

DOI: 10.12235/E20220331

文章编号: 1007-1989 (2023) 06-0020-07

论著

## 影响无痛胃镜丙泊酚用量的个体化因素分析\*

刘光顺, 汪亚宏, 周敏, 朱波波, 全宇航, 王忠慧

[昆明医科大学第三附属医院(云南省肿瘤医院)麻醉科, 云南 昆明 650118]

**摘要: 目的** 研究无痛胃镜中使丙泊酚用量明显增加和减少的个体因素, 为提高个体化无痛胃镜的有效性和安全性提供参考。**方法** 纳入406例拟行无痛胃镜的患者, 依次给予舒芬太尼0.10 μg/kg、丙泊酚1.00 mg/kg, 随后采用滴定法追加丙泊酚, 每次0.20 mg/kg, 直至患者改良警觉/镇静评分(MOAA/S)=1分, 然后行胃镜检查。记录并分析所有患者的信息和用药情况。丙泊酚的用量根据实际体重, 以mg/kg计算, 超过平均值的30%定义为用量增多, 低于平均值的30%定义为用量减少。**结果** 在406例患者中, 丙泊酚用量增加81例(19.95%)。其中, 年龄≤35岁、重体力劳动或体育锻炼者、长期饮酒史和咽喉疾病患者丙泊酚用量明显增加( $P < 0.05$ ), 经Logistic回归分析得出, 以上4个因素与丙泊酚用量增加有关,  $OR$ 值分别为10.211、2.749、3.266和4.406; 丙泊酚用量减少36例(8.87%)。其中, 年龄>65岁和肥胖患者的丙泊酚用量明显减少( $P < 0.05$ ), 经Logistic回归分析得出, 以上2个因素与丙泊酚用量减少有关,  $OR$ 值分别为3.607和3.982。**结论** 有诸多个体因素导致无痛胃镜检查中丙泊酚较实际体重计算的用量增加或减少, 提前识别这些个体因素, 有利于个体化麻醉的实施。

**关键词:** 无痛胃镜; 丙泊酚; 用量; 个体因素; 个体化麻醉

**中图分类号:** R614.24

## Analysis of individual factors that affecting dosage of propofol in painless gastroscopy\*

Liu Guangshun, Wang Yahong, Zhou Min, Zhu Bobo, Quan Yuhang, Wang Zhonghui

[Department of Anesthesiology, the Third Affiliated Hospital of Kunming Medical University (Yunnan Cancer Hospital), Kunming, Yunnan 650118, China]

**Abstract: Objective** To study the individual factors that affecting the dosage of propofol in painless gastroscopy, and provide reference for improving the effectiveness and safety of individual painless gastroscopy. **Methods** 406 patients who were scheduled to undergo painless gastroscopy were given sufentanil 0.10 μg/kg and propofol 1.00 mg/kg successively. Followed by propofol titrating at 0.20 mg/kg each time until the patient's MOAA/S = 1, then gastroscopy was performed. The information and medication status of all patients were recorded and analyzed. The dosage of propofol that every patient used was calculated as mg/kg according to actual body weight, the dosage exceeding 30% of the average was defined as dosage increasing, and below 30% of the average was defined as dosage decreasing. **Results** The dosage increasing of propofol were in 81 cases (19.95%) among 406 patients, significantly in patients who were 35 years old or younger, hard physical laborers or exercisers, long-term drinkers, patients with throat diseases ( $P < 0.05$ ). According to Logistic regression analysis that the four factors were associated with the dosage increasing,  $OR$  values were 10.211, 2.749, 3.266 and 4.406, respectively. The

收稿日期: 2022-05-27

\* 基金项目: 云南省教育厅科学研究基金 (No: 2022J0252)

[通信作者] 王忠慧, E-mail: skywz911@sina.com; Tel: 0871-68178207-2033

dosage decreasing of propofol were in 36 cases (8.87%), significantly in patients who were aged greater than 65 years and obesity ( $P < 0.05$ ). According to Logistic regression analysis, that the two factors were associated with the dosage decreasing,  $OR$  values were 3.607 and 3.982, respectively. **Conclusion** There are many individual factors leading to the increase or decrease of propofol dosage that is calculated according to actual body weight in painless gastroscopy, and identifying these individual factors in advance is beneficial to the implementation of individual anesthesia.

