

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2021.15.017

不同麻醉方法对腹腔镜子宫全切 2 型糖尿病患者血流动力学、 血糖水平及补体 C3、C4 的影响 *

康晓芳 李红霞 马继红 梁丽娜 李艳丽 张在旺[△]

(中国人民解放军联勤保障部队第 980 医院 / 解放军白求恩国际和平医院麻醉科 河北 石家庄 050000)

摘要 目的:探讨不同麻醉方法对行腹腔镜子宫全切 2 型糖尿病(T2DM)患者血流动力学、血糖水平及补体 C3、C4 的影响。**方法:**前瞻性选择 2016 年 1 月至 2019 年 1 月期间我院收治的 120 例拟行腹腔镜子宫全切术的 T2DM 患者,采用随机数字表法将患者分为两组,A 组(60 例)采用靶控输注丙泊酚、瑞芬太尼全麻,B 组(60 例)采用靶控输注丙泊酚、瑞芬太尼复合吸入七氟醚全麻。观察两组围手术期血流动力学、血糖、胰岛素、胰高血糖素、C 肽及补体 C3、C4 水平变化和差异,对比两组麻醉效果。**结果:**B 组苏醒时间、拔管时间短于 A 组($P<0.05$),苏醒后视觉模拟评分法(VAS)评分低于 A 组($P<0.05$)。B 组建立气腹前(T1)、建立气腹后 1.5 h(T2)、手术结束时(T3)、苏醒时(T4)观测点平均动脉压(MAP)高于 A 组($P<0.05$)。建立气腹前(M1)、建立气腹后 1.5 h(M2)、术后第 1 d(M3)、术后第 3 d(M4)观测点胰岛素、C 肽水平低于 A 组($P<0.05$)。M1-M4 观测点血糖高于 A 组($P<0.05$),M2-M4 观测点胰高血糖素水平高于 A 组($P<0.05$)。M1-M4 观测点补体 C3、C4 水平高于 A 组($P<0.05$)。**结论:**靶控输注丙泊酚、瑞芬太尼复合七氟醚全麻麻醉效果更好,且有助于维持腹腔镜子宫全切 T2DM 患者血流动力学稳定,改善补体 C3、C4 水平,而靶控输注丙泊酚、瑞芬太尼全麻可维持血糖水平稳定,临床应根据患者情况选择合适的麻醉方案。

关键词:2 型糖尿病;腹腔镜子宫全切术;丙泊酚;瑞芬太尼;七氟醚;靶控输注;血流动力学;血糖;补体

中图分类号:R713;R587.2;R614 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2021)15-2882-06

Effects of Different Anesthesia Methods on Hemodynamics, Blood Glucose Level and Complement C3 and C4 in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus Undergoing Laparoscopic Hysterectomy*

KANG Xiao-fang, LI Hong-xia, MA Ji-hong, LIANG Li-na, LI Yan-li, ZHANG Zai-wang[△]

(Department of Anesthesiology, 980 Hospital of Joint Service Support Force of Chinese PLA/Bethune International Peace Hospital of PLA, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the effects of different anesthesia method on hemodynamics, blood glucose level and complementary C3 and C4 in patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM) undergoing laparoscopic hysterectomy. **Methods:** A prospective study of 120 T2DM patients undergoing laparoscopic hysterectomy in our hospital from January 2016 to January 2019, they were divided into two groups by the method of random number table. Group A (60 cases) received general anesthesia with target controlled infusion of propofol remifentanyl, group B (60 cases) received general anesthesia with target controlled infusion of propofol remifentanyl combined with inhalation of sevoflurane. The changes and differences of hemodynamics, blood glucose, insulin, glucagon, C-peptide, complement C3, C4 levels were observed between the two groups, the anesthesia effect were compared between the two group. **Results:** The recovery time and extubation time of group B were shorter than that of group A ($P<0.05$), and the visual analogue scale (VAS) score after waking up was lower than that of group A ($P<0.05$). The mean arterial pressure (MAP) level at observation points of before pneumoperitoneum (T1), 1.5 hours after pneumoperitoneum (T2), the end of operation (T3) and awakening (T4) of group B were higher than that of group A ($P<0.05$). Insulin, C peptide levels at observation point of before pneumoperitoneum(M1), 1.5 hours after pneumoperitoneum (M2), 1 day after operation (M3), 3 days after operation (M4) were lower than that of group A ($P<0.05$), blood sugar levels at M1- M4 observation points were higher than those of group A ($P<0.05$), and glucagon levels at M2-M4 observation points were higher than those of group A ($P<0.05$). Complement C3 and C4 at M1-M4 observation points were higher than those of group A ($P<0.05$). **Conclusion:** The target controlled infusion of propofol remifentanyl combined with sevoflurane has better anesthetic effect, it is helpful to maintain hemodynamic stability of patients in laparoscopic total hysterectomy with T2DM, improve C3 and C4 levels of complement while the target controlled infusion of propofol remifentanyl can maintain blood glucose stability, so the appropriate anesthesia scheme should be selected according to the patient's condition.

