

## 地氟烷在老年糖尿病患者全身麻醉中的应用研究\*

王欣, 高雁华, 赵会奇

(安阳市人民医院 麻醉科, 河南 安阳 455000)

**摘要:** **目的** 观察地氟烷在老年糖尿病患者全身麻醉中的应用效果。**方法** 本研究为前瞻性研究, 选择安阳市人民医院 2021 年 3 月至 2023 年 6 月收治的 112 例老年糖尿病手术患者为研究对象, 依据入院顺序, 以随机数字表法将其列为常规组和试验组各 56 例; 常规组实施常规全身麻醉, 试验组采用地氟烷辅助全身麻醉, 比较两组患者的术后镇痛、镇静效果, 神经功能, 认知功能, 苏醒情况及麻醉相关副反应发生情况。**结果** 试验组术后 6 h、12 h、48 h 的视觉模拟疼痛量表 (VAS) 评分分别为 (4.25±1.33) 分、(3.65±0.53) 分、(2.77±0.36) 分, 均低于常规组 [(5.18±1.76) 分、(4.31±1.72) 分、(3.55±0.82) 分] ( $P<0.05$ ); 试验组术后 6 h、12 h、48 h 的 Ramsay 镇静评分 (RSS) 分别为 (3.77±0.46) 分、(3.36±0.25) 分、(3.11±0.16) 分, 均高于常规组 [(3.02±0.69) 分、(2.73±0.65) 分、(2.31±0.59) 分] ( $P<0.05$ ); 试验组术后的神经元特异性烯醇化酶 (NSE)、中枢神经特异蛋白 (S100 $\beta$ ) 分别为 (15.35±3.27) ng/mL、(12.29±3.14) pg/mL, 均低于常规组 [(18.64±4.25) ng/mL、(15.18±3.76) pg/mL] ( $P<0.05$ ); 试验组术后的简易智力状态检查量表 (MMSE)、蒙特利尔认知评估量表 (MoCA) 评分分别为 (24.12±5.28) 分、(24.33±5.72) 分, 均高于常规组 [(21.45±5.36) 分、(21.29±5.31) 分] ( $P<0.05$ ); 试验组的睁眼时间、定向力恢复时间、拔管时间、住院时间分别为 (15.44±3.46) min、(17.62±4.14) min、(24.11±5.15) h、(10.32±2.49) d, 略高于常规组 [(14.45±3.13) min、(16.19±4.21) min、(22.36±5.27) h、(9.63±1.79) d], 但差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ); 试验组麻醉相关副反应发生率为 14.29% (8/56), 略高于常规组 [10.71% (6/56)], 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。**结论** 地氟烷辅助全身麻醉能增强老年糖尿病手术患者的术后镇痛、镇静效果, 可在不明显影响苏醒质量, 或增加麻醉风险基础上, 有效避免神经功能损伤, 并改善术后认知功能。

**关键词:** 老年糖尿病; 全身麻醉; 地氟烷; 神经功能; 认知功能; 麻醉安全性

中图分类号: R587.1

## Application of desflurane in general anesthesia of elderly patients with diabetes\*

WANG Xin, GAO Yanhua, ZHAO Huiqi

(Department of Anesthesiology, Anyang People's Hospital, Anyang, Henan 455000, China)

**Abstract:** **[Objective]** To observe the effect of desflurane on general anesthesia in elderly patients with diabetes. **[Methods]** This study is a prospective study. A total of 112 elderly patients with diabetes who were admitted to Anyang People's Hospital from March 2021 to June 2023 were selected as the study subjects. According to the order of admission, they were classified into the conventional group (56 cases) and the experimental group (56 cases) by random number table. The conventional group was given conventional general anesthesia, and the experimental group was given desflurane assisted general anesthesia. The postoperative analgesic and sedative effects, neurological functions, cognitive functions, awakening situation and the occurrence of anesthesia related side effects of the patients in the two groups were compared. **[Results]** Under different anesthesia regimens, the VAS scores of the experimental group at 6h, 12h, and 48h after surgery were 4.25±1.33 points, 3.65±0.53 points, and 2.77±0.36 points, lower than the conventional group (5.18±1.76 points, 4.31±1.72 points, and 3.55±0.82 points); the RSS scores of the experimental group were 3.77±0.46 points, 3.36±0.25 points, and 3.11±0.16 points, higher than the conventional group (3.02±0.69 points, 2.73±0.65 points, and 2.31±0.59 points) ( $P<0.05$ ). NSE and S100 $\beta$  of the experimental group were 15.35±3.27 ng/mL and 12.29±3.14 pg/mL, lower than the conventional group (18.64±4.25 ng/mL and 15.18±3.76 pg/mL) ( $P<0.05$ ). The MMSE and MoCA

