

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2021.15.039

术前合理管理对老年下肢骨折全麻手术患者血糖水平、血流动力学及应激因子的影响*

陈艳玲¹ 黄玉莲¹ 罗琳¹ 陈梅珠² 汪艳清² 林冬颜³

(1 中南大学湘雅医学院附属海口医院手术室 海南 海口 570208; 2 中南大学湘雅医学院附属海口医院麻醉科 海南 海口 570208; 3 海南省人民医院胃肠外科 海南 海口 570311)

摘要 目的:探讨术前合理管理对老年下肢骨折全麻手术患者血糖水平、血流动力学及应激因子的影响。**方法:**选择2017年6月-2019年6月我院收治的120例拟行全麻手术治疗的老年下肢骨折患者,随机分为两组。观察组(60例)给予术前合理管理,对照组(60例)给予传统术前管理。对比两组围术期血糖水平、血流动力学以及应激因子指标差异。**结果:**两组平均动脉压(MAP)、心输出量(CO)、体外循环阻力(SVR)、胸腔液体含量(TFC)、血糖、胰高血糖素、胰岛素、C肽、皮质醇(Cor)、肾素(Rn)和促肾上腺皮质激素(ACTH)整体比较差异具有统计学意义($P<0.05$),观察组麻醉后或术后各时点MAP、CO、TFC、胰岛素、C肽高于对照组,SVR、血糖、胰高血糖素、Cor、Rn、ACTH低于对照组($P<0.05$)。观察组术后首次排气时间、首次下床活动时间、术后住院时间短于对照组($P<0.05$),口渴饥饿、术后感染发生率低于对照组($P<0.05$)。**结论:**术前合理管理可稳定老年下肢骨折全麻手术患者围术期血流动力学和血糖水平,降低应激因子水平和术后并发症风险,加快术后患者的康复。

关键词:术前合理管理;下肢骨折;老年;全麻手术;血糖;血流动力学;应激因子

中图分类号:R683 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2021)15-2986-05

Effects of Preoperative Management on Blood Glucose Level, Hemodynamics and Stress Factors in Elderly Patients Undergoing General Anesthesia for Lower Limb Fractures*

CHEN Yan-ling¹, HUANG Yu-lian¹, LUO Lin¹, CHEN Mei-zhu², WANG Yan-qing², LIN Dong-yan³

(1 Department of Operation room, Haikou Hospital Affiliated to Xiangya Medical College of Central South University, Haikou, Hainan, 570208, China; 2 Department of Anesthesiology, Haikou Hospital Affiliated to Xiangya Medical College of Central South University, Haikou, Hainan, 570208, China; 3 Department of Gastrointestinal Surgery, Hainan Provincial People's Hospital, Haikou, Hainan, 570311, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the effects of preoperative management on blood glucose level, hemodynamics and stress factors in elderly patients undergoing general anesthesia for lower limb fractures. **Methods:** From June 2017 to June 2019, 120 elderly patients with lower limb fractures who were admitted to the department of orthopedics of our hospital for general anesthesia operation were randomly divided into two groups. The observation group (60 cases) was given preoperative reasonable management, while the control group (60 cases) was given traditional preoperative management. The differences of blood glucose level, hemodynamics and stress factors were compared. **Results:** There were statistically significant differences between the two groups in mean arterial pressure (MAP), cardiac output (CO), systemic vascular resistance (SVR), thoracic fluid content (TFC), blood glucose, glucagon, insulin, C-peptide, cortisol (Cor), renin (Rn) and adrenocorticotrophic hormone (ACTH) ($P<0.05$). After anesthesia or surgery, MAP, CO, TFC, insulin and C-peptide were higher in the observation group than in the control group, while SVR, blood glucose, glucagon, Cor, Rn and ACTH were lower in the control group. The first postoperative exhaust time, first postoperative out-of-bed activity time and postoperative hospitalization time in the observation group were shorter than those in the control group ($P<0.05$). In the observation group, the first time to exhaust, the first time to get out of bed, the first time to stay in hospital were shorter than those in the control group ($P<0.05$), and the incidence of thirst, hunger and postoperative infection was lower than that in the control group ($P<0.05$). **Conclusion:** Preoperative reasonable management can stabilize perioperative hemodynamics and blood glucose level of elderly patients undergoing general anesthesia for lower limb fractures, reduce stress factor level and risk of postoperative complications, and promote rapid postoperative recovery.

