

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2024.20.011
文章编号: 1005-8982 (2024) 20-0062-06

临床研究·论著

舒芬太尼联合盐酸纳美芬在腹腔镜妇科肿瘤手术中的麻醉效果及对患者肺功能的影响*

白斌, 叶光磊, 王晴晴, 王灵通
(沧州市人民医院 麻醉科, 河北 沧州 061000)

摘要: **目的** 评估舒芬太尼联合盐酸纳美芬在腹腔镜妇科肿瘤手术中的麻醉效果及对患者肺功能的影响。**方法** 选取2022年10月—2023年12月在沧州市人民医院进行腹腔镜妇科肿瘤手术的患者64例,通过随机数字表法将患者分为观察组和对照组,每组32例。对照组患者采用舒芬太尼+托烷司琼+右美托咪定的镇痛方式,观察组在对照组基础上联合盐酸纳美芬。比较两组患者麻醉前(T_0)、切口缝合后10 min(T_1)、术后1 h(T_2)的血流动力学[收缩压(SBP)、舒张压(DBP)、平均动脉压(MAP)、心率],记录两组患者的苏醒时间(睁眼时间、自主呼吸恢复时间、定向力恢复时间),以及术后2、12和24 h的视觉模拟量表(VAS)评分,测定术中和术后24 h的炎症因子水平[血清白细胞介素-6(IL-6)、IL-8、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)]和肺功能指标[用力肺活量(FVC)、第1秒用力呼气容积(FEV₁)、呼气峰值流速(PEF)],并通过简明精神状态量表(MMSE)和蒙特利尔认知评估量表(MoCA)评估其认知功能。**结果** 观察组与对照组术后 T_0 、 T_1 、 T_2 的SBP、DBP、MAP和心率比较,结果:①不同时间点SBP、DBP、MAP和心率比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$);②观察组与对照组SBP、DBP、MAP和心率比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$);③两组SBP、DBP、MAP和心率变化趋势比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。观察组患者睁眼时间、自主呼吸恢复时间和定向力恢复时间均短于对照组($P < 0.05$)。观察组与对照组术后2、12和24 h静息状态下VAS评分比较,结果:①不同时间点VAS评分比较,差异有统计学意义($P < 0.05$);②观察组与对照组VAS评分比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),观察组VAS评分较低;③两组VAS评分变化趋势比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。观察组手术前后IL-6、IL-8、TNF- α 、FVC、FEV₁、PEF、MMSE和MoCA评分的差值均低于对照组($P < 0.05$)。**结论** 腹腔镜妇科肿瘤手术中联合应用盐酸纳美芬有助于降低患者疼痛程度,提高术后肺功能。

关键词: 盐酸纳美芬;舒芬太尼;右美托咪定;妇科肿瘤手术;肺功能
中图分类号: R614 **文献标识码:** A

Anesthetic effects of sufentanil combined with nalmefene hydrochloride in laparoscopic surgery for gynecological tumors and its impact on the lung function of patients*

Bai Bin, Ye Guang-lei, Wang Qing-qing, Wang Ling-tong
(Department of Anesthesiology, Cangzhou People's Hospital, Cangzhou 061000, Hebei, China)

Abstract: **Objective** To evaluate the anesthetic effects of sufentanil combined with nalmefene hydrochloride in laparoscopic surgery for gynecological tumors and its impact on the lung function of patients. **Methods** Sixty-four patients who underwent laparoscopic surgery for gynecological tumors from October 2022 to December 2023 in our hospital were selected. Through the random number table method, all patients were divided

收稿日期: 2024-06-25

* 基金项目: 河北省2022年度医学科学研究课题计划(No.20220325)

