doi:10.11659/jjssx.02E022052

·临床研究·

不同 CO_2 气腹压力对腹腔镜疝修补术老年患者认知功能及呼吸指标的影响

刘 秀[1],孔贯详[1],季小青[2],戴体俊[3] (1.沭阳县中医院麻醉科,江苏 沭阳 223600;2.沭阳县人民医院麻醉科,江苏 沭阳 223600;3.徐州医科大学麻醉药理学教研室,江苏 徐州 221004)

[摘 要] **目的** 探讨不同 CO_2 气腹压力对腹腔镜疝修补术老年患者认知功能与呼吸指标的影响。**方法** 选取行腹腔镜疝修补术的老年患者 116 例作为研究对象,按照随机数字表法分为 L 组(CO_2 气腹压力为 11 mmHg)与 H 组(CO_2 气腹压力为 15 mmHg)。统计并比较 2 组患者的手术时间、术中出血量、认知功能评分、呼吸指标、生命体征与苏醒期不良反应发生情况。**结果** 2 组患者手术时间及术中出血量比较差异无统计学意义($P>0.05$)。在术后 4 h 及术后 24 h,H 组患者的认知功能评分显著低于 L 组($P<0.05$)。气腹建立前和手术结束时,2 组患者的气道峰压(Ppeak)、气道平台压(Pplat)以及肺动态顺应性(Cdyn)比较差异均无统计学意义($P>0.05$);在手术 1 h,H 组患者的 Ppeak、Pplat 高于 L 组,Cdyn 低于 L 组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。在气腹建立前、手术 1 h 以及手术结束时,2 组患者的平均动脉压、心率以及 SpO_2 比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。2 组患者的低氧血症发生率比较差异无统计学意义($P>0.05$),L 组患者苏醒延迟、苏醒期躁动、皮下气肿以及恶心呕吐等不良反应的发生率低于 H 组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 在 11 mmHg 的 CO_2 气腹压力下可以顺利完成腹腔镜疝修补术,且对老年患者的术后认知功能、呼吸系统影响小,患者生命体征更加平稳,不良反应发生率更低。

[关键词] CO_2 气腹压力;腹腔镜疝修补术;老年患者;认知功能;呼吸指标

[中图分类号] R614.2 [文献标识码] A [收稿日期] 2022-02-17

Effects of different CO_2 pneumoperitoneum pressure on cognitive function and respiratory indexes in elderly patients undergoing laparoscopic hernia repair

LIU Xiu[1], KONG Guan-xiang[1], JI Xiao-qing[2], DAI Ti-jun[3] (1. Department of Anesthesiology, Shuyang Hospital of Traditional Chinese Medicine, Shuyang Jiangsu 223600, China; 2. Department of Anesthesiology, Shuyang People's Hospital, Shuyang Jiangsu 223600, China; 3. Department of Anesthesiology and Pharmacology, Xuzhou Medical University, Xuzhou Jiangsu 221004, China)

Abstract: Objective To explore the effects of different CO_2 pneumoperitoneum pressure on cognitive function and respiratory indexes in elderly patients undergoing laparoscopic hernia repair. **Methods** A total of 116 elderly patients underwent laparoscopic hernia repair were selected as the research objects, and they were randomly divided into group L (with CO_2 pneumoperitoneum pressure of 11 mmHg) and group H (with CO_2 pneumoperitoneum pressure of 15 mmHg). The operation time, intraoperative bleeding volume, cognitive function score, respiratory indexes, vital signs and the incidence of adverse reactions in the awakening period in the two groups were counted and compared. **Results** There was no statistically significant difference in the operation time or intraoperative bleeding volume between the two groups ($P>0.05$). The cognitive function scores 4 hours and 24 hours after operation in group H were significantly lower than those in group L ($P<0.05$). There was no statistically significant difference in the peak airway pressure (Peak), plateau airway pressure (Pplat) or dynamic lung compliance (Cdyn) between the two groups before the establishment of pneumoperitoneum and at the end of operation ($P>0.05$); the Ppeak and Pplat 1 hour after operation in group H were higher than those in group L, and the Cdyn were lower than that in group L, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). There was no statistically significant difference in the mean arterial pressure, heart rate or SpO_2 between the two groups before the establishment of pneumoperitoneum, 1 hour after operation and at the end of operation ($P>0.05$). There was no statistically significant difference in the incidence of hypoxemia between the two groups ($P>0.05$). The incidences of adverse reactions such as delayed awakening, restlessness in the awakening period, subcutaneous emphysema, nausea and vomiting in group L was lower than that in group H, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). **Conclusion** The laparoscopic hernia repair can be successfully completed with the CO_2 pneumoperitoneum pressure of 11 mmHg, and it has little impact on the cognitive function and respiratory system after operation of elderly patients, the patient's vital signs are stable and the incidence of adverse reactions is lower.

