

·临床研究·

## 羟考酮用于阻塞性睡眠呼吸暂停患者的术后镇痛

邓梦娟, 邓嘉丽, 文诗坤, 肖 亮, 彭 粤

(中山大学附属第八医院麻醉科, 广东 深圳 518033)

**摘 要:**【目的】通过对比研究羟考酮和舒芬太尼在中重度阻塞性睡眠呼吸暂停综合征(OSA)患者术后镇痛效果及不良反应,来探讨羟考酮用于中重度阻塞性睡眠呼吸暂停综合征患者行悬雍垂腭咽成形术(UPPP)的安全性及有效性。【方法】选取 2023 年 8 月至 2025 年 8 月经多导睡眠监测(PSG)确诊为中、重度 OSA 且经我院耳鼻喉专业医师评估择期行全身麻醉下 UPPP 术的患者 73 例,采用随机数字表法分为羟考酮组(Ⅱ组)和舒芬太尼组(Ⅰ组),羟考酮组 37 例,舒芬太尼组 36 例。Ⅰ组予以舒芬太尼 1.5  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ,Ⅱ组予以羟考酮 0.9  $\text{mg}/\text{kg}$ ,两组镇痛泵均配置为 100 mL,手术结束前 10 min 给予负荷量 2 mL,背景输注量 2 mL/h,自控镇痛量 2 mL/次,锁定时间 8 min,极限量 10 mL。记录术后 4、12、24、48 h 静息及吞咽疼痛数字评价量表(NRS)评分、Ramsay 镇静评分、等效吗啡镇痛剂量、镇痛泵按压次数、患者静脉自控镇痛(PCIA)满意度、首次进食时间,以及呼吸抑制、恶心呕吐等镇痛相关不良反应。【结果】两组患者基线资料差异无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性;术后各时间点静息、吞咽 NRS 评分、Ramsay 镇静评分、PCIA 满意度、首次进食时间及不良反应发生率组间比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ );羟考酮组术后各时间点等效吗啡镇痛消耗量显著低于舒芬太尼组,术后 24、48 h 镇痛泵无效按压次数亦显著少于对照组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。【结论】低剂量羟考酮用于中重度 OSA 患者 UPPP 术后静脉自控镇痛,可获得与舒芬太尼相当的镇痛效果,两组术后不良反应、进食时间、满意度评分差异无统计学意义( $P>0.05$ )。羟考酮组各类不良反应发生率及进食时间均低于舒芬太尼组,呈现更优的安全趋势,提示羟考酮用于该类患者的镇痛在降低不良事件发生风险以及促进快速康复方面具有潜在的临床优势。

**关键词:**羟考酮;术后镇痛;阻塞性睡眠呼吸暂停综合征;悬雍垂腭咽成形术;加速康复外科

中图分类号:R614

文献标志码:A

文章编号:1672-3554(2026)05-0923-08

DOI: 10.11714/jsysu.med.YX20260099

## Oxycodone for Postoperative Analgesia in Patients With Obstructive Sleep Apnea Undergoing Uvulopalatopharyngoplasty

DENG Mengjuan, DENG Jiali, WEN Shikun, XIAO liang, PENG yue

(Department of Anesthesiology, The Eighth Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University, Shenzhen 518033, China)

Correspondence to: PENG yue; E-mail: hg\_84396959@sina.com

**Abstract:**【Objective】To evaluate the safety and efficacy of oxycodone versus sufentanil for postoperative analgesia in patients with moderate to severe obstructive sleep apnea (OSA) undergoing uvulopalatopharyngoplasty (UPPP).【Methods】We enrolled 73 consecutive patients with moderate-to-severe OSA (confirmed by polysomnography) scheduled for elective UPPP under general anesthesia at our institution between August 2023 and August 2025. Patients were randomly assigned to receive oxycodone ( $n = 37$ ) or sufentanil ( $n = 36$ ) using a random number table. The sufentanil group received 1.5  $\mu\text{g}$  per kilogram of body weight, and the oxycodone group received 0.9  $\text{mg}$  per kilogram; both groups used patient-controlled intravenous analgesia (PCIA) pumps with a total volume of 100 mL. A 2 mL loading dose was

收稿日期:2026-07-09

录用日期:2026-09-02

基金项目:白求恩公益基金-恩泽疼痛管理医学研究项目(ezmr2023-015)

