

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2022.01.034

不同 CO₂ 气腹压力对老年腹腔镜结直肠癌根治术患者苏醒质量、应激反应和术后认知功能的影响 *

李玲霞^{1,2} 高东梅² 胡彬³ 贺芬⁴ 任斐¹ 李元军^{5Δ} 王敏¹

(1 延安大学附属医院麻醉科 陕西 延安 716000; 2 延安大学附属医院疼痛康复医学科 陕西 延安 716000;

3 西安国际医学中心高新医院麻醉科 陕西 西安 710075; 4 延安大学附属医院重症医学科 陕西 延安 716000;

5 延安大学附属医院呼吸科 陕西 延安 716000)

摘要 目的:观察不同二氧化碳(CO₂)气腹压力对老年腹腔镜结直肠癌根治术患者苏醒质量、应激反应和术后认知功能的影响。**方法:**选择 2018 年 5 月~2020 年 12 月期间我院收治的择期行腹腔镜结直肠癌根治术患者 91 例,按入院奇偶号顺序将患者分为低 CO₂ 气腹压力组(低压力组, 10 mmHg, 45 例)和高 CO₂ 气腹压力组(高压组, 15 mmHg, 46 例)。对比两组苏醒质量、应激反应、呼吸功能指标和认知功能变化情况。**结果:**低压力组患者的苏醒期躁动发生率低于高压组($P<0.05$)。两组患者注气针刺时(T1)、气腹成功建立时(T2)、放气后 10 min(T3)时间点 C 反应蛋白(CRP)、皮质醇均高于入室时(T0)时间点($P<0.05$),低压力组 T1、T2、T3 时间点 CRP、皮质醇均低于高压组($P<0.05$)。与气腹前相比,两组气腹 20 min 后动脉血氧分压(PaO₂)降低,动脉血二氧化碳分压(PaCO₂)升高($P<0.05$),与低压力组相比,高压组 PaO₂ 更低,PaCO₂ 更高($P<0.05$)。术后第 1 d、术后第 3 d、术后第 7 d,低压力组简易精神状态检查量表(MMSE)评分均高于同时点的高压组($P<0.05$)。**结论:**老年腹腔镜结直肠癌根治术中,采用较低的 CO₂ 气腹压力可提升苏醒质量,减轻机体应激反应、呼吸系统损害和认知功能损害。

关键词:气腹压力;老年;腹腔镜结直肠癌根治术;苏醒质量;应激反应;认知功能

中图分类号:R735.3 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2022)01-177-05

Effects of Different CO₂ Pneumoperitoneum Pressure on Recovery Quality, Stress Response and Postoperative Cognitive Function in Elderly Patients Undergoing Laparoscopic Radical Resection of Rectal Cancer*

LI Ling-xia^{1,2}, GAO Dong-mei², HU Bin³, HE Fen⁴, REN Fei¹, LI Yuan-jun^{5Δ}, WANG Min¹

(1 Department of Anesthesiology, Affiliated Hospital of Yan'an University, Yan'an, Shaanxi, 716000, China;

2 Department of Pain Rehabilitation Medicine, Affiliated Hospital of Yan'an University, Yan'an, Shaanxi, 716000, China;

3 Department of Anesthesiology, High tech Hospital of Xi'an International Medical Center, Xi'an, Shaanxi, 710075, China;

4 Department of Critical Care, Affiliated Hospital of Yan'an University, Yan'an, Shaanxi, 716000, China;

5 Department of Respiratory, Affiliated Hospital of Yan'an University, Yan'an, Shaanxi, 716000, China)

ABSTRACT Objective: To observe the effects of different carbon dioxide (CO₂) pneumoperitoneum pressure on recovery quality, stress response and postoperative cognitive function in elderly patients undergoing laparoscopic radical resection of colorectal cancer.

