

DOI: 10.12235/E20230253

文章编号: 1007-1989 (2024) 03-0059-07

论著

环泊酚与丙泊酚复合芬太尼在重症监护室清醒患者中行无痛支气管镜检查的应用效果对比

王玉亮¹, 杨凯莹¹, 赖少娟²

(广州市番禺区何贤纪念医院 1.重症医学科; 2.麻醉科, 广东 广州 511406)

摘要: 目的 对比环泊酚与丙泊酚复合芬太尼在重症监护室 (ICU) 清醒患者中行无痛纤维支气管镜检查的麻醉效果和安全性。**方法** 选取2022年10月—2023年1月该院行无痛纤维支气管镜检查的清醒患者60例。按照随机数表法, 分为对照组 (丙泊酚 1.5 mg/kg + 芬太尼 1 μ g/kg, 30例) 和实验组 (环泊酚 0.4 mg/kg + 芬太尼 1 μ g/kg, 30例)。记录两组患者麻醉前 (T₁)、检查中 (T₂) 和检查完成时 (T₃) 的收缩压、舒张压、心率、呼吸频率和经皮动脉血氧饱和度 (SpO₂), 比较两组患者全身麻醉诱导成功率、麻醉诱导时间、支气管镜操作时间、睁眼时间、药物使用总量、注射痛发生率和术中不良反应 (低血压、呼吸抑制、心动过缓和呛咳) 发生率。**结果** 两组患者不同时点的收缩压、舒张压、心率和呼吸频率的组间、时间和交互作用比较, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 实验组麻醉诱导时间为 1.40 (1.10, 1.62) min, 短于对照组的 1.60 (1.30, 2.10) min, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 实验组药物使用总量为 (21.40 \pm 1.82) mg, 少于对照组的 (78.75 \pm 6.71) mg, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 实验组注射痛发生率为 3.33%, 呼吸抑制发生率为 6.67%, 低于对照组的 36.67% 和 30.00%, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。**结论** 环泊酚复合芬太尼用于无痛支气管镜检查, 麻醉效果好, 安全性高, 且不良反应发生率低, 值得应用于临床。

关键词: 环泊酚; 丙泊酚; 芬太尼; 机械通气; 无痛支气管镜检查

中图分类号: R614

Comparison of the application of Ciprofol and Propofol combined with Fentanyl in painless bronchoscopy for conscious patients in intensive care unit

Wang Yuliang¹, Yang Kaiying¹, Lai Shaojuan²

(1. Department of Intensive Care Medicine; 2. Department of Anesthesiology, Hexian Memorial Hospital of Panyu District, Guangzhou, Guangdong 511406, China)

Abstract: Objective To compare the anesthetic effect and safety of Ciprofol and Propofol combined with Fentanyl in painless bronchoscopy for conscious patients in intensive care unit (ICU). **Methods** 60 conscious patients who underwent painless bronchoscopy from October 2022 to January 2023 were selected. According to the random number table method, 30 cases were divided into the control group (Propofol 1.5 mg/kg + Fentanyl 1 μ g/kg) and 30 cases were divided into the experimental group (Ciprofol 0.4 mg/kg + Fentanyl 1 μ g/kg). Systolic blood pressure, diastolic blood pressure, heart rate, respiratory frequency, and percutaneous arterial oxygen saturation (SpO₂) were recorded before anesthesia (T₁), during the examination (T₂), and at the completion of the examination (T₃) in the two groups, and the success rate of induction of general anesthesia, the time of induction of anesthesia,

收稿日期: 2023-06-07

the time of bronchoscopy, the time of eye-opening, the total dosage of medications used, the incidence of injection pain, and the incidence of intraoperative adverse reactions (hypotension, respiratory depression, bradycardia, and bucking) in the two groups were compared. **Results** Analysis of the data revealed significant group, time, and interaction effects for systolic blood pressure, diastolic blood pressure, heart rate, and respiratory frequency at different time points ($P < 0.05$). The experimental group had a shorter induction time of anesthesia [1.40 (1.10, 1.62) min] in comparison to the control group [1.60 (1.30, 2.10) min] ($P < 0.05$), and the experimental group required a less amount of drug to achieve the desired outcome [(21.40 ± 1.82) mg] compared to the control group [(78.75 ± 6.71) mg] ($P < 0.05$). Furthermore, the incidence of injection pain (3.33%) and respiratory depression (6.67%) was significantly reduced in the experimental group compared to the control group (36.67%) and (30.00%) ($P < 0.05$). **Conclusion** The use of Ciprofol in combination with Fentanyl has been found to provide effective anesthesia during bronchoscopy, while also increasing safety and decreasing the incidence of adverse events. It is worthy of clinical application.

