

DOI: 10.12235/E20230642

文章编号: 1007-1989 (2024) 06-0067-07

论著

## 环泊酚复合阿芬太尼抑制老年患者胃镜置入反应的90%有效量

张永强<sup>1</sup>, 崔春雷<sup>1</sup>, 左明玉<sup>1</sup>, 庄萍<sup>2</sup>, 王晓鹏<sup>2</sup>

(1.山西医科大学麻醉学院, 山西太原 030001; 2.山西白求恩医院麻醉科, 山西太原 030032)

**摘要:** **目的** 探讨环泊酚复合阿芬太尼抑制老年患者胃镜置入反应的90%有效量(ED<sub>90</sub>)。 **方法** 选择择期接受无痛胃镜检查的患者110例。将患者随机分为单用环泊酚组(H组, n=57)和环泊酚复合阿芬太尼5 μg/kg组(A组, n=53)。根据有偏硬币设计序贯法(BCD-UDM)进行试验, H组仅静脉推注环泊酚, A组预先静脉推注阿芬太尼5 μg/kg, 随后静脉推注环泊酚, 待改良警觉/镇静评分(MOAA/S) ≤ 1分, 开始胃镜检查。环泊酚初始剂量均为0.200 mg/kg, 相邻等级差剂量为0.030 mg/kg, 若在静脉推注环泊酚后2.0 min, MOAA/S仍 > 1分, 或胃镜置入时, 患者出现呛咳或体动等影响操作反应, 视为无效反应, 下一位患者则升高一个剂量梯度。若前一位患者麻醉效果判定为有效反应, 则根据BCD-UDM, 确定下一位患者随机用药剂量, 有11% (b = 0.11) 的概率降低一个剂量梯度, 有89% (1-b = 0.89) 的概率保持不变, 每组出现第45个有效反应时, 终止试验。采用概率单位回归分析法, 计算单用环泊酚和环泊酚复合5 μg/kg阿芬太尼, 用于老年患者抑制胃镜置入反应的ED<sub>90</sub>、95%有效量(ED<sub>95</sub>)和95%置信区间(CI)。 **结果** A组环泊酚的ED<sub>90</sub>为0.296 mg/kg (95%CI: 0.275~0.338), ED<sub>95</sub>为0.310 mg/kg (95%CI: 0.291~0.383); H组环泊酚的ED<sub>90</sub>为0.407 mg/kg (95%CI: 0.390~0.447), ED<sub>95</sub>为0.420 mg/kg (95%CI: 0.402~0.483)。与H组比较, A组环泊酚总用量明显减少, 苏醒时间和离院时间明显缩短, 术中低血压和低氧血症发生率明显降低, 差异均有统计学意义(P < 0.05)。 **结论** 环泊酚复合阿芬太尼5 μg/kg和单独使用环泊酚, 抑制老年患者胃镜置入反应的ED<sub>90</sub>分别为0.296 mg/kg和0.407 mg/kg。

**关键词:** 环泊酚; 阿芬太尼; 老年; 90%有效量

**中图分类号:** R614.24

## 90% effective dose of ciprofol combined with alfentanil in inhibiting gastroscopy insertion response in elderly patients

Zhang Yongqiang<sup>1</sup>, Cui Chunlei<sup>1</sup>, Zuo Mingyu<sup>1</sup>, Zhuang Ping<sup>2</sup>, Wang Xiaopeng<sup>2</sup>

(1.School of Anesthesiology, Shanxi Medical University, Taiyuan, Shanxi 030001, China; 2.Department of Anesthesiology, Shanxi Bethune Hospital, Taiyuan, Shanxi 030032, China)

**Abstract: Objective** To investigate the 90% effective dose (ED<sub>90</sub>) of ciprofol combined with alfentanil in inhibiting gastroscopy insertion response in elderly patients. **Methods** 110 patients were selected to undergo painless gastroscopy examination on a scheduled basis. 110 patients were randomly divided into ciprofol group alone (group H, n = 57) and ciprofol group combined with alfentanil 5 μg/kg (group A, n = 53). The trial was conducted according to the Biased coin design up-and-down (BCD-UDM) sequential. Patients in group H were given only intravenous infusion of ciprofol and patients in group A were pre-infused with intravenous alfentanil at 5

