围术期羟考酮浓度对腰椎手术患者麻醉深度与术后恢复质量的影响

杨世伟，徐国勇，王海燕，周夏匀，高特生 *

（嘉兴大学附属中医医院手术麻醉科，浙江 嘉兴 314033）

[摘要] **目的** 探讨围术期羟考酮浓度对腰椎手术患者麻醉深度与术后恢复质量的影响。**方法** 选择2023年11月至2025年4月在嘉兴大学附属中医医院接受腰椎手术的120例患者作为研究对象，按照随机数字表法分为3组，每组40例。3组麻醉诱导、维持方式均相同，A组羟考酮使用剂量为0.05 mg·kg^{-1}、B组为0.08 mg·kg^{-1}、C组为0.12 mg·kg^{-1}。比较3组围术期情况及麻醉诱导前（T0）、气管插管时（T1）、手术开始后30 min（T2）、术毕（T3）时的平均动脉压（mean arterial pressure，MAP）、心率（heart rate，HR）、脑电双频指数（bispectral index，BIS），并比较3组术后4、8、12、24 h的视觉模拟评分法（Visual Analogue Scale，VAS）评分及不良反应。**结果** 与B组、C组比较，A组苏醒时间更短，且术中舒芬太尼用量更多；B组苏醒时间短于C组，术中舒芬太尼用量多于C组（$P < 0.05$）。A组在T1时的MAP、HR高于B组、C组，且B组MAP、HR高于C组（$P < 0.05$）。A组在T1时的BIS高于B组、C组（$P < 0.05$），B组、C组在T1时的BIS差异无统计学意义（$P > 0.05$）。A组在术后4 h的VAS评分高于B组、C组，且B组高于C组（$P < 0.05$）。B组的不良反应总发生率低于A组、C组（$P < 0.05$）。**结论** 与0.05、0.12 mg·kg^{-1}剂量相比，0.08 mg·kg^{-1}的羟考酮更有助于稳定腰椎手术患者术中麻醉深度，对术后苏醒时间影响小、镇痛效果满意，保证术后恢复质量，且安全性好，值得临床推广。

[关键词] 腰椎手术；羟考酮；麻醉深度；血流动力学；术后疼痛

[中图分类号] R971+.2；R614；R681.5 [文献标志码] A [文章编号] 1001-5094（2025）12-1160-05

DOI: 10.20053/j.issn1001-5094.202506190453

The Influence of Perioperative Oxycodone Concentration on Depth of Anesthesia and Quality of Postoperative Recovery in Patients Undergoing Lumbar Spine Surgery

YANG Shiwei, XU Guoyong, WANG Haiyan, ZHOU Xiayun, GAO Tesheng

(Department of Surgery and Anesthesiology, Affiliated Hospital of Traditional Chinese Medicine, Jiaxing University, Jiaxing 314033, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the effects of perioperative oxycodone concentration on depth of anesthesia and postoperative recovery quality in patients undergoing lumbar spine surgery. **Methods** A total of 120 patients who underwent lumbar spine surgery at the Affiliated Traditional Chinese Medicine Hospital of Jiaxing University from November 2023 to April 2025 were enrolled. They were randomly divided into three groups using a random number table method, with 40 cases in each. All groups received identical induction of anesthesia and operative maintenance, except for the oxycodone dose. The oxycodone doses were 0.05 mg·kg^{-1} in group A, 0.08 mg·kg^{-1} in group B, and 0.12 mg·kg^{-1} in group C. Perioperative parameters were compared. Mean arterial pressure (MAP), heart rate (HR), and bispectral index (BIS) were recorded at the following time points: before induction of anesthesia (T0), during tracheal intubation (T1), 30 minutes after surgical incision (T2), and at the end of the operation (T3). Postoperative Visual Analogue Scale (VAS) at 4, 8, 12 and 24 hours, and the incidence of adverse reactions were also compared among the groups. **Results** Compared with group B and C, group A had a shorter recovery time but required a higher intraoperative dosage of sufentanil. Group B had a shorter recovery time in than group C, but used more intraoperative sufentanil than group C ($P < 0.05$). At T1, MAP and HR in group A were higher than those in group B and C, and these parameters in group B were higher than those in group C ($P < 0.05$). The BIS at T1 was higher in Group A than that in group B and C ($P < 0.05$), while no statistically significant difference was found between group B and C ($P > 0.05$). The VAS score at 4 hours postoperatively was higher in group A than in group B and C, and higher in group B than group C ($P < 0.05$). The total incidence of adverse reactions in group B was lower than that in group A and C ($P < 0.05$). **Conclusion** Compared to doses of 0.05 mg·kg^{-1} and 0.12 mg·kg^{-1}, oxycodone at a dose of 0.08 mg·kg^{-1} is more effective in stabilizing the depth of anesthesia during lumbar spine surgery. This

