

· 临床研究 ·

经皮穴位电刺激对改良电休克患者认知功能的影响

陈鑫 高巨 米智华 葛亚丽 林舜艳

【摘要】 目的 评价经皮穴位电刺激 (TEAS) 对改良电休克 (MECT) 患者认知功能的影响。**方法** 选择行 MECT 治疗的抑郁症患者 40 例,男 23 例,女 17 例,年龄 18~60 岁,ASA I 或 II 级。采用随机数字表法分为两组:TEAS 组 (X 组) 和对照组 (C 组),每组 20 例。X 组入室后先行 TEAS 30 min,取百会、印堂、内关 (双侧) 和太冲 (双侧),电针参数:疏密波 2/100 Hz,峰电流 5~12 mA。TEAS 结束后行 MECT。C 组在相同穴位上粘贴电极片并连接治疗仪,但不进行电刺激,行 MECT。于第 1 次 MECT 前 24 h、第 1 次 MECT 后 6 h、第 6 次 MECT 后 6 h、第 6 次 MECT 后 7 d、第 6 次 MECT 后 30 d 采用汉密尔顿抑郁量表 (HAMD 评分)、简易智力状态检查量表 (MMSE)、蒙特利尔认知评估量表 (MoCA 评分) 进行抑郁症状和认知功能的评定。分别在第 1 次 MECT 前、第 1 次 MECT 术毕、第 1 次 MECT 后 24 h、第 6 次 MECT 术毕、第 6 次 MECT 后 24 h 抽取静脉血,采用荧光免疫法 (FIA 法) 测定 S100 β 浓度,ELISA 法测定 TNF- α 和脑源性神经营养因子 (BDNF) 浓度。**结果** 与第 1 次 MECT 前 24 h 比较,第 1 次 MECT 后 6 h、第 6 次 MECT 后 6 h、第 6 次 MECT 后 7 d 两组 HAMD、MMSE、MoCA 评分明显降低 ($P<0.05$)。与第 6 次 MECT 后 7 d 比较,第 6 次 MECT 后 30 d 两组 HAMD 评分明显降低 ($P<0.05$),MMSE、MoCA 评分明显升高 ($P<0.05$)。X 组第 1 次 MECT 后 6 h、第 6 次 MECT 后 6 h、第 6 次 MECT 后 7 d、第 6 次 MECT 后 30 d HAMD 评分明显低于 C 组 ($P<0.05$),MMSE、MoCA 评分明显高于 C 组 ($P<0.05$)。与第 1 次 MECT 前比较,第 1 次 MECT 术毕、第 1 次 MECT 后 24 h、第 6 次 MECT 术毕、第 6 次 MECT 后 24 h 两组 S100 β 、TNF- α 和 BDNF 浓度明显升高 ($P<0.05$)。X 组第 1 次 MECT 术毕、第 1 次 MECT 后 24 h、第 6 次 MECT 术毕、第 6 次 MECT 后 24 h S100 β 、TNF- α 浓度明显低于 C 组 ($P<0.05$),BDNF 浓度明显高于 C 组 ($P<0.05$)。**结论** 与单纯静脉麻醉比较,经皮穴位电刺激预处理可以减轻抑郁症患者改良电休克治疗后的认知功能和记忆能力的损害程度,同时改善抑郁患者的临床症状。

【关键词】 抑郁症;改良电休克;经皮穴位电刺激;认知功能

Effects of transcutaneous electrical acupoint stimulation on cognitive function in patients with modified electroconvulsive therapy CHEN Xin, GAO Ju, MI Zhihua, GE Yali, LIN Shunyan. Department of Anesthesiology, Northern Jiangsu People's Hospital, Yangzhou University, Yangzhou 225001, China
Corresponding author: GAO Ju, Email: gaoju_003@163.com

