

DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.201805013

· 论著 ·

# 丙泊酚联合利多卡因在颅脑肿瘤手术麻醉预处理中的应用及对神经功能的影响

王 威<sup>1</sup>, 崔崇英<sup>1</sup>, 辛开荣<sup>2</sup>, 田家齐<sup>3</sup>, 李金矿<sup>2</sup>, 李家凤<sup>4</sup>

(钟祥市人民医院 1. 麻醉科; 2. 超声影像科; 3. 心血管内科; 4. 精神医学科, 湖北 钟祥 431900)

**摘要:** **目的** 分析丙泊酚联合利多卡因在颅脑肿瘤手术麻醉预处理中的应用价值及对神经功能的影响。**方法** 应用前瞻性研究和随机数字表法选取 90 例需手术治疗的颅脑肿瘤患者, 根据麻醉预处理方式不同将患者分为观察组和对照组, 两组均经丙泊酚麻醉预处理, 观察组在对照组基础上加用利多卡因。对比两组患者手术前后神经功能缺损量表(NFA)、运动功能测评(FMA)、日常生活活动能力指数(Barthel)及汉密尔顿抑郁量表(HAMD)得分; 同时检测两组患者手术前后超氧化物歧化酶(SOD)及神经元特异性烯醇化酶(NSE)、白介素-1(IL-1)、肿瘤坏死因子- $\alpha$ (TNF- $\alpha$ )水平, 并进行比较。**结果** ①术前观察组与对照组组间 NFA、FM 以及 Barthel、HAMD 比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ); 观察组术前术后组内 NFA、FMA 比较差异有统计学意义, NFA 升高, FMA 降低( $P < 0.05$ ); 对照组术前术后组内 NFA、FMA 比较差异有统计学意义, NFA 升高, FMA 降低( $P < 0.05$ ); 术后观察组与对照组组间 NFA、FMA 比较差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ), 观察组 NFA 更低, FMA 更高。观察组术前术后组内 Barthel、HAMD 分值比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ ), Barthel 降低, HAMD 升高; 对照组术前术后组内 Barthel、HAMD 分值比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ ), Barthel 降低, HAMD 升高; 术后观察组与对照组组间 Barthel、HAMD 比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ ), 观察组 Barthel 较对照组高, HAMD 分值较对照组低; ②术前观察组与对照组组间 SOD、NSE、IL-1、TNF- $\alpha$  比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ); 观察组术前术后组内 SOD、NSE、IL-1、TNF- $\alpha$  比较差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ), SOD、NSE 升高, IL-1、TNF- $\alpha$  降低; 对照组术前术后组内 SOD、NSE、IL-1、TNF- $\alpha$  比较差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ), SOD、NSE 升高, IL-1、TNF- $\alpha$  降低; 术后观察组与对照组组间 SOD、NSE、IL-1、TNF- $\alpha$  比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ ), 观察组 SOD、NSE、IL-1、TNF- $\alpha$  较对照组低。**结论** 采用丙泊酚联合利多卡因对颅脑肿瘤手术患者进行麻醉预处理, 能有效缓解炎症, 减少神经功能损伤, 有利于患者术后运动功能、日常生活活动能力恢复, 能预防抑郁。

**关键词:** 麻醉预处理; 颅脑手术; 丙泊酚; 利多卡因; 神经损伤

中图分类号: R739.41 文献标识码: A [中国耳鼻咽喉颅底外科杂志, 2018, 24(5): 446-450, 458]

## Application and effect on neurological function of propofol combined with lidocaine in the anesthetic pretreatment in patients with craniocerebral tumor surgery

WANG Wei<sup>1</sup>, CUI Chong-ying<sup>1</sup>, XIN Kai-rong<sup>2</sup>, TIAN Jia-qi<sup>3</sup>, LI Jin-kuang<sup>2</sup>, LI Jia-feng<sup>4</sup>

(1. Department of Anesthesiology; 2. Department of Ultrasound Imaging; 3. Department of Cardiovascular Medicine; 4. Department of Psychiatry, Zhongxiang People's Hospital of Hubei Province, Zhongxiang 431900, China)