* 基金项目:河北省科学技术研究与发展计划项目(12277735)

作者简介:康晓芳(1974-),女,硕士,主治医师,研究方向:麻醉与器官保护,E-mail: kangxiaofangkxf@163.com

[△] 通讯作者:张在旺(1964-),男,硕士,主任医师,研究方向:临床麻醉与困难气道的处理,E-mail: 13803379419@139.com

(收稿日期:2020-12-27 接受日期:2021-01-23)

Key words: Type 2 diabetes mellitus; Laparoscopic total hysterectomy; Propofol; Remifentanyl; Sevoflurane; Target controlled infusion; Hemodynamics; Blood sugar; Complement

Chinese Library Classification(CLC): R713; R587.2; R614 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2021)15-2882-06

前言

2型糖尿病(T2DM)是影响全球居民健康的代谢紊乱性疾病,全世界糖尿病患者约4.15亿^[1,2],而中国T2DM患者占全球1/3^[3]。随着现代生活方式、饮食结构的改变,T2DM患病人数不断增加。合并T2DM手术患者较无T2DM患者手术和麻醉风险更大,围术期并发症风险增加^[4]。动物研究显示T2DM大鼠接受麻醉时血流动力学可出现较大波动^[5],临床研究也显示T2DM患者机体代谢紊乱,应用镇静、镇痛、肌松药物可能出现药物起效慢,体内蓄积导致术后残余麻醉效应^[6],T2DM患者长期处于高血糖状态,麻醉和手术均可引起血糖的波动,易出现继发性酮症酸中毒、高渗性昏迷甚至死亡等严重事件^[7,8],因此寻求更优的麻醉方案成为当前研究的热点之一。本研究在监测听觉诱发电位指数(AAI)、脑电双频指数(BIS)指导下分别采用靶控输注丙泊酚、瑞芬太尼全麻、靶控输注丙泊酚、瑞芬太尼复合吸入七氟醚全麻,观察两种麻醉方式对腹腔镜子宫全切T2DM患者血流动力学、血糖水平以及补体C3、C4的影响,以期对腹腔镜子宫全切T2DM患者手术麻醉方案的选择提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择2016年1月至2019年1月于我院拟行腹腔镜子宫全切除术合并T2DM患者共120例为研究对象,纳入标准:①经临床确诊的子宫病变患者;②符合2013年版《中国2型糖尿病防治指南》诊断标准^[9];③拟行腹腔镜子宫全切除术,具备手术指征;④术前随机指尖血糖水平控制在10 mmol/L以下。排除标准:①既往有腹腔镜手术史;②对本研究所用麻醉药物过敏;③存在精神或意识障碍者。采用随机数字表法将患者分为两组,A组60例,采用靶控输注丙泊酚、瑞芬太尼全麻,年龄46~61岁,平均(53.21±5.49)岁;BMI 20.50~26.20 kg/m²,平均(23.15±2.36)kg/m²;T2DM病程5~15年,平均(10.25±4.57)年;降糖治疗方案:口服降糖药物[格列本脲片(广东三才石岐制药有限公司,国药准字H44021808,规格:2.5 mg)或二甲双胍片(中美上海施贵宝制药有限公司,国药准字H20023370,规格:0.5 g)]36例,胰岛素皮下注射19例,口服降糖药物+胰岛素皮下注射联用5例;美国麻醉师协会(ASA)分级^[10]:I级37例,II级23例;疾病类型:子宫肌瘤22例,子宫内膜不典型增生11例,功能失调性子宫出血10例,子宫腺肌病9例,宫颈癌8例;B组60例,采用靶控输注丙泊酚、瑞芬太尼复合吸入七氟醚全麻,年龄44~60岁,平均(53.03±5.25)岁;BMI 20.84~25.90 kg/m²,平均(23.07±2.21)kg/m²;T2DM病程6~16年,平均(10.31±3.66)年;降糖治疗方案:口服降糖药物33例,胰岛素皮下注射18例,口服降糖药物+胰岛素皮下注射联用9例;ASA分级:I级35例,II级25例;疾病类型:子宫肌瘤21例,子宫内膜不典型增生12例,功能失调性

宫出血9例,子宫腺肌病8例,宫颈癌10例。两组一般资料比较均无显著差异($P>0.05$),具有可比性。患者及其家属均知情且签署同意书,本研究获得我院伦理委员会批准。

