

文章编号 1006-8147(2020)05-0466-05

论著

## 术中电针刺治疗对老年患者术后谵妄发生率的影响

吴建华<sup>1</sup>, 史佳<sup>2</sup>, 陈芋熹<sup>1</sup>, 胡欣欣<sup>1</sup>, 张圆<sup>2</sup>, 余剑波<sup>2</sup>

(1.天津医科大学南开临床学院, 天津 300041; 2.天津市南开医院麻醉科, 天津 300041)

**摘要** 目的:比较术中电针刺治疗对老年患者术后谵妄发生率的影响及其机制。方法:筛选全身麻醉下老年患者186例,随机分成两组:针刺组,于麻醉诱导前30 min行双侧神门穴、内关穴、百会穴及印堂穴电针刺刺激治疗,留针通电刺激至术毕。对照组,浅刺激神门、内关、百会及印堂穴非穴位点,无有效电流输出,留针至手术结束。入组患者在连续3个时间点抽取静脉血检测S100 $\beta$ 蛋白浓度。采用谵妄评定方法(CAM)或者CAM-ICU评定两组患者从入恢复室至术后5 d内是否发生谵妄,采用数字评分法(NRS)评估术后疼痛程度以及术后睡眠质量。结果:针刺组和对照组术后谵妄的发生率分别为7.0%和16.0%,组间差异无统计学意义( $P>0.05$ )。两组患者术后5 d疼痛NRS评分无统计学意义( $P>0.05$ )。针刺组术后连续5 d睡眠质量NRS评分低于对照组,有统计学意义( $U_{Day1}=4\ 518.5, U_{Day2}=4\ 296, U_{Day3}=4\ 247.5, U_{Day4}=4\ 134, U_{Day5}=4\ 055.5$ , 均 $P<0.05$ )。此外,对照组术后24 h S100 $\beta$ 浓度显著上升。结论:虽然术中电针刺不能显著减少术后谵妄的发生率,但能明显改善术后5 d睡眠质量,这种改善可能与通过降低S100 $\beta$ 蛋白介导的脑保护有关。

**关键词** 电针刺;谵妄;睡眠;老年

中图分类号 R245.31

文献标志码 A

## Effect of intraoperative electro-acupuncture on the incidence of postoperative delirium in elderly patients

WU Jian-hua<sup>1</sup>, SHI Jia<sup>2</sup>, CHEN Yu-xi<sup>1</sup>, HU Xin-xin<sup>1</sup>, ZHANG Yuan<sup>2</sup>, YU Jian-bo<sup>2</sup>

(1.Tianjin Medical University NanKai Hospital, Tianjin 300041, China; 2.Department of Anesthesiology, Tianjin Nankai Hospital, Tianjin 300041, China)

**Abstract** **Objective:** To evaluate the effect of intraoperative electro-acupuncture on the incidence of postoperative delirium in elderly patients and its mechanism. **Methods:** 186 elderly patients under general anesthesia were randomly divided into two groups. In acupuncture group, the patients were stimulated with electroacupuncture at bilateral Shenmen, Neiguan, Baihui and Yintang point 30 min before anesthesia induction. As for control group, the patients were treated with superficial stimulation of non-acupoint sites and no effective current output, retained needles until the end of the operation. These participants were selected to detect the concentration of S100 $\beta$  in venous blood during continuous three time points. The Confusion Assessment Method(CAM) or CAM-ICU was used to assess whether delirium occurred from entering the recovery room to 5 days after operation. The Numerical Rating Scale (NRS) was used to assess the degree of pain and the quality of sleep after operation. **Results:** The incidence of delirium in acupuncture group and control group was 7.0% and 16.0% respectively, but there was no significant difference( $P>0.05$ ). No outstanding difference was observed in NRS score of pain between two groups( $P>0.05$ ). The NRS score of sleep quality in acupuncture group was lower than that in control group of 5 days after operation( $U_{Day1}=4\ 518.5, U_{Day2}=4\ 296, U_{Day3}=4\ 247.5, U_{Day4}=4\ 134, U_{Day5}=4\ 055.5$ , all  $P<0.05$ ). The concentration of S100 $\beta$  protein in control group increased significantly 24 hours after operation. **Conclusion:** Although intraoperative acupuncture cannot significantly reduce the incidence of postoperative delirium, it can obviously improve the sleep quality of 5 days after operation, which may be related to brain protection mediated by reducing the concentration of S100 $\beta$ .