Key words: Preoperative reasonable management; Lower limb fractures; Elderly; General anaesthesia; Blood sugar; Hemodynamics; Stress factor

Chinese Library Classification (CLC): R683 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2021)15-2986-05

* 基金项目:国家自然科学基金项目(81160698);海南省自然科学基金项目(808245)

作者简介:陈艳玲(1982-),女,本科,主治医师,研究方向:手术管理,E-mail: wscyl5858@163.com

(收稿日期:2021-02-22 接受日期:2021-03-17)

前言

老年人身体活动机能下降,多伴发骨质疏松,随着人口老龄化进程加快,老年人骨折发生率逐渐升高,尤其是下肢骨折^[1,2]。手术作为治疗骨折的主要方法,可有效恢复下肢骨折部位稳定性,维持正确的下肢力线关系,满足早期运动锻炼需求,但是手术创伤作为强烈应激源可引发全身应激反应、代谢和神经内分泌失调等一系列反应,影响机体内环境稳定,增加术后并发症发生风险,不利于术后快速康复^[3,4]。如何有效地降低手术、麻醉、疼痛等引起的应激反应,减少围术期并发症,促使患者快速康复是临床研究的重点,但是目前研究过多关注术后镇痛、早期营养、早期锻炼等,忽略术前管理的重要性。术前给予合理的管理能否降低手术应激损害,促进患者快速康复,改善围术期结局尚待探讨,本研究针对老年下肢骨折全麻手术患者给予术前合理管理,探讨其对患者血糖水平、血流动力学和应激反应的影响,现作以下报道。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选择2017年6月-2019年6月我院收治的120例拟行全麻手术治疗的老年下肢骨折患者,纳入标准:①术前经X线片或CT诊断为新鲜下肢骨折;②具备手术指征,择期完成手术;③美国麻醉医师协会(ASA)分级^[5]Ⅰ~Ⅱ级;④年龄≥65岁;⑤均签署同意书。排除标准:①术前血压、血糖未得到有效控制,营养不良、肥胖;②严重肝肾功能不全;③精神疾病、认知功能障碍;④保守治疗患者。按照1:1比例采用抛硬币法将患者随机分为两组,观察组60例,男35例,女25例,年龄66~82岁,平均(75.21±3.49)岁;体质指数(BMI)21.5~26.8 kg/m²,平均(24.15±1.36)kg/m²;ASA分级:Ⅰ级22例,Ⅱ级38例。骨折类型:胫腓骨骨折19例,股骨骨折24例,足趾趾骨骨折17例。对照组60例,男37例,女23例,年龄68~85岁,平均(76.05±3.25)岁;BMI20.9~27.3 kg/m²,平均(24.24±1.95)kg/m²;ASA分级:Ⅰ级21例,Ⅱ级39例。骨折类型:胫腓骨骨折21例,股骨骨折26例,足趾趾骨骨折13例。两组患者年龄、性别、BMI、ASA分级、骨折类型比较差异无统计学意义($P>0.05$),临床资料均衡可比。本研究已获得我院伦理会的批准。

1.2 方法

对照组术前采用常规术前肠道准备,于术前晚清洁灌肠,术前8h禁食,4h禁饮,不使用超前镇痛药物。观察组采用术前合理管理,术前不灌肠,术前4h服用营养液400 mL(含缬氨酸、苏氨酸、色氨酸、赖氨酸共150 g,含麦芽糖、蔗糖、果糖、柠檬酸共45.2 g,热能200 kcal,维生素C100 mg,渗透压285 mOsm/L)。术前30 min静脉注射氟比洛芬酯(北京泰德制药股份有限公司,国药准字H20041508,规格:5 mL:50 mg)1 mg/kg。两组患者入室后建立中心静脉通道,采用深圳市新诺精密电子仪器有限公司生产的SNP9000L多参数监护仪,其中多功能心电监护仪监测收缩压、舒张压、心率、呼吸、脉搏血氧饱和度。无创胸阻抗心排量监测仪检测平均动脉压(MAP)、心输出量(CO)、体外循环阻力(SVR)、胸腔体液含量(TFC)。两组均采用全凭静脉麻醉,麻醉诱导:咪达唑仑0.05-0.1 ng/kg,丙泊酚