**Keywords:** painless gastroscopy; propofol; dosage; individual factors; individualized anesthesia

无痛胃镜可消除患者的焦虑、不适和躁动,避免了因躁动引起的组织损伤,提高了患者就医体验和医疗安全感,是实施“舒适化医疗”和建立“无痛医院”的重要组成部分。丙泊酚是无痛胃镜中的常用药物,其用量大多以患者的体重作为依据,亦可通过靶控技术来使用。但这两者均未考虑除了性别、年龄、体重、身高、体表面积、丙泊酚药代动力学和药效动力学特性之外的因素,如:患者的个体差异。故在检查过程中,仍有麻醉过浅(恶心、呛咳和躁动等)和麻醉过深(呼吸抑制和苏醒延迟等)的发生。无痛胃镜检查时间短,患者数量多,常有多台无痛胃镜同时实施的情况。这就要求麻醉要实施方便,安全有效,苏醒及时,使得一个麻醉医师能同时指导或完成多台麻醉,还要尽量避免不良事件的发生。因此,如何为每一位患者实施个体化的无痛胃镜,成为了临床麻醉的重要研究方向,而麻醉前准确识别出影响丙泊酚用量的个体因素,则是实施个体化无痛胃镜的前提。本研究拟通过研究和分析这些个体因素,以期为个体化无痛胃镜的临床实施提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选择2022年1月—2022年4月在云南省肿瘤医院胃肠镜室拟行无痛胃镜的患者406例。其中,男235例(57.88%),女171例(42.12%);年龄 $\leq 35$ 岁的115例(28.33%), $> 35$ 岁且 $\leq 65$ 岁的213例(52.46%), $> 65$ 岁的78例(19.21%);重体力劳动或体育锻炼者72例(17.73%);长期饮酒者46例(11.33%);咽喉疾病患者32例(7.88%);既往无痛诊疗中耐麻26例(6.40%);缺牙66例(16.26%);参照《中国成人超重和肥胖症预防与控制指南》<sup>[1]</sup>和《成人体重判定:WS/T428-2013》<sup>[2]</sup>中的标准,将体重指数(body mass index, BMI) $\geq 28$  kg/m<sup>2</sup>定义为肥胖,有99例(24.38%)。

纳入标准:美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级为I级或II级;自愿行无痛胃镜并有明确的胃镜检查指征者。排除标准:对相关实验药物过敏者;预计麻醉后可能有通气困难者;严重心律失常者;近期有心脑血管意外者;全身麻醉禁忌证者。本研究经云南省肿瘤医院伦理委员会审查批准,所有患者及家属对麻醉情况知情同意并签字。

### 1.2 麻醉方法

患者于检查前禁饮4 h,禁食8 h,开放外周静脉,并输入0.9%氯化钠注射液,鼻导管吸氧2~5 L/min,监测心率、无创血压和经皮动脉血氧饱和度(percutaneous arterial oxygen saturation, SpO<sub>2</sub>)。采用改良警觉/镇静评分(modified observer's assessment of alertness/sedation, MOAA/S)<sup>[3]</sup>判断患者的镇静深度。根据患者的实际体重,依次给予枸橼酸舒芬太尼注射液(生产厂家:宜昌人福药业有限责任公司,批准文号:国药准字H20054171)0.10  $\mu$ g/kg、丙泊酚中/长链脂肪乳注射液(生产厂家:北京费森尤斯卡比医药有限公司,进口分装批准文号:国药准字J20160089)1.00 mg/kg,随后采用滴定法追加丙泊酚,每次0.20 mg/kg,直至MOAA/S评分达到1分<sup>[4-5]</sup>,再行胃镜检查。若患者出现呛咳、屏气和肢体活动<sup>[6]</sup>,考虑为麻醉过浅,给予丙泊酚0.40 mg/kg静脉推注<sup>[6]</sup>;当患者出现SpO<sub>2</sub> $< 85\%$ 时,考虑为呼吸抑制<sup>[7]</sup>,判断为麻醉过量,暂停操作,托起下颌,并交替推挤与放松腹部辅助呼吸,当SpO<sub>2</sub>达100%时,重新开始检查;当患者出现低血压或心动过缓时,给予心血管药物进行纠正。