收稿日期: 2023-12-31

[通信作者] 王晓鹏, E-mail: wcx06@163.com; Tel: 13753133192

$\mu\text{g}/\text{kg}$ , followed by intravenous infusion of ciprofol, and gastroscopy was initiated when the modified observer's assessment of alertness/sedation scale (MOAA/S) was  $\leq 1$  point. The initial dose of ciprofol was  $0.200 \text{ mg}/\text{kg}$  in all cases, and the adjacent isotropic dose was  $0.030 \text{ mg}/\text{kg}$ . If the patient's MOAA/S was still  $> 1$  or the patient had a response that interfered with the operative examination, such as choking or body movement, during gastroscopy placement, 2.0 min after the intravenous infusion of ciprofol, was regarded as an ineffective response, then the next patient was elevated by one dose gradient. If the anesthetic effect of the previous patient was judged to be a valid response, the next patient was randomized to a dose according to the BCD-UDM, with an 11% ( $b = 0.11$ ) probability of decreasing the dose gradient by one dose, and an 89% ( $1 - b = 0.89$ ) probability of remaining unchanged, and the experiment was terminated at the 45th effective response in each group. Probabilistic unit regression analysis was used to calculate the ED90, 95% effective dose (ED95), and 95% confidence intervals (CI) for the inhibition of gastroscopy placement response with ciprofol alone and the combination of  $5 \mu\text{g}/\text{kg}$  alfentanil in elderly patients. **Results** The ED90 of ciprofol in group A was  $0.296 \text{ mg}/\text{kg}$  (95%CI:  $0.275 \sim 0.338$ ), and ED95 was  $0.310 \text{ mg}/\text{kg}$  (95%CI:  $0.291 \sim 0.383$ ); The ED90 of ciprofol in group H was  $0.407 \text{ mg}/\text{kg}$  (95%CI:  $0.390 \sim 0.447$ ), and ED95 was  $0.420 \text{ mg}/\text{kg}$  (95%CI:  $0.402 \sim 0.483$ ). Compared with group H, the total amount of ciprofol was significantly reduced in group A, the time of awakening and time of leaving the hospital were significantly shorter, and the incidence of intraoperative hypotension and hypoxemia was significantly lower, the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The ED90 of ciprofol combined with  $5 \mu\text{g}/\text{kg}$  of alfentanil and ciprofol alone in inhibiting gastroscopy implantation in elderly patients are  $0.296 \text{ mg}/\text{kg}$  and  $0.407 \text{ mg}/\text{kg}$  respectively.

**Keywords:** ciprofol; alfentanil; aged; 90% effective dose (ED90)

良好的麻醉, 可以消除或减轻患者在接受胃镜检查过程中的主观痛苦和不适, 尤其可以消除患者对再次检查的恐惧感<sup>[1]</sup>。老年患者全身生理代偿功能低下, 接受静脉麻醉的老年患者, 在内镜检查期间, 出现不良反应的风险最高<sup>[2]</sup>。阿芬太尼作为一种 $\mu$ 阿片受体强效镇痛药, 具有起效快和作用时间短等特点, 用于消化内镜检查, 可明显减少镇静类药物用量, 减少术中不良事件的发生<sup>[3]</sup>。环泊酚作为一种新型的 $\gamma$ -氨基丁酸 ( $\gamma$ -aminobutyric acid, GABA) 受体激动剂, 起效快, 恢复快, 且注射痛少, 与丙泊酚相比, 安全性较高<sup>[4]</sup>。虽然环泊酚已获批用于消化道内镜诊疗性操作的镇静/麻醉, 但其IV期临床数据缺乏, 尤其临床关于单用环泊酚和环泊酚复合小剂量阿芬太尼, 用于老年患者抑制胃镜置入反应的90%有效量 (90% effective dose, ED90) 的研究较罕见。本研究拟观察环泊酚复合阿芬太尼抑制老年患者胃镜置入反应的ED90, 以期老年患者临床安全优化用药提供依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选择山西白求恩医院2023年2月—2023年8月拟