接受日期：2025-10-09

基金项目：浙江省中医药科技计划项目（No. 2024ZR173）

* 通信作者：高特生，主任医师 研究方向：临床麻醉及疼痛治疗学 E-mail：gaotsh0717@163.com

dosage has minimal impact on postoperative recovery time, provides satisfactory analgesic, ensures quality of recovery, and demonstrates a favorable safety profile, making it worthy of clinical promotion.
[Key words] lumbar spine surgery; oxycodone; depth of anesthesia; hemodynamics; postoperative pain

腰椎手术是腰椎疾病的常用治疗方案，目的是解除神经压迫、稳定脊柱、改善腰椎功能。但术中刺激可导致患者循环波动大，严重者甚至会有心脑血管意外风险，选择有效的麻醉管理在保证术中安全、控制疼痛及促进术后恢复方面至关重要[1]。羟考酮有较好的镇痛效果，且具有起效迅速、作用持久、对血流动力学影响较小等优点。临床多项研究显示，羟考酮在围术期镇痛管理中有着较好的应用价值，且能帮助患者术后尽早恢复[2-3]。但目前关于羟考酮的使用浓度尚无统一标准，不同浓度产生的麻醉镇痛效果及安全性可能存在着一定差异。因此，本研究主要观察围术期羟考酮浓度对腰椎手术患者麻醉深度与术后恢复质量的影响。

1 对象与方法

1.1 研究对象

样本量计算参照公式：$n=\lambda/[(\sin^{-1}\sqrt{P_{max}}-\sin^{-1}\sqrt{P_{min}})]^2$ 计算，其中 P_{max} 为最大预期率 =0.80，P_{min} 为最小预期率 =0.30，λ 为检验水准及把握度 =7.85。计算得出每组 n=29，3 组总共 87 例，考虑 10% 脱落率，则最少需要 96 例。

为更好控制各组间基线一致性及亚组分析数据不平衡情况，适当扩大样本量有助于增强研究结果的稳定性和代表性。因此本次研究选择 2023 年 11 月至 2025 年 4 月在嘉兴大学附属中医医院接受腰椎手术的 120 例患者，且已通过医院伦理审批（伦理编号：嘉中医伦审 2022 研第 113 号 -2）。纳入标准：①符合 2022 年《腰椎间盘突出症诊治与康复管理指南》[4]、2023 年《腰椎管狭窄症中西医结合诊疗指南》[5] 中的诊治标准，行内镜下腰椎后路椎体融合内固定术；②美国麻醉医师协会（American Society of Anesthesiologists，ASA）分级[6] 为 Ⅰ~Ⅱ 级；③意识清晰可配合研究；④年龄 18~75 岁；⑤签署研究同意书。排除标准：①既往实施过腰椎手术；②有药物成瘾史；③有酗酒史；④肝肾功能严重障碍；⑤凝血系统功能异常；⑥合并感染类疾病；⑦合并慢性病理性疼痛；⑧对研究药物有应用禁忌证。按照随机数字表法分为 A 组、B 组、C 组，每组 40 例。3 组一般资料具有可比性（$P>0.05$），见表 1。

