

DOI: 10.3969/j.issn.1007-1989.2020.08.007  
文章编号: 1007-1989 (2020) 08-0037-07

论 著

## 羟考酮与舒芬太尼联合咪达唑仑在 无痛结肠镜检查中的应用比较

赵婉莹<sup>1</sup>, 杨晓春<sup>2</sup>, 谢咏秋<sup>2</sup>, 杨爱国<sup>2</sup>, 侯新冉<sup>2</sup>, 贺宏缘<sup>2</sup>, 刘欢<sup>2</sup>, 郭曲练<sup>2</sup>

(1. 广西壮族自治区妇幼保健院 麻醉科, 广西南宁 530000;  
2. 中南大学湘雅医院 麻醉科, 湖南长沙 410008)

**摘要: 目的** 比较羟考酮联合咪达唑仑与舒芬太尼联合咪达唑仑在无痛结肠镜检查中的麻醉效果、安全性及副作用。**方法** 选择无痛结肠镜检查患者60例, 按随机数字表随机分为两组。年龄18~65岁; 体质指数18.5~27.0 kg/m<sup>2</sup>; 美国麻醉医师协会(ASA)分级I~III级。所有患者在无痛结肠镜检查前5 min 静脉注射咪达唑仑0.05 mg/kg。然后O组(羟考酮组)给予0.10 mg/kg羟考酮, S组(舒芬太尼组)给予0.10 μg/kg舒芬太尼, 操作过程中可根据患者检查配合情况, 适当追加丙泊酚静注10~30 mg/次。所有患者均连续监测血氧饱和度、心率以及无创血压。记录药物起效时间、操作时间、复苏时间和出院时间。记录低血压、血氧饱和度降低、恶心和呕吐等不良反应。记录麻醉医师满意度、消化内科医师(操作人员)满意度、术后1周患者满意度。**结果** 两组患者药物起效时间、操作时间、复苏时间、离室时间、低血压、重度缺氧的发生率比较, 差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ), S组的丙泊酚追加率明显高于O组( $P < 0.05$ ), 轻度血氧饱和度降低的发生率明显高于O组( $P < 0.05$ ), 消化内科医生满意度低于O组( $P < 0.05$ ), 麻醉医师满意度低于O组( $P < 0.05$ )。两组患者满意度比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论** 羟考酮联合咪达唑仑用于门诊无痛结肠镜检查安全有效, 较舒芬太尼联合咪达唑仑术中轻度低氧血症发生率和丙泊酚添加率低。

**关键词:** 羟考酮; 舒芬太尼; 无痛肠镜; 镇静

**中图分类号:** R614

## Comparison of the application of midazolam plus oxycodone versus midazolam plus sufentanil in painless colonoscopy

Wan-ying Zhao<sup>1</sup>, Xiao-chun Yang<sup>2</sup>, Yong-qiu Xie<sup>2</sup>, Ai-guo Yang<sup>2</sup>, Xin-ran Hou<sup>2</sup>,  
Hong-yuan He<sup>2</sup>, Huan Liu<sup>2</sup>, Qu-lian Guo<sup>2</sup>

(1. Department of Anesthesiology, Guangxi Maternal and Child Health Hospital, Nanning, Guangxi 530000, China; 2. Department of Anesthesiology, Xiangya Hospital Central South University, Changsha, Hunan 410008, China)

**Abstract: Objective** To compare the anesthetic effect, safety and side effects of oxycodone plus midazolam versus sufentanil plus midazolam in painless colonoscopy. **Methods** 60 patients underwent painless colonoscopy were randomly divided into two groups according to the random number table. Age: 18~65 years old; Body mass index: 18.5~27.0 kg/m<sup>2</sup>; ASA I~III level. Five minutes before colonoscopy, all the patients received slowly intravenous injection of midazolam 0.05 mg/kg. Then, group O (oxycodone group) was given 0.10 mg/kg oxycodone, and group S (sufentanil group) was given 0.10 μg/kg sufentanil. During the operation, propofol