作者简介:邓梦娟,第一作者,研究方向:多模式术后镇痛;麻醉治疗与睡眠,E-mail 1476958778@qq.com;彭粤,通信作者,研究方向:临床重症及心脏麻醉与加速康复外科,E-mail:hg\_84396959@sina.com

administered 10 minutes before the end of surgery, followed by a background infusion of 2 mL per hour, 2 mL bolus doses on demand, an 8-minute lockout interval, and a maximum hourly volume of 10 mL. We assessed pain scores (Numerical Rating Scale) at rest and during swallowing, Ramsay sedation scores, morphine-equivalent opioid consumption, PCIA bolus demands, patient satisfaction, time to first oral intake, and adverse events (including respiratory depression, nausea, and vomiting) at 4, 12, 24, and 48 hours postoperatively.【Results】Baseline characteristics were well balanced between the two groups (all  $P>0.05$ ). No significant between-group differences were observed in resting and swallowing NRS scores or Ramsay sedation scores at each postoperative time point, PCIA satisfaction, time to first oral intake, or adverse event incidence across all postoperative time points (all  $P>0.05$ ). Morphine-equivalent opioid consumption was significantly lower in the oxycodone group at all time points, as were unsuccessful PCIA bolus demands at 24 and 48 hours postoperatively (both  $P<0.05$ ).【Conclusions】Low-dose oxycodone provided analgesic efficacy similar to that of sufentanil for PCIA after UPPP in patients with moderate-to-severe OSA, with no significant between-group differences in adverse events, time to first oral intake, or satisfaction. The oxycodone group had numerically lower adverse event rates and a shorter time to first oral intake, suggesting a favorable safety profile and potential benefits for reducing opioid-related events and facilitating earlier recovery in this patient population.

**Key words:** oxycodone; postoperative analgesia; obstructive sleep apnea syndrome; uvulopalatopharyngoplasty; enhanced recovery after surgery

[J SUN Yat-sen Univ (Med Sci), 2026, 47(5): 923-930]

阻塞性睡眠呼吸暂停综合征(obstructive sleep apnea, OSA)是临床常见的睡眠呼吸障碍性疾病,睡眠期上气道反复塌陷阻塞、通气不足是其核心病理特征,同时可伴随间歇性低氧血症、高碳酸血症及睡眠结构紊乱,重症患者可出现白天嗜睡、心脑血管并发症等多系统损害<sup>[1-2]</sup>。中重度OSA患者围手术期管理难度增加,长期慢性缺氧状态可上调中枢阿片受体表达、增强疼痛敏感性,同时显著提升阿片类药物所致呼吸抑制的风险,为OSA患者提供安全、舒适、有效的术后镇痛方案一直是麻醉医生和耳鼻喉医生共同探讨的重点和难点<sup>[3-6]</sup>。悬雍垂腭咽成形术( uvulopalatopharyngoplasty, UPPP)是治疗中重度OSA的经典术式,手术创伤大、咽部神经分布密集、术后切口疼痛及剧烈的吞咽牵拉疼痛,不仅加剧了患者的应激反应,还可能因惧怕疼痛导致气道分泌物潴留,进一步加重通气障碍<sup>[7-8]</sup>。阿片类药物被广泛用于控制术后急性疼痛,对于患有OSA的患者,由于其特殊的病理生理特点,临床医生常因为担心阿片类药物的不良反应而变得犹豫不决。舒芬太尼作为临床常用强效阿片类镇痛药,镇痛效价高,但对 $\mu$ 受体选择性强,呼吸中枢抑制及胃肠道不良反应明显,用于OSA高危患者时安全性受限<sup>[9-10]</sup>。羟考酮是人工半合成的 $\mu$ 、 $\kappa$ 双受体激动剂,对 $\mu$ 受体亲和力低于吗啡起效迅速,在患者大脑内达到稳定浓度的时间极短,与吗啡和舒芬太

尼相比,羟考酮可更迅速地控制各种急性疼痛,降低术后患者疼痛评分,同时羟考酮具有免疫抑制弱、恶心、呕吐等不良反应少等特点,在临床上已广泛应用于各种急性疼痛的控制<sup>[11-14]</sup>。目前关于羟考酮的应用主要用于腹部手术的术后镇痛,对于中重度OSA患者行UPPP手术术后行患者自控静脉镇痛(patient-controlled intravenous analgesia, PCIA)镇痛的临床应用较少,本研究采用随机双盲实验设计,通过对比舒芬太尼及羟考酮在OSA患者术后行PCIA镇痛的主要结果和次要结果,来探讨羟考酮在此类患者术后行PCIA镇痛是否获得较好的镇痛效果、镇痛满意度及较少的不良反应,特别在减轻呼吸抑制方面是否更具优势,提高OSA患者术后镇痛的安全性,促进患者的快速康复(enhanced recovery after surgery, ERAS)。

## 1 材料与方法

### 1.1 研究设计和对象

本研究于2023年8月至2025年8月在中山大学附属第八医院麻醉科进行,伦理批件号:中大附八科研伦理2023-047-02。研究开展前已充分告知所有入组患者研究目的、研究流程、镇痛方案、数据用途及潜在风险,所有患者均自愿参与本研究,并签署书面知情同意书,无强制入组、隐私泄露等

