$			
PaCO ₂ (mmHg)	A组	63.97±2.41	63.69±3.4 ^c
	B组	63.21±1.91	63.35±3.16 ^c
	C组	63.15±1.45	71.19±4.5
$F_{\text{时间} \times \text{组间}}=38.568, F_{\text{时间}}=36.478, F_{\text{组间}}=28.799$			
$P_{\text{时间} \times \text{组间}} \leq 0.05, P_{\text{时间}} \leq 0.05, P_{\text{组间}} \leq 0.05$			

A组=局部麻醉，B组=清醒镇静，C组=深度镇静；
与B组比较^b $p < 0.05$ ，与C组比较^c $p < 0.05$ 。

3 讨论

支气管镜作为现代呼吸系统疾病诊断和治疗的核心技术，其在气道病变、纵隔及肺部疾病中展现出不可替代的临床价值，已成为呼吸系统诊疗体系中的关键支撑工具^[7]。但支气管镜作为侵入性操作易引发呛咳、气道痉挛、低氧血症、血

流动力学紊乱，甚者可引起心律失常等严重并发症，特别是对于 AECOPD 合并呼吸衰竭患者，更容易诱发心肺不良事件，因此如何选择合适麻醉方式成为支气管镜操作的关键^[8]。局部麻醉主要是在操作过程中分别于会厌、声门、隆突、左右主支气管等部位注入利多卡因，可有效避免使用全身性麻醉药物对呼吸及心血管系统的抑制作用，并保留必要的咳嗽反射，是一种简单、便捷、实惠的麻醉方式^[9]。孙军等研究显示，局部麻醉行支气管镜可导致操作时间延长，同时操作过程中 HR、收缩压（Systolic blood pressure, SBP）、舒张压（diastolic blood pressure, DBP）、SpO₂ 等指标波动大^[10]。陆晓旻等研究显示，COPD 患者局部麻醉下行支气管镜 RR 及 SpO₂ 波动更大、气道反应客观评分更高^[11]。深度镇静是在局部麻醉基础上联合全身性麻醉药物，使 Ramsay 评分在 5~6 分的静脉麻醉，常用全身性麻醉药物包括苯二氮唑类、阿片类等。孔德强等研究显示，使用全身麻醉行支气管镜，容易引起术中低血压、术后低氧、恶心呕吐等不良反应^[12]。马亚等研究显示，深度镇静行纤维支气管镜检查可出现心动过缓、术中低血压、术后恶心呕吐等症状^[13]。清醒镇静技术是在支气管镜检查术前或术中采用麻醉药物抑制患者的中枢神经系统活动，使 Ramsay 评分在 2~4 分，降低患者注意力、减少焦虑及恐惧，使患者处于安静且配合的状态^[14, 15]。近年鲜有使用清醒镇静行支气管镜相关报道，本研究针对 AECOPD 合并呼吸衰竭患者，探讨使用清醒镇静的麻醉方式行支气管镜检查的应用效果，为呼吸内镜麻醉管理的优化提供临床依据。

本研究显示，在 AECOPD 合并 I 型呼吸衰竭的观察中，在血流动力学方面，清醒镇静与深度镇静相比，在各时间节点监测 HR、MAP、SpO₂ 差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ），而清醒镇静与局部麻醉在 T₁、T₂ 时间节点监测 HR、MAP、SpO₂ 差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。在血气分析方面，三种麻醉方式 pH 值差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ），但 T₃ 时间节点中，清醒镇静下 PaO₂、PaCO₂ 与局部麻醉差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ），清醒镇静下 PaCO₂ 与深度镇静差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。针对 I 型呼吸衰竭以缺氧为主的病理生理改变，清醒镇静既可以提供良好的舒适度，降低因呛咳、气道痉挛等导致的低氧，又能保留自主呼吸、确保有效通气，改善缺氧情况。

本研究显示，在 AECOPD 合并 II 型呼吸衰竭的观察中，在血流动力学方面，清醒镇静与深度镇静相比，在各时间节点监测 HR、MAP、SpO₂ 差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ），而清醒镇静与局部麻醉在 T₁、T₂ 时间节点监测 HR、MAP、SpO₂ 差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。在血气分析方面，三种麻醉方式 pH 值差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ），但 T₃ 时间节点中，清醒镇静下 PaO₂ 与局部麻醉差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ），清醒镇静下 PaCO₂ 与深度镇静差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。II 型呼吸衰竭以缺氧伴二氧化碳潴留为主的病理生理改变，而研究中清醒镇静缺氧改善明显优于局部麻醉，二氧化碳潴留低于深度镇静，综上提示清醒镇静在 II 型呼吸衰竭患者既能得到舒适感、减轻侵入性操作带来的痛苦，又能避免镇静导致的二氧化碳潴留加重。

本次研究中选择咪达唑仑及芬太尼作为镇静镇痛药物，二者均属于短效类药物，具有起效快、耐受性好、副作用少的特点，应用范围广^[16, 17]。而瑞马唑仑属于新型超短效苯二氮唑类镇静药物，具有作用快、蓄积少、对呼吸与循环抑制轻的特点，也可用于支气管镜检查的麻醉^[18-20]。本次研究亦存在不足之处，如

