

0.5%罗哌卡因头皮神经阻滞对开颅手术患者术后炎性因子与血流动力学及镇痛的影响*

南荣¹ 南露² 皇甫加文¹ 冯晓荣¹ 黄朝旭¹

(1. 空军军医大学第一附属医院, 陕西 西安 710032; 2. 陕西省结核病防治院, 陕西 西安 710000)

【摘要】 目的 分析 0.5%罗哌卡因头皮神经阻滞对开颅手术患者术后炎性因子、血流动力学及镇痛的影响。
方法 选取我院 2019 年 1 月~2021 年 1 月收治 96 例需进行开颅手术治疗的患者作为研究对象, 根据麻醉差异分为局部浸润麻醉组(A 组)及 0.5%罗哌卡因头皮神经阻滞组(B 组), 每组各 48 例。A 组在切皮前采用 15mL 0.5%罗哌卡因沿手术切口浸润麻醉。B 组予以 0.5%行头皮神经阻滞, 头皮神经阻滞部位为: 双侧眶上神经、耳颞神经、滑车上神经、枕小神经、枕大神经等部位作为进针点, 皮肤常规消毒, 在每个进针点注入 1mL 0.5%罗哌卡因; 操作完成后术中予以静-吸复合麻醉进行维持。比较两组患者术前、后 6h、24h、48h、72h 炎性因子水平、诱导前(T0)、切皮即刻(T1)、开颅时(T2)、缝合时(T3)血流动力学平均动脉压(MAP)、心率(HR); 比较两组术后 2h、4h、8h、12h、48h 疼痛情况、不良反应发生情况。
结果 术前两组炎性因子水平比较未见明显差异($P>0.05$); 两组患者术后 6h、24hCRP、IL-6 水平明显升高, IL-10 水平明显降低, 至 48hCRP、IL-6 水平逐渐下降, IL-10 水平逐渐升高, 至 72h 后与术前一致, 以 B 组患者尤甚($P<0.05$)。T0 时两组患者比较未见明显差异($P>0.05$), T1~T3 时两组患者 MAP、HR 水平较 T0 时升高, 但 T1~T3B 组 MAP、HR 水平明显低于 A 组($P<0.05$); (3) 术后 VAS 评分呈下降趋势, B 组术后各时间点 VAS 评分显著低于 A 组($P<0.05$); (4) B 组患者不良反应总发生率显著低于 A 组($P<0.05$)。
结论 0.5%罗哌卡因头皮神经阻滞可显著抑制开颅手术炎性反应, 改善患者血流动力学, 并缓解术后疼痛, 安全性高。

【关键词】 0.5%罗哌卡因; 头皮神经阻滞; 开颅手术; 影响

【中图分类号】 R441.1 **【文献标志码】** A **DOI:**10. 3969/j. issn. 1672-3511. 2021. 11. 012

Effect of scalp nerve block with 0.5% ropivacaine on postoperative inflammatory factors, hemodynamics and analgesia in patients with craniotomy

NAN Rong¹, NAN Lu², HUANGFU Jiawen¹, FENG Xiaorong¹, HUANG Zhaoxu¹

(1. The First Affiliated Hospital of Air Force Military Medical University, Xi'an 710032, China;
2. Shanxi Tuberculosis Prevention and Control Hospital, Xi'an 710000, China)

【Abstract】 **Objective** To analyze the effect of scalp nerve block with 0.5% ropivacaine on postoperative inflammatory factors, hemodynamics and analgesia in patients with craniotomy. **Methods** 96 patients who needed craniotomy in our hospital from January 2019 to January 2021 were selected as the research objects. According to the difference of anesthesia, they were divided into local infiltration anesthesia group (group A) and scalp nerve block with 0.5% ropivacaine group (group B), with 48 cases in each group. In group A, 15mL 0.5% ropivacaine was used for infiltrate anesthesia along the surgical incision before the incision of skin. Group B was given 0.5% scalp nerve block. The scalp nerve block was located at the bilateral supraorbital nerve, auriculotemporal nerve, supratrochlear nerve, lesser occipital nerve, and greater occipital nerve as needle entry points. The skin was routinely disinfected, and 1 mL 0.5% ropivacaine was injected at each needle point. After the operation was completed, combined intravenous-inhalation anesthesia is used for maintenance. The levels of inflammatory factors [C-reactive protein (CRP), interleukin-6 (IL-6), interleukin-10 (Interleukin-10, IL-10)] in the two groups were compared before surgery and 6h, 24h, 48h, 72h after surgery. The hemodynamics of patients [Mean arterial pressure (MAP), Heart rate (HR)] between the two groups were compared before

