

DOI:10.3969/j.issn.1005-202X.2023.05.018

医学生物物理

超声引导下胸椎旁神经阻滞联合丙泊酚全麻对肺癌手术及术后急性慢性疼痛的临床观察

戴长宗, 易治国, 邓建冬

长沙市第一医院麻醉科, 湖南 长沙 410005

【摘要】目的:观察超声引导下胸椎旁神经阻滞联合丙泊酚全麻对肺癌手术及术后急性慢性疼痛发生的临床观察。**方法:**选取102例肺癌患者为受试对象,随机数字表法分为观察组与对照组,各51例。观察组实施胸椎旁神经阻滞联合丙泊酚静脉全麻,对照组给予七氟醚吸入复合静脉药物全麻。比较两组围手术期不同时间点的血流动力学指标如收缩压(SBP)、舒张压(DBP)、心率(HR),观察术中两组患者阿片药物使用量,观察两组术后安静、主动咳嗽状态下不同时间点的疼痛程度视觉模拟(VAS)评分和48 h内PCA泵总用量及按压次数,随访患者出院后慢性疼痛发生状况。**结果:**两组患者 T_0 时SBP、DBP、HR比较均无统计学意义($P>0.05$),而 T_1 、 T_2 时,两组患者SBP、DBP均较 T_0 时显著下降($P<0.05$),且对照组显著高于观察组($P<0.05$), T_1 时两组患者HR较 T_0 时无明显变化($P>0.05$), T_2 时两组HR均较 T_0 时显著下降($P<0.05$),且对照组显著高于观察组($P<0.05$),而对照组 T_2 时HR较 T_1 时显著降低($P<0.05$);术中对照组阿片药物使用量高于观察组($P<0.05$);术后48 h内,观察组镇痛泵按压次数显著少于对照组($P<0.05$);术毕拔管时,术后2 h、24 h,观察组患者安静、主动咳嗽状态下VAS评分均显著低于对照组($P<0.05$),术后24 h,观察组安静、主动咳嗽状态下VAS评分均较术后2 h显著升高($P<0.05$),而对照组安静状态下VAS评分较术后2 h显著升高($P<0.05$),主动咳嗽状态下较术后2 h无统计学意义($P>0.05$)。出院后随访期间,观察组慢性疼痛发生率低于对照组($P<0.05$)。**结论:**超声引导下胸椎旁神经阻滞联合丙泊酚全麻可有效降低肺癌手术患者术后疼痛程度,不仅有利于手术过程中血流动力学指标,减少术中麻醉药物用量和降低术后疼痛发生率,更有利于肺癌患者的术后康复。

【关键词】肺癌;丙泊酚;胸椎旁神经阻滞;镇痛;疼痛

【中图分类号】R614

【文献标志码】A

【文章编号】1005-202X(2023)05-0637-05

Ultrasound-guided thoracic paravertebral nerve block combined with propofol general anesthesia for lung cancer surgery and evaluation of acute and chronic post-surgical pain

DAI Changzong, YI Zhiguo, DENG Jiandong

Department of Anesthesiology, the First Hospital of Changsha City, Changsha 410005, China

Abstract: Objective To explore the effect of ultrasound-guided thoracic paravertebral nerve block combined with propofol general anesthesia on lung cancer surgery and to evaluate the acute and chronic post-surgical pain. **Methods** A total of 102 patients with lung cancer were enrolled and randomly divided into observation group and control group, with 51 cases in each group. Control group was given sevoflurane inhalation combined with intravenous medication for general anesthesia, while observation group was treated with thoracic paravertebral nerve block-propofol intravenous general anesthesia. The systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP) and heart rate (HR) at different perioperative time points, the dosage of opioid drug used during surgery, the post-surgical visual analogue score (VAS) at different time points in a calm state and active coughing state, and the total dosage and pressing frequency of PCA within 48 h were compared between two groups. All patients were followed-up for assessing the chronic pain after discharge. **Results** There was no statistically significant difference in SBP, DBP and HR at T_0 between two groups ($P>0.05$). The SBP and DBP in two groups at T_1 and T_2 were significantly decreased as compared with those at T_0 ($P<0.05$), and the indexes in control group were significantly higher than those in observation group ($P<0.05$). The HR in two groups at T_1 was close to that at T_0 ($P>0.05$), but the HR at T_2 was

