

胸椎旁神经阻滞复合全身麻醉对老年肺癌根治术患者的效果观察

张玉娟¹, 刘会凤¹, 夏晓琼¹, 唐朝亮²

(1. 安徽医科大学附属巢湖医院 麻醉科, 安徽 合肥, 238000;

2. 中国科学技术大学附属第一医院 麻醉科, 安徽 合肥, 230001)

摘要: **目的** 观察胸椎旁神经阻滞(TPVB)复合全身麻醉对老年肺癌根治术患者的镇痛效果及对肾上腺皮质功能、认知功能的影响。**方法** 将70例老年肺癌根治术患者随机分为对照组(予以全身麻醉)和观察组(予以TPVB复合全身麻醉),每组35例。观察并比较2组患者手术情况、心率(HR)、平均动脉压(MAP)、肾上腺皮质功能[皮质醇(Cor)、促肾上腺皮质激素(ACTH)、醛固酮(ALD)]和认知功能[中枢神经特异性蛋白(S100 β)、脑源性神经营养因子(BDNF)、简易智力状态检查量表(MMSE)评分]。**结果** 观察组术中瑞芬太尼用量、术后患者自控静脉镇痛(PCIA)按压次数少于对照组,麻醉后监测治疗室(PACU)停留时间短于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。手术开始5 min、术毕时,观察组HR、MAP均低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。术后24 h,观察组Cor(319.03 \pm 44.41) μ g/L、ACTH(12.05 \pm 1.64) pmol/L、ALD(119.00 \pm 20.68) ng/L,分别低于对照组的(341.36 \pm 39.49) μ g/L、(15.84 \pm 2.21) pmol/L、(186.88 \pm 22.03) ng/L,差异有统计学意义($P < 0.05$)。术后24 h,观察组S100 β 水平为(96.94 \pm 15.51) ng/L,低于对照组的(112.01 \pm 15.76) ng/L,差异有统计学意义($P < 0.05$);术后24 h,观察组BDNF水平、MMSE评分分别为(25.93 \pm 3.71) ng/mL、(25.34 \pm 1.63)分,高于对照组的(23.43 \pm 4.60) ng/mL、(23.86 \pm 2.09)分,差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 相较于全身麻醉,TPVB复合全身麻醉用于老年肺癌根治术患者可获得更好的镇痛效果,有利于术中血流动力学稳定与麻醉恢复,并可减轻对肾上腺皮质功能和认知功能的影响。

关键词: 老年人; 肺癌根治术; 胸椎旁神经阻滞; 全身麻醉; 肾上腺皮质功能; 认知功能

中图分类号: R 614.2; R 734.2 文献标志码: A 文章编号: 1672-2353(2022)13-100-05 DOI: 10.7619/jcmp.20221317

Effect of thoracic paravertebral block combined with general anesthesia in radical operation of elderly patients with lung cancer

ZHANG Yujuan¹, LIU Huifeng¹, XIA Xiaoqiong¹, TANG Chaoliang²

(1. Department of Anesthesiology, Chaohu Hospital Affiliated to Anhui Medical University, Hefei, Anhui, 238000; 2. Department of Anesthesiology, the First Hospital Affiliated to University of Science and Technology of China, Hefei, Anhui, 230001)

Abstract: Objective To observe the analgesic effect of thoracic paravertebral block (TPVB) combined with general anesthesia in radical operation of elderly lung cancer, and its influence on adrenal cortex function and cognitive function. **Methods** Seventy elderly patients who underwent radical operation of lung cancer were randomly divided into control group (general anesthesia, $n = 35$) and observation group (TPVB combined with general anesthesia, $n = 35$). Operation conditions, heart rate (HR), mean arterial pressure (MAP), adrenocortical functions [cortisol (Cor), adrenocorticotropic hormone (ACTH), aldosterone (ALD)], and cognitive functions [central nervous system specific protein (S100 β), brain-derived neurotrophic factor (BDNF), and mini-mental state examination (MMSE) score] were observed and compared. **Results** The intraoperative dosage of remifentanyl and the compression times of patient-controlled intravenous analgesia (PCIA) were lower, and the length of post-anesthesia care unit (PACU) stay in the observation group was shorter than those in control group ($P < 0.05$). HR and MAP in the observation group were lower than those in the control group at 5 min

