

·临床研究·

## 长托宁于全麻无抽搐电休克治疗中安全性及有效性的分析

李晓月, 臧向阳, 胡静萍, 周少丽  
(中山大学附属第三医院麻醉科, 广东 广州 510630)

**摘要:**【目的】比较长托宁与阿托品在全麻无抽搐电休克治疗(MECT)中作为术前用药的安全性及有效性, 为临床MECT术前用药提供依据。【方法】将104例接受MECT治疗的患者随机分成观察组和对照组, 各52例。观察组术前静注长托宁, 对照组术前静注阿托品, 余麻醉方法相同。观察监测并记录两组电疗过程中血流动力学指标变化、口腔分泌物含量以及术后48 h内不良反应发生情况。【结果】两组患者的收缩压(SBP)、舒张压(DBP)、平均动脉压(MAP)及心率(HR)在电刺激后显著升高( $P < 0.05$ ), 长托宁组药物注射前后血流动力学指标无明显差异( $P > 0.05$ ), 阿托品组药物注射后心率显著升高( $P < 0.05$ ), 组间比较阿托品组在药物注射后及电刺激后心率显著高于长托宁组( $P < 0.05$ ), 血压无明显差异( $P > 0.05$ ); 两组口腔分泌物含量及术后48 h内不良反应发生情况差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。【结论】相较于阿托品, 长托宁应用于MECT安全指数更高, 稳定血流动力学指标效果更好, 可作临床推广应用。

**关键词:**长托宁; 阿托品; 无抽搐电休克治疗; 麻醉前用药

**中图分类号:**R749.054 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-3554(2022)04-0661-06

**DOI:**10.13471/j.cnki.j.sun.yat-sen.univ(med.sci).2022.0418

### Analysis of Safety and Efficacy of Penhexyclidine Hydrochloride in Modified Electroconvulsive Therapy Under General Anesthesia

LI Xiao-yue, ZANG Xiang-yang, HU Jing-ping, ZHOU Shao-li

(Department of Anesthesiology, The Third Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510630, China)

Correspondence to: ZHOU Shao-li; E-mail: 13610272308@139.com

**Abstract:**【Objective】To compare the safety and efficacy of penhexyclidine hydrochloride (PHC) and atropine in modified electroconvulsive therapy (MECT) under general anesthesia, and to provide a reference for clinical preoperative medication of MECT.【Methods】A total of 104 patients treated with MECT were randomly divided into observation group and control group, with 52 cases in each group. The observation group was given PHC, the control group was given atropine before operation and other anesthesia methods were the same. The changes of hemodynamic indexes, the content of oral secretions and the occurrence of adverse reactions within 48 hours after electrotherapy were observed, monitored and recorded.【Results】Systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP), mean arterial pressure (map) and heart rate (HR) of the two groups increased significantly after electrical stimulation ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference in hemodynamic indexes before and after drug injection in PHC group ( $P > 0.05$ ), and the HR increased significantly after drug injection in atropine group ( $P < 0.05$ ). The HR of atropine group after drug injection and electrical stimulation was significantly higher than that of PHC group ( $P < 0.05$ ), and there was no significant difference in blood pressure, the content of oral secretions and the occurrence of adverse reactions between the two groups ( $P > 0.05$ ).【Conclusion】Compared with

收稿日期:2022-01-17

基金项目:中山大学 5010 培育基金(2017016);广东省医院药学研究基金(2020XC06);广东省基础与应用基础研究基金(2018A0303130224)

作者简介:李晓月,硕士生,研究方向:围术期舒适化医疗,lixu578@mail2.sysu.edu.cn;周少丽,通信作者,主任医师,研究方向:围术期舒适化医疗,E-mail: 13610272308@139.com

atropine, the application of PHC in MECT has higher safety index, better effect of stabilizing hemodynamic indexes, and can be generalized clinically.

