

阿芬太尼对比舒芬太尼用于宫腔镜检查中麻醉的安全性及有效性

侯东男* 王悦

大连医科大学

DOI:10.32629/bmtr.v8i1.18658

[摘要] 目的: 比较阿芬太尼与舒芬太尼联合丙泊酚用于宫腔镜检查麻醉的安全性及有效性, 重点分析两种药物导致的呼吸抑制时长及低氧血症发生率, 为临床用药选择提供依据。方法: 选取2024年11月至2025年12月在大连医科大学附属第二医院行日间宫腔镜检查的192例患者, 随机分为四组, 其中4例拒绝签署知情同意书, 3例因手术意外扩大需行腹腔镜手术并气管插管退出, 3例失访, 最终纳入分析182例。对照组(S组)给予舒芬太尼 $0.15\mu\text{g}/\text{kg}$ 单次静脉注射; 实验组A1组、A2组、A3组分别给予阿芬太尼 $5\mu\text{g}/\text{kg}$ 、 $10\mu\text{g}/\text{kg}$ 、 $15\mu\text{g}/\text{kg}$ 单次静脉注射。2min后四组均静脉注射 $1.5\text{mg}/\text{kg}$ 丙泊酚, 随后以 $5\sim 6\text{mg}/\text{kg}/\text{h}$ 恒速泵注维持。记录各组呼吸抑制、低氧血症发生率, 血流动力学指标, 麻醉临床指标及不良反应。结果: A2组低氧血症发生率(4.3%)显著低于S组(21.4%)($P < 0.05$); A3组低氧血症、呼吸抑制发生率均显著高于A1组和A2组($P < 0.05$)。与S组相比, A2组麻醉后血流动力学更稳定, 术后恶心呕吐发生率更低(10.8% vs 33.3%)($P < 0.05$)。A1组苏醒时间更长, 术中体动发生率更高($P < 0.05$)。结论: $10\mu\text{g}/\text{kg}$ 阿芬太尼联合丙泊酚方案镇静镇痛效果优, 低氧血症发生率低, 血流动力学稳定, 术后并发症少, 更契合日间宫腔镜检查手术诊疗需求。

[关键词] 阿芬太尼; 舒芬太尼; 丙泊酚; 宫腔镜检查; 麻醉安全性; 麻醉有效性

中图分类号: R614 文献标识码: A

Safety and Efficacy of Alfentanil versus Sufentanil in Anesthesia for Hysteroscopy

Dongnan Hou* Yue Wang

Dalian Medical University

[Abstract] Objective: To compare the safety and efficacy of alfentanil combined with propofol versus sufentanil combined with propofol in anesthesia for hysteroscopy, focusing on the duration of respiratory depression and incidence of hypoxemia induced by the two drugs, so as to provide a basis for clinical drug selection. Methods: A total of 192 patients who underwent ambulatory hysteroscopy at the Second Affiliated Hospital of Dalian Medical University between November 2024 and December 2025 were enrolled and randomly divided into four groups. Of these patients, 4 were excluded for refusing to sign the informed consent form, 3 were withdrawn due to conversion to laparoscopic surgery with endotracheal intubation caused by surgical complications, and another 3 were lost to follow-up. Finally, 182 patients were included in the final analysis. The control group (Group S) received a single intravenous injection of sufentanil $0.15\mu\text{g}/\text{kg}$; the experimental groups (Groups A1, A2, A3) received a single intravenous injection of alfentanil $5\mu\text{g}/\text{kg}$, $10\mu\text{g}/\text{kg}$, and $15\mu\text{g}/\text{kg}$, respectively. Two minutes later, all four groups were given an intravenous injection of propofol $1.5\text{mg}/\text{kg}$, followed by continuous infusion at a constant rate of $5\sim 6\text{mg}/\text{kg}/\text{h}$ for maintenance. The incidence of respiratory depression and hypoxemia, hemodynamic parameters, clinical anesthetic indicators, and adverse reactions were recorded in each group. Results: The incidence of hypoxemia in Group A2 (4.3%) was significantly lower than that in Group S (21.4%) ($P < 0.05$); the incidences of hypoxemia and respiratory depression in Group A3 were significantly higher than those in Groups A1 and A2 ($P < 0.05$). Compared with Group S, Group A2 showed more stable hemodynamics after anesthesia and a lower incidence of postoperative nausea and vomiting (10.8% vs 33.3%) ($P < 0.05$). Group A1 had a longer recovery time and a higher incidence of intraoperative body movement ($P < 0.05$). Conclusion: The regimen of alfentanil $10\mu\text{g}/\text{kg}$ combined with propofol exhibits excellent sedative and analgesic effects, a low incidence of hypoxemia, stable hemodynamics,