收稿日期: 2023-12-29

\* 基金项目: 河南省医学科技攻关项目 (2021001152)

scores of the experimental group were  $24.12 \pm 5.28$  points and  $24.33 \pm 5.72$  points, higher than the conventional group ( $21.45 \pm 5.36$  points and  $21.29 \pm 5.31$  points) ( $P < 0.05$ ). The eye opening time, directional force recovery time, extubation time, and hospitalization time of the experimental group were  $15.44 \pm 3.46$  minutes,  $17.62 \pm 4.14$  minutes,  $24.11 \pm 5.15$  hours, and  $10.32 \pm 2.49$  days, slightly higher than the conventional group ( $14.45 \pm 3.13$  minutes,  $16.19 \pm 4.21$  minutes,  $22.36 \pm 5.27$  hours, and  $9.63 \pm 1.79$  days) ( $P > 0.05$ ). The incidence of anesthesia related side effects was 14.29% (8/56), slightly higher than the conventional group [10.71% (6/56)] ( $P > 0.05$ ). **[Conclusion]** Desflurane assisted general anesthesia can enhance the postoperative analgesia and sedation effect of elderly patients with diabetes undergoing surgery. It can effectively avoid neurological damage and improve postoperative cognitive function without significantly affecting the quality of recovery or increasing the risk of anesthesia.

**Keywords:** senile diabetes; general anesthesia; desflurane; neurological function; cognitive function; anesthesia safety

糖尿病是一组以胰岛素绝对、相对分泌不足,或胰岛素利用障碍引起的蛋白质、碳水化合物、脂肪代谢紊乱性疾病,目前国内成人糖尿病多以 2 型糖尿病为主要发病类型,占比约为所有糖尿病的 95% 以上,其典型症状表现为“三多一少”,即多饮、多尿、多食和体重下降,随病程延长,患者可逐步出现眼、肝肾、神经、心脏及血管等多系统功能损伤,具有较高致残、致死风险<sup>[1-2]</sup>。此病多见于中老年群体,其患病风险会随年龄增长而不断升高,近年随我国全面进入人口老龄化社会,2 型糖尿病的临床发病率正在逐年增高,合并 2 型糖尿病的外科手术患者占比也在相应增加<sup>[3]</sup>。相关研究表明,老年糖尿病患者的外科手术治疗风险较普通患者更高,围术期血糖波动是导致术后谵妄的独立危险因素。老年人机体代谢速率将较慢,部分患者也可因术后肌松残留而发生不同程度认知障碍,以上脑血管并发症均是增加患者死亡风险的重要原因,如何优化老年糖尿病手术患者的麻醉方案为临床麻醉科医生研究的重要课题<sup>[4-5]</sup>。地氟烷为第三代卤化类吸入麻醉药,具有血气分配系数低、药物代谢快、无肝肾影响等多种优势,或可作为老年手术患者较为理想的吸入性麻醉药<sup>[6]</sup>。本研究旨在观察地氟烷在老年糖尿病患者全身麻醉中的应用效果,现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

本研究为前瞻性研究,选择安阳市人民医院 2021 年 3 月至 2023 年 6 月收治的 112 例老年糖尿病手术患者为研究对象。纳入标准:①入组患者年龄均  $\geq 65$  岁;②均确认合并 2 型糖尿病<sup>[7]</sup>,入院时空腹血糖水平均  $\geq 7.0$  mmol/L;③非心脏手术,手术均在 3 h 内完成;④术前美国麻醉医师学会