Keywords: Ciprofol; Propofol; Fentanyl; mechanical ventilation; painless bronchoscopy

支气管镜检查是目前临床常用的检查技术,对于很多呼吸系统疾病都有较好的诊断价值,如:进展迅速或治疗效果不佳的呼吸道感染、气道肿瘤性疾病的病理分型和咯血的病因等,特别是对肺炎导致的脓毒症和脓毒症休克,重症监护室(intensive care unit, ICU)医生可以在支气管镜直视下有效清除气道分泌物,并可以针对病变肺段进行灌洗,选择性地留取标本进行病原体检测,提高病原学检出率^[1]。支气管镜检查是一种对呼吸道刺激强度较大的侵入性操作,容易引起患者强烈的不适感,甚至可以导致低氧血症的发生,排除禁忌证后,应常规对患者使用镇静剂^[2]。丙泊酚起效快,半衰期短,常用于无痛支气管镜的镇静治疗,但易发生低血压、心动过缓和注射痛^[3]。环泊酚注射液是一种新的麻醉药,有文献^[4-5]显示,其在无痛胃肠镜和妇科手术全身麻醉诱导中,具有较好的应用效果,且对呼吸系统和循环系统的不良影响小,注射痛发生率低。环泊酚也可用于支气管镜检查的镇静麻醉^[6],但国内关于环泊酚用于无痛支气管镜检查的报道较少。本研究旨在观察环泊酚在ICU清醒患者中行无痛支气管镜检查的应用价值。现报道如下:

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2022年10月—2023年1月本院ICU 60例神志清醒的患者为研究对象。随机分为对照组和实验组,各30例。对照组中,男22例,女8例,年龄72.00(60.50, 83.25)岁,体重(52.50 ± 4.47) kg;

实验组中,男15例,女15例,年龄72.00(56.75, 85.25)岁,体重(54.00 ± 4.35) kg。两组患者性别、年龄和体重等一般资料比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。见表1。

纳入标准:需行无痛支气管镜检查;神志清醒;急性生理和慢性健康状况Ⅱ评分 > 15 分;无明显肝肾功能异常。排除标准:急性心肌梗死、恶性心律失常和血流动力学不稳定者;有严重肝、肾功能损伤者;活动性大咯血者;对使用的药物过敏者。本研究取得患者及其家属同意,并签署知情同意书。本研究通过广州市番禺区何贤纪念医院医学伦理委员会审批,批件号:2022112926。

1.2 方法

1.2.1 术前准备 术前完善心电图、心肌酶、肌钙蛋白和肝肾功能等相关检查,术前禁食水2 h。摆放合格的检查体位后,开放静脉通道,常规吸氧,监测患者生命体征。两组患者均静脉推注芬太尼(生产厂家:宜昌人福药业有限责任公司,批准文号:国药准字H42022076) 1 μg/kg,注药时间1 min。1 min后,对照组序贯注射丙泊酚(生产厂家:广东嘉博制药有限公司,批准文号:国药准字H20203571) 1.5 mg/kg,注药时间30 s;实验组序贯注射环泊酚(生产厂家:辽宁海思科制药有限公司,批准文号:国药准字H20200013) 0.4 mg/kg,注射时间30 s。患者睫毛自然反应消失后,待改良警觉/镇静(modified observer's assessment of alertness/sedation, MOAA/S)评分 ≤ 1 分方可进镜,给药2 min后,若患者MOAA/S评分仍未 ≤ 1 分,或进镜后患者出现剧烈呛咳、支气管收缩痉挛、憋气和躁动等影响操作的不良反应,对照组每次

表1 两组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between the two groups

组别	性别 例(%)		年龄/岁	体重/kg	病史 例(%)			
	男	女			慢性阻塞性肺疾病急性加重期	支气管哮喘	支气管扩张症	肺炎
对照组(n=30)	22(73.33)	8(26.67)	72.00(60.50,83.25)	52.50±4.47	19(63.33)	2(6.67)	2(6.67)	23(76.67)
实验组(n=30)	15(50.00)	15(50.00)	72.00(56.75,85.25)	54.00±4.35	16(53.33)	2(6.67)	3(10.00)	25(83.33)
$\chi^2/Z/t$ 值	3.46 ¹⁾		-0.13 ²⁾	1.23 ³⁾	0.04 ¹⁾	0.00 ¹⁾	0.22 ¹⁾	0.42 ¹⁾
P值	0.110		0.900	0.224	0.843	1.000	1.000	0.519

