

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2022.21.022

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20220725.1647.022.html\(2022-07-26\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20220725.1647.022.html(2022-07-26))

# 不同呼气末正压对腹膜后腹腔镜手术患者视神经鞘直径的影响

陈晓龙,谈世刚,甘国胜

(中国人民解放军中部战区总医院麻醉科,武汉 430070)

**[摘要]** **目的** 观察不同呼气末正压通气(PEEP)对腹膜后腹腔镜手术患者视神经鞘直径(ONSD)的影响。**方法** 选择该院择期于全身麻醉下行腹膜后腹腔镜手术患者 40 例,采用随机数字表法分为 2 组:呼气末正压通气(PEEP) 0 cm H<sub>2</sub>O(C 组)和 PEEP 5 cm H<sub>2</sub>O(P 组),每组 20 例。麻醉诱导后行机械通气,C 组设置 PEEP 为 0 cm H<sub>2</sub>O,P 组设置呼气末正压为 5 cm H<sub>2</sub>O。记录入室时(T<sub>0</sub>)、侧卧折刀位 5 min(T<sub>1</sub>)、气腹后 10 min(T<sub>2</sub>)、气腹后 30 min(T<sub>3</sub>)、手术结束恢复体位后 10 min(T<sub>4</sub>)5 个时间点右眼 ONSD;在各时间点行动脉血气分析并记录动脉血氧分压(PaO<sub>2</sub>)、二氧化碳分压(PaCO<sub>2</sub>),通过动脉血气结果计算各时间点氧合指数(OI);记录 T<sub>1</sub>~T<sub>4</sub> 时气道峰压(Ppeak);记录患者术后 7 d 内恶心呕吐、眼痛、头痛、肺部并发症的发生情况。**结果** 与 T<sub>0</sub> 时比较,2 组 T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub> 时右眼 ONSD 明显增加( $P<0.05$ );与 T<sub>1</sub> 时比较,C 组 T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub> 时 OI 明显降低( $P<0.05$ );与 T<sub>1</sub> 时比较,2 组 T<sub>2</sub>~T<sub>4</sub> 时 PaCO<sub>2</sub> 明显升高( $P<0.05$ );与 T<sub>1</sub> 时比较,2 组 T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub> Ppeak 明显升高( $P<0.05$ );与 C 组比较,P 组 T<sub>2</sub>~T<sub>4</sub> 时 OI 明显升高,T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub> 时 Ppeak 明显升高( $P<0.05$ )。2 组患者术后 7 d 恶心呕吐、眼痛、头痛、肺部并发症等比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。**结论** 在腹膜后腹腔镜手术中,侧卧折刀位和应用 PEEP 5 cm H<sub>2</sub>O 肺保护性通气策略可以改善患者氧合同时对患者 ONSD 无明显影响。

**[关键词]** 侧卧折刀位;腹膜后腹腔镜手术;视神经鞘直径;呼气末正压;保护性通气

**[中图分类号]** R614 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2022)21-3709-05

## Effect of different positive end-expiratory pressure on optic nerve sheath diameter in patients undergoing retroperitoneal laparoscopic surgery

CHEN Xiaolong, TAN Shigang, GAN Guosheng

(Department of Anesthesiology, General Hospital of PLA Central Theater Command, Wuhan, Hubei 430070, China)

