

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2020.06.022

瑞芬太尼联合异丙酚对颅内动脉瘤夹闭术患者麻醉效果及血清 S100 β 、NSE 水平的影响 *

彭元明 刘 芝 胡 涛 黄晓玲 陈文雁

(湖南省人民医院麻醉科 湖南 长沙 410000)

摘要 目的:探讨瑞芬太尼联合异丙酚对全麻下颅内动脉瘤夹闭术患者麻醉效果及血清中枢神经特异蛋白(S100 β)、神经元特异性烯醇化酶(NSE)的影响。**方法:**选取 2017 年 2 月~2019 年 1 月期间于我院行全麻下颅内动脉瘤夹闭术的患者 103 例,根据随机数字表法将患者分为对照组(n=51)和研究组(n=52),对照组给予异氟醚联合异丙酚麻醉,研究组给予瑞芬太尼联合异丙酚麻醉,比较两组患者麻醉效果、再出血率及血清 S100 β 、NSE 水平。**结果:**研究组硬脑膜切开前(T2)~动脉瘤夹闭即刻(T4)时间点心率(HR)、中心静脉压(MAP)均低于对照组($P<0.05$)。研究组自主呼吸恢复时间、定向力恢复时间、呼吸后睁眼时间、气管拔管时间、离开手术室时间均短于对照组($P<0.05$)。研究组 T2~手术结束时(T5)时间点血清 S100 β 、NSE 水平低于对照组($P<0.05$)。两组再出血率比较差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论:**瑞芬太尼联合异丙酚可改善全麻下颅内动脉瘤夹闭术患者的术后指标,维持血流动力学平稳,减轻脑损害。

关键词:瑞芬太尼;异丙酚;颅内动脉瘤夹闭术;麻醉;中枢神经特异蛋白;神经元特异性烯醇化酶

中图分类号:R739.41;R614 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2020)06-1099-04

Effect of Remifentanyl Combined with Propofol on Anesthesia Effect and Serum Levels of S100 β and NSE in Patients Undergoing Intracranial Aneurysm Clipping*

PENG Yuan-ming, LIU Zhi, HU Tao, HUANG Xiao-ling, CHEN Wen-yan

(Department of Anesthesiology, People's Hospital of Hunan Province, Changsha, Hunan, 410000, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the effects of remifentanyl combined with propofol on anesthesia effect and serum levels of central nerve specific protein(S100 β) and neuron specific enolase (NSE) in patients undergoing general anesthesia for intracranial aneurysm clipping. **Methods:** 103 patients undergoing general anesthesia for intracranial aneurysm clipping who were treated in our hospital from February 2017 to January 2019 were selected, and they were divided into control group (n=51) and study group (n=52) according to random number table method. The control group was given isoflurane combined with propofol under anesthesia, and the study group was given remifentanyl combined with propofol under anesthesia. The anesthetic effect, rebleeding rate, serum levels of S100 β , NSE were compared between the two groups. **Results:** Heart rate (HR) and central venous pressure (MAP) in the study group from before dural incision (T2) to immediately after aneurysm clipping (T4) were lower than those in the control group ($P<0.05$). The recovery time of spontaneous breathing, recovery time of orientation, time of opening eyes after breathing, time of tracheal extubation and time of leaving the operating room in the study group were shorter than those in the control group ($P<0.05$). The levels of serum S100 β and NSE in the study group from T2 to the end of operation(T5) were lower than those in the control group($P<0.05$). There was no significant difference in the rebleeding rate between the two groups($P>0.05$). **Conclusion:** Remifentanyl combined with propofol for patients undergoing general anesthesia for intracranial aneurysm clipping can improve the postoperative indicators of patients, maintain stable hemodynamics, alleviate brain damage.