Methods: 91 patients undergoing laparoscopic radical resection of colorectal cancer were selected from May 2018 to December 2020, they were randomly divided into low CO₂ pneumoperitoneum pressure group (low pressure group, 10 mmHg, 45 cases) and high CO₂ pneumoperitoneum pressure group (high pressure group, 15 mmHg, 46 cases). The recovery quality, stress response, respiratory function indexes and cognitive function of the two groups were compared. **Results:** The incidence of restlessness in the wake period in the low pressure group were all lower than those in the high pressure group ($P<0.05$). The C-reactive protein (CRP) and cortisol at the time of puncture (T1), successful establishment of pneumoperitoneum (T2) and 10 min after deflation (T3) time points were higher than those at entering the room (T0) time point ($P<0.05$). CRP and cortisol at T1, T2 and T3 in low pressure group were lower than those in high pressure group ($P<0.05$). Compared with before pneumoperitoneum, arterial partial pressure of oxygen (PaO₂) decreased, and arterial partial pressure of carbon dioxide (PaCO₂) increased in two groups 20 minutes after pneumoperitoneum ($P<0.05$). Compared with low pressure group, PaO₂ was lower, and PaCO₂ was higher in high pressure group ($P<0.05$). The mini mental state examination (MMSE) scores of the low pressure group were higher than those of the high pressure group at 1 d, 3 d and 7 d after the operation ($P<0.05$).

Conclusion: In elderly patients undergoing laparoscopic radical resection of colorectal cancer, lower pneumoperitoneum pressure can

* 基金项目:陕西省延安市科技计划项目(SL2019ZCSY-002, SL2019ZCSZ-003);陕西省社会发展科技攻关项目(2016SF-075)

作者简介:李玲霞(1973-),女,本科,副主任医师,研究方向:临床麻醉, E-mail: lilingxia_197307@163.com

Δ 通讯作者:李元军(1971-),男,本科,主任医师,研究方向:呼吸系统疾病, E-mail: 791120783@qq.com

(收稿日期:2021-05-23 接受日期:2021-06-18)

reduce the incidence of agitation during recovery period, high incidence of PETCO₂ during operation, cardiovascular medication rate, and reduce stress response, respiratory system and cognitive function damage.

Key words: Pneumoperitoneum pressure; Elderly; Laparoscopic radical resection of rectal cancer; Recovery quality; Stress response; Cognitive function

Chinese Library Classification(CLC): R735.3 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2022)01-177-05

前言

腹腔镜结直肠癌根治术是在腹腔镜下进行的手术,因其创伤小、术后恢复快等优点而广泛应用于临床治疗结直肠癌患者^[1,2]。腹腔镜手术的实施过程需建立人工气腹,而人工气腹的压力给患者神经系统、呼吸功能、循环功能带来不同程度的影响,部分患者术后甚至出现术后认知功能障碍(POCD)^[3]。加上行此类手术的患者多集中于老年群体,对麻醉和手术耐受性势必减弱,使麻醉、手术风险增加^[4]。随着腹腔镜技术的成熟应用,麻醉医师发现不同气腹压力可能导致不同的手术效果^[5,6]。本研究通过对比采用 10 mmHg、15 mmHg 这两种二氧化碳(CO₂)气腹压力对老年腹腔镜结直肠癌根治术患者的影响,旨在为临床此类患者术中选择合适的 CO₂ 气腹压力提供参考,以获得更好的麻醉效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择 2018 年 5 月~2020 年 12 月期间我院收治的择期行腹腔镜结直肠癌根治术患者 91 例,其中男 52 例,女 39 例,平均年龄(67.70±5.32)岁;平均体质量指数(24.43±1.46)kg/m²;临床分期^[7]: I 期、II 期、III 期分别为 41 例、30 例、20 例;美国麻醉医师协会(ASA)分级: I 级、II 级分别为 50 例、41 例。研究方案通过我院伦理学委员会批准进行。纳入标准:(1)经影像学、肿瘤标记物、病理活检等确诊为结直肠癌;(2)具备手术指征,均给予腹腔镜结直肠癌根治术治疗;(3)年龄>60 岁;(4)无呼吸系统、神经系统疾病史和精神疾病史;(5)患者及其家属了解本次研究内容,签署了相关同意书。排除标准:(1)凝血功能异常;(2)存在远处转移者;(3)合并其他肿瘤疾病;(4)合并心肝肾等重要脏器功能障碍者;(5)存在酗酒史、药物成瘾史者。按入院奇偶号顺序将患者分为低 CO₂ 气腹压力组(低压力组,45 例)和高 CO₂ 气腹压力组(高压力组,46 例)。低压力组中男 25 例,女 20 例,平均年龄(67.92±6.15)岁;平均体质量指数(24.69±1.58)kg/m²;ASA 分级: I 级、II 级分别为 24 例、21 例;临床分期: I 期、II 期、III 期分别为 21 例、16 例、8 例。高压力组男 27 例,女 19 例,平均年龄(67.48±5.39)岁;平均体质量指数(24.17±2.26)kg/m²;ASA 分级: I 级、II 级分别为 26 例、20 例;临床分期: I 期、II 期、III 期分别为 20 例、14 例、12 例。两组一般资料均衡可比($P>0.05$)。