**Key words** electroacupuncture; delirium; sleep; aged

谵妄是老年患者术后常见的神经系统并发症,临床表现为意识、注意力及认知力等短暂波动性障碍。术后谵妄是指以手术为主要诱因且发生在患者麻醉完全苏醒后,其同麻醉苏醒期谵妄以及ICU谵妄共同属于手术后谵妄<sup>[1-2]</sup>。术后谵妄使患者住院时间延长,住院期间死亡率升高,医疗费用明显增加,认知功能损害风险增加和生活质量下降,并且导致

术后并发症增加<sup>[3-5]</sup>。

传统的针灸疗法因其具有改善微循环及纠正能量代谢紊乱,同时具有缓解慢性疼痛、调节脏腑、抗疲劳、抗自身免疫等效应,与现代医学相比,针灸疗法具有简便、有效、安全、无不良反应等优点<sup>[6]</sup>。电针刺是在针灸疗法的基础上产生和发展起来的,对机体多个功能系统均有调节作用,能发挥更符合生理规律的调控效应<sup>[7]</sup>。本研究拟将电针刺应用于老年手术患者,观察其对术后谵妄发生率的影响,并探

作者简介 吴建华(1988-),男,主治医师,硕士,研究方向:围术期医学;通信作者:余剑波, E-mail: jianboyu99@sina.com。

讨其对术后疼痛和术后睡眠质量的改善作用。此外,笔者还观察术中电针刺对 S100  $\beta$  蛋白的影响。

## 1 对象与方法

本研究筛选 2018 年 8 月—2019 年 7 月 186 例老年手术患者,将入选的患者按照随机数字表分成两组,最终针刺组( $n=86$ )和对照组( $n=81$ )共 167 例患者完成随访。本研究经天津市南开医院伦理委员会批准(NKYY\_YX\_IRB\_2017\_036\_02),患者及其家属均已签署知情同意书。

**1.1 纳入标准** (1)年龄 $\geq 65$ 且 $<90$ 周岁,性别、种族不限。(2)拟在全身麻醉下行择期或者限期胃肠道肿瘤手术、胆管手术、胸外科手术以及骨科手术,预计手术时间 $\geq 2$  h。(3)手术前未经过放疗、化疗的治疗措施。(4)同意参加本研究,并签署知情同意书。

**1.2 排除标准** (1)拒绝参加本研究。(2)既往有精神分裂症、癫痫、帕金森病史或重症肌无力病史。(3)因合并严重痴呆、昏迷、语言障碍等无法交流完成术前评估。(4)脑血管病史、颅脑损伤或者神经外科手术史。(5)术前美国麻醉医师协会分级 $\geq$  IV 级,严重肾功能损害(术前接受透析治疗),严重肝功能损害(Child-Pugh C 级),术前合并严重心脏疾患且左心室射血分数 $<30\%$ 者。(6)既往有穴位刺激治疗经历或对穴位刺激不敏感者。(7)主治医生或研究人员认为存在其他不宜参加本研究的情况。

**1.3 穴位刺激干预** 于麻醉诱导前 30 min 行双侧神门穴(0.3~0.5 寸)、内关穴(0.5~1 寸)、百会穴(0.5~0.8 寸)以及印堂穴(0.3~0.5 寸)电针刺刺激治疗,常规消毒后,采用 0.3 mm $\times$ 70 mm 一次性无菌毫针进行针刺,得气后接 G6805-2 型电针仪,采用疏密波(2/100 Hz),宽度 0.25 ms,强度为 1~30 mA,逐渐增大至患者最大耐受程度,留针通电刺激至术毕。对照组采用 0.3 mm $\times$ 25 mm 毫针针刺神门、内关、百会及印堂非穴位点,非穴位点位于穴位点旁开 1 寸(约 20 mm)处,进针深度 3~5 mm,同时避免手法刺激,未得气,接 G6805-2 型电针仪,无有效电流输出,留针至手术结束。穴位刺激干预由同一位专业针灸医师操作,该医师不了解研究方案。由于排除了有针灸治疗史的患者,所以当笔者口头告知患者即将实施针刺时,患者并不能察觉是否进行针刺治疗,只有轻微的痛觉,由于笔者在术前 30 min 进行针刺操作,成功的回避了麻醉医生,实现了盲法。