of operation and at conclusion of operation, the differences were statistically significant ($P < 0.05$). At 24 h after surgery, the levels of Cor, ACTH and ALD were (319.03 ± 44.41) $\mu\text{g/L}$, (12.05 ± 1.64) pmol/L and (119.00 ± 20.68) ng/L , respectively, which were lower than (341.36 ± 39.49) $\mu\text{g/L}$, (15.84 ± 2.21) pmol/L and (186.88 ± 22.03) ng/L compared with the control group ($P < 0.05$). At 24 h after surgery, the level of S100 β in the observation group was (96.94 ± 15.51) ng/L , which was lower than (112.01 ± 15.76) ng/L in the control group ($P < 0.05$). At 24 h after surgery, BDNF level and MMSE score in the observation group were (25.93 ± 3.71) ng/mL and (25.34 ± 1.63), respectively, which were higher than (23.43 ± 4.60) ng/mL and (23.86 ± 2.09) in the control group ($P < 0.05$). **Conclusion** TPVB combined with general anesthesia can achieve better analgesic effect in radical operation of elderly lung cancer. It is conducive to intraoperative hemodynamic stability and recovery from anesthesia, and can relieve the influence on adrenal cortex function and cognitive function.

Key words: the elderly; radical resection of pulmonary carcinoma; thoracic paravertebral block; general anesthesia; adrenal cortex function; cognitive function

目前,肺癌患者大多采用以根治术为主、以放化疗为辅的临床治疗方案,手术时的麻醉管理效果可对患者的预后造成直接影响,尤其是老年患者^[1-2]。静吸复合全身麻醉是老年肺癌手术患者常用的麻醉手段,如何改进麻醉方法而减轻围术期机体应激反应、减少阿片类药物用量及其不良影响,是麻醉科与外科医师共同关注的问题。相关报道^[3]称,区域麻醉联合全身麻醉能够减少全身麻醉所致的不良反应,更益于患者术后恢复。胸椎旁神经阻滞(TPVB)可直接阻断术侧神经传导,改善镇痛效果,且对机体生理功能影响较小^[4-5]。目前关于TPVB复合全身麻醉对肺癌手术患者影响的研究鲜少,故本研究探讨TPVB复合全身麻醉对老年肺癌根治术患者肾上腺皮质功能和认知功能的影响,现将结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2018年2月—2022年2月安徽医科大

学附属巢湖医院收治的70例老年肺癌根治术患者作为研究对象。纳入标准:①符合肺癌诊断标准^[6]且经病理学检查证实者;②年龄 ≥ 60 岁者;③美国麻醉医师协会(ASA)分级I~II级者;④同意接受胸腔镜切除术者;⑤术前简易智力状态检查量表(MMSE)评分 ≥ 24 分,精神与智力正常者。排除标准:①合并严重心、脑、肝、肾等脏器功能障碍者;②合并血液系统疾病、神经系统疾病或自身免疫性疾病者;③其他肿瘤患者;④过敏体质者;⑤穿刺部位感染者。本研究经安徽医科大学附属巢湖医院医学伦理委员会审核批准(伦理审批号KYXM202204002),且所有患者知情同意。采用随机数字表法将患者分为观察组与对照组,每组35例。2组患者性别、年龄、体质量指数(BMI)、ASA分级和病理学类型比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表1。

1.2 方法

1.2.1 对照组:患者手术时均接受全身麻醉。

①麻醉诱导。通过静脉注射方式予以咪达唑仑

表1 2组一般资料比较($\bar{x} \pm s$) [n(%)]

组别	n	性别		年龄/岁	BMI/(kg/m^2)	ASA 分级		病理学类型	
		男	女			I 级	II 级	腺癌	鳞癌
对照组	35	14(40.00)	21(60.00)	69.14 \pm 5.01	23.19 \pm 3.29	16(45.71)	19(54.29)	29(82.86)	6(17.14)
观察组	35	22(62.86)	13(37.14)	69.69 \pm 5.09	22.89 \pm 3.39	13(37.14)	22(62.86)	30(85.71)	5(14.29)

BMI: 体质量指数; ASA: 美国麻醉医师协会。

(国药准字 H19990027, 江苏恩华药业股份有限公司)0.03~0.05 mg/kg、舒芬太尼(国药准字 H20054171, 宜昌人福药业有限责任公司)0.5 $\mu\text{g/kg}$ 、依托咪酯(国药准字 H20020511, 江

苏恩华药业股份有限公司)0.2~0.3 mg/kg 以及罗库溴铵(国药准字 H20093186, 浙江仙琚制药股份有限公司)0.7 mg/kg, 待患者意识消失约5 min, 采用支气管封堵器进行单肺通气, 然后予