收稿日期: 2019-08-12

[通信作者] 杨晓春, E-mail: 358116379@qq.com; Tel: 18874731883

[作者简介] 第一作者赵婉莹曾于中南大学湘雅医院规培

intravenous injection of 10~30 mg could be administered according to the patient's examination and cooperation. Heart rate, noninvasive blood pressure and oxygen saturation were continuously monitored. Induction time, operation time, resuscitation time and Time-out of operating room were recorded. Adverse reactions such as hypotension, hypoxia saturation, nausea and vomiting were recorded. Anesthesiologist satisfaction immediately, gastroenterologist (operator) satisfaction immediately, and patient satisfaction one week after the operation were recorded. **Results** Induction time, operation time, resuscitation time, Time-out of operating room, the incidence of hypotension, severe hypoxemia there was no significant difference between the two groups ( $P > 0.05$ ), the group S of propofol additional rate significantly greater than the O group ( $P < 0.05$ ). The incidence of mild hypoxemia in S group was obviously higher than that of O group ( $P < 0.05$ ). Digestive physician satisfaction in S group is significantly lower than that of the O group ( $P < 0.05$ ); Satisfaction of anesthesiologists in group S was obviously lower than that in group O ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference in patient satisfaction between the two groups ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** Oxycodone combined with midazolam is safe and effective in outpatient colonoscopy, has a lower incidence of mild hypoxemia and the addition of propofol than sufentanil combined with midazolam.

**Keywords:** oxycodone; sufentanil; painless colonoscopy; sedation

目前,结肠镜检查被认为是诊断结肠和直肠病变的金标准,是用来筛查结直肠癌的主要检查方式。结肠镜检查包括空气充入和插入器械,对肠道、肠系膜有牵拉刺激,易造成反射性痉挛和牵涉痛,患者在无镇静镇痛的情况下难以耐受疼痛和刺激。因此,镇静和镇痛被患者广泛接受,并被许多胃肠科医生视为内镜检查的一个组成部分。在结肠镜检查过程中,需要一种有效缓解围手术期疼痛的镇痛药物,且不会产生明显的呼吸抑制。无痛结肠镜选用的阿片类药物主要以舒芬太尼、芬太尼等特异性 $\mu$ 受体激动剂为主,可引起呼吸暂停、低氧血症、恶心、呕吐和胸壁强直等不良反应,对于门诊患者来说安全性差,且不利于麻醉医师术中管理。

羟考酮是一种半合成的蒂巴因衍生物强效阿片类镇痛药物,自1917年以来已在临床上使用,可有效治疗或缓解中重度疼痛<sup>[1-2]</sup>。羟考酮是阿片双受体激动剂( $\mu$ 受体和 $\kappa$ 受体), $\kappa$ 受体不易引起恶心、呕吐和呼吸抑制等副作用,可有效地缓解内脏疼痛。郭俊等<sup>[3]</sup>研究表明,在麻醉诱导时,羟考酮麻醉及镇痛效果与舒芬太尼相比,有相当或更好的镇痛效果。也有研究<sup>[4]</sup>表明,羟考酮比芬太尼在内脏手术后镇痛效果更好。还有文献<sup>[5-7]</sup>表明,羟考酮比芬太尼、舒芬太尼等纯 $\mu$ 阿片受体激动剂在减轻内脏疼痛方面更有优势,更适合于门诊手术镇痛,但其在肠镜检查中的应用及研究较少。

本研究旨在比较咪达唑仑复合羟考酮注射液、咪达唑仑复合舒芬太尼在无痛结肠镜检查中的镇痛效果和安全性。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2018年8月—2018年9月中南大学湘雅医院美国麻醉师学会分级(American Society of Anesthesiologists, ASA) I~III级并计划行无痛结肠镜检查的患者60例,将所有患者用随机数字法分为S组(舒芬太尼组)和O组(羟考酮组),每组30例。年龄18~65岁,体质指数(body mass index, BMI) 18.5~27.0 kg/m<sup>2</sup>。排除标准:①有麻醉后异常恢复史者;②收缩压>180 mmHg或<90 mmHg者;③检查前2周有急性气道炎症、神经肌肉疾病、可能或已证实的困难气道;④疑似有麻醉药物滥用史和使用镇痛药或镇静剂;⑤对咪达唑仑、丙泊酚或类阿片药物有过敏史者;⑥无法沟通者。本研究通过医院伦理委员会审核批准,所有患者术前均签署知情同意书。两组患者一般资料,如:性别、年龄、BMI和ASA分级比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),两组患者基础生命体征比较,如:血压值、脉搏血氧饱和度(pulse oxygen saturation, SpO<sub>2</sub>)和心率等,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。见表1和2。

