

## 阿芬太尼复合丙泊酚在胃镜联合肠镜检查中的应用

赵慧玲<sup>1</sup>, 赵丹<sup>2</sup>, 张伟<sup>1</sup>, 高萌<sup>1</sup>, 雷宝<sup>1</sup>, 李正迁<sup>2\*</sup>

1. 北京大学第三医院延安分院/延安市中医医院 麻醉科, 陕西 延安 716000; 2. 北京大学第三医院 麻醉科, 北京 100191

**【摘要】目的** 比较阿芬太尼与芬太尼复合丙泊酚用于胃镜联合肠镜检查的临床效果和不良反应发生情况。**方法** 纳入2022年4—6月延安市中医医院行无痛胃镜联合肠镜检查的患者, 采用随机数字表法分为2组。观察组选择阿芬太尼5  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 联合丙泊酚1~2  $\text{mg}/\text{kg}$ 、对照组选择芬太尼1  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 联合丙泊酚1~2  $\text{mg}/\text{kg}$ 行麻醉诱导, 所有患者术中丙泊酚每小时4~6  $\text{mg}/\text{kg}$ 持续泵注。记录麻醉前( $T_1$ )、胃镜检查开始( $T_2$ )、胃镜至十二指肠降部( $T_3$ )、肠镜开始( $T_4$ )、肠镜至回盲瓣( $T_5$ )时的平均动脉压(MAP)和Ramsay镇静评分(RSS)。记录操作时长、丙泊酚追加例数、丙泊酚追加次数、丙泊酚总用量、苏醒时间和不良反应(低氧血症、丙泊酚注射痛、低血压、呛咳、头晕、体动、恶心呕吐及嗜睡)发生率。**结果** 共纳入110例患者, 观察组和对照组各55例,  $T_3$ 时观察组RSS显著低于对照组( $P<0.05$ ), 其余时点两组RSS比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。与 $T_1$ 相比,  $T_2$ ~ $T_5$ 时两组患者MAP显著降低( $P<0.05$ ),  $T_1$ 和 $T_2$ 时两组MAP比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ),  $T_3$ ~ $T_5$ 时观察组MAP显著高于对照组( $P<0.05$ )。观察组低氧血症发生率显著低于对照组( $P<0.05$ ), 丙泊酚追加例数、丙泊酚累计用量显著高于对照组( $P<0.05$ ), 苏醒时间显著长于对照组( $P<0.05$ )。**结论** 与芬太尼相比, 阿芬太尼联合丙泊酚用于胃镜联合肠镜检查低氧血症发生率更低, 血压更平稳, 安全性更高。

**【关键词】** 胃镜联合肠镜检查; 镇静; 阿芬太尼; 丙泊酚

**【中图分类号】** R971.2; R614

**【文献标识码】** A

**【文章编号】** 1672-3384(2023)07-0018-05

**Doi:** 10.3969/j.issn.1672-3384.2023.07.004

### The application of alfentanil combined with propofol in gastroscopy and colonoscopy

ZHAO Hui-ling<sup>1</sup>, ZHAO Dan<sup>2</sup>, ZHANG Wei<sup>1</sup>, GAO Meng<sup>1</sup>, LEI Bao<sup>1</sup>, LI Zheng-qian<sup>2\*</sup>

1. Department of Anesthesiology, Yan'an Branch of Peking University Third Hospital / Yan'an City Hospital of TCM, Shanxi Yan'an 716000, China;

2. Department of Anesthesiology, Peking University Third Hospital, Beijing 100191, China

**【Abstract】Objective** To compare the effectiveness and safety of combinations use of propofol-alfentanil and propofol-fentanyl for sedation-analgesia in elective colonoscopy patients. **Methods** The patients who underwent painless gastrointestinal endoscopy in Yan'an City Hospital of TCM from April 2022 to June 2022 were included in the study and divided into 2 groups by the random number table method. The control group was given anesthesia with propofol (1~2  $\text{mg}/\text{kg}$ ) combined with alfentanil (5  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ), and the observation group was given anesthesia with propofol (1~2  $\text{mg}/\text{kg}$ ) combined with fentanyl (1  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ), each patients was administered 4~6  $\text{mg}/\text{kg}$  every hour propofol for induction. MAP and RSS were recorded from  $T_1$  to  $T_5$ . The operation time, the number of cases with additional dose of propofol, the number of doses of additional propofol, total dosage of propofol, recovery time and complications (hypoxaemia, injection pain, hypotension, cough, dizziness, body reaction, nausea and vomiting, drowsiness) were recorded. **Results** A total of 110 patients were included, with 55 cases in observation group and 50 cases in the control group. The RSS value of the control group was significantly lower at  $T_3$  than that in the observation group ( $P<0.05$ ). There were no statistically significant differences at  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_4$  and  $T_5$  between the two groups ( $P>0.05$ ). Compared with  $T_1$ , MAP in the two groups were significantly decreased at  $T_2$ ~ $T_5$  ( $P<0.05$ ). There were no statistically significant dif-