注: 1) 为 χ^2 值; 2) 为Z值; 3) 为t值。

追加丙泊酚 0.5 mg/kg, 实验组每次追加环泊酚 0.2 mg/kg, 每次追加间隔时间 ≥ 2 min。

1.2.2 支气管镜检查 采用PENTAX公司生产的型号为FI-16RBS的支气管镜进行操作。检查过程中, 若患者发生恶性心律失常、心搏骤停或经皮动脉血氧饱和度(percutaneous arterial oxygen saturation, SpO₂) < 90%, 且通过提高吸氧浓度仍难以纠正的, 应马上停止操作。

1.3 观察指标

记录两组患者麻醉前(T₁)、检查中(T₂)和检查完成时(T₃)的收缩压、舒张压、心率、SpO₂和呼吸频率, 以及全身麻醉诱导成功率、麻醉诱导时间、支气管镜操作时间、睁眼时间、药物使用总量、注射镇痛发生率和术中不良事件发生率。

1.4 相关定义

1.4.1 全身麻醉诱导成功 给予研究药物后, MOAA/S评分 ≤ 1 分, 且未使用替代麻醉药物(最多允许追加2次)^[7]。

1.4.2 麻醉诱导时间 患者开始注射麻醉药物至全身麻醉诱导成功的时间。

1.4.3 支气管镜操作时间 支气管镜插入至完成操作退镜需要的时间。

1.4.4 睁眼时间 最后一次给予麻醉药物至患者刺激可睁眼的时间。

1.4.5 MOAA/S评分标准 5分: 完全清醒, 对正常呼叫姓名反应灵敏; 4分: 对正常呼叫姓名反应迟钝; 3分: 需大声呼叫或反复呼叫姓名有反应; 2分: 对轻微刺激或摇晃有反应; 1分: 对疼痛刺激有反应(斜方肌部位挤压); 0分: 对疼痛刺激无反应。

1.4.6 术中不良反应 心动过缓: 心率 < 60次/min; 低血压: 收缩压 < 90 mmHg, 且需行补液治疗, 或使用缩血管药物提升血压; 呛咳; 呼吸抑制: SpO₂ < 90%、呼吸频率 < 12次/min或呼吸暂停时间 > 15 s。

1.5 统计学方法

使用SPSS 26.0统计软件分析数据。符合正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 组内比较采用配对t检验, 组间比较采用独立样本t检验; 不符合正态分布的计量资料以中位数(四分位数)[M(P₂₅, P₇₅)]表示, 组内比较采用2个相关样本非参数检验, 组间比较采用秩和检验; 重复测量数据采用重复测量方差分析; 计数资料以例(%)表示, 比较采用 χ^2 检验; P < 0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者生命体征比较

两组患者T₂时点的收缩压、舒张压、心率和呼吸频率较T₁时点呈下降趋势, 且对照组下降更明显, T₃时点较T₂时点升高, 两组患者组间、时间和交互作用比较, 差异均有统计学意义(P < 0.05); 两组患者SpO₂组间、时间和交互作用比较, 差异均无统计学意义(P > 0.05)。对照组组内比较, T₂时点收缩压、舒张压、心率和呼吸频率均较T₁时点下降, 差异有统计学意义(P < 0.05); T₂时点的SpO₂与T₁时点比较, 差异无统计学意义(P > 0.05)。实验组组内比较: T₂时点呼吸频率与T₁时点比较, 差异有统计学意义(P < 0.05), T₂时点收缩压、舒张压、心率和SpO₂与T₁时点比较, 差异均无统计学意义(P > 0.05)。见表2。

