

· 临床研究 ·

右美托咪定对老年患者股骨头置换术后炎症因子及认知功能的影响

黎贤泰¹, 江晓敏², 郑志远², 黄焕森²

(1. 广州市中医医院麻醉科, 广东 广州 510130; 2. 广州医科大学第二附属医院麻醉科, 广东 广州 510260)

【摘要】 目的: 分析右美托咪定对老年股骨头置换术患者术后炎症因子及认知功能的影响。方法: 将 2016 年 1 月至 2017 年 12 月行股骨头置换术的老年患者(年龄 ≥ 60 岁, ASA 分级 I—II 级) 60 例分为 3 组, 每组 20 例。所有患者接受注射咪达唑仑、芬太尼、依托咪酯、顺阿曲库铵麻醉诱导及吸入七氟醚麻醉维持。术中静吸复合维持先给予 1.0 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 右美托咪定的负荷量 10 min, 维持量根据分组分别为右美托咪定 0.3 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ (B 组) 和 0.6 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ (C 组) 泵注, A 组以相同方式给予等量生理盐水。比较 3 组拔管、清醒、恢复时间, 简易智能精神状态评分(MMSE) 及术后认知功能障碍发生率, 白细胞介素-6(IL-6)、白细胞介素-10(IL-10) 及 S100 β 蛋白水平等。结果: 3 组患者自主呼吸恢复时间、睁眼时间及气管拔管时间、丙泊酚用量比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。术后第 1、3、7 天, B、C 组 MMSE 评分与 A 组比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 且 C 组高于 B 组($P < 0.05$)。C 组术后认知功能障碍发生率为 0.0% (0/20), 不良反应发生率为 30.0% (6/20), A 组分别为 25.0% (5/20)、0.0% (0/20), B 组分别为 5.0% (1/20)、10.0% (2/20), 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。麻醉诱导前, 3 组 IL-6、IL-10 及 S100 β 蛋白水平比较差异无统计学意义($P > 0.05$); 术后 1 h, B、C 组 IL-6、IL-10 及 S100 β 蛋白水平与 A 组比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 且 C 组 IL-6、S100 β 蛋白显著低于 B 组($P < 0.05$), IL-10 显著高于 B 组($P < 0.05$)。结论: 对于股骨头置换术老年患者, 右美托咪定能够降低炎症因子水平及丙泊酚使用量, 术后认知功能障碍发生率, 且呈现剂量依赖性, 但是需根据患者情况选择合适剂量。

【关键词】 右美托咪定; 股骨头假体; 关节成形术, 置换; 老年人; 认知功能

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2018.12.003

Effect of dexmedetomidine on inflammatory factors level and cognitive function after femoral head replacement in elderly patients LI Xian-tai, JIANG Xiao-min, ZHENG Zhi-yuan, and HUANG Huan-sen. Department of Anesthesiology, Guangzhou Hospital of Traditional Chinese Medicine, Guangzhou 510130, Guangdong, China