【收稿日期】2023-01-12

【基金项目】湖南省临床医疗技术创新引导项目(2021SK53109)

【作者简介】戴长宗,主治医师,研究方向:围术期器官保护,E-mail: 124841194@qq.com

【通信作者】易治国,副主任医师,研究方向:手术应激控制及器官保护,E-mail: hyme_yzg@163.com

significantly decreased compared with that at T_0 ($P<0.05$), and the HR in control group was significantly higher than that in observation group ($P<0.05$), and the HR in control group at T_2 was significantly decreased compared with that at T_1 ($P<0.05$). More opioid drug was used in control group than in observation group ($P<0.05$). Within 48 h after surgery, the frequency of analgesic pump pressing in observation group was significantly less than that in control group ($P<0.05$). At extubation and 2 h and 24 h after surgery, the VAS in observation group in a clam state and active coughing state were significantly lower than those in control group ($P<0.05$). The VAS in observation group at 24 h after surgery in a clam state and active coughing state were significantly increased compared with those at 2 h after surgery ($P<0.05$), while in control group, the VAS in a clam state was significantly higher than that at 2 h after surgery ($P<0.05$), and the difference in the score at active coughing state between 24 h and 2 h after surgery was trivial ($P>0.05$). The follow-up showed that observation group had a lower incidence of chronic pain than control group ($P<0.05$). **Conclusion** Thoracic paravertebral nerve block-propofol general anesthesia can effectively reduce the pain after lung cancer surgery, and it is beneficial to the hemodynamics during surgery, the reduction of the dosage of anesthetic drug, the relief of postoperative pain, and the postoperative rehabilitation of patients with lung cancer.

Keywords: lung cancer; propofol; parathoracic nerve block; analgesia; pain

前言

在过去的20年里,超声引导下椎旁阻滞获得普及,可用于急性及慢性疼痛的治疗。根据目前的证据,与全麻相比,超声引导下椎旁阻滞与术后即刻期间较少的疼痛、较少的术后恶心和呕吐有关,且患者满意度更高。肺癌作为最常见的肺原发性恶性肿瘤,严重威胁患者生命安全,手术是治疗的主要手段,而影响肺癌术后疼痛的主要因素是术后即刻疼痛的严重程度^[1]。胸椎旁神经阻滞-丙泊酚静脉复合全麻是在超声引导下,通过对胸段的椎旁间隙进行神经阻滞,阻滞注射点的上下躯体和交感神经支配区,具有成功率高、镇痛效果确切、定位精确等优势,且可一定程度上减少阿片类受体的使用,安全性较高^[2-3]。临床使用较为广泛的麻醉方案中七氟醚吸入复合全麻的方式现已无法满足临床麻醉需求,术中需要大量阿片类药物,较易导致患者术后恶心呕吐、疼痛等不良反应发生,且还可引发烦躁不安、咳嗽等应激反应出现,不利于预后^[3]。肺癌根治术等胸科手术被认为是引起术后慢性疼痛的重要原因^[4-5]。本试验旨在探讨超声引导下胸椎旁神经阻滞联合丙泊酚全麻对肺癌手术及术后急慢性疼痛发生的效果,为围术期多模式镇痛减少慢性疼痛发生提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

1.1.1 研究对象 选取2016年2月~2019年5月间在长沙第一医院接受治疗的102例肺癌患者为受试对象,随机数字表法分为观察组与对照组,各51例。两组患者年龄58~73岁,观察组平均年龄(64.37±3.53)岁,对照组平均年龄(65.32±3.69)岁,ASA分级II~III级,两组患者一般临床资料比较均无统计学意