1-1.5 mg/kg,芬太尼2-4 μg/kg,顺式阿曲库铵0.15-0.2 mg/kg静脉注射诱导麻醉,气管插管麻醉呼吸机控制呼吸。术中丙泊酚4-6 mg/kg·h、吸入1.00%-2.00%浓度异氟烷维持麻醉,顺式阿曲库铵0.1 mg/kg·h维持肌松,脑电双频指数(BIS)40-50。术中根据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80.0%-120.0%范围,阿托品/艾司洛尔控制患者心率在50-90次/分。两组患者手术均由同一组手术医师完成。

1.3 观察指标

①血流动力学指标:记录两组麻醉前(T_0)、切皮前(T_1)、切皮后30 min(T_2)、手术结束时(T_3)、苏醒时(T_4) MAP、CO、SVR、TFC变化。②血糖和应激因子指标:分别于术前4小时(观察组是口服营养液前)(M_0)、术后即刻(M_1)、术后24小时(M_2)采集静脉血10 mL,一份用于检测血糖指标,一份用于检测应激因子指标。血标本均注入干燥试管待血液凝固后,取上层液置于长沙湘智离心机仪器有限公司生产的TDZ4-WS低速自动平衡离心机以4℃3000 r/min离心15 min(离心半径10 cm),取上清液保存于-30℃低温冰箱。采用放射免疫法检测血糖、胰高血糖素、胰岛素、C肽和皮质醇(Cor)、肾素(Rn)和促肾上腺皮质激素(ACTH)水平,试剂盒购自北京科美东雅生物技术有限公司。③记录两组术后住院时间、首次下床活动时间、首次肠道排气时间。④不良反应:记录两组口渴饥饿、反流误吸、感染、恶心呕吐发生情况。

1.4 统计学分析

数据处理采用SPSS 25.0统计软件。计数资料以率(%)表示,比较采用检验。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组之间比较采用t检验。多时点观测资料的比较采用重复测量设计的方差分析。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组血流动力学比较

两组MAP、CO、SVR、TFC整体比较差异具有统计学意义($P<0.05$),两组 T_0 的MAP、CO、SVR比较无差异($P>0.05$),观察组 T_{1-4} MAP、CO高于对照组,SVR低于对照组,观察组 T_{0-4} 的TFC均高于对照组($P<0.05$)。两组不同时间点的MAP、CO、SVR、TFC比较差异具有统计学意义($P<0.05$)。两组MAP、CO、SVR随时间变化趋势差异具有统计学意义($P<0.05$),两组TFC随时间变化趋势差异无统计学意义($P>0.05$),见表1。

2.2 两组血糖水平比较

两组血糖、胰高血糖素、胰岛素、C肽整体比较差异具有统计学意义($P<0.05$),两组 M_0 血糖、胰高血糖素、胰岛素、C肽比较无统计学差异($P>0.05$),观察组 M_{1-2} 血糖、胰高血糖素低于对照组,胰岛素、C肽高于对照组($P<0.05$)。两组不同时间点的血糖、胰高血糖素、胰岛素、C肽比较差异具有统计学意义($P<0.05$)。两组血糖、胰高血糖素、胰岛素、C肽随时间变化趋势差异具有统计学意义($P<0.05$),见表2。

2.3 两组应激因子比较

两组Cor、Rn、ACTH整体比较差异具有统计学意义($P<0.05$),两组 M_0 的Cor、Rn、ACTH比较无统计学差异($P>0.05$),观察组 M_{1-2} Cor、Rn、ACTH低于对照组($P<0.05$)。两组不同时间点