[通信作者] 叶光磊, E-mail: cz0317xhl061@163.com; Tel: 18131799279

into an observation group and a control group, each with 32 patients. The control group received sufentanil, tropisetron, and dexmedetomidine for analgesia, while the observation group was additionally given nalmefene hydrochloride. Hemodynamic parameters [systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP), mean arterial pressure (MAP), and heart rate] before anesthesia (T_0), 10 minutes after incision suture (T_1), and 1 hour postoperatively (T_2) were compared between the two groups. The recovery times (time to eye opening, time to recovery of spontaneous breathing, and time to recovery of orientation), and pain scores as assessed via Visual Analogue Scale (VAS) 2 hours, 12 hours, and 24 hours after surgery were recorded. The levels of inflammatory factors [serum interleukin (IL)-6, IL-8, and tumor necrosis factor (TNF)- α], and pulmonary function indices [forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in 1 second (FEV_1), peak expiratory flow (PEF)] before and 24 hours after surgery were measured. Cognitive function was assessed using the Mini-Mental State Examination (MMSE) and Montreal Cognitive Assessment (MoCA) scales. **Results** Comparisons of SBP, DBP, MAP, and heart rate at T_0 , T_1 , and T_2 between the observation group and the control group showed that they were different among the time points ($P < 0.05$) but not between the observation group and the control group ($P > 0.05$), and that the change trends of SBP, DBP, MAP, and heart rate were different between the two groups ($P < 0.05$). The time to eye opening, time to recovery of spontaneous breathing, and time to recovery of orientation were all shorter in the observation group than in the control group ($P < 0.05$). Comparisons of VAS scores at rest 2 hours, 12 hours, and 24 hours postoperatively between the observation group and the control group showed that VAS scores were different among the time points ($P < 0.05$) and between the groups ($P < 0.05$), with lower scores in the observation group. Besides, there were no significant differences in the change trends of VAS score between the two groups ($P > 0.05$). The differences of the levels of IL-6, IL-8, and TNF- α , FVC, FEV_1 , PEF, and MMSE and MoCA scores before and after treatment were lower in the observation group than in the control group ($P < 0.05$). **Conclusions** The combined use of nalmefene hydrochloride in laparoscopic surgery for gynecological tumors is conducive to alleviating the pain of patients and improving postoperative pulmonary function.

Keywords: nalmefene hydrochloride; sufentanil; dexmedetomidine; gynecological tumor surgery; pulmonary function

腹腔镜技术在妇科肿瘤手术中因微创和恢复快受到青睐^[1], 但术后疼痛管理对患者恢复仍至关重要^[2]。尽管舒芬太尼和右美托咪定等传统镇痛药物可一定程度缓解疼痛, 但仍存在疼痛控制不足、肺功能恢复缓慢和潜在的阿片类药物依赖等问题^[3]。盐酸纳美芬作为一种非甾体抗炎药, 具有良好的镇痛和抗炎作用^[4]。相较于传统镇痛药物, 盐酸纳美芬在减轻疼痛和炎症反应、促进术后恢复方面显示出独特的优势, 尤其是在减少对阿片类药物的依赖及其相关副作用方面^[5]。然而, 盐酸纳美芬在腹腔镜妇科肿瘤手术中的应用及其对肺功能影响尚未得到充分的研究和验证。本研究旨在评估盐酸纳美芬在腹腔镜妇科肿瘤手术中的麻醉效果及其对患者肺功能的影响, 旨在提升术后疼痛管理和患者恢复的质量。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2022 年 10 月—2023 年 12 月在沧州市人民

医院进行腹腔镜妇科肿瘤手术的患者 64 例, 通过随机数字表法将患者分为观察组和对照组, 每组 32 例。对照组患者采用舒芬太尼+托烷司琼+右美托咪定的镇痛方式, 观察组在对照组基础上联合盐酸纳美芬。两组患者年龄、体质量指数 (body mass index, BMI)、病程、美国麻醉医师学会麻醉分级 (American society of anesthesiologists, ASA) 和疾病类型比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$) (见表 1), 具有可比性。本研究已通过医院伦理审查委员会的审核, 所有患者及其家属已对研究内容充分了解并自愿参加。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 ①研究期间在本院接受治疗的患者; ②符合腹腔镜手术指征, 且对本研究中所用药品无过敏反应; ③首次进行腹腔镜手术。