基金项目: 陕西省社会发展科技攻关项目(2019SF2-245)

通信作者: 黄朝旭, E-mail: huangzx1020@163.com

induction (T0), immediately when incising the skin(T1), during craniotomy (T2) and sutured. The patients' pain 2h, 4h, 8h, 12h, 48h after the operation between the two groups were compared [Visual Analogue Scale (VAS)]. The postoperative adverse reactions (fever, nausea and vomiting, dizziness) between the two groups were compared. **Results** There were no significant differences in the levels of inflammatory factors between the two groups before surgery ($P > 0.05$). The levels of CRP and IL-6 in the two groups significantly increased 6h and 24h after surgery, and the level of IL-10 was significantly reduced. The level of CRP and IL-6 gradually decreased after 48h, and the level of IL-10 gradually increased. After 72h, it was the same as that before the operation, especially in patients in group B ($P < 0.05$). There was no significant difference between the two groups at T0 ($P > 0.05$). The MAP and HR levels of the two groups at T1~T3 were higher than those at T0, but the MAP and HR levels of group B at T1~T3 were significantly lower than those in group A ($P < 0.05$). The postoperative VAS score showed a downward trend. The VAS score of group B was significantly lower than that of group A at all time points after surgery ($P < 0.05$). The total incidence of adverse reactions in group B was significantly lower than that in group A ($P < 0.05$). **Conclusion** The scalp nerve block with 0.5% ropivacaine can significantly inhibit the inflammatory response of craniotomy, improve the patient's hemodynamics, and relieve postoperative pain, and it has high safety.

【Key words】 Ropivacaine; Scalp nerve block; Craniotomy; Impact

据相关研究表明,超过 80% 的开颅手术患者术后均会出现不同程度中至重度术后疼痛,且术后疼痛时间可持续至术后 48 小时,对患者日常生活造成严重影响^[1-2]。据既往学者发现,开颅术后疼痛会引起机体出现应激反应,可导致患者交感活性升高,引起脑血流量、耗氧量及颅内压增加,使患者出现术后血压升高、烦躁不安、恶心呕吐等并发症,增加颅内出血的风险^[3-4]。目前 0.5% 罗哌卡因阻滞麻醉是临床上开颅手术患者较常见的麻醉阻滞手段,通过局部麻醉药物神经阻滞阻断伤害性刺激向中枢的传递,从而达到镇痛的目的^[5]。但对于神经阻滞具体部位及对患者术后血流动力学的影响仍存在争议。本研究通过对我院就诊的开颅手术患者予以不同部位 0.5% 罗哌卡因进行神经阻滞,分析不同部位 0.5% 罗哌卡因对开颅手术患者术后血流动力学、炎性因子、镇痛等相关方面的影响,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择从 2019 年 1 月~2021 年 1 月选取我院行开颅手术治疗的患者 96 例,根据麻醉差异分为局部浸润麻醉组(A 组)及 0.5% 罗哌卡因头皮神经阻滞组(B 组)各 48 例,纳入标准:①所有患者 ASA 分级处于 I~II 级。②所有患者符合开颅手术指征并对治疗知情同意。③临床资料完整。排除标准:①术前存在呼吸、循环、内分泌系统疾病者。②长期予以镇静药物治疗者。③存在肝肾功能障碍及凝血功能异常者。④对本次治疗不耐受或不符合本次治疗指征者。⑤有麻醉药物过敏史。⑥存在精神、智力障碍无法配合本次研究者。本研究经医院伦理委员会审核批准。