**Abstract:** **Objective** To investigate the application value and effect on neurological function of propofol combined with lidocaine in the anesthetic pretreatment in patients with craniocerebral tumor surgery. **Methods** 90 patients with craniocerebral tumors undergoing surgical treatment were enrolled in this prospective study. All the patients were randomly divided into control group and observation group. The patients in both groups received anesthetic pretreatment with propofol, while lidocaine was added to those of the observation group. Before and after operation, evaluations including

基金项目: 湖北省卫生和计划生育委员会课题(WJ2017F097); 湖北荆门市引导性科研计划项目(YDKY 2017056)。

作者简介: 王 威, 男, 主治医师。

通信作者: 辛开荣, Email: xiezhengxingxie@sina.com

neurological function deficits assessment (NFA), Fugl-Meyer motor function assessment (FMA), Barthel Index (BI) and Hamilton depression rating scales (HAMD) were performed in all patients of both groups. Meanwhile, their pre- and postoperative serum levels of superoxide dismutase (SOD) and neuron specific enolase (NSE), IL-1, TNF- $\alpha$  were detected. All the results were compared. **Results** ①The preoperative score differences of NFA, FMA, BI and HAMD between the observation group and the control group were statistically insignificant (all  $P > 0.05$ ). The differences between the preoperative scores of NFA, FMA and the postoperative ones in both groups were all statistically significant (all  $P < 0.05$ ), with increased NFA and decreased FMA. The differences of postoperative scores of NFA, FMA between the observation group and the control group were statistically significant (both  $P < 0.05$ ), with lower NFA and higher FMA in the observation group. The differences between the preoperative scores of BI, HAMD and the postoperative ones in both groups were all statistically significant (all  $P < 0.05$ ), with increased HAMD and decreased BI. The differences of postoperative scores of BI, HAMD between the observation group and the control group were statistically significant (both  $P < 0.05$ ), with lower HAMD and higher BI in the observation group; ②The preoperative serum level differences of SOD, NSE, IL-1 and TNF- $\alpha$  between the observation group and the control group were statistically insignificant (all  $P > 0.05$ ). The differences between the preoperative serum level of SOD, NSE, IL-1 as well as TNF- $\alpha$  and the postoperative ones in both groups were all statistically significant (all  $P < 0.05$ ), with increased SOD, NSE and decreased IL-1 and TNF- $\alpha$ . The differences of postoperative serum level of SOD, NSE, IL-1 as well as TNF- $\alpha$  between the observation group and the control group were statistically significant (all  $P < 0.05$ ), with higher serum levels of SOD, NSE, IL-1 and TNF- $\alpha$  in the observation group. **Conclusion** The anesthetic pretreatment by propofol combined with lidocaine can effectively alleviate the inflammation and reduce the neurological damage in patients undergoing craniocerebral tumor surgery, which is beneficial to postoperative recuperation of motor function and activities of daily living, and prevention of depression.

**Key words:** Anesthetic pretreatment; Craniocerebral surgery; Propofol; Lidocaine; Nerve damage

[Chinese Journal of Otorhinolaryngology-Skull Base Surgery, 2018, 24(5):446-450, 458]

颅脑是神经控制中枢,能调控机体运动功能、正常生理功能,近年来环境因素及生活习惯改变等因素导致颅脑疾病发病率上升。颅脑手术是神经外科临床常用手术,该手术为创伤性操作,会破坏患者血脑屏障,使患者血流动力学发生改变,若无法确保相对稳定的血流动力学则容易引血流阻断,导致脑血供氧供不足,极易损伤脑细胞和神经元,给患者造成不可忽视的损伤,这种损伤是不可逆的<sup>[1-2]</sup>。目前,如何预防患者围术期脑缺血再灌注损伤已经成为国内外研究者的难题。麻醉前通过药物对颅脑组织进行保护,使颅内血流改善,有效抑制炎症反应,能有效保护患者颅脑神经功能,利于术后恢复。目前临床麻醉用药以异氟醚、利多卡因、异丙酚等应用最多,动物实验发现应用以上药物对保护脑功能均有一定作用,但关于以上药物对脑功能影响的研究甚少,尤其是麻醉预处理对颅脑损伤患者神经功能的影响报道更少<sup>[3]</sup>。本研究旨在分析异丙酚联合利多卡因麻醉预处理对颅脑肿瘤患者术后神经功能的影响,现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 病例选取