ABSTRACT Objective: To analyze the effect of dexmedetomidine on the inflammatory factors level and cognitive function after femoral head replacement in elderly patients. **Methods:** From January 2016 to December 2017, 60 elderly patients (more than 60 years old, and Grade I to II of ASA) treated with femoral head replacement were divided into three groups, and 20 in each group. All patients received midazolam, fentanyl, etomidate, cisatracurium anesthesia induction and sevoflurane inhalation anesthesia maintenance. The patients in group B and group C were first given 1.0 $\mu\text{g}/\text{kg}$ of dexmedetomidine 10 minutes during the operation. The maintenance volume was 0.3 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ of dexmedetomidine (in group B) and 0.6 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ of dexmedetomidine (in group C) by pumping. The same amount of saline was given to the patients in group A in the same way. The time of extubation, wakefulness and recovery, the simple intelligent mental state score (MMSE), the incidence of postoperative cognitive dysfunction (POCD) and the levels of interleukin-6 (IL-6), interleukin-10 (IL-10) and S100 β protein expression in the 3 groups were compared. **Results:** There were significant differences in the time of spontaneous breathing recovery, eye opening time and the time of extubation, as well as the dosage of propofol among the three groups ($P < 0.05$). On the 1st, 3rd and 7th day after operation, there was a significant difference in MMSE score of group B and group C compared with that of group A ($P < 0.05$), and MMSE score in group C was significantly higher than that of group B ($P < 0.05$). The incidence of POCD was 0.0% (0/20) and the incidence of adverse reactions was 30% (6/20) in group C, but those were 25% (5/20) and 0.0% (0/20) in group A and 5% (1/20) and 10% (2/20) respectively in group B. The difference was statistically significant ($P < 0.05$). Before induction of anesthesia, there was no significant difference in the levels of IL-6, IL-10 and S100 β protein among the three groups ($P > 0.05$); but one hour after the operation, the levels of IL-6, IL-10 and S100 β protein in group B and group C was statistically different from those in group A ($P < 0.05$). The IL-6 and S100 β protein in group C were significantly lower than those in group B ($P < 0.05$), and IL-10 was significantly higher than that in group B ($P < 0.05$). **Conclusion:** For el-

derly patients operated for femoral head replacement, dexmedetomidine can reduce the level of inflammatory factors level and propofol consumption, and the incidence of postoperative POCD is low, indicating a dose dependence of dexmedetomidine. But it is necessary to choose the right dose according to the patient's condition.

KEYWORDS Dexmedetomidine; Femoral head prosthesis; Arthroplasty, replacement, hip; Elderly; Cognitive function

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2018, 31(12): 1091-1095 www.zggszz.com

术后认知功能障碍 (postoperative cognitive dysfunction, POCD) 是指患者在术前并不存在痴呆等明显的精神异常, 而在术后出现精神活动、人格、社交活动以及认知能力的变化等认知功能异常。右美托咪定作为 α_2 肾上腺素能受体激动剂, 具有弱化机体应激反应、镇痛和抗交感作用, 是较为常用的麻醉药物^[1-2]。但是对老年患者来说, 由于其常合并有全身性的骨质疏松, 以及全身各系统脏器的功能衰退, 甚至出现多系统并存疾病, 这使得他们接受关节置换术治疗时使用麻醉药物存在 POCD 发生风险^[3-5]。本研究针对“右美托咪定对老年股骨头置换术患者术后炎症因子及认知功能的影响”进行分析, 旨在为改善患者预后提供依据, 现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

将我院 2016 年 1 月至 2017 年 12 月收治的 60 例行股骨头置换术的老年患者分为 3 组, 生理盐水组 (A 组), 右美托咪定 $0.3 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ 组 (B 组) 和 $0.6 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ 组 (C 组), 每组 20 例。纳入标准: 年龄 ≥ 60 岁, 体重 55~75 kg, ASA I - II 级; 患者知情同意; 对右美托咪定、七氟醚等麻醉药物无过敏反应。排除标准: 既往严重心血管病史、肺部感染、哮喘病史; 中枢神经系统疾病及心理疾病史; 近 6 个月应用镇静催眠药或治疗精神系统疾病药物; 不同意该研究方案者。3 组患者临床资料比较见表 1, 差异无统计学意义, 具有可比性。本研究已获本院伦理委员会批准, 术前与患者或家属签署知情同意书。