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(82271222); 北京大学第三医院临床重点项目(BYSYZD2019027)

\*通信作者: 李正迁, 博士, 副研究员, 主治医师, 研究方向: 围手术期神经认知功能障碍。E-mail: zhengqianli@hsc.pku.edu.cn

ferences about MAP at  $T_1$  and  $T_2$  ( $P>0.05$ ). The MAP of the control group was significantly higher at  $T_3\sim T_5$  than that of observation group ( $P<0.05$ ). Compared with the observation group, the incidence of hypoxaemia in control group was significantly decreased ( $P<0.05$ ), the number of cases with additional dose of propofol and the total dosage of propofol in control group was significantly higher ( $P<0.05$ ), the recovery time in the control group was significantly longer ( $P<0.05$ ). **Conclusion** Compared with fentanyl, the combination use of alfentanil and propofol has lower incidence of hypoxemia, more stable blood pressure and better safety in gastroscopy and colonoscopy.

【Key words】gastrointestinal and colonoscopy; sedation; alfentanil; propofol

胃肠镜检查是诊断食管、胃、十二指肠和结直肠疾病的重要方法<sup>[1]</sup>。在胃肠镜检查中适度镇静可以增加患者舒适度,缩短操作时间,减少并发症,增加疾病检出率,提高患者及内镜医师的满意度<sup>[2]</sup>。丙泊酚是当前无痛消化内镜诊疗常见镇静麻醉药物,但单独使用时循环呼吸抑制的发生率高,常与其他药物配伍使用<sup>[3]</sup>。阿片类药物起效快,代谢迅速,镇痛良好,是配伍的良好选择<sup>[4]</sup>,芬太尼作为一种强效阿片类药物,常与其他镇静剂联合使用<sup>[5]</sup>,但也有很多不良反应,如呼吸抑制、低血压、恶心、瘙痒和嗜睡等<sup>[6-7]</sup>。阿芬太尼于2020年4月在国内上市,是芬太尼的衍生物,静脉注射起效更快,作用持续时间更短,呛咳及呼吸抑制等并发症的发生率低<sup>[8]</sup>,可能比芬太尼更适合门诊短小手术的麻醉。本研究通过比较阿芬太尼与芬太尼联合丙泊酚用于门诊胃镜联合肠镜检查的临床效果和不良反应发生率,为门诊用药提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料

纳入2022年4—6月在延安市中医医院行无痛胃镜联合肠镜检查的患者。纳入标准:①自愿选择无痛检查;②年龄18~75岁, BMI $<30\text{ kg/m}^2$ ;③美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)评分分级 I~II级。排除标准:①可疑困难气道;②酒精或药物成瘾、神经精神疾病、对所用药过敏;③严重视力、听力障碍及其他不能正常沟通者;④消化道大出血等急诊患者或近1周内手术麻醉史;⑤行内镜下治疗;⑥因故未能完成胃肠镜检查或需要气管插管者。本研究经该院医学伦理委员会批准(伦理批号:20220303),并获得患者及家属的知情同意。

### 1.2 方法

1.2.1 分组方法 本研究主要指标为不良反应发生

率,因此根据低氧血症发生率计算样本量。根据预试验,观察组低氧血症发生率约为20%,对照组约为45%。根据两独立样本率比较行样本量估算,每组需纳入52例。两组病例按1:1分配,考虑到脱落的发生,每组各纳入55例,共需纳入110例。按随机数字表法将纳入患者随机分为观察组(阿芬太尼联合丙泊酚)与对照组(芬太尼联合丙泊酚)。