Key words: Remifentanyl; Propofol; Intracranial aneurysm clipping; Anesthesia; Central nerve specific protein; Neuron specific enolase

Chinese Library Classification(CLC): R739.41; R614 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2020)06-1099-04

前言

颅内动脉瘤是指脑动脉内腔的局限性异常扩大,进而引起

动脉壁的一种瘤状突出类疾病^[1]。其发病率仅次于脑血栓、高血压脑出血,此外,颅内动脉瘤也是蛛网膜下腔出血的主要因素^[2]。以往研究结果显示,未经治疗的颅内动脉瘤患者其再出血的发

* 基金项目:湖南省卫计委科研计划项目(B2017089)

作者简介:彭元明(1984-),女,硕士研究生,主治医师,研究方向:麻醉学,E-mail: timmy222@126.com

(收稿日期:2019-08-27 接受日期:2019-09-23)

生率高达 40%,死亡率则高达 80%^[3]。颅内动脉瘤的主要治疗方法为颅内动脉瘤夹闭术,可获得一定的治疗效果。该类手术操作难度高,加之颅内动脉瘤患者的血管的特殊性以及病变处解剖结构的复杂性,术中任何轻微的动作都有可能造成动脉瘤再次破裂出血,给相应部位脑组织血液供应及神经功能造成严重影响^[4]。颅内动脉瘤夹闭术中良好的麻醉效果是保证手术顺利进行的重要组成部分,异丙酚、瑞芬太尼均是临床常用的麻醉药物,瑞芬太尼可迅速使人体达到血-脑平衡,发挥脑保护作用^[5],异丙酚则可有效减轻脑缺血再灌注损伤^[6]。本研究选取我院行全麻下颅内动脉瘤夹闭术的 103 例患者予以瑞芬太尼联合异丙酚麻醉,取得了较好的效果,现作如下报道。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取我院于 2017 年 2 月~2019 年 1 月间行全麻下颅内动脉瘤夹闭术的 103 例患者。纳入标准:(1)美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级^[7] I~II 级者;(2)均有蛛网膜下腔出血史者;(3)均符合手术指征,并行颅内动脉瘤夹闭术,耐受手术者;(4)手术均由同一组医师完成;(5)患者家属知情本研究,签署了知情同意书。排除标准:(1)合并心血管史者;(2)合并心肝肾等重要脏器功能不全者;(3)合并内环境紊乱者;(4)对本次研究用药过敏者。根据随机数字表法将患者分为对照组(n=51)和研究组(n=52),其中对照组男 28 例,女 23 例,年龄 42~68 岁,平均(52.67±4.30)岁;ASA 分级:I 级 26 例, II 级 25 例;体质量指数 21.8~25.3 kg/m², 平均(23.08±0.37)kg/m²;其中前交通动脉瘤 15 例,大脑中动脉瘤 20 例,后交通动脉瘤 16 例。研究组男 30 例,女 22 例,年龄 41~69 岁,平均(53.07±4.38)岁;ASA 分级:I 级 28 例, II 级 24 例;体质量指数 22.7~25.6 kg/m², 平均(23.13±0.49)kg/m²;其中前交通动脉瘤 18 例,大脑中动脉瘤 22 例,后交通动脉瘤 12 例。两组一般资料比较无差异(P>0.05),组间具有可比性,且本次研究经我院伦理学委员会批准同意。

1.2 治疗方法

所有患者入院后均给予扩充血容量、缓解脑血管痉挛、控制血压等常规治疗,择期行颅内动脉瘤夹闭术。入室后常规监测心率(Heart rate, HR)、中心静脉压(Central venous pressure, MAP),于术前均给予阿托品 0.5 mg 和苯巴比妥钠 0.1g 进行肌

注,研究组:麻醉诱导:瑞芬太尼(国药集团工业有限公司廊坊分公司,国药准字 H20123422,规格:1 mg)0.3~0.5 μg/kg,异丙酚(广东嘉博制药有限公司,国药准字 H20133360,规格:50 mL:500 mg)2~3 mg/kg,维库溴铵(辰欣药业股份有限公司,国药准字 H20067458,规格:4 mg)0.15mg/kg,行气管插管,麻醉维持应用异丙酚 4~6/mg·h、瑞芬太尼 0.1~0.2 μg/kg、维库溴铵 1~2 μg/kg·min。对照组麻醉诱导方法同研究组,麻醉维持应用异丙酚 4~6/mg·h、维库溴铵 1~2 μg/kg·min、1%~2%的异氟醚吸入。术中适时给予红细胞和血浆输注进行补充,手术过程中若需降压,可静脉滴注尼卡地平(辅仁药业集团有限公司,国药准字 H20068159,规格:2 mL:2 mg)0.2 mg/次。术后给予常规抗感染、镇痛处理。