(ASA) 麻醉分级<sup>[8]</sup>均为 I 级、II 级;⑤已由医护人员告知此次研究主要目的及具体试验内容,已签署同意书。排除标准:①合并重要脏器功能障碍者;②合并严重呼吸系统疾病者;③参与本研究前有长期阿片类镇静类药物治疗史者;④伴其他器质性疾病者;⑤有精神疾病或认知障碍性疾病者。依据入院顺序,以随机数字表法将其列为常规组(56 例)和试验组(56 例)。常规组中男 30 例,女 26 例;年龄 65~75 岁,平均  $(70.33 \pm 5.15)$  岁;体重指数(BMI) 22~25 kg/m<sup>2</sup>,平均  $(23.52 \pm 5.18)$  kg/m<sup>2</sup>;ASA 麻醉分级:I 级 32 例,II 级 24 例;手术时间 60~180 min,平均  $(120.45 \pm 20.33)$  min;入院时空腹血糖水平 8~15 mmol/L,平均  $(11.52 \pm 3.15)$  mmol/L;糖尿病病程 6~9 年,平均  $(7.63 \pm 1.25)$  年。试验组中男 33 例,女 23 例;年龄 67~73 岁,平均  $(71.21 \pm 5.28)$  岁,BMI 23~24 kg/m<sup>2</sup>,平均  $(23.61 \pm 5.22)$  kg/m<sup>2</sup>;ASA 麻醉分级:I 级 35 例,II 级 21 例;手术时间 65~175 min,平均  $(121.36 \pm 20.41)$  min;糖尿病病程 5~10 年,平均  $(7.52 \pm 1.33)$  年;入院时空腹血糖水平 9~14 mmol/L,平均  $(11.63 \pm 3.21)$  mmol/L。两组患者一般资料比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。本次研究已获得医院伦理委员会批准(H336)。

### 1.2 方法

常规组实施常规全身麻醉,具体如下:①术前准备。术前 1 d 嘱患者停用可能影响认知功能的镇静药物,全面评估机体状态,明确手术及麻醉指征,检测血糖水平并予以个体化降糖治疗,进入手术室后常规开放外周静脉通道,并予以面罩吸氧,吸入氧浓度为 90% 以上,流量设置为 6 L/min,手术全程密切监测基础生命体征。②麻醉诱导。按 3  $\mu$ g/mL 靶浓度泵入丙泊酚(四川国瑞

药业有限公司，国药准字 H20030115，规格：20 mL : 0.2 g)，待意识消失后经静脉缓慢推注 4~6  $\mu\text{g}/\text{kg}$  舒芬太尼（宜昌人福药业有限公司，国药准字 H20054171，规格：1 mL : 50  $\mu\text{g}$ ），及 0.2~0.4 mg/kg 顺阿曲库铵（四川科伦制药有限公司，国药准字 H20223546，规格：5 mL），观察脑电双频指数（BIS），待肌松起效，且 BIS 值 $\leq 45$  时实施气管插管。③麻醉维持。将丙泊酚靶浓度下调至 2  $\mu\text{g}/\text{mL}$  后持续泵入，按 0.2 mg/(kg·h) 速率输注顺阿曲库铵，按 0.05~0.10  $\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$  速率输注芬太尼（宜昌人福药业有限公司，国药准字 H20054171，规格：1 mL : 50  $\mu\text{g}$ ），使 BIS 值维持在 45~60 之间，术后依据体动情况间断输注 2~4 mg 顺阿曲库铵，并依据血压水平按 3~5 mg 剂量酌情追加麻黄碱（成都倍特药业股份有限公司，国药准字 H32021530，规格：1 mL : 30 mg）。④术后处理。术毕经静脉注射 1.0 mg 新斯的明（河南润弘制药股份有限公司，国药准字 H41022269，规格：1 mL : 0.5 mg），0.5 mg 阿托品（天方药业有限公司，国药准字 H41020290，规格：1 mL : 5 mg），拔管后进行疼痛评估，并予以个体化镇痛治疗。

试验组采用地氟烷（上海恒瑞医药有限公司，国药准字 H20183269，规格：240 mL）辅助全身麻醉，具体如下：麻醉维持时本组予以吸入浓度为 4% 的地氟烷辅助麻醉，其余术前准备、麻醉诱导及术后处理方法同常规组。

### 1.3 观察指标

①比较两组患者术后镇痛、镇静效果，评估方法：采用视觉模拟疼痛量表（VAS）<sup>[9]</sup> 评估两组术后 6 h、12 h、48 h 的疼痛情况，VAS 量表满分