病例分配隐藏和盲法存在局限性，导致结果存在偏倚；样本量少，未能进一步评估麻醉效果；给药最佳剂量缺乏共识，药物剂量的变化可能是分析结果具有高度异质性的原因；未涉及肝肾功能评估，无法了解镇静镇痛药物在体内蓄积而影响心血管及呼吸功能。

综上所述，清醒镇静作为一种轻中度镇静，相较于局部麻醉，可减轻患者痛苦，提高患者舒适度，而相较于全身麻醉，可减少全身性麻醉药物所带来的呼吸抑制，降低二氧化碳潴留。清醒镇静具有舒适性好、呼吸抑制低、安全性高、操作便捷等优点，为呼吸内镜麻醉提供新的思路。

参考文献:

- [1] Wagh A, Hoffman D, Cool C, et al. Single-use flexible bronchoscope evaluation for bronchoalveolar lavage [J]. *Journal Of Thoracic Disease*, 2025, 17(4): 2186-2193.
- [2] 张杰. 支气管镜操作麻醉方式及无痛支气管镜的相关问题[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2015, 38(3): 162-163.
- [3] Ritchie A I, Wedzicha J A. Definition, Causes, Pathogenesis, and Consequences of chronic obstructive pulmonary disease exacerbations [J]. *Clinics In Chest Medicine*, 2020, 41(3): 421-438.
- [4] 慢性阻塞性肺疾病急性加重诊治专家组. 慢性阻塞性肺疾病急性加重诊治中国专家共识(2023年修订版) [J]. *国际呼吸杂志*, 2023, 43(2): 132-149.
- [5] 中华医学会呼吸病学分会介入呼吸病学学组. 成人诊断性可弯曲支气管镜检查术应用指南(2019年版) [J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2019, 42(8): 573-590.
- [6] 谈定玉, 吕菁君, 罗杰英, 等. 急诊成人经鼻高流量氧疗临床应用专家共识 [J]. *中国急救医学*, 2021, 41(09): 739-749.
- [7] 苏丽亚·迪力夏提, 努尔买买提江·买合木提, 阿勒西尔·努尔买买提, 等. 瑞马唑仑联合瑞芬太尼在老年患者纤维支气管镜诊疗中的研究进展 [J]. *麻醉安全与质控*, 2026, 8(02): 183-186.
- [8] 宋建阳, 陈毓铭. 甲苯磺酸瑞马唑仑在无痛超声支气管镜检查中的应用效果 [J]. *临床合理用药*, 2025, 18(03): 59-62.
- [9] 于文萱, 吴齐, 曹长琦. 支气管镜辅助喷洒利多卡因局麻效果评估 [J]. *社区医学杂志*, 2024, 22(02): 60-64.
- [10] 孙军, 吴伟. 经喉罩全身麻醉下支气管镜引导针吸活检术的应用价值 [J]. *临床医学研究与实践*, 2021, 6(19): 101-103.
- [11] 陆晓旻, 王晓, 朱际平. 老年慢性阻塞性肺疾病患者施行无痛支气管镜检查的安全性和有效性回顾性队列分析 [J]. *中国临床研究*, 2020, 33(04): 456-460.
- [12] 孔德强, 宋昱, 申磊. 环泊酚与丙泊酚在全身麻醉下经喉罩纤维支气管镜检查中的比较 [J]. *医学理论与实践*, 2023, 36(23): 4027-4029.
- [13] 马亚, 刘绍正, 乔伟, 等. 阿芬太尼复合丙泊酚对无痛纤维支气管镜检查的麻醉效果 [J]. *川北医学院学报*, 2023, 38(07): 961-964.
- [14] 刘松, 李渊, 马建岭, 等. 清醒镇静技术在支气管镜检查中的应用进展 [J]. *中国现代医生*, 2024, 62(35): 123-126+33.

- [15] 高原, 刘帅. 清醒镇静对老年复杂口腔种植术中循环和呼吸的影响 %J 临床与病理杂志 [J]. 2026, 46(5): 746-754.
- [16] Magazine R, Elenjickal V M, Padukone A M, et al. Comparison between dexmedetomidine and midazolam-fentanyl combination in flexible bronchoscopy: A prospective, randomized, double-blinded study [J]. Journal of bronchology & interventional pulmonology, 2024, 31(4).
- [17] Minami D, Murakami E, Shibata Y, et al. End-tidal capnographic monitoring during flexible bronchoscopy under fentanyl and midazolam sedation [J]. Annals of palliative medicine, 2021, 10(8): 8665-8671.
- [18] Hu Q, Liu X, Wen C, et al. Remimazolam: An updated review of a new sedative and anaesthetic [J]. Drug design, development and therapy, 2022, 16: 3957-3974.
- [19] De Jong B T, Eleveld D J, Mason K P, et al. Clinical pharmacokinetics and pharmacodynamics of remimazolam [J]. Clinical pharmacokinetics, 2025, 64(9): 1263-1282.
- [20] Zhang H, Li H, Zhao S, et al. Remimazolam in general anesthesia: A comprehensive review of its applications and clinical efficacy [J]. Drug design, development and therapy, 2024, 18: 3487-3498.