**1.4 麻醉诱导与维持** 遵循标准的麻醉方案,所有患者要求术前禁食 12 h、禁饮 4 h。全麻诱导均采用咪达唑仑 0.03 mg/kg、舒芬太尼 0.4  $\mu$ g/kg、顺式阿曲库铵 0.15 mg/kg、依托咪酯 0.3 mg/kg 进行静脉麻醉

诱导,特殊情况下(如存在困难气道)亦可应用琥珀酰胆碱或清醒插管。采用静吸复合维持麻醉,吸入七氟醚呼气末浓度 2%~3%,丙泊酚 50~150  $\mu$ g/(kg $\cdot$ min),调整其输注速度维持 BIS 在 40~60 之间。镇痛采用瑞芬太尼 0.05~0.20  $\mu$ g/(kg $\cdot$ min)持续泵注。肌松采用顺式阿曲库铵间断注射或持续输注。术后静脉镇痛泵采用统一配方(舒芬太尼 2  $\mu$ g/kg,昂丹司琼 16 mg,2 mL/h,总量 100 mL)。

**1.5 麻醉恢复** 手术结束前根据需要追加芬太尼或舒芬太尼,可预防性给与 5-羟色胺 3 受体拮抗剂如昂丹司琼,适时减量并停止七氟醚吸入或丙泊酚静脉输注。拔管患者术毕时可酌情静脉注射肌松拮抗药(新斯的明、阿托品)。

**1.6 观察指标** (1)主要终点:从入恢复室至术后 5 d 内谵妄发生率。(2)次要终点:术后疼痛程度以及睡眠质量。(3)谵妄评估:麻醉苏醒期间、术后第 1~5 d 每日 2 次(上午 8:00~10:00、下午 18:00~20:00),插管患者采用 CAM-ICU<sup>®</sup>、非插管患者采用 CAM<sup>®</sup>进行谵妄评估。本研究的谵妄评估人员均在试验开展前统一接受精神病学专家的培训和指导。(4)疼痛评分:术后第 1~5 天,每日上午 8:00~10:00 点,采用 NRS<sup>®</sup>法评估患者静息状态及活动(咳嗽)时的疼痛评分(0 分为完全无痛,10 分为能忍受的最大疼痛)。(5)主观睡眠质量评分:术后第 1~5 天,每日上午 8:00~10:00 点,同样采用 NRS 法(0 分为睡眠质量最好,10 分为睡眠质量最差)记录患者对前夜的睡眠质量评分。

**1.7 蛋白质组学** 入组患者在麻醉诱导前( $t_0$ )、手术结束( $t_1$ )以及术后 24 h( $t_2$ )3 个时间点分别检测静脉血 S100  $\beta$  的蛋白浓度。具体步骤为:无菌采样管取静脉血 3 mL,静置离心,半径 15 cm,转速 3 000 r/min,持续时间 10 min,在 $-30^{\circ}\text{C}$ 的冰箱中保存,直至进一步测定。采用 ELISA 试剂盒定量测定 S100  $\beta$  的浓度。参与检测的研究人员不知血液样本具体分组。

**1.8 统计学处理** 采用 SPSS 22.0 软件进行统计分析,采用 Shapiro-Wilk 检验检测数据是否符合正态分布,年龄、Charlson 合并症指数、手术时长、麻醉时长等不符合正态分布的数据采用 Mann-Whitney U 检验,以中位数(四分位间距)记录数据。针刺组与对照组连续 3 个时间点的 S100  $\beta$  蛋白浓度符合正态分布,采用单因素方差分析进行组间比较,以  $\bar{x}\pm s$  记录数据。而两组患者谵妄发生率、高血压、糖尿病、冠心病患病率则以卡方检验检测。 $P<0.05$  为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料 研究共纳入 186 例患者,其中 167 例患者完成了研究,见图 1。两组患者的性别、年龄、体重指数、高血压、糖尿病、巴氏指数、术前简易智力状态检查量表(MMSE)、Charlson 合并症指数、手术时长以及麻醉时长等一般资料,差异均无统计学意义(均  $P>0.05$ ,表1)。所有患者均无缺氧、喉痉挛和严重不良事件发生,具有良好可比性。