1.2 治疗方法

患者均在送手术前 30 min 于病房肌注盐酸戊乙奎醚注射液 1.0 mg, 建立静脉通路后入室, 连接心

电监护、脑电双频指数监测等。静脉诱导: 注射咪达唑仑 0.05 mg/kg , 芬太尼 $2 \mu\text{g/kg}$, 依托咪酯 0.3 mg/kg , 顺阿曲库铵 0.15 mg/kg 。术中静吸复合维持: 患者术中静吸复合维持先给予 $1.0 \mu\text{g/kg}$ 右美托咪定的负荷量 10 min, 维持量根据分组分别为右美托咪定 $0.3 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ 组 (B 组) 和 $0.6 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ 组 (C 组) 泵注, A 组以相同方式给予等量生理盐水。随后所有患者持续吸入七氟醚 1.5~2 MAC, 持续输注丙泊酚 $1\sim 2 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ 和瑞芬太尼 $0.05\sim 0.10 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, 并根据麻醉深度和血流动力学调整, 必要时使用血管活性药治疗。术中间断静注顺阿曲库铵, 维持患者 MAP 波动范围不超过基础的 $\pm 20\%$, HR 55~105 bpm, BIS 值 50~60, PETCO₂ 35~45 mmHg, 气道压力 15~30 mmHg。术毕前 30 min 不再追加顺阿曲库铵, 术毕时停止泵注右美托咪定、丙泊酚、瑞芬太尼, 并予帕瑞昔布 40 mg 注射术后镇痛。术后患者送 PACU 复苏观察。

1.3 观察项目与方法

(1) 记录患者手术结束后自主呼吸恢复时间、睁眼时间及气管拔管时间、丙泊酚用量。(2) 分别于术前 1 d 及术后第 1、3、7 天进行简易智力状态测试 (mini-mental state examination, MMSE) 评分, 并评估 POCD 发生率。(3) 分别于麻醉诱导前、拔管后 30 min, 充分消毒后, 于肘正中静脉采集患者晨起空腹静脉血 2 ml, 置于未加见抗凝剂的洁净玻璃试管内, 静置 30 min, 3 000 r/min 离心 10 min (离心半径 8 cm) 分离血清。采用酶联免疫吸附试验进行血清白细胞介素-6 (interleukin-6, IL-6), 白细胞介素-10 (interleukin-10, IL-10) 及 S100 β 蛋白检测, 仪器为南京德铁 HBS-1096C 酶标仪、北京普天 PT-9602 全

表 1 各组老年股骨头置换术患者临床资料比较

Tab.1 Comparison of clinical data of elderly patient undergoing femoral head replacement among three groups

组别	例数	性别 (例)		年龄 ($\bar{x}\pm s$, 岁)	BMI ($\bar{x}\pm s$, kg/m ²)	ASA 分级 (例)		疾病类型 (例)	
		男	女			I 级	II 级	股骨颈骨折	股骨头坏死
A 组	20	8	12	66.1 \pm 3.96	24.9 \pm 2.04	9	11	15	5
B 组	20	11	9	65.8 \pm 4.28	25.1 \pm 1.87	10	10	16	4
C 组	20	10	10	66.3 \pm 3.54	24.8 \pm 2.10	12	8	14	6
检验值	-	$\chi^2=0.934$		$F=0.405$	$F=0.287$	$\chi^2=0.934$		$\chi^2=0.533$	
P 值	-	0.627		0.662	0.793	0.627		0.766	

自动洗板机,试剂盒由上海博湖生物科技发展有限公司提供。(4)记录各组患者麻醉复苏期不良事件,包括恶心、呕吐、寒颤、呼吸抑制、嗜睡等。

1.4 统计学处理

所有数据以 SPSS 17.0 进行分析;性别构成比、不良反应等定性资料以率或构成比表示,多组多分类资料用秩和检验;年龄、自主呼吸恢复时间、睁眼时间及气管拔管时间、丙泊酚用量等定量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,两两比较采用 *t* 检验,3 组及以上比较采用 *F* 检验。以 *P*<0.05 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组患者自主呼吸恢复时间、睁眼时间及气管拔管时间、丙泊酚用量比较

3 组患者自主呼吸恢复时间、睁眼时间及气管拔管时间、丙泊酚用量比较差异有统计学意义 (*P*<0.05),其中自主呼吸恢复时间、睁眼时间及气管拔管时间从长到短依次为 C 组>B 组>A 组,丙泊酚用量从高到低依次为 A 组>B 组>C 组,结果见表 2。