**[Abstract]** **Objective** To observe the effect of different positive end-expiratory pressure (PEEP) on optic nerve sheath diameter (ONSD) in the patients undergoing retroperitoneal laparoscopic surgery. **Methods** Forty patients undergoing elective retroperitoneal laparoscopic surgery under general anesthesia in this hospital were selected and divided into the two groups: PEEP 0 cm H<sub>2</sub>O (group C) and PEEP 5 cm H<sub>2</sub>O (group P) by the random number table methods, 20 cases in each group. The mechanical ventilation was performed after anesthesia induction. PEEP was set at 0 cm H<sub>2</sub>O in group C and 5 cm H<sub>2</sub>O in group P. ONSD of the right eye was recorded at five time points: entering the operation room (T<sub>0</sub>), 5 min in the folding knife position (T<sub>1</sub>), 10 min after pneumoperitoneum (T<sub>2</sub>), 30 min after pneumoperitoneum (T<sub>3</sub>), and 10 min after the recovery position after surgery (T<sub>4</sub>). The arterial blood gas was performed at each time point. The partial pressure of oxygen (PaO<sub>2</sub>) and partial pressure of carbon dioxide (PaCO<sub>2</sub>) were recorded at each time point. The oxygenation index (OI) at each time point was calculated based on arterial blood gas results. The Ppeak from T<sub>1</sub> - T<sub>4</sub> was recorded; the occurrence situation of nausea and vomiting, eye pain, headache and pulmonary complications within 7 d after surgery was recorded. **Results** Compared with T<sub>0</sub>, ONSD on the right side at T<sub>2</sub> - T<sub>3</sub> was significantly increased ( $P<0.05$ ); compared with T<sub>1</sub>, OI at T<sub>3</sub> - T<sub>4</sub> in the group C was significantly decreased ( $P<0.05$ ); compared with T<sub>1</sub>, PaCO<sub>2</sub> of the two group, at T<sub>2</sub> - T<sub>4</sub> was significantly increased ( $P<0.05$ ).

Compared with  $T_1$ ,  $P_{peak}$  of the two groups at  $T_2$ ,  $T_3$  was significantly increased ( $P < 0.05$ ); compared with group C,  $OI$  at  $T_2 - T_2$  in the group P was significantly higher than that in the group C, and  $P_{peak}$  at  $T_2 - T_3$  in the group P was higher than that in the group C ( $P < 0.05$ ). The complications of nausea and vomiting, eye pain, headache and pulmonary complications within postoperative 7 d has no significant different between two groups ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** In retroperitoneal laparoscopic surgery, the lateral decubitus folding knife position and the application of PEEP 5 cm  $H_2O$  lung protective ventilation strategy can improve the oxygenation of the patients without significant effect on the diameter of ONSD.

**[Key words]** lateral decubitus folding knife position; retroperitoneal laparoscopic surgery; optic nerve sheath diameter; positive end expiratory pressure; protective ventilation

腹腔镜是目前泌尿外科后腹腔镜手术中的最主要的方法,其优势在于缩短了手术时间,减少了患者痛苦,还促进了患者快速康复等。但是为了手术操作的需要,在腹腔镜后腹腔镜手术中常使用侧卧折刀位和高二氧化碳( $CO_2$ )气腹压,结果导致腹内压力增加、 $CO_2$ 大量吸收和头部静脉回流受阻,脑脊液的静水压升高,中心静脉压增加,全身血管阻力增加,进一步引起脑氧饱和度降低、脑水肿、颅内压(intracranial pressure, ICP)升高<sup>[1]</sup>,影响患者的术后快速康复。同时对有合并颅内顺应性降低的患者实施腹腔镜手术时,应考虑加强 ICP 监测<sup>[2]</sup>。大量研究发现<sup>[3-5]</sup>超声引导下测量视神经鞘直径(optic nerve sheath diameter, ONSD)被认为是一种可靠、无创的 ICP 评估方法,能够间接反映 ICP 的变化,为早期有效预测 ICP 升高提供了方法。研究表明,在高危患者中,单独或联合使用术中肺保护性通气,使用低潮气量、中等呼气末正压和肺复张操作可以改善氧合和肺生理,并减少术后肺部并发症<sup>[6]</sup>。考虑到气腹和侧位折刀位时应用呼气末正压通气(positive end expiratory pressure, PEEP)会进一步增加患者 ICP,结合本试验组前期研究发现<sup>[7]</sup>侧卧折刀位腹腔镜后腹腔镜手术中 12 mm Hg 气腹压力对患者 ONSD 的影响较小。本研究旨在观察腹腔镜后腹腔镜手术应用低 PEEP 的肺保护性通气策略对患者 ONSD 和术后肺部并发症的影响,为手术及麻醉提供参考依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