1.2 方法

3 组患者术前均常规禁食、禁水 8 h。①麻醉诱导：咪达唑仑（江苏恩华药业股份有限公司，国药准字 H20031071，规格：5 mL∶5 mg）0.05 mg·kg^{-1}、舒芬太尼（宜昌人福药业有限责任公司，国药准字 H20054171，规格：1 mL∶50 μg）0.4 μg·kg^{-1}、丙泊酚（西安力邦制药有限公司，国药准字 H19990282，规格：20 mL∶0.2 g）2 mg·kg^{-1}、依托咪酯（江苏恩华药业股份有限公司，国药准字 H20020511，规格：10 mL∶20 mg）0.3 mg·kg^{-1} 静脉输注，同时静脉推注羟考酮（江苏恩华药业股份有限公司，国药准字 H20213140，规格：1 mL∶10 mg），A 组剂量 0.05 mg·kg^{-1}，B 组剂量 0.08 mg·kg^{-1}，C 组剂量 0.12 mg·kg^{-1}。②术中麻醉维持方案：丙泊酚（西安力邦制药有限公司，国药准字 H19990282，规格：20 mL∶0.2 g）2~4 mg·kg^{-1}、舒芬太尼（宜昌人福药业有限责任公司，国药准字 H20054171，规格：1 mL∶50 μg）0.05~0.15 μg·kg^{-1} 静脉输注，并间断静脉推注 0.1 mg·kg^{-1} 苯磺顺阿曲库铵（杭州泓友医药科技有限公司，国药准字 H20213438，规格：5 mL∶10 mg）维持肌松。

表 1 3 组临床资料比较

Table 1 Comparison of clinical characteristics among the three groups

组别	n	性别/例（%）		年龄/岁（$\bar{x}\pm s$）	体重指数/kg·m^{-2}（$\bar{x}\pm s$）	ASA 分级/例（%）		疾病类型/例（%）	
		男	女			Ⅰ级	Ⅱ级	腰椎间盘突出症	腰椎管狭窄症
A 组	40	21（52.50）	19（47.50）	53.92±8.13	23.51±3.04	15（37.50）	25（62.50）	26（65.00）	14（35.00）
B 组	40	23（57.50）	17（42.50）	54.50±6.86	23.19±3.37	18（45.00）	22（55.00）	28（70.00）	12（30.00）
C 组	40	19（47.50）	21（52.50）	53.18±7.48	23.49±2.88	17（42.50）	23（57.50）	29（72.50）	11（27.50）
F/χ^2		0.802		0.311	0.133	0.480		0.547	
P		0.670		0.734	0.875	0.787		0.761	

ASA：American Society of Anesthesiologists（美国麻醉医师协会）

3 组术后均进行患者自控静脉镇痛（patient controlled intravenous analgesia，PCIA），药物配方为舒芬太尼（宜昌人福药业有限责任公司，国药准字 H20054171，规格：1 mL∶50 μg）100 μg、托烷司琼（杭州民生药业有限公司，国药准字 H20052664，规格：5 mL∶5 mg）10 mg，背景输注

速度为 3 mL·h^{-1}，单次剂量 0.5 mL，以 15 min 为锁定时间。

1.3 观察指标

1.3.1 围术期情况 包括手术时间、术中出血量、苏醒时间、术中舒芬太尼用量、下床时间。

1.3.2 血流动力学指标、麻醉深度 比较 3 组麻醉诱导前（T0）、气管插管时（T1）、手术开始后 30 min（T2）、术毕（T3）各时间点平均动脉压（mean arterial pressure，MAP）、心率（heart rate，HR）及脑电双频指数（bispectral index，BIS）的变化。

1.3.3 疼痛 比较 3 组术后 4、8、12、24 h 的视觉模拟评分法（Visual Analogue Scale，VAS）[7] 评分，评分范围 0~10 分，分值与疼痛程度呈正相关。VAS 评分由不参与研究的研究人员进行评估，研究人员通过统一培训，了解 VAS 评分的标准化评估流程，在评价过程中采用统一话术“请根据自身感受最剧烈的疼痛程度，在这条线上做个标记”，控制评价结果偏倚。