于非插管全身麻醉下, 接受胃镜检查的患者110例, 随机分为单用环泊酚组 (H组,  $n = 57$ ) 和环泊酚复合阿芬太尼  $5 \mu\text{g}/\text{kg}$  组 (A组,  $n = 53$ )。通过有偏硬币设计序贯法 (biased coin design up-and-down sequential method, BCD-UDM), 获得稳定目标剂量至少需要45个有效反应<sup>[5]</sup>。每组在出现第45个有效反应时终止试验。两组患者年龄、性别、体重指数 (body mass index, BMI)、美国麻醉医师协会 (American Society of Anesthesiologists, ASA) 分级和合并基础疾病等一般资料比较, 差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 具有可比性。见表1。

纳入标准: 年龄65~75岁; 性别不限; ASA分级为II级或III级; BMI为 $18 \sim 28 \text{ kg}/\text{m}^2$ ; 患者知情同意。排除标准: 合并严重糖尿病 (合并酮症酸中毒或非酮性高渗性糖尿病昏迷); 合并严重高血压 [收缩压 (systolic blood pressure, SBP)  $\geq 180 \text{ mmHg}$ , 和/或舒张压 (diastolic blood pressure, DBP)  $\geq 110 \text{ mmHg}$ ]; 合并严重精神问题; 合并中枢神经系统性疾病; 合并I型或II型呼吸衰竭; 对本试验所用药物过敏者。本研究经医院伦理委员会审核通过, 批件号: YXLL-2023-161, 患者签署知情同意书。

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(男/女)/例	年龄/岁	BMI/(kg/m <sup>2</sup> )	ASA分级 (Ⅱ级/Ⅲ级)/例	基础疾病 例(%)		
					高血压	糖尿病	冠心病
A组(n=53)	25/28	69.51±2.76	24.00±2.19	49/4	14(26.4)	6(11.3)	2(3.8)
H组(n=57)	29/28	69.28±2.31	23.97±1.49	50/7	20(35.1)	9(15.8)	2(3.5)
$\chi^2/t$ 值	0.15	0.47 <sup>†</sup>	0.10 <sup>†</sup>	0.68	0.97	0.47	0.01
P值	0.698	0.638	0.925	0.408	0.325	0.495	0.941

注: †为t值。

## 1.2 方法

**1.2.1 检查前准备** 所有患者在胃镜检查前,至少禁食8 h,禁饮2 h。患者入室前,均常规建立静脉通路,入室后取左侧卧位,持续监测心电图、无创血压和经皮动脉血氧饱和度(percutaneous arterial oxygen saturation, SpO<sub>2</sub>),经鼻导管吸氧4 L/min。

**1.2.2 麻醉方法** H组仅静脉推注环泊酚(生产厂家:辽宁海思科制药有限公司,批准文号:国药准字H20200013,规格:20 mL:50 mg),A组预先静脉推注阿芬太尼(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,规格:2 mL:1 mg)5  $\mu$ g/kg,随后静脉推注环泊酚,每次推注药物时间均超过30 s。待改良警觉/镇静评分(modified observer's assessment of alertness/sedation scale, MOAA/S)≤1分时,开始胃镜检查。

**1.2.3 环泊酚剂量** 采用BCD-UDM,确定各组环泊酚剂量,根据预试验和前期研究结果,两组患者环泊酚初始剂量均为0.200 mg/kg,相邻等级差剂量为0.030 mg/kg,后一位患者的剂量,由前一位患者麻醉效果确定,若静脉推注环泊酚后2.0 min,患者MOAA/S>1分,或胃镜置入时,患者出现呛咳或体动等影响操作的反应,视为无效反应,下一位患者则升高一个剂量梯度。若前一位患者麻醉效果判定为有效反应,则根据BCD-UDM确定下一位患者随机用药剂量,有11%( $b=0.11$ )的概率降低一个剂量梯度,有89%( $1-b=0.89$ )的概率保持不变<sup>[6]</sup>,每组当出现第45个有效反应时,终止试验。患者和研究人员均不了解分组情况和环泊酚剂量。进镜时或检查过程中,患者镇静深度无法达到预期效果(如:发生呛咳