本研究通过本院伦理委员会批准,术前取得患者本人或家属知情同意。选取本院 2020 年 7 月至 2021 年 7 月全身麻醉下择期行腹腔镜后腹腔镜手术患者为研究对象。纳入标准:性别不限,年龄  $\geq 18$  岁, BMI  $20 \sim 25 \text{ kg/m}^2$ , 美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologist, ASA)分级 I ~ III 级。排除标准:有眼科疾病(感染、青光眼、白内障等)及手术史;中枢神经系统疾病及手术史者;严重肝肾功能异常者;合并心功能不全及肺部疾病(感染、慢性阻塞性肺疾病、哮喘等)。使用此前研究的数据<sup>[8-9]</sup>,计算样本量

为 40 例,所有患者采用随机数字表法分为 2 组: PEEP 0 cm  $H_2O$ (C 组)和 PEEP 5 cm  $H_2O$ (P 组),每组 20 例。

### 1.2 方法

所有患者入室前禁食 8 h,禁饮 4 h。入室后建立静脉通道,利多卡因局部麻醉下行桡动脉穿刺置管,连续监测无创血压(non-invasive blood pressure, NIBP)、心电图(electrocardiogram, ECG)、心率(heart rate, HR)、脉搏血氧饱和度(pulse oxygen saturation,  $SpO_2$ )、平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)。2 组患者均采用全凭静脉麻醉,咪达唑仑 0.05 mg/kg、舒芬太尼 0.5  $\mu\text{g/kg}$ 、依托咪酯 0.2 mg/kg,意识消失后推注顺式阿曲库铵 0.2 mg/kg,5 min 后行气管插管,插管成功后连接麻醉机机械通气,采用容量控制模式,VT 7 mL/kg(标准体重),C 组 PEEP 设置为 0 cm  $H_2O$ ,P 组 PEEP 设置为 5 cm  $H_2O$ ,其他呼吸参数 2 组一致,吸入氧浓度(fraction of inspiration  $O_2$ ,  $FiO_2$ )60%,呼吸频率(RR)12~20 次/分钟,呼吸比(I:E)=1:2,通过血气分析调整维持术中呼气末二氧化碳分压( $P_{et}CO_2$ )在 35~45 mm Hg,术中气腹压力设置为 12 mm Hg,术中间隔 30 min 进行手法肺复张。麻醉维持:异丙酚 4~6 mg  $\cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 、瑞芬太尼 0.2~0.5  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ,术中脑电双频指数(bispectral index, BIS)维持在 40~60,间断静脉注射顺式阿曲库铵 0.1 mg/kg 维持松弛,按需追加舒芬太尼。术中平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)低于基础值 20%时静脉推注间羟胺 0.3~0.5 mg;MAP 高于基础值 20%时静脉推注佩尔地平 0.2 mg;心率 HR 低于 50 次/分钟静脉推注阿托品 0.5 mg。手术结束前 30 min 停用骨骼肌松弛药,并给予氟比洛芬酯 100 mg 及托烷司琼 4 mg,手术结束后转入麻醉后监测治疗室(postanesthesia care unit, PACU)行呼吸机治疗。达到拔管标准后给予气管拔管,观察 30 min 后送回病房。

### 1.3 ONSD 测量

所有患者 ONSD 测量均为 1 名受过培训的麻醉医师实施,用透明贴膜覆盖于闭合的眼睑上,采用迈

瑞 M9 便携式彩超,取 8 MHz 线性超声探头,涂抹适量的耦合剂,握笔状手持探头,轻柔地置于额部和颧弓上,探头置于眼睑中部,测量球后 3 mm 处 ONSD<sup>[10]</sup>,扫描方向为横断面和矢状面。可观察到视神经鞘为条索状低回声阴影。右眼测量 3 次,取平均值作为患者的 ONSD,测量结果精确到 0.01 mm。测量过程动作轻柔,避免长时间操作,见图 1。