### 1.3 观察指标和结果判断

对纳入患者的相关信息进行记录和分类:性别、年龄(分为3个年龄段: $\leq 35$ 岁、 $> 35$ 岁且 $\leq 65$ 岁和 $> 65$ 岁)、BMI(如果BMI $\geq 28$  kg/m<sup>2</sup>则定义为肥胖)、是否有咽喉部疾病史(如:急慢性咽炎、喉炎、

喉部感觉神经性疾病和咽喉部肿瘤等疾病)、是否为重体力劳动或体育锻炼者(看患者优势手的手掌或指腹,如果有明显的老茧,则判定为重体力劳动者,反之则判定为非重体力劳动者,询问患者是否经常进行体育锻炼)、是否有长期饮酒史、无痛诊疗中是否有异常麻醉情况、是否有“耐麻”病史、是否有缺牙或安装义齿的情况。

记录所有患者的丙泊酚用量、麻醉深度和相关信息。丙泊酚用量根据实际体重,以 mg/kg 进行计算,超过平均值的 30%,定义为用量增多,低于平均值的 30%,定义为用量减少。MOAA/S 的判断标准:用正常语调呼唤姓名反应灵敏,为 5 分;用正常语调呼唤姓名反应迟钝,为 4 分;大声呼唤或反复呼唤姓名才有反应,为 3 分;对轻微的推动和振动有反应,为 2 分;对斜方肌部位挤压疼痛刺激有反应,为 1 分;对疼痛刺激无反应,为 0 分。

#### 1.4 统计学方法

采用 SPSS 23.0 统计软件进行分析,对于方差齐的计量资料以均数 ± 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示,方差不齐的计量资料用中位数(四分位数) [ $M(P_{25}, P_{75})$ ] 表示;计数资料以例 (%) 表示,采用  $\chi^2$  检验比较;采用 Logistic 回归模型分析影响因素,用比值比(odds ratio,  $OR$ ) 及 95%  $CI$  表示相对风险度。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 丙泊酚的使用情况

丙泊酚用量为  $(1.53 \pm 0.25)$  mg/kg, 中位数为 1.63 mg/kg, 根据判断标准,用量增加的患者有 81 例(19.95%),用量减少的患者有 36 例(8.87%)。

### 2.2 使丙泊酚用量增加的因素

年龄  $\leq 35$  岁、重体力劳动或体育锻炼者、长期饮酒史和咽喉疾病患者丙泊酚用量明显增加( $P < 0.05$ )。见表 1。

### 2.3 使丙泊酚用量增加的危险因素分析

将  $P$  值小于 0.05 的因素:年龄  $\leq 35$  岁、重体力劳动或体育锻炼者、长期饮酒者和咽喉疾病患者,纳入 Logistic 回归分析,将上述 4 个因素作为自变量,以丙泊酚用量增加作为因变量,结果显示:以上 4 个因素与丙泊酚用量增加有关。见表 2。

### 2.4 使丙泊酚用量减少的因素

年龄  $> 65$  岁和肥胖患者丙泊酚使用量明显减少( $P < 0.05$ )。见表 3。

### 2.5 使丙泊酚用量减少的危险因素分析

将  $P$  值小于 0.05 的因素:年龄  $> 65$  岁和肥胖,纳入 Logistic 回归分析,将上述 2 个因素作为自变量,以丙泊酚用量减少作为因变量,结果显示:以上 2 个因素与丙泊酚用量减少有关。见表 4。

表 1 使丙泊酚用量增加的因素 例 (%)

Table 1 Factors that increased the dosage of propofol  $n$  (%)