1.2 方法 两组患者术前行头颅 CT 进行定位扫描,

手术麻醉及手术操作均在同一组医师下进行操作,患者入手术室后监测血压、心率、呼吸等生命体征指标。A 组在麻醉诱导后切皮前采用 15mL 0.5% 罗哌卡因沿手术切口浸润麻醉。B 组予以 0.5% 行头皮神经阻滞,头皮神经阻滞部位为:双侧眶上神经、耳颞神经、滑车上神经、枕小神经、枕大神经等部位作为进针点,并对该点予以手术消毒,而后将 1mL 0.5% 罗哌卡因再各进针点将其注入,注入完成后术中予以静-吸复合麻醉进行维持,约 10 分钟后开始进行手术操作。

1.3 观察指标及判断标准 于术前、后 6h、24h、48h、72h 抽取患者动脉血,置于采血管,使用 3 000 r/min 离心机离心 10 min,取上清液备用。使用酶联免疫吸附法检查血清中 C-反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、白介素-6 (Interleukin-6, IL-6)、白介素-10 (Interleukin-10, IL-10)水平,试剂盒购自欣博盛生物科技有限公司。血流动力学:在患者诱导前(T0)、切皮即刻(T1)、开颅时(T2)、缝合时(T3)时间段监测平均动脉压(Mean arterial pressure, MAP)、心率(Heart rate, HR)。疼痛情况:于术后 2h、4h、8h、12h、48h 采用视觉模拟疼痛表(Visual Analogue Scale, VAS)^[6]进行判定:总分 10 分,轻度:≤3 分;中度:4~6 分;重度: >6 分。术后不良反应:发热、恶心呕吐、眩晕。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析,计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示, t/F 检验;计数资料以百分比(%)表示,以 χ^2 检验,若 $\alpha = 0.05, P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者一般资料比较 两组患者一般资料差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性,见表 1。

2.2 炎性因子对比 术前两组炎性因子水平比较未

见明显差异 ($P > 0.05$); 两组患者术后 6h、24hCRP、IL-6 水平明显升高, IL-10 水平明显降低, 至 48hCRP、IL-6 水平逐渐下降, IL-10 水平逐渐升高, 其中变化幅度以 B 组患者尤甚 ($P < 0.05$), 至 72h 后, 两组炎症因子与术前相比无差异 ($P > 0.05$), 见表 2。

2.3 血流动力学对比 T0 时两组患者比较未见明显差异 ($P > 0.05$), T1~T3 时两组患者 MAP、HR 水平较 T0 时升高, 但 T1~T3 时, B 组 MAP、HR 水平

明显低于 A 组 ($P < 0.05$), 见表 3。

表 1 两组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between the two groups

组别	n	男/女	年龄(岁)	BMI(kg/m ²)	ASA 分级	
					I 级	II 级
A 组	48	29/19	38.67±6.77	25.12±2.13	30	18
B 组	48	27/21	38.34±6.75	25.32±2.11	32	16
t/χ ²	—	0.171	0.239	0.462	0.182	
P	—	0.679	0.811	0.645	0.670	

表 2 两组炎症因子比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of inflammatory factors between the two groups

组别	n	IL-6(pg/mL)				
		术前	术后 6h	术后 24h	术后 48h	术后 72h
A 组	48	4.52±1.95	25.01±4.93 ^①	38.44±7.54 ^{①②}	13.42±3.81 ^{①②③}	5.12±1.51 ^{②③④}
B 组	48	4.97±1.96	20.32±4.82 ^①	33.98±7.40 ^{①②}	10.89±3.66 ^{①②③}	3.06±1.72 ^{②③④}
t	—	1.127	4.713	2.925	3.318	6.236
P	—	0.262	0.001	0.004	0.001	0.001

组别	n	CRP(ng/mL)				
		术前	术后 6h	术后 24h	术后 48h	术后 72h
A 组	48	13.99±5.71	23.95±4.82 ^①	39.81±5.18 ^{①②}	26.71±4.16 ^{①③}	15.91±3.82 ^{②③④}
B 组	48	12.81±4.98	19.88±4.55 ^①	30.99±4.32 ^{①②}	20.49±3.88 ^{①③}	10.69±3.59 ^{②③④}
t	—	1.079	4.254	9.060	7.575	6.899
P	—	0.283	0.001	0.001	0.001	0.001