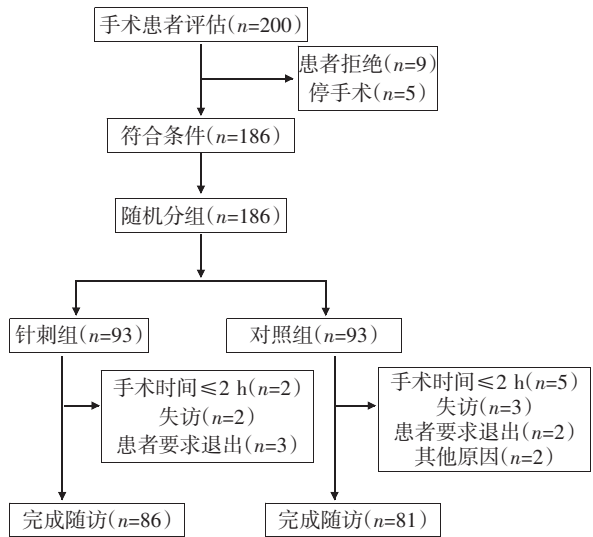


图 1 手术患者纳入流程  
Fig 1 Process of surgical patient inclusion

表 1 患者一般资料

Tab 1 General patient data				
项目	针刺组(n=86)	对照组(n=81)	$\chi^2/U$	P
男/女	49/37	34/47	3.755	0.053
年龄(岁)	71(67~78)	73(67~77)	3.618	0.665
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	22.9(20.6~25.0)	23.8(21.6~25.6)	4.017.5	0.087
高血压(%)	53.5	58.0	0.348	0.555
糖尿病(%)	14.0	24.7	3.105	0.078
冠心病(%)	15.1	22.2	1.393	0.238
CCI	0(0~2)	0(0~2)	3.643.5	0.567
巴氏指数	95(85~100)	95(85~100)	3.470	0.966
术前 MMSE	27(25~30)	27(25~30)	3.466.5	0.957
手术时长(min)	185(135~255)	181(133~278)	3.145	0.852
麻醉时长(min)	205(150~267)	201(152~290)	3.217.5	0.951

注:BMI:体重指数;CCI:Charlson 合并症指数;MMSE:简易智力状态检查量表

2.2 术后谵妄发生率 从复苏室至术后 5 d 内谵妄的发生率是本试验主要终点,针刺组术后谵妄的发生率为 7.0%,而对照组术后谵妄的发生率为 16.0%,虽有差异,但组间差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表 2。

表 2 术后谵妄

Tab 2 Postoperative delirium		
组别	发生例数	发生率(%)
针刺组	6	7.0 <sup>a</sup>
对照组	13	16.0

注:与对照组相比,<sup>a</sup> $P=0.065$ , $\chi^2=3.405$

2.3 术后疼痛 两组老年患者术后自控镇痛良好,且 NRS 疼痛评分呈逐日下降趋势,但 5 d 内疼痛 NRS 评分并无统计学意义( $P>0.05$ ),见表 3。

表 3 术后疼痛

Tab 3 Postoperative pain				
项目	针刺组	对照组	U	P
术后疼痛 Day1	4(3~5)	5(3~5)	3.687.5	0.498
术后疼痛 Day2	3(3~5)	4(3~5)	3.520.0	0.902
术后疼痛 Day3	3(2~3)	3(2~3)	3.808.0	0.272
术后疼痛 Day4	1(0~2)	2(0~3)	3.678.0	0.423
术后疼痛 Day5	0(0~2)	1(0~2)	3.693.0	0.381

2.4 术后睡眠质量 研究人员每日上午对两组患者术后睡眠质量的评估中,发现针刺组患者术后睡眠质量 NRS 评分显著优于对照组( $P<0.05$ ),见表 4。

表 4 术后睡眠

Tab 4 Sleep after operation				
项目	针刺组	对照组	U	P
术后睡眠 Day1	2(2~3)	3(2~4)	4.518.5	0.001
术后睡眠 Day2	3(2~3)	3(2~4)	4.296.0	0.007
术后睡眠 Day3	2(1~3)	3(2~3)	4.247.5	0.011
术后睡眠 Day4	2(0~3)	2(1~3)	4.134.0	0.020
术后睡眠 Day5	1(0~2)	2(1~3)	4.055.5	0.040