1.2 方法

患者术前常规禁食禁饮,手术当日停止服用或注射降糖药物,入室前0.5 h肌肉注射0.5 mg阿托品(芜湖康奇制药有限公司,国药准字H34021900,规格:1 mL:0.5 mg)和100 mg苯巴比妥(遂成药业股份有限公司,国药准字H41025613,规格:1 mL:0.1 g)。入室后建立中心静脉通道,以SNP9000L多参数监护仪(深圳市新诺精密电子仪器有限公司)监测脉搏血氧饱和度(SpO₂)、平均动脉压(MAP)、舒张压(DBP)、收缩压(SBP)、呼吸频率(RR)、心率(HR)。于右侧太阳穴平眼角位置、前额右侧眉骨上方、前额正中放置正极,负极连接De-Tax-Omdea S5多功能监测仪监测BIS、AAI指数。麻醉诱导:A组,TCI-I型靶控输注泵(北京思路高医疗科技有限公司)靶控输注瑞芬太尼[宜昌人福药业有限责任公司,国药准字H20030197,规格:1 mg(以C₂₀H₂₈N₂O₅计)],血浆靶浓度设置为3 ng·mL⁻¹,诱导2 min后靶控输注丙泊酚(英国阿斯利康公司,批准文号H20130535),血浆靶浓度设置为3 μg·mL⁻¹,待患者意识消失后,静脉注射咪达唑仑[宜昌人福药业有限责任公司,国药准字H20067040,规格:2 mL:2 mg(以咪达唑仑计)]0.05-0.1 mg·kg⁻¹,顺式阿曲库铵(Wellcome Foundation公司,批准文号X20000153)0.15-0.2 mg·kg⁻¹。肌松起效后,可视下经口咽气管插管,连接麻醉呼吸机控制呼吸,呼吸机参数设置:呼吸频率10-12次/分,潮气量8-10 mL/kg,吸呼比1:2。麻醉维持:A组:靶控输注丙泊酚和瑞芬太尼,血浆靶浓度基本保持不变,手术结束前停止输注瑞芬太尼,缝合时停止输注丙泊酚。B组:麻醉诱导同A组,吸入0.9最低肺泡有效浓度(MAC)七氟醚(江苏恒瑞医药,国药准字H20070172,规格:120 mL)维持麻醉,手术结束前5 min停止吸入七氟醚。两组术中均根据MAP适时补充液体,MAP低于60 mmHg给予多巴胺或肾上腺素,控制血压在基础血压的80.0%-120.0%范围,阿托品/艾司洛尔控制患者HR在50-90次/分。麻醉机监测呼气末二氧化碳(PET CO₂),维持PET CO₂在30~35 mmHg,BIS维持在40-50范围内。

1.3 观察指标

①记录两组麻醉维持时间(麻醉开始至苏醒时间)、苏醒时间(手术结束至呼之睁眼的时间)、拔管时间(手术结束至拔除气管插管的时间)、术中恶心呕吐、牵拉反应(术中器械牵拉产生疼痛或不适感)、低血压(SBP<90 mmHg,DBP<60 mmHg)出现例数。②分别于麻醉前(T0)、建立气腹前(T1)、建立气腹后1.5 h(T2)、手术结束时(T3)、苏醒时(T4)记录两组患者HR、MAP、RR、SpO₂。③分别于麻醉前(M0)、建立气腹前(M1)、建立气腹后1.5 h(M2)、术后第1 d(M3)、术后第3 d(M4)采集静脉血4 mL,置于长沙湘智离心机仪器有限公司生产的TDZ4-WS型低速自动平衡离心机中以3℃ 3200 r/min离心

10 min(离心半径 13.5 cm),取血浆保存于 -35℃低温冰箱。采用免疫比浊法检测补体 C3、C4 水平,试剂盒购自美国 Eptope Diagnostics 公司。采用放射免疫法检测血糖、胰高血糖素、胰岛素、C 肽水平,试剂盒购自北京科美东雅生物技术有限公司。
⑧ 镇静镇痛效果:分别于苏醒后 30 min (H0)、1 h (H1)、2 h (H2)、3 h (H3) 应用 Ramsay 镇静评分^[11]、视觉模拟评分法(VAS)^[12]评价患者镇静和镇痛效果。

1.4 统计学分析

SPSS 25.0 进行数据分析。计数资料以例数或百分率表示,

采用 χ^2 检验。计量资料经检验符合正态分布,以($\bar{x} \pm s$)表示。不同观测时间点比较采用重复测量方差分析,两组间比较采用 t 检验。所有统计均采用双侧检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 两组患者麻醉相关指标的比较

B 组苏醒时间、拔管时间均短于 A 组($P<0.05$),两组麻醉维持时间及术中恶心呕吐、牵拉反应、低血压发生率无明显差异($P>0.05$),见表 1。

表 1 两组患者麻醉相关指标的比较

Table 1 Comparison of anesthesia related indicators between the two groups

Groups	n	Duration of anesthesia (min)	Wake up of time (h)	Extubation time (min)	Nausea and vomiting(%)	Pull reaction (%)	Low blood pressure(%)
Group A	60	306.24± 30.74	12.35± 5.46	25.64± 6.95	2(3.33)	3(5.00)	4(6.67)
Group B	60	307.51± 31.69	6.39± 2.51	13.65± 5.21	1(1.67)	2(3.33)	1(1.67)
t/χ^2		0.223	7.682	10.692	0.342	0.209	1.878
P		0.824	0.000	0.000	0.559	0.648	0.171