### 1.2 麻醉方法

所有患者在检查前禁食并做灌肠准备,术前立即记录生命体征。所有患者入室后建立静脉通路,均接受鼻导管吸氧(5 L/min),并连续监测心率(三导联心电图)、SpO<sub>2</sub>(SpO<sub>2</sub>测定)和血压(自动血压袖带,每5 min进行一次系列测量)。将急救药品、简易呼吸球囊及面罩、气管插管设备和麻醉机等抢救物品准备好。

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	BMI/(kg/m <sup>2</sup> )	ASA 分级/例		
	男	女			I 级	II 级	III 级
O 组 (n = 30)	13	17	49.5±11.8	22.0±3.2	4	18	8
S 组 (n = 30)	16	14	46.8±10.7	21.6±3.5	3	20	7
<i>t</i> / $\chi^2$ / <i>Z</i> 值	0.60 <sup>1)</sup>		0.90 <sup>2)</sup>	0.51 <sup>2)</sup>	-0.03 <sup>3)</sup>		
<i>P</i> 值	0.438		0.371	0.609	0.972		

注:1)为 $\chi^2$ 值;2)为*t*值;3)为*Z*值

表2 两组患者基础生命体征比较 ( $\bar{x} \pm s$ )Table 2 Comparison of basic vital signs between the two groups ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	基础收缩压/mmHg	基础舒张压/mmHg	基础SpO <sub>2</sub> /%	基础心率/(次/min)
O 组 (n = 30)	118.9±25.4	69.0±10.1	97.5±2.3	79.3±13.2
S 组 (n = 30)	126.9±20.0	74.3±11.8	97.8±2.1	78.1±12.8
<i>t</i> 值	-1.34	-1.84	-0.52	0.35
<i>P</i> 值	0.183	0.070	0.599	0.722

所有患者结肠镜检查前5 min以0.05 mg/kg咪达唑仑缓慢静注。O组予以羟考酮0.10 mg/kg缓慢静注,如果检查时患者体动或者面部表情痛苦,可追加0.05 mg/kg;S组结肠镜检查前2 min予以舒芬太尼0.10  $\mu$ g/kg静注,如果检查时患者体动或者面部表情痛苦,可追加0.05  $\mu$ g/kg。如果两组患者追加相应的镇痛药物后仍无法配合检查,可追加10~30 mg丙泊酚。

如术中SpO<sub>2</sub><95%的时间>30 s,则定义为轻度缺氧,给予开放气道,如托下颌等处理。如SpO<sub>2</sub>持续下降至<90%、且时间>30 s,则定义为重度缺氧。当SpO<sub>2</sub>为90%、或呼吸频率<6次/min、或在任何时候观察到气道阻塞并停止气体交换发生呼吸窘迫的情况下,立刻予以气道操作(即下颌前推开放气道),进行面罩呼吸球囊手控辅助通气。心动过缓为心率<60次/min;心率降至50次/min以下的患者予以阿托品0.3~0.5 mg。当发生低血压时(收缩压低于90 mmHg或收缩压较基线降低30%),用麻黄碱3~5 mg治疗。

由一名不知道分组情况的独立研究人员记录患者以上所有数据和Ramsay镇静评分(Ramsay sedation score, RSS):1分-焦虑或烦躁;2分-合作和镇静;3

分-嗜睡但对命令有反应;4分-睡眠但对触觉刺激有反应;5分-睡眠且无反应。观察并记录检查期间的副作用,包括恶心、呕吐、低血压和低氧血症等。

### 1.3 观察指标和随访

①观察所有患者的SpO<sub>2</sub>、心率、血压的基础值和低血压、低氧血症、恶心呕吐等不良事件的发生;②药物起效时间(自输注药物开始至达到目标镇静深度)、结肠镜操作时间(结肠镜检查开始至拔除结肠镜)、复苏时间(拔除结肠镜至患者完全清醒,RSS评分1或2分)和离室时间(苏醒时到离开结肠镜室的时间);③麻醉医生及消化内科医师(操作者)满意度(满意、不满意)及原因;术后1周电话随访患者对无痛结肠镜检查的满意度(满意、不满意)及原因。