组别	n	IL-10(pg/mL)				
		术前	术后 6h	术后 24h	术后 48h	术后 72h
A 组	48	34.51±8.41	19.11±6.12 ^①	12.33±5.82 ^{①②}	22.64±6.85 ^{①③}	31.52±9.78 ^{②③④}
B 组	48	35.02±9.12	24.69±6.80 ^①	18.47±7.01 ^{①②}	29.89±7.02 ^{①③}	35.99±8.16 ^{②③④}
t	—	0.284	4.226	4.669	5.121	2.143
P	—	0.776	0.001	0.001	0.001	0.016

注: 与同组术前比较, ① $P < 0.05$; 与同组术后 6h 比较, ② $P < 0.05$; 与同组术后 24h 比较, ③ $P < 0.05$; 与同组术后 48h 比较, ④ $P < 0.05$

表 3 血流动力学比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of hemodynamics

组别	n	MAP(mmHg)				HR(次/分)			
		T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
A 组	48	92.85±4.01	103.03±4.97 ^①	116.11±4.12 ^{①②}	129.81±7.92 ^{①②③}	70.33±4.28	81.41±5.12 ^①	89.61±5.37 ^{①②}	97.91±6.84 ^{①②③}
B 组	48	91.64±4.38	94.11±4.11 ^①	97.06±4.05 ^{①②}	100.64±7.41 ^{①②③}	69.12±4.39	72.01±5.01 ^①	75.06±5.16 ^{①②}	79.82±6.91 ^{①②③}
t	—	1.411	9.582	22.845	18.633	1.367	9.091	13.535	12.890
P	—	0.161	<0.001	<0.001	<0.001	0.174	<0.001	<0.001	<0.001

注: 与 T0 比较, ① $P < 0.05$; 与 T1 比较, ② $P > 0.05$; 与 T2 时间点比较, ③ $P < 0.05$

2.4 疼痛情况 两组患者在术后 2h、4h、8h、12h、48h VAS 评分显著低于 A 组 ($P < 0.05$), 见表 4。各时间点 VAS 评分呈下降趋势, B 组术后各时间点

表 4 疼痛情况比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 4 Comparison of pain

组别	n	VAS 评分(分)				
		术后 2h	术后 4h	术后 8h	术后 12h	术后 48h
A 组	48	4.21±0.42	3.01±0.02	2.23±0.34	4.76±0.11	3.03±0.12
B 组	48	3.03±0.15	2.43±0.05	1.31±0.42	3.31±0.09	2.97±0.31
t	—	18.330	74.619	11.795	70.682	1.250
P	—	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.214

2.5 不良反应 B 组患者不良反应总发生率显著低于 A 组 (6.25% vs 25.00%) ($P < 0.05$), 见表 5。

表 5 不良反应比较 [$n, n \times (10^{-2})$]
Table 5 Comparison of adverse reactions

组别	n	发热	恶心呕吐	眩晕	总发生率
B 组	48	1(2.08)	2(4.16)	0(0.00)	3(6.25)
A 组	48	3(6.25)	7(14.58)	2(4.16)	12(25.00)
χ^2	—		6.400		
P	—		0.011		

3 讨论

开颅手术是治疗脑损伤患者常用的治疗方式,虽具有一定临床疗效,但术后疼痛情况越来越受到关注^[7]。部分患者在开颅术后均可出现不同程度疼痛,不仅影响患者情绪,还会影响患者术后恢复。故更多研究学者对术中采取镇痛程序提出了更高的要求^[8]。