2.2 各组患者不同时间点 MMSE 评分及 POCD 发生率比较

术前 1 d,3 组 MMSE 评分比较差异无统计学意

义(*P*>0.05),术后第 1、3、7 天,B、C 组 MMSE 评分与 A 组比较,差异有统计学意义(*P*<0.05),且 C 组显著高于 B 组(*P*<0.05),结果见表 3。C 组 POCD 发生率为 0.0%(0/20),A 组为 25.0%(5/20),B 组为 5.0%(1/20),差异有统计学意义($\chi^2=7.778, P=0.020$)。

2.3 各组患者 IL-6、IL-10 及 S100β 蛋白水平比较
麻醉诱导前,3 组 IL-6、IL-10 及 S100β 蛋白水平比较差异无统计学意义 (*P*>0.05); 术后 1 h,B、C 组 IL-6、IL-10 及 S100β 蛋白水平与 A 组比较,差异有统计学意义(*P*<0.05),且 C 组 IL-6、S100β 蛋白显著低于 B 组 (*P*<0.05),IL-10 显著高于 B 组 (*P*<0.05),结果见表 4。

2.4 各组患者不良反应发生率比较

C 组不良反应发生率为 30.0%(6/20),A 组为 0.0%(0/20),B 组为 10.0%(2/20),差异有统计学意义($\chi^2=8.077, P=0.018$),结果见表 5。

3 讨论

人工关节置换术由于伤口的机械损伤、患者对疼痛反应敏感等多种因素,导致围手术期疼痛等不良反应发生率居高不下,而其作为一种不愉快的感觉和情感经历,严重影响患者术后康复。随着临床麻醉学、神经生理学等学科的发展及疼痛研究的深入,

表 2 各组老年股骨头置换术患者自主呼吸恢复时间、睁眼时间及气管拔管时间、丙泊酚用量比较($\bar{x}\pm s$)

Tab.2 Comparison of spontaneous breathing recovery time, eye opening time and extubation time and propofol dosage of elderly patient undergoing femoral head replacement among three groups($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	自主呼吸恢复时间(min)	睁眼时间(min)	气管拔管时间(min)	丙泊酚用量(mg·kg ⁻¹ ·h ⁻¹)
A 组	20	7.02±0.67	17.1±1.78	11.2±1.08	1.98±0.43
B 组	20	10.5±0.94 ^a	21.9±2.12 ^a	14.6±1.46 ^a	1.70±0.28 ^a
C 组	20	16.1±1.13 ^{ab}	28.2±2.46 ^{ab}	18.7±1.75 ^{ab}	1.36±0.30 ^{ab}
<i>F</i> 值	-	8.456	10.203	6.594	3.661
<i>P</i> 值	-	0.000	0.000	0.001	0.013

注:与 A 组比较,^a*P*<0.05;与 B 组比较,^b*P*<0.05

Note: Comparison with group A, ^a*P*<0.05; comparison with group B, ^b*P*<0.05

表 3 各组老年股骨头置换术患者不同时间点 MMSE 评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

Tab.3 Comparison of MMSE scores at different times of elderly patient undergoing femoral head replacement among three groups($\bar{x}\pm s$, score)

组别	例数	术前 1 d	术后 1 d	术后 3 d	术后 7 d
A 组	20	29.39±0.43	19.36±3.17	20.98±2.38	22.04±1.06 [#]
B 组	20	29.51±0.39	25.28±0.56 ^a	25.57±0.79 ^a	27.13±1.18 ^a
C 组	20	29.42±0.42	28.67±0.41 ^{ab}	28.92±0.44 ^{ab}	29.01±0.53 ^{ab}
<i>F</i> 值	-	0.043	4.982	6.174	6.081
<i>P</i> 值	-	0.987	0.006	0.000	0.000

注:与 A 组比较,^a*P*<0.05;与 B 组比较,^b*P*<0.05;与本组术前 1 d 比较,[#]*P*<0.05

Note: Comparison with group A, ^a*P*<0.05; comparison with group B, ^b*P*<0.05; Comparison with preoperative 1 d score, [#]*P*<0.05

表 4 各组老年股骨头置换术患者 IL-6、IL-10 及 S100β 蛋白水平比较(̄x±s)

Tab.4 Comparison of IL-6, IL-10 and S100β of elderly patient undergoing femoral head replacement among three groups (̄x±s)