1.2 方法

两组患者均采用气管内插管静脉复合麻醉。入室后使用美国 GE 公司生产的 Datex-Ohmeda S/5 麻醉监护仪监测患者心率、血氧饱和度、心电图、血压等,给予面罩吸氧,开放上肢静脉建立静脉通路,麻醉诱导前快速输入 8~10 mL/kg 的乳酸林格

氏液。全麻诱导用药:咪达唑仑注射液(江苏九旭药业有限公司,规格:1 mL:5 mg,国药准字 H20113433)0.02~0.04 mg/kg、丙泊酚乳状注射液(广东嘉博制药有限公司,规格:20 mL:400 mg,国药准字 H20163405)1~1.5 mg/kg、枸橼酸芬太尼注射液[宜昌人福药业有限责任公司,规格:2 mL:0.1 mg(按 C₂₂H₂₈N₂O 计),国药准字 H42022076]2~3 mg/kg、苯磺顺阿曲库铵注射液[北京泰德制药股份有限公司,规格:5 mL:10 mg(按 C₃₃H₄₂N₂O₁₂ 计),国药准字 H20203696]0.8 mg/kg。上述药物静脉滴注,诱导成功后连接麻醉呼吸机,调整通气参数,潮气量 7~10 mL/kg,呼吸频率 10~14 次/min,呼气末二氧化碳分压(PETCO₂)维持 30~45 mmHg。建立人工气腹,使用 AESCU-LAPFLOW25 气腹机(德国贝朗公司生产)设定 CO₂ 气腹压力,调控并维持 CO₂ 气腹压力。低压力组和高压力组分别采用 10 mmHg、15 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)压力。术中吸入七氟烷(Baxter Healthcare Corporation,规格:250 mL,批准文号:HJ20160431),静脉输注丙泊酚乳状注射液和注射用盐酸瑞芬太尼[国药集团工业有限公司廊坊分公司,规格:1 mg(以瑞芬太尼 C₂₀H₂₈N₂O₅ 计),国药准字 H20123422]维持麻醉,间断静脉注射苯磺顺阿曲库铵注射液维持肌松。手术结束前 5 min 停止所有麻醉药物。

1.3 观察指标

(1)观察两组患者苏醒质量,包括患者拔管时间、苏醒时间、苏醒期躁动发生率。(2)记录两组气腹前、气腹 20 min 后的动脉血氧分压(PaO₂)、动脉血二氧化碳分压(PaCO₂)变化情况,其中 PaO₂、PaCO₂ 数值通过抽取桡动脉血 1 mL 以沃芬 GEM3000 血气分析仪(购自上海涵飞医疗器械有限公司)分析获取。(3)抽取两组患者入室时(T0)、充气针穿刺时(T1)、气腹成功建立时(T2)、放气后 10 min(T3)的血液样本,经离心处理后,采用胶乳增强免疫比浊法测定 C 反应蛋白(CRP)水平,试剂盒购自杭州囊萤科技有限公司;使用放射免疫法检测患者皮质醇水平,试剂盒购自德国欧蒙公司。(4)于术前 1 d 及术后第 1 d、第 3 d、第 7 d 采用简易精神状态检查量表(MMSE)^[8]评价患者认知功能。MMSE 包括 11 个项目,总分 30 分,其中≥27 分为正常,分数越低,认知障碍越严重。

1.4 统计学方法

应用 SPSS 22.0 进行统计分析。计数资料以百分率表示,采用 χ^2 检验。应激反应指标等计量资料经检验符合正态分布,以($\bar{x} \pm s$)表示,不同观测时间点比较采用重复测量方差分析,两组数据比较采用 t 检验。所有统计均采用双侧检验,检验水准 $\alpha=0.05$, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组苏醒质量对比分析

两组苏醒时间、拔管时间组间对比无明显差异($P>0.05$)。差异有统计学意义($P<0.05$),具体如表 1 所示。低压力组患者的苏醒期躁动发生率均低于高压组,组间对比