的 Cor、Rn、ACTH 比较差异具有统计学意义($P<0.05$)。两组 见表 3。
Cor、Rn、ACTH 随时间变化趋势差异具有统计学意义 ($P<0.05$),

表 1 两组患者 MAP、CO、SVR、TFC 的比较($\bar{x} \pm s$)
Table 1 Comparison of MAP, CO, SVR and TFC between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

Groups	n	Time	MAP(mmHg)	CO(L/min)	SVR (dyns/cm ²)	TFC(Koh/m)
Observation group	60	T ₀	98.56± 8.57	5.56± 1.57	1323.51± 42.35	41.75± 6.85 ^a
		T ₁	95.15± 8.04 ^a	4.69± 1.04 ^a	1425.35± 55.35 ^a	41.11± 6.07 ^a
		T ₂	88.01± 6.18 ^a	4.01± 0.68 ^a	1523.51± 73.25 ^a	41.62± 6.68 ^a
		T ₃	92.25± 8.12 ^a	4.25± 0.72 ^a	1498.25± 66.49 ^a	41.73± 7.85 ^a
		T ₄	94.23± 8.69 ^a	4.23± 0.69 ^a	1468.35± 21.35 ^a	41.53± 6.67 ^a
Control group	60	T ₀	98.53± 8.54	5.53± 1.54	1329.15± 45.16	34.65± 4.54
		T ₁	92.25± 6.37	4.15± 0.77	1952.62± 52.51	34.10± 4.75
		T ₂	85.31± 5.59	3.75± 0.69	1891.35± 73.45	34.33± 4.02
		T ₃	89.13± 6.51	3.43± 0.51	1702.42± 69.19	34.15± 4.72
		T ₄	90.25± 8.05	3.21± 0.35	1613.25± 33.09	34.26± 4.35
Integral analysis		Ball check and correction	HF coefficient: 0.7125	HF coefficient: 0.8235	HF coefficient: 0.8169	HF coefficient: 0.7953
Difference between groups		F,P	15.432,0.000	33.261,0.000	21.235,0.000	16.352,0.000
Time Difference		F,P	21.525,0.000	36.626,0.000	26.341,0.000	14.235,0.000
Interaction		F,P	16.559,0.001	29.135,0.000	19.564,0.000	0.241,0.893

Note: compared with control group, ^a $P<0.05$.

表 2 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 2 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)
Observation group	60	M ₀	7.29± 2.36	5.69± 4.55	2.52± 0.35	62.19± 9.72
		M ₁	12.95± 4.95 ^a	15.01± 4.27 ^a	11.52± 2.81 ^a	69.35± 13.29 ^a
		M ₂	9.96± 2.01 ^a	10.72± 2.64 ^a	8.35± 2.14 ^a	72.51± 10.35 ^a
Control group	60	M ₀	7.25± 2.36	5.65± 4.52	2.55± 0.39	62.35± 9.58
		M ₁	15.95± 5.91	12.95± 5.51	8.25± 2.28	75.34± 15.13
		M ₂	11.76± 2.02	8.22± 3.94	6.43± 1.32	83.21± 14.16
Integral analysis		Ball check and correction	HF coefficient: 0.7768	HF coefficient: 0.9015	HF coefficient: 0.8492	HF coefficient: 0.7592
Difference between groups		F,P	42.988,0.000	35.965,0.000	46.731,0.000	37.165,0.000
Time Difference		F,P	36.087,0.000	42.160,0.000	29.739,0.000	35.742,0.000
Interaction		F,P	25.358,0.000	23.415,0.001	21.918,0.000	26.241,0.000

Note: compared with control group, ^a $P<0.05$.