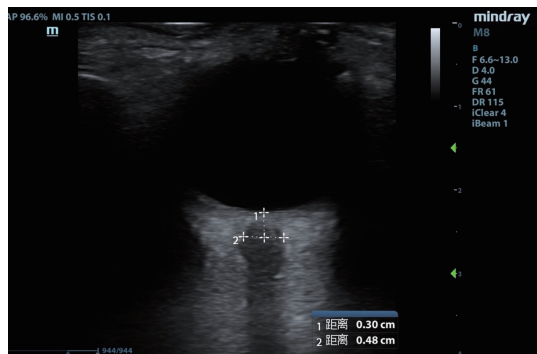


图 1 视神经于球后壁距离 3 mm 处;2:垂直于 1 的视神经鞘两侧边界之间的距离。

图 1 视神经鞘的超声图像

### 1.4 观察指标

记录所有患者年龄、性别构成比、体重、身高、美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级、气腹时间、总入量、出血量等一般情况。主要观察指标为入室时( $T_0$ )、侧卧折刀位 5 min ( $T_1$ )、气腹后 10 min( $T_2$ )、气腹后 30 min( $T_3$ )、手术结束恢复体位后 10 min( $T_4$ )各时间点右眼 ONSD;及  $T_1 \sim T_4$  行动脉血气并记录血氧分压(partial pressure of oxygen,  $PaO_2$ )、二氧化碳分压( $PaCO_2$ ),通过动脉血气结果计算氧合指数(oxygenation index, OI);记录  $T_1 \sim T_4$  时气道峰压(Ppeak)。次要指标为术后 7 d 内患者恶心呕吐、眼痛、头痛、肺部并发症(低氧血症、肺不张、肺部感染、呼吸衰竭)的发生情况。

### 1.5 统计学处理

采用 SPSS20.0 软件进行数据分析,正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用单因素方差分析,组内比较采用重复测量方差分析,计数资料组间

比较采用  $\chi^2$  检验,等级资料组间采用秩和检验。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 2 组患者一般情况比较

2 组患者年龄、性别构成比、体重、身高、ASA 分级、气腹时间、总入量、出血量等一般情况差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 1。

### 2.2 2 组患者不同时间点右眼 ONSD 的比较

与  $T_0$  时比较,2 组  $T_2 \sim T_3$  时右眼 ONSD 明显增加( $P < 0.05$ );与  $T_3$  时比较,2 组  $T_4$  时右眼 ONSD 明显降低( $P < 0.05$ );2 组不同时间点右眼 ONSD 差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 2。

表 1 2 组患者一般资料比较( $n = 20$ )

项目	C 组	P 组
年龄( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	49.90 ± 9.56	47.80 ± 9.87
男/女( $n$ )	10/10	10/10
体重( $\bar{x} \pm s$ , kg)	67.30 ± 12.68	68.05 ± 10.60
身高( $\bar{x} \pm s$ , cm)	166.00 ± 8.22	165.55 ± 6.45
ASA 分级(I/II/III, $n$ )	5/13/2	6/13/1
气腹时间( $\bar{x} \pm s$ , min)	93.30 ± 42.25	86.00 ± 30.34
总入量( $\bar{x} \pm s$ , mL)	1 591.00 ± 637.90	1 645.00 ± 537.51
出血量( $\bar{x} \pm s$ , mL)	53.00 ± 21.30	49.65 ± 15.29

表 2 2 组患者不同时间点右侧 ONSD 的比较( $\bar{x} \pm s$ , mm,  $n = 20$ )

组别	$T_0$	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$
C 组	4.56 ± 0.15	4.59 ± 0.17	4.74 ± 0.16 <sup>a</sup>	4.97 ± 0.14 <sup>a</sup>	4.60 ± 0.15 <sup>b</sup>
P 组	4.56 ± 0.14	4.52 ± 0.17	4.73 ± 0.11 <sup>a</sup>	4.98 ± 0.10 <sup>a</sup>	4.61 ± 0.13 <sup>b</sup>

<sup>a</sup>:  $P < 0.05$ , 与  $T_0$  组比较; <sup>b</sup>:  $P < 0.05$ , 与  $T_3$  时比较。

### 2.3 2 组患者不同时间点呼吸参数的比较

与  $T_1$  时比较, C 组  $T_3$ 、 $T_4$  时 OI 明显降低( $P < 0.05$ );与  $T_1$  时比较, 2 组  $T_2 \sim T_4$  时  $PaCO_2$  明显升高( $P < 0.05$ );与  $T_1$  时比较, 2 组  $T_2$ 、 $T_3$  Ppeak 明显升高( $P < 0.05$ );与 C 组比较, P 组  $T_2 \sim T_4$  时 OI 明显,  $T_2 \sim T_3$  时 Ppeak 明显升高( $P < 0.05$ ),见表 3。