10 分，术后得分越低越好；采用 Ramsay 镇静评分（RSS）<sup>[10]</sup> 评估两组术后 6 h、12 h、48 h 的镇静情况，RSS 量表满分 6 分，1~2 分表示镇静不足，3~4 分表示镇静满意，5~6 分表示镇静过度。②比较两组患者神经功能，评估方法：以 2 mL 外周静脉血为检测样本，按 3 000 r/min、半径 0.5 cm 离心 5 min 后，经酶免法检测两组神经元特异性烯醇化酶（NSE）、中枢神经特异蛋白（S100 $\beta$ ）等神经功能血清指标，检测设备为 ELX800 型酶标仪 [上海寰熙医疗器械有限公司，国食药监械（进）字 2009 第 3401424 号]，治疗后 NSE、S100 $\beta$  越低越好。③比较两组患者认知功能，评估方法：采用简易智力状态检查量表（MMSE）<sup>[11]</sup>、蒙特利尔认知评估量表（MoCA）<sup>[12]</sup> 评估两组认知功能，MMSE 量表满分 30 分，MoCA 量表满分 30 分，术后 MMSE、MoCA 得分越高越好。④比较两组患者苏醒情况，评估方法：⑤比较两组患者麻醉安全性，评估方法：统计两组呼吸抑制、低血压、心动过缓、术后谵妄等麻醉相关副反应发生情况。

### 1.4 统计学方法

数据均采用软件 SPSS 22.0 处理。计数资料以百分率（%）表示，用  $\chi^2$  检验；计量资料以均数  $\pm$  标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示，用  $t$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者的术后镇痛、镇静效果比较

试验组术后 6 h、12 h、48 h 的 VAS 评分均低于常规组，RSS 评分均高于常规组，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表 1。

表 1 两组患者的术后镇痛、镇静效果比较 ( $n=56, \bar{x} \pm s, \text{分}$ )

组别	VAS 评分			RSS 评分		
	术后 6 h	术后 12 h	术后 48 h	术后 6 h	术后 12 h	术后 48 h
试验组	4.25 $\pm$ 1.33	3.65 $\pm$ 0.53	2.77 $\pm$ 0.36	3.77 $\pm$ 0.46	3.36 $\pm$ 0.25	3.11 $\pm$ 0.16
常规组	5.18 $\pm$ 1.76	4.31 $\pm$ 1.72	3.55 $\pm$ 0.82	3.02 $\pm$ 0.69	2.73 $\pm$ 0.65	2.31 $\pm$ 0.59
$t$	3.155	2.744	6.518	6.768	6.770	9.793
$P$	0.002	0.007	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

### 2.2 两组患者的神经功能比较

两组术前神经功能比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )；两组术后 NSE、S100 $\beta$  较术前均有上升，但试验组的 NSE、S100 $\beta$  均低于常规组，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表 2。

### 2.3 两组患者的认知功能比较

两组术前神经功能比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )；两组术后 MMSE、MoCA 较术前均有下降，但试验组的 MMSE、MoCA 评分均高于常规组，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表 3。

表 2 两组患者的神经功能比较 (n=56,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	NSE/(ng/mL)		S100β/(pg/mL)	
	术前	术后	术前	术后
试验组	14.25±3.36	15.35±3.27	11.41±3.26	12.29±3.14
常规组	14.31±3.28	18.64±4.25 <sup>†</sup>	11.36±3.31	15.18±3.76 <sup>†</sup>
t	0.096	4.591	0.081	4.415
P	0.924	<0.001	0.936	<0.001

注: †与同组术前比较, P<0.05。

表 3 两组患者的认知功能比较 (n=56,  $\bar{x} \pm s$ , 分)

组别	MMSE		MoCA	
	术前	术后	术前	术后
试验组	26.35±5.28	24.12±5.28	26.65±5.41	24.33±5.72
常规组	26.44±5.37	21.45±5.36 <sup>†</sup>	26.38±5.29	21.29±5.31 <sup>†</sup>
t	0.089	2.656	0.267	2.915
P	0.929	0.009	0.790	0.004

注: †与同组术前比较, P<0.05。

### 2.4 两组患者的苏醒情况比较

试验组术后睁眼时间、定向力恢复时间、拔管时间、住院时间略高于常规组, 但差异无统计学意义 (P>0.05), 见表 4。

表 4 两组患者的苏醒情况比较 (n=56,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	睁眼时间/ min	定向力恢复 时间/min	拔管时间/h	住院时间/d
试验组	15.44±3.46	17.62±4.14	24.11±5.15	10.32±2.49
常规组	14.45±3.13	16.19±4.21	22.36±5.27	9.63±1.79
t	1.588	1.812	1.777	1.684
P	0.115	0.073	0.078	0.095

### 2.5 两组患者的麻醉安全性比较

试验组的麻醉相关副反应发生率为 14.29% (8/56), 略高于常规组 [10.71% (6/56)], 差异无统计学意义 ( $\chi^2=0.586, P=0.444$ ), 见表 5。