纳入标准<sup>[4-5]</sup>:①年龄 18~70 岁;②患者及其家属对本研究目的、意义及风险知情并自愿签署协议;③可耐受颅脑手术;④无心肺功能不全、糖尿病、高血压病史;⑤无消化道溃疡或消化道出血史;⑥对本研究用药不过敏且非过敏体质;⑦既往无手术史或离上次麻醉手术时间超过 6 个月;⑧根据美国麻醉师协会(SAS)评分属于 I~II 级。排除标准<sup>[6-8]</sup>:①因治疗需要行二次手术;②肝肾功能异常;③长期使用镇痛类药物或糖皮质激素;④手术失血过多,血流动力学不稳定;⑤有意识障碍、失语、听力障碍、痴呆、智力低下;⑥合并血液系统疾病、精神疾病;⑦同时参与其他研究。

### 1.2 临床资料

根据上述病例选取标准,2016 年 1 月~2017 年 11 月在湖北省钟祥市人民医院需行颅脑肿瘤手术的 90 例患者,根据麻醉预处理方法不同,采用随机数字表法将其分为两组。观察组 45 例,男 23 例,女 22 例;年龄 26~68 岁;平均(58.13 $\pm$ 2.84)岁;体质量 52~76 kg,平均(56.85 $\pm$ 4.33)kg;肿瘤类型:胶

质瘤 13 例,颅内良性占位 20 例,脑膜瘤 10 例,颅咽管瘤 2 例;解剖部位:小脑脑桥角 17 例,岩斜区 7 例,小脑 3 例,鞍区 7 例,蝶骨嵴 4 例,丘脑-基底节区 5 例,颅脑窝底 2 例。手术时间 175 ~ 263 min,平均时间(249.81 ± 19.54)min;SAS 评分 I 级共 21 例,II 级 24 例。对照组:45 例,男 25 例,女 20 例;年龄 28 ~ 69 岁;平均(56.98 ± 8.42)岁;体质量 54 ~ 79 kg,平均(57.01 ± 3.29)kg;肿瘤类型:胶质瘤 11 例,颅内良性占位 21 例,脑膜瘤 12 例,颅咽管瘤 1 例;病灶部位:小脑脑桥角 15 例,岩斜区 7 例,小脑 4 例,鞍区 6 例,蝶骨嵴 4 例,丘脑-基底节区 7 例,颅脑窝底 2 例;手术时间 170 ~ 269 min,平均(250.03 ± 16.98)min;SAS 评分 I 级 22 例,II 级 23 例。两组资料均有可比性( $P > 0.05$ )。本研究为前瞻性研究,且经医院伦理委员会审批。

### 1.3 麻醉方法

所有患者术前均行麻醉和手术风险评估,为其制定个体的麻醉计划和手术计划,对颅内压快速升高进行脱水治疗,对呼吸困难的患者快速建立有效通气,对低血压心率快的患者进行补液治疗,术中密切观察患者各项生命体征。入手术室后静注 0.3 mg 东莨菪碱、0.02 mg/kg 咪唑安定、0.03 ml/kg 芬氟合剂。局麻下行桡动脉穿刺置管,成功后连接动脉压力传感器持续监测有创平均动脉血压。

观察组:顺次静脉注入 1.5 mg/kg 盐酸利多卡因、0.15 mg/kg 哌库溴铵、0.04 ml/kg 芬氟合剂、2 mg/kg 丙泊酚,去氮给氧 3 min 后行气管插管。使用利多卡因、丙泊酚和芬太尼进行麻醉维持,其中丙泊酚剂量为 6 ~ 10 mg · kg<sup>-1</sup> · h<sup>-1</sup>,利多卡因诱导后最初 20 min 剂量为 11.7 mg · kg<sup>-1</sup> · h<sup>-1</sup>,之后调整为 2 mg · kg<sup>-1</sup> · h<sup>-1</sup> 泵注;芬太尼为切皮前静脉注入 0.1 mg,每 400 mg 丙泊酚中加入 0.1 芬太尼泵入,手术结束前 1.5 h 时停止使用芬太尼。使用 Ohmeda Excel 110 麻醉机进行术中吸入纯氧控制,呼吸频率为 12 ~ 14 次/min,潮气量 6 ~ 8 ml/kg,呼气末二氧化碳分压为 29 ~ 31 mmHg。对照组按观察组的方法进行,只是不使用利多卡因,其他麻醉诱导及维持均与观察组相同。