义,具有可比性。本研究已获得医院伦理委员会批准且患者签署知情同意书。

1.1.2 纳入标准 ①临床症状、影像学检查等符合《中华医学会肺癌临床诊疗指南(2018版)》^[6]中NSCLC诊断标准,且术前阻滞穿刺活检确诊者;②预计生存期>3个月者;③血尿常规检查正常且具有肺癌根治术手术适应证者。

1.1.3 排除标准 ①对本研究使用药物有过敏反应者;②肝肾功能不全者;③入院前曾使用阿片类镇痛药物者;④合并严重脊椎侧凸或曾具有开胸手术史者;⑤治疗中途退出或死亡者。

1.1.4 电话随访 (1)患者出院后慢性疼痛发生情况:术后疼痛性质与术前疼痛不一致;出院后疼痛至少持续3个月以上;排除其他原因引起疼痛;使用镇痛药物后疼痛能否缓解。(2)疼痛程度:记录患者电话中口述最严重程度作为评判依据,采用数字评分量表NRS(0~10)进行评估,将疼痛程度分为无痛(NRS=0)、轻度疼痛(NRS 1~3)、中度疼痛(NRS 4~6)和重度疼痛(NRS 7~10)4个等级。

1.2 麻醉方法

两组患者均给予术前常规禁饮禁食,入手术室常规密切监测心电图、无创血压、血氧饱和度、脑电双频谱指数(BIS值),建立外周静脉和右颈内静脉通道。观察组实施超声引导下胸椎旁神经阻滞联合丙泊酚全麻,对照组给予七氟醚吸入复合静脉药物全麻。

1.2.1 观察组 实施超声引导下胸椎旁神经阻滞联合丙泊酚全麻。全麻诱导前20~60 min给予咪达唑仑1 mg、舒芬太尼5 μg静脉注射,患者侧卧位(患侧在上),常规消毒铺巾,在SonoSite M-Turbo彩色超声诊断仪(美国索诺声公司生产)引导下进行胸4/5、6/7处椎旁神经阻滞,选择低频凸阵探头,并用无菌消毒隔膜包裹,采用长轴平面内技术,扫查胸椎旁间隙并

获得胸4/5、6/7椎旁间隙图像(图1),超声引导下穿刺针突破肋横突上韧带,抵达胸椎旁间隙,回抽无血无气为标准,分别于4/5、6/7椎旁间隙注入0.2%罗哌卡因(生产厂家:AstraZeneca,进口药品注册证号:H20140763)分别10 mL,并观察到胸膜下压征。15 min后采用酒精棉签擦拭温度感觉减退法,测量并记录神经阻滞平面(阻滞平面大于 $T_3 \sim T_8$ 者则表示阻滞成功),剔除阻滞平面不全者,然后行常规麻醉诱导。