and fewer postoperative complications, which is more in line with the diagnostic and therapeutic needs of daytime hysteroscopic surgery.

[Key words] Alfentanil; Sufentanil; Propofol; Hysteroscopy; Anesthetic safety; Anesthetic efficacy

前言

宫腔镜检查作为诊断和治疗宫腔内病变的微创技术,因创伤小、恢复快已广泛应用于日间手术。但术中宫颈扩张、宫腔操作可引发剧烈疼痛,需要有效的麻醉方案保障患者舒适度及手术安全^[1]。理想的麻醉药物应具备起效快、代谢迅速、镇痛充分且对呼吸循环抑制轻微的特点^[2]。

阿芬太尼是新型短效阿片类药物,可控性良好,呼吸抑制和延迟觉醒发生率低,适用于各阶段人群^[3,4]。研究表明,阿芬太尼与丙泊酚组合具有显著协同作用^[5-7],不仅能提高麻醉效果,还可减少每种药物剂量,降低麻醉成本,在门诊检查和短期手术中显示出明显优势。

阿芬太尼起效快(1-2min)、半衰期短(10-15min),呼吸抑制作用相对温和^[8];舒芬太尼镇痛强度是阿芬太尼的60-70倍,但呼吸抑制持续时间更长,可能增加低氧血症风险^[9]。目前关于两者在日间宫腔镜检查麻醉中的应用研究多聚焦于与丙泊酚联合使用的效果探讨,但在药物最佳配伍剂量、副作用控制、呼吸循环功能稳定及快速清醒等方面仍有诸多问题亟待解决^[10]。本研究通过比较两者在呼吸相关指标上的差异,系统分析呼吸安全性,为临床选择更安全的麻醉方案提供证据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取自2024年11月至2025年12月于大连医科大学附属第二医院进行宫腔镜检查的患者,共招募192名,最终纳入分析182例。入选标准:年龄 ≥ 18 岁;BMI 18-28kg/m²;美国麻醉医师协会(ASA)分级I-II级;术前肝肾功能等常规检查无异常;无精神疾病或脑部疾病史。排除标准:存在手术禁忌证;两周内无呼吸急性炎症病史且未痊愈;有心、脑、肺、肝和肾等严重代谢疾病;既往手术麻醉恢复不良史;有血钾、血钙、血钠异常等电解质紊乱;伴凝血障碍、认知障碍、免疫功能缺陷、精神疾病;对阿片类药物明确过敏。

1.2 研究方法

患者术前8小时禁食固体食物,2小时禁食清澈液体。入室后取截石位并建立静脉通路,面罩吸氧(5升/分钟),持续监测心电图、无创血压(NIBP)、心率(HR)、平均动脉压(MAP)和血氧饱和度(SpO₂)。按分组给予相应阿片类药物,对照组(S组)给予舒芬太尼0.15 μ g/kg单次静脉注射;实验组A1组、A2组、A3组分别给予阿芬太尼5 μ g/kg、10 μ g/kg、15 μ g/kg单次静脉注射,2min后各组均静脉注射1.5mg/kg丙泊酚,随后维持以5-6mg/kg/h恒速泵注,待意识消失、睫毛反射消失后开始宫腔镜检查。