问题。纳入标准:①经多导睡眠监测(polysomnography, PSG)监测符合《成人阻塞性睡眠呼吸暂停多学科诊疗指南》中、重度诊断标准;②耳鼻喉科评估需择期行全麻下UPPP术;③年龄18~70岁, ASA分级I~II级, BMI: 18 kg/m<sup>2</sup>~29.5 kg/m<sup>2</sup>;④患者及家属同意并签署知情同意书。排除标准:合并严重心脑血管、肝肾功能、凝血功能障碍;对阿片类药物过敏;慢性疼痛史或长期镇痛药物使用史;妊娠哺乳期女性;近2周内使用单胺氧化酶抑制剂。脱落标准:本研究统一设定病例脱落标准, 所有入组受试者在临床试验观察周期内, 若出现以下任一情况则判定为脱落病例并终止试验观察:研究期间发生与麻醉、手术及镇痛方案相关的严重不良事件, 无法继续完成后续观察指标评估;患者术后病情突发恶化, 出现气道梗阻、重度低氧血症、严重血流动力学紊乱等危急状况, 需紧急临床干预且无法配合试验随访;患者主观意愿强烈, 主动申请退出本研究、拒绝继续接受试验观察及数据采集。

## 1.2 样本量估算

由于目前尚无直接比较羟考酮与舒芬太尼用于UPPP术后镇痛的研究, 本研究参考既往两种药物用于舌癌术后镇痛的研究结果。该研究显示, 羟考酮组术后12 h VAS评分为(2.54±1.06)分, 舒芬太尼组为(3.52±0.95)分。采用PASS 2021软件进行两独立样本均数比较的样本量估算, 设双侧检验 $\alpha=0.05$ , 检验效能 $1-\beta=0.80$ , 两组按1:1分配, 计算得每组至少需要18例。考虑20%的脱落率, 每组至少需要纳入23例, 共46例。鉴于所参考研究的手术类型与本研究存在一定差异, 为提高研究结果的稳定性和检验效能, 并结合研究期间预计可纳入的病例数量, 最终计划每组纳入40例, 共80例。

## 1.3 分组与盲法

采用随机数字表法将80例患者按1:1分为羟考酮组(II组)与舒芬太尼组(I组), 每组40例。本研究实施双盲设计, 患者、临床医护人员及结局评估者均不知晓分组情况, 镇痛泵由专人统一配置, 外观一致仅标注组号, 紧急情况按规范揭盲并记录。

## 1.4 麻醉方案

两组患者术前常规予以托烷司琼预防恶心呕吐。术前8 h禁食固体食物, 术前6 h禁食牛奶, 术前4 h禁饮。患者进入手术室后, 常规监测心电图、脉搏血氧饱和度、心率、无创血压和脑电双频指数

(bispectral index, BIS)。两组患者均采用全凭静脉全身麻醉。麻醉诱导采用依托咪酯0.3 mg/kg、顺式阿曲库铵0.2 mg/kg和舒芬太尼0.5  $\mu$ g/kg。麻醉维持采用丙泊酚血浆靶控输注, 靶浓度为2~4  $\mu$ g/mL, 同时输注瑞芬太尼0.1~0.3  $\mu$ g·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>。根据BIS监测结果及血流动力学变化调整麻醉药物剂量, 维持BIS为45~60, 并将血流动力学波动控制在基线血压的 $\pm 20\%$ 以内。手术结束前10 min连接静脉镇痛泵, 并给予负荷量2 mL。

## 1.5 干预方案

两组均于手术结束前10 min启动静脉自控镇痛(PCIA), 镇痛泵总容量100 mL。I组:舒芬太尼1.5  $\mu$ g/kg; II组:羟考酮0.9 mg/kg。镇痛参数统一设置:负荷量2 mL, 背景量2 mL/h, 自控量2 mL/次, 锁定时间8 min, 4 h极限量10 mL。为量化比较两组阿片类药物总体镇痛负荷, 参照经典围手术期阿片类药物等效镇痛剂量换算方案, 本研究采用统一换算标准:1 mg 羟考酮 $\equiv$ 1  $\mu$ g 舒芬太尼 $\equiv$ 1 mg 吗啡(吗啡当量, morphine equivalent dose, MED), 将不同药物用量统一转换为吗啡当量进行术后剂量对比分析。本研究羟考酮组给药剂量为0.9 mg/kg, 折合吗啡当量0.9 mg/kg; 舒芬太尼组给药剂量1.5  $\mu$ g/kg, 折合吗啡当量1.5 mg/kg。

## 1.6 观察指标

本研究的主要观察指标为术后静息状态下的数字评价量表(numerical rating scale, NRS)评分, 分别于术后4、12、24和48 h进行评估。NRS评分范围为0~10分, 其中0分表示无痛, 1~3分表示轻度疼痛, 疼痛不影响睡眠; 4~6分表示中度疼痛; 7~9分表示重度疼痛, 患者不能入睡或可因疼痛而醒; 10分表示剧痛。评分越高, 表示疼痛程度越重。

次要观察指标包括吞咽状态的NRS评分、Ramsay镇静评分、镇痛药物使用剂量(换算成等效吗啡剂量)、镇痛泵有效和无效按压次数、患者静脉自控镇痛(patient-controlled intravenous analgesia, PCIA)满意度、首次进食时间及镇痛相关不良反应。分别于术后4、12、24和48 h记录Ramsay镇静评分、镇痛药物使用剂量及镇痛泵按压次数。