表 1 两组苏醒质量对比分析

Table 1 Comparative analysis of awakening quality between the two groups

Groups	Extubation time(min)	Recovery time(min)	Incidence of agitation in recovery period[n(%)]
Low pressure group(n=45)	8.39±0.53	6.88±0.79	7(15.56)
High pressure group(n=46)	8.42±0.62	6.96±0.83	16(34.78)
χ^2/t	-0.248	-0.471	4.452
P	0.805	0.699	0.035

2.2 两组应激反应指标对比分析

两组 T0 时间点 CRP、皮质醇比较无明显差异($P>0.05$),两组患者 T1、T2、T3 时间点 CRP、皮质醇均高于 T0 时间点($P<0.$

05),低压力组 T1、T2、T3 时间点 CRP、皮质醇均低于高压组($P<0.05$),具体如表 2 所示。

表 2 两组应激反应指标对比分析($\bar{x}\pm s$)Table 2 Comparative analysis of stress response indexes between the two groups($\bar{x}\pm s$)

Groups	Time points	CRP(mg/L)	Cortisol(nmol/L)
Low pressure group(n=45)	T0	16.51±2.87	211.10±62.34
	T1	54.56±6.02 ^a	287.22±91.12 ^a
	T2	76.20±6.83 ^{ab}	421.63±87.82 ^{ab}
	T3	69.18±5.90 ^{abc}	362.78±72.51 ^{abc}
High pressure group(n=46)	T0	16.20±2.55	212.69±89.24
	T1	78.17±6.41 ^{ad}	365.82±79.17 ^{ad}
	T2	92.48±8.30 ^{abd}	493.73±81.20 ^{abd}
	T3	88.45±7.28 ^{abcd}	437.20±98.13 ^{abcd}
Overall analysis	HF coefficient	0.8159	0.8341
Comparison between groups	F,P	29.372, 0.000	52.408, 0.000
Intra group comparison	F,P	93.486, 0.000	106.832, 0.000
Interaction	F,P	18.629, 0.000	6.725, 0.000

Note: compare with T0, ^a $P<0.05$; compare with T1, ^b $P<0.05$; compare with T2, ^c $P<0.05$; compare with low pressure group, ^d $P<0.05$.

2.3 两组呼吸系统指标对比

两组气腹前 PaO₂、PaCO₂ 比较无明显差异($P>0.05$),与气腹前相比,两组气腹 20 min 后 PaO₂ 降低,PaCO₂ 升高($P<0.05$),与低压力组相比,高压组 PaO₂ 更低,PaCO₂ 更高($P<0.05$),具体见表 3。

2.4 两组患者认知功能情况对比

两组术前 1 d 的 MMSE 评分比较无明显差异($P>0.05$),术后第 1 d、术后第 3 d、术后第 7 d,两组 MMSE 评分均较术前 1 d 降低($P<0.05$),低压力组 MMSE 评分均高于同时间点的高压组($P<0.05$),具体见表 4。

3 讨论

腹腔镜结直肠癌根治术的微创性以及安全性已得到了临床的广泛认可,但即便如此,其仍属于有创的手术操作,可导致机体表现出不同程度的应激反应^[9,10]。腹腔镜结直肠癌根治术

时需进行 CO₂ 气腹,以往有研究证实^[11],随着腹腔内 CO₂ 浓度逐渐升高,腹腔内压增加,胸腔容积缩小,肺顺应性下降,可造成高 PaCO₂、PETCO₂,导致呼吸系统运行障碍。且有研究表明^[12],随着腹腔内 CO₂ 浓度逐渐升高,部分 CO₂ 会扩散到腹腔脏器,通过血液进入血液循环,引起高碳酸血症,危害人体健康。高碳酸血症可导致血管加压素、儿茶酚胺、肾素-血管紧张素等大量释放,心血管系统兴奋,使机体处于不同程度的应激状态^[13-15]。此外,腹腔镜结直肠癌根治术的手术群体多为老年人,既往有研究表明^[16],腹腔镜手术后患者容易发生 POCD,发病率为 10%~62%。因此,CO₂ 气腹压力既要满足手术的需要,又应尽可能地减少对人体循环功能和呼吸功能损害,减少应激反应,减轻术后认知功能损害,维持生命体征平稳^[17-19]。

本研究将 CO₂ 气腹压力设定为 10 mmHg、15 mmHg,两种气腹压力均可控,结果显示,两组拔管时间、苏醒时间组间对比无明显差异,表明低、高气腹压力可获得大致相当的苏醒质量,