2.2 两组患者血流动力学的比较

两组 RR、HR 在 T0-T4 均呈先上升后下降趋势($P<0.05$), MAP 在 T0-T4 均呈先下降后上升趋势($P<0.05$)。B 组 T1-T4

观测点 MAP 均高于 A 组($P<0.05$),其它观测点各指标组间比较均无明显差异($P>0.05$)。两组围术期 SpO₂ 变化无明显差异($P>0.05$),见表 2。

表 2 两组患者血流动力学的比较($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of hemodynamics between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

Groups	n	Time	HR(beats·min ⁻¹)	MAP(mmHg)	RR(beats·min ⁻¹)	SpO ₂ (%)
Group A	60	T0	80.15± 6.25	98.53± 8.54	17.56± 3.65	98.65± 2.54
		T1	89.25± 7.02 [°]	92.25± 6.37 [°]	23.02± 4.75 [°]	98.10± 2.75
		T2	95.34± 9.94 ^{°°}	85.31± 5.59 ^{°°}	25.03± 5.61 ^{°°}	98.33± 3.02
		T3	92.25± 10.34 ^{°°°}	89.13± 6.51 ^{°°°}	21.92± 4.02 ^{°°°}	98.15± 3.72
		T4	87.24± 6.51 ^{°°°°}	90.25± 8.05 ^{°°°}	19.35± 3.87 ^{°°°°}	98.26± 2.35
Group B	60	T0	80.23± 6.59	98.56± 8.57	17.95± 3.71	98.75± 2.85
		T1	88.36± 7.51 [°]	95.15± 8.04 [°]	23.53± 3.59 [°]	98.11± 2.07
		T2	96.34± 9.95 ^{°°}	88.01± 6.18 ^{°°}	26.69± 3.25 ^{°°}	98.62± 2.68
		T3	93.05± 7.35 ^{°°°}	92.25± 8.12 ^{°°°}	22.29± 3.08 ^{°°}	98.73± 2.85
		T4	88.65± 6.34 ^{°°°°}	94.23± 8.69 ^{°°°}	19.82± 3.99 ^{°°°°}	98.53± 2.67

Note: compared with T0, [°] $P<0.05$; compared with T1, ^{°°} $P<0.05$; compared with T2, ^{°°°} $P<0.05$; compared with T3, ^{°°°°} $P<0.05$; compared with group A, [°] $P<0.05$.

2.3 两组患者血糖、胰高血糖素、胰岛素、C 肽水平的比较

两组患者血糖、胰岛素、C 肽水平在 M0-M4 均呈先上升后下降趋势($P<0.05$),胰高血糖素在 M2-M4 均呈先上升后下降趋势($P<0.05$),B 组 M1-M4 观测点血糖高于 A 组($P<0.05$),M2-M4 胰高血糖素水平高于 A 组($P<0.05$),M1-M4 观测点胰岛素、C 肽水平低于 A 组($P<0.05$),见表 3。

2.4 两组患者补体 C3、C4 的比较

两组补体 C3、C4 水平从 M0-M4 均呈先下降后上升趋势($P<0.05$)。B 组 M1-M4 观测点补体 C3、C4 水平均高于 A 组($P<0.05$),见表 4。

2.5 两组麻醉效果比较

两组患者无 1 例苏醒期躁动发生,两组患者苏醒后 VAS 评分逐渐增高($P<0.05$)、Ramsay 评分逐渐降低($P<0.05$),B 组患者在 H0-H3 时 VAS 评分均低于 A 组($P<0.05$),两组 H0-H3 时 Ramsay 评分比较均无显著差异($P>0.05$),见表 5。

3 讨论

T2DM 患者常伴免疫力低下,且多合并心脑血管、肾脏、神经系统等并发症,在手术、麻醉药物、麻醉操作等刺激下体内糖皮质激素、儿茶酚胺、胰高血糖素等胰岛素拮抗激素水平迅速

表 3 两组患者血糖、胰高血糖素、胰岛素、C 肽水平的比较($\bar{x} \pm s$)Table 3 Comparison of blood glucose, glucagon, insulin and C-peptide levels between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