1.2.2 排除标准 ①肝、肾等器官功能不全; ②凝血功能异常; ③精神类疾病史, 或沟通交流障碍。

1.3 方法

所有患者术前禁食 6~8 h, 禁饮 4 h。进入手术

表 1 两组患者一般资料比较 ($n=32$)

组别	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI/(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	病程/(年, $\bar{x} \pm s$)	ASA 分级(I/II)/例	疾病类型/例		
					宫颈癌	子宫肌瘤	卵巢囊肿
对照组	41.24 ± 5.63	23.13 ± 3.53	2.07 ± 0.23	18/14	11	12	9
观察组	41.08 ± 5.29	23.28 ± 3.64	2.10 ± 0.25	16/16	12	14	6
t/χ^2 值	0.117	0.167	0.500	0.251	0.797		
P 值	0.907	0.868	0.619	0.616	0.671		

室后,建立外周静脉通路,连续监测患者生命体征。在局部麻醉下进行桡动脉穿刺置管,以监测有创动脉压。对照组患者接受常规麻醉诱导,使用咪达唑仑 2 mg,舒芬太尼 0.3 ~ 0.5 μ g/kg,苯磺顺阿曲库铵 0.10 ~ 0.15 mg/kg 和丙泊酚 1.0 ~ 1.5 mg/kg 进行麻醉诱导。气管插管成功后,患者通过 Aestiva 5-7100 麻醉机(美国 Datex-Ohmeda 公司)进行机械通气,设定通气参数:氧气浓度 100%,潮气量 6 ~ 8 mL/kg,呼吸频率 12 ~ 16 次/min,吸呼比 1:2。术中使用 1% 七氟烷,持续泵注丙泊酚和瑞芬太尼,间断注射苯磺顺阿曲库铵以维持肌松和适宜的麻醉深度,保持脑电双频指数(bispectral index, BIS)在 40 ~ 60。镇痛泵药物配置为舒芬太尼 2 μ g/kg、托烷司琼 10 mg、右美托咪定 3 μ g/kg,加生理盐水稀释至 100 mL。

观察组在对照组基础上,麻醉诱导前 15 min 静脉推注盐酸纳美芬 0.25 μ g/kg。麻醉诱导和维持方法与对照组相同。镇痛泵药物配置为舒芬太尼 2 μ g/kg、托烷司琼 10 mg、右美托咪定 3 μ g/kg 和盐酸纳美芬 1 μ g/kg,同样加生理盐水稀释至 100 mL。

1.4 观察指标

1.4.1 血流动力学 通过 BeneVision N1 病人监护仪(深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司)检测两组患者麻醉前(T_0)、切口缝合后 10 min(T_1)、术后 1 h(T_2)的收缩压(systolic blood pressure, SBP)、舒张压(diastolic blood pressure, DBP)、平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)及心率。

1.4.2 苏醒时间 记录患者的睁眼时间、自主呼吸恢复时间、定向力恢复时间。

1.4.3 疼痛情况 记录两组患者术后 2、12 和 24 h 的疼痛情况,采用视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)^[6],满分 10 分,分数越高表示疼痛越剧烈。

1.4.4 炎症因子 测定患者术前和术后 24 h 的炎症因子水平,抽取患者外周静脉血,通过酶联免疫吸附试验检测血清白细胞介素-6(Interleukin-6, IL-6)、IL-8、肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)水平。

1.4.5 肺功能 分别在术前和术后 24 h 利用 Spirolab III 型肺功能检测仪(意大利 Mir 公司)测量患者用力肺活量(forced vital capacity, FVC)、第 1 秒用力呼气量(forced expiratory volume in one second, FEV₁)、最高呼气流速(peak expiratory flow, PEF)。