表 3 两组呼吸系统指标对比($\bar{x} \pm s$, mmHg)Table 3 Comparison of respiratory system indexes between the two groups($\bar{x} \pm s$, mmHg)

Groups	Time points	PaO ₂	PaCO ₂
Low pressure group(n=45)	Before pneumoperitoneum	369.24±32.24	34.18±4.42
	20 minutes after pneumoperitoneum	330.35±37.88	38.78±4.08
	t	5.269	-5.160
	P	0.000	0.000
High pressure group(n=46)	Before pneumoperitoneum	368.26±40.41	34.47±3.19
	20 minutes after pneumoperitoneum	285.03±32.79	43.96±3.57
	t	10.800	-13.362
	P	0.000	0.000
Before pneumoperitoneum	t, P	0.127, 0.899	-0.357, 0.722
20 minutes after pneumoperitoneum	t, P	6.068, 0.000	-6.410, 0.000

表 4 两组患者认知功能情况对比($\bar{x} \pm s$, 分)Table 4 Comparison of cognitive function between the two groups($\bar{x} \pm s$, scores)

Groups	1d before operation	1d after operation	3d after operation	7d after operation
Low pressure group(n=45)	29.26±0.33	22.78±1.35 ^a	24.39±1.31 ^{ab}	26.97±2.02 ^{abc}
High pressure group(n=46)	29.21±0.27	20.81±1.27 ^a	22.16±1.22 ^{ab}	24.86±1.34 ^{abc}
t	0.792	7.171	8.406	5.884
P	0.431	0.000	0.000	0.000

Note: compared with 1d before operation, ^aP<0.05; compared with the 1d after operation, ^bP<0.05; compared with the 3d after operation, ^cP<0.05.

但低压力组患者的苏醒期躁动发生率更低。过高的 CO₂ 气腹压力可能引起通气 / 血流比率失调,引起苏醒期躁动发生^[20-22]。同时分析两组呼吸系统指标发现,与低压力组相比,高压组 PaO₂ 更低, PaCO₂ 更高。提示低气腹压力有利于减少对人体呼吸系统的损害。气腹压力相对更低的的患者腹内压升高不显著,对膈肌的压迫力度较小,可有效维持肺顺应性,维持机体正常的通气功能, CO₂ 潴留不显著,从而对人体呼吸功能影响相对更轻^[23-25]。皮质醇、CRP 是临床常用的反映应激反应指标,机体术中受到麻醉、手术牵拉等刺激,可导致肾素 - 血管紧张素 - 醛固酮系统被激活,同时还可引起下丘脑垂体 - 肾上腺皮质轴兴奋,促使皮质醇、CRP 水平迅速升高^[26,27]。两组患者在手术期间均表现出不同程度的应激反应,但低气腹压力带给患者的应激刺激相对更轻。主要是因为过多 CO₂ 可导致高碳酸血症,除了激活肾素 - 血管紧张素 - 醛固酮系统外,还可影响肺呼吸和机体循环功能,可见高气腹压可对机体造成多方面的刺激,手术中选择低气腹压力有利于减轻应激反应程度^[28]。MMSE 评分可有效反映被试者认知功能缺损程度^[29],本次研究中,术后不同时间点,低压力组 MMSE 评分均高于同时点高压组,可见低气腹压力可减轻对人体认知功能的损害。主要可能是因为低气腹压力可减少 CO₂ 潴留和低氧血症的发生情况,从而为人体脑组织正常输送血液和氧气,维持大脑组织正常灌注,减少炎性因子释放,进一步减轻认知功能损害^[30]。

综上所述,老年腹腔镜结直肠癌根治术中,与高 CO₂ 气腹

压力相比,采用低 CO₂ 气腹压力的患者苏醒期躁动发生率更低,且机体应激程度、呼吸系统和认知功能的损害程度更轻。

参 考 文 献 (References)