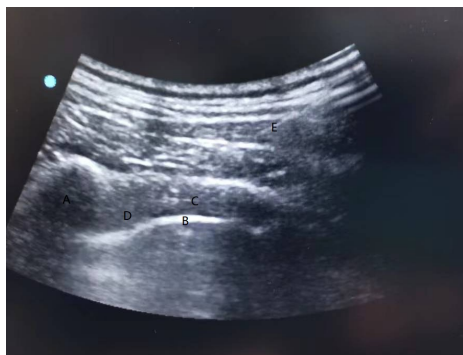


图1 超声引导下胸椎旁神经阻滞

Figure 1 Ultrasound-guided thoracic paravertebral nerve block

A:横突;B:胸膜;C:肋间内肋;D:胸椎旁间隙;E:穿刺针

麻醉诱导:静脉注射咪达唑仑(生产厂家:江苏恩华药业股份有限公司,国药准字:H10980025)0.05~0.10 mg/kg,舒芬太尼(生产厂家:宜昌人福药业有限责任公司,国药准字:H20054171)0.25~2.00 μ g/kg,依托咪酯(生产厂家:江苏恩华药业股份有限公司,国药准字:H20020511)0.15~0.30 mg/kg,顺阿曲库铵(生产厂家:杭州澳亚生物技术股份有限公司,国药准字:H20213438)0.2 mg/kg,随后置入双腔气管导管,并进行机械通气。设置双肺通气时潮气量为8 mL/kg,频率为12~14次/min,而单肺潮气量为6 mL/kg,频率为15~17次/min,吸呼比为1.0:1.5,氧流量2 L/min,呼吸末二氧化碳大约35~40 mmHg,麻醉维持使用靶控输注法,血浆浓度2~6 μ g/mL的丙泊酚(生产厂家:西安力邦制药有限公司,国药准字:H19990282),瑞芬太尼(生产厂家:宜昌人福药业有限责任公司,国药准字:H20030197)用微量泵静脉输入0.05~2.00 μ g/(kg·h),使患者各项生命体征控制在术前20%左右。

1.2.2 对照组 给予七氟醚吸入复合全麻,麻醉诱导方法与观察组一样,维持麻醉使用1.0~1.5的最小有效肺泡浓度(MAC)七氟醚(生产厂家:上海恒瑞医药有限公司,国药准字:H20070172),瑞芬太尼(生产厂家:宜昌人福药业有限责任公司,国药准字:H20030197)静脉微量泵输入0.05~2.00 μ g/(kg·h),使患者各项生命体征控制在术前20%左右。

两组术后均给予自控静脉镇痛,使用舒芬太尼100 μ g,使用生理盐水稀释至100 mL,以2 mL/h的背景流量输注,自控剂量为2 mL,锁定15 min。

1.3 观察指标

记录 T_0 时刻(麻醉诱导前)、 T_1 时刻(麻醉诱导后30 min)、 T_2 时刻(术毕6 h)两组患者的血流动力学指标,包括收缩压(SBP)、舒张压(DBP)及心率(HR)。记录术中丙泊酚和瑞芬太尼使用量,术后镇痛泵按压次数评估两组麻醉效果。术后比较2 h、24 h静息及活动时疼痛程度视觉模拟(VAS)评分。电话随访两组患者出院后慢性疼痛发生情况,依据患者自诉最严重疼痛程度,用数字评分量表NRS(0~10)记录发生情况。

1.4 统计学分析

采用SPSS 19.0统计学软件进行数据分析,其中血流动力学指标(SBP、DBP、HR)、麻醉药物使用量、镇痛泵按压次数及VAS量表评分均以均数 \pm 标准差表示,组间比较使用独立 t 检验,组内比较使用配对 t 检验,患者出院后电话随访慢性疼痛的发生情况,使用 χ^2 检验。 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 血流动力学指标比较

两组患者 T_0 时SBP、DBP、HR比较均无统计学意义($P>0.05$),而 T_1 、 T_2 时,两组患者SBP、DBP均较 T_0 时显著下降($P<0.05$),且观察组显著低于对照组($P<0.05$), T_1 时两组患者HR较 T_0 时无明显变化($P>0.05$), T_2 时两组HR均较 T_0 时显著下降($P<0.05$),且观察组显著低于对照组($P<0.05$),而对照组 T_2 时HR较 T_1 时显著降低($P<0.05$),见表1。

2.2 两组患者麻醉药物使用量及术后镇痛泵按压次数比较

观察组患者术中丙泊酚使用量和瑞芬太尼使用量、术后镇痛泵按压次数均显著低于对照组($P<0.05$,表2)。

2.3 镇痛效果比较

观察组患者安静、主动咳嗽状态下VAS评分均显著低于对照组($P<0.05$),术后24 h,观察组安静、主动咳嗽状态下VAS评分均较术后2 h显著升高($P<0.05$),而对照组安静状态下VAS评分较术后2 h显著升高($P<0.05$),主动咳嗽状态下较术后2 h无统计学意义($P>0.05$)。见表3。