1.3.4 不良反应 比较 3 组的不良反应发生率。

1.4 统计学方法

应用 SPSS 26.0 软件包处理数据。手术时间等计量资料正态性使用均数 ± 标准差（$\bar{x}\pm s$）表示，重复测量资料采用方差分析，事后两两比较行 LSD-t 法检验，组间比较以独立样本 t 检验；不良反应等计数资料以例（%）表示，行 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3 组围术期情况比较

3 组手术时间、术中出血量、下床时间比较，差异无统计学意义（$P>0.05$），3 组苏醒时间、术中舒芬太尼用量比较，差异均有统计学意义（$P<0.05$），组间比较显示，A 组苏醒时间早于 B 组及 C 组，术中舒芬太尼用量多于 B 组及 C 组，且 B 组苏醒时间早于 C 组，术中舒芬太尼用量多于 C 组（$P<0.05$），见表 2。

表 2 3 组围术期情况比较（$\bar{x}\pm s$）

Table 2 Comparison of perioperative conditions among the three groups（$\bar{x}\pm s$）

组别	n	手术时间/h	术中出血量/mL	苏醒时间/min	术中舒芬太尼用量/μg	下床时间/d
A 组	40	2.74±0.69	264.27±45.19	6.02±1.53	67.23±5.94	3.15±0.38
B 组	40	2.68±0.75	271.04±36.72	7.42±1.82*	62.19±6.30*	3.08±0.45
C 组	40	2.77±0.74	265.33±47.93	8.35±1.47*#	58.88±5.23*#	3.06±0.52
F		0.159	0.280	21.125	20.734	0.434
P		0.853	0.757	<0.001	<0.001	0.649

* 与 A 组比较，$P<0.05$；# 与 B 组比较，$P<0.05$

2.2 3 组血流动力学比较

A 组在 T1 时的 MAP、HR 高于 B 组、C 组，B 组 MAP、HR 高于 C 组（$P<0.05$）；3 组在 T1 时的 MAP、HR 高于 T0，但 T2、T3 时的 MAP、HR 低于 T1（$P<0.05$），见表 3。

2.3 3 组麻醉深度比较

A 组在 T1 时的 BIS 高于 B 组、C 组（$P<0.05$），B 组、C 组在 T1 时的 BIS 差异无统计学意义（$P>0.05$）；3 组在 T1、T2、T3 时的 BIS 均低于 T0（$P<0.05$），见表 4。

2.4 3 组疼痛评分比较

A 组在术后 4 h 的 VAS 评分高于 B 组、C 组，且 B 组高于 C 组（$P<0.05$）；3 组在术后 8、12、24 h 的 VAS 评分均低于术后 4 h，且术后 12、24 h 的 VAS 评分均低于术后 8 h（$P<0.05$），见表 5。

表 3 3 组血流动力学比较（$\bar{x}\pm s$）

Table 3 Comparison of hemodynamics among the three groups（$\bar{x}\pm s$）

组别	n	MAP/mmHg				HR/次·min^{-1}			
		T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
A 组	40	89.34±5.02	108.95±7.32△	91.03±4.82▲	90.49±6.83▲	78.79±7.38	88.94±6.39△	80.25±6.38▲	79.45±6.72▲
B 组	40	89.19±6.14	104.26±7.03*△	90.25±5.69▲	89.74±7.02▲	78.71±7.04	86.12±5.74*△	80.56±5.72▲	78.95±6.21▲
C 组	40	88.86±6.50	99.73±6.78*#△	89.79±6.73▲	89.81±5.82▲	79.22±6.92	83.29±5.72*#△	79.84±6.11▲	79.37±6.58▲
$F_{组间}$，$P_{组间}$		6.628，0.002				4.854，0.009			
$F_{时间}$，$P_{时间}$		5.298，0.006				6.081，0.003			
$F_{交互}$，$P_{交互}$		4.616，0.012				3.740，0.027			