Keywords: CO_2 pneumoperitoneum pressure; laparoscopic hernia repair; elderly patients; cognitive function; respiratory index

[基金项目] 国家自然科学基金(30872432)

[通信作者] 季小青,E-mail:497147406@qq.com

随着现代医疗技术的不断进步,微创技术在临床上获得了广泛应用。在腹腔镜手术过程中,需在患者的腹腔内注入一定量的 CO_2 来维持手术的操作空间,常选择 11 ~ 15 mmHg 的 CO_2 气腹压力,而腹腔内较高的气腹压力及手术过程中需要维持头低足高位,会对患者的循环及呼吸系统造成不良影响,还会导致颅内压增高,对患者的神经认知功能产生一定影响[1-2]。

老年患者的认知功能及呼吸指标更容易受到腹腔镜手术的影响。目前,关于不同 CO_2 气腹压力对腹腔镜疝修补术老年患者认知功能及呼吸指标的影响尚不明确。本研究选取 116 例腹腔镜疝修补术老年患者作为研究对象,探讨不同 CO_2 气腹压力对腹腔镜疝修补术老年患者认知功能及呼吸指标的影响,以期为临床提供参考。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取 2018 年 1 月至 2021 年 11 月在沭阳县人民医院行腹腔镜疝修补术的老年患者 116 例作为研究对象,按照随机数字表法分为 L 组和 H 组,每组58 例,2 组患者手术时的 CO_2 气腹压力分别为 11 mmHg 及 15 mmHg。本研究对研究人员、患者、数据分析人员设盲,样本量大小根据主要观察指标认知功能评分降低 2 分为诊断认知功能改变有意义,使用PASS 15.0 软件,确定 $\alpha = 0.05$,检验效能 $1 - \beta = 0.8$,计算样本量为 104 例,允许有 10% 脱落率,共 116 例纳入研究。本研究经沭阳县人民医院伦理委员会批准(20180704011)后开展,患者及其家属知情同意。2 组患者年龄、性别、体质量、美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists,ASA)分级、手术侧别等一般资料比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。患者的筛选流程图见图 1。

1.2 纳入、排除及剔除标准

纳入标准:行腹腔镜疝修补术(手术方式均为腹腔镜下经腹膜前疝补片修补术);年龄 >60 岁;全身麻醉下手术;手术时间 >60 min。排除标准:ASA 分级 > Ⅲ级;有严重心、肺疾病;对围术期使用的药物过敏;手术前合并精神疾病、认知功能障碍;存在严重的可引起腹内压增高的疾病(严重的前列腺增生、便秘或慢性咳嗽、肝硬化或肿瘤引起的难以控制的腹水等)。剔除标准:术中中转开腹;术中重要脏器被误伤;不能配合本研究顺利进行。

表 1 患者一般资料比较($n = 58$)

组别	年龄/岁	性别/例		体质量/kg	ASA 分级/例			手术侧别/例	
		男	女		Ⅰ级	Ⅱ级	Ⅲ级	单侧	双侧
L 组	69.92 ± 8.25	41	17	64.11 ± 14.03	34	20	4	48	10
H 组	70.11 ± 7.97	43	15	63.95 ± 13.89	35	21	2	49	9
t/χ^2	0.941	0.173		1.023	0.706			0.063	
P	0.579	0.677		0.512	0.703			0.802	