以机械通气,将手术中氧流量、吸入氧浓度分别控制为 2 L/min、100%,并控制呼气末二氧化碳分压为 35 ~ 40 mmHg。② 维持麻醉。靶控输注瑞芬太尼(国药准字 H20030197,宜昌人福药业有限责任公司)(血浆靶浓度 1 ~ 4 μg/mL)、丙泊酚(国药准字 H20123138,江苏恩华药业股份有限公司)(效应室浓度 3 ~ 5 ng/mL),并以间断静脉注射方式予以苯磺顺阿曲库铵注射液(国药准字 H20183042,江苏恒瑞医药股份有限公司)维持肌松。手术完成后,连接镇痛泵,以便术后患者自控静脉镇痛(PCIA),详细方案为在 100 mL 生理盐水中加入阿扎司琼(国药准字 H20113055,南京正大天晴制药有限公司)10 mg 和舒芬太尼 2 μg/kg,输注速率、PCIA 剂量分别为 2 mL/h、2 mL。

1.2.2 观察组:患者手术时均接受 TPVB 复合全身麻醉。麻醉诱导前予以超声引导下 TPVB,首先用便携式超声(型号 Sonosite Edge II,富士胶片索诺声股份有限公司)探头确定患者 T₄₋₇ 椎旁间隙具体位置,然后以平面内进针法完成穿刺过程,待针尖到达相应位置,即可注射 10 mL 0.5% 罗哌卡因(进口药品注册证号 H20140763,瑞典 AstraZeneca AB 公司),选取 2 个点共注射 20 mL,通过超声能够发现药物聚集于相应椎旁间隙。20 min 后,通过针刺法评估阻滞效果,获得满意效果后即可进行麻醉诱导操作。麻醉诱导及维持方案、术后 PCIA 方案与对照组相同。

1.3 观察指标

1.3.1 手术情况:观察 2 组患者手术时间、出血量、麻醉时间、术中瑞芬太尼用量、麻醉后监测治疗室(PACU)停留时间和术后 PCIA 按压次数。

1.3.2 围术期生命体征:观察 2 组患者不同时点[麻醉前(T₀)、手术开始 5 min(T₁)、术毕(T₂)]的心率(HR)与平均动脉压(MAP)。

1.3.3 肾上腺皮质功能与认知功能:观察 2 组患者术前、术后 24 h 的肾上腺皮质功能[皮质醇(Cor)、促肾上腺皮质激素(ACTH)和醛固酮(ALD)水平]和认知功能[中枢神经特异性蛋白(S100β)、脑源性神经营养因子(BDNF)水平和 MMSE 评分]。术前 2 h 与术后 24 h,分别采集患者静脉血样本 3 mL,采用酶联免疫吸附法(ELISA)测定血浆 S100β、BDNF 水平和血清 Cor、ACTH、ALD 水平,相关试剂盒由江莱生物科技有限公司提供。MMSE^[7] 满分 30 分,涉及视空间、定向力、语言、即刻记忆、延迟记忆、注意力与计算功能等项目,总分 ≥ 24 分为认知正常,评分越高表示患者认知功能越好。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 20.0 统计学软件处理数据,计数资料以[n(%)]表示,比较行 χ² 检验,正态分布的计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较行独立样本 t 检验,手术前后比较行配对样本 t 检验, P < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组手术情况比较

2 组患者手术时间、出血量、麻醉时间比较,差异无统计学意义(P > 0.05);观察组术中瑞芬太尼用量、PCIA 按压次数少于对照组,PACU 停留时间短于对照组,差异有统计学意义(P < 0.05)。见表 2。

2.2 2 组不同时点 HR、MAP 比较

T₀ 时点,2 组 HR、MAP 比较,差异无统计学意义(P > 0.05);T₁、T₂ 时点,观察组 HR、MAP 均低于对照组,差异有统计学意义(P < 0.05)。见表 3。

表 2 2 组手术情况比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	手术时间/min	出血量/mL	麻醉时间/min	术中瑞芬太尼用量/mg	PACU 停留时间/min	PCIA 按压次数/次
对照组	35	118.17 ± 19.84	149.89 ± 27.63	146.77 ± 23.40	1.46 ± 0.51	112.03 ± 13.33	8.43 ± 1.24
观察组	35	120.29 ± 17.21	151.26 ± 26.73	151.54 ± 24.15	1.03 ± 0.17*	90.80 ± 14.68*	3.94 ± 0.73*