1.3 观察指标

(1)记录两组患者插管即刻(T1)、硬脑膜切开前(T2)、动脉瘤夹闭前(T3)、动脉瘤夹闭即刻(T4)、手术结束时(T5)的 HR、MAP。(2)记录两组术后指标,包括:气管拔管时间、自主呼吸恢复时间、呼吸后睁眼时间、离开手术室时间、定向力恢复时间。(3)于 T1~T5 时间点抽取患者肘静脉血 2 mL,经 4100 r/min 离心 15 min,取上清液置于 -30℃ 中待测。采用酶联免疫吸附法检测血清中枢神经特异蛋白(Central nerve specific protein, S100β)、神经元特异性烯醇化酶(Neuron specific enolase, NSE)水平,严格遵守试剂盒(深圳晶美生物工程有限公司)说明书进行操作。(4)统计两组患者术后 3 d 内的再出血率。

1.4 统计学方法

采用 SPSS25.0 进行数据分析,计数资料以率表示,行 χ^2 检验,计量资料以($\bar{x} \pm s$)的形式表示,行 t 检验。检验标准设置为 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 血流动力学指标比较

两组 T1 时间点比较无差异(P>0.05);与 T1 时间点比较,对照组 T2~T4 时间点 HR、MAP 水平平均升高(P<0.05),且 T2~T5 时间点 HR、MAP 水平呈先升高后降低趋势(P<0.05);研究组 T2~T5 时间点 HR、MAP 与 T1 时间点比较差异无统计学意义(P>0.05);研究组 T2~T4 时间点 HR、MAP 均低于对照组(P<0.05);详见表 1。

表 1 血流动力学指标比较($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of hemodynamic parameters ($\bar{x} \pm s$)

Groups	HR(beats/min)					MAP(mmHg)				
	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5
Control group(n=51)	72.35±5.26	90.26±5.64 ^a	84.48±5.78 ^{ab}	79.26±6.13 ^{abc}	73.39±5.23 ^{bcd}	93.24±7.42	108.88±12.78 ^a	104.34±9.54 ^{ab}	99.18±9.95 ^{abc}	94.54±11.32 ^{bcd}
Study group(n=52)	72.46±6.41	72.46±6.52	73.27±5.69	73.95±6.02	73.11±5.18	93.19±8.33	93.24±7.65	94.38±8.23	94.35±7.73	93.56±8.01
t	0.095	14.806	9.919	4.435	0.273	0.032	7.553	5.677	2.754	0.501
P	0.924	0.000	0.000	0.000	0.785	0.974	0.000	0.000	0.007	0.617

Note: Compared with T1 time point, ^aP<0.05; compared with T2 time point, ^bP<0.05; compared with T3 time point, ^cP<0.05; compared with T4 time point, ^dP<0.05.

2.2 术后指标比较

研究组定向力恢复时间、自主呼吸恢复时间、气管拔管时

间、呼吸后睁眼时间、离开手术室时间均短于对照组($P<0.05$); 详见表 2。

表 2 术后指标比较($\bar{x}\pm s, \text{min}$)

Table 2 Comparison of postoperative indicators between two groups($\bar{x}\pm s, \text{min}$)

Groups	Recovery time of spontaneous breathing	Recovery time of orientation	Time of opening eyes after breathing	Time of tracheal extubation	Time of leaving the operating room
Control group($n=51$)	25.36 $\pm$ 3.26	26.52 $\pm$ 3.42	15.16 $\pm$ 2.15	23.53 $\pm$ 2.54	28.45 $\pm$ 3.37
Study group($n=52$)	12.64 $\pm$ 2.87	13.83 $\pm$ 2.31	9.93 $\pm$ 1.36	12.13 $\pm$ 2.27	17.47 $\pm$ 2.34
t	21.029	22.106	14.784	24.028	19.238
P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.3 血清 S100 β 、NSE 水平比较

两组患者 T1 时间点血清 S100 β 、NSE 水平比较差异无统计学意义($P>0.05$); 与 T1 时间点比较, 两组患者 T2~T5 时间

点血清 S100 β 、NSE 水平均升高, 且呈逐渐升高趋势($P<0.05$); 研究组 T2~T5 时间点血清 S100 β 、NSE 水平低于对照组($P<0.05$); 详见表 3。

表 3 血清 S100 β 、NSE 水平比较($\bar{x}\pm s, \text{mmol/L}$)

Table 3 Comparison of serum levels of S100 β and NSE between two groups($\bar{x}\pm s, \text{mmol/L}$)