1.4.6 认知功能 通过简易智能精神状态量表(mini-mental state examination, MMSE)和蒙特利尔认知评估量表(Montreal cognitive assessment, MoCA)评估患者术前和术后 24 h 的认知功能^[7]。总分均为 30 分,分数越高说明认知能力越好。

1.5 统计学方法

数据分析采用 SPSS 28.0 统计软件。计数资料以构成比表示,比较用 χ^2 检验;计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较用 t 检验或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 两组手术前后血流动力学指标的变化

观察组与对照组 T_0 、 T_1 、 T_2 的 SBP、DBP、MAP 和心率比较,采用重复测量设计的方差分析,结果:①不同时间点 SBP、DBP、MAP 和心率比较,差异均有统计学意义($F = 25.069$ 、 51.205 、 136.114 和 243.772 ,均 $P = 0.000$);②观察组与对照组 SBP、DBP、MAP 和心率比较,差异均无统计学意义($F = 2.267$ 、 1.452 、 0.912 和 0.145 , $P = 0.137$ 、 0.233 、 0.343 和 0.705);③两组 SBP、DBP、MAP 和心率变化趋势比较,差异均有统计学意义($F = 10.732$ 、 24.732 、 43.451 和 136.540 ,均 $P = 0.000$)。见表 2。

表 2 两组手术不同时间点的血流动力学指标比较 ($n=32, \bar{x} \pm s$)

组别	SBP/mmHg			DBP/mmHg		
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂
对照组	141.75 ± 13.62	122.34 ± 10.55 [†]	148.97 ± 14.02 [†]	86.13 ± 7.97	72.19 ± 7.01 [†]	95.00 ± 8.34 [†]
观察组	141.53 ± 13.42	136.84 ± 10.46	142.19 ± 13.78	86.34 ± 8.21	83.56 ± 7.36	87.63 ± 7.56

组别	MAP/mmHg			心率/(次/min)		
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂
对照组	71.19 ± 4.24	61.13 ± 3.05 [†]	78.13 ± 3.67 [†]	92.31 ± 6.30	69.31 ± 5.00 [†]	108.25 ± 8.26 [†]
观察组	71.41 ± 4.35	68.00 ± 3.75	72.66 ± 3.67	92.41 ± 6.29	87.16 ± 5.51	91.34 ± 7.18

注: †与 T₀ 比较, $P < 0.05$ 。

2.2 两组患者苏醒时间比较

对照组与观察组患者睁眼时间、自主呼吸恢复时间和定向力恢复时间比较, 经 t 检验, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 观察组患者睁眼时间、自主呼吸恢复时间和定向力恢复时间均短于对照组。见表 3。

表 3 两组患者苏醒时间比较 ($n=32, \text{min}, \bar{x} \pm s$)

组别	睁眼时间	自主呼吸恢复时间	定向力恢复时间
对照组	18.70 ± 2.03	21.03 ± 3.14	25.92 ± 3.31
观察组	10.16 ± 1.94	13.61 ± 2.05	16.57 ± 2.35
t 值	17.205	11.193	13.029
P 值	0.000	0.000	0.000

2.3 两组患者术后 VAS 评分的变化

观察组与对照组术后 2、12 和 24 h 的静息状态下 VAS 评分比较, 采用重复测量设计的方差分析, 结果: ①不同时间点 VAS 评分比较, 差异有统计学意义 ($F=53.092, P=0.000$); ②观察组与对照组 VAS 评分比较, 差异有统计学意义 ($F=113.776, P=0.000$), 观察组 VAS 评分较低, 相对镇痛效果较好; ③两组 VAS 评分变化趋势比较, 差异无统计学意义 ($F=0.660, P=0.519$)。见表 4。

2.4 两组患者手术前后炎症因子水平的变化

两组手术前后 IL-6、IL-8、TNF- α 水平的差值比

表 4 两组患者术后不同时间点 VAS 评分比较

($n=32, \text{分}, \bar{x} \pm s$)