组别	性别		年龄		重体力劳动或体育锻炼者	
	男	女	$\leq 35$ 岁	$> 35$ 岁	是	否
用量增加( $n = 81$ )	46(56.79)	35(43.21)	31(38.27)	50(61.73)	22(27.16)	59(72.84)
用量不增加( $n = 325$ )	189(58.15)	136(41.85)	84(25.85)	241(74.15)	50(15.38)	275(84.62)
$\chi^2$ 值	0.05		4.93		6.16	
$P$ 值	0.824		0.026		0.013	

  

组别	长期饮酒史		慢性咽喉疾病患者		既往无痛诊疗中“耐麻”史	
	是	否	是	否	是	否
用量增加( $n = 81$ )	15(18.52)	66(81.48)	12(14.82)	69(85.18)	7(8.64)	74(91.36)
用量不增加( $n = 325$ )	31(9.54)	294(90.46)	20(6.15)	305(93.85)	19(5.85)	306(94.15)
$\chi^2$ 值	5.68		6.70		0.85	
$P$ 值	0.017		0.010		0.358	

表2 使丙泊酚用量增加的危险因素分析

Table 2 Analysis of risk factors for increasing propofol consumption

因素	B	Wald	$\hat{OR}$ 值	95%CI	P值
年龄 $\leq$ 35岁	2.324	63.667	10.211	5.711 ~ 18.070	0.000
重体力劳动或体育锻炼者	1.101	8.312	2.749	1.338 ~ 5.466	0.004
长期饮酒史	1.183	8.418	3.266	1.468 ~ 7.264	0.004
慢性咽喉疾病患者	1.398	8.758	4.406	1.603 ~ 10.209	0.003

表3 使丙泊酚用量减少的因素 例(%)

Table 3 Factors that reduced the dosage of propofol n (%)

组别	性别		年龄		缺牙		肥胖(BMI $\geq$ 28 kg/m <sup>2</sup> )	
	男	女	> 65岁	$\leq$ 65岁	有	无	是	否
用量减少(n = 36)	18(50.00)	18(50.00)	12(33.33)	24(66.67)	8(22.22)	28(77.78)	14(38.89)	22(61.11)
用量不减少(n = 370)	217(58.65)	153(41.35)	66(17.84)	304(82.16)	58(15.68)	312(84.32)	85(22.97)	285(77.03)
$\chi^2$ 值	1.01		5.08		1.03		4.51	
P值	0.316		0.024		0.309		0.034	

表4 使丙泊酚用量减少的危险因素分析

Table 4 Analysis of risk factors for reducing dosage of propofol

因素	B	Wald	$\hat{OR}$ 值	95%CI	P值
年龄 > 65岁	1.283	8.766	3.607	1.543 ~ 8.433	0.003
肥胖(BMI $\geq$ 28 kg/m <sup>2</sup> )	1.382	9.403	3.982	1.646 ~ 9.630	0.002

### 3 讨论

#### 3.1 丙泊酚在无痛胃镜中的应用

无痛胃镜是一项相对简单且在全身麻醉下容易操作的检查方法,仅需要舒芬太尼和丙泊酚静脉麻醉,就能满足检查的需要,术前检查也比较简单。这就要求麻醉医生在接诊患者后,通过问诊和视诊来预判麻醉药的需求量,并做出麻醉预案。本研究在固定麻醉深度要求和舒芬太尼用量的情况下,分析了使丙泊酚用量增加或减少的个体因素,以期为临床个体化无痛胃镜的实施提供参考。本研究中,丙泊酚的平均用量为1.53 mg/kg。因此,作为基础剂量的1.00 mg/kg丙泊酚,并不能达到无痛胃镜所需的镇静深度,需通过滴定法使MOAA/S评分达到1分,才能满足无痛胃镜检查的要求,进而确定所需丙泊酚的诱导剂量,再通过检查中的观察,进一步确定麻醉深度和用药量是否适宜,从而筛选出影响丙泊酚使用剂量的因素。