2.4 两组术后临床指标比较

观察组术后首次下床活动时间为(3.26± 1.02)d、首次排气时间为(2.13± 0.62)d、术后住院时间为(13.26± 4.95)d,均短于对照组的(5.13± 2.16)d、(4.21± 0.95)d、(18.24± 5.64)d,差异有统计学意义($t=6.064$ 、 14.203 、 5.140 , $P=0.000$ 、 0.000 、 0.000)。

2.5 不良反应

观察组口渴饥饿、术后感染发生率低于对照组($P<0.05$),反流误吸、恶心呕吐发生率、总不良反应率与对照组比较无差

异($P>0.05$),见表 4。

3 讨论

减少手术创伤,加快术后康复,一直是外科学者追求和努力的方向,传统围术期管理对术后快速康复的效果有限^[9]。围术期采取一系列优化措施,可以维持各项生理功能稳定,降低生理及心理应激,达到减少并发症、快速康复的目的^[7,8]。既往研究显示术后镇痛、早期营养、限制静脉补液量,可减轻围术期应激

反应和术后疼痛,维持重要器官功能,减少不良反应,提高康复质量,进而缩短住院时间,提升患者满意度^[9,10],但是术前准备

的作用和价值常被忽略,术前合理管理在维持围术期血流动力学、血糖水平稳定和降低应激反应方面价值尚待探讨。

表 3 两组患者 Cor、Rn、ACTH 水平的比较($\bar{x} \pm s$)Table 3 Comparison of Cor, Rn and ACTH levels between the two groups($\bar{x} \pm s$)

Groups	n	Time	Cor(ng/mL)	Rn(μg/L/h)	ACTH(pg/mL)
Observation group	60	M ₀	126.35± 26.57	1.25± 0.35	28.64± 6.42
		M ₁	129.14± 31.56 ^a	2.07± 0.62 ^a	51.91± 10.58 ^a
		M ₂	125.61± 27.76 ^a	1.82± 0.42 ^a	43.04± 8.35 ^a
Control group	60	M ₀	127.28± 25.17	1.29± 0.42	27.15± 6.46
		M ₁	149.15± 26.72	3.26± 0.95	74.02± 16.74
		M ₂	133.58± 27.57	2.42± 0.73	59.21± 9.69
Integral analysis		Ball check and correction	(HF coefficient:0.6568)	(HF coefficient:0.9236)	(HF coefficient:0.9900)
Difference between groups		F,P	31.621,0.000	39.421,0.000	42.435,0.000
Time Difference		F,P	22.432,0.000	41.326,0.000	29.425,0.000
Interaction		F,P	23.429,0.000	36.495,0.001	19.255,0.034

Note: compared with control group, ^a $P < 0.05$.

表 4 两组不良反应发生率比较[n(%)]

Table 4 Comparison of adverse reaction incidence between the two groups[n(%)]

Groups	n	Reflux aspiration	Nausea and vomiting	Thirst hungry	Postoperative infection	Total adverse reaction rate
Observation group	60	1(1.67)	3(5.00)	0(0.00)	0(0.00)	4(6.67)
Control group	60	0(0.00)	2(3.33)	4(6.67)	5(8.33)	11(18.33)
χ^2		1.008	0.209	4.138	5.217	3.733
P		0.315	0.648	0.042	0.022	0.053

老年人多数存在多种慢性病共病现象,其中糖尿病是最常见的共病疾病之一,在麻醉药物、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,增加患者围手术期感染、切口愈合缓慢、切口感染等并发症风险,延长住院时间,增加死亡率^[11-13]。探寻合理的术前管理方法有助于稳定血糖水平,本研究显示观察组患者围术期血糖、胰高血糖素低于对照组,胰岛素和 C 肽水平高于对照组,说明术前不禁食,给予一定营养补充可更好的稳定血糖水平。传统术前禁食禁饮以降低术中麻醉诱导时反流误吸风险,但是近年来研究显示禁食禁饮是一种应激源,可增加口渴、焦虑和饥饿感,引起内环境失调和胰岛素抵抗^[14,15]。术前饮用碳水化合物并不增加麻醉误吸风险,并能降低术前口渴程度和胰岛素抵抗^[16,17]。分析原因为长时间禁食可消耗储存肝糖原,加重内分泌代谢紊乱,加重胰岛素抵抗,给予一定营养补充可抑制肝糖原分解,稳定机体内环境,从而降低胰岛素抵抗^[18]。