**Key words:** penehyclidine hydrochloride (PHC); atropine; modified electroconvulsive therapy (MECT); premedication

[J SUN Yat-sen Univ (Med Sci), 2022, 43(4): 661-666]

无抽搐电休克治疗(modified electroconvulsive therapy, MECT)是指在传统电休克基础上经过改良,利用现代复合麻醉技术,使患者在安睡和肌肉完全松弛的状态下,利用短暂适量的电流刺激大脑,诱发皮层产生广泛放电现象的一种抗精神病疗法<sup>[1-2]</sup>。目前,常用的MECT治疗前麻醉用药为长托宁和阿托品,两者都是抗胆碱能药物,可抑制手术麻醉时气道分泌物的增加,降低术后呼吸系统并发症的发生率。阿托品作为术前常用药,在M胆碱能受体作用中选择性低,常可引起患者心率增加。长托宁又名盐酸戊乙奎醚(penehyclidine hydrochloride, PHC),是一种长效抗胆碱药,可选择性作用于M<sub>1</sub>、M<sub>3</sub>受体,而对M<sub>2</sub>受体作用较弱,对心率及心肌耗氧量影响较小<sup>[3-4]</sup>。关于两者在MECT中较为全面的评估对比尚未报道。本研究选取中山大学附属第三医院2021年10~2021年12月期间行MECT的患者,共104例,旨在通过研究长托宁与阿托品在MECT中对麻醉效果和血流动力学的影响,评估其安全性与有效性,为临床MECT术前用药提供依据。

## 1 材料与方 法

### 1.1 一般资料

选择本院2021年10月~2021年12月接受MECT治疗的精神病患者104例为研究对象,其中男性29例,女性75例,年龄14~59岁,平均(22.8±9.8)岁,体质量40.4~118 kg,平均为(60.06±13.79) kg;所有患者或其监护人均签署知情同意书。本研究已得到中山大学附属第三医院伦理委员会批准(中大附三医伦[2020]02-057-01)。纳入标准:患者诊断符合《中国精神障碍分类与诊断标准》第3版(CCMD3)的标准,且具有以下至少1项症状:严重抑郁,有强烈自伤、自杀行为或明显自责自罪者;极度兴奋躁动、冲动伤人者;拒食、违拗和紧张性木

僵者;精神药物治疗无效或对药物治疗不能耐受者。排除标准:①BMI≥35 kg/m<sup>2</sup>;②ASA≥Ⅲ级;③大脑占位性病变及其他增加颅内压的病变;④最近的颅内出血;⑤心脏功能不稳定的心脏病;⑥出血或不稳定的动脉瘤畸形;⑦视网膜脱落;⑧嗜铬细胞瘤;⑨导致麻醉危险的疾病(如严重呼吸系统与肝肾疾病、截瘫,上下运动神经元损伤,大面积烧伤,高血钾等);⑩存在长托宁、阿托品禁忌症患者如青光眼患者、前列腺肥大者、高热患者等。根据随机数字表法,将所有患者随机分为观察组(OG)和对照组(CG),各52例。

### 1.2 实验设计

研究采用随机双盲对照研究以避免受试者和操作者的偏倚。所有获取随机码、患者分组、标记等均由1名不知实验目的、方法等具体内容的护士负责,数据采集与统计均由对患者分组情况不知情的采集人员及统计人员负责。

### 1.3 麻醉方法

两组术前8 h禁食,4 h禁水,手术前建立静脉通路,连接心电监护,记录观察收缩压(SBP)、舒张压(DBP)、平均动脉压(MAP)、心率(HR)和血氧饱和度(SpO<sub>2</sub>)。麻醉诱导前15~20 min静脉推注抗胆碱能药物,其中观察组予长托宁(锦州奥鸿药业有限责任公司,1 mL:1 mg,国药准字H20020606),0.007 mg/kg,静脉注射,对照组予阿托品(河南润弘制药股份有限公司,1 mL:0.5 mg,国药准字H41020324),0.007 mg/kg,静脉注射(本研究中长托宁与阿托品最大给药剂量为0.5 mg/次,最小给药剂量为0.35 mg/次,即对于体质量超过70 kg的患者统一给药0.5 mg,对于小于50 kg的患者,为保证药物效能,统一给药0.35 mg);麻醉诱导按照患者的体质量,给予静注1.5 mg/kg的丙泊酚,等待患者角膜反射消失(必要时追加合适剂量的丙泊酚20~30 mg),给予静注琥珀胆碱0.7 mg/kg(必要时追加药物至总剂量1 mg/kg),患者肌肉松