Groups	S100 β					NSE				
	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5
Control group($n=51$)	1.01 $\pm$ 0.22	1.37 $\pm$ 0.24 ^a	1.51 $\pm$ 0.27 ^{ab}	1.68 $\pm$ 0.31 ^{abc}	1.96 $\pm$ 0.39 ^{abcd}	6.76 $\pm$ 1.42	7.93 $\pm$ 1.43 ^a	8.85 $\pm$ 1.61 ^{ab}	9.97 $\pm$ 1.52 ^{abc}	11.87 $\pm$ 1.26 ^{abcd}
Study group($n=52$)	0.99 $\pm$ 0.17	1.22 $\pm$ 0.26 ^a	1.39 $\pm$ 0.30 ^{ab}	1.52 $\pm$ 0.24 ^{abc}	1.78 $\pm$ 0.32 ^{abcd}	6.78 $\pm$ 1.37	7.37 $\pm$ 1.39 ^a	7.98 $\pm$ 1.57 ^{ab}	8.89 $\pm$ 1.49 ^{abc}	10.20 $\pm$ 1.92 ^{abcd}
t	0.517	3.041	2.132	2.932	2.563	0.099	2.015	2.777	3.641	5.208
P	0.616	0.003	0.035	0.004	0.012	0.921	0.047	0.007	0.000	0.000

Note: Compared with T1 time point, ^a $P<0.05$; compared with T2 time point, ^b $P<0.05$; compared with T3 time point, ^c $P<0.05$; compared with T4 time point, ^d $P<0.05$.

2.4 两组患者术后 3d 内再出血率比较

术后 3d 内对照组发生再出血 7 例, 再出血率为 13.73% (7/51); 研究组发生再出血 2 例, 再出血率为 3.85% (2/52); 两组再出血率比较差异无统计学意义($\chi^2=3.151, P=0.076$)。

3 讨论

脑动脉瘤是可发生于任何年龄段的脑血管疾病, 发病率最高的年龄段为 40~60 岁^[8-10]。既往研究结果显示^[11,12], 前交通动脉瘤和瘤径 $\geq 7 \text{ mm}$ 、颈内动脉后交通动脉瘤的动脉瘤易发生破裂, 进而对患者的神经中枢构成严重的威胁。颅内动脉瘤夹闭术虽是治疗脑动脉瘤的主要方法, 但术中由于全麻诱导刺激、手术操作不当, 易导致颅内高压、瘤体破裂大出血、脑缺血再灌注损伤、脑血管痉挛等发生风险, 危及患者性命^[13,14]。另外, 在接受手术治疗后, 脑动脉瘤患者仍存在高血压、情绪异常、用力排便等原因诱导下的再出血, 给患者的预后带来严重影响^[15,16]。因此, 颅内动脉瘤夹闭术对围术期的麻醉要求相对较高, 其主要技术要求体现在: 维持足够的麻醉深度; 避免急性高血压发生血管破裂的风险; 必要时需适当扩容和升压以保护脑组织^[17]。异丙酚联合异氟醚静吸复合麻醉是颅内动脉瘤夹闭术以往常用的麻醉方式, 两药联合应用可扩张动脉, 降低血压, 然而该类麻醉方式仍存在麻醉后血压恢复慢的不足^[18,19]。瑞芬太尼

具有起效迅速、降低血压、半衰期短、稳定 HR 等作用^[20,21]。

本次研究结果显示, 对照组手术期间血流动力学存在一定波动, 而研究组血流动力学相对较为平稳, 可见瑞芬太尼联合异丙酚可有效维持机体血流动力学稳定。异丙酚进入机体后, 可与 γ 氨基丁酸受体复合物进行相互作用进而发挥良好的麻醉作用, 瑞芬太尼具有对患者呼吸和循环系统影响较小的特点, 不会对压力感受器功能和交感神经系统产生过大影响, 对 HR 影响较轻, 同时还对冠状血管有轻度的扩张作用^[22-24]。因此, 瑞芬太尼联合异丙酚使用可在药代动力学方面发挥协同效果, 起到稳定 MAP 的作用。本研究结果还显示, 研究组术后各项指标情况改善均优于对照组, 提示瑞芬太尼联合异丙酚的麻醉效果确切, 主要是因为瑞芬太尼具有起效快、维持时间短、代谢清除迅速、苏醒快等优点^[25]。NSE 是中枢神经损伤的特异性指标, 可准确判断脑损伤严重程度; S100 β 是神经系统特有的多功能神经营养蛋白, 可促进神经元修复, 促进神经细胞的生长发育及分化, 当机体脑组织受损后, S100 β 通过血脑屏障进入血液, 浓度越高表明脑损伤越严重^[26-28]。本研究中两组患者血清 S100 β 、NSE 水平的比较结果提示瑞芬太尼联合异丙酚可有效减轻脑损伤, 这主要是因为异丙酚具有收缩脑血管、降低脑血流的作用, 进而降低颅内压以及脑组织代谢率, 发挥良好的脑保护作用^[29]。异丙酚联合瑞芬太尼在麻醉时可降低脑组织的