术中维持患者心率和血压于正常范围,若血压和心率较基础值升高或降低30%,给予相应血管活性药物处理;若出现舌梗阻,置入口咽通气道;若发生呼吸抑制,托起下颌并面罩加压给

氧;若发生体动,追加丙泊酚3~5ml。术毕送麻醉恢复室自然苏醒后返回病房。

1.3 观察指标

主要指标:呼吸抑制(呼吸频率低于8次/分持续1分钟以上);低氧血症(吸氧条件下SpO₂<92%持续30s以上)。

次要指标:

血流动力学指标:于T0(麻醉诱导前)、T1(手术开始时)、T2(手术开始后5分钟)、T3(手术结束时)、T4(麻醉后监护室)评估患者SBP、DBP、SpO₂、HR;

麻醉临床指标:包括麻醉起效时间、苏醒时间、手术时间;不良反应发生情况:体动、头晕、瘙痒、谵妄、术后2小时恶心呕吐分级。

1.4 统计学方法

采用SPSS26.0软件,Shapiro-Wilk检验评估数据正态性。符合正态分布的定量资料以均数 \pm 标准差(SD)表示,组间比较采用单因素方差分析(ANOVA),两两比较采用LSD或Tamhane's T2检验;不符合正态分布的定量资料以中位数(四分位数间距)表示,组间比较采用Kruskal-Wallis H检验。分类变量以频数(百分比)表示,采用卡方检验或Fisher检验。重复测量方差分析用于比较不同时间点的SBP、DBP、HR和SpO₂。P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

四组患者在年龄、身高、体重、ASA分级上,差异无统计学意义(P>0.05),具有可比性。具体数据见表1。

表 1

指征	S组(n=42)	A1组(n=47)	A2组(n=46)	A3组(n=47)	P值
年龄(岁)	40.55 \pm 9.23	41.68 \pm 10.45	41.91 \pm 8.01	39.17 \pm 7.67	0.428
身高(cm)	157.02 \pm 3.89	158.38 \pm 3.93	158.57 \pm 4.82	157.43 \pm 5.31	0.313
体重(kg)	60 \pm 7.8	56.72 \pm 8.54	57.17 \pm 8.36	57.49 \pm 7.54	0.235
ASA分级(I/II)	14/28	15/32	10/36	17/30	0.464

2.2 主要指标

2.2.1 A2组与S组的指标差异分析

A2组呼吸抑制发生率显著低于S组,差异有统计学意义(P=0.016)。A2组低氧血症发生率显著低于S组,S组9例需短暂面罩正压通气,A2组仅2例,差异有统计学意义(P=0.026)。

2.2.2 A3组与A1、A2组的指标差异分析

呼吸抑制发生率:A1组12.8%(6例),A2组10.9%(5例),A3组46.8%(22例),三组间差异有统计学意义(P<0.05),A3组与A1、A2组对比差异均显著(P=0.008、p=0.09)。

低氧血症发生率：A1组6.3%(3例),A2组4.3%(2例),A3组21.3%(10例),三组间差异有统计学意义($P<0.05$),A3组与A1、A2组对比差异均显著($p=0.007$ 、 $P=0.012$)。

四组主要指征详细数据见表2。

表 2

指征	S组(n=42)	A1组(n=47)	A2组(n=46)	A3组(n=47)	P值
低氧血症, n (%)	9(21.4%)	3(6.3%)	2(4.3%)d	10(21.3%)bc	0.017
呼吸抑制, n (%)	15(35.7%)	6(12.8%)	5(10.9%)d	22(46.8%)bc	0.008

注：b A3组vs A1组,差异有统计学意义($P<0.05$)；c A3组vs A2组,差异有统计学意义($P<0.05$)；d A2组vs S组,差异有统计学意义($P<0.05$)。