### 1.4 观察指标

记录手术时间,以术前和术后 24 h 为观察时间点,比较两组患者神经功能缺损量表(NFA)、运动功能测评(FMA)、日常生活活动能力指数(Barthel)、汉密尔顿抑郁量表(HAMD)得分;记录患者

静脉血神经元特异性烯醇化酶(NSE)、超氧化物歧化酶(SOD)含量和白介素-1(IL-1)、肿瘤坏死因子- $\alpha$ (TNF- $\alpha$ )水平。所有血样标本采集后离心 10 min,3 000 r/min,分离血清,放置在 -20 °C 冷柜中保存;NSE 水平使用 NSE-ELISA 试剂盒测定,由天津灏洋生物制品科技有限公司生产;使用放射免疫法监测 SOD;血清 TNF- $\alpha$  由 ELISA 检测法检测;IL-1 用胸腺细胞增殖法检测<sup>[9]</sup>。NFA 评估用于评估神经功能缺损程度,分值 0 ~ 45 分,分值越高则缺损越严重,反之越低;Barthel 用于评估日常生活能力,总分为 100 分,得分越高则患者日常生活能力越强;FMA 量表用于评估运动功能,总分 100 分,分值越高则患者运动功能越强<sup>[10-11]</sup>。

### 1.5 统计学分析

使用 SPSS 18.0 统计学软件分析数据,计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,采用  $t$  检验;计数资料以 % 表示,采用  $\chi^2$  检验。 $P < 0.05$  表示差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者手术前后 NFA、FMA 以及 Barthel、HAMD 评估结果对比

①术前观察组与对照组组间 NFA、FMA 比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ );观察组术后 NFA 升高,FMA 降低, $P < 0.05$ ;对照组术后 NFA 升高,FMA 降低, $P < 0.05$ ;术后观察组与对照组比较,观察组 NFA 更低,FMA 更高, $P < 0.05$ ;②术前观察组与对照组组间 Barthel、HAMD 比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ );观察组术后 Barthel 降低,HAMD 升高, $P < 0.05$ ;对照组术后 Barthel 降低,HAMD 升高, $P < 0.05$ ;术后观察组与对照组比较,观察组 Barthel 更高,HAMD 分值更低, $P < 0.05$ 。见表 1。

### 2.2 两组手术前后 SOD、NSE、IL-1、TNF- $\alpha$ 水平对比

术前观察组与对照组组间 SOD、NSE、IL-1、TNF- $\alpha$  比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ );观察组术前术后组内 SOD、NSE、IL-1、TNF- $\alpha$  比较差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),SOD、NSE 升高,IL-1、TNF- $\alpha$  降低,对照组术前术后组内 SOD、NSE、IL-1、TNF- $\alpha$  比较差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),SOD、NSE 升高,IL-1、TNF- $\alpha$  降低;术后观察组与对照组组间 SOD、NSE、IL-1、TNF- $\alpha$  比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),观察组 SOD、NSE、IL-1、TNF- $\alpha$  较对照组低。见表 2。

表 1 两组患者手术前后 NFA、FMA 分值以及 Barthel、HAMD 分值对比 (分,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	术前		术后		术前		术后	
		NFA	FMA	NFA	FMA	Barthel	HAMD	Barthel	HAMD
观察组	45	7.01 ± 1.12	85.17 ± 8.14	14.10 ± 2.54	78.98 ± 10.12	85.98 ± 8.12	6.58 ± 1.41	78.50 ± 11.52	7.14 ± 1.00
对照组	45	7.05 ± 1.21	84.98 ± 9.11	18.01 ± 3.17	70.17 ± 8.24	86.42 ± 10.32	6.60 ± 1.31	70.15 ± 8.15	8.89 ± 1.09
<i>t</i>	-	0.16	1.19	6.46	4.53	0.22	0.07	3.97	7.94
<i>P</i>	-	0.8711	0.2366	0.0000	0.0000	0.8227	0.9446	0.0001	0.0000