1.2.2 麻醉及监测方法 入室后开放静脉通道,左侧卧位,置入口环后经鼻导管吸氧,氧流量4 L/min,监测心率、血压及血氧饱和度。观察组静脉注射阿芬太尼(生产厂家:宜昌人福药业有限责任公司;批准文号:国药准字H20203054)5  $\mu\text{g/kg}$ ,丙泊酚(生产厂家:西安立邦制药有限公司;批准文号:国药准字H19990282)1~2 mg/kg,对照组静脉注射芬太尼(生产厂家:宜昌人福药业有限责任公司;批准文号:国药准字H42022076)1  $\mu\text{g/kg}$ ,丙泊酚1~2 mg/kg,两组术中持续泵注丙泊酚每小时4~6 mg/kg。待患者睫毛反射消失,托下颌无反应后开始操作。所有患者的肠镜检查操作均由同一位高年资消化内镜医师完成,先行胃镜检查,后行结肠镜检查,肠镜退镜时停药。

当患者心率增快、血压升高或体动时追加丙泊酚0.5 mg/kg。血氧饱和度低于90%为低氧血症,予以增加氧流量,托下颌,必要时面罩通气。收缩压低于90 mm Hg(1 mm Hg=0.133 kPa)为低血压,给予静脉注射去氧肾上腺素40  $\mu\text{g}$ 。心率低于50次为心动过缓,给予静脉注射阿托品0.5 mg。术后观察30 min,镇静/麻醉后离院评分量表表达9分以上离室<sup>[9]</sup>。

1.2.3 观察指标 一般资料:性别、年龄、身高、体质量、BMI、ASA分级;主要指标:记录低氧血症、丙泊酚注射痛、低血压、呛咳、头晕、体动、恶心呕吐及嗜睡等并发症例数,计算发生率;次要指标:麻醉前( $T_1$ )、胃镜检查开始时( $T_2$ )、胃镜至十二指肠降部时( $T_3$ )、肠镜

开始时( $T_4$ )、肠镜至回盲瓣时( $T_5$ )的平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)及 Ramsay 镇静评分(ramsay sedation score, RSS):2~3分为轻度镇静,4分为中度镇静,5~6分为深度镇静;记录操作时间、丙泊酚泵注时间、丙泊酚总用量、丙泊酚追加例数、丙泊酚追加次数及苏醒时间。苏醒时间指停止泵药至患者苏醒RSS恢复至2分的时间。

**1.2.4 统计分析** 利用 SPSS 25.0 统计学软件进行数据分析,正态分布的计量资料用  $\bar{x} \pm s$  表示,组内比较采用重复测量方差分析,组间比较采用两独立样本  $t$  检验;非正态分布的计量资料以  $M(P_{25}, P_{75})$  表示,组间比较采用两独立样本 Wilcoxon 符号秩和检验,组内比较采用 Friedman 检验。计数资料以例(%)表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料比较

共120例患者参与研究,剔除行内镜下治疗的10例,实际纳入110例,观察组与对照组各55例。两组患者性别、年龄、身高、体质量、BMI 和 ASA 分级比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表1。

表1 两组患者一般资料比较

组别	例数	性别(男/女,例)	年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ )	身高(cm, $\bar{x} \pm s$ )	体质量(kg, $\bar{x} \pm s$ )	BMI(kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )	ASA 分级(I/II,例)
观察组	55	29/26	49.87 $\pm$ 14.47	167.25 $\pm$ 8.42	67.62 $\pm$ 13.35	23.00 $\pm$ 3.19	35/20
对照组	55	29/26	52.20 $\pm$ 13.36	166.69 $\pm$ 7.23	65.51 $\pm$ 11.10	23.52 $\pm$ 3.34	39/16
P值		0.836	0.580	0.043	0.327	0.199	0.416

注:ASA 分级表示美国麻醉医师协会

表2 两组患者不同时点 Ramsay 镇静评分比较(例,中度/深度)

组别	例数	$T_2$	$T_3$	$T_4$	$T_5$
观察组	55	9/46	25/30	2/53	4/51
对照组	55	5/50	12/43	1/54	3/52
P值		0.252	0.009	0.558	0.696

注: $T_2$ 表示胃镜检查开始时; $T_3$ 表示胃镜至十二指肠降部时; $T_4$ 表示肠镜开始时; $T_5$ 表示肠镜至回盲瓣时

表3 两组患者麻醉操作时间、丙泊酚泵注时间、丙泊酚总用量等相关指标的比较

组别	例数	操作时间(min, $\bar{x} \pm s$ )	丙泊酚泵注时间(min, $\bar{x} \pm s$ )	丙泊酚总用量(mg, $\bar{x} \pm s$ )	丙泊酚追加数(例, %)	苏醒时间(min, $\bar{x} \pm s$ )
观察组	55	31.47 $\pm$ 6.88	21.20 $\pm$ 5.80	258.29 $\pm$ 64.66	21(38.2)	7.87 $\pm$ 4.03
对照组	55	29.50 $\pm$ 6.42	19.35 $\pm$ 6.46	227.31 $\pm$ 51.82	7(12.7)	6.45 $\pm$ 2.65
P值		0.114	0.116	0.007	0.023	0.032