表 3 2 组患者不同时间点呼吸参数的比较( $\bar{x} \pm s$ ,  $n = 20$ )

项目	组别	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$
OI(mm Hg)	C 组	423.30 ± 17.76	421.00 ± 14.86	394.65 ± 17.33 <sup>a</sup>	391.90 ± 17.18 <sup>a</sup>
	P 组	429.15 ± 28.83	456.35 ± 37.73 <sup>b</sup>	432.20 ± 33.39 <sup>b</sup>	441.55 ± 30.67 <sup>b</sup>
$PaCO_2$ (mm Hg)	C 组	36.45 ± 2.86	40.65 ± 4.72 <sup>a</sup>	46.00 ± 6.12 <sup>a</sup>	42.60 ± 5.34 <sup>a</sup>
	P 组	36.40 ± 2.77	39.95 ± 3.59 <sup>a</sup>	42.40 ± 3.75 <sup>a</sup>	40.15 ± 3.30 <sup>a</sup>
Ppeak(cm H <sub>2</sub> O)	C 组	17.15 ± 1.79	18.95 ± 1.40 <sup>a</sup>	20.50 ± 1.24 <sup>a</sup>	16.55 ± 1.67
	P 组	17.80 ± 1.47	21.15 ± 2.16 <sup>ab</sup>	23.40 ± 2.68 <sup>ab</sup>	17.70 ± 1.49

<sup>a</sup>:  $P < 0.05$ , 与同组  $T_1$  时间点比较; <sup>b</sup>:  $P < 0.05$ , 与 C 组相同比较。



## 2.4 2 组患者术后 7 d 并发症的比较

2 组患者术后 7 d 恶心呕吐、眼痛、头痛、肺部并发症等比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表 4。

表 4 2 组患者术后 7 d 并发症的比较 [ $n(\%)$ ,  $n=20$ ]

组别	恶心呕吐	眼痛	头痛	肺部并发症
C 组	2(10.0)	0	1(5.0)	2(10.0)
P 组	3(15.0)	1(5.0)	2(10.0)	0

## 3 讨 论

腹腔镜腹膜后手术在外科的应用非常广泛,但受气腹压力、气腹持续时间、患者体位、全身麻醉、机械通气等因素影响<sup>[11]</sup>。术后肺部并发症是引起非心胸外科患者围术期并发症发病率和病死率升高的重要原因之一,导致住院时间延长<sup>[12]</sup>。气腹后腹内压力升高、静脉回流减少、高碳酸血症和腹膜表面  $\text{CO}_2$  的吸收,都会影响术中患者的心、肺、脑功能,不利于患者术后快速康复,这在合并有心、肺、脑疾病的高龄患者尤为突出。越来越多的证据表明,腹部手术患者术中机械通气策略与术后肺部并发症间存在关联<sup>[13]</sup>。无保护性呼吸机设置,特别是高潮气量( $>10\sim12\text{ mL/kg}$ )、极低 PEEP(PEEP $<5\text{ cm H}_2\text{O}$ )或无 PEEP,可能导致肺泡过度扩张和肺不张,导致患者呼吸机相关肺损伤。

尽管 ICP 测量主要依赖有创方法,包括腰椎穿刺、脑室外引流和实质内探针是测量 ICP 的金标准<sup>[14-17]</sup>,但这些都属于侵袭性操作,除了需要神经外科手术外,还伴有许多并发症,包括出血、梗阻、定位错误、感染和半球不对称病变等,在临床实用性不强。眶内超声是近年来发展起来的一种通过测量 ONSD 来评估 ICP 的方法,大量的研究结果提示,ONSD 的超声评估是一种简单、无创、可重复的技术<sup>[18-21]</sup>,已被提出作为一种有用的工具来检测可能患有高 ICP 的患者,可以确保腹腔镜手术中腹腔内压力的优化和麻醉安全给药,已被建议用于  $\text{CO}_2$  气腹期间 ICP 有增加风险的患者。由于视神经鞘作为颅内硬脑膜的直接延续,且视神经被脑脊液包围,因此可以通过超声检查来检测蛛网膜下腔内的压力变化。腹腔镜检查期间 ICP 的急性升高显著增加了 ONSD,ONSD 的变化反映了 ICP 的暂时性和可逆性增加<sup>[22]</sup>。