2.4 电话随访两组出院后慢性疼痛发生情况

观察组电话随访慢性疼痛发生率为27.45%,其中轻度9例,中度4例,重度1例;对照组慢性疼痛发生率为50.98%,轻度18例,中度7例,重度1例。两组患者慢性疼痛发生比较,差异有统计学意义($\chi^2=5.023$, $P=0.041$)。

表1 两组患者T₀(诱导前)、T₁时(诱导后30 min)、T₂时(术毕6 h)SBP、DBP、HR比较($\bar{x} \pm s, n=51$)

Table 1 Comparison of SBP, DBP and HR between two groups at T₀ (before induction), T₁ (30 min after induction) and T₂ (6 h after surgery) (Mean±SD, n=51)

组别	T ₀			T ₁			T ₂		
	SBP/mmHg	DBP/mmHg	HR/次·min ⁻¹	SBP/mmHg	DBP/mmHg	HR/次·min ⁻¹	SBP/mmHg	DBP/mmHg	HR/次·min ⁻¹
观察组	133.86±11.65	77.46±6.29	82.26±9.73	102.65±9.57*	59.51±6.14*	78.06±6.37	101.26±8.37*	57.16±5.58*	70.58±5.15*
对照组	134.29±12.04	76.11±6.09	81.62±8.17	117.49±10.26*	69.95±7.51*	81.26±6.49	115.26±9.18*	64.58±6.51*	78.47±6.57*
t值	0.183	1.101	0.360	7.554	7.686	2.513	8.048	6.180	6.750
P值	0.855	0.273	0.720	0.000	0.000	0.014	0.000	0.000	0.000

*表示与同组T₀时相比,P<0.05

表2 两组患者麻醉药物使用量及术后镇痛泵按压次数比较($\bar{x} \pm s, n=51$)

Table 2 Comparison of the dosage of anesthetic drugs and the frequency of postoperative analgesic pump pressing between two groups (Mean±SD, n=51)

指标	观察组	对照组	t值	P值
丙泊酚使用量/mg	740.13±118.35	907.22±115.26	7.223	<0.05
瑞芬太尼使用量/μg	1.47±0.36	2.33±0.39	11.572	<0.05
镇痛泵按压次数	19.00±6.00	37.00±3.00	19.162	<0.05

表3 两组患者安静、主动咳嗽状态下不同时间点VAS评分比较($\bar{x} \pm s, \text{分}$)

Table 3 Comparison of VAS at different time points between two groups in a clam state and active coughing state (Mean±SD, points)

分组	n	安静		主动咳嗽	
		术后2 h	术后24 h	术后2 h	术后24 h
观察组	51	0.71±0.13	1.33±0.25*	2.20±0.66	2.84±0.69*
对照组	51	1.56±0.36	2.01±0.32*	4.03±1.41	3.71±1.21
t值		15.859	11.959	8.395	4.460
P值		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

*表示与同组术后2h相比,P<0.05

3 讨论

超声引导下的胸椎旁阻滞因为其操作简单,且具有良好的安全性,越来越受到欢迎。在超声引导下进行胸椎旁阻滞的时候,不仅可以确定胸椎旁间隙和胸膜之间的距离,而且在阻滞期间,可以实时观察穿刺针的行进路线和局麻药注射的过程及扩散情况,这将有助于提高该技术的成功率和安全性,因此,已有越来越多的麻醉医师将超声引导下的胸椎旁阻滞应用到了临床实践^[7]。