2.2 两组患者次要指标比较

观察组在  $T_3$  时镇静评分显著低于对照组( $P < 0.05$ ),其余各时点两组镇静评分差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。两组患者不同时点中度与重度镇静情况见表2。两组患者操作时间、丙泊酚泵注时长比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );观察组有21例需要追加丙泊酚,其中1例追加2次,1例追加3次,共计追加24次,对照组有7例需要追加丙泊酚,共计追加7次,观察组丙泊酚追加例数显著多于对照组( $P < 0.05$ );观察组苏醒时间显著长于对照组( $P < 0.05$ ),见表3。

2.3 平均动脉压比较

两组患者各时点 MAP 见表4。分组的主效应显著, $T_1$ 、 $T_2$  时两组患者 MAP 比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),其余各时点观察组 MAP 显著高于对照组( $P < 0.05$ );时间的主效应显著, $F = 171.43$ ,  $P < 0.001$ , 偏  $\eta^2 = 0.613$ , 组内不同时点的 MAP 之间有显著差异,与  $T_1$  时相比,  $T_2 \sim T_5$  时两组患者的 MAP 显著降低( $P < 0.05$ ),对照组 MAP 在  $T_3 \sim T_5$  时低于基础的 20%,观察组 MAP 在  $T_3 \sim T_5$  时显著高于对照组,且不低于基础值的 20%。分组和时间之间存在交互效应, $F = 3.81$ ,  $P = 0.021$ , 偏  $\eta^2 = 0.034$ , 随时间推移,两组患者 MAP 下降幅度不同,对照组的下降幅度更大。



表4 两组患者不同时点平均动脉压水平比较(mm Hg,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>
观察组	91.18±11.46	77.00±12.88	74.67±13.06	73.76±11.47	72.95±10.35
对照组	91.78±13.43	73.84±9.91	69.15±8.40	68.25±6.77	67.65±5.58
P值	0.80	0.152	0.010	0.003	0.001

注:1 mm Hg=0.133 kPa;T<sub>1</sub>表示麻醉前;T<sub>2</sub>表示胃镜检查开始时;T<sub>3</sub>表示胃镜至十二指肠降部时;T<sub>4</sub>表示肠镜开始时;T<sub>5</sub>表示膀胱至回盲瓣时

## 2.4 不良反应发生情况

观察组低氧血症发生率为16.4%(9/55),显著低于对照组的32.7%(18/55)(16.4%比32.7%, $P=0.046$ ),两组丙泊酚注射痛和低血压的发生率比较[分别为30.9%(17/55)比40.0%(22/55)和18.2%(10/55)比23.6%(13/55)],差异无统计学意义( $P=0.319$ 和 $0.482$ )。观察组2例呛咳、2例头晕、1例体动,对照组1例呛咳、1例头晕、1例体动,两组均无恶心呕吐和嗜睡发生。

## 3 讨论

芬太尼作为复合用药用于内镜镇静时,相关共识推荐的剂量为30~50  $\mu\text{g}$ <sup>[9]</sup>,为了研究的严谨性,按照患者体质量计算芬太尼的用药剂量。一项针对不同剂量芬太尼复合丙泊酚用于结肠镜检查的对比研究发现,相对于0.5  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 芬太尼组,1.0  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 芬太尼组不良反应发生率更低<sup>[10]</sup>。另外一项关于不同剂量芬太尼对老年患者结肠镜检查中异丙酚中位有效浓度的研究发现,与0.5  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 芬太尼相比,1.0  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 芬太尼能够减少丙泊酚的用量,且不会增加不良反应发生率<sup>[11]</sup>。因此,本研究设置对照时确定芬太尼的剂量为1  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。与此同时,考虑阿片类药物不良反应的剂量依赖性,阿芬太尼与芬太尼的镇痛效价差异,本研究选择5  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 阿芬太尼与1  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 芬太尼复合丙泊酚进行比较<sup>[12]</sup>。两组患者术中Ramsay镇静评分均在4分以上,为中度至深度镇静,能有效抑制应激反应,为胃肠镜检查创造良好条件<sup>[9]</sup>。