组别	例数	IL-6(pg/ml)		IL-10(μg/L)		S100β 蛋白(μg/L)	
		麻醉诱导前	术后 1 h	麻醉诱导前	术后 1 h	麻醉诱导前	术后 1 h
A 组	20	108.9±7.69	245.0±21.5 [#]	32.2±4.17	21.3±3.83 [#]	1.02±0.09	2.37±0.24 [#]
B 组	20	108.6±7.80	184.6±15.8 ^{##}	32.9±3.90	26.4±3.67 ^{##}	0.98±0.10	1.71±0.15 ^{##}
C 组	20	109.1±7.46	110.2±7.94 ^{ab}	32.5±4.04	31.1±3.32 ^{ab}	1.01±0.08	1.08±0.16 ^{ab}
F 值	-	0.551	13.021	0.107	7.893	0.338	2.618
P 值	-	0.602	0.000	0.893	0.000	0.742	0.029

注:与 A 组比较,[#]P<0.05;与 B 组比较,^bP<0.05;与本组麻醉诱导前比较,^aP<0.05

Note: Comparison with group A, [#]P<0.05; comparison with group B, ^bP<0.05; comparison with induction of anesthesia, ^aP<0.05

表 5 各组老年股骨头置换术患者不良反应发生率比较(例)

Tab.5 Comparison of adverse reactions rates of elderly patient undergoing femoral head replacement among three groups(cases)

组别	例数	恶心呕吐	寒颤	呼吸抑制	嗜睡
A 组	20	0	0	0	0
B 组	20	1	1	0	0
C 组	20	3	2	0	1

外科手术切皮前通过给予麻醉药物镇痛治疗或者在痛觉敏感化之前给予镇痛治疗,进而达到阻断伤害性刺激到达中枢神经系统或者削减中枢神经系统对疼痛的记忆等的目的,缓解或者消灭疼痛。而老年患者机体器官功能减弱、代谢能力下降、脑血流量减少、血流速度减慢等,不恰当的镇静深度会对其正常认知恢复造成一定阻碍,容易造成 POCD 发生,导致患者术后精神、人格或记忆异常^[6-7]。

研究表明^[8-9],老年股骨头置换术后认知功能障碍的发生与苏醒期过高的炎症因子水平状态、丙泊酚使用激活患者体内的氯离子与 γ-氨基丁酸受体形成的复合物抑制中枢神经系统功能、老年患者代谢能力下降、术后疼痛、苏醒期躁动、七氟醚吸入后对迷走神经抑制作用强于对交感神经的影响有关。右美托咪定是新一代的高选择性 α2 肾上腺素能受体激动剂,作用于脑干蓝斑区的 t12A 受体,阻断蓝斑核突触前膜的 α2 肾上腺素能受体,产生剂量依赖性的镇静作用,且抑制去甲肾上腺素的释放,终止疼痛信号的传递,具有镇痛作用^[10]。大量研究证实,右美托咪定具有神经保护作用,如李建立等^[11]研究认为,右美托咪定可通过激活 P13K-Akt/Bcl-2 抑制丙泊酚诱导的大鼠培养皮层神经元凋亡。Qi 等^[12]研究发现,右美托咪定可以改善老年大鼠 POCD 的行为学表现。本研究结果显示应用右美托咪定的 B、C 组