表 2 两组患者不同时点生命体征比较 ($\bar{x} \pm s$)
Table 2 Comparison of the effects of vital signs at different time points between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	T ₁	T ₂	T ₃
收缩压/mmHg			
对照组(n = 30)	124.13±12.40	99.70±8.88 ¹⁾	117.00±11.31 ¹⁾²⁾
实验组(n = 30)	121.87±12.18	118.07±14.03	121.13±12.92
t 值	-0.71	6.06	1.32
P 值	0.478	0.000	0.193
$F_{\text{组间}} = 6.30, F_{\text{时间}} = 57.04, F_{\text{交互}} = 29.97$			
$P_{\text{组间}} = 0.015, P_{\text{时间}} = 0.000, P_{\text{交互}} = 0.000$			
舒张压/mmHg			
对照组(n = 30)	71.60±11.12	62.87±5.79 ¹⁾	70.13±9.21 ²⁾
实验组(n = 30)	68.50±12.50	66.43±9.69	69.57±11.68
t 值	-1.02	1.73	-0.21
P 值	0.314	0.089	0.835
$F_{\text{组间}} = 3.93, F_{\text{时间}} = 12.99, F_{\text{交互}} = 6.98$			
$P_{\text{组间}} = 0.044, P_{\text{时间}} = 0.001, P_{\text{交互}} = 0.011$			
心率/(次/min)			
对照组(n = 30)	78.30±11.67	72.77±12.53 ¹⁾	75.77±11.61 ¹⁾²⁾
实验组(n = 30)	81.47±10.58	81.23±9.55	81.27±9.74
t 值	1.10	2.94	1.99
P 值	0.275	0.005	0.052
$F_{\text{组间}} = 4.05, F_{\text{时间}} = 6.93, F_{\text{交互}} = 6.10$			
$P_{\text{组间}} = 0.049, P_{\text{时间}} = 0.011, P_{\text{交互}} = 0.016$			
呼吸频率/(次/min)			
对照组(n = 30)	19.83±2.84	9.93±5.78 ¹⁾	18.20±1.95 ¹⁾²⁾
实验组(n = 30)	19.73±3.40	14.17±5.77 ¹⁾	18.17±2.39 ¹⁾²⁾
t 值	-0.12	2.84	-0.06
P 值	0.902	0.006	0.953
$F_{\text{组间}} = 4.87, F_{\text{时间}} = 37.06, F_{\text{交互}} = 3.66$			
$P_{\text{组间}} = 0.031, P_{\text{时间}} = 0.000, P_{\text{交互}} = 0.032$			
SpO₂/%			
对照组(n = 30)	98.30±1.65	98.09±1.75	98.27±1.44
实验组(n = 30)	98.17±1.12	98.07±1.66	98.30±1.28
t 值	1.01	0.38	-0.10
P 值	0.317	0.706	0.925
$F_{\text{组间}} = 0.28, F_{\text{时间}} = 2.43, F_{\text{交互}} = 0.79$			
$P_{\text{组间}} = 0.598, P_{\text{时间}} = 0.098, P_{\text{交互}} = 0.461$			

注: 1) 与T₁时点比较, 差异有统计学意义 (P<0.05); 2) 与T₂时点比较, 差异有统计学意义 (P<0.05)。

2.2 两组患者麻醉相关情况比较

两组患者麻醉诱导成功率均为100.00%。两组患者操作时间和睁眼时间比较,差异均无统计学意义

($P > 0.05$)。实验组麻醉诱导时间短于对照组,药物使用总量少于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表3。

表3 两组患者麻醉相关情况比较

Table 3 Comparison of anaesthesia related information between the two groups

组别	药物使用总量/mg	麻醉诱导时间/min	操作时间/min	睁眼时间/min
对照组($n = 30$)	78.75±6.71	1.60(1.30,2.10)	5.50(5.00,8.00)	7.00(5.00,9.00)
实验组($n = 30$)	21.40±1.82	1.40(1.10,1.62)	6.00(5.00,7.00)	7.00(5.00,8.00)
t/Z 值	-44.61 [†]	-2.10	-0.43	-0.38
P 值	0.000	0.036	0.673	0.707

注:†为 t 值。

2.3 两组患者并发症发生率比较

两组患者均未发生心率增加大于20.00%或心率 < 60 次/min事件,均未发生严重低血压,且需行补液治疗或使用缩血管药物升高血压事件,均未发生 $SpO_2 < 90.00\%$ 事件。实验组呼吸抑制发生率和注射痛发生率低于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$),两组患者呛咳发生率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表4。

表4 两组患者并发症发生率比较 例(%)

Table 4 Comparison of complication rate between the two groups n (%)

组别	呼吸抑制	注射痛	呛咳
对照组($n = 30$)	9(30.00)	11(36.67)	2(6.67)
实验组($n = 30$)	2(6.67)	1(3.33)	3(10.00)
χ^2 值	5.46	10.42	0.22
P 值	0.020	0.001	1.000