- [1] You X, Liu Q, Wu J, et al. High versus low ligation of inferior mesenteric artery during laparoscopic radical resection of rectal cancer: A retrospective cohort study[J]. Medicine (Baltimore), 2020, 99(12): e19437
- [2] Wang KX, Cheng ZQ, Liu Z, et al. Vascular anatomy of inferior mesenteric artery in laparoscopic radical resection with the preservation of left colic artery for rectal cancer [J]. World J Gastroenterol, 2018, 24(32): 3671-3676
- [3] 赵淑萍, 于海蓉, 韩艳杰. 腹腔镜手术人工气腹对机体的影响及护理干预[J]. 中华医院感染学杂志, 2011, 21(11): 2378-2380
- [4] 刘新法, 张杰, 谢国柱, 等. 盐酸右美托咪啶在老年患者腹腔镜结直肠癌根治术麻醉中的应用研究[J]. 肿瘤药学, 2017, 7(6): 739-742
- [5] Hua J, Gong J, Yao L, et al. Low-pressure versus standard-pressure pneumoperitoneum for laparoscopic cholecystectomy: a systematic review and meta-analysis[J]. Am J Surg, 2014, 208(1): 143-150
- [6] Celarier S, Monziols S, Francois MO, et al. Randomized trial comparing low-pressure versus standard-pressure pneumoperitoneum in laparoscopic colectomy: PAROS trial[J]. Trials, 2020, 21(1): 216
- [7] Obrocea FL, Sajin M, Marinescu EC, et al. Colorectal cancer and the 7th revision of the TNM staging system: review of changes and suggestions for uniform pathologic reporting [J]. Rom J Morphol Embryol, 2011, 52(2): 537-544

- [8] Galea M, Woodward M. Mini-Mental State Examination (MMSE)[J]. Aust J Physiother, 2005, 51(3): 198
- [9] 唐毅, 李玉娟, 陈亚, 等. 经皮穴位电刺激联合全身麻醉对腹腔镜结直肠癌根治术患者炎症因子、T 细胞亚群和认知功能的影响[J]. 现代生物医学进展, 2020, 20(23): 4571-4575
- [10] Wang R, Wei Z, Liu Q, et al. Transanal versus transabdominal specimen extraction in laparoscopic rectal cancer surgery: a retrospective analysis from China [J]. Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne, 2019, 14(2): 203-209
- [11] 唐小兵, 张超, 周涛, 等. 不同 CO₂ 压力对腹腔镜直肠癌根治术患者术中应激反应及胃肠功能的影响[J]. 局解手术学杂志, 2020, 29(4): 308-312
- [12] 李前辉, 王玲, 吴青华, 等. 高龄患者行腹腔镜直肠癌根治术 CO₂ 气腹对循环及呼吸功能的影响 [J]. 西南国防医药, 2011, 21(9): 968-971
- [13] Kozin SV, Kravtsov AA, Kravchenko SV, et al. Antioxidant and anxiolytic effect of Bifidobacterium adolescentis and Lactobacillus acidophilus under conditions of normobaric hypoxia with hypercapnia[J]. Vopr Pitan, 2021, 90(2): 63-72
- [14] Yang HS, Liang Z, Vike NL, et al. Characterizing near-infrared spectroscopy signal under hypercapnia [J]. J Biophotonics, 2020, 13(11): e202000173
- [15] Shibasaki M, Sato K, Hirasawa A, et al. An assessment of hypercapnia-induced elevations in regional cerebral perfusion during combined orthostatic and heat stresses [J]. J Physiol Sci, 2020, 70(1): 25
- [16] 吕德珍, 滕成玲, 赵玉. 乌司他丁对腹腔镜下直肠癌根治术患者 POCD 的影响及机制探讨 [J]. 实用药物与临床, 2016, 19(5): 591-594
- [17] Guven S, Sal H, Guven ESG. Carbon Dioxide Pneumoperitoneum May Alter Ovarian Apoptosis: An Experimental Study [J]. Gynecol Minim Invasive Ther, 2021, 10(2): 91-95
- [18] Yashwashi T, Kaman L, Kajal K, et al. Effects of low- and high-pressure carbon dioxide pneumoperitoneum on intracranial pressure during laparoscopic cholecystectomy[J]. Surg Endosc, 2020, 34(10): 4369-4373
- [19] Goel A, Gupta S, Bhagat TS, et al. Comparative Analysis of Hemodynamic Changes and Shoulder Tip Pain Under Standard Pressure Versus Low-pressure Pneumoperitoneum in Laparoscopic Cholecystectomy[J]. Euroasian J Hepatogastroenterol, 2019, 9(1): 5-8
- [20] 谢金兰, 谷建华, 黄美玲, 等. CO₂ 气腹持续时间对老年结直肠癌根治术中血气及苏醒质量的影响 [J]. 基因组学与应用生物学, 2019, 38(9): 4303-4308
- [21] 刘扬. 不同气腹压对腹腔镜直肠癌根治术患者术后恢复的影响研究[J]. 结直肠肛门外科, 2018, 24(2): 133-137
- [22] 朱泽飞, 孙振涛, 杨贯宇, 等. 长时间 CO₂ 气腹和 Trendelenburg 体位对中老年患者直肠癌根治术中脑氧饱和度的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2020, 36(2): 152-155
- [23] 谢锴, 王小忠, 林祥伟, 等. 腹腔镜直肠癌根治术气腹及腹壁切口长度对血浆血管内皮生长因子水平的影响及其临床意义[J]. 腹腔镜外科杂志, 2013, 18(7): 509-512
- [24] 郭兆坤, 杨振华, 许俊, 等. 不同气腹压对腹腔镜直肠癌术后胃肠道并发症的影响[J]. 结直肠肛门外科, 2017, 23(2): 139-143
- [25] 王瑞春, 王伟, 孟波, 等. 两种通气模式对行腹腔镜直肠癌根治术老年患者肺保护作用的比较[J]. 上海医学, 2018, 41(5): 280-283
- [26] 陈高瀚, 金冬春. 腹腔镜根治术对老年结直肠癌患者应激反应、炎症反应和细胞免疫功能的影响 [J]. 中国老年学杂志, 2020, 40(6): 1177-1180
- [27] Partl R, Lukasiak K, Thurner EM, et al. The Elevated Pre-Treatment C-Reactive Protein Predicts Poor Prognosis in Patients with Locally Advanced Rectal Cancer Treated with Neo-Adjuvant Radiochemotherapy[J]. Diagnostics (Basel), 2020, 10(10): 780
- [28] 韩策然, 刘兆龙, 阎波. 腹腔镜 CO₂ 气腹对老年人酸碱平衡与创伤应激反应的影响[J]. 腹腔镜外科杂志, 2012, 17(10): 731-734
- [29] 管青兰, 盛飞, 郁志华, 等. MMSE 与 MoCA 评价社区老年人认知功能的差异分析 [J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2021, 19(9): 1577-1580
- [30] 李侠, 何文胜, 陈亮, 等. 不同 CO₂ 气腹压力对老年患者全麻腹腔镜术后认知功能的影响[J]. 中国医药导报, 2020, 17(22): 101-105