患者术后 MMSE 评分均显著优于未给予右美托咪定的 A 组患者,且 POCD 发生率较低,提示右美托咪定有助于预防 POCD 的发生。

炎症反应在老年股骨头置换术后 POCD 的发生中发挥重要作用,是其主要病理机制之一,C-反应蛋白作为机体出现急性炎症反应的标志物,其对巨噬细胞等炎性细胞具有调理诱导作用。C-反应蛋白可诱导巨噬细胞完成吞噬功能,并刺激单核细胞以及相关炎性因子表达并完成免疫诱导功能,激活巨噬细胞、T 细胞、B 细胞等多种细胞释放 TNF-α、IL-6、IL-17 等炎症因子,与集落刺激因子共同作用下促进毛细血管肿胀变形,且炎症反应因子水平升高,诱发氧化/抗氧化失衡过程中出现的活性氧激活核因子 KB 等物质,会造成神经元、胶质细胞及内皮细胞的损伤^[13-14]。本研究结果显示应用右美托咪定的 IL-6、IL-10 及 S100β 蛋白水平均显著优于未给予右美托咪定的 A 组患者,提示其可能通过调节炎症因子水平发挥神经保护作用。右美托咪定的常用负荷剂量为 1.0 μg/kg,镇静剂量为 0.2~0.5 μg·kg⁻¹·h⁻¹,其作用呈剂量依赖性,只有体内右美托咪定到达一定的血药浓度时,才能更好地发挥其在神经保护方面的作用^[15]。本研究还对不同剂量右美托咪定麻醉质量进行分析,结果显示右美托咪定改善术后认知的效果呈现剂量依赖性,与文献报道相一致。但是有文献报道^[16],对于年龄 ≥55 岁患者,大剂量右美托咪定会刺激引起交感-肾上腺髓质系统活动兴奋,增加低血压、心动过缓等心血管事件风险。此外,本研究仍存在不足,如纳入样本少,而且未对患者的长期影响进行观察,结果还需更多大样本前瞻性研究进一步证实。