注:神经功能缺损量表(NFA);运动功能测评(FMA);日常生活活动能力指数(Barthel);汉密尔顿抑郁量表(HAMD)

表 2 两组手术前后 SOD、NSE 水平对比 ( $\mu\text{g/L}$ ,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	术前				术后			
		SOD	NSE	IL-1	TNF- $\alpha$	SOD	NSE	IL-1	TNF- $\alpha$
观察组	45	960.15 ± 23.08	16.82 ± 3.12	0.18 ± 0.05	0.27 ± 0.02	1062.52 ± 261.30	22.01 ± 4.32	0.28 ± 0.03	0.32 ± 0.04
对照组	45	954.52 ± 28.76	16.57 ± 4.01	0.18 ± 0.03	0.26 ± 0.04	1270.10 ± 254.47	26.01 ± 5.19	0.42 ± 0.04	0.36 ± 0.03
<i>t</i>	-	1.02	0.33	0.0000	1.50	3.82	3.97	18.78	5.37
<i>P</i>	-	0.3094	0.7421	1.0000	0.1372	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000

注:超氧化物歧化酶(SOD);神经元特异性烯醇化酶(NSE)

### 3 讨论

颅脑肿瘤是神经外科常见疾病,多数源自颅内各组织原发性肿瘤,继发性颅内肿瘤则源自机体其他位置原发性恶性肿瘤转移或侵入。患者大多伴有明显呕吐、恶心、头痛等颅内高压症状,肿瘤长期压迫脑组织导致局部脑组织血液循环不佳,脑细胞缺血缺氧,损伤神经元,导致脑组织损伤<sup>[12]</sup>。手术治疗能清除颅内肿瘤,使局部血液循环得以恢复,减轻脑细胞损伤,但手术同样存在创伤性,尤其是开颅术,会引起机体应急状态,并影响神经功能。患者神经损伤程度及损伤部位不同,可表现为感觉障碍、沟通障碍、肢体功能障碍、语言功能障碍等,对患者运动能力、日常生活活动力及生活质量等造成不良影响,一部分患者有寡言少语、思维迟缓等抑郁症状<sup>[13-14]</sup>。本研究采用丙泊酚联合利多卡因进行颅脑肿瘤手术患者麻醉预处理,发现能有效缓解术后神经功能缺损。

丙泊酚是临床常用麻醉诱导和麻醉预处理药物,用于颅脑手术中能缓解患者细胞膜损伤和血脑屏障受损,一定程度上预防血管源性脑水肿发生及细胞毒性<sup>[15]</sup>。利多卡因可有效抑制肾上腺素、儿茶酚胺释放,缓解手术操作引起及机体应激反应,患者应激状态下颅脑组织分泌内皮素含量减少,改善颅脑组织血流动力学,保护神经中枢<sup>[16]</sup>。NSE主要来自神经元及神经来源的细胞,颅脑损伤后脑实质性损伤引起神经脱髓鞘发生变化,神经元受损及血脑屏障损坏,在神经内分泌细胞胞质及神经元中的大量NSE被释放,故血清NSE是判断脑组织损伤、神经损伤的重要标志物<sup>[17]</sup>。本研究中术后两组患者