由于内镜操作致气道阻塞、麻醉致气道塌陷、肠内充气致呼吸抑制、肺压迫等原因,患者很容易发生低氧血症<sup>[13]</sup>,尤其高龄、吸烟史、肺部疾病史、打鼾史的患者更易发生<sup>[14]</sup>。低氧血症通常发生在给药或开始操作后5 min内<sup>[15]</sup>,由于评价标准不尽相同,发生率为26%~85%<sup>[16]</sup>。陈洁娟等<sup>[17]</sup>研究表明,阿芬太尼

5~7  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 复合丙泊酚用于无痛胃镜检查,呼吸抑制发生率低,血压波动小,与本研究结果一致,表明与芬太尼相比阿芬太尼对呼吸系统影响小,与丙泊酚复合用药血压更平稳,安全性更高。此外,Seleem等<sup>[18]</sup>研究也表明,与氯胺酮相比,芬太尼与丙泊酚联合使用在结肠镜检查期间和结肠镜检查后,恶心、呕吐和低氧血症的发生率更高。张倩和阮丽君<sup>[19]</sup>研究发现,将患者置于头高位,氧流量6 L/min,经密闭面罩吸氧3 min后行麻醉诱导,可提高肥胖患者氧储备,提高机体对缺氧的耐受,降低低氧血症发生率。

本研究中观察组丙泊酚用量增加,苏醒时间略有延长。同样,Türk等<sup>[20]</sup>对80例结肠镜检查中镇静的患者进行了丙泊酚-芬太尼和丙泊酚-阿芬太尼的比较,发现丙泊酚-芬太尼组恢复时间更短,与本研究结果一致。邓巧文等<sup>[21]</sup>对不同剂量阿芬太尼联合丙泊酚用于胃镜检查进行对比,发现使用阿芬太尼5、7  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 的患者操作中不良事件发生率低,使用阿芬太尼7  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 的患者丙泊酚追加率明显低于使用阿芬太尼5  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 的患者,由此可以推测本研究中观察组丙泊酚用量增加与阿芬太尼用量偏少有关。在一项评估阿芬太尼或芬太尼联合丙泊酚对老年患者无痛肠镜检查认知功能影响的研究中,发现阿芬太尼组的清醒时间较芬太尼组短,两组的丙泊酚用量无统计学差异<sup>[22]</sup>,可能与患者只进行结肠镜检查,操作时间短,不需要额外的丙泊酚输注有关;在本研究中患者需进行胃镜联合肠镜检查,阿芬太尼单次注射半衰期短,作用持续时间约15 min<sup>[23]</sup>,肠镜检查时阿芬太尼的血药浓度已经下降,无法满足检查需求,因此需要额外输注丙泊酚;最后,本研究未使用客观手段监测镇静深度,也可能导致更多的丙泊酚输注,延缓苏醒<sup>[24]</sup>。

综上,阿芬太尼联合丙泊酚用于无痛胃镜联合肠镜检查低氧血症发生率更低,安全性更高,但可能需要追加输注丙泊酚,使苏醒时间轻微延长。本研究样

本量偏少,并且未对不同剂量阿芬太尼在胃镜联合肠镜检查中的效果进行比较,后续将进行多中心大样本研究,探索不同剂量阿芬太尼复合丙泊酚用于门诊胃肠镜检查镇静的有效性与安全性。