PACU: 麻醉后监测治疗室; PCIA: 患者自控静脉镇痛。与对照组比较, *P < 0.05。

表 3 2 组不同时点 HR、MAP 比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	HR/(次/min)			MAP/mmHg		
		T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂
对照组	35	81.54 ± 9.14	85.89 ± 7.51	87.09 ± 7.59	87.57 ± 8.92	92.63 ± 7.97	94.60 ± 10.17
观察组	35	81.97 ± 9.17	78.94 ± 8.87*	81.51 ± 7.79*	91.31 ± 7.73	87.11 ± 9.19*	87.89 ± 8.17*

HR: 心率; MAP: 平均动脉压。与对照组比较, *P < 0.05。

2.3 2 组手术前后肾上腺皮质功能比较

术前, 2 组 Cor、ACTH、ALD 水平比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$); 术后 24 h, 2 组 Cor、

ACTH、ALD 水平均高于术前, 但观察组 Cor、ACTH、ALD 水平均低于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 4。

表 4 2 组手术前后肾上腺皮质功能比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	Cor/($\mu\text{g/L}$)		ACTH/(pmol/L)		ALD/(ng/L)	
		术前	术后 24 h	术前	术后 24 h	术前	术后 24 h
对照组	35	288.30 \pm 33.46	341.36 \pm 39.49*	7.69 \pm 1.26	15.84 \pm 2.21*	102.97 \pm 12.23	186.88 \pm 22.03
观察组	35	286.89 \pm 36.20	319.03 \pm 44.41*#	7.87 \pm 1.22	12.05 \pm 1.64*#	101.84 \pm 13.92	119.00 \pm 20.68*#

Cor: 皮质醇; ACTH: 促肾上腺皮质激素, ALD: 醛固酮。与术前比较, * $P < 0.05$; 与对照组比较, # $P < 0.05$ 。

2.4 2 组手术前后认知功能比较

术前, 2 组 S100 β 、BDNF 水平和 MMSE 评分比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$); 术后 24 h, 2 组 S100 β 水平均高于术前, BDNF 水平与

MMSE 评分均低于术前, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 术后 24 h, 观察组 S100 β 水平低于对照组, BDNF 水平与 MMSE 评分高于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 5。

表 5 2 组手术前后认知功能比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	S100 β /(ng/L)		BDNF/(ng/mL)		MMSE 评分/分	
		术前	术后 24 h	术前	术后 24 h	术前	术后 24 h
对照组	35	88.29 \pm 10.24	112.01 \pm 15.76*	35.97 \pm 4.98	23.43 \pm 4.60*	27.54 \pm 1.93	23.86 \pm 2.09*
观察组	35	92.66 \pm 11.93	96.94 \pm 15.51*#	35.80 \pm 4.96	25.93 \pm 3.71*#	27.66 \pm 1.97	25.34 \pm 1.63*#

S100 β : 中枢神经特异性蛋白; BDNF: 脑源性神经营养因子; MMSE: 简易智力状态检查量表。

与术前比较, * $P < 0.05$; 与对照组比较, # $P < 0.05$ 。

3 讨论

相关研究^[8]表明, 胸腔镜肺癌切除术治疗会损伤肺癌患者(特别是合并各类基础疾病、病情比较严重的老年肺癌患者)肺部与胸膜等组织, 导致应激反应, 刺激交感神经并增强其兴奋性, 还会促进儿茶酚胺分泌, 进一步加剧应激反应, 从而增加手术风险。因此, 术前选择安全有效的麻醉处理方法非常重要。

全身麻醉方法被应用于临床诸多外科手术中, 其能够阻断下丘脑对大脑皮层的投射, 干扰痛觉神经传导过程。但相关报道^[9-10]称, 全身麻醉不能阻止手术相关不良刺激传导至人体中枢神经, 且大量麻醉药物的应用存在损伤患者认知功能的风险。TPVB 主要是在患者胸椎旁间隙中注入一定量局部麻醉药, 起到阻滞交感神经和感觉神经等作用, 其能阻断手术过程中的有害刺激传导, 降低机体应激反应程度^[11-12]。本研究中, 观察组术中瑞芬太尼用量、PCIA 按压次数显著少于对照组, PACU 停留时间显著短于对照组, 提示 TPVB 复合全身麻醉用于老年肺癌根治术患者能够有效降低麻醉药物用量, 获得更好的镇痛效果, 且更利于麻醉恢复。麻醉诱导前予以 TPVB, 能够在手术刺激前有效阻断机体神经反射传导, 减