NSE水平上升,但观察组NSE较对照组低( $P < 0.05$ ),说明手术对脑实质造成一定损伤,而利多卡因能有效抑制手术引起的机体应激反应,减少儿茶酚胺释放和内皮素分泌,使患者内皮素及应激损伤造成的中枢神经系统损伤减小,改善脑细胞缺氧缺血状态。SOD是细胞中重要抗氧化物质,能抗脂质过氧化,在维持细胞内环境氧化还原水平发挥重要作用,保证颅脑手术患者应激状态下细胞存活中保持SOD含量具有重要意义<sup>[18-19]</sup>。本研究中术后观察组SOD水平明显升高但低于对照组( $P < 0.05$ )。说明丙泊酚联合利多卡因麻醉预处理更能增强脑细胞内抗氧化酶SOD活性,提高脑组织抗氧化水平,从而对缺血缺氧状态下氧自由基对脑细胞的损害发挥更好拮抗作用,阻止脂质过氧化,提高脑细胞存活,保护脑功能。IL-1能激活白细胞,其水平与脑缺血再灌注损伤有关,TNF- $\alpha$ 对神经胶质细胞及内皮细胞黏附因子表达有诱导作用,是微血管内的中性粒细胞表达及黏附增强,参与血脑屏障改变;各种细胞因子的相互作用形成网络相应,加剧炎症和脑组织损伤<sup>[20-21]</sup>。观察组术后IL-1、TNF- $\alpha$ 较术前升高提示术后患者炎症反应明显,脑组织及神经元受损,而术后观察组IL-1、TNF- $\alpha$ 水平低于对照组( $P < 0.05$ ),说明丙泊酚联合利多卡因通过抑制脑缺血后再灌注部分致炎性细胞表达,抑制炎症反应,尤其是利多卡因能抑制白细胞对外科伤口代谢及浸润有抑制作用,故减少血清中IL-1,抑制白细胞引起的炎症反应。NFA、FMA是临床常用卒中、脑外伤患者神经功能受损情况的量表,具有高效度和信度。本研究中术后观察组NFA评分升高但低于对照组,FMA评分降低但高于对照组( $P$ 均 <

0.05),说明观察组患者术后神经功能缺损程度较对照组轻,患者运动能力较对照组强,故观察组患者术后日常生活活动能力更强,抑郁情绪较轻。术后 Barthel 分值降低但高于对照组,HAMD 分值升高但低于对照组( $P < 0.05$ )。这与上述丙泊酚联合利多卡因保护脑组织、神经功能的机制有关。

综上所述,丙泊酚联合利多卡因用于颅脑手术肿瘤患者麻醉预处理中能一定程度保护脑组织,预防性缓解神经功能损伤,有利于患者术后运动能力、日常生活活动能力提高,具有良好的应用价值,值得推广;此外,本研究不足之处在于无法完全排除手术对神经的损伤以及对神经功能的影响,因此以上神经功能损伤并非完全是麻醉引起,与手术操作也有关;且两组患者虽然在疾病构成、病变位置等资料上无统计学差异,但其术者并非均为一完成,虽然两组术者能力相当,但仍然存在细微差异,因此术者技术差异可能引起两组患者神经损伤偏差,在今后的研究中应尽可能避免以上因素给结果造成的影响。