氧气代谢,增强脑组织对血氧的耐受性,起到有效的脑保护作用。此外,本研究中两组再出血率比较差异无统计学意义,这与曾黎明等人^[30]的研究结果不一致,可能是研究样本量存在差异的原因,后续报道将扩大样本量以获取更为准确的数据。

综上所述,全麻下颅内动脉瘤夹闭术患者麻醉选用瑞芬太尼联合异丙酚,可维持机体血流动力学稳定,减轻机体脑损伤,同时还可有效改善术后指标,促进患者恢复。

参 考 文 献(References)

- [1] Kankane VK, Warade AG, Misra BK. Extracranial-intracranial high-flow bypass for post-traumatic cavernous carotid pseudo-aneurysmpresenting with epistaxis: Case report[J]. Neurol India, 2019, 67(2): 485-490
- [2] Fisher CL, Demel SL. Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs: A Potential Pharmacological Treatment for Intracranial Aneurysm [J]. Cerebrovasc Dis Extra, 2019, 9(1): 31-45
- [3] 刘建伟,蒲晓斌,张佳君,等.瑞芬太尼复合七氟醚在颅内动脉瘤栓塞术中的临床观察 [J]. 现代生物医学进展, 2013, 13(33): 6533-6535
- [4] Wang Y, Shi B, Li Y, et al. Spontaneous Bilateral Pneumothorax, Pneumomediastinum, and Subcutaneous Emphysema following Intracranial Aneurysm Clipping under General Anesthesia [J]. Anesth Essays Res, 2019, 13(1): 184-187
- [5] 陈冬梅,闫建平.右美托咪定复合丙泊酚和瑞芬太尼用于脑动脉瘤夹闭术患者麻醉的效果分析[J]. 中国医药, 2016, 11(1): 38-41
- [6] 王海燕,鲁彦斌,杜建龙,等.异丙酚+瑞芬太尼对动脉瘤夹闭患者S100 β 及NSE影响分析[J]. 中华神经外科疾病研究杂志, 2018, 17(1): 39-42
- [7] 柏晓漫,梁枫,李龙云,等.盐酸右美托咪定对颅内动脉瘤夹闭术患者血流动力学及脑氧代谢的影响 [J]. 中国实验诊断学, 2013, 17(7): 1200-1202
- [8] Can A, Lai PMR, Castro VM, et al. Decreased Total Iron Binding Capacity May Correlate with Ruptured Intracranial Aneurysms [J]. Sci Rep, 2019, 9(1): 6054
- [9] Chua MMJ, Silveira L, Moore J, et al. Flow diversion for treatment of intracranial aneurysms: Mechanism and implications[J]. Ann Neurol, 2019, 85(6): 793-800
- [10] Slot EMH, Rinkel GJE, Algra A, et al. Patient and aneurysm characteristics in familial intracranial aneurysms. A systematic review and meta-analysis[J]. PLoS One, 2019, 14(4): e0213372
- [11] Suzuki T, Takizawa T, Kamio Y, et al. Noninvasive Vagus Nerve Stimulation Prevents Ruptures and Improves Outcomes in a Model of Intracranial Aneurysm in Mice[J]. Stroke, 2019, 50(5): 1216-1223
- [12] Mohammad Seyedsaadat S, Rangel Castilla L, Lanzino G, et al. Remote ischemic preconditioning for elective endovascular intracranial aneurysm repair: a feasibility study [J]. Neuroradiol J, 2019, 32(3): 166-172
- [13] Ito Y, Yamamoto T, Ikeda G, et al. Early retreatment after surgical clipping of ruptured intracranial aneurysms [J]. Acta Neurochir (Wien), 2017, 159(9): 1627-1632
- [14] Gryn K, Schaffhauser-Linzatti MM, Sherif C. Economic Comparison Between Endovascular Coiling vs Neurosurgical Clipping for Ruptured and Unruptured Intracranial Aneurysms in Austria [J]. Neurosurgery, 2019, 84(5): E272-E273