弛、腱反射消失或者减弱,给予通电治疗,电疗后即刻及转出复苏电疗室前,吸引口腔和咽喉分泌物。等待患者恢复自主呼吸(潮气量大于5~6 mL/Kg,呼吸频率8~10次/分,患者面罩或者鼻导管吸氧 $\text{SPO}_2 > 95\%$ ,口腔分泌物吸引干净),指导转运患者至麻醉后复苏室(PACU),进行进一步的监护和吸氧。

#### 1.4 观察指标

①比较两组麻醉前后血流动力学指标变化,分别于药物注射前、药物注射后、电刺激后(分别于电刺激后1 min、3 min、5 min时测量,取最高值),记录两组患者SBP、DBP、MAP及HR水平。②比较两组麻醉效果,记录两组患者电疗后即刻及至转出电疗室前口腔分泌物含量。③比较两组术中至MECT后48 h内不良事件发生情况,包括气道并发症、气道干预措施、苏醒期躁动、发热、肺炎、头痛、口干、视物模糊。

#### 1.5 统计学方法

采用SPSS 25.0统计学软件处理数据,计数资料以 $n(\%)$ 表示,二分类变量组间比较采用 $\chi^2$ 检验,有序多分类变量组间比较采用非参数检验;计量资料采用 $(\bar{x} \pm s)$ 或 $M(P_{25} \sim P_{75})$ 表示,满足正态性检验且方差齐的计量资料组间比较采用两独立样本 $t$ 检验,偏态分布的计量资料组间比较采用非参数检验;多次测量变量组间比较、组内比较采用重复测量方差分析; $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组一般情况比较

两组患者在性别、年龄、体质量、诊断等方面差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性,见表1。

### 2.2 两组麻醉前后血流动力学指标变化的比较

两组患者组间比较,药物注射前,两组血流动力学比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );药物注射后与电刺激后,对照组心率均显著高于观察组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),两组血压无明显差异( $P > 0.05$ )。

两组患者组内比较,3个时间点之间两组血流动力学(SBP、DBP、MAP以及心率)的变化均具有

表1 两组患者的一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between the two groups

Groups	OG(n=52)	CG(n=52)	$\chi^2/t$	P
Gender <sup>1)</sup>			0.43	0.512
Male	13(25%)	16(30.8%)		
Female	39(75%)	36(69.2%)		
Age/years <sup>2)</sup>	23±9	23±10	-0.07	0.944
Weight/kg <sup>2)</sup>	60±14	60±13	-0.036	0.971
Diagnosis <sup>1)</sup>			2.727	0.604
Psychogeny	16(30.8%)	9(17.3%)		
Affective disorder	23(44.2%)	26(50%)		
Schizophrenia	5(9.6%)	7(13.5%)		
Depression	7(13.5%)	9(17.3%)		
OCD	1(1.9%)	1(1.9%)		

OCD: obsessive-compulsive disorder. <sup>1)</sup> expressed as  $n(\%)$ ; <sup>2)</sup> expressed as  $\bar{x} \pm s$ .

显著差异( $P < 0.001$ ),进一步进行时间点的两两比较,药物注射后与药物注射前相比,观察组血流动力学无明显变化,对照组心率显著升高,差异有统计学意义( $P < 0.05$ );电刺激后与药物注射前后相比,两组患者SBP、DBP、MAP以及心率均显著升高,差异有统计学意义( $P < 0.001$ ;表2)。

进一步比较两组电刺激后与给药前的血流动力学的变化幅度,两组血压波动无明显差异( $P < 0.05$ ),对照组心率升高幅度显著大于观察组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ;表3)。

### 2.3 两组麻醉效果比较

两组电疗后即刻及至转出复苏电疗室前,口腔分泌物含量无明显差异( $P > 0.05$ ;表4)。

### 2.4 两组不良事件发生情况比较

两组术中至MECT后48 h内,不良事件发生情况包括气道并发症、气道干预措施、苏醒期躁动、发热、肺炎、头痛、口干、视物模糊均无明显差异( $P > 0.05$ ;表5)。