表 5 两组患者的麻醉安全性比较 [n=56, n(%)]

组别	呼吸抑制	低血压	心动过缓	术后谵妄	合计
试验组	3(5.36)	2(3.57)	2(3.57)	1(1.79)	8(14.29)
常规组	2(3.57)	1(1.79)	1(1.79)	2(3.57)	6(10.71)

## 3 讨论

近年随我国全面进入人口老龄化社会, 2 型糖尿病的临床患病率正在逐步上升, 而合并 2 型糖尿病的外科手术患者占比也在不断增加, 有数据显示, 临床约有 20%~40% 不等的手术患者可在术中突发高血糖事件, 对于本身合并高血糖的 2 型糖尿病患者来说, 术中发生急性血糖波动的风险

也相对更高<sup>[13-14]</sup>。持续性高血糖可促使机体释放大量炎症因子, 当外周炎症因子炎迷走神经穿透血脑屏障, 并进入中枢神经系统后, 即可活化神经胶质细胞, 并引发多种炎症级联反应, 围术期血糖波动会影响大脑神经突触功能, 并诱发术后障碍等脑血管并发症<sup>[15]</sup>。麻醉为一种重要的无痛医疗技术, 对稳定各类外科手术患者的基础体征, 并抑制术中多种生理反射均有重要意义, 全身麻醉为手术患者的常见麻醉方案<sup>[16]</sup>。但有研究表明, 老年患者的机体代谢能力较青壮年群体更差, 对于老年糖尿病手术患者来说, 全身麻醉术后肌松残余也是导致其发生认知功能损伤的重要原因<sup>[17]</sup>。

术后谵妄、术后认知障碍均为老年糖尿病患者常见并发症, 也是影响患者预后、增加病死风险的危险因素, 如何优化老年糖尿病患者的手术麻醉管理为现阶段临床麻醉科研究的重点及热点。地氟烷是一种血气分配系数相对较低的吸入性麻醉药。本研究结果显示, 试验组术后不同时间点的 VAS 评分均低于常规组, RSS 评分均高于常规组, 提示在全身麻醉基础上, 采用地氟烷辅助老年糖尿病患者的手术麻醉能一定程度上增强镇痛、镇静效果。地氟烷能通过作用于中枢神经系统中的 N-甲基-D-天冬氨酸受体、 $\gamma$ -氨基丁酸受体及钾离子通路而促使患者意识暂时性消失, 并减轻多种伤害性刺激引起的手术应激反应, 已达到完全镇痛及镇静目的<sup>[18]</sup>。随年龄增长, 人体中枢神经元、神经递质受体含量均会逐步下降, 因此与青壮年群体相比, 老年患者术后发生多种脑血管并发症的风险明显更高。NSE、S100β 均为反映大脑神经功能的重要血清学指标, 其水平表达与脑组织损伤程度呈显著正相关, 相关动物实验表明, 钙离子通道超载及钾离子活性降低为引发脑缺血-再灌注损伤的重要机制<sup>[19]</sup>。而地氟烷能通过抑制钙离子通道、减少钙离子内流, 并活化钾离子通道而降低神经元细胞的动作电位, 在同样的最低肺泡有效浓度下, 应用地氟烷预处理能抑制 NSE、S100β 在缺血-再灌注损伤中的升高幅度, 对改善神经功能、避免认知损伤均有积极意义<sup>[20]</sup>。故试验组术后 NSE、S100β 均低于常规组, 对应的 MMSE、MoCA 评分均高于常规组。且研究结果显示, 两组术后苏醒情况及麻醉相关副反应发生率均无明显差异, 提示在全身麻醉基础上, 采用地氟烷辅助老年糖尿病患者的手术麻醉并不会对其术后苏醒情况产生明显影响。由于地氟烷的生物

转化率低, 在体内几乎无分解代谢, 吸入后大多可以原形态直接经肺部排出, 体内几乎无残留, 因此也不会明显增加此类患者的麻醉风险<sup>[21]</sup>。

综上所述, 地氟烷可在不影响老年糖尿病手术患者的苏醒情况且不增加麻醉风险情况下, 产生更加理想的镇痛、镇静效果, 对改善患者神经功能、避免认知损伤均有重要意义。

### 参 考 文 献

[1] 王迪文, 胡飞, 周路路, 等. 2 型糖尿病患者并发大血管病变的影响因素分析[J]. 淮海医药, 2022, 40(4): 354-356, 360.