#### 3.2 影响丙泊酚使用剂量的因素

**3.2.1 性别** 从理论上来说,女性因其有异于男性的身体组成,使得丙泊酚清除率和外周分布容积均增大,持续泵注时,在现有条件和所要求达到的血药浓度都相同的情况下,其输注的药量要比男性大。无痛胃镜一般仅需要一次静脉推注,即可完成检查,在推注后,丙泊酚迅速与红细胞(约50%)和血浆蛋白结合,游离丙泊酚分数仅为1.2%~1.7%,故丙泊酚首次推注的用量主要决定于红细胞、血浆蛋白和血容量。还有研究<sup>[7-8]</sup>表明,阿片类药物抑制应激反应的作用在女性患者中更强。本研究中,丙泊酚用量增加和减少的患者中并未出现明显的性别差异,可能与本研究使用的舒芬太尼剂量相同(均较低),且丙泊酚采用静脉推注(而非泵注)的方法有关。

**3.2.2 年龄** 人体的生长、生理功能的发育和组织器官的衰老都与年龄密切相关,一般分为3个阶段,即:生长发育和生理功能完善阶段(0~35岁,该阶段各项生理机能和代谢都非常旺盛,精力十分充沛)、

生理功能维持阶段（36~65岁，人体各组织器官的功能都开始从最佳状态，逐渐发生量变式下降，功能衰退的情况，开始在一部分器官出现，慢性疾病和重症疾病在该时期内逐渐发生发展，甚至导致危及生命的后果）和生理功能衰退阶段（66岁以后，人体各组织器官功能的衰退，已从前一阶段的量变，发展到了质变，其衰退速度正在逐渐加速，各种慢性疾病进一步加重，各种老年病也会在这一阶段发生和发展）。生理功能衰退阶段的人群，表现为：身体含水量减少、重要脏器血流减少和功能减退，脑萎缩、神经元细胞及神经系统受体数量减少、功能下降、神经递质合成减少，神经系统内自主神经的兴奋性降低和传导速度减慢，对伤害性刺激的感知变得迟钝，肌肉萎缩，身体诸多部位脂肪堆积，出现营养不良、血浆蛋白的含量降低和酶活性下降，以上这些改变可导致丙泊酚在老年患者中药效动力学和药代动力学的改变。有研究<sup>[9]</sup>表明，在脑电双频指数（bispectral index, BIS）指导下，高龄患者与非高龄患者相比，只需更低剂量的丙泊酚，即可维持较好的麻醉效果。还有研究<sup>[10]</sup>表明，年龄是BIS下降50%和BIS最大程度下降时，丙泊酚浓度的显著协同变量，保持BIS为50时，20~29岁所需的丙泊酚血浆浓度为3.5 μg/mL，而到了50~69岁和80~89岁，丙泊酚血浆浓度则仅需达到2.5和2.0 μg/mL即可。本研究中，丙泊酚用量增加在年龄≤35岁患者中居多，用量减少在年龄>65岁的患者中居多，与上述研究结果相同。

**3.2.3 重体力劳动和体育锻炼者** 本研究中，重体力劳动和体育锻炼者丙泊酚用量增加的患者比例较高，分析原因为：长期的劳动和锻炼，使运动系统、心血管系统和神经系统得到充分的发展，重体力劳动和体育锻炼者的肌肉较一般人更发达，脂肪更少，体液和血液更多，心脏的重量和体积更大，心肌纤维更粗，心脏各腔室容量更大，心输出量更大<sup>[11]</sup>，这些因素使得丙泊酚的外周室分布容积和清除率更大，肝血流更多，丙泊酚血药浓度的下降速度更快。此外，神经细胞的持续工作能力，在重体力劳动和体育锻炼者中变得更强大，长期的劳动和体育锻炼，使其大脑有着高于常人的兴奋性和灵活性，反应速度更快，感觉更加灵敏，对麻醉药物的耐受性更佳，丙泊酚的用量也随之增加。

