纳布啡和舒芬太尼对成人患者全麻诱导期血流动力学影响的对比研究

徐 军[1]，何 钰[1]，杨飞飞[1]，王 倩[1]，李晓报[1]，李思远[2,3]*
（1. 子长市人民医院麻醉科，陕西延安 717300；2. 西安国际医学中心医院麻醉与舒适化医疗中心，陕西西安 710100；
3. 西安交通大学第二附属医院麻醉科，陕西西安 710004）

摘要：目的 以舒芬太尼为阳性对照，探索纳布啡用于成年患者全身麻醉诱导过程中血流动力学的影响。**方法** 共纳入在全身麻醉下接受短小择期手术的成人患者 42 例，随机分为纳布啡组（n = 20）和舒芬太尼组（n = 22）。依次分别静脉注射纳布啡 0.30 mg/kg（纳布啡组）或者舒芬太尼 0.30 μg/kg（舒芬太尼组）、丙泊酚 2 mg/kg、罗库溴铵 0.60 mg/kg，5 min 后行气管插管，常规机械通气。术中常规静脉泵注丙泊酚、瑞芬太尼和罗库溴铵进行麻醉维持。手术结束前 10 min，静脉注射纳布啡 0.10 mg/kg（纳布啡组）或舒芬太尼 0.10 μg/kg（舒芬太尼组）进行衔接镇痛。主要研究结局为：纳布啡是否可以抑制气管插管引起的血流动力学波动。**结果** 两组患者基线资料、诱导前平均动脉压（mean arterial pressure，MAP）、收缩压（systolic blood pressure，SBP）、舒张压（diastolic blood pressure，DBP）和心率（heart rate，HR）差异无统计学意义（P > 0.05）。插管后即刻、1 min、3 min 和 5 min 以及切皮时，纳布啡组患者 MAP、SBP、DBP 和 HR 均显著高于舒芬太尼组（P < 0.05）。纳布啡组患者拔管后呼吸抑制和口干发生率显著低于舒芬太尼组患者（P < 0.05）。两组患者的意识恢复时间、拔管时间、疼痛数字评分、Ramsay 镇静评分、麻醉恢复室停留时间，以及其余不良反应发生率如恶心呕吐、眩晕和皮肤瘙痒差异无统计学意义（P > 0.05）。**结论** 相对于舒芬太尼而言，利用等效剂量纳布啡进行麻醉诱导和术后镇痛，可有效降低麻醉插管后低血压的发生，并减少术后呼吸抑制、口干等不良反应。

关键词：纳布啡；舒芬太尼；成人患者；全身麻醉；血流动力学波动
中图分类号：R614 **文献标志码**：A **文章编号**：1672-9188（2022）01-0032-07
DOI：10.13683/j.wph.2022.01.007

The comparison study of nalbuphine and sufentanil in blunting hemodynamic changes during general anesthesia induction in adult patients

XU Jun[1], HE Yu[1], YANG Feifei[1], WANG Qian[1], LI Xiaobao[1], LI Siyuan[2,3]*
（*1. Department of Anesthesiology, Zichang People's Hospital, Xi'an 717300, Shaanxi Province, China;*
2. Xi'an International Medical Center Hospital, Xi'an 710100, Shaanxi Province, China; 3. Department of Anesthesiology, The Second Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710004, Shaanxi Province, China）

Abstract: ***Objective*** To compare nalbuphine and sufentanil-based general anesthesia induction in blunting hemodynamic response to tracheal intubation in adult patients. ***Methods*** 42 adult patients undergoing elective surgery under general anesthesia were randomly divided into nalbuphine（n=20）and sufentanil group（n=22）. General anesthesia was induced with 0.30 mg/kg nalbuphine or 0.30 μg/kg sufentanil, respectively, followed by administration of 2mg/kg propofol and 0.60 mg/kg rocuronium bromide. After intubation, remifentanil and propofol were infused for anesthesia maintaining. 10 min before the end of surgery, patients were administrated with 0.10 mg/kg nalbuphine or 0.10 μg/kg sufentanil, respectively. ***Results*** There was no significant difference in demographic data or hemodynamic data including mean arterial pressure（MAP）, systolic blood pressure（SBP）, diastolic blood pressure（DBP）and heart rate（HR）between the two groups at time