现如今肺癌在世界恶性肿瘤发病率中占首位,占肿瘤死因第1位,而临床针对早期肺癌患者则主要

是用根治术治疗^[8]。传统开胸手术对患者身体机能创伤性较大,术中较易因操作或麻醉因素引发血压、心率等生命体征大幅度波动,进而引发心脑血管相关并发症,不利于术后恢复,而胸腔镜下肺癌根治术虽较传统手术切口小、术中出血少、创伤小,但手术过程中肋间穿刺入路等操作同样可引起患者一系列应激反应^[9]。近年来,随着对肺癌根治术术前麻醉方式研究的深入,诸多学者认为胸椎旁神经阻滞-丙泊酚静脉复合全麻较单一全身麻醉而言更具有安全性,且可降低术中芬太尼用量,减少术后因阿片类受体导致的相关不良反应发生风险^[7, 10]。研究报道使用胸椎旁神经阻滞对开胸单肺进行手术镇痛,发现该麻醉方式较单纯全麻镇痛效果更强,且患者苏醒期躁动、苏醒延迟等不良事件发生率同样更低,更有利于术后恢复^[11]。超声引导下的胸椎旁阻滞则大大提高了该技术的成功率和安全性。本研究基于肺癌根治术的麻醉要求及临床麻醉情况,采用超声引导下胸椎旁神经阻滞联合丙泊酚静脉复合全麻的方式给予麻醉镇痛,结果显示该治疗方案在缓解患者术后疼痛、稳定其术中血流动力学指标、降低应激反应等方面具有明显优势,有利于预后,与文献报道研究结果一致^[12-13]。

本研究结果显示观察组术中SBP、DBP、HR指标变化较对照组更为稳定,而术毕拔管时的应激指标升高幅度更低,更有利于手术的顺利进行。分析原因,手术操作及麻醉药物的使用均作为应激源,研究发现手术可使患者处于应激状态,而强烈的应激反应可通过对神经内分泌通路的作用进而抑制细胞因子的分泌,达到降低人体免疫系统功能的目的,不利于内环境稳态的建立,且影响术后恢复^[14]。单纯全身麻醉为达到麻醉效果,术中使用的麻醉药物剂量较大,从而对其免疫系统具有一定抑制作用,且药物通过血液循环直接作用于中枢神经系统,对其血流动力学的改变不利,严重者可发生心律失常或心跳骤停^[15-18]。本研究发现胸椎

旁间隙注射局部麻醉药物后对支配区域的躯体神经起到理想的麻醉效果的同时,对支配区域内的交感神经同样具有抑制作用,进而有利于术后应激反应的降低,改善其细胞免疫功能,有利于恢复^[19]。

本研究结果显示观察组术后不同时间点的VAS评分较对照组更低,可能原因是全麻选用丙泊酚作为麻醉维持药物,其对神经组织的损伤性及心肌毒性较小^[20],且作用时间长,给药后起效快,患者在15 s内既可入睡,而停止用药后15 min内既可苏醒^[21]。超声引导下胸椎旁神经阻滞联合丙泊酚静脉复合全麻一方面可通过全身麻醉起到一定镇痛效果,另一方面可通过将胸椎旁神经阻滞产生注射部位同侧邻近多个节段的感觉和交感神经阻滞效果,共同达到系统性镇痛^[22]。

围手术期镇痛不充分可能是发生术后慢性疼痛的重要原因^[23]。通过电话随访出院患者,研究组慢性疼痛发生率为27.45%,对照组慢性疼痛发生率为50.98%,与国内外报道发生率接近^[3-4]。国外研究报道术后急性疼痛严重程度与慢性术后疼痛综合征的发生有关,可能与外周及中枢的持续性敏化有关^[24]。本研究两组患者术后都做了静脉镇痛,术后观察到观察组患者急性期VAS评分低于对照组,说明超声引导下的胸椎旁神经阻滞联合术后静脉镇痛帮助观察组患者在术后取得了更好的镇痛效果。