3 讨论

ICU患者,特别是脓毒症患者,常伴有呼吸衰竭、血流动力不稳定或器官功能障碍,自主排痰能力较差,呼吸道深处的痰液若不能及时、有效地清除,可能加重肺炎和肺不张等症状^[8]。支气管镜可有效地清除气道分泌物和留取肺泡灌洗液,但其对气道刺激大,检查过程中容易引起交感神经兴奋,导致血压剧烈波动、心率快、憋气、血氧下降和咳嗽,严重者可引起心律失常、窒息和心搏骤停,使患者产生恐惧感^[9]。无痛支气管镜检查,在检查时患者处于镇静状

态,可消除患者恐惧感,减轻疼痛,缓解交感神经兴奋,有效减轻操作所引起的机体保护性反射和应激反应,提高患者对检查的耐受性和依从性^[10]。但是,使用麻醉药物,容易出现低血压、呼吸抑制和心率减慢等不良反应,严重者甚至会出现心搏骤停^[5]。环泊酚与丙泊酚都是 γ -氨基丁酸受体激动剂,主要通过 γ -氨基丁酸A型受体结合,增强氯离子内流,激活 γ -氨基丁酸能神经元,从而实现了对中枢神经系统的抑制;而环泊酚是在丙泊酚化学结构的基础上,增加了手性结构和环丙基,是一种新型的2,6-二取代基苯酚衍生物,提高了受体结合特异性,使靶点选择性更高,对其他靶点的抑制率更低,具有起效快和效价高等特点。其效价是丙泊酚的4至5倍,且可以减少不良反应,提高安全性^[11]。环泊酚已在澳大利亚和中国进行了I期和II期试验,表现出良好的麻醉性能,且注射痛少,当使用¹⁴C标记的静脉注射剂量环泊酚时,其被广泛代谢,在血浆中的主要代谢产物为葡萄糖醛酸苷代谢产物,通过肾脏排泄,原型环泊酚在尿样中未检出,循环代谢物是非催眠和无毒的^[12-13]。在进一步的II期和III期临床试验中,环泊酚0.4 mg/kg联合芬太尼50 μ g在无痛胃肠镜和ICU机械通气患者中,获得了良好的麻醉效果,且安全性高,谵妄、输液综合征、低血压、心动过缓和呼吸抑制等不良反应发生率^[14-15]。目前,国内已有环泊酚用于无痛胃肠镜的报道,其结果与上述报道一致,均显示出良好的镇静效果,且注射痛和其他并发症发生率^[16]。

镇痛和镇静治疗在ICU从来都是得与风险并存的,其对循环的抑制,可能加重心脏、肝脏和肾脏等器官的代谢负担,甚至引起器官功能受损,对于重症

患者而言,稳定的血流动力学尤为重要^[17]。循环抑制和呼吸抑制是无痛支气管镜中最常见的麻醉相关并发症。本研究中,两组患者麻醉诱导成功率均为100.00%,环泊酚的麻醉诱导时间短于丙泊酚,药物使用总量少于丙泊酚,在T₂时点,实验组收缩压、心率和呼吸频率下降幅度明显小于对照组,表明:相较于丙泊酚,环泊酚用较小的药物使用剂量,就可取得更好的镇静效果,且血流动力学更稳定,这与环泊酚用于无痛胃肠镜的结论^[18]基本一致。本研究中,两组患者麻醉诱导成功后均未出现SpO₂下降,但均出现呼吸频率减慢,实验组有2例患者出现呼吸抑制,对照组有9例患者出现呼吸抑制,两组患者呼吸抑制发生率均高于HU等^[19]的研究,这可能与本研究选择的人群为ICU患者有关。由于ICU患者本身存在器官功能障碍,可能更容易产生呼吸抑制。虽然本研究样本量较少,但是仍表明:环泊酚用于无痛支气管镜检查优于丙泊酚。

缓解ICU患者的注射疼痛同样很重要。因为疼痛会加大机体应激反应,产生躁动,加重代谢,并增加氧耗,影响器官功能^[20]。本研究中,环泊酚的注射痛发生率明显低于丙泊酚。丙泊酚注射痛是麻醉诱导中常见的不良反应,其发生率较高,而环泊酚的脂溶性强,剂量小,水相游离药物浓度远低于丙泊酚,且环泊酚辅料是中链甘油三酯,这些可能是环泊酚更少产生注射痛的原因^[21]。