轻手术应激, 从而减少麻醉药物用量。分析原因可能是 TPVB 超前镇痛方式有效减少了疼痛所致伤害性刺激到达中枢神经系统所造成的中枢敏化, 从而对术后痛敏反应产生抑制作用^[13]。本研究中, 观察组 T₁、T₂ 时点的 HR、MAP 均显著低于对照组, 即术中血流动力学更加稳定, 与何炳华等^[14]观点一致, 证实 TPVB 复合全身麻醉用于老年肺癌根治术患者安全性更高, 可减少心肌耗氧量, 维持术中机体血流动力学稳定。分析原因为 TPVB 是通过抑制椎旁间隙脊神经相关分支(包括交通支、前支与后支)有效传导过程对该侧交感神经、运动神经与感觉神经进行阻滞, 可起到中枢性抗交感作用, 故机体血流动力学相对稳定。

对于老年手术患者而言, 手术操作、麻醉处理、疼痛和焦虑、紧张情绪等因素, 均能使机体产生较强的应激反应^[15]。研究^[16]表明, 下丘脑-垂体-肾上腺轴(HPA)可以促进肾上腺皮质分泌 Cor, 同时刺激肾上腺髓质分泌 ACTH 等。手术伤害性刺激所致应激反应的显著特征包括交感神经兴奋性加剧及 HPA 激活^[17-18]。有研究^[19]指出, TPVB 复合全身麻醉可起到镇静效果, 对中枢以及外周交感神经兴奋性进行有效抑制, 降低应激反应程度。本研究发现, 2 组患者术后 Cor、ACTH、ALD 水平均显著升高, 但观察组 Cor、

ACTH、ALD 水平均显著低于对照组,证实手术确实能够引发应激反应,而 TPVB 复合全身麻醉能有效阻断手术操作与术后疼痛带来的刺激,减少对肾上腺皮质功能的影响,更益于术后恢复。S100 β 属于钙结合蛋白,具有酸性,亦为神经系统重要的特异性蛋白。研究^[20]表明,神经胶质细胞损伤后, S100 β 表达水平呈现升高趋势。BDNF 属于神经营养素家族,一般分布于人体中枢神经系统,特别是在海马部位分布最多,可参与突触可塑性调节、神经元生长以及分化过程^[21-22]。周据津等^[23]发现,神经阻滞联合全身麻醉能够对老年患者术后认知功能起到保护作用。本研究中,观察组术后 S100 β 水平显著低于对照组, BDNF 水平和 MMSE 评分显著高于对照组,提示 TPVB 复合全身麻醉能够减轻患者脑损伤,降低对认知功能的影响。这可能是因为 TPVB 复合全身麻醉能够降低神经内分泌系统中兴奋性,减轻应激反应所致神经损伤,而血流动力学稳定有利于维持脑正常灌注,避免缺血再灌注损伤发生,对神经功能方面的影响更小。

综上所述,相较于全身麻醉,TPVB 复合全身麻醉应用于老年肺癌根治术患者中能够获得更好的镇痛效果,可缩短麻醉恢复时间,促进术中血流动力学稳定,减少对肾上腺皮质功能和认知功能的影响,安全性较好。本研究样本量较小且为单中心研究,后续还需进一步扩大样本量开展多中心研究加以证实。