综上所述,对于股骨头置换术老年患者,右美托咪定能够降低炎症因子水平及丙泊酚使用量,术后 POCD 发生率低,且呈现剂量依赖性,但是需根据患

者情况选择合适剂量。

参考文献

- [1] 杨君君,赵嫣红,刘健慧.右美托咪定对七氟醚吸入全身麻醉术后恢复质量的影响[J].同济大学学报,2016,37(6):106-110.
YANG JJ,ZHAO YH,LIU JH. Effects of dexmedetomidine on postoperative recovery quality in patients undergoing sevoflurane inhalation general anesthesia[J]. Tong Ji Da Xue Xue Bao, 2016, 37(6): 106-110. Chinese.
- [2] Zhou C, Zhu Y, Liu Z, et al. Effect of dexmedetomidine on postoperative cognitive dysfunction in elderly patients after general anaesthesia: a meta-analysis[J]. J Int Med Res, 2016, 44(6): 1182-1190.
- [3] 朱珍璇.不同麻醉方式对行人工股骨头置换术治疗的老年患者认知功能障碍的影响对比[J].临床合理用药杂志,2016,9(30):48-49.
ZHU ZX. Effects of different anesthesia methods on cognitive dysfunction in elderly patients undergoing artificial femoral head replacement[J]. Lin Chuang He Li Yong Yao Za Zhi, 2016, 9(30): 48-49. Chinese.
- [4] 于健,李睿,王琦.右美托咪定复合罗哌卡因阻滞对股骨头置换患者早期术后认知功能的影响[J].现代中西医结合杂志,2015,24(11):1224-1227.
YU J, LI R, WANG Q. Effects of dexmedetomidine combined with ropivacaine on early postoperative cognitive function in patients with femoral head replacement[J]. Xian Dai Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi, 2015, 24(11): 1224-1227. Chinese.
- [5] 万向学,郑秋艳,郑智文,等.饱和状态后低氧流量七氟醚联合丙泊酚用于老年腹部肿瘤手术的临床观察[J].中国药房,2016,27(24):3374-3376
WAN XX, ZHENG QY, ZHENG ZW, et al. Clinical observation of low-oxygen flow sevoflurane combined with propofol for operation of abdominal tumor in aged patients after saturation[J]. Zhongguo Yao Fang, 2016, 27(24): 3374-3376. Chinese.
- [6] 刘帆,李永旺,马玉恒,等.不同全麻方式对缺血性脑血管病患者介入术后早期认知功能的影响[J].暨南大学学报:自然科学与医学版,2016,37(1):70-73.
LIU F, LI YW, MA YH, et al. Effects of two methods of general anesthesia on early postoperative cognitive dysfunction in patients with ischemic cerebrovascular disease[J]. Ji Nan Da Xue Xue Bao: Zi Ran Ke Xue Yu Yi Xue Ban, 2016, 5(1): 70-73. Chinese.
- [7] 熊俊成,李剑,翁程伟,等.七氟烷吸入麻醉后老年患者术后认知功能障碍的影响因素[J].温州医科大学学报,2017,47(6):453-455.
XIONG JC, LI J, WENG CW, et al. Influencing factors of postoperative cognitive dysfunction in elderly patients undergoing sevoflurane anesthesia[J]. Wen Zhou Yi Ke Da Xue Xue Bao, 2017, 47(6): 453-455. Chinese.
- [8] 周婧,沈建秋,谈大海,等.全麻术中预注射磷酸肌酸钠对患者术后躁动及恢复的影响[J].中国生化药物杂志,2016,36(10):84-87.
ZHOU J, SHEN JQ, TAN DH, et al. Effect of pre-injection of creatine phosphate on restlessness and recovery after general anesthesia[J]. Zhongguo Sheng Hua Yao Wu Za Zhi, 2016, 36(10): 84-87. Chinese.
- [9] Xu G, Li LL, Sun ZT, et al. Effects of dexmedetomidine on postoperative cognitive dysfunction and serum levels of b-amyloid and neuronal microtubule-associated protein in orthotopic liver transplantation patients[J]. Ann Transplant, 2016, 21: 508-515.
- [10] 刘艳萍,于婵娟,刘亚华.右旋美托咪啶对中老年肺癌根治术患者术后认知功能的影响[J].临床检验杂志:电子版,2017,6(2):179-180.
LIU YP, YU CJ, LIU YH. Effect of dexmedetomidine on postoperative cognitive function in elderly patients with lung cancer undergoing radical resection[J]. Lin Chuang Jian Yan Za Zhi: Dian Zi Ban, 2017, 6(2): 179-180. Chinese.
- [11] 李建立,尹德云,梁巍,等.右美托咪啶对丙泊酚诱导的大鼠原代培养皮层神经元凋亡的影响及机制[J].中华行为医学与脑科学杂志,2015,24(12):1079-1082.
LI JL, YIN DY, LIANG W, et al. Effect and mechanism of dexmedetomidine on propofol-induced apoptosis of cortical neurons in rats[J]. Zhonghua Xing Wei Yi Xue Yu Nao Ke Xue Za Zhi, 2015, 24(12): 1079-1082. Chinese.
- [12] Qi ZC, Wang GB, Wu L, et al. Effects of dexmedetomidine on postoperative cognitive function and hippocampus brain-derived neurotrophic factor and choline acetyltransferase expression in rats[J]. Chin J Anesthesiol, 2014, 30(8): 796-800.
- [13] 王景华,张宏.术后认知功能障碍炎症反应机制的研究进展[J].中华损伤与修复杂志,2014,9(3):80-83.
WANG JH, ZHANG H. Research progress on inflammatory response mechanism of postoperative cognitive dysfunction[J]. Zhonghua Sun Shang Yu Xiu Fu Za Zhi, 2014, 9(3): 80-83. Chinese.
- [14] 许冰.从炎症反应和氧化应激探究麻醉剂影响老龄大鼠认知功能的分子机制[D].济南:山东大学,2016.
XU B. Explore the molecular mechanism of anesthetic agents affecting cognitive function in elderly rats from inflammatory reaction and oxidative stress[D]. Jinan: Shandong University, 2016. Chinese.
- [15] Xiong B, Shi Q, Fang H. Dexmedetomidine alleviates postoperative cognitive dysfunction by inhibiting neuron excitation in aged rats[J]. Am J Transl Res, 2016, 8(1): 70-80.
- [16] Ergenoglu P, Akin S, Bali C, et al. Effect of low dose dexmedetomidine premedication on propofol consumption in geriatric end stage renal disease patients[J]. Braz J Anesthesiol, 2015, 65(5): 326-332.

(收稿日期:2018-07-05 本文编辑:连智华)