综上所述,超声引导下胸椎旁神经阻滞联合丙泊酚静脉复合全麻可有效降低肺癌手术患者术后疼痛程度,不仅有利于手术过程中血流动力学指标及促进术后肺功能康复,且可能在一定程度上减少术后慢性疼痛的发生。

【参考文献】

- [1] Steiner PE. Etiological problem in human lung cancer[J]. Cancer, 2015, 9(4):664-666.
- [2] Wang S, Zhu L, Zeng Z, et al. Abstract 5382: Epigenetic targeting of survivin enhances paclitaxel-mediated antitumor activity against non-small-cell lung cancer[J]. Cancer Res, 2015,75(15 Suppl): 5382.
- [3] Peng Z, Li H, Zhang C, et al. A retrospective study of chronic post-surgical pain following thoracic surgery: prevalence, risk factors, incidence of neuropathic component, and impact on quality of life[J]. PLoS One, 2014, 9(2): e90014.
- [4] Bayman EO, Parekh KR, Keech J, et al. A prospective study of chronic pain after thoracic surgery[J]. Anesthesiology, 2017, 126(5): 938-951.
- [5] Macrae WA. Chronic post-surgical pain: 10 years on[J]. Br J Anaesth, 2008, 101(1): 77-86.
- [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(2018版)[J]. 中华肿瘤杂志, 2018, 40(12): 935-964.
Chinese Medical Association, Chinese Medical Association Oncology Branch, Chinese Medical Association magazine. Clinical diagnosis and treatment guidelines for lung cancer of Chinese Medical Association (2018 Edition)[J]. Chinese Journal of Oncology, 2018, 40(12): 935-964.
- [7] 孙铭阳, 丛旭晖, 张丽媛, 等. 胸椎旁神经阻滞联合全身麻醉用于单操作孔胸腔镜肺癌根治术患者的改良效果[J]. 中华麻醉学杂志, 2018, 38(8): 973-977.
Sun MY, Cong XH, Zhang LY, et al. Effect of thoracic paravertebral nerve block combined with general anesthesia on patients undergoing thoracoscopic radical resection of lung cancer[J]. Chinese Journal of Anesthesiology, 2018, 38(8): 973-977.
- [8] 伍艳玲, 冯勤付, 王晓丹, 等. 早期非小细胞肺癌的治疗抉择: 手术或立体定向放疗[J]. 中华放射肿瘤学杂志, 2019, 28(9): 709-712.
Wu YL, Feng QF, Wang XD, et al. Treatment options for early non-small cell lung cancer: surgery or stereotactic radiotherapy[J]. Chinese Journal of Radiation Oncology, 2019, 28(9): 709-712.
- [9] 王南, 黄泽清. 全身麻醉下肺癌根治术中反比通气与常规通气模式对患者肺炎因子及免疫功能影响[J]. 临床军医杂志, 2017, 45(10): 1064-1067.
Wang N, Huang ZQ. Effects of inverse ventilation and conventional ventilation mode on alveolar inflammatory factors and immune function in patients undergoing radical operation of lung cancer under general anesthesia[J]. Journal of Clinical Military Medicine, 2017, 45(10): 1064-1067.
- [10] 高万露, 汪小海. 患者疼痛评分法的术前选择及术后疼痛评估的效果分析[J]. 实用医学杂志, 2013, 29(23): 3892-3894.
Gao WL, Wang XH. Preoperative selection and postoperative pain evaluation of patients[J]. the Journal of Practical Medicine, 2013, 29(23): 3892-3894.
- [11] Monticelli P, Fitzgerald E, Viscasillas J. A sonographic investigation for the development of ultrasound-guided paravertebral brachial plexus block in dogs: cadaveric study[J]. Vet Anaesth Analg, 2018, 45(2): 195-202.
- [12] Portela DA, Campoy L, Otero PE, et al. Ultrasound-guided thoracic paravertebral injection in dogs: a cadaveric study[J]. Vet Anaesth Analg, 2017, 44(3): 636-645.