Ramsay镇静评分标准如下:1分为焦虑、不安或烦躁; 2分为合作、定向力良好或安静; 3分为仅对指令有反应; 4分为对轻叩眉间或强声刺激反应敏捷; 5分为对轻叩眉间或强声刺激反应迟钝; 6分

为对轻叩眉间或强声刺激无反应。

PCIA 满意度分为非常差、差、中等、良好和优秀,分别计1、2、3、4和5分。记录患者首次进食时间,并观察呼吸抑制、恶心、呕吐、瘙痒和头晕等不良反应。当 $SpO_2 < 90\%$ 或呼吸频率 $< 10$ 次/min,且持续时间超过10 min时,判定为呼吸抑制。

### 1.7 统计学方法

采用SPSS 24.0统计软件进行数据分析。计量资料采用Shapiro - Wilk 检验评价正态性,采用Levene 检验评价方差齐性。符合正态分布且方差齐性的计量资料以(均数 $\pm$ 标准差)表示,两组间比较采用两独立样本 $t$ 检验;符合正态分布但方差不齐者采用Welch  $t$  检验。非正态分布的计量资料以及NRS评分、Ramsay 镇静评分、PCIA 满意度评分等有序等级资料,以 $M(P_{25} \sim P_{75})$ 表示,两组间比较采用Mann-Whitney  $U$  秩和检验。Ramsay 镇静评分术后4 h 组间比较采用Mann - Whitney  $U$  秩和检验,术后12、24及48 h 两组数据均无变异,未进行统计学检验,以“—”表示。有效按压次数和无效按压次数等非正态计数资料以 $M(P_{25} \sim P_{75})$ 表示,两组间比较采用Mann - Whitney  $U$  秩和检验。计数资料以例数和百分比 $[n(\%)]$ 表示,组间比较采用Pearson  $\chi^2$  检验;当理论频数不满足 $\chi^2$  检验条件时,采用Fisher 确切概率法。所有检验均为双侧检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

本研究入组了80位患者,研究期间共脱落7例,羟考酮组脱落3例,舒芬太尼组脱落4例,脱落原因均为患者自行要求拆除镇痛装置,无严重不良反应。最终羟考酮组37例、舒芬太尼组36例纳入统计。两组患者年龄、性别、BMI、ASA 分级、OSA 严重程度等基线资料差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性(表1)。

本研究的主要结果为静息后的NRS评分,术后4、12、24、48 h,两组静息NRS评分均随时间逐渐降低,羟考酮组各时间点评分均低于舒芬太尼组,但组间差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),提示两者镇痛效果相当(表2)。

本研究的其他次要结果中吞咽NRS评分、Ramsay 镇静评分、首次进食时间、满意度评分方面,差异无统计学意义( $P < 0.05$ )。在按压次数方

面,两组有效按压次数无差异,羟考酮组术后24、48 h 无效按压次数显著少于舒芬太尼组( $P < 0.05$ )。在镇痛量实际消耗方面,为量化比较两组阿片类药物总体镇痛负荷,按照统一换算标准:1 mg 羟考酮 $\equiv 1 \mu g$  舒芬太尼 $\equiv 1$  mg 吗啡当量,羟考酮组术后各时间点吗啡消耗量显著低于舒芬太尼组( $P < 0.001$ ;表3)。

本研究的不良反应方面羟考酮组恶心呕吐、呼吸抑制发生率均低于舒芬太尼组,组间差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),两组瘙痒、头晕发生率无差异(表4)。

## 3 讨论

中重度OSA患者围手术期镇痛管理需要同时关注疼痛控制效果及阿片相关不良反应风险。OSA患者因长期间歇性缺氧导致疼痛敏感性升高,镇痛需求增加,同时长期间歇性缺氧也导致呼吸中枢对阿片类药物诱导的呼吸抑制敏感性增强,大幅提升呼吸抑制风险等不良反应。UPPP术后咽部剧痛进一步加剧气道管理难度,因此镇痛方案极需兼顾有效性与安全性<sup>[3-5, 15]</sup>。本研究结合 $\mu$ 、 $\kappa$ 双受体激动剂羟考酮与单纯 $\mu$ 受体激动剂舒芬太尼的临床药理特点,设计比较了低剂量羟考酮与舒芬太尼用于中重度OSA患者UPPP术后PCIA的临床效果,结果显示,羟考酮在达到相当镇痛效果的同时,可减少术后阿片药物消耗及无效镇痛需求。