罗哌卡因作为长效酰胺类麻醉药物,可减少穿刺次数从而达到良好镇痛效果,另一方面,由于该药具有较小的脂溶性,其作用时间长,故可降低绝对效应,使粗大运动神经时间延长,对 A δ 神经纤维及 C 神经纤维具有显著阻滞作用,并优于利多卡因的阻滞作用,具有感觉与运动阻滞分离的优势,对心血管和中枢神经系统毒性低^[9~10]。本研究对开颅手术患者采用不同麻醉方式进行干预发现,采用头皮神经阻滞组患者血流动力学指标明显优于采用切口浸润麻醉者,考虑与头皮神经阻滞直接作用于头皮区多范围神经,保证使作用点更为集中,且通过小剂量使用罗哌卡因具有感觉阻滞和运动阻滞分离的优势,有利于患者血流动力学恢复^[10]。这与既往学者对开颅患者采用罗哌卡因镇痛研究相似,通过对眶上神经、滑车上神经、枕神经、耳颞神经等多部位神经麻醉,使麻醉药效直接作用于头皮下组织中,并对维持术中血流动力学稳定具有良好应用效果^[11]。说明对头皮神经的阻滞,不仅阻断了 C 纤维的传导,使血压及心率降低,对血流动力学功能影响较小^[12]。

此外,手术创伤疼痛会给患者带来一系列生理病理影响^[13]。主要表现为机体在应激状态之下,网状内皮及淋巴系统的功能受到不同程度的影响,患者麻醉恢复时期体内中性粒细胞趋化作用弱,抑制单核细胞活性,使患者免疫功能减低,增加患者术后感染等多种并发症发生几率^[14~15]。既往研究发现,神经阻滞可抑制外周伤害性刺激的传入,从而起到预防性镇痛作用,抑制中枢敏化;而神经阻滞的抗炎作用也可抑制由炎症介质作用于局部导致的外周敏化^[16~17]。另有研究表明,疼痛刺激强度与炎症反应水平之间存在一定相关性,二者相互影响、互为因果^[18]。近年来,已有研究报道了罗哌卡因头皮神经阻滞用于开颅术后镇痛的积极价值^[19~20]。本研究结果亦显示,B 组患者疼

痛指标及炎性因子较 A 组患者改善显著,证实罗哌卡因头皮神经阻滞具有显著镇痛效果,并可抑制术后炎性反应。同时,本研究还对两组患者不良反应情况比较发现,B 组患者不良反应总发生率低,尽管 B 组比 A 组患者不良反应发生率低,但可能与患者手术类型、手术创伤、疾病本身因素相关,今后将进一步深入研究相关不良反应与不同麻醉方案的相关性。

4 结论

本研究结果显示,0.5% 罗哌卡因头皮神经阻滞可显著抑制开颅手术炎性反应,改善患者血流动力学,并缓解术后疼痛,安全性高。

【参考文献】

- [1] 李涓, 毕艳. 罗哌卡因持续切口浸润麻醉对择期行开腹肝癌肝切除术患者镇痛及早期康复的影响[J]. 解放军医药杂志, 2017, 29(9):44-47.
- [2] 张昌伟, 王朝华, 徐丁. 血管介入栓塞术与开颅夹闭术治疗老年后交通动脉瘤并动眼神经麻痹的效果及预后对比研究[J]. 临床误诊误治, 2017, 32(4):162-164.
- [3] XIONG W, LI L, BAO D, *et al.* Postoperative analgesia of scalp nerve block with ropivacaine in pediatric craniotomy patients: a protocol for a prospective, randomized, placebo-controlled, double-blinded trial[J]. *Trials*, 2020, 21(1):516-519.
- [4] SENAPATHI T G A, SYAMSUDDIN J B T, ARIBAWA I G N M, *et al.* The Effectivity of Clonidine Addition to Levobupivacaine 0.25% for Scalp Block in Patients Underwent Craniotomy Surgery[J]. *Journal of Global Pharma Technology*, 2019, 11(8):224-228.
- [5] MOHAMMAD H, KAUSHAL A, AGARWAL A, *et al.* Scalp Nerve Block: An Extended Use of Aerosol Box in COVID 19 Pandemic[J]. *Journal of Neurosurgical Anesthesiology*, 2020, 13(3):441-443.
- [6] VILHELMSEN F, NERSESJAN M, ANDERSEN J H, *et al.* Lateral femoral cutaneous nerve block with different volumes of Ropivacaine: a randomized trial in healthy volunteers[J]. *BMC Anesthesiology*, 2019, 19(1):165.
- [7] 周政, 吴永健. 经导管主动脉瓣置入术抗栓治疗中血栓及出血事件分析-单中心经验[J]. *中国分子心脏病学杂志*, 2018, 18(5):37-40.
- [8] 李建军, 史晓燕. 甲基莲心碱对脑缺血再灌注脑损伤的调节作用[J]. *医学分子生物学杂志*, 2020, 14(1):19-25.
- [9] WARDHANA A, SUDADI S. Scalp block for analgesia after craniotomy: A meta-analysis[J]. *Indian journal of anaesthesia*, 2019, 63(11):886.
- [10] SHARMA S, SHRESTHA A, KOIRALA M. Effect of Dexmedetomidine with Ropivacaine in Supraclavicular Brachial Plexus Block[J]. *Kathmandu University Medical Journal*, 2019, 17(67):178-183.
- [11] KOGA R, FUNAKOSHI T, YAMAMOTO Y, *et al.* Suprascapular nerve block versus interscalene block for analgesia after arthroscopic rotator cuff repair[J]. *Journal of Orthopaedics*, 2019, 19(8):382-384.