综上所述,环泊酚在无痛支气管镜检查中能发挥较好的镇静效果,且诱导时间短,睁眼时间与丙泊酚相当,低血压、呼吸抑制和注射痛等不良反应发生率更低,值得应用于临床。

参 考 文 献 :

- [1] 徐维国,李惠,朱静,等.胸部CT定位后纤维支气管镜气道灌注在机械通气并发重症肺炎患者中的应用效果[J].中国内镜杂志,2016,22(1):66-69.
- [1] XU W G, LI H, ZHU J, et al. Clinical value of bronchoalveolar lavage in patients with severe lung infection treated with mechanical ventilation CT device guidance[J]. China Journal of Endoscopy, 2016, 22(1): 66-69. Chinese
- [2] 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.
- [2] Interventional Pulmonology Group of the Chinese Thoracic Society, Chinese Medical Association. Guideline for diagnostic flexible bronchoscopy in adults (2019) [J]. Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Diseases, 2019, 42(8): 573-590. Chinese
- [3] ZHONG Y, JIANG M, WANG Y S, et al. Evaluating efficacy and safety of sub-anesthetic dose esketamine as an adjuvant to propofol/remifentanyl analgesedation and spontaneous respiration for children flexible fiberoptic bronchoscopy: a prospective, double-blinded, randomized, and placebo-controlled clinical trial[J]. Front Pharmacol, 2023, 14: 1184663.
- [4] LI J X, WANG X, LIU J, et al. Comparison of ciprofol (HSK3486) versus propofol for the induction of deep sedation during gastroscopy and colonoscopy procedures: a multi-centre, non-inferiority, randomized, controlled phase 3 clinical trial[J]. Basic Clin Pharmacol Toxicol, 2022, 131(2): 138-148.
- [5] CHEN B Z, YIN X Y, JIANG L H, et al. The efficacy and safety of ciprofol use for the induction of general anesthesia in patients undergoing gynecological surgery: a prospective randomized controlled study[J]. BMC Anesthesiol, 2022, 22(1): 245.
- [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)[J].国际麻醉学与复苏杂志,2021,42(8):785-794.
- [6] DENG X M, WANG Y L, FENG Y, et al. Expert consensus on sedation and anesthesia for bronchoscopy (2020 version) [J]. International Journal of Anesthesiology and Resuscitation, 2021, 42(8): 785-794. Chinese
- [7] 环泊酚临床应用指导意见专家小组.环泊酚临床应用指导意见[J].中华麻醉学杂志,2023,43(7):769-772.
- [7] Task Force on Guidelines on Clinical Application of Ciprofol. Guidelines on clinical application of ciprofol (2023) [J]. Chinese Journal of Anesthesiology, 2023, 43(7): 769-772. Chinese
- [8] 刘茂华,吴仰聪,叶欣鑫,等.重症肺炎经支气管镜灌洗联合常规治疗的临床疗效的Meta分析[J].中国内镜杂志,2023,29(2):64-75.
- [8] LIU M H, WU Y C, YE X X, et al. Meta analysis of clinical efficacy of bronchoscopic lavage combined with conventional treatment for severe pneumonia[J]. China Journal of Endoscopy, 2023, 29(2): 64-75. Chinese
- [9] 卢志霞,杨丽,刘敏肖,等.腕踝针减少老年患者无痛支气管镜检查丙泊酚应用剂量随机对照研究[J].中国中西医结合杂志,2022,42(3):317-321.
- [9] LU Z X, YANG L, LIU M X, et al. Reducing dosage of propofol in painless undergoing bronchoscopy of elderly patients by wrist-ankle acupuncture: a randomised controlled trial[J]. Chinese Journal of Integrated Traditional and Western Medicine, 2022, 42(3): 317-321. Chinese
- [10] 何东海,宋俊杰,王如雪,等.盐酸纳布啡复合丙泊酚对无痛纤维支气管镜检查患者麻醉效果及安全性的影响[J].安徽医学,2021,42(10):1127-1131.
- [10] HE D H, SONG J J, WANG R X, et al. Effect of nalbuphine hydrochloride combined with propofol on anesthesia effect and