2.5 血液样本 S100 $\beta$  两组患者 S100 $\beta$  在 3 个时间点的单因素方差比较,结果显示组间差异显著。通过事后分析,笔者发现对照组 t0 的 S100 $\beta$  与针刺组 t0 相比并无差异( $P>0.05$ ),但是对照组 t2 蛋白浓度显著高于同组 t0 和 t1 水平( $P<0.05$ ),见表 5。

表 5 S100 $\beta$  蛋白浓度 (ng/mL)

Tab 5 S100 $\beta$ Protein concentrations (ng/mL)			
组别	t0	t1	t2
针刺组	3.1 $\pm$ 0.3	3.3 $\pm$ 0.2	3.5 $\pm$ 0.3
对照组	3.1 $\pm$ 0.3	3.3 $\pm$ 0.3	4.9 $\pm$ 0.7 <sup>**</sup>

注: $F=36.467$ , $P=0.000$ ;与对照组 t0 比较 <sup>\*</sup> $P=0.000$ ,与对照组 t1 比较, <sup>\*\*</sup> $P=0.000$

3 讨论

因电针疗法具有安全、无不良反应等优点,已得到国内外普遍认可<sup>[6]</sup>。Chakraborty 等<sup>[11]</sup>研究发现,在慢性重度功能性便秘中,电针能有效促进患者的自



主排便。Liu 等<sup>[12]</sup>研究发现,电针刺治疗可降低压力性尿失禁女性患者尿液外溢的发生。Shin 等<sup>[13]</sup>报道,电针疗法可以有效降低糖尿病周围神经病变患者的疼痛,明显改善生活质量。然而关于针灸或电针刺治疗老年患者术后谵妄的研究甚少,大多局限于针刺脑保护或者认知功能等相关领域。Lin 等<sup>[14]</sup>研究表明,电针刺刺激神庭穴、百会穴可显著减轻缺血再灌注损伤大鼠的认知功能。Kim 等<sup>[15]</sup>研究证实,电针刺治疗是改善轻度认知功能损伤的有效方法。

据统计,术后谵妄在接受非心脏手术的老年患者中发病率高达 50%,而 30%~40% 的病例都是可以预防的<sup>[16]</sup>。高龄、长时间手术、高血压病史、糖尿病史、术后低氧血症、电解质紊乱和剧烈疼痛是老年患者全麻术后发生谵妄的独立危险因素<sup>[17]</sup>。

中医学认为谵妄等认知功能障碍多由于脏腑虚衰、气血阴阳亏损、脑失所养、神明无主所致,病在脑、心,应立足于督脉,益神醒脑,通络启闭。“脑为元神之府”,经络系统中,督脉与脑的关系最为密切,有“督为脑之经脉”之说,神门、百会二穴同属督脉。此外,心藏神主神志,“心脑同病”,因此属于心包经的内关穴也可治疗脑疾。印堂穴是人体三大经络(足太阳膀胱经、足阳明胃经、任脉)的汇集之地,属经外奇穴,主要功用是清头明目、通鼻开窍。

本研究发现,经电针治疗组谵妄发生率低于对照组,虽无统计学意义,但确有明显下降趋势。因本研究单位以胃肠、肝胆手术为主,术后谵妄的发病率显著低于国内外报道水平,而术后谵妄在骨科、心胸外科手术患者发病率居高不下<sup>[18-19]</sup>。此外笔者筛选入组患者美国麻醉医师协会分级介于Ⅰ~Ⅲ级之间,这类群体自身合并症较少,可能造成了术后谵妄发生率偏低,故本研究结果有一定的临床意义。笔者对神门、内关、百会、印堂穴电针干预并没有发现对术后疼痛造成影响,然而电针治疗却可以明显改善患者术后睡眠质量。研究报道,高龄患者接受大手术之后更容易发生术后睡眠障碍<sup>[20]</sup>。电针刺作为一种可靠的非药物治疗方式,为治疗术后睡眠障碍提供了新的思路。Evans 等<sup>[21]</sup>研究结果表明,术后睡眠障碍容易引起术后谵妄,并且显著延长患者出院时间。是否因为术后睡眠质量的改善,导致本研究针刺组谵妄发生率偏低,有待进一步的研究证实。值得一提的是,本临床试验并没有因为电针干预,而出现任何严重不良事件,再一次印证电针治疗的安全性。