**3.2.4 长期饮酒史** 长期饮酒的人群体内，会出现一

系列导致丙泊酚用量增加的因素：1）中枢抑制性神经系统，即：γ-氨基丁酸（γ-aminobutyric acid, GABA）系统，兴奋性受到抑制，已有文献<sup>[12]</sup>证明，长期饮酒使动物的β<sub>2</sub>-GABA受体（该受体是丙泊酚的作用部位）的表达下调；2）对丙泊酚的敏感性降低：有动物实验<sup>[13]</sup>证明，长期饮酒使小鼠脑组织线粒体产能减少，导致其对丙泊酚的敏感性降低；3）球蛋白增多：蛋白结合增多后，使丙泊酚首剂量的麻醉效能减弱；4）脂肪代谢异常：脂肪在体内蓄积（如：肝脏），而丙泊酚在脂肪组织中的摄取增加，降低了血浆和脑内丙泊酚的初始分布量；5）肝脏微粒体中乙酸氧化系统路径活性增强：该路径导致丙泊酚的代谢速率增加。这些因素均可以导致本研究中长期饮酒患者丙泊酚用量的增加。

**3.2.5 咽喉部疾病** 咽喉部有着丰富的迷走神经和舌咽神经，是胃镜检查的必经通道，亦是刺激严重且持久的部位。咽喉部的各种疾病可表现为：喉部的红肿疼痛、咳嗽、异物感和恶心干呕<sup>[14]</sup>等，包括：长期刺激因素影响导致的慢性咽喉炎<sup>[14]</sup>、喉部感觉神经性疾病<sup>[15]</sup>、黏膜病毒长期感染导致的喉部黏膜感觉过敏<sup>[15-16]</sup>、喉神经内分泌癌与喉鳞状细胞癌<sup>[17]</sup>等，当唾液和异物等轻微刺激到喉部时，容易引起呛咳<sup>[15, 18]</sup>，甚至导致气道梗阻。这类患者在清醒时就有可能发生恶心、呛咳和憋气的症状，在全身麻醉较浅的状态下，进行胃镜检查时，容易出现强烈的咽喉反射，导致剧烈的恶心、屏气、呛咳和喉痉挛，为抑制这些症状，往往需要使用更大剂量的丙泊酚。本研究中，有咽喉疾病的患者丙泊酚用量增加，也可能是上述原因引起的。

**3.2.6 “耐麻”史** 患者自述在既往无痛诊疗中很“耐麻”，有可能是患者本身的麻醉药需求量就很大，如：本文列举的一些因素或是患者存在遗传代谢方面的因素，导致丙泊酚代谢加速<sup>[19]</sup>；也有可能是患者存在某些不真实的自身感受，如：既往麻醉偏浅或存在术中知晓时的感受；或是某些误解引起的。因此，“耐麻”对无痛胃镜检查中丙泊酚用量的影响是否具有临床意义，值得进一步验证。本研究中，遇到该类情况的患者并不多，未得出有统计意义的结果。

**3.2.7 缺牙** 缺牙可能是人体衰老的标志之一，也可能由牙齿本身疾患、牙周疾病和外伤等导致。缺牙会影响患者咀嚼和消化功能，导致营养不良，从而影响

到丙泊酚的用量。但如果安装了义齿,则影响相对较小。本研究中,缺牙对丙泊酚的用量并没有明显影响。

**3.2.8 肥胖** 肥胖在国内外的发生率逐年上升。与丙泊酚和舒芬太尼剂量及给药速度相关的呼吸抑制和低氧血症,在实施无痛胃镜检查的肥胖患者中尤为明显<sup>[20]</sup>。因此,为肥胖患者实施安全的无痛胃镜麻醉非常重要,关键的问题是:给予适合剂量的丙泊酚。肥胖患者有着不同于普通人的药代动力学和药效动力学特性。因此,肥胖患者不能完全参照非肥胖患者的药代动力学给药标准,予以静脉麻醉给药。否则,易导致麻醉过深或麻醉偏浅<sup>[21]</sup>。目前,公认的最适合肥胖患者的给药方法是:单次静脉注射全身麻醉诱导需按瘦体重计算,病态肥胖患者则需按无脂肪体重计算。罗雪晶等<sup>[22]</sup>的研究表明,与正常体型的人群相比,肥胖患者以公斤体重计算丙泊酚的使用剂量更低。本研究中,肥胖患者以实际体重计算的丙泊酚用量降低,与上述结果相似。