Groups	n	Time	Blood glucose (mmol/L)	Insulin(U/mL)	C-peptide(ng/mL)	Glucagon(ng/L)
Group A	60	M0	8.49 $\pm$ 1.41	5.69 $\pm$ 4.55	2.52 $\pm$ 0.35	62.19 $\pm$ 9.72
		M1	11.67 $\pm$ 3.37 [°]	13.95 $\pm$ 4.71 [°]	8.25 $\pm$ 2.35 [°]	62.35 $\pm$ 9.85
		M2	12.95 $\pm$ 4.95 [°]	15.01 $\pm$ 4.27 ^{° °}	11.52 $\pm$ 2.81 ^{° °}	69.35 $\pm$ 13.29 ^{° °}
		M3	10.32 $\pm$ 3.06 ^{° °}	13.24 $\pm$ 3.04 ^{° ° °}	10.25 $\pm$ 2.39 ^{° ° °}	87.51 $\pm$ 11.93 ^{° ° °}
		M4	9.96 $\pm$ 2.01 ^{° ° °}	10.72 $\pm$ 2.64 ^{° ° ° °}	8.35 $\pm$ 2.14 ^{° ° °}	72.51 $\pm$ 10.35 ^{° ° ° °}
Group B	60	M0	8.45 $\pm$ 1.36	5.65 $\pm$ 4.52	2.05 $\pm$ 0.39	62.35 $\pm$ 9.58
		M1	13.67 $\pm$ 4.35 ^{° a}	8.37 $\pm$ 4.81 ^{° a}	6.52 $\pm$ 1.35 ^{° a}	62.42 $\pm$ 9.92 ^a
		M2	15.95 $\pm$ 5.91 ^{° ° a}	12.95 $\pm$ 5.51 ^{° ° a}	8.25 $\pm$ 2.28 ^{° ° a}	75.34 $\pm$ 15.13 ^{° ° a}
		M3	12.32 $\pm$ 3.25 ^{° ° a}	9.54 $\pm$ 4.34 ^{° ° a}	7.21 $\pm$ 2.58 ^{° a}	96.35 $\pm$ 15.32 ^{° ° ° a}
		M4	11.76 $\pm$ 2.02 ^{° ° ° a}	8.22 $\pm$ 3.94 ^{° ° a}	6.43 $\pm$ 1.32 ^{° ° a}	83.21 $\pm$ 14.16 ^{° ° ° ° a}

Note: compared with M0, [°] $P < 0.05$; compared with M1, [°] $P < 0.05$; compared with M2, [°] $P < 0.05$; compared with M3, [°] $P < 0.05$; compared with group A, ^a $P < 0.05$.

表 4 两组患者补体 C3、C4 的比较($\bar{x} \pm s$)Table 4 Comparison of complement C3 and C4 between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

Groups	n	Time	C3(ng/dl)	C4(ng/dl)
Group A	60	M0	86.25 $\pm$ 12.29	25.35 $\pm$ 6.25
		M1	50.24 $\pm$ 10.25 [°]	15.34 $\pm$ 4.15 [°]
		M2	46.68 $\pm$ 6.58 ^{° °}	12.34 $\pm$ 5.34 ^{° °}
		M3	49.51 $\pm$ 7.58 ^{° °}	13.25 $\pm$ 6.30 ^{° °}
		M4	53.26 $\pm$ 8.69 ^{° ° ° °}	15.32 $\pm$ 8.52 ^{° ° ° °}
Group B	60	M0	86.35 $\pm$ 12.47	25.35 $\pm$ 6.25
		M1	67.58 $\pm$ 9.52 ^{° a}	20.34 $\pm$ 4.15 ^{° a}
		M2	65.32 $\pm$ 5.94 ^{° ° a}	16.34 $\pm$ 3.34 ^{° ° a}
		M3	67.25 $\pm$ 6.35 ^{° ° a}	18.25 $\pm$ 3.73 ^{° ° ° a}
		M4	69.25 $\pm$ 10.24 ^{° ° ° ° a}	21.32 $\pm$ 6.52 ^{° ° ° ° a}

Note: compared with M0, [°] $P < 0.05$; compared with M1, [°] $P < 0.05$; compared with M2, [°] $P < 0.05$; compared with M3, [°] $P < 0.05$; compared with group A, ^a $P < 0.05$.

表 5 两组苏醒后 Ramsay 评分、VAS 评分的差异($\bar{x} \pm s$, 分)Table 5 Differences between the two groups in Ramsay score and VAS score after waking up($\bar{x} \pm s$, scores)

Groups	n	Time	Ramsay score	VAS score
Group A	60	H0	3.92 $\pm$ 0.18	1.73 $\pm$ 0.62
		H1	2.62 $\pm$ 0.21 [°]	2.43 $\pm$ 0.42 [°]
		H2	2.42 $\pm$ 0.29 [°]	3.20 $\pm$ 0.53 ^{° °}
		H3	2.19 $\pm$ 0.25 ^{° ° °}	3.62 $\pm$ 0.43 ^{° ° °}
Group B	60	H0	3.96 $\pm$ 0.35	1.49 $\pm$ 0.32 ^a
		H1	2.66 $\pm$ 0.42 [°]	1.75 $\pm$ 0.37 ^{° a}
		H2	2.45 $\pm$ 0.25 [°]	2.01 $\pm$ 0.42 ^{° a}
		H3	2.11 $\pm$ 0.24 ^{° ° °}	2.23 $\pm$ 0.46 ^{° ° ° a}

Note: compared with H0, [°] $P < 0.05$; compared with H1, [°] $P < 0.05$; compared with H2, [°] $P < 0.05$; compared with group A, ^a $P < 0.05$.