术中机械性刺激和麻醉药物可影响自主神经系统交感/副交感神经平衡,交感神经过度兴奋,导致血流动力学剧烈变化和心血管强烈反应^[19,20]。合理的术前管理有助于稳定围术期血流动力学稳定,本研究观察组血流动力学指标均优于对照组,分析原因为:首先,术前禁食水、自然代谢、蒸发可导致机体

处于不同程度缺水状态,在麻醉诱导期间大量麻醉药物进入体内不可避免引起血流动力学波动,即便入室后开通静脉通路大量补液仍不能充分补充体液,反而增加心脏负荷,加重组织水肿、缺血缺氧程度,进而加重血流动力学异常^[21]。而术前给予营养液口服可避免长时间禁饮水引起的脱水,循环血容量不足的弊端,并能保证术前胸腔液体量的稳定,减少外周血管阻力,进而减少麻醉和手术应激对血流动力学的影响。其次,应用氟比洛芬酯术前超前镇痛可减少痛觉神经对内源性炎性因子影响,降低炎性介质释放和应激反应程度,进而降低对血流动力学的影响^[22]。

全麻手术可引起患者机体强烈应激反应,影响神经、内分泌、代谢和免疫系统,增加心血管风险,降低心脏储备功能^[23]。本研究观察组围术期 Cor、Rn、ACTH 低于对照组,Cor 是一种糖皮质激素,可调节糖类代谢,ACTH 是维持肾上腺形态和功能的重要激素^[24],应激状态下 Cor、Rn、ACTH 可出现明显升高,可见对照组围术期经历了更为激烈的应激反应,而术前管理可降低围术期应激反应程度。分析原因为:首先,术前不禁食并给予营养剂补充可降低饥渴感引起的应激反应程度,且可保护线粒体功能,减少氧自由基产生和氧化应激反应,相关报道显示术前口服糖溶液可降低胃癌患者氧化应激水平^[25]。其次,术前超前镇痛可抑制神经系统 COX-2 释放和前列腺素产生,降低

神经系统对外界刺激的敏感性,减轻炎症反应和术中应激反应程度^[26,27]。本研究观察组患者术后首次排气时间、下床活动时间、住院时间均短于对照组,口渴饥饿、术后感染发生率低于对照组,提示合理术前管理可促使老年下肢骨折患者更快康复,更能适应快速康复的需求,更具安全性。

综上,术前合理管理可降低老年下肢骨折全麻手术患者围术期血流动力学和血糖波动,降低应激因子水平和术后并发症风险,促使患者术后快速康复。

参考文献(References)