【Abstract】 Objective To evaluate the effect of transcutaneous electrical acupoint stimulation (TEAs) on cognitive function in patients with modified electroconvulsive therapy (MECT). **Methods** Forty patients with depression selected for modified electroconvulsive therapy, 23 males and 17 females, aged 18~60 years, ASA physical status I or II, were divided into two groups using random number table method: TEAS group (group X) and control group (group C), with 20 patients in each group. Group X received transcutaneous electrical acupoint stimulation for 30 minutes after entry, and baihui, yitang, neiguan (both sides) and taichong (both sides) were selected. Electroacupuncture parameters were chosen as density wave 2/100 Hz, peak current 5~12 mA. MECT was performed after TEAS. Electrodes were pasted on the same points and connected to the therapeutic apparatus, but no electrical stimulation was given in group C. Depressive symptoms and cognitive function were assessed by the Hamilton depression scale (HAMD), the mini-mental state examination (MMSE) and the Montreal cognitive assessment scale (MoCA) 24 hours before the first MECT, 6 hours after the first MECT, 6 hours after the sixth MECT, 7 days after the sixth MECT, and 30 days after the sixth MECT. Venous blood was extracted before the first MECT, 24 hours after the first MECT, 24 hours after the sixth MECT, and 24 hours after the sixth MECT. The con-

centrations of S100 β were determined by FIA method, and the concentrations of TNF- α and brain-derived neurotrophic factor (BDNF) were determined by ELISA. **Results** Compared with 24 hours before the first MECT, HAMD, MMSE and MoCA scores of the two groups were significantly decreased 6 hours after the first MECT, 6 hours after the sixth MECT, and 7 days after the sixth MECT ($P < 0.05$). Compared with 7 days after the sixth MECT, the HAMD scores of both groups were decreased 30 days after the sixth MECT ($P < 0.05$), and MMSE and MoCA scores were significantly increased ($P < 0.05$). The HAMD scores 6 hours after the first MECT, 6 hours after the sixth MECT, 7 days after the sixth MECT, and 30 days after the sixth MECT were significantly lower in group X than in group C ($P < 0.05$), and the MMSE and MoCA scores were significantly higher in group X than in group C ($P < 0.05$). Compared with before the first MECT, the concentrations of S100 β , TNF- α and BDNF were significantly increased in the two groups after the first MECT, 24 hours after the first MECT, the sixth MECT, and the sixth MECT 24 hours after the first MECT ($P < 0.05$). Compared with group C, the concentrations of S100 β and TNF- α were significantly decreased in group X after the first MECT, 24 hours after the first MECT, the sixth MECT, and the sixth MECT 24 hours after the sixth MECT ($P < 0.05$). Compared with group C, BDNF concentration in group X was significantly increased after the first MECT, 24 hours after the first MECT, the sixth MECT, and 24 hours after the sixth MECT ($P < 0.05$). **Conclusion** Compared with intravenous anesthesia alone, transcutaneous electrical acupoint stimulation pretreatment can improve the cognitive function and reduce memory impairment of patients with depression after MECT treatment, as well as improve the clinical symptoms of patients with depression.

【Key words】 Depression; Modified electroconvulsive therapy; Transcutaneous electrical acupoint stimulation; Cognitive function

抑郁症是高自杀率的精神疾病^[1],改良电休克(modified electroconvulsive therapy, MECT)治疗可以迅速缓解抑郁症状,同时对难治性抑郁有显著疗效。然而,MECT治疗可能导致患者认知功能损害,在一定程度上限制了其临床应用^[2]。经皮穴位电刺激(transcutaneous electrical acupoint stimulation, TEAS)是在针灸穴位疗法的基础上,结合电刺激效应,通过调整波形、时间、频率和强度等参数于穴位处起到不同的作用^[3]。目前,TEAS已经广泛应用于减轻脑损伤、改善认知功能等方面^[4]。因此,本研究拟探讨 TEAS 对 MECT 患者的认知功能的影响,为临床治疗提供参考。

资料与方法

一般资料 本研究已获医院伦理委员会批准(2019KY-014),患者签署知情同意书。选择抑郁症行 MECT 治疗患者,性别不限,年龄 18~60 岁,ASA I 或 II 级。排除标准:有严重心脑血管疾病,体内存在起搏器、假体等异物,癫痫发作病史,麻醉药物不良反应史或滥用药物史,妊娠或未成年,双相障碍、精神发育迟滞或由心理科医师判断不宜进行电休克治疗。

分组与处理 采用随机数字表法分为两组:穴位电刺激组(X组)和对照组(C组)。术前常规禁饮禁食,无术前用药。X组入室后先行 TEAS 30 min,取穴百会、印堂、内关(双侧)和太冲(双侧),在相应穴位贴上皮肤自粘电极,导线连接 SDZ-II 型电

针仪,通电刺激 30 min。电刺激参数:疏密波 2/100 Hz,峰电流 5~12 mA。TEAS 结束后行 MECT 治疗。麻醉诱导、MECT 治疗方法同 C 组。C 组患者在相应穴位上贴上电极片,连接治疗仪,但不接受电刺激,30 min 后行 MECT。