收稿日期：2021-08-18；**修回日期**：2021-09-28
作者简介：徐军，副主任医师，研究方向：老年患者麻醉。
通信作者：李思远，副教授，研究方向：麻醉与ERAS。
基金项目：陕西省重点研发计划（2018SF-010）

point of baseline and just before induction（$P>0.05$）. Patients from nalbuphine group showed significant higher MAP, SBP, DBP and HR when compared with patients from sufentanil group at the time point of just after intubation, 1 min, 3 mins and 5 mins after intubation and the beginning of surgery（$P<0.05$）. There was lower incidence rate of respiratory depression and dryness of mouth in nalbuphine group when compared with sufentanil group（$P<0.05$）. However, we did not find any difference in the recovery of consciousness, extubation time, numerical pain rating scale, post-anesthesia care unit（PACU）staying time or other adverse events including nausea, vomiting, dizziness and pruritus between two groups（$P>0.05$）. ***Conclusion*** Compared with sufentanil, nalbuphine-based general anesthesia induction and postoperative analgesia can reduce the occurring of hypotension after intubation, and the incidence of respiratory depression and dryness of mouth after extubation in PACU.

Key words: nalbuphine; sufentanil; adult patients; general anesthesia; hemodynamic change

舒芬太尼是临床上最常使用的全身麻醉镇痛药物，对抑制气管插管所引起的应激反应具有良好的抑制作用。然而，当舒芬太尼与丙泊酚联合用于全身麻醉诱导时，常会引起患者血压降低，可能增加不良反应发生率[1]。纳布啡是一种吗啡喃类半合成激动 - 拮抗镇痛药，主要通过激动 κ 阿片受体、拮抗 μ 阿片受体发挥药理作用。与 μ 阿片受体激动药合用时，纳布啡可预防或减轻 μ 受体激动药产生的呼吸抑制、瘙痒、尿潴留等不良反应，且对镇痛效果几乎无影响。因此，纳布啡已被广泛用于术后疼痛治疗，且疗效显著[2-3]。纳布啡是否能够用于全身麻醉诱导，目前相关研究较少。Ahsan-ul-Haq 等[4]研究显示，静脉注射 0.2 mg/kg 纳布啡可明显抑制喉镜检查时所引起的血流动力学波动。周爱军等[5]对比了 0.3 mg/kg 纳布啡和 0.5 μg/kg 舒芬太尼用于老年患者全麻诱导，发现纳布啡麻醉诱导更平稳，心血管方面不良反应更小。Kothari 等[6]研究显示 0.2 mg/kg 纳布啡用于全麻诱导时，可有效抑制气管插管所引起的血流动力学波动，效果优于 0.5 mg/kg 喷他佐辛。但也有学者认为，纳布啡对于气管插管所引起的应激反应抑制效果不佳[7]。由于纳布啡对患者血流动力学几乎无影响[2,8]，若将纳布啡用于全身麻醉诱导，或能减轻诱导过程中引起的血压降低等不良反应。

本研究目的是以舒芬太尼为阳性对照，探索纳布啡用于成年患者全身麻醉诱导时对血流动力学的影响。

1 资料与方法

1.1 研究对象

本研究经过子长市人民医院医学伦理委员会批准（批准号：2021-1），并在研究开始前于中国临床试验注册中心完成注册（ChiCTR2100047296）。所有参与患者或其法定委托人均签署了书面知情同意书。

纳入标准：①全身麻醉下接受择期手术的成人患者，年龄 18 ～ 64 岁。②体质量指数（body mass index，BMI）为 18.0 ～ 29.5 kg/m^2，性别不限。③美国麻醉医师协会（American Society of Anesthesiologists，ASA）分级为 I ～Ⅲ级。④手术方式为 2 h 内完成的中小型手术，如甲状腺切除术、乳腺腺瘤切除术、皮肤病损切除术等。

排除标准：①哮喘。②严重神经、精神疾病。③心、肺、肝、肾、内分泌及循环功能严重异常。④长期使用镇痛药物、精神系统或单胺氧化酶抑制剂药物。⑤术前 24 h 使用镇静药、镇吐药和抗瘙痒药物。⑥对于术中所使用药物过敏。⑦疼痛刺激较为剧烈的手术，如骨科手术、腹部手术、胸科手术等。⑧可能对研究结果产生干扰的其他因素。