* 与 A 组比较，$P<0.05$；# 与 B 组比较，$P<0.05$；△与 T0 比较，$P<0.05$；▲与 T1 比较，$P<0.05$；MAP：mean arterial pressure（平均动脉压）；HR：heart rate（心率）；1 mmHg=0.133 kPa

表 4 3 组 BIS 比较（$\bar{x}\pm s$）

Table 4 Comparison of BIS among the three groups（$\bar{x}\pm s$）

组别	n	BIS			
		T0	T1	T2	T3
A 组	40	97.13±0.85	47.85±3.03$^{\#}$	46.75±3.08$^{\#}$	46.08±3.27$^{\#}$
B 组	40	96.97±0.95	46.11±2.95$^{*\#}$	46.44±3.12$^{\#}$	45.97±3.62$^{\#}$
C 组	40	97.04±0.91	45.80±2.57$^{*\#}$	45.97±3.53$^{\#}$	46.11±3.05$^{\#}$
$F_{组间}$，$P_{组间}$			5.266，0.007		
$F_{时间}$，$P_{时间}$			4.619，0.012		
$F_{交互}$，$P_{交互}$			7.365，0.001		

* 与 A 组比较，$P<0.05$；$^{\#}$ 与 T0 比较，$P<0.05$；BIS：bispectral index（脑电双频指数）

表 5 3 组术后 VAS 评分比较（$\bar{x}\pm s$）

Table 5 Comparison of postoperative VAS scores among the three groups（$\bar{x}\pm s$）

组别	n	VAS 评分/分			
		术后 4 h	术后 8 h	术后 12 h	术后 24 h
A 组	40	3.03±0.45	2.42±0.51$^{\triangle}$	2.13±0.57$^{\triangle\blacktriangle}$	2.05±0.43$^{\triangle\blacktriangle}$
B 组	40	2.76±0.34*	2.31±0.45$^{\triangle}$	2.09±0.53$^{\triangle\blacktriangle}$	2.11±0.47$^{\triangle\blacktriangle}$
C 组	40	2.50±0.37$^{*\#}$	2.32±0.40$^{\triangle}$	2.10±0.38$^{\triangle\blacktriangle}$	2.09±0.38$^{\triangle\blacktriangle}$
$F_{组间}$，$P_{组间}$			7.357，0.001		
$F_{时间}$，$P_{时间}$			7.509，0.001		
$F_{交互}$，$P_{交互}$			4.819，0.010		

* 与 A 组比较，$P<0.05$；$^{\#}$ 与 B 组比较，$P<0.05$；$^{\triangle}$ 与术后 4 h 比较，$P<0.05$；$^{\blacktriangle}$ 与术后 8 h 比较，$P<0.05$；VAS：Visual Analogue Scale（视觉模拟评分法）

2.5 3 组不良反应比较

A 组、B 组、C 组分别发生 10 例、3 例和 11 例不良反应，B 组的不良反应总发生率低于 A 组、C 组（$P<0.05$），见表 6。

表 6 3 组不良反应比较

Table 6 Comparison of adverse reactions among the three groups

组别	n	恶心呕吐/例（%）	头晕头痛/例（%）	嗜睡/例（%）	呼吸抑制/例（%）	低血压/例（%）	苏醒延迟/例（%）	总发生例数/例（%）
A 组	40	3（7.50）	3（7.50）	2（5.00）	1（2.50）	1（2.50）	0（0.00）	10（25.00）*
B 组	40	1（2.50）	1（2.50）	1（2.50）	0（0.00）	0（0.00）	0（0.00）	3（7.50）
C 组	40	4（10.00）	1（2.50）	2（5.00）	1（2.50）	1（2.50）	2（5.00）	11（27.50）*
χ^2								5.938
P								0.051