麻醉方法 入室后监测 HR、MAP、SpO₂、ECG,开放外周静脉。清洁局部皮肤,面罩持续吸氧,氧流量 4 L/min。将涂有导电胶的 MECT 治疗电极紧贴患者左右颞侧,使用醒脉通治疗仪进行治疗,接通电源后根据不同年龄按照能量百分比设置治疗量,测试电阻。静脉注射阿托品 0.5 mg,2~4 min 后,静脉注射丙泊酚 1~2 mg/kg 至患者意识消失,瞬目反射消失后给予琥珀胆碱 0.5~1.25 mg/kg,面罩加压人工通气,待患者颈面部、躯干及四肢肌肉抽搐消失后,肌肉松弛,自主呼吸停止时移去面罩,置入口腔保护器,采用双颞侧刺激法进行治疗,当抽搐发作抑制指数小于 80%时,则在下一次治疗时提高一档电量(每档电量差为 25.2 mC,即总电量的 5%),发作停止后立即取出口腔保护器,继续面罩加压辅助通气直至患者自主呼吸恢复。待患者意识恢复、自主呼吸 V_T>5 ml/kg,血流动力学稳定,吸空气时 SpO₂ 维持在 95%以上,即可送回普通病房。

观察指标 使用汉密尔顿抑郁量表(Hamilton depression scale, HAMD)评定抑郁状态,HAMD 评分>24 分为严重抑郁,7~17 分为轻度到中度抑郁,<7分为无抑郁症状。使用简易智力状态检查量表(mini-mental state examination, MMSE),蒙特利尔认

知评估量表(Montreal cognitive assessment scale, MoCA)评定患者的认知功能。分别于第 1 次 MECT 前 24 h、第 1 次 MECT 后 6 h、第 6 次 MECT 后 6 h、第 6 次 MECT 后 7 d、第 6 次 MECT 后 30 d 采用 HAMD、MMSE、MoCA 进行抑郁症状和认知功能的评定。分别于第 1 次 MECT 前、第 1 次 MECT 术毕、第 1 次 MECT 后 24 h、第 6 次 MECT 术毕、第 6 次 MECT 后 24 h 抽取静脉血,采用荧光免疫法(FIA 法)测定 S100 β ,ELISA 法测定 TNF- α 和脑源性神经营养因子(BDNF)浓度。

统计分析 所有样本量设定检验水准 $\alpha = 0.05$,检验功效 $1-\beta=0.8$,采用 PASS 软件实现。考虑到存在随访被试脱落及控制数据质量,结合文献资料及预试验结果,本研究采用的样本量为每组 20 例。

采用 SPSS 19.0 版统计软件进行分析。正态分布计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用独立样本 t 检验,组内不同时点比较采用重复测量方差分析;计数资料比较采用 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

本研究共纳入行 MECT 治疗的抑郁症患者 40 例,每组 20 例。两组患者性别、年龄、体重、ASA 分级和受教育程度差异无统计学意义(表 1)。

与第 1 次 MECT 前 24 h 比较,第 1 次 MECT 后 6 h、第 6 次 MECT 后 6 h、第 6 次 MECT 后 7 d 两组 HAMD、MMSE、MoCA 评分明显降低($P<0.05$);与第 6 次 MECT 后 7 d 比较,第 6 次 MECT 后 30 d 两组 HAMD 评分明显降低($P<0.05$),MMSE、MoCA 评分明显升高($P<0.05$)。第 1 次 MECT 后 6 h、第 6 次 MECT 后 6 h、第 6 次 MECT 后 7 d、第 6 次 MECT 后 30 d X 组 HAMD 评分明显低于 C 组($P<0.05$),MMSE、MoCA 评分明显高于 C 组($P<0.05$)(表 2)。

与第 1 次 MECT 前比较,第 1 次 MECT 术毕、第 1 次 MECT 后 24 h、第 6 次 MECT 术毕、第 6 次 MECT 后 24 h 两组 S100 β 、TNF- α 和 BDNF 浓度明显升高($P<0.05$)。第 1 次 MECT 术毕、第 1 次 MECT 后 24 h、第 6 次 MECT 术毕、第 6 次 MECT 后