或者体动反应),每组单次追加环泊酚0.100 mg/kg,作为镇静补救,直至胃镜检查能够顺利完成。

**1.2.4 特殊情况处理** 所有患者均由同一位消化内科医师进行胃镜操作,由同一位麻醉医师进行麻醉操作,检查过程中若出现低血压(SBP或DBP相对基线下降超过20%),则静脉推注去甲肾上腺素4  $\mu$ g/次;若出现心动过缓[心率(heart rate, HR)<50次/min],则静脉推注阿托品0.250 mg/次。若发生低氧血症(SpO<sub>2</sub><90%),则仰头抬颌、放置鼻(口)咽通气管或经麻醉面罩加压给氧,必要时,行气管内插管。

**1.2.5 检查后处理** 胃镜检查操作完成后,待患者离院量表评分>9分<sup>[1]</sup>,可由亲友陪同离开医院。

## 1.3 观察指标

**1.3.1 麻醉情况** 包括:静脉推注环泊酚后2.0 min MOAA/S、胃镜经过咽喉时呛咳或体动反应发生情况、胃镜检查操作时间、苏醒时间(最后一次给药至患者MOAA/S≥4分的时间)、离院时间(最后一次给药至患者离院量表评分>9分的时间)和环泊酚总用量等。

**1.3.2 术中不良反应发生情况** 包括:低血压、低氧血症、注射痛和恶心呕吐等。

## 1.4 统计学方法

采用SPSS 26.0软件对数据进行统计分析,采用GraphPad Prism 9进行绘图。符合正态分布的计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较,采用两独立样本t检验;计数资料以例(%)表示,组间比较,采用 $\chi^2$ 检验或Fisher确切概率法。使用概率单位

回归处理数据，得出ED90、95%有效量（95% effective dose, ED95）和95%置信区间（confidence interval, CI）。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 序贯图、ED90和ED95

两组患者的环泊酚剂量序贯图见图1。A组环泊酚的ED90为0.296 mg/kg（95%CI: 0.275 ~ 0.338），ED95为0.310 mg/kg（95%CI: 0.291 ~ 0.383）；H组环泊酚的ED90为0.407 mg/kg（95%CI: 0.390 ~ 0.447），ED95为0.420 mg/kg（95%CI: 0.402 ~ 0.483）。

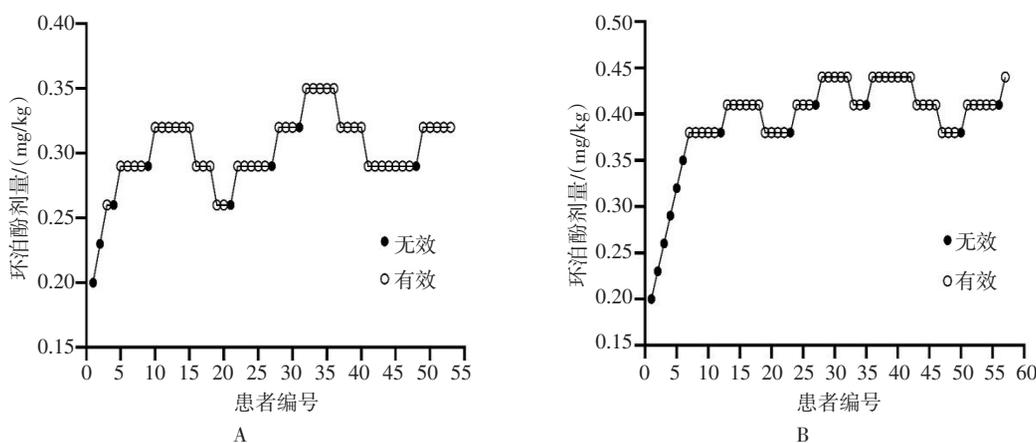
见表2。

### 2.2 两组患者麻醉情况比较

A组环泊酚总用量明显少于H组，苏醒时间和离院时间明显短于H组，差异均有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。两组患者操作时间比较，差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。见表3。

### 2.3 两组患者不良事件发生率比较

A组术中低血压和低氧血症发生率明显低于H组，差异均有统计学意义（ $P < 0.05$ ）；两组患者注射痛和恶心呕吐发生率比较，差异均无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。见表4。