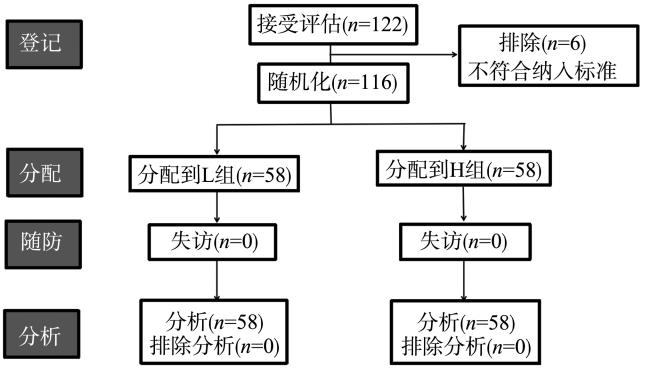


图 1 患者的筛选流程图

1.3 麻醉方法

2 组腹腔镜疝修补术老年患者进入手术间后,连接监护仪(BeneView T5 型,迈瑞公司),监测患者的心电图、血压、脉搏血氧饱和度(pulse oxygen saturation,SpO_2)等,建立静脉通路后,行静脉麻醉诱导,诱导的药物依次为:咪达唑仑(江苏恩华药业股份有限公司,批号:MZ201206)0.04 mg/kg、丙泊酚(西安力邦制药有限公司,批号:22106181-2)2 mg/kg、顺阿曲库铵(江苏恒瑞医药股份有限公司,批号:210604AU)0.2 mg/kg、舒芬太尼(宜昌人福医药股份有限公司,批号:01A01121)0.4 μg/kg。麻醉医师手动加压给氧,待达到肌松条件后,行经口气管插管,气管导管固定后连接麻醉机(Datex-Ohmeda Carestation 620 型)进行容量控制模式下的机械通气(吸呼比 1∶2,潮气量 8 mL/kg,呼吸频率 14 次/分)。麻醉维持阶段使用丙泊酚(西安力邦制药有限公司,批号:22106181-2)5.0 mg/(kg·h)、瑞芬太尼(国药集团工业有限公司廊坊分公司,批号:20201101)0.01 mg/(kg·h)及顺阿曲库铵(江苏恒瑞医药股份有限公司,批号:210604AU)0.1 mg/(kg·h)进行微量泵静脉泵注,麻醉过程中结合患者生命体征变化情况和麻醉深度调整术中静脉麻醉维持的药物用量。在同一手术时间点,患者的体位基本一致,头低足高位角度也大致相同。

术中 L 组患者的 CO_2 气腹压力设为11 mmHg,H 组患者的 CO_2 气腹压力设为 15 mmHg。手术结束后,将患者送麻醉复苏室复苏,拔除气管导管,由高年资麻醉医

师(中级及以上职称)评估后,将患者送回病房。2 组患者术后均给予抗感染及补液等对症支持治疗。

1.4 观察指标

比较 2 组患者的手术时间及术中出血量等。比较 2 组患者在术前 24 h、术后 4 h、术后 24 h、术后 48 h 及术后 72 h 的认知功能评分,采用简易智力状态检查量表(mini-mental state examination, MMSE)进行评估。监测并比较 2 组患者气腹建立前、手术 1 h 以及手术结束时的气道峰压(peak airway pressure, Ppeak)、气道平台压(plateau airway pressure, Pplat)、肺动态顺应性(dynamic lung compliance, Cdyn)等呼吸指标及平均动脉压、心率、SpO_2等生命体征。比较 2 组患者苏醒延迟(停止麻醉后 30 min 呼唤患者仍不能睁眼、握手,对痛觉刺激无明显反应)、苏醒期躁动、皮下气肿、低氧血症及恶心呕吐等不良反应的发生情况。

1.5 统计学处理

使用 SPSS 20.0 软件对数据进行统计学分析,计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 t 检验,多组间比较采用方差分析。计数资料以率(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者手术时间及术中出血量比较

2 组患者手术时间及术中出血量比较差异无统计学意义($P>0.05$),见表 2。

表 2 患者手术时间及术中出血量比较($\bar{x} \pm s$, $n=58$)