### 1.4 统计学方法

选用SPSS 22.0软件(美国芝加哥IBM公司)进行统计分析。计量资料用均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,采用独立样本*t*检验对正态分布数据进行评价。使用Mann-Whitney *U*检验比较组间等级资料。用 $\chi^2$ 检验或Fisher确切检验分析两组之间的分类数据。*P*<0.05为差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者丙泊酚添加情况

O组丙泊酚添加率明显低于S组，两组比较，差异有统计学意义；两组丙泊酚添加量比较，差异无统计学意义。见表3。

### 2.2 两组患者术中指标比较

两组患者药物起效时间、肠镜操作时间、复苏时

表 3 两组患者术中丙泊酚添加情况比较

Table 3 Comparison of propofol addition during operation between the two groups

组别	丙泊酚添加率 例(%)	丙泊酚添加量/mg
O组(n=30)	4(13.3)	30.0±8.2
S组(n=30)	13(43.3)	37.3±12.2
$\chi^2/t$ 值	6.64	-1.11 <sup>†</sup>
P值	0.010	0.284

注:†为t值

表 4 两组患者术中指标比较 (min,  $\bar{x} \pm s$ )

Table 4 Comparison of intraoperative indicators between the two groups (min,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	药物起效时间	肠镜操作时间	复苏时间	离室时间
O组(n=30)	4.0±1.1	38.6±11.7	5.7±2.1	21.2±7.3
S组(n=30)	3.8±1.3	35.4±11.9	6.1±2.1	22.1±6.5
t值	0.42	1.06	-0.73	-0.50
P值	0.672	0.293	0.467	0.617

表 5 两组患者术中不良反应发生率比较 例(%)

Table 5 Comparison of adverse events during operation between the two groups n (%)

组别	低血压	心动过缓	轻度缺氧	重度缺氧	恶心呕吐
O组(n=30)	7(23.3)	5(16.7)	3(10.0)	1(3.3)	4(13.3)
S组(n=30)	10(33.3)	8(26.7)	10(33.3)	3(10.0)	5(16.7)
$\chi^2$ 值	0.73	0.88	4.81	1.07	0.13
P值	0.390	0.347	0.028	0.801	0.718

表 6 两组满意度比较 例

Table 6 Comparison of satisfaction between the two groups n

组别	患者		消化内科医生		麻醉医生	
	满意	不满意	满意	不满意	满意	不满意
O组(n=30)	28	2	28	2	29	1
S组(n=30)	29	1	22	8	24	6
$\chi^2$ 值	0.35		4.32		4.04	
P值	0.554		0.038		0.044	

间和患者离开检查室时间比较，差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表4。

### 2.3 两组患者术中不良反应发生率比较

两组患者术中心动过缓、低血压、恶心呕吐和重度缺氧等情况发生率比较，差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )；O组术中轻度缺氧发生率明显低于S组，两组比较，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表5。

### 2.4 两组满意度比较

消化内科医生不满意的原因主要为缺氧处理影响结肠镜检查操作、困难结肠镜患者体位改变不方便以及患者体动。麻醉医师不满意的原因主要为患者重度缺氧和恶心呕吐。O组消化内科医生满意度和麻醉医师满意度明显高于S组，两组比较，差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )；患者不满意的原因主要为术后眩晕或恶心，两组患者满意度比较，差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表6。

### 3 讨论

阿片类镇痛药通过阿片类受体发挥生物效应。 $\mu$ 、 $\delta$ 、 $\kappa$ 和ORL1 4种亚型是目前临床和基础实验中公认阿片受体<sup>[8]</sup>, 其中 $\mu$ 、 $\delta$ 和 $\kappa$ 亚型被研究得最频繁。临床上用于无痛结肠镜检查的合成阿片类药物中, 应用最广泛的是4-苯胺类阿片类药物, 包括芬太尼和舒芬太尼等, 它们都是 $\mu$ 受体选择性药物, 效力是吗啡的500~10 000倍, 但可能引起恶心、呕吐、心动过缓和呼吸抑制等不良反应。 $\kappa$ 阿片受体广泛分布于下丘脑、中间隆起和黑质, 也表达于肌肉、关节和内脏的神经末梢。有研究<sup>[9]</sup>发现,  $\kappa$ 激动剂能以剂量依赖性降低内脏疼痛。羟考酮是从天然生物碱衍生出来的半合成阿片类镇痛药。有研究<sup>[10-11]</sup>证实, 羟考酮是阿片类 $\mu$ 和 $\kappa$ 双受体激动剂, 通过 $\mu$ 和 $\kappa$ 阿片受体发挥协同镇痛作用, 能够更好地缓解内脏疼痛