剔除标准：①患者拒绝参加研究。②中途改变麻醉或手术方案。③手术时间超过 2 h。④术中出现大出血、过敏等严重并发症。⑤术后需要送重症监护室。⑥无法配合研究。⑦数据记录不完全。

1.2 方法

本研究为随机、单盲、单中心临床研究。干

预组为纳布啡组，对照组为舒芬太尼组。在预实验中，本研究分别对比了两组患者完成气管插管后即刻，以及插管后 1、3 和 5 min 时的平均动脉压（mean arterial pressure，MAP）与基线值的变化情况。设定 α 为 0.05（双侧），把握度为 0.80，两组患者人数比例为 1 ∶ 1，利用在线软件（https://www.cnstat.org/samplesize/）计算出两组各需病例数分别为 13、20、16 和 20 例。采用计算的最大病例数作为本研究的样本量。两组各需要纳入 20 例，最终纳布啡组分析 20 例患者，舒芬太尼组分析 22 例患者。整个研究过程中，麻醉医师知晓患者分组，数据随访、记录和分析人员对患者分组不知情。

术前嘱患者禁水 4 h、禁食 6 h 且不给予镇静、镇痛药物和阿托品。患者入室常规开放外周静脉通路，输入乳酸林格液 10 ml·kg^{-1}·h^{-1}（规格：20 ml ∶ 0.2 g，批号：20161904V，安徽双鹤药业）。监测心率（heart rate，HR）、收缩压（systolic blood pressure，SBP）、舒张压（diastolic blood pressure，DBP）、MAP 和双频指数监测（bispectral index，BIS）。

麻醉诱导方案：依次静注纳布啡 0.3 mg/kg（规格：2 ml ∶ 20 mg，批号：11J03141，宜昌人福药业）或者舒芬太尼 0.3 μg/kg（规格：1 ml ∶ 50 μg，批号：11A05161，宜昌人福药业）、丙泊酚 2 mg/kg（规格：20 ml ∶ 0.2 g，批号：22004281，江苏恩华药业）、罗库溴铵 0.6 mg/kg（规格：5 ml ∶ 50 mg，批号：EA2121，浙江仙琚制药），5 min 后常规气管插管机械通气。手术开始前 10 min 静注地塞米松 5 mg（规格：1 ml ∶ 5 mg，批号：2101202212，广州白云山天心制药）、格拉司琼 5 mg（规格：3 mg，批号：521023066，山东罗欣药业）以及帕瑞昔布钠 40 mg（规格：20 mg，批号：521072012，山东罗欣药业）。

麻醉维持方案：静脉泵入丙泊酚进行麻醉维持，调整丙泊酚剂量使 BIS 值维持在 40 ～ 60；瑞芬太尼 0.1 ～ 0.5 μg·kg^{-1}·min^{-1}（规格：1 mg，批号：10A07091，宜昌人福药业有限公司）持续泵注以维持血压、HR 的平稳（上下不超过浮动 20%）。术中不使用椎管阻滞、不吸入氧化亚氮。术毕前 30 min 停止给予肌松药。衔接镇痛方案为手术结束前 10 min 静脉注射纳布啡 0.1 mg/kg 或舒芬太尼 0.1 μg/kg。

术毕常规送入麻醉恢复室（post-anesthesia care unit，PACU），待呼吸恢复满意后拔出气管导管。进行疼痛数字评分（numerical rating scale，NRS）、Ramsay 镇静评分。术后恶心程度评估采用半定量法。

低血压的定义为 MAP 或 SBP 相对于基线血压下降≥ 20%，高血压的定义为 MAP 或 SBP 相对于基线血压升高≥ 20%。呼吸抑制的定义为不吸氧时血氧饱和度（pulse oxygen saturation，SpO_2）＜ 90%，吸氧时 SpO_2 ＜ 95%。