- [13] 刘新国, 鄂勇. 全胸腔镜下与开胸肺叶切除术治疗早期肺癌疗效对比观察[J]. 实用癌症杂志, 2015, 30(8): 1163-1165.
Liu XG, E Y. Total thoracoscopic and open lobectomy in the treatment of early lung cancer: a comparative study[J]. The Practical Journal of Cancer, 2015, 30(8): 1163-1165.
- [14] Eshuis WJ, Hermanides J, van Dalen JW, et al. Early postoperative hyperglycemia is associated with postoperative complications after pancreatoduodenectomy[J]. Ann Surg, 2011, 253(4): 739-744.
- [15] Krediet AC, Moayeri N, van Geffen GJ, et al. Different approaches to ultrasound-guided thoracic paravertebral block: an illustrated review[J]. Anesthesiology, 2015, 123(2): 459-474.
- [16] Kulhari S, Bharti N, Bala I, et al. Efficacy of pectoral nerve block versus thoracic paravertebral block for postoperative analgesia after radical mastectomy: a randomized controlled trial[J]. Br J Anaesth, 2016, 117(3): 382-386.
- [17] 陈永伦, 邓政, 葛增才, 等. 椎旁神经阻滞复合全麻在胸科手术中的应用[J]. 昆明医科大学学报, 2015, 36(12): 80-83.
Chen YL, Deng M, Ge ZC, et al. Application of paravertebral nerve block combined with general anesthesia in thoracic surgery[J]. Journal of Kunming Medical University, 2015, 36(12): 80-83.
- [18] Saxton SN, Ryding KE, Aldous RG, et al. Role of sympathetic nerves and adipocyte catecholamine uptake in the vasorelaxant function of perivascular adipose tissue highlights[J]. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 2018, 38(4): 880-891.
- [19] Re M, Blanco-Murcia J, Villaescusa A, et al. Comparison of paravertebral blockade techniques with and without ultrasound guidance in calves[J]. Am J Vet Res, 2016, 77(11): 1187-1193.
- [20] 陈冀衡, 张云霄, 黄川, 等. 椎旁阻滞对肺癌根治术患者术后镇痛效果及外周血肿瘤标志物水平的影响[J]. 中国肺癌杂志, 2015, 18(2): 104-109.
Chen JH, Zhang YX, Huang C, et al. Effects of paravertebral block on postoperative analgesia and peripheral blood tumor markers in patients with radical resection of lung cancer[J]. Chinese Journal of Lung Cancer, 2015, 18(2): 104-109.
- [21] 崔作伟, 蒋晶晶, 吴秀英. 超声引导下胸椎旁神经阻滞用于胸腔镜肺癌根治术麻醉及镇痛效果的临床观察[J]. 中国医科大学学报, 2019, 48(4): 354-358.
Cui ZW, Jiang JJ, Wu XY. Clinical observation on the anesthesia and analgesic effect of ultrasound guided thoracic paravertebral nerve block in thoracoscopic radical resection of lung cancer[J]. Journal of China Medical University, 2019, 48(4): 354-358.
- [22] Turhan Ö, Sivriköz N, Sungur Z, et al. Thoracic paravertebral block achieves better pain control than erector spinae plane block and intercostal nerve block in thoracoscopic surgery: a randomized study[J]. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2021, 35(10): 2920-2927.
- [23] 徐建国, 吴新民, 罗爱伦, 等. 成人术后疼痛处理专家共识[J]. 临床麻醉学杂志, 2010, 26(3): 190-196.
Xu JG, Wu XM, Luo AL, et al. Expert consensus on postoperative pain management in adults[J]. Journal of Clinical Anesthesiology, 2010, 26(3): 190-196.
- [24] Kehlet H, Jensen TS, Woolf CJ. Persistent postsurgical pain: risk factors and prevention[J]. Lancet, 2006, 367(9522): 1618-1625.

(编辑:黄开颜)