* 与 B 组比较，$P<0.05$

3 讨论

羟考酮是近年来备受关注的一种镇痛药物，能减少 μ 受体相关的不良反应，且呼吸抑制发生率较低。但羟考酮的镇痛效果存在着一定的剂量依赖性，增加使用剂量虽然可提高镇痛效果，但可能增加不良反应[8]。目前，较为常用的剂量包括 0.1、0.15 mg·kg^{-1}[9]。随着临床研究的不断进步，更多剂量的羟考酮在临床中的应用也备受关注，刘建等[10]研究在胆囊切除术患者中分别使用 0.08、0.12 mg·kg^{-1} 剂量的羟考酮，结果显示，使用 0.08 mg·kg^{-1} 剂量对术中血流动力学的影响更小，安全性更好。也有研究显示，使用 0.05 mg·kg^{-1} 的羟考酮不会影响血流动力学[11]。基于以上研究的总结，本研究分别选择 0.05、0.08、0.12 mg·kg^{-1} 剂量的羟考酮用于腰椎手术患者。

本研究结果显示，使用 0.05 mg·kg^{-1} 羟考酮患者的苏醒时间更早，但舒芬太尼用量更多（$P<0.05$）。羟考酮主要是激动中枢神经系统中的 μ、κ 受体产生镇痛作用，随着剂量的增加对觉醒中枢的影响可能会更明显，因此使用低剂量的患者苏醒时间更短。而羟考酮的镇痛效果具有剂量依赖性，剂量越高可产生更强的镇痛效果，继而减少舒芬太尼的使用剂量。肖德君等[12]的研究也显示，0.10、0.15 mg·kg^{-1} 剂量的羟考酮会延迟宫腔镜患者的苏醒时间，而使用 0.05 mg·kg^{-1} 羟考酮的患者苏醒时间未明显延迟。虽然该研究的剂量与本研究的不完全相同，但也提示羟考酮用量过多可延迟患者苏醒。本研究中各组麻醉深度在气管插管时的变化更明显

（$P < 0.05$），主要是气管插管对机体的刺激较强，可导致血流动力学出现波动；而使用 0.12 $mg \cdot kg^{-1}$ 剂量羟考酮的患者在气管插管时 HR、MAP 水平更低（$P < 0.05$），但 0.08、0.12 $mg \cdot kg^{-1}$ 剂量的患者气管插管时 BIS 无明显差异（$P > 0.05$）。这主要是由于，较高剂量的羟考酮对交感神经活性的抑制作用更强，能降低外周血流阻力，但在一定程度上可能会出现呼吸抑制风险。张柳莉等[13]研究使用的羟考酮剂量分别为 0.04、0.08、0.12 $mg \cdot kg^{-1}$，该结果表明羟考酮用量的增加对患者血流动力学的影响变大，而使用 0.08 $mg \cdot kg^{-1}$ 的羟考酮有着更好的安全性。本研究对术后 VAS 评分的观察显示，使用 0.12 $mg \cdot kg^{-1}$ 羟考酮的患者术后 4 h 镇痛效果更好（$P < 0.05$），但各组在术后 8、12、24 h 的 VAS 评分比较无明显差异（$P > 0.05$）。原因是羟考酮的清除半衰期、作用时间通常为 4～6 h，随着剂量的增加，对患者术后早期疼痛的镇痛效果更明显。此外，本研究使用 0.08 $mg \cdot kg^{-1}$ 羟考酮患者的不良反应总发生率明显更低（$P < 0.05$），由于 0.05 $mg \cdot kg^{-1}$ 羟考酮的患者剂量较小，术中舒芬太尼用量较多，可增加不良反应发生率，而大剂量的羟考酮也容易增加不良反应风险。王红霞等[14]报道显示，使用 0.08 $mg \cdot kg^{-1}$ 羟考酮可维持满意的麻醉效果，且不良事件发生率较少，与本研究结果相近，可见该剂量在临床应用中具有更好的麻醉安全性。柴青等[15]的研究也显示，使用羟考酮低、中剂量的患者安全性更好。