最近一项系统回顾和 meta 分析表明 ICP 增高患者的 ONSD 均值为  $5.82\text{ mm}$ <sup>[23]</sup>,另一项 meta 分析显示, $\text{CO}_2$  气腹的早期( $0\sim30\text{ min}$ )和晚期( $30\sim120\text{ min}$ )ONSD 的显著增加,可以预期腹腔镜检查期间的 ICP 升高<sup>[24]</sup>。本研究结果显示,与入室比较,2 组患者从摆放侧卧折刀位到气腹开始,ONSD 逐步增加,随着气腹时间的延长,到气腹  $30\text{ min}$  时 ONSD 达到

峰值,但均在安全范围内,均未达到 ICP 增高的峰值。

小潮气量联合 PEEP 的肺保护性通气策略已获得临床认可,与单纯容量控制模式比较,肺保护性通气策略可以改善肺功能,减轻肺损伤和降低围术期肺部并发症的发生率。术中 PEEP 对 ICP 的影响仍然存在争议,最佳的 PEEP 一直被大家讨论,BOONE 等<sup>[25]</sup>研究表明,严重肺损伤期间 PEEP 每增加  $1\text{ cm}$ ,ICP 增加  $0.31\text{ mm Hg}$ 。YOU 等<sup>[26]</sup>研究表明,在机器人辅助腹腔镜根治性前列腺切除术中,采用  $5\text{ cm H}_2\text{O}$  的 PEEP,不增加 Trendelenburg 体位下的眼压和 ONSD。本研究结果表明,与 C 组比较,P 组气腹期间 ONSD 虽然增加但均在安全范围内,同时 P 组所采用的 PEEP( $5\text{ cm H}_2\text{O}$ )肺保护性通气策略并未增加患者术中不良反应发生率,反而极大地提高了患者术中的 OI,促进了患者术后快速康复。

此次研究也存在不足之处:(1)本研究纳入的样本量较少,所得结论需要大样本多中心进行进一步研究来证实;(2)本研究术中使用了血管活性药避免了低血压的发生,从而忽略了低血压对 ONSD 的影响;(3)本研究术后随访时间过短,是否对患者远期预后如认知功能等产生影响,需要开展长期随访和观察;(4)本研究未行脑氧饱和度和多普勒超声检查脑血流来探讨 PEEP 肺保护性通气策略对侧卧折刀位后腹腔镜患者脑灌注的影响。

综上所述,在腹膜后腹腔镜手术中,侧卧折刀位和应用 PEEP  $5\text{ cm H}_2\text{O}$  肺保护性通气策略可以改善患者氧合,虽然患者 ONSD 有所增加但均在安全范围内。对于合并有颅脑外伤、脑动脉瘤等并发 ICP 增高的患者行腹腔镜检查时,可加强围术期通过 ONSD 监测间接评估 ICP。

## 参考文献

- [1] KUZMANOVSKA B, JANKULOVSKI N, IS-JANOVSKA R, et al. Improvement of cerebral oxygenation during laparoscopy using intermittent sequential compression of legs[J]. Prilozi, 2011, 32(2):247-257.
- [2] IRGAU I, KOYFMAN Y, TIKELLIS J I. Elective intraoperative intracranial pressure monitoring during laparoscopic cholecystectomy[J]. Arch Surg, 1995, 130(9):1011-1013.
- [3] CHEN L M, WANG L J, HU Y, et al. Ultrasonic measurement of optic nerve sheath diameter: a non-invasive surrogate approach for dynamic, real-time evaluation of intracranial pres-