组别	术后 2 h	术后 12 h	术后 24 h
对照组	2.63 ± 0.83	3.72 ± 0.85	2.69 ± 0.64
观察组	1.53 ± 0.72	2.91 ± 0.73	1.63 ± 0.49

较, 经 t 检验, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 观察组手术前后 IL-6、IL-8、TNF- α 水平的差值均低于对照组。见表 5。

表 5 两组手术前后 IL-6、IL-8、TNF- α 的差值比较($n=32, \text{pg/mL}, \bar{x} \pm s$)

组别	IL-6 差值	IL-8 差值	TNF- α 差值
对照组	26.95 ± 3.42	98.49 ± 11.26	35.34 ± 4.71
观察组	15.83 ± 2.78	81.27 ± 9.41	24.15 ± 3.26
t 值	14.272	6.638	11.051
P 值	0.000	0.000	0.000

2.5 两组患者手术前后肺功能的变化

两组患者手术前后 FVC、FEV₁、PEF 的差值比较, 经 t 检验, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 观察组手术前后 FVC、FEV₁、PEF 的差值均低于对照组。见表 6。

表 6 两组手术前后 FVC、FEV₁、PEF 的差值比较($n=32, \bar{x} \pm s$)

组别	FVC 差值/L	FEV ₁ 差值/L	PEF 差值/(L/s)
对照组	0.86 ± 0.25	0.90 ± 0.32	1.43 ± 0.35
观察组	0.38 ± 0.13	0.23 ± 0.10	0.56 ± 0.22
t 值	9.636	11.305	11.905
P 值	0.000	0.000	0.000

2.6 两组患者手术前后认知功能的变化

两组手术前后 MMSE 和 MoCA 评分的差值比较, 经 t 检验, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 观察组手术前后 MMSE 和 MoCA 评分的差值均低于对照组。见表 7。

表 7 两组手术前后 MMSE 和 MoCA 评分的差值比较
($n=32$, 分, $\bar{x} \pm s$)

组别	MMSE 评分差值	MoCA 评分差值
对照组	5.09 ± 0.78	6.01 ± 1.24
观察组	2.16 ± 0.36	2.12 ± 0.35
t 值	19.294	17.079
P 值	0.000	0.000

3 讨论

为确保腹腔镜妇科肿瘤手术的顺利进行,选择合适的麻醉和镇痛方式至关重要^[8]。舒芬太尼、托烷司琼和右美托咪定的麻醉组合已在临床广泛应用^[9],但仍存在疼痛控制不足等情况。盐酸纳美芬是一种非甾体抗炎药,具有镇痛、解热和抗炎作用,有学者指出,其联合使用可以增强镇痛效果,并减少对阿片类药物的依赖^[10]。本研究结果显示,使用舒芬太尼、托烷司琼和右美托咪定的对照组患者, T_1 相比于 T_0 时的血流动力学指标升高,这可能与使用舒芬太尼有关。舒芬太尼是一种强效的 μ -阿片类受体激动剂,通过激活中枢和外周阿片受体,增强副交感神经系统的活性^[11]。有研究表明,迷走神经兴奋会导致心动过缓和血压下降^[12-13]。SOLOMON等^[14]指出,虽然血流动力学降低有助于缓解术中应激反应,但低血压和心动过缓可能导致重要器官灌注不足,延长术后恢复时间。此外,2022年美国68%药物过量死亡与合成阿片类药物有关^[15]。本研究中观察组联合使用盐酸纳美芬后,可减轻疼痛引发的交感神经系统过度激活,从而避免了心率和血压过度下降。所以观察组 T_1 和 T_2 时的血流动力学指标与 T_0 相比均无差异,这表明盐酸纳美芬未对患者心血管的稳定性产生不良影响。创伤和疼痛刺激交感神经系统,增加肾上腺素分泌,导致心率和血压升高,盐酸纳美芬通过抑制前列腺素合成,增强镇痛效果^[16-18]。前列腺素 E_2 敏化痛觉受体,增加疼痛感,并激活交感神经系统,提升心率和血压,增加术后心血管风险。