1.3 观察指标

观察指标由对于分组不知情的研究人员输入数据库。主要研究结局为纳布啡是否可抑制气管插管引起的血流动力学波动，主要观察指标为气管插管完成前后患者 MAP 的改变。

次要观察指标：①气管插管完成前后患者 HR、SBP、DBP 的变化。②患者术中使用的阿片类药物总量。③患者围麻醉期血压波动超过 20% 的次数、程度和累计时间。④患者术后意识恢复时间、拔管时间、PACU 停留时间。⑤患者在 PACU 内 NRS、Ramsay 评分。⑥呼吸抑制、恶心呕吐、皮肤瘙痒、眩晕和口干等不良反应发生率。

1.4 统计学方法

采用 Graphpad Prism 5.0 软件进行统计学分析。计量资料若符合正态分布，以（$\bar{x}\pm s$）表示，组间比较采用 t 检验；若不符合正态分布，采用中位数和四分位数间距表示，组间比较采用非参数检验。分类资料采用卡方检验或 Fisher 确切检验进行分析。以 P ＜ 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料比较

两组患者一般资料比较差异无统计学意义（P ＞ 0.05），见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较

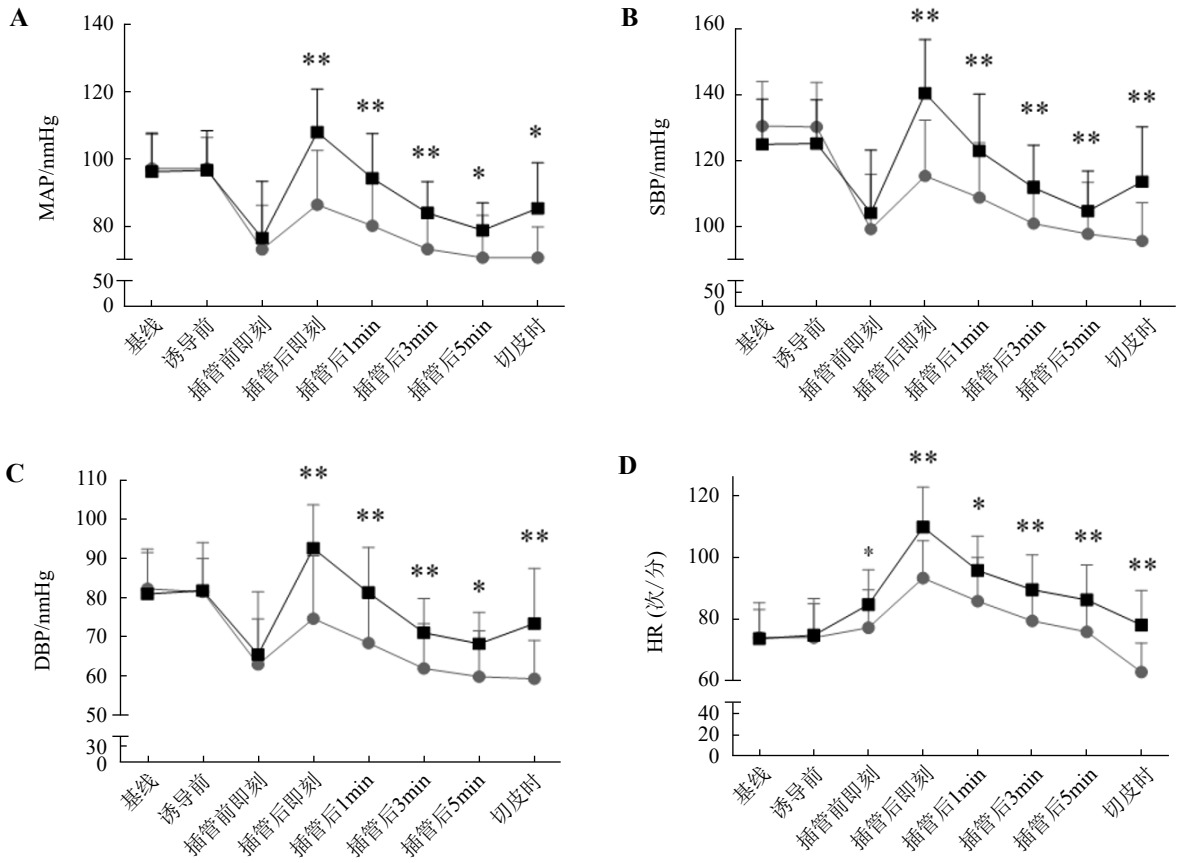
Table 1 Comparison of general data between the two groups