本研究显示,羟考酮注射液用于OSA患者行UPPP手术术后镇痛各时间点等效吗啡消耗量均显著低于舒芬太尼组,且术后24 h、48 h 无效按压次数更少,两组术后静息及吞咽NRS评分差异无统计学差异,提示低剂量羟考酮用于UPPP术后镇痛可达到与舒芬太尼相当的镇痛效果。舒芬太尼作为高选择性 $\mu$ 受体激动剂,对躯体痛镇痛效果优异,但对UPPP术后吞咽引发的内脏牵拉痛效果有限;而羟考酮可同时激动 $\mu$ 、 $\kappa$ 受体, $\kappa$ 受体参与疼痛信号调节,尤其与内脏痛调控相关;因此,其双受体作用特点可能使其在UPPP术后包含切口刺激、吞咽牵拉及黏膜刺激等复杂疼痛成分的控制中具有一定优势<sup>[11-13, 16]</sup>。同时,羟考酮起效快,能快速控制术后急性疼痛,避免疼痛波动导致的患者应激反应,其药理学特点可能有助于维持平稳的镇痛效果,这可能也是两组镇痛效果相当而术后按压次数

表1 两组患者基线资料比较

Table 1 Comparison of baseline characteristics between the two groups

[( $\bar{x} \pm s$ ),  $n$ ,  $n(\%)$ ]

| Characteristic           | Group O ( $n=37$ ) | Group S ( $n=36$ ) | $t/\chi^2$       | $P$   |
|--------------------------|--------------------|--------------------|------------------|-------|
| Height/cm                | 166.95±6.22        | 165.64±6.49        | $t = 0.878$      | 0.383 |
| Weight/kg                | 75.49±8.14         | 73.17±7.88         | $t = 1.236$      | 0.220 |
| BMI/(kg/m <sup>2</sup> ) | 27.05±2.13         | 26.64±2.16         | $t = 0.803$      | 0.425 |
| Age/years                | 44.03±11.48        | 42.11±12.00        | $t = 0.697$      | 0.488 |
| Sex                      |                    |                    | $\chi^2 = 0.030$ | 0.871 |
| Male                     | 13 (35.14)         | 12 (33.33)         |                  |       |
| Female                   | 24 (64.86)         | 24 (66.67)         |                  |       |
| ASA physical status      |                    |                    | $\chi^2 = 0.960$ | 0.328 |
| I                        | 25 (67.57)         | 28 (77.78)         |                  |       |
| II                       | 12 (32.43)         | 8 (22.22)          |                  |       |

Data are presented as mean±standard deviation or  $n(\%)$ , as appropriate. ASA: American Society of Anesthesiologists; BMI: body mass index; Group O: oxycodone group; Group S: sufentanil group.

表2 两组术后各时间点静息NRS评分比较

Table 2 Comparison of NRS scores between the two groups at different time points after operation

[ $M(P_{25} - P_{75})$ ]

| Primary outcome           | Group O ( $n=37$ ) | Group S ( $n=36$ ) | $Z$    | $P$   |
|---------------------------|--------------------|--------------------|--------|-------|
| Resting NRS score at 4 h  | 0 (0,1)            | 1 (1,2)            | -1.334 | 0.182 |
| Resting NRS score at 12 h | 1 (0,1)            | 1 (0,2)            | -1.195 | 0.232 |
| Resting NRS score at 24 h | 0 (0,1)            | 1 (0,1)            | -1.408 | 0.159 |
| Resting NRS score at 48 h | 0 (0,1)            | 0 (0,1)            | -0.414 | 0.679 |

Data are presented as  $M(P_{25} - P_{75})$ . NRS: numerical rating scale; Group O: oxycodone group; Group S: sufentanil group.

羟考酮组(术后24 h、48 h)更少的原因<sup>[17]</sup>。同时,阻塞性睡眠呼吸暂停患者以间歇性缺氧和睡眠碎片化为主要表现,这2个不同的病理生理学组成部分可以直接或者通过激活复杂的炎症路径来增强疼痛。睡眠剥夺或睡眠间断可能是通过增加疼痛过敏炎症介质的表达或通过作用于中枢疼痛调节网络来提高疼痛的敏感性,而间歇性缺氧则是独立于睡眠剥夺和炎症系统的影响而增强疼痛<sup>[3-5]</sup>。更低镇痛剂量降低了间歇性缺氧的风险,同时无效按压次数减少减少了因镇痛不足导致的反复按压,有助于维持患者睡眠节律,避免睡眠紊乱加重OSA相关通气障碍,契合ERAS理念中“促舒适、早康复”的核心目标<sup>[18-19]</sup>。