综上所述，0.08 $mg \cdot kg^{-1}$ 羟考酮在稳定腰椎手术患者术中麻醉深度的同时，对术后苏醒时间影响小、镇痛效果满意。但本研究也存在不足，例如没有设定未使用羟考酮的患者作为对照，未能观察围术期应激反应、炎症指标的变化等，且每组样本数量较少，针对不足后续仍将开展更深入的探究。

[参考文献]

[1] Hernandez N S, Begashaw B, Riesenburger R I, *et al*. Spinal anesthesia in elective lumbar spinal surgery[J]. *Anesth Pain Med (Seoul)*, 2023, 18(4): 349-356.

[2] Kawana M, Miyasato A, Funato M, *et al*. Comparison of analgesic efficacy and safety of low-dose transdermal fentanyl and oral oxycodone in opioid-Naïve patients with cancer pain[J]. *Biol Pharm Bull*, 2023, 46(10): 1444-1450.

[3] Piirainen P, Kokki H, Kokki M. Epidural oxycodone for acute pain[J]. *Pharmaceuticals (Basel)*, 2022, 15(5): 643.

[4] 中国康复医学会脊柱脊髓专业委员会基础研究与转化学组, 冯世庆, 曹富江, 等. 腰椎间盘突出症诊治与康复管理指南[J]. 中华外科杂志, 2022, 60(5): 401-408.

[5] 魏戍, 徐卫国, 李路广, 等. 腰椎管狭窄症中西医结合诊疗指南(2023 年)[J]. 中国全科医学, 2024, 27(25): 3076-3082, 3099.

[6] 李响. 美国麻醉医师协会分级在老年肝癌患者外科治疗风险评估中的作用[J]. 实用老年医学, 2015, 29(9): 755-758.

[7] 严广斌. 视觉模拟评分法[J]. 中华关节外科杂志（电子版）, 2014, 8(2): 34.

[8] Formenti P, Umbrello M, Pignataro M, *et al*. Managing severe cancer pain with oxycodone/naloxone treatment: a literature review update[J]. *J Pers Med*, 2024, 14(5): 483.

[9] 乐婷, 杨勇, 肖娈, 等. 预防性应用不同剂量羟考酮对胸腔镜手术患者术后疼痛的影响[J]. 河北医药, 2024, 46(16): 2477-2480.

[10] 刘建, 李华, 蒋海. 两种剂量羟考酮注射液对胆囊切除手术患者血流动力学及术后不良反应的影响[J]. 中国药物经济学, 2024, 19(4): 81-84.

[11] 王沛, 田秋阳, 方芳, 等. 复方利多卡因乳膏复合羟考酮预防经尿道膀胱肿瘤电切术后导尿管相关膀胱不适的有效性[J]. 中国临床医学, 2023, 30(2): 323-329.

[12] 肖德君, 赵媛, 黄侃, 等. 瑞芬太尼和丙泊酚复合不同剂量羟考酮在妇科宫腔镜麻醉中的应用价值[J]. 中国妇幼保健, 2025, 40(10): 1776-1780.

[13] 张柳莉, 张洁, 郁文. 不同剂量羟考酮复合丙泊酚对腹腔镜下胆囊切除术患者血氧饱和度及血流动力学参数的影响[J]. 海南医学, 2021, 32(15): 1962-1964.

[14] 王红霞, 胥晓倩, 于明帅. 内镜下硬化剂治疗乙型肝炎肝硬化并发食管胃底静脉曲张破裂出血患者应用不同剂量羟考酮联合丙泊酚靶控输注麻醉效果研究[J]. 实用肝脏病杂志, 2024, 27(2): 230-233.

[15] 柴青, 周海娇, 王朝集, 等. 不同剂量羟考酮复合右美托咪定麻醉对肺癌根治术患者自控静脉镇痛效应及免疫应答的影响[J]. 现代生物医学进展, 2023, 23(4): 719-723.

（责任编辑：张静）