## 3 讨论

无抽搐电休克(MECT)治疗是治疗情感障碍和精神分裂症的一种有效且安全的选择,尤其是对有

表2 两组电休克治疗前后血流动力学变化比较

Table 2 Comparison of hemodynamic changes between the two groups before and after MECT [ $n, (\bar{x} \pm s)$ ]

Time	OG( $n=52$ )	CG( $n=52$ )	$F$	$P$
<b>Before drug injection</b>				
SBP/mmHg	111±13	112±14	0.157	0.693
DBP/mmHg	73±10	72±11	0.21	0.648
MAP/mmHg	86±10	85±11	0.024	0.878
HR/bpm	90±12	86±13	2.46	0.120
<b>After drug injection</b>				
SBP/mmHg	115±14	114±13	0.038	0.846
DBP/mmHg	72±14	72±9	0.064	0.800
MAP/mmHg	83±12	85±10	0.966	0.328
HR/bpm	88±15	(95±14) <sup>1)</sup>	5.063	0.027
<b>After ECT</b>				
SBP/mmHg	(135±19) <sup>1),2)</sup>	(138±18) <sup>1),2)</sup>	0.638	0.426
DBP/mmHg	(83±14) <sup>1),2)</sup>	(86±14) <sup>1),2)</sup>	1.037	0.311
MAP/mmHg	(96±15) <sup>1),2)</sup>	(101±16) <sup>1),2)</sup>	2.275	0.135
HR/bpm	(126±18) <sup>1),2)</sup>	(134±17) <sup>1),2)</sup>	4.773	0.031
$F_{(SBP)}$	42.207	54.277		
$F_{(DBP)}$	14.438	25.509		
$F_{(MAP)}$	19.125	28.373		
$F_{(HR)}$	107.594	152.002		
$P_{(SBP)}$	0.000	0.000		
$P_{(DBP)}$	0.000	0.000		
$P_{(MAP)}$	0.000	0.000		
$P_{(HR)}$	0.000	0.000		

<sup>1)</sup> Compared with that before drug injection,  $P < 0.001$ ; <sup>2)</sup> Compared with that after drug injection,  $P < 0.001$ . After ECT: Measured at 1 minute, 3 minutes and 5 minutes after electrical stimulation, and the highest value was selected. ECT: electroconvulsive therapy; OG: observation group; CG: control group.

表3 两组电休克治疗前后血流动力学变化幅度的比较

Table 3 Comparison on amplitude of hemodynamic changes between the two groups before and after MECT

Groups	OG( $n=52$ )	CG( $n=52$ )	$Z$	$P$
$\Delta$ SBP	21(9~43)	26(10~41)	-0.371	0.711
$\Delta$ DBP	10(-3~23)	14(3~26)	-1.337	0.181
$\Delta$ MAP	12(-3~23)	15(3~30)	-1.359	0.174
$\Delta$ HR	39(18~53)	50(31~61)	-2.559	0.010

$\Delta$  = value (After ECT) - value (Before drug injection). OG: observation group; CG: control group.

强烈自伤、自杀行为和兴奋躁动患者治疗效果良好<sup>[2,5]</sup>。现代麻醉技术的引入,麻醉药物的不断改进使 MECT 愈加安全有效<sup>[6]</sup>,并且随着术后加速康

复外科(ERAS)理念的提出,麻醉学科不仅需保证临床麻醉安全有效,还需尽可能为患者提供舒适化医疗。合适的麻醉前用药,具有稳定患者情绪、减

表4 两组口腔分泌物含量比较

Table 4 Comparison of content of oral secretion between the two groups [n=52, n(%)]

Groups	None	A little	Medium	A lot	Sum of ranks
OG	10 (19.2)	16 (30.8)	20(38.5)	6 (11.5)	2714
CG	6 (11.5)	22 (42.3)	18 (34.6)	6 (11.5)	2746
Z					-0.110
P					0.913

None, no secretions in the sputum suction tube; A little, secretions exist only in the sputum suction tube; Medium, secretions exist in the aspirator; A lot, secretions exist in the aspirator and need to be aspirated multiple times.