表 1 两组患者一般情况的比较

组别	例数	男/女 (例)	年龄 (岁)	体重 (kg)	ASA I/II 级 (例)	受教育程度 初中及以上/小学(例)
X 组	20	12/8	37.9 $\pm$ 7.1	59.1 $\pm$ 6.3	8/12	17/3
C 组	20	11/9	38.2 $\pm$ 7.6	58.4 $\pm$ 9.2	6/14	16/4

表 2 两组患者不同时点 HAMD、MMSE 和 MoCA 评分的比较(分, $\bar{x}\pm s$)

指标	组别	例数	第 1 次 MECT 前 24 h	第 1 次 MECT 后 6 h	第 6 次 MECT 后 6 h	第 6 次 MECT 后 7 d	第 6 次 MECT 后 30 d
HAMD 评分	X 组	20	31.5 $\pm$ 0.7	17.8 $\pm$ 0.6 ^{ab}	11.2 $\pm$ 0.7 ^{ab}	7.8 $\pm$ 0.5 ^{ab}	5.2 $\pm$ 0.4 ^{bc}
	C 组	20	30.7 $\pm$ 0.6	21.9 $\pm$ 0.7 ^a	13.3 $\pm$ 0.5 ^a	9.9 $\pm$ 0.4 ^a	7.2 $\pm$ 0.6 ^c
MMSE 评分	X 组	20	26.3 $\pm$ 3.8	22.7 $\pm$ 5.3 ^{ab}	16.7 $\pm$ 3.0 ^{ab}	13.1 $\pm$ 4.0 ^{ab}	23.3 $\pm$ 4.7 ^{bc}
	C 组	20	26.7 $\pm$ 3.5	20.0 $\pm$ 4.2 ^a	12.5 $\pm$ 3.3 ^a	10.2 $\pm$ 3.2 ^a	19.4 $\pm$ 4.4 ^c
MoCA 评分	X 组	20	27.5 $\pm$ 1.2	23.4 $\pm$ 1.1 ^{ab}	21.0 $\pm$ 1.3 ^{ab}	19.2 $\pm$ 0.9 ^{ab}	25.6 $\pm$ 0.8 ^{bc}
	C 组	20	27.2 $\pm$ 1.5	20.6 $\pm$ 0.9 ^a	18.5 $\pm$ 1.1 ^a	17.3 $\pm$ 0.8 ^a	24.5 $\pm$ 1.2 ^c

注:与第 1 次 MECT 前 24 h 比较,^a $P<0.05$;与 C 组比较,^b $P<0.05$;与第 6 次 MECT 后 7 d 比较,^c $P<0.05$

24 h X 组 S100 β 、TNF- α 浓度明显低于 C 组 ($P < 0.05$), BDNF 浓度明显高于 C 组 ($P < 0.05$) (表 3)。

讨 论

MECT 是重度抑郁症有效的治疗方法之一,但可能导致认知功能损害,在一定程度上限制了临床应用。MECT 对患者认知功能的影响何时开始,持续多久,不同研究所选择的随访时间各有差异,有研究通过文献分析的方法,得出使用率前 5 名的随访时间分别是治疗结束后 1 周内,6 次治疗后 1 周内,治疗结束后 6 个月,治疗结束后 1 个月及 9 次治疗后 1 周内^[5]。因此,结合本院 MECT 治疗的频次和患者的配合度,本研究选取第 1 次 MECT 前 24 h、第 1 次 MECT 后 6 h、第 6 次 MECT 后 6 h、第 6 次 MECT 后 7 d、第 6 次 MECT 后 30 d 进行相关指标的观察。

TEAS 操作简单易行,无侵入性,容易掌握,患者接受度高,在临床上得到广泛的应用^[6]。抑郁症归属于中医“郁证”的范畴,郁证的治疗原则为调神疏肝。百会穴位于头部巅顶,刺激百会可调节阴阳平衡、平肝息风、醒脑开窍;印堂穴为督脉经穴,具有安神定惊、宁心益智之效;内关穴为心包经之络穴,其作用为统调全身气血不通;太冲穴为足厥阴肝经腧穴及原穴,针刺太冲穴可以疏肝解郁,恢复肝主疏泄的功能。故本研究采用 TEAS 百会、印堂、内关(双侧)和太冲(双侧)穴位进行探讨,为重度抑郁症患者 MECT 治疗提供新的思路。近年来研究^[7]认为,TEAS 治疗对抑郁症患者有明显的疗效。