2.3次要指标

2.3.1血流动力学方面

与S组相比,手术开始后A2组血氧饱和度更高($P<0.05$)；A1组和A2组患者的无创血压在手术结束时(T3)或进入PACU时(T4)恢复至基线水平,而A3组患者的收缩压直至进入PACU时(T4)才恢复至术前水平,且在手术开始后5分钟(T2)和进入PACU时(T4)的收缩压水平低于其他两组。A3组患者在T1和T2时间点的血氧饱和度显著低于其他两组,血压和氧合状态稳定性较差。

2.3.2麻醉相关指标方面

四组患者在麻醉起效时间、手术持续时间上差异均无统计学意义($P>0.05$)。A1组苏醒时间明显长于A2组与A3组,差异有统计学意义($P<0.05$)。具体数据见表3。

表 3

指征	S组(n=42)	A1组(n=47)	A2组(n=46)	A3组(n=47)	P值
麻醉起效时间(s)	68.24±2.97	67.66±3.79	68.61±4.27	68.98±2.46	0.295
苏醒时间(min)	5.05±0.81	5.99±0.65	5.12±0.98a	5.41±0.6b	<0.001
手术时间(min)	11.3±4.37	11.81±3.79	11.83±4.45	12.13±4.06	0.833

注：a A2组vs A1组,差异有统计学意义($P<0.05$)；b A3组vs A1组,差异有统计学意义($P<0.05$)。

2.3.3不良反应方面

表 4

指征	S组(n=42)	A1组(n=47)	A2组(n=46)	A3组(n=47)	P值
术中体动, n (%)	5(11.9%)	17(36.2%)	6(13.0%)a	5(10.6%)b	0.003
心动过缓, n (%)	3(7.1%)	8(17.0%)	6(13.0%)	5(10.6%)	0.537
低血压, n (%)	7(16.7%)	4(8.5%)	4(8.7%)	6(12.8%)	0.585
头晕, n (%)	3(7.1%)	1(2.1%)	2(4.3%)	1(1.2%)	0.569
瘙痒, n (%)	1(2.4%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0.341
谵妄, n (%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	-
术后 2h PONV(I/II/III/IV级)	28/9/4/1(33.3%)	41/5/1/0(12.7%)	41/3/2/0(10.8%)d	42/5/0/0(10.6%)	0.008

注：a A2组vs A1组,差异有统计学意义($P<0.05$)；b A3组vs A1组,差异有统计学意义($P<0.05$)；c A3组vs A2组,差异有统计学意义($P<0.05$)；d A2组vs S组,差异有统计学意义($P<0.05$)。

四组患者在心动过缓、低血压、头晕、瘙痒及谵妄的发生

率方面比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。A1组术中体动发生率(36.2%)显著高于其他组($P<0.05$)；A2组术后恶心呕吐发生率(10.8%)低于S组(33.3%),S组有1例为重度恶心呕吐需使用止吐药,A2组无重度病例,差异有统计学意义($P<0.05$)。具体数据见表4。

3 讨论

日间宫腔镜手术因创伤小、术后恢复快、医疗资源占用少等优势,已成为妇科诊疗的重要方式,其对麻醉方案的核心需求是快速起效与清除、对呼吸循环抑制轻微,同时需满足手术所需的镇静镇痛深度^[11]。丙泊酚作为日间手术常用镇静药物,虽具备起效快、苏醒迅速的特点,但缺乏镇痛作用,单独使用时需较高剂量以抑制宫颈扩张、宫腔膨宫等操作引发的疼痛与体动反应,易导致呼吸抑制、血流动力学波动等并发症^[12]。

阿芬太尼与舒芬太尼均为临床常用短效阿片类药物,二者均能通过与中枢 μ 受体结合发挥镇痛作用,与丙泊酚联用可产生协同效应^[13,14],减少单一药物用量。本研究通过多维度对比,明确 $10\mu\text{g}/\text{kg}$ 阿芬太尼联合丙泊酚持续输注方案的优势,同时深入剖析阿芬太尼与舒芬太尼($0.15\mu\text{g}/\text{kg}$)在临床应用中的核心差异。