表5 两组不良事件发生情况比较

Table 5 Comparison of adverse events between the two groups [n=52, n(%)]

Groups	Airway complications	Airway interventions	Emergence agitation	Fever	Pneumonia	Dry mouth	Blurred vision	Headache	Incidence
OG	0(0)	0(0)	0(0)	2(3.8)	2(3.8)	11(21.2)	5(9.6)	15(28.8)	21(40.4)
CG	0(0)	0(0)	0(0)	1(1.9)	0(0)	5(9.6)	9(17.3)	12(23.1)	20(38.5)
$\chi^2$						2.659	1.321	0.450	0.040
P				1	0.495	0.103	0.25	0.502	0.841

Notes: Incidence: At least one adverse reaction occurred; Airway complications refer to laryngospasm, bronchospasm, severe cough, etc; Airway interventions include oropharyngeal ventilation, laryngeal mask placement or emergency endotracheal intubation.

少口咽、呼吸道及胃液的分泌、降低反流误吸风险等作用,促进麻醉诱导过程平稳<sup>[7]</sup>。MECT围术期由于去极化肌松药琥珀胆碱的应用、骨骼肌的去极化收缩和胃内压升高等因素诱发分泌物增加,同时增加了反流误吸的风险性<sup>[8]</sup>。此外,MECT过程中激活自主神经系统(ANS)引起的心血管效应可能会导致严重的心脑血管不良事件,麻醉前抗胆碱能药物的使用可有效拮抗最初的副交感神经放电,并减少分泌物的产生,降低反流误吸的风险<sup>[9]</sup>。阿托品与长托宁是MECT中主要的术前用药,关于两者在MECT中的作用比较目前报道较少。本研究旨在通过比较长托宁与阿托品在MECT中作为术前用药对麻醉效果和血流动力学的影响,评估其安全性与有效性,为临床MECT术前用药提供参考依据。

在本研究中,长托宁与阿托品两者对循环的影响有明显的差异,阿托品给药后可明显升高心率,且电刺激后,SBP、DBP、MAP以及HR变化幅度均较长托宁组大。这是由于虽同为抗胆碱药物,但是阿托品不具有选择性,而长托宁对M受体选择性高,可特异性对抗M<sub>1</sub>、M<sub>3</sub>受体,而对心脏M<sub>2</sub>受体作用较弱,并且保留了其负反馈调控乙酰胆碱释放

的生理功能,因而对心率影响小,对心血管作用不明显,不会加快心脏跳动及增加心肌耗氧量,抑制腺体分泌的安全性更高<sup>[10]</sup>。

事实证明,长托宁的这种循环稳定优势在MECT中尤为重要。尽管目前MECT已经是一种非常安全且成熟的治疗方法,几乎没有绝对禁忌症,但医生和患者都必须意识到一些可能的不良事件,如心脑血管变化<sup>[11-12]</sup>。研究报道,ECT不良反应多发生在ECT过程中或之后不久,其中心血管并发症是早期最常见的发病和死亡原因<sup>[13-15]</sup>。MECT对血压和心率有着显著影响。由于癫痫发作前迷走神经张力增加和癫痫发作期间及之后儿茶酚胺激增,在刺激和癫痫发作之间,可能会发生心动过缓或明显的心搏停止,癫痫发作后,又会出现心动过速和高血压<sup>[16]</sup>。这对于并存心脑血管基础疾病的患者来说无疑是巨大的危险因素,阿托品对心率的影响增加了MECT诱发心动过速型心律失常、室颤、心肌缺血等严重心血管不良事件的发生风险<sup>[13,17]</sup>。而长托宁对心率的双向调节作用以及对器官的保护作用均证实了其在MECT中的优势地位<sup>[3]</sup>。

值得注意的是,研究报道长托宁治疗剂量可出现口干、面红、皮肤干燥等不良反应,剂量加大,可出现头晕、尿潴留、谵妄和体温升高等<sup>[4]</sup>。本研究中我们调查了MECT患者术后48 h内不良反应发生情况,结果显示长托宁组与阿托品组差异无统计学意义。其中长托宁组出现了两例术后发热、肺炎,阿托品组仅出现一例发热,且长托宁组口干发生率较高,我们认为这可能与个体术前准备以及药物用量相关,将有待后续研究进一步证实。