- and Hif-1 α in peripheral blood mononuclear cells of patients with chronic obstructive pulmonary disease and their significances[J]. J Jilin University, 2015, 41(2):356-361.
- [7] 王辰, 迟春花, 陈荣昌, 等. 慢性阻塞性肺疾病基层诊疗指南(实践版·2018)[J]. 中华全科医师杂志, 2018, 17(11):871-877.
- [8] LLOYD C, GARSIDE J. Care bundles in the management of a COPD exacerbation[J]. Br J Nurs 2018, 27(1):47-50.
- [9] HARLANDER M, LESTAN D, TUREL M. Chitotriosidase Activity in Plasma and COPD Exacerbations[J]. Lung, 2020 (198):299-306.
- [10] ZOU Y, CHEN X, XIAO J, *et al.* Neutrophil extracellular traps promote lipopolysaccharide-induced airway inflammation and mucus hypersecretion in mice [J]. Oncotarget, 2018, 9 (17):13276-13286.
- [11] QIU J, ZHANG Y N, ZHENG X, *et al.* Notch promotes DN-MT-mediated hypermethylation of Klotho leads to COPD-related inflammation[J]. Exp Lung Res, 2018, 44(7):368-374.
- [12] 张晓慧. 炎症细胞因子水平检测对慢性阻塞性肺疾病的临床意义[J]. 海南医学院学报, 2016, 22(3):240-242.
- [13] KIM J, SONG H, HEO H R, *et al.* Cadmium-induced ER stress and inflammation are mediated through C/EBP - DDIT3 signaling in human bronchial epithelial cells[J]. Exp Mol Med, 2017, 49(9):372-380.
- [14] RICH H E, ALCORN J F. IL-17 Strikes a Chord in COPD Exacerbation[J]. Am J Respir Cell Mol Biol, 2018, 58(6):416-423.
- [15] 汪磊, 罗壮, 郑圆圆, 等. 慢性阻塞性肺疾病患者血清 IL-33、IFN- γ 表达与 Th1/Th2 平衡失调[J]. 中国临床研究, 2019, 14 (5):624-626.
- [16] XU F, LIN J, CUI W, *et al.* Scutellaria baicalensis Attenuates Airway Remodeling via PI3K/Akt/NF- κ B Pathway in Cigarette Smoke Mediated-COPD Rats Model[J]. Evid-based Compl Alt, 2018, 14(26):94-99.
- [17] 李勇, 焉春华, 邵玉霞. 慢性阻塞性肺疾病气道重塑的研究进展[J]. 临床肺科杂志, 2018, 23(9):1725-1727.
- [18] NAYAK A P, DESHPANDE D A, Penn R B. New targets for resolution of airway remodeling in obstructive lung diseases[J]. F1000 Research, 2018, 7(15):680.
- [19] BOULET L P. Airway remodeling in asthma: update on mechanisms and therapeutic approaches[J]. Curr Opin Pulm Med, 2018, 24(9):36-42.
- [20] 王强. 慢性阻塞性肺疾病患者血清中 CAP1 含量检测及其与病情严重程度的相关关系[J]. 国际呼吸杂志, 2018, 38(21):1646-1650.
- [21] 毛光宇, 巩建华, 关伟, 等. 银杏黄酮对哮喘大鼠缺氧诱导因子-1 α 表达水平和气道重塑的影响[J]. 西部医学, 2019, 9(11):48-51.
- [22] 陈央, 孙建. 辛伐他汀对香烟诱导大鼠慢阻肺模型基质金属蛋白酶及其抑制剂的影响[J]. 基因组学与应用生物学, 2020, 39 (06):325-332.
- [23] 赵振, 顾玉海. IL-5、IL-12、MMP-9 和 TIMP-1 在不同海拔地区慢性阻塞性肺疾病合并慢性肺源性心脏病患者血清中的表达及意义[J]. 国际呼吸杂志, 2018, 38(2):91-95.
- [24] ROOS A B, MORI M, GURA H K, *et al.* Increased IL-17RA and IL-17RC in End-Stage COPD and the Contribution to Mast Cell Secretion of FGF-2 and VEGF[J]. Resp Res, 2017, 18(1):48-53.