观察指标	纳布啡组/%（n=20）	舒芬太尼组/%（n=22）	χ^2/t值	P值
年龄/岁	47.10±2.82	46.82±2.29	0.08	0.94
性别（男/女）	10/10	9/13	0.35	0.55
BMI/kg·m^{-2}	24.21±0.49	23.27±0.52	1.17	0.25
ASA分级（Ⅰ/Ⅱ）	9/11	9/13	0.07	0.79
术前禁水禁食时间/h	8.34±4.23	8.46±3.98	0.10	0.92
麻醉时间/min	78.05±6.73	76.41±5.71	0.19	0.85
手术时间/min	60.70±5.58	61.59±4.61	0.12	0.90
术中出血量/ml	12.00±4.68	5.23±1.76	0.41	0.17
术中补液量/ml	1265.00±57.71	1327.00±81.96	0.61	0.55
术中丙泊酚用量/mg	547.50±42.84	522.70±49.18	0.38	0.71
术中瑞芬太尼用量/μg	981.00±113.20	897.70±81.80	0.61	0.55

2.2 麻醉诱导前后患者血流动力学变化比较

如图 1 所示，两组患者基线和麻醉诱导前 MAP、SBP、DBP 与 HR 差异无统计学意义（P > 0.05）；插管前即刻，两组患者 MAP、SBP、DBP 差异无统计学意义（P > 0.05），但纳布啡组 HR 高于舒芬太尼组。插管后即刻、1 min、3 min、5 min 以及切皮时，纳布啡组患者 MAP、SBP、SBP 和 HR 均显著高于舒芬太尼组（P < 0.05）。

如表 2 所示，舒芬太尼组患者插管前即刻、插管后 3 和 5 min、以及切皮时的 MAP、SBP 和 DBP 均较基线值下降超过 20%，而纳布啡组患者仅在插管前即刻 MAP 下降为 20.03%，其余时点 MAP、SBP 和 DBP 下降均值均未超过 20%。纳布啡组患者



注：与舒芬太尼组比较，*P < 0.05，**P < 0.01

Note：*vs* sufentanil group, *P < 0.05, **P < 0.01

图 1 两组麻醉诱导前后血流动力学变化比较

Figure 1 Comparison of hemodynamic changes between the two groups before and after anesthesia induction

MAP、SBP 和 DBP 在插管后即刻、1 min、3 min、5 min 以及切皮时下降幅度显著低于舒芬太尼组患者（$P < 0.05$）。纳布啡组低血压发生率在插管后即刻、3 min、5 min 以及切皮时均显著低于舒芬太尼组（$P < 0.05$），但在插管后 1 min 两组低血压发生率差异无统计学意义（$P = 0.06$）。

纳布啡组患者插管后即刻、1 min、3 min、5 min 以及切皮时 HR 均较基线值升高，尤其是插管后即刻、1 min 和 3 min 升高幅度超过 20%。而舒芬太尼组患者仅在插管后即刻 HR 升高幅度较基线值超过 20%，之后 HR 升高幅度随时间逐渐降低，至切皮时甚至出现下降。纳布啡组患者 HR 改变幅度在插管后各个时点均显著高于舒芬太尼组（$P < 0.05$）。麻醉诱导期间，两组患者高血压发生率均较低，差异无统计学意义（$P > 0.05$），详见表 2。