A: A组; B: H组。

图1 环泊酚剂量序贯图

Fig.1 Sequence of ciprofol doses

表2 两组患者环泊酚的ED90、ED95及95%CI的结果

Table 2 Results of ED90, ED95 and 95%CI of ciprofol between the two groups

组别	ED90(95%CI)	ED95(95%CI)
A组(n = 53)	0.296(0.275 ~ 0.338)	0.310(0.291 ~ 0.383)
H组(n = 57)	0.407(0.390 ~ 0.447)	0.420(0.402 ~ 0.483)

表3 两组患者麻醉情况比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 3 Comparison of anesthesia between the two groups ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	操作时间/min	环泊酚总用量/mg	苏醒时间/min	离室时间/min
A组(n = 53)	8.32±2.61	22.14±3.62	8.94±1.34	23.69±1.95
H组(n = 57)	8.05±2.09	27.77±3.68	9.62±1.47	24.85±2.22
t值	0.61	8.08	2.54	2.92
P值	0.544	0.000	0.013	0.004

表4 两组患者不良事件发生率比较 例(%)

Table 4 Comparison of the incidence of adverse events between the two groups  $n$  (%)

组别	低血压	低氧血症	注射痛	恶心呕吐
A组( $n=53$ )	12(22.6)	6(11.3)	2(3.8)	4(7.5)
H组( $n=57$ )	25(43.9)	17(29.8)	3(5.3)	3(5.3)
$\chi^2$ 值	5.54	5.69	0.14	0.24
$P$ 值	0.019	0.017	0.708	0.624

### 3 讨论

胃镜检查是消化道疾病最重要的诊断工具之一。随着人口老龄化,老年患者行无痛胃镜检查的例数正逐年上升,然而老年患者全身生理代偿功能低下,并可能伴有其他多种疾病,在使用麻醉镇痛和镇静相关药物时,发生血流动力学不稳定、呼吸抑制和恢复时间延迟的风险最高<sup>[2]</sup>。为确保老年患者的麻醉质量和安全,临床应制定个性化的麻醉计划,为老年患者选择合适的麻醉诱导方案。

丙泊酚作为无痛胃肠镜检查最常用的麻醉镇静药物之一,在麻醉期间,经常出现与剂量和注射速度密切相关的副作用,如:血压下降和呼吸抑制<sup>[7]</sup>等。环泊酚是一种新型短效GABA受体激动剂,其化学结构较丙泊酚更具有立体效应,与GABA受体的亲和力更大,具有起效快、恢复快、注射痛少和安全性高等优点<sup>[8]</sup>。阿芬太尼作为短效、强效的 $\mu$ 阿片受体激动药,消除半衰期短,静脉注射后1.4 min作用达峰,维持时间在10.0 min左右<sup>[9]</sup>,与胃镜检查时间相当,无需再次追加,联合使用时,能够减少镇静类药物用量,减少呼吸抑制和低血压等不良反应<sup>[10]</sup>,在门诊无痛胃镜麻醉中,表现出优势<sup>[9]</sup>。有研究<sup>[11]</sup>表明,大剂量阿芬太尼用于麻醉时效果较好,但患者发生循环系统意外的风险也相应增加,对于老年患者来讲,在保证良好的镇静效果时,应把握好阿芬太尼的使用剂量。陈洁娟等<sup>[12]</sup>研究发现,阿芬太尼7  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 用于无痛胃镜的麻醉效果佳,恢复质量好,但考虑到本次纳入的研究对象为65~75岁的老年患者,故将阿芬太尼的试验剂量设定为小剂量5  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。

改良Dixon序贯法是临床上研究半数有效量

(median effective dose, ED50)的常用方法,但ED50并不能满足实际临床需要<sup>[13]</sup>。尽管此方法可利用ED50推算出ED90,但相关研究<sup>[14]</sup>表明,该方法推算出的高分位数有效量存在较大误差。BCD-UDM是目前临床上测定药物有效量的试验设计方法,相比于改良Dixon序贯法,BCD-UDM可直接计算出更高分位数有效量,在估计高分位有效量时,更具有明显优势。因此,BCD-UDM计算出的结果,更适用于指导临床用药<sup>[15]</sup>。本研究的初始剂量与等级差剂量,均按照前期预试验结果和参照CHEN等<sup>[16]</sup>研究结果设定,通过预试验和前期研究结果,估算两组目标剂量在0.200~0.500 mg/kg之间,故本研究将两组环泊酚的初始剂量均设定为0.200 mg/kg,并以区间的1/10(即0.030 mg/kg)作为等级差剂量,最后,计算得出H组ED90为0.407 mg/kg, A组ED90为0.296 mg/kg。