3.1阿芬太尼与舒芬太尼的呼吸安全性差异对比:阿芬太尼对呼吸抑制的低风险性

呼吸抑制是阿片类药物联合丙泊酚麻醉的核心安全隐患,尤其在日间手术未行气管插管的情况下,低氧血症可能导致严重后果^[15]。本研究中, $10\mu\text{g}/\text{kg}$ 阿芬太尼组的低氧血症发生率仅为4.3%,显著低于 $0.15\mu\text{g}/\text{kg}$ 舒芬太尼组的21.4%。这一差异的核心机制在于二者对 μ 受体的亲和力及代谢特性的不同:舒芬太尼对 μ 受体的亲和力约为阿芬太尼的60-70倍^[16,17],即使在 $0.15\mu\text{g}/\text{kg}$ 剂量下,也能强效抑制延髓呼吸中枢对二氧化碳的敏感性,降低潮气量与呼吸频率,同时增强丙泊酚对膈肌运动的抑制,导致肺泡通气不足;而阿芬太尼对 μ 受体的亲和力较低,且其快速分布半衰期仅1.5分钟,远短于舒芬太尼的2.7分钟^[16-18],药物在中枢神经系统内的蓄积量少,对呼吸中枢的抑制作用更短暂、更轻微。

3.2阿芬太尼与舒芬太尼的血流动力学稳定性差异对比:阿芬太尼对循环系统的轻微影响

日间手术患者多为ASA I-II级,但术中血流动力学波动仍可能增加心肌耗氧、影响组织灌注,尤其对合并隐性心血管疾病的患者存在潜在风险^[19,20]。本研究中,两组患者在麻醉诱导后均出现SBP、DBP及HR下降,但A2组的下降幅度更平缓,且在手术结束时即可恢复至基础水平,而S组在术后进入PACU时SBP仍显著低于基础值。这一差异与二者对交感神经的抑制强度相关:舒芬太尼通过抑制交感神经活性、扩张外周血管及轻微抑制心肌收缩力,导致血压与心率下降,且其强效镇痛作用可能掩盖术中应激反应,进一步加剧循环抑制;而阿芬太尼对交感神经的抑制作用较弱,即使与丙泊酚联用,也仅引起轻微、短暂的循环波动^[21]。

4 结论

10 μ g/kg阿芬太尼联合丙泊酚方案通过“协同增强镇痛、减少药物用量、同步快速清除”的三重优势,既满足日间宫腔镜手术对麻醉效能的需求,又最大限度降低呼吸循环抑制、术后并发症等风险;同时,与舒芬太尼相比,该方案在呼吸安全性、PONV控制及血流动力学稳定性方面表现更优,完全契合日间手术“安全、快速、微创”的诊疗特点。这一结论为临床提供了循证依据,10 μ g/kg阿芬太尼联合丙泊酚方案可作为日间宫腔镜手术的优选麻醉方案之一,尤其适用于对恢复速度、安全性要求较高的患者群体。

[参考文献]

[1]中华医学会麻醉学分会.日间手术麻醉专家共识[J].临床麻醉学杂志,2016,32(10):1017-1022.

[2]Deng S,Huang X,Lei X.Effects of different doses of alfentanil combined with TCI propofol for daytime hysteroscopy[J].Heliyon,2024,10:e34161.

[3]Zhao N,Zeng J,Fan L,et al.The effect of alfentanil on emergence delirium following general anesthesia in children: a randomized clinical trial[J].Paediatr Drugs,2022,24(4):413-421.

[4]Eberl S,Koers L,van Hooft J,et al. The effectiveness of a low-dose esketamine versus an alfentanil adjunct to propofol sedation during endoscopic retrograde cholangiopancreatography:a randomised controlled multicentre trial[J].Eur J Anaesthesiol,2020,37(5):394-401.