2.3 两组患者 PACU 内恢复情况比较

手术结束后两组患者意识恢复时长、气管拔管时长差异显著（$P > 0.05$）。舒芬太尼组有 1 例患者出现术后恶心，但未出现呕吐现象；纳布啡组患者未出现术后恶心、呕吐。拔管后 5 min 时，舒芬太尼组患者呼吸抑制发生率高于纳布啡组（59.09% *vs* 20.00%，$P < 0.01$）；拔管后 10min，两组患者呼吸抑制发生率比较无显著差异（$P = 0.09$）；拔管后 20 min 和 30 min，两组患者均未出现呼吸抑制。拔管后 5 min 和 10 min 时，纳布啡组和舒芬太尼组均有患者出现眩晕，但发生率比较无统计学意义（$P = 0.34$）；拔管后 20 min 和 30 min 时，两组患者均未出现眩晕。两组患者拔管后均未出现皮肤瘙痒，但均有患者出现口干现象，且舒芬太尼组（77.27% ～ 81.82%）患者拔管后不同时点口干发生率均显著高于纳布啡组（35.00% ～ 45.00%，$P \leqslant 0.01$）。两组患者拔管后不同时点 Ramsay 评分、NRS，以及 PACU 停留时间差异无统计学意义（$P = 0.34$）。

3 讨论

气管插管可引起一系列血流动力学变化，包括血压升高、心率增快等。临床上往往通过表面麻醉、静注阿片类药物等来抑制这种应激反应。舒芬太尼可显著抑制气管插管所引起的血压和心率升高，是最为常用的阿片类药物[9]。根据既往的研究结果[10-13]，本研究选择了 0.3 μg/kg 舒芬太尼作为阳性对照组。考虑到吗啡与纳布啡的等效剂量为 1 ∶ 1，而吗啡

表 2 麻醉诱导前后两组患者血流动力学指标相对基线变化幅度比较 #

Table 2 Comparison of hemodynamic changes relative to baseline during general anesthesia induction between the two groups#

	相对基线值变化幅度/%				低血压发生率/*n*(%)	高血压发生率/*n*(%)
	MAP	SBP	DBP	HR		
诱导前	0.68±1.54/ 0.10±0.81	0.36±1.32/ −0.03±1.30	1.13±1.73/ −0.80±1.20	1.46±0.98/ 0.22±2.18	0(0.00)/ 0(0.00)	0(0.00)/ 0(0.00)
插管前即刻	−20.03±3.49*/ −24.57±2.44	−16.30±2.97*/ −23.57±2.70	−18.76±3.72*/ −23.25±2.69	15.64±3.12*/ 5.74±3.88	10(23.81)/ 12(28.57)	0(0.00)/ 0(0.00)
插管后即刻	13.48±3.88*/ −10.91±3.06	13.40±3.63*/ −10.99±2.96	15.74±3.79*/ −9.28±3.52	50.23±4.45*/ 28.24±4.65	0(0.00)*/ 5(11.90)	3(7.14)/ 0(0.00)
插管后1 min	−1.08±3.31*/ −17.21±2.75	−0.84±3.30*/ −16.00±2.95	1.43±3.54*/ −16.95±3.03	30.71±3.21*/ 17.50±4.45	3(7.14)/ 7(16.67)	1(2.38)/ 0(0.00)
插管后3 min	−11.79±2.76*/ −24.78±2.25	−9.73±2.84*/ −21.88±2.60	−11.40±2.50*/ −24.60±2.43	22.18±3.04*/ 8.79±3.86	6(14.29)*/ 14(33.33)	0(0.00)/ 0(0.00)
插管后5 min	−16.91±2.81*/ −26.96±2.95	−15.40±2.71*/ −24.78±2.95	−14.58±2.87*/ −26.89±3.03	17.73±3.21*/ 4.00±3.62	6(14.29)*/ 16(38.10)	0(0.00)/ 0(0.00)
切皮时	−10.40±3.46*/ −26.48±2.31	−8.17±3.60*/ −25.95±2.35	−8.23±4.42*/ −27.50±2.48	7.11±4.00*/ −14.29±2.26	5(12.50)*/ 17(37.50)	0(0.00)/ 0(0.00)

注：# “/”前后分别为纳布啡组（n=20）和舒芬太尼组（n=20）数据；与舒芬太尼组比较，*P<0.05

Note: # Before and after "/" were the data of naborphine group (n=20) and sufentanil group (n=20); *vs* sufentanil group,*P<0.05