- safety in patients with painless fiberoptic bronchoscopy[J]. *Anhui Medical Journal*, 2021, 42(10): 1127-1131. Chinese
- [11] LIU Y J, YU X Y, ZHU D M, et al. Safety and efficacy of ciprofol vs. propofol for sedation in intensive care unit patients with mechanical ventilation: a multi-center, open label, randomized, phase 2 trial[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2022, 135(9): 1043-1051.
- [12] BIAN Y C, ZHANG H, MA S, et al. Mass balance, pharmacokinetics, and pharmacodynamics of intravenous HSK3486, a novel anaesthetic, administered to healthy subjects[J]. *Br J Clin Pharmacol*, 2021, 87(1): 93-105.
- [13] LIU S B, YAO X, TAO J, et al. Population total and unbound pharmacokinetics and pharmacodynamics of ciprofol and M4 in subjects with various renal functions[J]. *Br J Clin Pharmacol*, 2022, 89(3): 1139-1151.
- [14] TENG Y, OU M C, WANG X, et al. Efficacy and safety of ciprofol for the sedation/anesthesia in patients undergoing colonoscopy: phase IIa and IIb multi-center clinical trials[J]. *Eur J Pharm Sci*, 2021, 164: 105904.
- [15] LIU Y J, CHEN C X, LIU N, et al. Efficacy and safety of ciprofol sedation in ICU patients with mechanical ventilation: a clinical trial study protocol[J]. *Adv Ther*, 2021, 38(10): 5412-5423.
- [16] 向玲, 陈星曲, 杨丽, 等. 环泊酚与丙泊酚在无痛胃镜诊疗中的应用效果观察[J]. *实用医院临床杂志*, 2023, 20(3): 109-113.
- [16] XIANG L, CHEN X Q, YANG L, et al. Application of cyclofol and propofol in diagnosis and treatment of painless gastroscopy[J]. *Practical Journal of Clinical Medicine*, 2023, 20(3): 109-113. Chinese
- [17] 中华医学会重症医学分会. 中国成人ICU镇痛和镇静治疗指南[J]. *中华危重病急救医学*, 2018, 30(6): 497-514.
- [17] Society of Critical Care Medicine Chinese Medical Association. Guidelines for analgesia and sedation treatment in intensive care unit of Chinese adults[J]. *Chinese Critical Care Medicine*, 2018, 30(6): 497-514. Chinese
- [18] 易强林, 莫怀忠, 胡慧, 等. 环泊酚与丙泊酚在老年患者无痛胃镜检查中的比较[J]. *临床麻醉学杂志*, 2022, 38(7): 712-715.
- [18] YI Q L, MO H Z, HU H, et al. Comparison of ciprofol and propofol in elderly patients undergoing gastroscopy[J]. *Journal of Clinical Anesthesiology*, 2022, 38(7): 712-715. Chinese
- [19] HU C, OU X F, TENG Y, et al. Sedation effects produced by a ciprofol initial infusion or bolus dose followed by continuous maintenance infusion in healthy subjects: a phase 1 trial[J]. *Adv Ther*, 2021, 38(11): 5484-5500.
- [20] 许峰. 国内外镇痛镇静指南理念的进展[J]. *中国小儿急救医学*, 2020, 27(2): 84-85.
- [20] XU F. Evolving concepts in guidelines for analgesic and sedative treatment[J]. *Chinese Pediatric Emergency Medicine*, 2020, 27(2): 84-85. Chinese
- [21] 黄凤南, 崔珊珊, 徐城, 等. 环泊酚联合小剂量舒芬太尼在门诊无痛胃肠镜检查中的麻醉效果与安全性研究[J]. *国际麻醉学与复苏杂志*, 2022, 43(6): 616-620.
- [21] HUANG F N, CUI S S, XU C, et al. The anesthetic effects and safety of ciprofol combined with low-dose sufentanil in adult outpatients undergoing painless gastrointestinal endoscopy[J]. *International Journal of Anesthesiology and Resuscitation*, 2022, 43(6): 616-620. Chinese

(吴静 编辑)

本文引用格式:

王玉亮, 杨凯莹, 赖少娟. 环泊酚与丙泊酚复合芬太尼在重症监护室清醒患者中行无痛支气管镜检查的应用效果对比[J]. *中国内镜杂志*, 2024, 30(3): 59-65.

WANG Y L, YANG K Y, LAI S J. Comparison of the application of Ciprofol and Propofol combined with Fentanyl in painless bronchoscopy for conscious patients in intensive care unit[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2024, 30(3): 59-65. Chinese