(上接第 158 页)

- [23] 孙明丽, 胡博, 蔡玲玲, 等. 中药冷热湿敷疗法治疗常见皮肤病临床经验探讨[J]. 北京中医药, 2019, 38(09): 60-62
- [24] Dolivo D, Xie P, Hou C, et al. Application of decellularized human reticular allograft dermal matrix promotes rapid re-epithelialization in a diabetic murine excisional wound model [J]. Cytotherapy, 2021, 7: S1465-3249(20): 30961-0
- [25] Luthringer M, Mukherjee T, Arguello-Angarita M, et al. Human-derived Acellular Dermal Matrix Grafts for Treatment of Diabetic Foot Ulcers: A Systematic Review and Meta-analysis [J]. Wounds, 2020, 32(2): 57-65
- [26] Cazzell S, Moyer PM, Samsell B, et al. A Prospective, Multicenter, Single-Arm Clinical Trial for Treatment of Complex Diabetic Foot Ulcers with Deep Exposure Using Acellular Dermal Matrix [J]. Adv Skin Wound Care, 2019, 32(9): 409-415
- [27] 刘伟, 李峰, 陈鑫, 等. 负压伤口疗法联合猪脱细胞真皮基质修复四肢深度烧伤创面的临床疗效 [J]. 中华烧伤杂志, 2016, 32(6): 356-362
- [28] 李峰, 迟云飞, 胡泉, 等. 伤后早期微创削痂治疗小儿躯干及四肢深 II 度烧伤创面的效果[J]. 中华烧伤杂志, 2018, 34(10): 714-718
- [29] Tchanque-Fossuo CN, Dahle SE, Lev-Tov H, et al. Cellular versus acellular matrix devices in the treatment of diabetic foot ulcers: Interim results of a comparative efficacy randomized controlled trial [J]. J Tissue Eng Regen Med, 2019, 13(8): 1430-1437
- [30] Aballay A, Hermans MHE. Neodermis Formation in Full Thickness Wounds Using an Esterified Hyaluronic Acid Matrix [J]. J Burn Care Res, 2019, 40(5): 585-589