组别	手术时间/min	术中出血量/mL
L 组	78.15 ± 12.43	45.15 ± 13.15
H 组	76.57 ± 12.26	42.94 ± 14.27
t	1.114	1.207
P	0.506	0.486

2.2 患者不同时间点认知功能评分比较

术前 24 h、术后 48 h 及术后 72 h,2 组患者的认知功能评分比较差异无统计学意义($P>0.05$);术后 4 h 及术后 24 h,H 组患者的认知功能评分均显著低于 L 组,差异有统计学意义($P<0.05$);术后 4 h 及术后 24 h,2 组患者的认知功能评分均显著低于同组术前 24 h,差异有统计学意义($P<0.05$);术后 48 h 和 72 h,2 组患者的认知功能评分与术前 24 h 比较差异均无统计学意义($P>0.05$),见表 3。

表 3 患者不同时间点认知功能评分比较($\bar{x} \pm s$, $n=58$, 分)

组别	术前 24 h	术后 4 h	术后 24 h	术后 48 h	术后 72 h
L 组	28.79 ± 0.89	25.35 ± 1.18 *	25.84 ± 1.14 *	28.21 ± 0.91	28.67 ± 0.92
H 组	28.58 ± 0.83	22.92 ± 0.91 *	23.10 ± 0.87 *	27.94 ± 0.88	28.42 ± 0.85
t	0.778	6.783	7.590	0.796	0.614
P	0.698	0.012	0.008	0.687	0.818

*:与同组术前 24 h 比较,$P<0.05$

2.3 患者不同时间点呼吸指标比较

气腹建立前和手术结束时,2 组患者的 Ppeak、Pplat 及 Cdyn 比较差异均无统计学意义($P>0.05$);在手术 1 h,H 组患者的 Ppeak、Pplat 高于 L 组,Cdyn 低于 L 组,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表 4。

2.4 患者不同时间点生命体征比较

2 组患者术后均未出现严重的肺部并发症,在气腹建立前、手术 1 h 以及手术结束时,2 组患者平均动脉压、心率以及 SpO_2 比较差异均无统计学意义($P>0.05$),见表 5。

2.5 患者苏醒期不良反应发生情况比较

2 组患者的低氧血症发生率比较差异无统计学意义($P>0.05$),L 组患者苏醒延迟、苏醒期躁动、皮下气肿以及恶心呕吐等不良反应的发生率低于 H 组,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表 6。

表 4 患者不同时间点呼吸指标比较($\bar{x} \pm s$, $n=58$)

组别	Ppeak/cmH_2O			Pplat/cmH_2O			Cdyn/cmH_2O		
	气腹建立前	手术 1 h	手术结束时	气腹建立前	手术 1 h	手术结束时	气腹建立前	手术 1 h	手术结束时
L 组	20.26 ± 2.43	27.45 ± 6.21	22.12 ± 5.28	16.91 ± 2.21	22.85 ± 5.43	18.72 ± 3.97	52.92 ± 8.16	33.43 ± 5.65	52.03 ± 8.20
H 组	20.14 ± 2.40	32.82 ± 7.47	22.35 ± 5.39	16.78 ± 2.14	27.87 ± 6.05	19.20 ± 4.06	52.47 ± 7.97	28.16 ± 5.12	51.75 ± 8.14
t	0.583	8.190	0.617	0.601	7.927	0.829	0.816	8.456	0.723
P	0.812	0.006	0.805	0.809	0.008	0.756	0.770	0.005	0.791

表 5 患者不同时间点生命体征比较($\bar{x} \pm s$, $n=58$)