综上所述,年龄 $\leq 35$ 岁、重体力劳动或体育锻炼者、长期饮酒史和慢性咽喉疾病患者,是导致无痛胃镜中丙泊酚使用量增加的因素;而年龄 $> 65$ 岁和肥胖则是导致丙泊酚使用量减少的因素。麻醉医生应注意提前识别,有利于患者实施个体化无痛胃镜检查。但本研究样本量偏小,未行BIS监测等,仍有待更多的临床研究来验证。

#### 参 考 文 献 :

- [1] 中华人民共和国卫生部疾病控制司. 中国成人超重和肥胖症预防与控制指南[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2006.
- [1] Disease Control Department of the Ministry of Health of the People's Republic of China. Guidelines for the prevention and control of overweight and obesity in Chinese adults[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2006. Chinese
- [2] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 成人判定: WS/T428-2013[S]. 北京: 中国标准出版社, 2013: 4.
- [2] National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. Criteria of weight for adults: WS/T428-2013[S]. Beijing: Standards Press of China, 2013: 4. Chinese
- [3] LEE K H, KIM Y H, SUNG Y J, et al. The Patient State Index is well balanced for propofol sedation[J]. Hippokratia, 2015, 19(3): 235-238.
- [4] GUO J, QIAN Y T, ZHANG X J, et al. Remimazolam tosylate compared with propofol for gastrointestinal endoscopy in elderly patients: a prospective, randomized and controlled study[J]. BMC Anesthesiol, 2022, 22(1): 180.
- [5] KI S, CHO Y, CHOI Y, et al. Effect of chemotherapy on effect-site concentration of propofol for loss of consciousness in patients with colorectal cancer[J]. Korean J Anesthesiol, 2022, 75(2): 160-167.
- [6] CHEN M M, LU Y, LIU H R, et al. The propofol-sparing effect of intravenous lidocaine in elderly patients undergoing colonoscopy: a randomized, double-blinded, controlled study[J]. BMC Anesthesiol, 2020, 20(1): 132.
- [7] 刘光顺, 向旭东, 吕志勇, 等. 阿托品在保留自主呼吸无痛纤维支气管镜检查中的应用[J]. 昆明医科大学学报, 2021, 42(9): 71-75.
- [7] LIU G S, XIANG X D, LÜ Z Y, et al. The application of atropine in general anaesthesia of retaining spontaneous breathing for painless fiberoptic bronchoscopy[J]. Journal of Kunming Medical University, 2021, 42(9): 71-75. Chinese
- [8] 孙若冰, 吕黄伟. 瑞芬太尼抑制喉罩应激反应的性别差异[J]. 中国新药与临床杂志, 2019, 38(9): 546-550.
- [8] SUN R B, LÜ H W. Sex differences in remifentanyl reducing stress responses for insertion of a laryngeal mask airway[J]. Chinese Journal of New Drugs and Clinical Remedies, 2019, 38(9): 546-550. Chinese
- [9] JIA L, HOU J, ZHENG H, et al. Study of the rational dose of propofol in elderly patients under bispectral index monitoring during total intravenous anesthesia: a PRISMA-compliant systematic review[J]. Medicine (Baltimore), 2020, 99(5): e19043.
- [10] DAHABA A A, XIAO Z Y, ZHU X L, et al. Age progression from vicenarians (20-29 year) to nonagenarians (90-99 year) among a population pharmacokinetic/pharmacodynamic (PopPk-PD) covariate analysis of propofol-bispectral index (BIS) electroencephalography[J]. J Pharmacokinet Pharmacodyn, 2020, 47(2): 145-161.
- [11] WU N N, TIAN H L, CHEN P J, et al. Physical exercise and selective autophagy: benefit and risk on cardiovascular health[J]. Cells, 2019, 8(11): 1436.
- [12] HENBY S E, O'CONNOR J A, ACOSTA G, et al. Ethanol-induced regulation of GABA-A subunit mRNAs in prefrontal fields of cynomolgus monkeys[J]. Alcohol Clin Exp Res, 2006, 30(12): 1978-1985.
- [13] 李琴, 梁羽, 殷亮, 等. 长期大量饮酒通过损伤线粒体产能影响麻醉敏感性[J]. 四川医学, 2019, 40(11): 1162-1165.
- [13] LI Q, LIANG Y, YIN L, et al. Long-term heavy drinking affects anesthesia sensitivity by damaging mitochondrial productivity[J]. Sichuan Medical Journal, 2019, 40(11): 1162-1165. Chinese
- [14] 杨艾, 何旭东, 张耀武, 等. 慢性咽炎的发病机制及药物治疗进展[J]. 中国药事, 2021, 35(7): 808-813.
- [14] YANG A, HE X D, ZHANG Y W, et al. Advances in pathogenesis and pharmacological treatment of chronic pharyngitis[J]. Chinese Pharmaceutical Affairs, 2021, 35(7): 808-