参照阿片类药物等效剂量换算<sup>[11]</sup>, 羟考酮和舒芬太尼两者效能比为1 000:1。有研究<sup>[5, 7]</sup>证明, 0.10 mg/kg羟考酮是适合于门诊无痛的剂量, 既能够提供良好的镇痛效果, 又不影响患者的苏醒。故本研究中的舒芬太尼和羟考酮分别选择了0.10  $\mu$ g/kg和0.10 mg/kg的剂量进行研究。本文选取的患者均需做肠镜检查, 要求与胃镜检查也有所不同, 肠镜检查过程中没有无法抑制的咽喉反射, 且部分患者可能会有体位变化需求, 以便肠镜顺利进入。既往常用的丙泊酚麻醉, 患者处于全身麻醉状态无法配合体位改变, 有些消化内科医生并不愿意在全身麻醉下行肠镜检查, 深度镇静麻醉即可满足肠镜操作需求。故本研究采用咪达唑仑作为镇静药物, 深度镇静麻醉可唤醒患者配合转换体位<sup>[12-13]</sup>。同时, 咪达唑仑有明显镇静、顺行性遗忘作用, 镇静程度为安静入睡但对指令有反应, 检查结束即可唤醒。根据患者检查情况可适当增加少量丙泊酚, 以减少血压降低、呼吸抑制等副作用<sup>[14]</sup>。因此, 选用舒芬太尼或羟考酮联合咪达唑仑镇静麻醉应用于肠镜, 患者可达到中度镇静状态, 能唤醒配合检查, 患者无术中知晓, 无痛苦记忆, 满意度好, 肠镜操作医生及护士满意度极高。

本研究表明, 羟考酮组丙泊酚添加率低于舒芬太尼组, 这可能与羟考酮是阿片类 $\mu$ 和 $\kappa$ 双受体激动药物有关, 除了作用于 $\mu$ 受体, 还可通过 $\kappa$ 受体作用于脊髓水平, 特别是 $\kappa$ 2b受体, 对平滑肌构成的器官可发挥镇痛作用, 能更好地抑制内脏性疼痛<sup>[1]</sup>; 同时还可能因为 $\kappa$ 受体有一定的镇静作用。有研究<sup>[15-16]</sup>已证明, 由 $\kappa$ 受体激动剂介导的内脏镇痛特别有效, 比舒芬太尼更适合于内脏手术的镇痛和术后镇痛。本文也支持这一结论。

本研究表明, 羟考酮组轻度SpO<sub>2</sub>降低率明显低于舒芬太尼组( $P < 0.05$ )。这可能是因为抑制呼吸等副作用主要为 $\mu_2$ 受体引起, 离脑干的呼吸调节中心很近。因此, 舒芬太尼较羟考酮更容易引起明显的呼吸抑制。而羟考酮 $\mu_2$ 受体结合率较纯 $\mu$ 受体激动剂舒芬太尼低, 其 $\kappa$ 受体主要分布在皮质, 不影响患者呼吸。其次, 由于舒芬太尼组镇静、内脏镇痛效果不足而导致更高的丙泊酚添加率, 进一步导致了呼吸抑制的发生。说明羟考酮在呼吸抑制方面较舒芬太尼轻, 比舒芬太尼更安全, 更适合于门诊肠镜检查及治疗, 这与以往文献<sup>[17-19]</sup>报道结果相同。

以往有研究<sup>[17-19]</sup>表明,  $\mu$ 受体主要分布于痛觉和呼吸(包括恶心和呕吐)等区域, 而羟考酮对 $\mu$ 受体的亲和力较低, 所以不良反应如恶心和呕吐的发生率比舒芬太尼低。在本研究中, 两组恶心和呕吐等不良反应发生率比较, 差异无统计学意义, 可能与本研究样本量不足有关, 有待进一步研究。