TEAS 的作用不仅表现在刺激时的即时效应,还表现为刺激之后较长的后续效应,其机制可能与内分泌激素和神经递质的释放有关^[8]。抑郁症的核心症状是行为学异常,而 HAMD 评分是行为学异常的量化标准。本研究结果显示,TEAS 改善了患者的抑郁症状。

MMSE 是常用的认知功能损害筛选工具之一,简便易行,特异性高^[9]。但在测验得分过高时,对受试者的得分区分度低,故敏感度较低^[10]。MoCA 是国际通用的认知功能评估工具之一,操作简便,敏感性高,在诊断认知功能障碍方面比 MMSE 更有优势^[11]。因此,本研究联合使用 MMSE 和 MoCA 评估患者认知功能,以提高认知功能障碍筛查的敏感性和准确性^[12]。本研究结果显示,MECT 治疗对抑郁症患者认知和记忆力产生了短期负面的影响;刺激百会、印堂、内关和太冲穴位,可改善脑循环,促进神经细胞的恢复,从而促进患者学习、记忆功能的恢复,改善患者的认知。

BDNF 在中枢神经系统广泛表达,通过调控脑内神经元的生长、分化和存活,影响突触结构的重塑,对维持神经元的正常生理功能发挥重要的作用^[13]。研究^[14]表明,抑郁症患者血清 BDNF 水平下降,MECT 治疗后可以显著提高抑郁症患者血清 BDNF 的水平,并和患者精神症状的改善程度有一定的相关性。本研究显示,MECT 后两组患者 HAMD 评分均明显降低,血清 BDNF 浓度均明显升高,且 TEAS 治疗的患者血清 BDNF 浓度明显升高,进一步比较显示 BDNF 浓度的增高与 HAMD 评分

表 3 两组患者不同时点 S-100 β 、TNF- α 、BDNF 浓度的比较 ($\bar{x} \pm s$)

指标	组别	例数	第 1 次 MECT 前	第 1 次 MECT 术毕	第 1 次 MECT 后 24 h	第 6 次 MECT 术毕	第 6 次 MECT 后 24 h
S100 β	X 组	20	0.15 $\pm$ 0.02	0.19 $\pm$ 0.03 ^{ab}	0.21 $\pm$ 0.05 ^{ab}	0.23 $\pm$ 0.04 ^{ab}	0.24 $\pm$ 0.04 ^{ab}
(μ g/L)	C 组	20	0.15 $\pm$ 0.03	0.23 $\pm$ 0.05 ^a	0.25 $\pm$ 0.03 ^a	0.27 $\pm$ 0.03 ^a	0.29 $\pm$ 0.04 ^a
TNF- α	X 组	20	44.75 $\pm$ 8.12	46.08 $\pm$ 8.27 ^{ab}	48.20 $\pm$ 7.25 ^{ab}	50.24 $\pm$ 8.87 ^{ab}	52.67 $\pm$ 8.55 ^{ab}
(pg/ml)	C 组	20	45.45 $\pm$ 7.28	46.88 $\pm$ 9.25 ^a	54.03 $\pm$ 8.42 ^a	55.12 $\pm$ 7.43 ^a	56.78 $\pm$ 8.01 ^a
BDNF	X 组	20	6.24 $\pm$ 1.23	7.23 $\pm$ 0.62 ^{ab}	9.27 $\pm$ 1.25 ^{ab}	13.08 $\pm$ 1.09 ^{ab}	16.96 $\pm$ 0.98 ^{ab}
(ng/ml)	C 组	20	6.25 $\pm$ 1.07	6.96 $\pm$ 0.64 ^a	8.16 $\pm$ 0.93 ^a	10.11 $\pm$ 0.78 ^a	12.61 $\pm$ 0.82 ^a

注:与第 1 次 MECT 前比较,^a $P < 0.05$;与 C 组比较,^b $P < 0.05$

的下降有一定的关联,此结果与 Siuda 等^[15]研究一致,显示 TEAS 可改善抑郁症患者的精神症状。

血浆 S100 β 蛋白是反应血脑屏障损伤的敏感指标之一^[16]。麻醉、手术和创伤激活免疫系统,促进炎症级联反应和炎性因子的释放,包括 TNF- α 。TNF- α 可通过血脑屏障进入大脑,引起中枢神经炎症反应,促进海马神经元凋亡,导致认知功能损害^[17]。本研究结果显示,抑郁症患者 MECT 治疗后认知功能损害可能与中枢神经系统损伤有关;TEAS 可减少神经元的损伤,可以降低 MECT 治疗后的炎性因子水平,减轻中枢神经系统损害,改善患者的认知功能。这可能与 TEAS 降低应激反应、调节免疫功能、抑制炎性因子的释放,从而阻止炎性因子通过血脑屏障刺激脑内胶质细胞的作用有关。