在术后不良反应、首次进食时间及PCIA满意度方面,本研究结果显示,羟考酮组呼吸抑制和恶

心呕吐发生率在数值上低于舒芬太尼组,首次进食时间亦相对较早,但组间差异均无统计学意义。因此,上述结果仅表现为数值变化趋势,尚不能据此认定羟考酮能够降低相关不良反应或促进术后早期进食。舒芬太尼主要通过激动 $\mu$ 受体发挥镇痛作用,其较强的 $\mu$ 受体激动作用在提供强镇痛的同时,也可能增加呼吸抑制风险<sup>[9-10, 20]</sup>。羟考酮同时作用于 $\mu$ 、 $\kappa$ 受体,对 $\mu$ 受体亲和力仅为吗啡的1/5~1/10,且 $\kappa$ 受体激动无明显呼吸抑制效应,因此,羟考酮在达到相同镇痛效果时可能具有一定呼吸安全性优势;同时,羟考酮对胃肠道蠕动抑制作用轻微,可减少阿片相关恶心、呕吐的发生,避免呕吐物误吸、咽部水肿加重气道梗阻,进一步提升围手术期安全性,有利于患者的快速康复。此外,UPPP术后患者疼痛,尤其是吞咽痛,是影响患者早期进食

表3 两组术后各时间点吞咽NRS评分、Ramsay镇静评分、首次进食时间、满意度评分比较

Table 3 Comparison of swallowing NRS scores, Ramsay sedation scores, time to first feeding and satisfaction scores between the two groups at various postoperative time points

| Secondary outcomes                 | [( $\bar{x} \pm s$ ), $M(P_{25} - P_{75})$ ] |              |             |          |
|------------------------------------|----------------------------------------------|--------------|-------------|----------|
|                                    | O (n=37)                                     | S (n=36)     | Z/ $\chi^2$ | P        |
| Swallowing NRS score               |                                              |              |             |          |
| 4 h                                | 1 (0,2)                                      | 1 (0,2)      | -1.302      | 0.193    |
| 12 h                               | 1 (0,2)                                      | 1 (0,2)      | -1.139      | 0.255    |
| 24 h                               | 1 (0,2)                                      | 1 (0,2)      | -0.883      | 0.377    |
| 48 h                               | 1 (0,2)                                      | 1 (0,2)      | 0.163       | 0.870    |
| Ramsay sedation score              |                                              |              |             |          |
| 4 h                                | 2 (2,2)                                      | 2 (2,2)      | -0.347      | 0.729    |
| 12 h                               | —                                            | —            |             |          |
| 24 h                               | —                                            | —            |             |          |
| 48 h                               | —                                            | —            |             |          |
| Morphine-equivalent consumption/mg |                                              |              |             |          |
| 4 h                                | 7.58±1.34                                    | 12.32±2.74   | -9.414      | <0.001** |
| 12 h                               | 18.71±3.31                                   | 30.24±6.19   | -9.960      | <0.001** |
| 24 h                               | 36.78±4.88                                   | 59.97±9.64   | -13.027     | <0.001** |
| 48 h                               | 67.42±7.22                                   | 109.52±11.98 | -18.240     | <0.001** |
| Valid PCIA button presses          |                                              |              |             |          |
| 4 h                                | 0 (0,1)                                      | 0 (0,1)      | -0.089      | 0.929    |
| 12 h                               | 1 (0,2)                                      | 1 (0,2)      | -0.126      | 0.911    |
| 24 h                               | 2 (0,3.5)                                    | 2 (0,3.75)   | -0.127      | 0.900    |
| 48 h                               | 3 (0,4)                                      | 3 (0,4)      | -0.126      | 0.899    |
| Invalid PCIA button presses        |                                              |              |             |          |
| 4 h                                | 0 (0,0)                                      | 0 (0,0)      | -0.857      | 0.391    |
| 12 h                               | 0 (0,0)                                      | 0 (0,1)      | -2.187      | 0.029    |
| 24 h                               | 0 (0,0)                                      | 0 (0,1)      | -2.731      | 0.007*   |
| 48 h                               | 0 (0,0)                                      | 0 (0,2)      | -2.958      | 0.003**  |
| PCIA satisfaction score            | 5 (5,5)                                      | 5 (5,5)      | 0.028       | 0.978    |
| Time to first oral intake/hour     | 9.18±3.33                                    | 10.57±4.17   | -1.591      | 0.116    |

Data are presented as mean±standard deviation or  $M(P_{25} - P_{75})$ , as appropriate. NRS: numerical rating scale; PCIA: patient-controlled intravenous analgesia; O: oxycodone group; S: sufentanil group. \* $P < 0.05$ ; \*\* $P < 0.01$ ; \*\*\* $P < 0.001$ .

的重要因素。羟考酮对吞咽痛具有良好抑制作用，可减轻患者进食恐惧，促进早期经口进食，有助于早期功能恢复<sup>[7-8, 11-13, 21-22]</sup>。但首次进食时间还可能受到恶心呕吐、镇静或嗜睡、咽部水肿、创面情况、患者进食意愿及医护人员进食指导等多种因素影响。本研究仅记录了患者首次经口进食时间，未对延迟进食的具体原因进行前瞻性分类记录，也未进

一步分析吞咽NRS评分、恶心呕吐及其他相关因素与首次进食时间之间的关系。因此，吞咽痛控制较好、阿片暴露较低及恶心呕吐发生率较低等仅可作为羟考酮组首次进食时间数值上较早的可能解释，不能据此作出明确的因果推断。两组PCIA满意度无差异，进一步证实羟考酮可在低剂量、低不良反应的前提下，实现与舒芬太尼同等的患者满意度，