组别	平均动脉压/mmHg			心率/(次·分$^{-1}$)			SpO_2/%		
	气腹建立前	手术 1 h	手术结束时	气腹建立前	手术 1 h	手术结束时	气腹建立前	手术 1 h	手术结束时
L 组	84.15 ± 16.47	77.25 ± 13.54	83.25 ± 17.24	77.21 ± 11.25	82.23 ± 13.36	79.15 ± 12.15	99.10 ± 0.85	99.02 ± 0.82	98.93 ± 0.80
H 组	83.88 ± 15.99	75.92 ± 14.46	82.36 ± 16.55	76.98 ± 12.10	84.87 ± 14.02	78.20 ± 12.13	99.02 ± 0.87	98.86 ± 0.91	98.55 ± 0.94
t	0.521	1.134	0.957	0.540	1.254	0.875	0.653	0.433	0.514
P	0.872	0.493	0.523	0.976	0.472	0.658	0.753	0.976	0.886

表 6 患者苏醒期不良反应发生情况比较[n=58,例(%)]

组别	苏醒延迟	苏醒期躁动	皮下气肿	恶心呕吐	低氧血症
L 组	4(6.90)	5(8.62)	2(3.45)	5(8.62)	3(5.17)
H 组	12(20.69)	14(24.15)	9(15.52)	14(24.15)	5(8.62)
χ^2	4.640	5.098	4.921	5.098	0.537
P	0.031	0.024	0.027	0.024	0.464

3 讨论

相较于传统的开腹手术,腹腔镜疝修补术切口更小,手术视野更清晰,有利于手术医生探查,且患者恢复快,出血少,已经广泛应用于临床[3]。有研究指出,全身麻醉下腹腔镜手术中,腹腔内较高的 CO_2 气腹压力会传导到胸腔,导致中枢神经系统静脉流出一定程度受阻,增加脑脊液量,进而增高颅内压,对神经系统造成不良影响[4-5]。

人体的生理功能会受到腹腔镜手术中 CO_2 气腹压力的影响[6-7]。CO_2 气腹压力与患者术后认知功能障碍的发生有一定关系[8-9]。本研究中,2 组患者术后认知功能短时间内受到一定影响,但在术后 48 h 即得到恢复。翁郁玲等[10]的研究提示,腹腔镜手术中使用较高的 CO_2 气腹压力(15 mmHg)会对患者的激素水平及脑损伤化学标志物的释放造成影响。本研究中,H 组患者手术 1 h 时的 Ppeak、Pplat 高于 L 组,Cdyn 低于 L 组,而在术后 4 h 及术后 24 h,H 组患者的认知功能评分显著低于 L 组,表明相对较高的 CO_2 气腹压力对老年患者的呼吸系统及术后认知功能的影响更大。在全身麻醉诱导后行气管插管连接呼吸机代替患者呼吸是在麻醉期间维持患者生命体征的重要措施。全身麻醉下行腹腔镜疝修补术,腹腔中一定的 CO_2 气腹压力会引起膈肌上抬,胸腔内的压力增加,会对循环系统造成不良影响,使机械通气的阻力明显增加,进而造成气道压力升高,Cdyn 显著下降,不仅给麻醉医师对术中呼吸系统的管理造成一定难度,还在一定程度上增加了患者急性肺损伤的发生风险[4-5]。CO_2 气腹压力越高,对呼吸及循环系统造成的不良影响越大;因此在满足手术需要的同时,选用较低的气腹压力,对于降低 CO_2 气腹压力及对腹腔镜手术患者呼吸及循环系统的不良影响有着十分积极的意义。

本研究结果显示,与 15 mmHg 的 CO_2 气腹压力相比,11 mmHg 的 CO_2 气腹压力并不会延长手术时间,增加术中出血量,表明较低的 CO_2 气腹压力同样可以满足腹腔镜疝修补术的手术要求。此外,与 15 mmHg 的 CO_2 气腹压力相比,在 11 mmHg 的 CO_2 气腹压力下行腹腔镜疝修补术,患者苏醒延迟、苏醒期躁动、皮下气肿以及恶心呕吐等的发生率明显降低,这可能是因为手术时腹腔内较高的 CO_2 气腹压力更容易引起 CO_2 的弥散吸收,进而导致患者发生 CO_2 麻醉,意识恢复延迟,患者在苏醒期容易烦躁和恶心呕吐,皮下气肿发生率更高,这与其他研究结果相似[11-13],为明确相关原因,可以进行更加深入的研究。

综上所述,在 11 mmHg 的 CO_2 气腹压力下可以顺利完成腹腔镜疝修补术,且对老年患者的术后认知功能、呼吸系统影响较小,患者生命体征更加平稳,麻醉苏醒期相关不良反应发生率更低,值得在临床上推广应用。

[参考文献]

[1] 钟 慧,敖家驹,张 杰,等. 低气腹压与标准气腹压对腹腔镜老年患者视神经鞘及预后的研究[J]. 江西医药,2021,56(9):1353-1357. doi:10.3969/j.issn.1006-2238.2021.09.012.