(收稿日期:2021-01-12;修回日期:2021-03-14;编辑:郭翠)

(上接第 1621 页)

- [12] 姚杰, 刘斐, 李国利, 等. 不同浓度罗哌卡因持续股神经阻滞对老年膝关节置换术后镇痛效果及认知功能的影响[J]. 西部医学 2020, 32(4):532-535.
- [13] 李占增, 伍淑玲, 陆艳卉. IL-8, IL-6, hs-CRP 在缺血性脑血管病手术前后表达变化及临床价值[J]. 分子诊断与治疗杂志 2020, 12(7):923-927.
- [14] Effect of bilateral scalp nerve blocks on postoperative pain and discharge times in patients undergoing supratentorial craniotomy and general anesthesia: a randomized-controlled trial[J]. Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie, 2020, 67(4):452-461.
- [15] MUGHAL M, GABUNIYA N, ROBLIN P, *et al.* Synchronous Scalp Tumour Resection and Latissimus Dorsi Flap Raise: A Time Efficient Approach to Scalp and Craniotomy Reconstruction[J]. Journal of Plastic Reconstructive & Aesthetic Surgery, 2020, 73(7):572-574.
- [16] LANE B C, ROBERT S, COHEN-GADOL A A. Risk of Brain Herniation After Craniotomy With Preoperative Lumbar Spinal Drainage: A Single-Surgeon Experience of 365 Patients Among 3000 Major Cranial Cases[J]. Operative Neurosurgery, 2019, 10 (3):492-495.
- [17] WARDHANA A, SUDADI S. Scalp block for analgesia after craniotomy: A meta-analysis[J]. Indian journal of anaesthesia, 2019, 63(11):886.
- [18] HUSSINI A B M, SALEH Z T, ATTAR H A S A, *et al.* Postoperative Regional Scalp Block versus Intravenous Fentanyl for Postsupratentorial Craniotomy Analgesia in Adult Patients under General Anesthesia[J]. International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences, 2020, 11(4):6039-6046.
- [19] JIA Y, ZHAO C, REN H, *et al.* Pre-emptive scalp infiltration with dexamethasone plus ropivacaine for postoperative pain after craniotomy: a protocol for a prospective, randomized controlled trial[J]. Journal of Pain Research, 2019, 12(5):308-309.
- [20] YE X, GE P C, MA L, *et al.* The application of a modified scalp retractor in the craniotomy for intracranial aneurysms[J]. Zhonghua yi xue za zhi, 2020, 100(31):2467-2470.

(收稿日期:2021-03-29;修回日期:2021-04-28;编辑:张翰林)