813. Chinese
- [15] 陈慧红, 朱刚才, 张欣. 喉部感觉神经性疾病的诊疗进展[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2020, 34(3): 281-284.
- [15] CHEN H H, ZHU G C, ZHANG X. Advances of the treatments and diagnosis for sensory laryngeal neuropathy[J]. Journal of Clinical Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, 2020, 34(3): 281-284. Chinese
- [16] TATAR E Ç, ÖCAL B, KORKMAZ H, et al. Postviral vagal neuropathy: what is the role of laryngeal electromyography in improving diagnostic accuracy[J]. J Voice, 2015, 29(5): 595-599.
- [17] 毛泽凡, 陈曦, 程雷. 喉神经内分泌癌的研究进展[J]. 山东大学耳鼻喉眼学报, 2022, 36(4): 114-119.
- [17] MAO Z F, CHEN X, CHENG L. Research advances in neuroendocrine carcinoma of the larynx[J]. Journal of Otolaryngology and Ophthalmology of Shandong University, 2022, 36(4): 114-119. Chinese
- [18] PACHECO A. Chronic cough: from a complex dysfunction of the neurological circuit to the production of persistent cough[J]. Thorax, 2014, 69(9): 881-883.
- [19] 方舟, 方芳, 杨梓艺, 等. ABCB1、CYP2B6 基因多态性对丙泊酚血药浓度的影响[J]. 中国药师, 2020, 23(11): 2188-2191.
- [19] FANG Z, FANG F, YANG Z Y, et al. Effect of ABCB1 and CYP2B6 gene polymorphism on propofol plasma concentration[J]. China Pharmacist, 2020, 23(11): 2188-2191. Chinese
- [20] 秦鹏, 赵鹏, 刘新霞, 等. 含漱利多卡因复合小剂量咪达唑仑在肥胖患者无痛胃镜中的应用[J]. 中国内镜杂志, 2023, 29(2): 55-63.
- [20] QIN P, ZHAO P, LIU X X, et al. Application of oral rinse lidocaine compounded with low-dose midazolam in obese patients underwent painless gastroscopy[J]. China Journal of Endoscopy, 2023, 29(2): 55-63. Chinese
- [21] 杜良刚, 谢鸿昌. 肥胖患者无痛胃镜检查按校正体重给药的可行性[J]. 中国内镜杂志, 2015, 21(9): 1003-1005.
- [21] DU L G, XIE H C. The feasibility of painless gastroscopy in obese patients administered at weight-corrected levels[J]. China Journal of Endoscopy, 2015, 21(9): 1003-1005. Chinese
- [22] 罗雪晶, 刘丽, 章扬, 等. 体脂率及体重指数与丙泊酚麻醉用量的相关性[J]. 临床麻醉学杂志, 2018, 34(8): 752-755.
- [22] LUO X J, LIU L, ZHANG Y, et al. Correlation between body fat percentage and body mass index with the propofol dosage[J]. Journal of Clinical Anesthesiology, 2018, 34(8): 752-755. Chinese

(曾文军 编辑)

#### 本文引用格式:

刘光顺, 汪亚宏, 周敏, 等. 影响无痛胃镜丙泊酚用量的个体化因素分析[J]. 中国内镜杂志, 2023, 29(6): 20-26.

LIU G S, WANG Y H, ZHOU M, et al. Analysis of individual factors that affecting dosage of propofol in painless gastroscopy[J]. China Journal of Endoscopy, 2023, 29(6): 20-26. Chinese