[5]Miner JR,Driver BE,Moore JC,et al. Randomized clinical trial of propofol versus alfentanil for moderate procedural sedation in the emergency department[J].Am J Emerg Med,2017,35(10):1451-1456.

[6]Jia N,Zuo X,Guo C,et al.Synergistic antinociceptive effects of alfentanil and propofol in the formalin test[J].Mol Med Rep,2017,15(4):1893-1899.

[7]Yoon SW,Choi GJ, Lee OH, et al. Comparison of propofol monotherapy and propofol combination therapy for sedation during gastrointestinal endoscopy: a systematic review and meta-analysis[J].Dig Endosc,2018,30(5):580-591.

[8]Lei X,Zhang T,Huang X.Comparison of alfentanil and sufentanil combined with propofol TCI for daytime hysteroscopy[J].Ther Adv Drug Saf,2024,15(4):515-522.

[9]王天龙.临床麻醉学[M].北京:人民卫生出版社,2020:235-238.

[10]Apfel CC,Heidrich FM,Jukar-Rao S,et al. Risk factors for postoperative nausea and vomiting [J]. Br J Anaesth, 2012, 109(5):742-753.

[11]Bailey C R,Ahuja M,Bartholomew K,et al. Guidelines for day-case surgery 2019: guidelines from the association of anaesthetists and the british association of day surgery [J].Anaesthesia,2019,74(6):778-792.

[12]Sneyd J R,Absalom A R,Barends C,et al. Hypotension during propofol sedation for colonoscopy: a retrospective exploratory analysis and meta-analysis [J]. British Journal of Anaesthesia,2022,128(4):610-622.

[13]Beloeil H,Corsia G,Coriat P,et al.Remifentanyl compared with sufentanil during extra-corporeal shock wave lithotripsy with spontaneous ventilation: a double-blind, randomized study[J].British Journal of Anaesthesia,2002,89(4):567-570.

[14]Cohen M M,Duncan P G,DeBoer D P,et al.The postoperative interview: assessing risk factors for nausea and vomiting [J].Anesthesia & Analgesia,1994,78(1):352-356.

[15]Shanthanna H,Ladha K S,Kehlet H,et al. Perioperative opioid administration[J].Anesthesiology,2021,134(4):645-659.

[16]Freye J V L E.Opioids in medicine: a comprehensive review on the mode of action and the use of analgesics in different clinical pain states[M].Dordrecht,Netherlands: Springer,2008:475.

[17]Brunton L L,Chabner B, Goodman L S,et al. Goodman & Gilman's:the pharmacological basis of therapeutics [M].11th ed.New York,NY:McGrawHill Education,2006:257-259.

[18]Sahinovic M M,Struys M,Absalom A R.Clinical pharmacokinetics and pharmacodynamics of propofol[J].Clinical Pharmacokinetics,2018, 57(12):1539-1558.

[19]Habib A S,Parker J L, Maguire A M, et al. Effects of remifentanyl and alfentanil on the cardiovascular responses to induction of anaesthesia and tracheal intubation in the elderly[J].British Journal of Anaesthesia, 2002,88(3):430-433.

[20]Wong T M,Shan J. Modulation of sympathetic actions on the heart by opioid receptor stimulation[J].Journal of Biomedical Science,2001,8(4):299-306.

[21]Mantz J,Abi-Jaoude F,Ceddaha A,et al.High-dose alfentanil for myocardial revascularization: a hemodynamic and pharmacokinetic study[J].Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia,1991,5(2):107-110.

作者简介:

王悦(1995--),女,汉族,吉林敦化人,硕士研究生。

*通讯作者:

侯东男(1982--),男,汉族,辽宁大连人,副主任医师,硕士生导师,研究方向:围术期脑保护、麻醉药物与肿瘤的关系、高龄危重症患者的围术期处理。