- [15] Linzey JR, Wilkinson DA, Nadel JL, et al. Complications in Patients Undergoing Microsurgical Clipping of Intracranial Aneurysms with Pre-existing Ventriculoperitoneal Shunts Following a Cranial Procedure[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2019, 28(3): 845-849
- [16] Munakomi S. Letter to the Editor. Temporary occlusion during clipping of ruptured intracranial aneurysms[J]. J Neurosurg, 2018, 129(6): 1662
- [17] 黄驰文,黄锦庆,张柏林,等.依达拉奉注射液治疗颅内动脉瘤夹闭术后早期脑缺血患者的临床研究 [J]. 中国临床药理学杂志, 2017, 33(3): 199-202
- [18] Guo D, Li Y, Wang H, et al. Propofol post-conditioning after temporary clipping reverses oxidative stress in aneurysmsurgery [J]. Int J Neurosci, 2019, 129(2): 155-164
- [19] 李三亮,石海红,许海静,等.不同麻醉深度对颅内动脉瘤夹闭术中脑保护作用的影响[J]. 实用医学杂志, 2018, 34(19): 3260-3263
- [20] 艾永凯,肖建刚,张先杰,等.丙泊酚与瑞芬太尼复合吸入麻醉在颅内动脉瘤夹闭术中的临床应用 [J]. 西部医学, 2013, 25(10): 1505-1507
- [21] 张学康,曾而明,胡芳,等.瑞芬太尼与硝酸甘油控制性降压对颅内动脉瘤夹闭术病人脑氧代谢影响的比较[J]. 中国微侵袭神经外科杂志, 2012, 17(3): 100-103
- [22] Kim SH, Jin SJ, Karm MH, et al. Comparison of false-negative/positive results of intraoperative evoked potential monitoring between no and partial neuromuscular blockade in patients receiving propofol/remifentanyl-based anesthesia during cerebral aneurysm clipping surgery: A retrospective analysis of 685 patients [J]. Medicine (Baltimore), 2016, 95(34): e4725
- [23] Uchida K, Yasunaga H, Sumitani M, et al. Effects of remifentanyl on in-hospital mortality and length of stay following clipping of intracranial aneurysm: a propensity score-matched analysis [J]. J Neurosurg Anesthesiol, 2014, 26(4): 291-298
- [24] Zhang X, Hu Q, Liu Z, et al. Comparison between nitroglycerin and remifentanyl in acute hypervolemic hemodilution combined with controlled hypotension during intracranial aneurysm surgery[J]. Int J Clin Exp Med, 2015, 8(10): 19353-19359
- [25] 陈朝辉,徐昆,邓银安,等.瑞芬太尼在颅内动脉瘤夹闭术中的应用效果[J]. 广西医学, 2019, 41(1): 59-62
- [26] 欧阳卫东.七氟醚静吸复合麻醉对颅内动脉瘤夹闭术患者血清S100 β 影响的临床研究[D]. 南昌大学, 2011
- [27] Dey S, Gangadharan J, Deepika A, et al. Correlation of ubiquitin C terminal hydrolase and S100 β with cognitive deficits in young adults with mild traumatic brain injury [J]. Neurol India, 2017, 65 (4): 761-766
- [28] 刘虹,李卫东,杨帆,等.瑞芬太尼对急性高容量血液稀释后颅内动脉瘤夹闭术患者脑氧代谢以及术后认知功能的影响[J]. 现代生物医学进展, 2018, 18(3): 514-518
- [29] 谷志杰,赵素敏,王飞,等.靶控输注瑞芬太尼复合丙泊酚对中老年颅内动脉瘤夹闭术患者血液动力学的影响 [J]. 中国药师, 2018, 21(5): 861-863
- [30] 曾黎明,裴皓,李君,等.异丙酚联合瑞芬太尼用于颅内动脉瘤夹闭术麻醉效果观察[J]. 山东医药, 2015, 55(48): 86-87