#### 参考文献:

- [1] 利鸿胜,彭丽云,莫朴,等. 不同药物麻醉预处理对颅脑手术患者脑功能的影响[J]. 中国药业,2016,25(12):49-51.  
Li HS, Peng LY, Mo P, et al. Influence of anesthetic pretreatment with different drugs on brain function in patients with brain surgery [J]. China Pharmaceuticals,2016,25(12):49-51.
- [2] 黄泉卿,王俊. 静脉注射利多卡因对丙泊酚全麻诱导浓度的影响[J]. 实用药物与临床,2015,18(11):1301-1305.  
Huang FQ, Wang J. Effect of intravenous lidocaine on propofol induction concentration of general anesthesia[J]. Practical Pharmacy and Clinical Remedies, 2015,18(11):1301-1305.
- [3] 陈晓贞,楼群兵,孙成成,等. 静脉输注利多卡因对腹腔镜胆囊切除术快速康复的影响[J]. 中华医学杂志,2017,97(12):934-939.  
Chen XZ, Lou QB, Sun CC, et al. Effect of intravenous infusion with lidocaine on rapid recovery of laparoscopic cholecystectomy [J]. National Medical Journal of China, 2017,97(12):934-939.
- [4] 杨明明,李奕男,王在臣,等. 右美托咪定对丙泊酚复合瑞芬太尼用于脑功能区术中唤醒麻醉的影响[J]. 广东医学,2015,18(10):1592-1594.  
Yang MM, Li YN, Wang ZC, et al. Effect of dexmedetomidine on awake anesthesia with combination of propofol and remifentanyl in brain functional region[J]. Guangdong Medical Journal, 2015,18(10):1592-1594.
- [5] 葛明月,王胜,代志刚,等. 丙泊酚麻醉对颅脑损伤手术患者脑保护作用的系统评价[J]. 中国现代医学杂志,2015,25(34):44-50.  
Ge MY, Wang S, Dai ZG, et al. Propofol anesthesia on craniocerebral injury patients with cerebral protective effects: a systematic review[J]. China Journal of Modern Medicine, 2015,25(34):44-50.
- [6] 袁华平,刘艳军,陈春,等. 七氟烷和丙泊酚麻醉对体外循环脑氧代谢及术后认知功能的比较[J]. 医药导报,2016,35(4):349-352.  
Yuan HP, Liu YJ, Chen C, et al. Comparison of sevoflurane and propofol on cerebral oxygen metabolism and postoperative cognitive function during cardiopulmonary bypass [J]. Herald of Medicine, 2016,35(4):349-352.
- [7] Miner JR, Moore JC, Austad EJ, et al. Randomized, double-blinded, clinical trial of propofol, 1:1 propofol/ketamine, and 4:1 propofol/ketamine for deep procedural sedation in the emergency department[J]. Ann Emerg Med, 2015,65(5):479-488.
- [8] 冯念海,唐俊霞. 三七总皂苷对丙泊酚麻醉大鼠术后认知功能及海马 NGF、BDNF 表达的影响[J]. 中国老年学杂志,2015,35(17):4797-4799.  
Feng NH, Tang JX. Effects of total saponin on postoperative cognitive function and expression of NGF and BDNF in rats with propofol anesthesia [J]. Chinese Journal of Gerontology, 2015,35(17):4797-4799.
- [9] 王玉玺,徐昌顺,蔡铁良,等. 右美托咪定与丙泊酚在脑功能区术中唤醒麻醉中对应激反应的影响[J]. 中国医药,2016,11(11):1644-1648.  
Wang YX, Xu CS, Cai TL, et al. Effect of dexmedetomidine and propofol on intraoperative awakening in cerebral function area operation[J]. China Medicine, 2016,11(11):1644-1648.
- [10] 沈倩,彭坚,施媛,等. 瑞芬太尼联合丙泊酚麻醉对脑外科手术患者 IL-1 $\beta$ 、IL-6、TNF- $\alpha$  及血流动力学的影响[J]. 海南医学院学报,2017,23(15):2078-2081.  
Shen Q, Peng J, Shi Y, et al. Effects of remifentanyl combined with propofol anesthesia on IL-1 $\beta$ , IL-6, TNF- $\alpha$  and hemodynamics in patients undergoing brain surgery [J]. Journal of Hainan Medical University, 2017,23(15):2078-2081.
- [11] 李杰,俞卫锋. 丙泊酚的脑内作用区域研究进展[J]. 国际麻醉学与复苏杂志,2017,38(1):76-80.  
Li J, Yu WF. Domains of the brain which propofol acts on, an update [J]. International Journal of Anesthesiology and Resuscitation, 2017,38(1):76-80.
- [12] 李黎,万意. 瑞芬太尼联合丙泊酚应用于颅脑手术麻醉的临床效果[J]. 医学综述,2017,23(7):1428-1432.  
Li L, Wan Y. Clinical effect of remifentanyl joint propofol in craniocerebral surgery anesthesia [J]. Medical Recapitulate, 2017,23(7):1428-1432.
- [13] 张益,罗竺欣,王袁,等. 中央内侧丘脑核中 NMDA 受体参与丙泊酚致意识消失的作用[J]. 天津医药,2015,18(7):739-741.  
Zhang Y, Luo ZX, Wang Y, et al. NMDA receptors in central medial thalamus participate in propofol-induced unconsciousness [J]. Tianjin Medical Journal, 2015,18(7):739-741.
- [14] 刘帆,李永旺,马玉恒,等. 不同全麻方式对缺血性脑血管病患