[2] 张建安, 薛巍, 张岳, 等. HbA1c、C-P 水平与 2 型糖尿病周围神经病变的关联性分析[J]. 国际医药卫生导报, 2023, 29(1): 91-94.

[3] 雷凌, 曾燕, 唐振媚, 等. 2 型糖尿病合并骨质疏松患者骨密度、骨代谢指标与血脂的相关性研究[J]. 华夏医学, 2022, 35(1): 64-67.

[4] LI CW, XUE FS, HU B. Determining association between blood glucose variability and postoperative delirium in acute aortic dissection patients: methodological issues[J]. J Cardiothorac Surg, 2021, 16(1): 344.

[5] 葛军甫. 老年糖尿病手术麻醉管理办法的研究[J]. 临床医药实践, 2019, 28(2): 103-105.

[6] HENDRICKX JFA, NIELSEN OJ, HERT SD, et al. The science behind banning desflurane: a narrative review[J]. Eur J Anaesthesiol, 2022, 39(10): 818-824.

[7] 陆菊明. 《中国 2 型糖尿病防治指南(2020 年版)》读后感[J]. 中华糖尿病杂志, 2021, 13(4): 301-304.

[8] KNUF KM, MANOHAR CM, CUMMINGS AK. Addressing interrater variability in the ASA-PS classification system[J]. Mil Med, 2020, 185(5/6): e545-e549.

[9] RONG X, HU X, LIU H, et al. Cervical alignment after cervical arthroplasty with prestige-LP disc at C5-C6 level[J]. World Neurosurg, 2020, 140: e33-e40.

[10] LOZANO-DÍAZ D, VALDIVIELSO SERNA A, GARRIDO PALOMO R, et al. Validation of the Ramsay scale for invasive procedures under deep sedation in pediatrics[J]. Paediatr Anaesth, 2021, 31(10): 1097-1104.

[11] OU CY, LI CL, AN XL, et al. Assessment of cognitive impairment in patients with cerebral infarction by MMSE and MoCA scales[J]. J Coll Physicians Surg Pak, 2020, 30(3): 342-343.

[12] CHEN C, ZHU YY, CHEN Y, et al. Effects of cerebral artery thrombectomy on efficacy, safety, cognitive function and peripheral blood A $\beta$ , IL-6 and TNF- $\alpha$  levels in patients with acute cerebral infarction[J]. Am J Transl Res, 2021, 13(12): 14005-14014.

[13] 栗西彤, 关红, 杨乐. 胰岛素抵抗与 2 型糖尿病认知功能障碍的研究进展[J]. 中国老年学杂志, 2023, 43(1): 239-242.

[14] 戎元元, 韩凯静, 胡涛, 等. 麻醉诱导前静脉输注右美托咪定对胃肠道肿瘤患者血钾和血糖浓度的影响[J]. 中华麻醉学杂志, 2023, 43(9): 1093-1096.

[15] 徐坤, 慕凡, 李岩松, 等. 老年糖尿病患者术中血糖变异性与术后谵妄的相关性[J]. 临床麻醉学杂志, 2023, 39(5): 467-471.

[16] 曾艳, 刘晓楠, 沈江华, 等. 择期全身麻醉手术禁食 2 型糖尿病患者围术期血糖管理分析与评价[J]. 中国药业, 2021, 30(19): 120-124.

[17] COTTRELL JE, HARTUNG J. Anesthesia and cognitive outcome in elderly patients: a narrative viewpoint[J]. J Neurosurg Anesthesiol, 2020, 32(1): 9-17.

[18] QIN H, ZHOU J. Myocardial protection by desflurane: from basic mechanisms to clinical applications[J]. J Cardiovasc Pharmacol, 2023, 82(3): 169-179.

[19] ZOU SS, WEI ZZ, YUE Y, et al. Desflurane and surgery exposure during pregnancy decrease synaptic integrity and induce functional deficits in juvenile offspring mice[J]. Neurochem Res, 2020, 45(2): 418-427.

[20] 刘丝濛, 沈文振, 魏昌伟, 等. 地氟烷对围手术期神经认知功能影响的研究进展[J]. 中华医学杂志, 2020, 100(27): 2155-2160.

[21] 王彩平, 焦博, 韩阳东. 地氟烷应用于高龄患者行全身麻醉时的临床研究进展[J]. 中国实验诊断学, 2023, 27(1): 112-115.

(张咏 编辑)