- [1] Court-Brown CM, McQueen MM. Global Forum: Fractures in the Elderly[J]. J Bone Joint Surg Am, 2016, 98(9): e36
- [2] Meinberg EG, Clark D, Miclau KR, et al. Fracture repair in the elderly: Clinical and experimental considerations [J]. Injury, 2019, 50(Suppl 1): S62-S65
- [3] Manou-Stathopoulou V, Korbonits M, Ackland GL. Redefining the perioperative stress response: a narrative review[J]. Br J Anaesth, 2019, 123(5): 570-583
- [4] 高文婷, 杨策, 王海燕, 等. 应激模型的生理学基础及其比较研究进展[J]. 现代生物医学进展, 2014, 14(21): 4160-4163
- [5] Irlbeck T, Zwißler B, Bauer A. ASA classification: Transition in the course of time and depiction in the literature [J]. Anaesthesist, 2017, 66(1): 5-10
- [6] Kimsey DB. A Change in Focus: Shifting From Treatment to Prevention of Perioperative Pressure Injuries [J]. AORN J, 2019, 110(4): 379-393
- [7] 张静, 李洪林. 快速康复外科模式在多发肋骨骨折围手术期的应用[J]. 蚌埠医学院学报, 2016, 41(7): 932-934
- [8] 周宗科, 翁习生, 曲铁兵, 等. 中国髋、膝关节置换术加速康复——围术期管理策略专家共识[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2016, 9(1): 1-9
- [9] Zhu X. Efficacy of preemptive analgesia versus postoperative analgesia of celecoxib on postoperative pain, patients' global assessment and hip function recovery in femoroacetabular impingement patients underwent hip arthroscopy surgery[J]. Inflammopharmacology, 2020, 28(1): 131-137
- [10] Weimann A, Braga M, Carli F, et al. ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery[J]. Clin Nutr, 2017, 36(3): 623-650
- [11] 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
- [12] Donatelli F, Nafi M, Pietropaoli L, et al. Postoperative insulin secretion is decreased in patients with preoperative insulin resistance[J]. Acta Anaesthesiol Scand, 2019, 63(2): 232-239
- [13] Hommel I, van Gurp PJ, den Broeder AA, et al. Reactive Rather than Proactive Diabetes Management in the Perioperative Period[J]. Horm Metab Res, 2017, 49(7): 527-533
- [14] 李成付, 夏瑞, 朱斌, 等. 术前饮水与加速康复外科实践[J]. 中国现代普通外科进展, 2017, 20(11): 876-880
- [15] 刘晓东, 陈玉玲, 何睿. 术前 2 h 口服碳水化合物溶液对妇科腔镜手术患者的影响[J]. 重庆医学, 2019, 48(18): 3151-3153
- [16] 李向军, 曹俊宁, 豆松萌, 等. 术前口服碳水化合物对日间腹腔镜胆囊切除术后患者的疗效分析[J]. 中华普通外科杂志, 2018, 33(8): 632-634
- [17] Amer MA, Smith MD, Herbison GP, et al. Network meta-analysis of the effect of preoperative carbohydrate loading on recovery after elective surgery[J]. Br J Surg, 2017, 104(3): 187-197
- [18] 金秋, 刘慧, 刘锐, 等. 膳食补充亮氨酸对高脂饲养大鼠胰岛素抵抗及肝脏糖原合成的影响[J]. 营养学报, 2016, 38(2): 138-142
- [19] Sellgren J, Pontén J, Wallin BG. Characteristics of muscle nerve sympathetic activity during general anaesthesia in humans[J]. Acta Anaesthesiol Scand, 1992, 36(4): 336-345
- [20] 邵泳亮, 莫平, 麦耀海, 等. 不同浓度右美托咪定应用于胸腰椎手术全身麻醉患者的效果及对血流动力学术后认知功能障碍的影响[J]. 山西医药杂志, 2020, 49(4): 434-436
- [21] 朱运河, 胡玉萍, 曾宪明, 等. 不同液体处理方式对胃肠道择期手术患者麻醉诱导期血流动力学的影响 [J]. 临床麻醉学杂志, 2012, 28(6): 546-548
- [22] 侯军凯, 李治松, 张卫. 氟比洛芬酯超前镇痛联合术前心理干预对妇科腹腔镜手术围术期血流动力学影响 [J]. 实用医学杂志, 2014, 30(8): 1306-1308
- [23] 张亮, 杨华东, 王晓丽. 右美托咪定对老年全麻患者应激反应及循环的影响[J]. 贵州医药, 2020, 44(10): 1585-1586
- [24] Olsen H, Kjellbom A, Löndahl M, et al. Suppressed ACTH Is Frequently Unrelated to Autonomous Cortisol Secretion in Patients With Adrenal Incidentalomas [J]. J Clin Endocrinol Metab, 2019, 104(2): 506-512
- [25] 金育德, 朱炜, 戴闯, 等. 术前口服糖溶液对胃癌手术患者胰岛素抵抗和氧化应激的影响 [J]. 中华内分泌外科杂志, 2017, 11(3): 210-214
- [26] 周敦, 董红华, 金宁, 等. 选择性 COX-2 抑制剂超前镇痛对骨科围手术期镇痛的疗效观察[J]. 实用骨科杂志, 2011, 17(11): 1044-1046
- [27] 王山而, 杨雪萍, 夏雯. 塞来昔布超前镇痛在骨科手术患者中的应用效果分析[J]. 现代实用医学, 2017, 29(12): 1637-1638