与舒芬太尼的等效剂量为 1 ∶ 1 000，试验组采用 0.3 mg/kg 纳布啡进行麻醉诱导。

本研究中，舒芬太尼组患者在气管插管后即刻血压未见显著升高，提示 0.3 μg/kg 舒芬太尼有效抑制了气管插管引起的应激反应[9]。然而，舒芬太尼组患者在气管插管后 3 min 出现了明显的血压降低，需用血管活性药物干预。舒芬太尼引起血压降低的详尽机制尚未清晰，但最近的研究认为其对心输出量基本无影响[14]。与芬太尼类似，舒芬太尼可能是通过抑制交感神经反应性，引起交感神经与迷走神经张力失衡，引起血压降低[15]。此外，舒芬太尼可直接舒张血管平滑肌，造成血压降低[16]。

纳布啡组患者插管后血压下降不明显，这可能与纳布啡对于交感神经的抑制作用较弱有关。不同于强 μ 阿片类受体激动剂，纳布啡完全激动 κ 受体，部分拮抗 μ 受体，故对于交感神经的抑制作用要弱于舒芬太尼，减少了植物神经张力失衡所引起的血压下降。这一推论在早期研究中得到了部分证实。例如，纳布啡可改善麻醉药物所引起的血压下降，而这种作用与交感神经肾上腺系统密切相关[17-18]。

围麻醉期低血压可能会导致一系列不良反应，影响患者术后康复[19]。对于某些特殊类型的患者，如老年患者来说，麻醉诱导过程中的低血压对于围麻醉期的威胁较大。如何积极预防低血压的发生是麻醉医生面临的挑战。对于此类患者，笔者认为可采用纳布啡单独或者联合舒芬太尼诱导，避免血压过低引起的一系列不良反应。而对于合并冠心病患者麻醉时，纳布啡可能会增加心率，造成心肌耗氧量增加，故需避免单独使用。

除了血流动力学波动，本研究还比较了两组患者在 PACU 内的恢复情况。相对于舒芬太尼组而言，纳布啡组拔管后呼吸抑制发生率明显降低，这与既往的研究结果一致[20-21]。由于拮抗 μ 阿片受体，纳布啡本身对于患者呼吸的影响很小，甚至可用于解救吗啡引起的呼吸抑制[2]。因此，利用纳布啡进行术后镇痛可有效降低拔管后呼吸抑制这一严重不良反应，提高麻醉恢复期患者的安全性。此外，纳布啡组患者拔管后口干发生率明显低于舒芬太尼组。这可能与纳布啡对于植物神经系统干扰较小，副交感兴奋性没有被完全抑制有关。两组患者在拔管后 5 min 和 10 min 均发生眩晕，但发生率没有显著性差异。既往的研究显示，在无痛胃肠镜手术后，纳布啡组患者眩晕的发生率明显低于舒芬太尼组[22]。造成此结果差异的原因，一方面可能与样本量较小有关，另一方面可能与手术类型和麻醉时间长短不同有关。两组患者意识恢复时间、拔管时间、术后 NRS、Ramsay 评分、PACU 停留时间均无显著差异，提示纳布啡可在不明显增加患者镇静水平的情况下，提供足够的术后即刻镇痛。

本研究的主要不足之处在于样本量较小。故在进行相关指标解读时应小心研判，未来需进行更大样本量的多中心研究，以进一步探索两种药物对于患者术后恢复的影响。值得注意的是，本研究的结果是基于成人患者而得出的，对于符合本研究排除标准的患者是否适用，值得进一步研究。

4 结论

综上所述，相对于舒芬太尼而言，利用等效剂量纳布啡进行麻醉诱导，可有效降低成人患者低血压的发生，并减少术后呼吸抑制、口干等不良反应。

参考文献：

[1] Yeganeh N, Roshani B, Latifi H, *et al*. Comparison of target-controlled infusion of sufentanil and remifentanil in blunting hemodynamic response to tracheal intubation[J]. J Inj Violence Res, 2013, 5(2): 101-107.

[2] 朱昌茂, 王聪, 张咸伟. 纳布啡的药理学和临床应用进展[J]. 临床医学进展, 2018, 8(3): 289-294.

[3] 滕云鹏, 李思远, 田妍静, 等. 纳布啡联合瑞马唑仑在老年患者无痛胃镜检查术中的效果观察[J]. 世界临床药物, 2021, 42(12): 1088-1092.

[4] Ahsan-ul-Haq M, Kazmi EH, Rao ZA. Nalbuphine prevents haemodynamic response to endotracheal intubation[J]. J Coll Physicians Surg Pak, 2005, 15(11): 668-670.