- sure[J]. *Br J Ophthalmol*, 2019, 103(4): 437-441.
- [4] ROBBA C, SANTORI G, CZOSNYKA M, et al. Optic nerve sheath diameter measured sonographically as non-invasive estimator of intracranial pressure; a systematic review and meta-analysis[J]. *Intensive Care Med*, 2018, 44(8): 1284-1294.
- [5] MAISSAN I M, DIRVEN P J, HAITSMAN I K, et al. Ultrasonographic measured optic nerve sheath diameter as an accurate and quick monitor for changes in intracranial pressure[J]. *J Neurosurg*, 2015, 123(3): 743-747.
- [6] O'GARA B, TALMOR D. Perioperative lung protective ventilation [J]. *BMJ*, 2018, 362: k3030.
- [7] 谈世刚, 夏中元. 不同气腹压力对腹膜后腹腔镜手术患者视神经鞘直径的影响[J]. *医学研究杂志*, 2021, 50(5): 100-103.
- [8] 刘玥, 宋芬, 吴瑶, 等. 经皮肾镜取石术中不同通气策略对视神经鞘直径的影响[J]. *临床麻醉学杂志*, 2019, 35(12): 1149-1152.
- [9] DIP F, NGUYEN D, ROSALES A, et al. Impact of controlled intraabdominal pressure on the optic nerve sheath diameter during laparoscopic procedures [J]. *Surg Endosc*, 2016, 30(1): 44-49.
- [10] ROBBA C, CARDIM D, DONNELLY J, et al. Effects of pneumoperitoneum and Trendelenburg position on intracranial pressure assessed using different non-invasive methods[J]. *Br J Anaesth*, 2016, 117(6): 783-791.
- [11] DAVID M, BODENSTEIN M, MARKSTALLER K. Protective ventilation therapy. Also relevant for the operating room? [J]. *Anaesthesist*, 2010, 59(7): 595-606.
- [12] BALL L, ALMONDO C, PELOSI P. Perioperative lung protection; general mechanisms and protective approaches[J]. *Anesth Analg*, 2020, 131(6): 1789-1798.
- [13] FUTIER E, JABER S. Lung-protective ventilation in abdominal surgery[J]. *Curr Opin Crit Care*, 2014, 20(4): 426-430.
- [14] DIP F, NGUYEN D, ROSALES A, et al. Impact of controlled intraabdominal pressure on the optic nerve sheath diameter during laparoscopic procedures [J]. *Surg Endosc*, 2016, 30(1): 44-49.
- [15] ROBBA C, SANTORI G, CZOSNYKA M, et al. Optic nerve sheath diameter measured sonographically as non-invasive estimator of intracranial pressure; a systematic review and meta-analysis[J]. *Intensive Care Med*, 2018, 44(8): 1284-1294.
- [16] SUN Z, WU L, LIU Z, et al. Optimizing accuracy of freehand cannulation of the ipsilateral ventricle for intracranial pressure monitoring in patients with brain trauma[J]. *Quant Imaging Med Surg*, 2020, 10(11): 2144-2156.
- [17] BALES J W, BONOW R H, BUCKLEY R T, et al. Primary external ventricular drainage catheter versus intraparenchymal ICP monitoring; outcome analysis[J]. *Neurocrit Care*, 2019, 31(1): 11-21.
- [18] 吴楚伟, 黄贤键, 邹隽风, 等. 超声测量视神经鞘直径与颅内压的相关性研究[J]. *中国微侵袭神经外科杂志*, 2019, 24(9): 385-388.
- [19] DIP F, NGUYEN D, SASSON M, et al. The relationship between intracranial pressure and obesity: an ultrasonographic evaluation of the optic nerve[J]. *Surg Endosc*, 2016, 30(6): 2321-2325.
- [20] LOCHNER P, CZOSNYKA M, NALDI A, et al. Optic nerve sheath diameter: present and future perspectives for neurologists and critical care physicians[J]. *Neurol Sci*, 2019, 40(12): 2447-2457.
- [21] ERTÜRK T, GÜVEN B B, YILMAZ Y, et al. The assessment of the effect of different intraabdominal pressures used for laparoscopic cholecystectomy surgery on optic nerve sheath diameter; a prospective observational cohort study[J]. *Turk J Med Sci*, 2021, 51(3): 1338-1344.
- [22] DIP F, NGUYEN D, ROSALES A, et al. Impact of controlled intraabdominal pressure on the optic nerve sheath diameter during laparoscopic procedures [J]. *Surg Endosc*, 2016, 30(1): 44-49.
- [23] MONTORFANO L, YU Q, BORDES S J, et al. Mean value of B-mode optic nerve sheath diameter as an indicator of increased (下转第 3720 页)