升高,导致应激性高血糖,加剧胰岛素抵抗,增加患者围手术期并发症和死亡率^[13-15]。最大程度降低手术应激引起的代谢紊乱,预防高血糖反应是 T2DM 患者围术期管理的重点^[16]。手术机械刺激是不可控制的应激源,而麻醉药物、方法和技巧属于可控因素,探寻适合 T2DM 患者的麻醉方案一直是麻醉医学研究的重点之一^[17]。全身麻醉是临床常用的麻醉方案,全身麻醉通过抑制大脑皮层边缘或下丘脑-皮层投射系统阻断术区伤害性刺激的上行传导,从而达到镇静镇痛作用^[18]。

手术中的麻醉药物和机械性刺激均会影响自主神经系统交感/副交感神经均衡性,导致交感神经兴奋,进而造成心血管强烈反应和血流动力学剧烈波动^[19]。本研究 B 组患者血流动力学指标均优于 A 组,提示丙泊酚、瑞芬太尼复合静吸七氟醚麻醉更有助于维持血流动力学稳定,究其原因,B 组靶控输注丙泊酚、瑞芬太尼复合七氟醚全麻减少了丙泊酚和瑞芬太尼用药剂量,进而降低了对交感、迷走神经的影响。七氟醚是吸入性全麻药物,性质稳定,可有效阻止交感神经兴奋,维持神经系统平衡,且具有较强可控性,几乎不影响 HR,能有效维持术中血流动力学稳定,在麻醉诱导、维持中均有重要作用^[20,21],而 0.4-1.2 MAC 的七氟醚对自主神经系统影响甚微,几乎不会出现心动过速的情况^[22,23],亦能较好地维持了患者血流动力学的稳定。

T2DM 患者围术期血糖稳态受营养状态、降糖治疗措施、胰岛抵抗等多种因素交互影响,手术应激可导致促炎细胞因子过度释放,以及儿茶酚胺、皮质醇、胰高血糖素和生长激素等与交感神经激活相关激素水平升高,进而促使肝内源性葡萄糖产生和胰岛素抵抗,降低外周靶器官葡萄糖利用度,升高血糖水平。麻醉可通过影响神经内分泌反应或直接改变胰腺胰岛素释放调节血糖^[24]。本研究中 A 组围术期血糖、胰高血糖素水平较低,而胰岛素、C 肽水平较高,说明靶控输注丙泊酚、瑞芬太尼全麻可促使胰岛素和 C 肽分泌,降低血糖浓度,而七氟醚在麻醉维持中不仅降低糖耐量,而且诱导胰岛素抵抗,这可能是因为七氟醚可通过抑制胰岛素分泌影响葡萄糖利用和清除途径,从而加重高血糖^[25],同时丙泊酚可直接作用胰岛细胞,增加胰岛素分泌,增加葡萄糖利用,维持术中血糖水平稳定^[26,27],丙泊酚与较低剂量瑞芬太尼还可发挥协同作用,抑制由刺激引起的自主交感神经反应,减少皮质醇分泌的同时还可以降低儿茶酚胺水平,从而减轻围术期应激反应^[28,29],进而降低血糖波动。

补体 C3、C4 是由巨噬细胞和肝脏分泌的高酶活性反应蛋白,可作为效应因子产生级联反应激活人体整个补体系统功能运转。创伤后血清内补体 C3、C4 被激活,其表达随损伤程度升高而降低,是反映机体损伤程度的重要指标^[30]。本研究观察两组补体 C3、C4 水平均出现明显下降,但 B 组补体 C3、C4 水平下降幅度低于 A 组,提示 B 组补体 C3、C4 水平改善更佳。本研究 B 组苏醒时间、拔管时间均短于 A 组,苏醒后各时间点 VAS 评分均低于 A 组,提示靶控输注丙泊酚、瑞芬太尼复合七氟醚全麻可缩短患者苏醒和术后拔管时间且苏醒后疼痛刺激更轻微,有利于患者术后康复。

综上所述,对腹腔镜子宫全切 T2DM 患者行靶控输注丙泊酚、瑞芬太尼复合七氟醚全麻在麻醉效果、维持血流动力学稳定、改善补体 C3、C4 水平方面具有一定优势,而靶控输注丙