笔者对术后满意度的调查显示, O组麻醉医师以及消化内科医生满意度优于S组( $P < 0.05$ ), 可能由于患者术中所需丙泊酚添加率低, 低氧血症发生率低, 生命体征平稳, 所以麻醉医生满意度更高。患者丙泊酚药物使用率低, 中度镇静状态可以使患者更加积极配合手术体位要求, 所以内镜医师满意率也更高。术后1周电话回访患者, 两组患者满意率比较, 差异无统计学意义, 可能是因为咪达唑仑顺行性遗忘作用, 患者体动或追加药物时并无不舒适记忆。

综上所述, 在无痛肠镜检查中, 与使用舒芬太尼的患者相比, 羟考酮可以得到更好的疼痛控制, 肠镜

检查中丙泊酚添加率低,轻度低氧血症发生率也低,提示羟考酮在门诊无痛肠镜手术应用中安全有效。

#### 参 考 文 献 :

- [1] RUAN X, MANCUSO K F, KAYE A D, et al. Revisiting oxycodone analgesia: a review and hypothesis[J]. *Anesthesiol Clin*, 2017, 35(2): e163-e174.
- [2] RILEY J, EISENBERG E, MÜLLER-SCHWEFE G, et al. Oxycodone: a review of its use in the management of pain[J]. *Curr Med Res Opin*, 2008, 24(1): 175-192.
- [3] 郭俊, 吕华燕, 胡崇辉, 等. 羟考酮与舒芬太尼用于腹腔镜胆囊切除术麻醉诱导的效果比较[J]. *中国内镜杂志*, 2017, 23(8): 42-46.
- [3] GUO J, LÜ H Y, HU C H, et al. Comparison of Oxycodone and Sufentanil applied in laparoscopic cholecystectomy anesthesia induction[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2017, 23(8): 42-46. Chinese
- [4] LIM N S, LEE J S, PARK S Y, et al. Oxycodone versus fentanyl for intravenous patient-controlled analgesia after laparoscopic supracervical hysterectomy[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2017, 96(10): e6286.
- [5] 崔蕾, 徐海军. 盐酸羟考酮与芬太尼复合丙泊酚用于无痛胃镜检查的麻醉效果比较[J]. *现代中西医结合杂志*, 2016, 25(32): 3628-3630.
- [5] CUI L, XU H J. Comparison of anesthetic effect between Oxycodone and Fentanyl combined with Propofol in painless gastroscopy[J]. *Modern Journal of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine*, 2016, 25(32): 3628-3630. Chinese
- [6] 刘荣, 徐志勇, 翁浩. 羟考酮联合依托咪酯在无痛人流术中的应用[J]. *蚌埠医学院学报*, 2017, 42(12): 1634-1637.
- [6] LIU R, XU Z Y, WENG H. Application effect of the oxycodone combined with etomidate in painless artificial abortion[J]. *Journal of Bengbu Medical College*, 2017, 42(12): 1634-1637. Chinese
- [7] 汪雪锋, 柴小青, 魏昕, 等. 羟考酮用于无痛宫腔镜检查的可行性[J]. *实用医学杂志*, 2018, 34(17): 2942-2945.
- [7] WANG X F, CHAI X Q, WEI X, et al. Effect of oxycodone in painless hysteroscopy[J]. *The Journal of Practical Medicine*, 2018, 34(17): 2942-2945. Chinese
- [8] THOMPSON G L, CANALS M, POOLE D P. Biological redundancy of endogenous GPCR ligands in the gut and the potential for endogenous functional selectivity[J]. *Front Pharmacol*, 2014, 5: 262.
- [9] RIVIÈRE P J M. Peripheral kappa-opioid agonists for visceral pain[J]. *Br J Pharmacol*, 2004, 141(8): 1331-1334.
- [10] ROSS F B, SMITH M T. The intrinsic antinociceptive effects of oxycodone appear to be  $\kappa$ -opioid receptor mediated[J]. *Pain*, 1997, 73(2): 151-157.
- [11] 徐建国. 盐酸羟考酮的药理学和临床应用[J]. *临床麻醉学杂志*, 2014, 30(5): 511-513.
- [11] XU J G. Pharmacology and clinical application of oxycodone hydrochloride[J]. *Journal of Clinical Anesthesiology*, 2014, 30(5): 511-513. Chinese
- [12] 张文强, 邱小凤, 梁郁, 等. 舒芬太尼复合咪达唑仑在清醒镇静结肠镜检查中的应用[J]. *吉林医学*, 2013, 34(30): 6258-6260.
- [12] ZHANG W Q, QIU X F, LIANG Y, et al. Application of sufentanil combined with midazolam in conscious and analgesic colonoscopy[J]. *Jilin Medical Journal*, 2013, 34(30): 6258-6260. Chinese
- [13] 康焱茗, 王晓. 最适镇静/麻醉深度在消化内镜无痛技术中的价值和实施[J]. *华西医学*, 2017, 32(6): 949-953.
- [13] KANG Y M, WANG X. The value and implementation of optimal sedation/anesthesia depth in the painless technique of digestive endoscopy[J]. *West China Medical Journal*, 2017, 32(6): 949-953. Chinese
- [14] 吴建维, 赖四海, 邹伟清, 等. 芬太尼和咪达唑仑或异丙酚复合麻醉在老年人肠镜中的比较[J]. *现代消化及介入诊疗*, 2009, 14(2): 74-76.
- [14] WU J W, LAI S H, ZOU W Q, et al. Fentanyl combined with midazolam or propofol for colonoscopy in elderly[J]. *Modern Digestion & Intervention*, 2009, 14(2): 74-76. Chinese
- [15] 李曼. 芬太尼与羟考酮对腹腔镜全子宫/全子宫双附件切除术术后疼痛的影响[D]. 北京: 北京协和医学院, 2018.
- [15] LI M. Comparison of intraoperative analgesia with oxycodone versus fentanyl on postoperative pain in laparoscopic hysterectomy with or without bilateral salpingo-oophorectomy[D]. Beijing: Peking Union Medical College, 2018. Chinese
- [16] 田甜, 马艳辉, 赵萌, 等. 羟考酮与舒芬太尼用于老年腹腔镜胆囊切除术患者麻醉效果的比较[J]. *北京医学*, 2019, 41(8): 649-652.
- [16] TIAN T, MA Y H, ZHAO M, et al. A comparison of anesthetic effects of oxycodone and sufentanil in elderly patients undergoing laparoscopic cholecystectomy[J]. *Beijing Medical Journal*, 2019, 41(8): 649-652. Chinese
- [17] 钱志伟, 李立志. 羟考酮、芬太尼复合丙泊酚用于无痛人流的疗效观察[J]. *医学理论与实践*, 2015, 28(16): 2147-2148.