[5] 周爱军, 赵桀, 曾枝敏, 等. 纳布啡与舒芬太尼在高龄患者

麻醉诱导中的效果研究[J]. 湖北科技学院学报(医学版), 2018, 32(5): 405-407.

[6] Kothari D, Sharma CK. Effect of nalbuphine and pentazocine on attenuation of hemodynamic changes during laryngoscopy and endotracheal intubation: a clinical study[J]. Anesth Essays Res, 2013, 7(3): 326-330.

[7] Khanday SB, Mir AH, Sofi KP, *et al*. Evaluation and comparison of fentanyl *versus* nalbuphine for attenuation of hemodynamic response to laryngoscopy and endotracheal intubation in general anesthesia[J]. Anesth Essays Res, 2019, 13(1): 111-118.

[8] 吴树彪, 蔡莉娜, 董铁立, 等. 纳布啡对脑膜瘤切除术患者血流动力学的影响及脑保护作用[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2018, 21(13): 1455-1459.

[9] Sareen J, Hudson RJ, Rosenbloom M, *et al*. Dose-response to anaesthetic induction with sufentanil: haemodynamic and electroencephalographic effects[J]. Can J Anaesth, 1997, 44(1): 19-25.

[10] 常庆显, 杨晓燕, 李世红, 等. 不同剂量舒芬太尼对病人气管插管血流动力学的影响[J]. 临床医学, 2011, 31(1): 20-21.

[11] 李阳, 李秀艳, 曹悦悦, 等. 不同剂量舒芬太尼在全麻诱导气管插管时对定量药物脑电图α1频段的影响[J]. 中国医科大学学报, 2017, 46(5): 409-412.

[12] Choi BH, Lee YC. Effective bolus dose of sufentanil to attenuate cardiovascular responses in laryngoscopic double-lumen endobronchial intubation[J]. Anesth Pain Med, 2016, 6(2): e33640.

[13] Sareen J, Hudson RJ, Rosenbloom M, *et al*. Dose-response to anaesthetic induction with sufentanil: haemodynamic and electroencephalographic effects[J]. Can J Anaesth, 1997, 44(1): 19-25.

[14] Saugel B, Bebert EJ, Briesenick L, *et al*. Mechanisms contributing to hypotension after anesthetic induction with sufentanil, propofol, and rocuronium: a prospective observational study[J]. J Clin Monit Comput, 2021.

[15] Laubie M, Schmitt H, Drouillat M. Central sites and mechanisms of the hypotensive and bradycardic effects of the narcotic analgesic agent fentanyl[J]. Naunyn Schmiedebergs Arch Pharmacol, 1977, 296(3): 255-261.

[16] Ebert TJ, Ficke DJ, Arain SR, *et al*. Vasodilation from sufentanil in humans[J]. Anesth Analg, 2005, 101(6): 1677-1680.

[17] McKenzie JE, Anselmo DM, Muldoon SM. Nalbuphine's reversal of hypovolemic shock in the anesthetized rat[J]. Circ Shock, 1985, 17(1): 21-33.

[18] Muldoon SM, McKenzie JE, Collins FJ. Pressor effect of nalbuphine in hemorrhagic shock is dependent on the sympathoadrenal system[J]. Circ Shock, 1988, 26(1): 89-98.

[19] 米卫东. 术中低血压与手术患者临床预后[J]. 北京医学, 2014, 36(8): 622.

[20] 潘巍, 潘合献. 纳布啡与舒芬太尼在门诊无痛胃镜中呼吸抑制的比较[J]. 临床医药文献电子杂志, 2018, 5(95): 70.

[21] 刘菊, 郭鹏, 王刚, 等. 不同剂量纳布啡联合舒芬太尼对妇科腹腔镜手术患者呼吸及镇痛的影响[J]. 医学综述, 2020, 26(5): 1021-1026.

[22] 张振, 罗辉宇, 徐阳, 等. 丙泊酚分别复合盐酸纳布啡、地佐辛、舒芬太尼用于无痛胃镜的效果比较[J]. 中国药房, 2017, 28(3): 315-318.

(编辑：楼媛媛)