本研究结果提示,环泊酚复合5  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 的阿芬太尼,可减少老年患者在胃镜置入过程中,抑制呛咳或体动所需的环泊酚用量,说明:阿芬太尼和环泊酚联用,具有协同作用,可提高老年患者无痛胃镜的麻醉效果。卢冬等<sup>[17]</sup>使用Dixon序贯法,在复合5  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 阿芬太尼时,环泊酚用于老年患者纤维支气管镜检查的ED95为0.355 mg/kg,高于本研究A组测得的ED95,考虑原因为:纤维支气管镜置入时,产生的刺激较胃镜置入时大,胃镜检查所需麻醉深度相对较浅,故本研究A组测得的ED95较小。

本研究结果还显示,在苏醒质量方面,与单纯使用环泊酚相比,环泊酚复合阿芬太尼时,可缩短老年患者无痛胃镜检查的苏醒时间和离院时间,考虑原因为:单纯使用环泊酚时,整个胃镜检查过程中,所用

的环泊酚总量较多,导致环泊酚在体内完全代谢与排除所需要的时间更长,从而延长了患者的苏醒时间和离院时间。在安全性方面,与单独使用环泊酚相比,应用环泊酚复合阿芬太尼,可明显减少老年患者低氧血症和低血压的发生,考虑原因为:A组使用的环泊酚总剂量明显少于H组,对呼吸系统和心血管系统的抑制作用更轻。尽管阿芬太尼对于呼吸和循环系统也具有抑制作用,但本研究中复合的是小剂量阿芬太尼,故影响较小。本研究也进一步说明:小剂量阿芬太尼对呼吸和循环系统的抑制作用轻微,在老年患者中用药较安全。

本研究选择的是ASA分级为Ⅱ级和Ⅲ级的患者,排除了ASA分级≥Ⅲ级的患者,存在一定的局限性。且研究结果不适用于患有严重疾病或年龄超过75岁的患者,此类患者的麻醉药物有效剂量,有待进一步研究佐证。

综上所述,环泊酚复合5 μg/kg阿芬太尼时,抑制老年患者胃镜置入反应的ED<sub>90</sub>为0.296 mg/kg,单独使用环泊酚抑制老年患者胃镜置入反应的ED<sub>90</sub>为0.407 mg/kg。与单独使用环泊酚相比,环泊酚复合阿芬太尼镇静/麻醉时恢复质量高,呼吸抑制少,血流动力学平稳,可为老年患者临床安全用药提供参考。