综上所述,长托宁作为术前用药在MECT中

具有较好的抑制气道、口腔分泌物增加,降低反流误吸风险,术中有效拮抗副交感神经的作用。同时,相较于阿托品,长托宁因其特异的M受体选择性以及器官保护作用又可避免心率加快、血压升高诱发的多种严重心血管不良事件的发生。故长托宁应用于MECT安全指数更高,稳定血流动力学指标效果更好,且没有明显增加围术期躁动、发热、口干、视物模糊等不良反应,更适合作为MECT麻醉前用药,可作临床推广应用。

### 参考文献

- [1] Group UER. Efficacy and safety of electroconvulsive therapy in depressive disorders: a systematic review and meta-analysis [J]. *Lancet*, 2003, 361 (9360): 799-808.
- [2] Kellner CH, Greenberg RM, Murrough JW, et al. ECT in treatment-resistant depression [J]. *Am J Psychiatry*, 2012, 169(12): 1238-1244.
- [3] Wang Y, Gao Y, Ma J. Pleiotropic effects and pharmacological properties of penicyclidine hydrochloride [J]. *Drug Des Devel Ther*, 2018, 12: 3289-3299.
- [4] 黑子清, 黄文起, 刘克玄, 等. 麻醉前应用抗胆碱能药物的广东省专家共识(2021版) [J]. *广东医学*, 2021, 42(11): 1290-1294.  
Hei ZQ, Huang WQ, Liu KX, et al. Expert consensus of Guangdong Province on the application of anticholinergic drugs before anesthesia (2021 Edition) [J]. *Guangdong Med J*, 2021, 42(11): 1290-1294.
- [5] Ross EL, Zivin K, Maixner DF. Cost-effectiveness of Electroconvulsive Therapy vs Pharmacotherapy/Psychotherapy for Treatment-Resistant Depression in the United States [J]. *JAMA Psychiatry*, 2018, 75 (7): 713-722.
- [6] Lava-Parmele S, Lava C, Parmele JB. The Historical Struggles of Modified Electroconvulsive Therapy: How Anesthesia Came to the Rescue [J]. *J Anesth Hist*, 2021, 7(2): 17-25.
- [7] 邓小明, 姚尚龙, 于布为, 等. 现代麻醉学. 第五版 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2021: 963.  
Deng XM, Yao SL, Yu BW, et al. *Modern Anesthesiology*. 5th edition [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2021: 963.
- [8] Kurnutala LN, Kamath S, Koyfman S, et al. Aspiration During Electroconvulsive Therapy Under General Anesthesia [J]. *J ECT*, 2013, 29(4): e68.
- [9] Kadiyala PK, Kadiyala LD. Anaesthesia for electroconvulsive therapy: An overview with an update on its role in potentiating electroconvulsive therapy [J]. *Indian J Anaesth*, 2017, 61(5): 373-380.
- [10] 杨宝锋, 陈建国. 药理学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2018: 75-76.  
Yang BF, Chen JG. *Pharmacology* [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2018: 75-76.
- [11] Lisanby SH. Electroconvulsive therapy for depression [J]. *N Engl J Med*, 2007, 357(19): 1939-1945.
- [12] Matthew JR, Constan E. Complications following ect over a three-year period in a state institution [J]. *Am J Psychiatry*, 1964, 120: 1119-1120.
- [13] Rabheru K. The use of electroconvulsive therapy in special patient populations [J]. *Can J Psychiatry*, 2001, 46(8): 710-719.
- [14] Andrade C, Arumugham SS, Thirthalli J. Adverse Effects of Electroconvulsive Therapy [J]. *Psychiatr Clin North Am*, 2016, 39(3): 513-530.
- [15] Rasmussen KG, Rummans TA, Richardson JW. Electroconvulsive therapy in the medically ill [J]. *Psychiatr Clin North Am*, 2002, 25(1): 177-193.
- [16] Tess AV, Smetana GW. Medical evaluation of patients undergoing electroconvulsive therapy [J]. *N Engl J Med*, 2009, 360(14): 1437-1444.
- [17] Nuttall GA, Bowersox MR, Douglass SB, et al. Morbidity and mortality in the use of electroconvulsive therapy [J]. *J ECT*, 2004, 20(4): 237-241.

(编辑 祁方昉)