表 4 两组患者术后不良反应发生率比较

Table 4 Comparison of postoperative adverse events between the two groups

| [n, n(%)]              |        |             |             |       |             |
|------------------------|--------|-------------|-------------|-------|-------------|
| Adverse event          | Status | Group O     | Group S     | Total | $\chi^2$ P  |
| Nausea/vomiting        | No     | 36 (97.30)  | 33 (91.67)  | 69    | 0.294 0.587 |
|                        | Yes    | 1 (2.70)    | 3 (8.33)    | 4     |             |
|                        | Total  | 37          | 36          | 73    |             |
| Dizziness              | No     | 35 (94.59)  | 33 (91.67)  | 68    | 0.001 0.975 |
|                        | Yes    | 2 (5.41)    | 3 (8.33)    | 5     |             |
|                        | Total  | 37          | 36          | 73    |             |
| Somnolence             | No     | 37 (100.00) | 36 (100.00) | 73    | 0.000 1.000 |
|                        | Yes    | 0 (0.00)    | 0 (0.00)    | 0     |             |
|                        | Total  | 37          | 36          | 73    |             |
| Respiratory depression | No     | 37 (100.00) | 36 (100.00) | 73    | 0.000 1.000 |
|                        | Yes    | 0 (0.00)    | 0 (0.00)    | 0     |             |
|                        | Total  | 37          | 36          | 73    |             |

Data are presented as n (%). Group O: oxycodone group; Group S: sufentanil group.

体现了羟考酮在镇痛效果和药物安全性之间较好的平衡。

本研究仍存在一定局限性。首先,本研究为单中心研究,样本量相对有限,结果外推性仍需通过多中心、大样本研究进一步验证。其次,本研究观察周期仅为术后 48 h,未能评价羟考酮长期镇痛效果及迟发性不良反应。最后,本研究主要关注临床镇痛效果及围手术期安全性,未进一步评价羟考酮对 OSA 患者炎症因子水平、睡眠结构及疼痛调控相关机制的影响,相关作用机制仍需基础研究及临床研究进一步阐明。尽管存在上述不足,本研究从临床角度评价了羟考酮用于中重度 OSA 患者 UPPP

术后 PCIA 镇痛的应用效果,为该类患者术后镇痛方案选择及优化提供了新的临床选择。

综上,羟考酮注射液用于中重度 OSA 患者 UPPP 术后静脉自控镇痛,可获得与舒芬太尼相当的镇痛效果,并减少术后阿片药物消耗及无效镇痛需求。同时,羟考酮组不良反应发生率呈降低趋势,提示其在该类高风险患者中可能具有一定安全性优势。羟考酮在维持镇痛效果的同时降低阿片暴露,为 OSA 患者术后镇痛提供了一种可选择的优化策略,其确切安全性及长期获益仍需进一步研究验证。

参考文献

[1] Tolbert TM, Schmickl CN, Gell LK, et al. Research priorities for translating endophenotyping of adult obstructive sleep apnea to the clinic: an official American thoracic society research statement[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2025, 211 (9): 1562–1583.

[2] 刘红霞.《成人阻塞性睡眠呼吸暂停诊治指南(2025)》概览[J]. 中华医学信息导报, 2026, 41(6): 7.

Liu HX. An overview of the Guidelines for the diagnosis and treatment of obstructive sleep apnea in adults (2025)[J]. Chin Med News, 2026, 41(6): 7.

[3] Kaczmarek P, Karuga FF, Szmyd B, et al. The role of inflammation, hypoxia, and opioid receptor expression in pain modulation in patients suffering from obstructive sleep apnea [J]. Int J Mol Sci, 2022, 23(16): 9080.

[4] Zhong Z, Lu X, Zhang Q, et al. Obstructive sleep apnea and postoperative hyperalgesia in bariatric surgery: a prospective observational cohort study[J]. J Pain Res, 2025, 18: 4527–4538.

[5] Cozowicz C, Memtsoudis SG. Perioperative management of the patient with obstructive sleep apnea: a narrative review [J].