泊酚、瑞芬太尼全麻则有助于维持围术期血糖稳定,临床应根据患者血压、血糖控制情况选择合理的麻醉方案。

参考文献(References)

- [1] Al-Rifai RH, Majeed M, Qambar MA, et al. Type 2 diabetes and pre-diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of prevalence studies in women of childbearing age in the Middle East and North Africa, 2000-2018[J]. Syst Rev, 2019, 8(1): 268
- [2] Henning RJ. Type-2 diabetes mellitus and cardiovascular disease[J]. Future Cardiol, 2018, 14(6): 491-509
- [3] Zimmet P, Shi Z, El-Osta A, et al. Epidemic T2DM, early development and epigenetics: implications of the Chinese Famine [J]. Nat Rev Endocrinol, 2018, 14(12): 738-746
- [4] Cornelius BW. Patients With Type 2 Diabetes: Anesthetic Management in the Ambulatory Setting: Part 2: Pharmacology and Guidelines for Perioperative Management[J]. Anesth Prog, 2017, 64(1): 39-44
- [5] Bussey CT, Lamberts RR. Effect of type 2 diabetes, surgical incision, and volatile anesthesia on hemodynamics in the rat [J]. Physiol Rep, 2017, 5(14). pii: e13352
- [6] 李建立, 李沂萱, 张温婧, 等. 右美托咪定对伴发 2 型糖尿病全麻手术患者罗库溴铵肌松效应的影响 [J]. 解放军医药杂志, 2018, 30(11): 89-93
- [7] Zhou Y, Liu S, Wang J. Changes in blood glucose of elderly patients with gastric cancer combined with type 2 diabetes mellitus after radical operation and the effect of mediation adjustment for blood glucose on the recovery of gastric cancer [J]. Oncol Lett, 2018, 16 (4): 4303-4308
- [8] Aharaz A, Pottegård A, Henriksen DP, et al. Risk of lactic acidosis in type 2 diabetes patients using metformin: A case control study [J]. PLoS One, 2018, 13(5): e0196122
- [9] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南 (2013 年版) [J]. 中华糖尿病杂志, 2014, 6(7): 447-498
- [10] Mayhew D, Mendonca V, Murthy BVS. A review of ASA physical status - historical perspectives and modern developments [J]. Anaesthesia, 2019, 74(3): 373-379
- [11] 齐艳艳, 杜献慧, 姚翔燕, 等. 右美托咪定对老年颅脑损伤手术患者术后 Ramsay 镇静评分的影响 [J]. 中国老年医学, 2015, 35(19): 5560-5561
- [12] Scott J, Huskisson EC. Graphic representation of pain[J]. Pain, 1976, 2(2): 175-184
- [13] 莫国惠, 蔡晓莹, 林世清, 等. 糖尿病患者围术期高血糖的研究进展[J]. 医学综述, 2019, 25(8): 1608-1613
- [14] Koliaki C, Liatis S, le Roux CW, et al. The role of bariatric surgery to treat diabetes: current challenges and perspectives [J]. BMC Endocr Disord, 2017, 17(1): 50
- [15] Tsilingiris D, Koliaki C, Kokkinos A. Remission of Type 2 Diabetes Mellitus after Bariatric Surgery: Fact or Fiction?[J]. Int J Environ Res Public Health, 2019, 16(17): 3171
- [16] Nguyen NT, Varela JE. Bariatric surgery for obesity and metabolic disorders: state of the art[J]. Nat Rev Gastroenterol Hepatol, 2017, 14 (3): 160-169
- [17] Pouwels S, Buise MP, Twardowski P, et al. Obesity Surgery and Anesthesiology Risks: a Review of Key Concepts and Related Physiology[J]. Obes Surg, 2019, 29(8): 2670-2677