盐酸纳美芬通过减少前列腺素的产生,间接减少炎症因子的释放,从而降低了局部和全身的炎症水平。这可能解释了术后24 h内观察组患者炎症水平低于对照组的现象。前列腺素不仅增加血管的渗透性,吸引白细胞到炎症部位,还激活白细胞释

放更多的炎症因子^[19]。此外,麻醉药物抑制中枢神经系统,减少呼吸驱动力和肺部通气量,可能导致肺泡通气不足和肺部并发症的风险增加^[20]。手术中采用头低足高位可能导致腹部内容物对膈肌压迫,进而影响膈肌的正常运动,减少肺通气量和功能残气量。在本研究中,观察组患者术后肺功能指标高于对照组,这可能与盐酸纳美芬的镇痛和抗炎作用有关。较好的疼痛控制能提高患者术后舒适度,减少因疼痛导致的浅呼吸和避免深呼吸,从而改善肺部通气和氧合,预防肺不张等并发症的发生^[21],术中血压波动和低氧血症可能导致脑部供血不足,增加认知功能损害的风险。据统计,术后3个月内发生认知功能障碍的风险达17%^[22]。观察组联合使用盐酸纳美芬后,通过减少炎症反应、降低疼痛程度、减少对阿片类药物的依赖和优化血流动力学稳定性等,可能间接保护了神经功能。因此,观察组术后认知能力比对照组提高。

综上所述,腹腔镜妇科肿瘤手术麻醉中联合盐酸纳美芬有助于维持患者血流动力学的稳定,减轻术后疼痛和对肺功能的影响。但本研究也存在样本量相对较小、缺乏长期随访数据等不足,未能全面评估盐酸纳美芬对术后长期恢复的影响。未来研究应进一步探索不同麻醉方案对术后恢复的综合影响,以优化妇科肿瘤手术的麻醉管理策略。

参 考 文 献 :

- [1] 朱其舟. 经脐单孔腹腔镜在妇科恶性肿瘤手术中的应用现状[J]. 中国微创外科杂志, 2020, 20(12): 1129-1132.
- [2] 潘建华, 苏惠斌, 鲁刚, 等. 不同浓度盐酸纳布啡混合舒芬太尼术后自控静脉镇痛对妇科肿瘤开腹术病人炎症反应的影响[J]. 中华麻醉学杂志, 2019, 39(11): 1340-1343.
- [3] ZHAN Y F, SHI Q, PAN Y C, et al. Sufentanil: a risk factor for lactic acidosis in patients after heart valve surgery[J]. J Cardiothorac Surg, 2022, 17(1): 233.
- [4] 朱江, 郭森, 窦志杰, 等. 盐酸纳美芬对大鼠中动脉缺血再灌注模型大鼠脑组织的作用及其机制研究[J]. 中国现代医学杂志, 2022, 32(10): 81-86.
- [5] 李仲琪, 侯树爱, 徐超, 等. 盐酸纳美芬对创伤性休克大鼠ROS/MAPK通路及肠屏障损伤的影响[J]. 中国老年学杂志, 2022, 42(19): 4826-4830.
- [6] 李国威, 马赛仙, 房朱红, 等. 右美托咪定复合地塞米松间神经阻滞用于老年肺癌患者胸腔镜根治术后镇痛的效果分析[J]. 中国现代医学杂志, 2024, 34(2): 38-44.
- [7] 刘星, 董长征, 周笋, 等. 迷走神经刺激术治疗难治性癫痫的