- Anesth Analg, 2021, 132(5): 1231-1243.
- [6] 黄佳, 黄浩贤, 陆立基, 等. 阻塞性睡眠呼吸暂停综合征患者困难气道评估的研究[J]. 实用医学杂志, 2024, 40(10): 1460-1466.
- Huang J, Huang HX, Lu LJ, et al. Research of difficult airway assessment in patients with obstructive sleep apnea hypopnea syndrome[J]. J Pract Med, 2024, 40(10): 1460-1466.
- [7] Stuck BA, Ravesloot MJL, Eschenhagen T, et al. Uvulopalatopharyngoplasty with or without tonsillectomy in the treatment of adult obstructive sleep apnea: a systematic review [J]. Sleep Med, 2018, 50: 152-165.
- [8] 秦敏菊, 李卫星, 张成, 等. 部分喉切除术患者使用羟考酮与吗啡静脉自控镇痛的有效性和安全性比较[J]. 上海医学, 2022, 45(3): 160-164.
- Qin MJ, Li WX, Zhang C, et al. Comparison of the efficacy and safety of oxycodone versus morphine for intravenous patient-controlled analgesia in patients undergoing partial laryngectomy[J]. Shanghai Med J, 2022, 45(3): 160-164.
- [9] Lam KK, Kunder S, Wong J, et al. Obstructive sleep apnea, pain, and opioids: is the riddle solved? [J]. Curr Opin Anaesthesiol, 2016, 29(1): 134-140.
- [10] 中华医学会麻醉学分会五官科麻醉学组. 阻塞性睡眠呼吸暂停患者围术期麻醉管理专家共识(2020修订版)快捷版[J]. 临床麻醉学杂志, 2021, 37(2): 196-199.
- Otorhinolaryngology Anesthesiology Group of the Chinese Society of Anesthesiology. Expert consensus on perioperative anesthesia management of patients with obstructive sleep apnea (2020 revised edition): concise version [J]. J Clin Anesthesiol, 2021, 37(2): 196-199.
- [11] Feng X, Yang P, Liao Z, et al. Comparison of oxycodone and sufentanil in patient-controlled intravenous analgesia for postoperative patients: a meta-analysis of randomized controlled trials [J]. Chin Med J (Engl), 2023, 136(1): 45-52.
- [12] Yang GW, Cheng H, Song XY, et al. Effect of oxycodone-based multimodal analgesia on visceral pain after major laparoscopic gastrointestinal surgery: a randomised, double-blind, controlled trial [J]. Drug Des Devel Ther, 2024, 18: 1799-1810.
- [13] Yao X, Wang Z, Zhang Y, et al. Oxycodone versus sufentanil for postoperative recovery in obese patients undergoing laparoscopic bariatric surgery: a randomized controlled trial [J]. Drug Des Devel Ther, 2025, 19: 9387-9397.
- [14] 孙豪君, 谭思琪, 邹彬, 等. 羟考酮用于全髋关节置换术后皮下自控镇痛的有效性和安全性研究[J]. 联勤军事医学, 2026, 40(2): 161-165; +199.
- Sun HJ, Tan SQ, Zou B, et al. A Study on the efficacy and safety of oxycodone for subcutaneous patient-controlled analgesia after total hip arthroplasty [J]. Mil Med Joint Logist, 2026, 40(2): 161-165; +199.
- [15] Bolden N, Posner KL, Domino KB, et al. Postoperative critical events associated with obstructive sleep apnea: results from the Society of Anesthesia and Sleep Medicine Obstructive Sleep Apnea Registry [J]. Anesth Analg, 2020, 131(4): 1032-1041.
- [16] Tao B, Liu K, Wang D, et al. Effect of intravenous oxycodone versus sufentanil on the incidence of postoperative nausea and vomiting in patients undergoing gynecological laparoscopic surgery [J]. J Clin Pharmacol, 2019, 59(8): 1144-1150.
- [17] Chen HY, Wang ZN, Zhang WY, et al. Advances in the clinical application of oxycodone in the perioperative period [J]. World J Clin Cases, 2022, 10(16): 5156-5164.
- [18] 中华医学会外科学分会, 中华医学会麻醉学分会. 中国加速康复外科临床实践指南(2021版)[J]. 中国实用外科杂志, 2021, 41(9): 961-992.
- Chinese Society of Surgery, Chinese Medical Association; Chinese Society of Anesthesiology, Chinese Medical Association. Clinical practice guidelines for enhanced recovery after surgery in China (2021 edition) [J]. Chin J Pract Surg, 2021, 41(9): 961-992.
- [19] Jia W, Wang Z, Lin Y, et al. Effects of oxycodone versus sufentanil-based intravenous patient-controlled multimodal analgesia on early gastrointestinal recovery and pain after laparoscopic colorectal cancer surgery: a randomized double-blind trial [J]. J Pain Res, 2026, 19: 591268.
- [20] Gupta K, Nagappa M, Prasad A, et al. Risk factors for opioid-induced respiratory depression in surgical patients: a systematic review and meta-analyses [J]. BMJ Open, 2018, 8(12): e024086.
- [21] 中华医学会麻醉学分会疼痛学组. 羟考酮注射液临床应用专家共识(2025版)[J]. 中华医学杂志, 2025, 105(44): 4024-4040.
- Pain Group of the Chinese Society of Anesthesiology. Expert consensus on the clinical application of oxycodone injection (2025 edition) [J]. Natl Med J China, 2025, 105(44): 4024-4040.
- [22] Dang SJ, Li RL, Wang J, et al. Oxycodone vs sufentanil in patient-controlled intravenous analgesia after gynecological tumor operation: a randomized double-blind clinical trial [J]. J Pain Res, 2020, 13: 937-946.

(编辑 余菁)