- [18] Brown EN, Pavone KJ, Naranjo M. Multimodal General Anesthesia: Theory and Practice[J]. *Anesth Analg*, 2018, 127(5): 1246-1258
- [19] Nishiyama T. Changes in heart rate variability during anaesthesia induction using sevoflurane or isoflurane with nitrous oxide [J]. *Anaesthesiol Intensive Ther*, 2016, 48(4): 248-251
- [20] 谭卫华, 曾慧, 刘健萍, 等. FloTrac/Vigileo 监测右美托咪定滴鼻复合七氟醚吸入诱导对先天性心脏病患儿血流动力学的影响[J]. *现代中西医结合杂志*, 2018, 27(31): 3426-3429
- [21] Sperna Weiland NH, Hermanides J, van der Ster BJP, et al. Sevoflurane based anaesthesia does not affect already impaired cerebral autoregulation in patients with type 2 diabetes mellitus[J]. *Br J Anaesth*, 2018, 121(6): 1298-1307
- [22] 罗亮, 刘少星, 朱波, 等. 低体质量小儿心脏手术中应用七氟醚全身麻醉诱导的效果及其对血流动力学的影响[J]. *现代生物医学进展*, 2019, 19(4): 763-766
- [23] Palanca BJA, Avidan MS, Mashour GA. Human neural correlates of sevoflurane-induced unconsciousness[J]. *Br J Anaesth*, 2017, 119(4): 573-582
- [24] Høyer KF, Nielsen TS, Risis S, et al. Sevoflurane Impairs Insulin Secretion and Tissue-Specific Glucose Uptake In Vivo [J]. *Basic Clin Pharmacol Toxicol*, 2018, 123(6): 732-738
- [25] Gao C, He XF, Xu QR, et al. Sevoflurane downregulates insulin-like growth factor-1 to inhibit cell proliferation, invasion and trigger apoptosis in glioma through the PI3K/AKT signaling pathway [J]. *Anti-cancer Drugs*, 2019, 30(7): e0744
- [26] Zhou L, Wang L, Hu X. PTEN in propofol-induced insulin resistance in mouse primary hepatocytes [J]. *Exp Ther Med*, 2018, 16 (6): 4831-4835
- [27] 贺艳兰, 彭七华, 刘海根, 等. 丙泊酚与七氟醚对腹腔镜子宫肌瘤切除术患者胰岛功能的影响 [J]. *海南医学*, 2018, 29 (12): 1679-1682
- [28] Kim H, Han J, Jung SM, et al. Comparison of sevoflurane and propofol anesthesia on the incidence of hyperglycemia in patients with type 2 diabetes undergoing lung surgery[J]. *Yeungnam Univ J Med*, 2018, 35(1): 54-62
- [29] 陈甜子, 角述兰, 杨柳, 等. 瑞芬太尼在全身麻醉中应用的研究进展[J]. *医学综述*, 2017, 23(7): 1393-1396, 1401
- [30] 官彬, 朱帅, 严军. 七氟烷吸入麻醉对小儿腹腔镜疝修补术后呼吸功能及 CRP、补体水平的影响[J]. *河北医科大学学报*, 2019, 40(9): 1086-1089

(上接第 2938 页)

- [26] Gao H Q, Xu S D, Li J R, et al. Tirofiban Promotes the Proliferation of Human Umbilical Vein Endothelial Cells In Vitro Via Enhanced Vascular Endothelial Growth Factor Expression [J]. *Transplantation Proceedings*, 2020, 52(1): 419-422
- [27] Ghoni A A, Mostafa A, Emara A, et al. Clinical outcome of intracoronary versus intravenous high-dose bolus administration of tirofiban in diabetic patients undergoing primary percutaneous coronary intervention [J]. *Cardiovascular journal of Africa*, 2019, 30(5): 285-289
- [28] Vlachou M, Didagelos M, Kouparanis A, et al. Bridging with Tirofiban During Temporary Withdrawal of Oral Antiplatelets for Two Major Surgical Procedures in High Ischaemic Risk Patients[J]. *The Open Cardiovascular Medicine Journal*, 2019, 13(1): 1-4
- [29] Felix, Sebastian, Nettersheim, et al. Severe tirofiban-induced thrombocytopenia and thrombotic microangiopathy after percutaneous coronary intervention [J]. *Deutsche medizinische Wochenschrift* (1946), 2019, 144(2): 109-113
- [30] Canpolat U, Yorgun H, Aytemir K. Treatment of Sinus Node Artery Occlusion During Anterior Left Atrial Tachycardia Ablation Using Intracoronary Tirofiban [J]. *JACC: Clinical Electrophysiology*, 2019, 5(7): 870-871
- [31] Wu C, Sun C, Wang L, et al. Low-Dose Tirofiban Treatment Improves Neurological Deterioration Outcome After Intravenous Thrombolysis[J]. *Stroke*, 2019, 50(12): 3481-3487
- [32] Ding X, Gu A, Yang Q, et al. Intra-arterial tirofiban in a male nonagenarian with acute ischemic stroke: A case report [J]. *Open Life Sciences*, 2019, 14(1): 515-518
- [33] Fu Z, Xu C, Liu X, et al. Safety and Efficacy of Tirofiban in Acute Ischemic Stroke Patients Receiving Endovascular Treatment: A Meta-Analysis[J]. *Cerebrovascular Diseases*, 2020, 49(4): 1-9
- [34] Wang H, Feng M. Influences of different dose of tirofiban for acute ST elevation myocardial infarction patients underwent percutaneous coronary intervention[J]. *Medicine*, 2020, 99(23): e20402
- [35] Moukafih B, Moutaouakkil Y, Adaoui A, et al. valuation de l'utilisation d'un inhibiteur de la glycoprotéine IIb/IIIa, Agravastat dans un centre de cardiologie au Maroc [J]. *Le Pharmacien Hospitalier et Clinicien*, 2020, 55(1): 24-29