参考文献

- [1] 姜帆,付振涛,陈先献,等. 2016 年山东省恶性肿瘤发病与死亡水平分析[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2021, 28(11): 797-804.
- [2] 陈静,郝在军,都义目. 超声引导下椎旁神经阻滞联合全身麻醉对胸腔镜肺癌根治术老年患者术后认知功能和并发症的影响[J]. 临床肺科杂志, 2020, 25(2): 183-186.
- [3] 曹志萍,张文颖,孟玉洁,等. 超声引导下竖脊肌阻滞在老年患者腹部手术后镇痛作用的观察[J]. 中华老年医学杂志, 2020, 39(10): 1197-1199.
- [4] LIN Z M, LI M H, ZHANG F, *et al.* Thoracic paravertebral blockade reduces chronic postsurgical pain in breast cancer patients: a randomized controlled trial[J]. *Pain Med*, 2020, 21(12): 3539-3547.
- [5] YANG H Y, DONG Q L, LIANG L X, *et al.* The comparison of ultrasound-guided thoracic paravertebral blockade and internal intercostal nerve block for non-intubated video-assisted thoracic surgery[J]. *J Thorac Dis*, 2019, 11(8): 3476-3481.
- [6] 中华医学会,中华医学会肿瘤学分会,中华医学会杂志社. 中华医学会肺癌临床诊疗指南(2019 版)[J]. 中华肿瘤杂志, 2020, 42(4): 257-287.
- [7] 陈小妹,张余芳. 简易智力状态检查量表评分对老年年龄髋部骨折老年患者术后谵妄的预测价值[J]. 中国医药, 2021, 16(7): 1065-1069.
- [8] WU Y, XU M, MA Y. Fast-track surgery in single-hole thoracoscopic radical resection of lung cancer[J]. *J BUON*, 2020, 25(4): 1745-1752.
- [9] 褚艳萍,吴鹤芬. 全麻复合硬膜外麻醉对老年胃癌根治术患者术后苏醒、认知功能及应激反应的影响[J]. 中国老年学杂志, 2020, 40(16): 3460-3462.
- [10] SPRUNG J, SCHULTE P J, KNOPMAN D S, *et al.* Cognitive function after surgery with regional or general anesthesia: a population-based study[J]. *Alzheimer's Dement*, 2019, 15(10): 1243-1252.
- [11] TERMPORNLEIT S, SAKURA S, AOYAMA Y, *et al.* Distribution of injectate administered through a catheter inserted by three different approaches to ultrasound-guided thoracic paravertebral block: a prospective observational study[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2020, 45(11): 866-871.
- [12] TAKETA Y, IRISAWA Y, FUJIFANI T. Programmed intermittent bolus infusion versus continuous infusion of 0.2% levobupivacaine after ultrasound-guided thoracic paravertebral block for video-assisted thoracoscopic surgery: a randomised controlled trial[J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2019, 36(4): 272-278.
- [13] HANLEY C, WALL T, BUKOWSKA I, *et al.* Ultrasound-guided continuous deep Serratus anterior plane block versus continuous thoracic paravertebral block for perioperative analgesia in videoscopic-assisted thoracic surgery[J]. *Eur J Pain Lond Engl*, 2020, 24(4): 828-838.
- [14] 何炳华,郭庆聪,黄德辉. 超声引导下连续胸椎旁神经阻滞联合全麻对老年胸科手术患者血流动力学和应激反应的影响[J]. 实用医学杂志, 2018, 34(16): 2708-2711.
- [15] 陈晓芳,王志红,孙虎,等. 不同时点静注纳布啡对老年胃癌手术患者全麻苏醒期应激反应及炎症因子水平的影响[J]. 山东医药, 2020, 60(8): 65-67.
- [16] BURNHAM J M, GREEN D J, RAY A, *et al.* Hypothalamic-pituitary-adrenal axis pediatric safety studies submitted to the FDA[J]. *Ther Innov Regul Sci*, 2021, 55(3): 622-630.
- [17] POLOVINA T S, KRALJEVIC I, SOLAK M, *et al.* Early basal cortisol level as a predictor of hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis function after pituitary tumor surgery[J]. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*, 2020, 128(11): 709-714.
- [18] KHAWANDANAH D, ELASMAR N, ARAFAH B M. Alterations in hypothalamic-pituitary-adrenal function immediately after resection of adrenal adenomas in patients with Cushing's syndrome and others with incidentalomas and subclinical hypercortisolism[J]. *Endocrine*, 2019, 63(1): 140-148.
- [19] 肖颖琨,曾菲,许立新. 超声下不同配伍胸椎旁神经阻滞对胸腔镜术后智能化病人自控镇痛应激反应与镇痛效应的比较[J]. 广东医学, 2020, 41(11): 1118-1123.
- [20] 张春梅,李细霞,贾会,等. 丙酰酰胺母源性暴露对新生大鼠海马 GFAP 和 S100 β 表达的影响[J]. 神经解剖学杂志, 2020, 36(6): 619-624.
- [21] DI CARLO P, PUNZI G, URSINI G. Brain-derived neurotrophic factor and schizophrenia[J]. *Psychiatr Genet*, 2019, 29(5): 200-210.
- [22] LIMA GIACOBBO B, DOORDUIN J, KLEIN H C, *et al.* Brain-derived neurotrophic factor in brain disorders: focus on neuroinflammation[J]. *Mol Neurobiol*, 2019, 56(5): 3295-3312.
- [23] 周据津,李陈茜,李冰,等. 胸椎旁神经阻滞联合全身麻醉对胸腔镜肺癌根治术老年患者术后脑损伤的影响[J]. 中华麻醉学杂志, 2022, 42(1): 34-38.

(本文编辑:陆文娟)