- 临床效果及对认知功能的影响[J]. 河北医科大学学报, 2022, 43(7): 792-795.
- [8] TANG Y, TANG L, YAO Y, et al. Effects of anesthesia on long-term survival in cancer surgery: a systematic review and meta-analysis[J]. *Heliyon*, 2024, 10(3): e24791.
- [9] WANG Y, XU W, XIA W, et al. Comparison of the Sedative and analgesic effects of dexmedetomidine-remifentanyl and dexmedetomidine-sufentanil for liposuction: a prospective single-blind randomized controlled study[J]. *Aesthetic Plast Surg*, 2022, 46(1): 524-534.
- [10] MA X, LIU J, TANG Y, et al. The efficacy of nalmefene on anesthetic recovery of patients: a study protocol for a multicenter randomized controlled trial[J]. *Trials*, 2023, 24(1): 156.
- [11] 梁莲兄, 韩旭东, 平春枝, 等. 右美托咪定复合舒芬太尼对先天性心脏病患儿镇静效果和围手术期血流动力学的影响[J]. *中国临床药理学杂志*, 2023, 39(14): 2006-2010.
- [12] STRAIN M M, ESPINOZA L, FEDORCHAK S, et al. Early central cardiovagal dysfunction after high fat diet in a murine model[J]. *Sci Rep*, 2023, 13(1): 6550.
- [13] RICE D, MARTINELLI G P, JIANG W, et al. Pulsed infrared stimulation of vertical semicircular canals evokes cardiovascular changes in the rat[J]. *Front Neurol*, 2021, 12: 680044.
- [14] SOLOMON S C, SAXENA R C, NERADILEK M B, et al. Forecasting a crisis: machine-learning models predict occurrence of intraoperative bradycardia associated with hypotension[J]. *Anesth Analg*, 2020, 130(5): 1201-1210.
- [15] INFANTE A F, ELMES A T, GIMBAR R P, et al. Stronger, longer, better opioid antagonists? Nalmefene is NOT a naloxone replacement[J]. *Int J Drug Policy*, 2024, 124: 104323.
- [16] MOTIEJUNAITE J, AMAR L, VIDAL-PETIOT E. Adrenergic receptors and cardiovascular effects of catecholamines[J]. *Ann Endocrinol (Paris)*, 2021, 82(3-4): 193-197.
- [17] KANDA H, KOBAYASHI K, YAMANAKA H, et al. Localization of prostaglandin E2 synthases and E-prostanoid receptors in the spinal cord in a rat model of neuropathic pain[J]. *Brain Res*, 2021, 1750: 147153.
- [18] BECCACECE L, ABONDIO P, BINI C, et al. The link between prostanoids and cardiovascular diseases[J]. *Int J Mol Sci*, 2023, 24(4): 4193.
- [19] WAUTIER J L, WAUTIER M P. Pro- and anti-inflammatory prostaglandins and cytokines in humans: a mini review[J]. *Int J Mol Sci*, 2023, 24(11): 9647.
- [20] WANG G, LIU J, GAO J, et al. Comparison of the effects of sevoflurane and propofol anesthesia on pulmonary function, MMP-9 and postoperative cognition in patients receiving lung cancer resection[J]. *Oncol Lett*, 2019, 17(3): 3399-3405.
- [21] KHANNA S, KRISHNA PRASAD G V, SHARMA V J, et al. Quadratus lumborum block versus transversus abdominis plane block for post caesarean analgesia: a randomized prospective controlled study[J]. *Med J Armed Forces India*, 2022, 78(Suppl 1): S82-S88.
- [22] ZHAO Q, WAN H, PAN H, et al. Postoperative cognitive dysfunction-current research progress[J]. *Front Behav Neurosci*, 2024, 18: 1328790.

(童颖丹 编辑)

本文引用格式: 白斌, 叶光磊, 王晴晴, 等. 舒芬太尼联合盐酸纳美芬在腹腔镜妇科肿瘤手术中的麻醉效果及对患者肺功能的影响[J]. *中国现代医学杂志*, 2024, 34(20): 62-67.

Cite this article as: BAI B, YE G L, WANG Q Q, et al. Anesthetic effects of sufentanil combined with nalmefene hydrochloride in laparoscopic surgery for gynecological tumors and its impact on the lung function of patients[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2024, 34(20): 62-67.