- [17] QIAN Z W, LI L Z. The clinical observation of oxycodone, fentanyl combined with propofol for painless artificial abortion[J]. The Journal of Medical Theory and Practice, 2015, 28(16): 2147-2148. Chinese
- [18] 黄巧波, 裘伟琪. 羟考酮复合丙泊酚在无痛胃肠镜手术中的应用[J]. 江苏医药, 2018, 44(11): 1320-1322.
- [18] HUANG Q B, QIU W Q. Application of oxycodone combined with propofol in painless gastroenteroscopy[J]. Jiangsu Medical Journal, 2018, 44(11): 1320-1322. Chinese
- [19] 张楠楠, 侯东男. 盐酸羟考酮用于无痛结肠镜检查的随机、双盲、对照研究[J]. 中国内镜杂志, 2018, 24(7): 41-45.
- [19] ZHANG N N, HOU D N. Oxycodone hydrochloride in painless

colonoscopy: a randomized, double-blinded and controlled study[J]. China Journal of Endoscopy, 2018, 24(7): 41-45. Chinese

(吴静 编辑)

**本文引用格式:**

赵婉莹, 杨晓春, 谢咏秋, 等. 羟考酮与舒芬太尼联合咪达唑仑在无痛结肠镜检查中的应用比较[J]. 中国内镜杂志, 2020, 26(8): 37-43.

ZHAO W Y, YANG X C, XIE Y Q, et al. Comparison of the application of midazolam plus oxycodone versus midazolam plus sufentanil in painless colonoscopy[J]. China Journal of Endoscopy, 2020, 26(8): 37-43. Chinese