### 【参考文献】

- [1] 黄亚茹,丁宝苑,仪福霞,等.阿芬太尼复合丙泊酚麻醉在无痛胃肠镜检查中的麻醉效果观察[J].潍坊医学院学报,2021,43(1): 64-66.
- [2] 余婉秋,董良,朱昭琼.门诊消化道内镜麻醉药物使用现状[J].麻醉安全与质控,2021,5(5): 296-300.
- [3] 柳胜安,尹骏,张晨,等.阿芬太尼复合丙泊酚对结肠镜检查患者术后恢复质量的影响[J].临床麻醉学杂志,2021,37(11): 1148-1153.
- [4] Grilo-Bensusan I, Herrera Martín P, Jiménez-Mesa R, et al. Prospective study of the factors associated with poor tolerance to ambulatory colonoscopy under conscious sedation[J]. Rev Esp Enferm Dig, 2018, 110(4): 223-230.
- [5] Hirsh I, Vaissler A, Chernin J, et al. Fentanyl or tramadol, with midazolam, for outpatient colonoscopy: analgesia, sedation, and safety[J]. Dig Dis Sci, 2006, 51(11): 1946-1951.
- [6] Friesgaard KD, Nikolajsen L, Giebner M, et al. Efficacy and safety of intravenous fentanyl administered by ambulance personnel[J]. Acta Anaesthesiol Scand, 2016, 60(4): 537-543.
- [7] Schug SA, Ting S. Fentanyl formulations in the management of pain: an update[J]. Drugs, 2017, 77(7): 747-763.
- [8] Wang L, Wu Q, Wang M, et al. The safety and efficacy of alfentanil combined with midazolam in fiberoptic bronchoscopy sedation: a randomized, double-blind, controlled trial[J]. Front Pharmacol, 2022, 13: 1036840.
- [9] 国家消化内镜质控中心,国家麻醉质控中心.中国消化内镜诊疗镇静/麻醉操作技术规范[J].临床麻醉学杂志, 2019, 35(1): 81-84.
- [10] Kovačević M, Šabanović Adilović A, Rizvanović N, et al. A comparison of different doses of fentanyl for patients undergoing elective colonoscopy: a randomized double-blind clinical trial[J]. Med Glas (Zenica), 2022, 19(2): 19-21.
- [11] Li S, Yu F, Zhu H, et al. The median effective concentration (EC50) of propofol with different doses of fentanyl during colonoscopy in elderly patients[J]. BMC Anesthesiol, 2016, 16: 24.
- [12] 帅训军,彭霄艳,艾登斌.阿芬太尼复合丙泊酚对胃镜检查病人麻醉效果观察[J].齐鲁医学杂志,2013,28(2): 147-149.
- [13] Nay MA, Fromont L, Eugene A, et al. High-flow nasal oxygenation or standard oxygenation for gastrointestinal endoscopy with sedation in patients at risk of hypoxaemia: a multi-centre randomised controlled trial (ODEPHI trial)[J]. Br J Anaesth, 2021, 127(1): 133-142.
- [14] 龙明锦,任和.无痛胃肠镜检查患者呼吸与循环系统不良事件发生的危险因素分析[J].山东医药,2016, 56(37): 53-55.
- [15] Qadeer MA, Lopez AR, Dumot JA, et al. Hypoxemia during moderate sedation for gastrointestinal endoscopy: causes and associations[J]. Digestion, 2011, 84(1): 37-45.
- [16] Lera dos Santos ME, Maluf-Filho F, Chaves DM, et al. Deep sedation during gastrointestinal endoscopy: propofol-fentanyl and midazolam-fentanyl regimens[J]. World J Gastroenterol, 2013, 19(22): 3439-3446.
- [17] 陈洁娟,邹小华,陈佳等.不同剂量阿芬太尼复合丙泊酚用于无痛胃镜检查的效果[J].临床麻醉学杂志,2022,38(1): 46-51.
- [18] Seleem WM, El Hossieny KM, Abd-Elsalam S. Evaluation of different sedatives for colonoscopy[J]. Curr Drug Saf, 2020, 15(1): 20-24.
- [19] 张倩,阮丽君.头高位预吸氧在肥胖患者无痛人流术中的应用[J].系统医学, 2019, 4(2): 18-19, 22.
- [20] Türk HŞ, Aydoğmuş M, Unsal O, et al. Sedation-analgesia in elective colonoscopy: propofol-fentanyl versus propofol-alfentanil[J]. Braz J Anesthesiol, 2013, 63(4): 352-357.
- [21] 邓巧文,陈春,李庆华,等.不同剂量阿芬太尼复合丙泊酚用于无痛胃镜检查的临床观察[J].中国医药科学, 2021, 11(20): 106-109.
- [22] 王苗苗,毛立科,韩雪敏,等.单次静脉注射阿芬太尼或芬太尼辅助丙泊酚TCI对老年患者无痛肠镜检查认知功能的影响[J].国际麻醉学与复苏杂志,2021,42(12): 1285-1290.
- [23] Barker M, Dixon AA, Camporota L, et al. Sedation with alfentanil versus fentanyl in patients receiving extracorporeal membrane oxygenation: outcomes from a single-centre retrospective study[J]. Perfusion, 2020, 35(2): 104-109.
- [24] Lin YJ, Wang YC, Huang HH, et al. Target-controlled propofol infusion with or without bispectral index monitoring of sedation during advanced gastrointestinal endoscopy[J]. Gastroenterol Hepatol, 2020, 35(7): 1189-1195.

收稿日期:2023-01-05

本文编辑:杨昕