- [13] SHESHADRI A, GOIZUETA A A, SHANNON V R, et al. Pneumonitis after immune checkpoint inhibitor therapies in patients with acute myeloid leukemia: a retrospective cohort study[J]. *Cancer*, 2022, 128(14): 2736-2745.
- [14] KURMI S R, DAYAMA A, BHARGAVA R. Azacytidine in newly diagnosed FLT3-ITD-positive acute myeloid leukemia presenting with pneumonia: a case series[J]. *Indian J Hematol Blood Transfus*, 2020, 36(2): 377-380.
- [15] 林冬, 魏辉, 王迎, 等. FLT3-ITD 突变阳性急性髓系白血病的临床特征和预后因素[J]. *中华血液学杂志*, 2016, 37(12): 1017-1021.
- [16] MATHEEUSSEN V, VAN HOOFF V, LOENS K, et al. Analytical performance of a platform for point-of-care CRP testing in adults consulting for lower respiratory tract infection in primary care[J]. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 2018, 37(7): 1319-1323.
- [17] CHEN W, ZHENG K I, LIU S, et al. Plasma CRP level is positively associated with the severity of COVID-19 [J]. *Ann Clin Microbiol Antimicrob*, 2020, 19(1): 18.
- [18] MEYER M M, BRANDENBURG L, HUDEL H, et al. Who is afraid of CRP? Elevated preoperative CRP levels might attenuate the increase in inflammatory parameters in response to lung cancer surgery[J]. *J Clin Med*, 2020, 9(10): 3340.
- [19] PAN HY, MI Y Y, XU K, et al. Association of C-reactive protein (CRP) rs1205 and rs2808630 variants and risk of cancer[J]. *J Cell Physiol*, 2020, 235(11): 8571-8584.
- [20] DAWOD Y T, COOK N E, GRAHAM W B, et al. Smoking-associated interstitial lung disease: update and review[J]. *Expert Rev Respir Med*, 2020, 14(8): 825-834.
- [21] ENGIN A B, ENGIN E D, ENGIN A. Two important controversial risk factors in SARS-CoV-2 infection: obesity and smoking[J]. *Environ Toxicol Pharmacol*, 2020, 78(8): 103411.
- [22] LIU X, ZHANG R, HE G. Hematological findings in coronavirus disease 2019: indications of progression of disease[J]. *Ann Hematol*, 2020, 99(7): 1421-1428.
- [23] 郝娥娥, 冯万锐. 降钙素原、血小板在支气管哮喘合并感染患者中的水平及意义[J]. *血栓与止血学*, 2022, 28(4): 606-607.
- [24] 杨健, 邹永妮. 血小板参数、凝血功能与炎性表达在急性白血病感染患者的检测价值[J]. *血栓与止血学*, 2021, 27(4): 602-603.
- [25] 彭也, 蓝建平, 宋晓露, 等. 急性髓系白血病患者在诱导缓解期发生下呼吸道感染的影响因素[J]. *中华医院感染学杂志*, 2019, 29(6): 848-851.
- [26] SHALLIS R M, WANG R, DAVIDOFF A, et al. Epidemiology of acute myeloid leukemia: Recent progress and enduring challenges[J]. *Blood Rev*, 2019, 36(7): 70-87.

(收稿日期: 2022-06-18 修回日期: 2022-08-13)

(上接第 3713 页)

- intracranial pressure: a systematic review and meta-analysis[J]. *Ultrasound J*, 2021, 13(1): 35.
- [24] KIM E J, KOO B N, CHOI S H, et al. Ultrasonographic optic nerve sheath diameter for predicting elevated intracranial pressure during laparoscopic surgery: a systematic review and meta-analysis[J]. *Surg Endosc*, 2018, 32(1): 175-182.
- [25] BOONE M D, JINADASA S P, MUELLER A, et al. The effect of positive end-expiratory pressure on intracranial pressure and cerebral hemodynamics[J]. *Neurocrit Care*, 2017, 26(2): 174-181.
- [26] YOU A H, SONG Y, KIM D H, et al. Effects of positive end-expiratory pressure on intraocular pressure and optic nerve sheath diameter in robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: a randomized, clinical trial [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(14): e15051.

(收稿日期: 2022-06-27 修回日期: 2022-08-15)