[2] 陈 瑜,刘玉明. 不同 CO_2 气腹压力对全麻腹腔镜子宫切除术患者围术期并发症及应激反应的影响[J]. 中国妇幼保健,2021,36(3):712-715. doi:10.19829/j.zgfybj.issn.1001-4411.2021.03.072.

[3] Mohammadzade AR, Esmaili F. Comparing hemodynamic symptoms and the level of abdominal pain in high-versus low-pressure carbon dioxide in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy[J]. Indian J Surg, 2018,80(1):30-35. doi:10.1007/s12262-016-1552-4.

[4] 叶 炜,陈金红,姚盛来,等. 不同气腹压力对腹腔镜胃切除术患者中心静脉压的影响及其非监测功能的应用[J]. 中国当代医药,2021,28(25):124-127. doi:10.3969/j.issn.1674-4721.2021.25.034.

[5] 刘晶晶,斯妍娜,唐曙华,等. 不同气腹压力对腹腔镜妇科手术患者颅内压的影响[J]. 临床麻醉学杂志,2019,35(5):478-481. doi:10.12089/jca.2019.05.016.

[6] 张为方,刘金东. 后腹腔镜手术术中呼气末二氧化碳分压对老年患者术后认知功能的影响[J]. 贵州医药,2021,45(3):378-380. doi:10.3969/j.issn.1000-744X.2021.03.018.

[7] 崔晓媛,梁仁芮,王春燕. 允许性高碳酸血症对机器人辅助老年前列腺根治性切除术脑氧饱和度及术后认知功能障碍的影响[J]. 安徽医药,2021,25(7):1350-1354. doi:10.3969/j.issn.1009-6469.2021.07.019.

[8] 史 斌,胡敬利,孙庆旭. CO_2 气腹压力对老年患者腹腔镜直肠癌手术后认知功能、脑应激因子及脑供氧水平的影响[J]. 腹腔镜外科杂志,2020,25(7):529-533. doi:10.13499/j.cnki.fqjwkzz.2020.07.529.

[9] Kis H, Rhim JH, Park JH, et al. Quantitative analysis of the effect of end-tidal carbon dioxide on regional cerebral oxygen saturation in patients undergoing carotid endarterectomy under general anaesthesia [J]. Br J Clin Pharmacol,2018,84(2):292-300. doi:10.1111/bcp.13441.

[10] 翁郁玲,赵 丹,吴天红. 不同压力二氧化碳气腹对妇科腹腔镜手术患者术后早期认知功能的影响分析[J]. 中国实用医药,2021,16(5):1-4. doi:10.14163/j.cnki.11-5547/r.2021.05.001.

[11] Kothari A, Baskaran D. Pressure-controlled volume guaranteed mode improves respiratory dynamics during laparoscopic cholecystectomy: a comparison with conventional modes[J]. Anesth Essays Res, 2018, 12(1):206-212. doi:10.4103/aer.AER_96_17.

[12] 苗 民,饶丽华,刘 伟,等. 不同压力二氧化碳对胸腔镜下老年食管癌患者根治术的影响[J]. 临床肺科杂志,2017,22(9):1719-1721. doi:10.3969/j.issn.1009-6663.2017.09.050.

[13] 王廷峰,倪燕婷,吴德俊,等. 不同气腹压力下完全腹膜外腹股沟疝修补术气腹相关并发症的对比研究[J]. 腹腔镜外科杂志,2020,25(12):903-907. doi:10.13499/j.cnki.fqjwkzz.2020.12.903.

(编辑:贺绍梅)