综上所述,经皮穴位电刺激可以减轻抑郁症患者改良电休克治疗后的认知功能损害程度,同时改善抑郁症患者的临床症状。

参 考 文 献

- [1] Tang YL, Jiang W, Ren YP, et al. Electroconvulsive therapy in China: clinical practice and research on efficacy. J ECT, 2012, 28(4): 206-212.
- [2] Lin K, Xu G, Lu W, et al. Neuropsychological performance in melancholic, atypical and undifferentiated major depression during depressed and remitted states: a prospective longitudinal study. J Affect Disord, 2014, 168: 184-191.
- [3] 徐天舒, 张华军, 赵航, 等. 电针补益肾精法对围绝经期大鼠脑保护作用的实验研究. 南京中医药大学学报, 2013, 29(5): 469-472.
- [4] Youn JI, Sung KK, Song BK, et al. Effects of electro-acupuncture therapy on post-stroke depression in patients with different degrees of motor function impairments: a pilot study. J Phys Ther Sci, 2013, 25(6): 725-728.
- [5] 梁世桥, 苏亮, 贾玉萍, 等. 改良电休克治疗对抑郁症患者认知功能影响的研究现状. 中国精神医学杂志, 2016, 26(3): 213-214.
- [6] 张鹏辉, 刘朋, 李惠洲, 等. 经皮穴位电刺激对全膝关节置换术后老年患者自控静脉镇痛效果的影响. 临床麻醉学杂志, 2019, 35(3): 243-246.
- [7] 李宏琴, 汤依畅, 徐军美, 等. 不同剂量丙泊酚在抑郁症患者改良电休克治疗中的应用. 临床麻醉学杂志, 2019, 35(7): 657-661.
- [8] 黄仕荣. 针刺镇痛的后效应、针刺耐受与针刺频度. 中国疼痛医学杂志, 2006, 12(6): 360-362.
- [9] Pendlebury ST, Mariz J, Bull L, et al. MoCA, ACE-R, and MMSE versus the national institute of neurological disorders and stroke-Canadian stroke network vascular cognitive impairment harmonization standards neuropsychological battery after TIA and stroke. Stroke, 2012, 43(2): 464-469.
- [10] Hu N, Guo D, Wang H, et al. Involvement of the blood-brain barrier opening in cognitive decline in aged rats following orthopedic surgery and high concentration of sevoflurane inhalation. Brain Res, 2014, 1551: 13-24.
- [11] Alagiakrishnan K, Mah D, Dyck JR, et al. Comparison of two commonly used clinical cognitive screening tests to diagnose mild cognitive impairment in heart failure with the golden standard European Consortium Criteria. Int J Cardiol, 2017, 228: 558-562.
- [12] 贾阳娟, 韩凝, 王美蓉, 等. MoCA 与 MMSE 在急性缺血性卒中后认知障碍评估中的应用. 中华行为医学与脑科学杂志, 2017, 26(1): 46-50.
- [13] Schäbitz WR, Berger C, Kollmar R, et al. Effect of brain-derived neurotrophic factor treatment and forced arm use on functional motor recovery after small cortical ischemia. Stroke, 2004, 35(4): 992-997.
- [14] Niitsu T, Shirayama Y, Matsuzawa D, et al. Association between serum levels of glial cell-line derived neurotrophic factor and attention deficits in schizophrenia. Neurosci Lett, 2014, 575: 37-41.
- [15] Siuda J, Patalong-Ogiewa M, Źmuda W, et al. Cognitive impairment and BDNF serum levels. Neurol Neurochir Pol, 2017, 51(1): 24-32.
- [16] Ge YL, Li X, Gao JU, et al. Beneficial effects of intravenous dexmedetomidine on cognitive function and cerebral injury following a carotid endarterectomy. Exp Ther Med, 2016, 11(3): 1128-1134.
- [17] 刘静, 黄新华, 赵燕, 等. 乌司他丁对老年患者腹腔镜子宫全切手术后早期褪黑素水平和认知功能的影响. 临床麻醉学杂志, 2018, 34(8): 747-751.

(收稿日期:2020-01-08)