#### 参 考 文 献 :

- [1] 中华医学会麻醉学分会,中华医学会消化内镜学分会.中国消化内镜诊疗镇静/麻醉的专家共识[J].临床麻醉学杂志,2014,30(9):920-927.
- [1] Chinese Society of Anesthesiology, Chinese Society of Digestive Endoscopy. Expert consensus on sedation/anesthesia in digestive endoscopy treatment in China[J]. Journal of Clinical Anesthesiology, 2014, 30(9): 920-927. Chinese
- [2] VARGO J J. Sedation-related complications in gastrointestinal endoscopy[J]. Gastrointest Endosc Clin N Am, 2015, 25(1): 147-158.
- [3] WANG L L, GUAN Z Y, WANG C M, et al. A comparative study on the efficacy and safety of propofol combined with different doses of alfentanil in gastroscopy: a randomized controlled trial[J]. J Anesth, 2023, 37(2): 201-209.
- [4] LUO Z, TU H, ZHANG X, et al. Efficacy and safety of HSK3486 for anesthesia/sedation in patients undergoing fiberoptic bronchoscopy: a multicenter, double-blind, propofol-controlled, randomized, phase 3 study[J]. CNS Drugs, 2022, 36(3): 301-313.
- [5] TRAN D Q, DUGANI S, CORREA J A, et al. Minimum effective volume of lidocaine for ultrasound-guided supraclavicular block[J]. Reg Anesth Pain Med, 2011, 36(5): 466-469.
- [6] GRELET T, BESCH G, PUYRAVEAU M, et al. Minimum effective concentration of ropivacaine for 90% ultrasound-guided axillary brachial plexus block, with or without intravenous dexamethasone[J]. J Clin Anesth, 2021, 75: 110468.
- [7] ZHOU X, LI B X, CHEN L M, et al. Etomidate plus propofol versus propofol alone for sedation during gastroscopy: a randomized prospective clinical trial[J]. Surg Endosc, 2016, 30(11): 5108-5116.
- [8] DUAN G C, LAN H Y, SHAN W F, et al. Clinical effect of different doses of ciprofol for induction of general anesthesia in elderly patients: a randomized, controlled trial[J]. Pharmacol Res Perspect, 2023, 11(2): e01066.
- [9] 王金伙,郭建荣.阿芬太尼的临床药理特性及其麻醉应用进展[J].中国临床药理学与治疗学,2021,26(7):824-829.
- [9] WANG J H, GUO J R. Clinical pharmacological properties of alfentanil and its progress in anesthetic application[J]. Chinese Journal of Clinical Pharmacology and Therapeutics, 2021, 26(7): 824-829. Chinese
- [10] OU Y, FENG M L, HU B Q, et al. The impact of alfentanil supplementation on the sedation of bronchoscopy: a Meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Medicine (Baltimore), 2022, 101(31): e27401.
- [11] HU J, GU X X, ZHU W H, et al. Comparison of anesthetic effects of different doses of alfentanil combined with ciprofol in elderly patients undergoing ERCP: a randomized controlled trial[J]. BMC Anesthesiol, 2023, 23(1): 353.
- [12] 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.
- [12] CHEN J J, ZOU X H, CHEN J, et al. Effects of different doses of alfentanil combined with propofol on painless gastroscopy[J]. Journal of Clinical Anesthesiology, 2022, 38(1): 46-51. Chinese
- [13] FANG G, WAN L, MEI W, et al. The minimum effective concentration (MEC<sub>90</sub>) of ropivacaine for ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block[J]. Anaesthesia, 2016, 71(6): 700-705.
- [14] PACE N L, STYLIANOU M P. Advances in and limitations of

- up-and-down methodology: a précis of clinical use, study design, and dose estimation in anesthesia research[J]. *Anesthesiology*, 2007, 107(1): 144-152.
- [15] OLUTOYE O A, YU X Y, GOVINDAN K, et al. The effect of obesity on the ED(95) of propofol for loss of consciousness in children and adolescents[J]. *Anesth Analg*, 2012, 115(1): 147-153.
- [16] CHEN L N, XIE Y G, DU X K, et al. The effect of different doses of ciprofol in patients with painless gastrointestinal endoscopy[J]. *Drug Des Devel Ther*, 2023, 17: 1733-1740.
- [17] 卢冬, 赵晓勇, 单靖华, 等. 复合阿芬太尼时环泊酚用于老年患者纤维支气管镜检查的半数有效剂量[J]. *临床麻醉学杂志*, 2023, 39(9): 1000-1002.
- [17] LU D, ZHAO X Y, SHAN J H, et al. Combined alfentanil is the half effective dose of cypofol for fibrobronchoscopy in elderly patients[J]. *Journal of Clinical Anesthesiology*, 2023, 39(9): 1000-1002. Chinese
- (吴静 编辑)

**本文引用格式:**

张永强, 崔春雷, 左明玉, 等. 环泊酚复合阿芬太尼抑制老年患者胃镜置入反应的90%有效量[J]. *中国内镜杂志*, 2024, 30(6): 67-73.

ZHANG Y Q, CUI C L, ZUO M Y, et al. 90% effective dose of ciprofol combined with alfentanil in inhibiting gastroscopy insertion response in elderly patients[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2024, 30(6): 67-73. Chinese