在相关标志物研究中,S100 $\beta$  蛋白是血-脑屏障损伤相关的标志物<sup>[22]</sup>。S100 $\beta$  蛋白在中枢神经系

统损伤、缺血和细胞死亡后,由星形胶质细胞表达和分泌<sup>[23]</sup>。研究表明,血清 S100 $\beta$  作为评估脑损伤程度和预后的指标具有较高的灵敏性和特异性<sup>[24]</sup>。电针预处理能够降低脑缺血-再灌注损伤大鼠促炎因子白细胞介素-1 $\beta$ 、白细胞介素-6 的表达<sup>[25]</sup>,调控促炎因子肿瘤坏死因子- $\alpha$  与抗炎因子白细胞介素-10 之间的动态平衡,对抗炎性反应,发挥脑保护作用<sup>[26]</sup>。本研究发现,通过对两组患者连续 3 个时间点 S100 $\beta$  蛋白浓度的比较,对照组术后 24 h S100 $\beta$  蛋白浓度显著上升,这有可能与电针刺介导的脑保护有关。

此外,本研究有一定的局限性。第一,本研究只对复苏室和术后 5 d 进行谵妄、疼痛以及睡眠质量的随访,未增加术前的疼痛及睡眠作为比较,此外增加术后 30 d 认知功能电话问卷和生存质量评定量表效果更佳;第二,根据国内外文献报道,POD 的平均发生率为 30%~50%,本研究样本量偏小且缺少心胸外科手术,可能影响了统计效力。

综上所述,虽然在本研究中,术中电针刺神门、内关、百会、印堂穴对术后谵妄的发生率没有统计学意义,但可以显著改善患者术后的睡眠质量,这一改善作用可能与降低 S100 $\beta$  蛋白介导的脑保护有关。然而考虑本研究的局限性,术中电针刺治疗是否能降低老年患者术后谵妄的发生率以及改善睡眠质量,仍需进一步的研究。

#### 参考文献:

- [1] Oh E S, Fong T G, Hsieh T T, et al. Delirium in older persons: advances in diagnosis and treatment[J]. JAMA, 2017, 318(12): 1161
- [2] Shi Q, Mu X, Zhang C, et al. Risk factors for postoperative delirium in type a aortic dissection patients: a retrospective study[J]. Med Sci Monit, 2019, 25: 3692
- [3] Bhattacharya B, Maung A, Barre K, et al. Postoperative delirium is associated with increased intensive care unit and hospital length of stays after liver transplantation[J]. J Surg Res, 2017, 207: 223
- [4] Sakusic A, O'Horo J C, Dziadzko M, et al. Potentially modifiable risk factors for long-term cognitive impairment after critical illness: a systematic review[J]. Mayo Clin Proc, 2018, 93(1): 68
- [5] Lingehall H C, Smulter N S, Lindahl E, et al. Preoperative cognitive performance and postoperative delirium are independently associated with future dementia in older people who have undergone cardiac surgery: a longitudinal cohort study[J]. Crit Care Med, 2017, 45(8): 1295
- [6] Lin J G, Chen Y H. The mechanistic studies of acupuncture and moxibustion in Taiwan[J]. Chin J Integr Med, 2011, 17(3): 177
- [7] Chernyak G V, Sessler D I. Perioperative acupuncture and related techniques[J]. Anesthesiology, 2005, 102(5): 1031
- [8] Rosa R G, Falavigna M, da Silva D B, et al. Effect of flexible family visitation on delirium among patients in the intensive care unit: the ICU visits randomized clinical trial[J]. JAMA, 2019, 322(3): 216
- [9] Austin C A, O'Gorman T, Stern E, et al. Association between postoperative delirium and long-term cognitive function after major none-

- mergent surgery[J]. JAMA Surg, 2019, 154(4): 328
- [10] Su X, Meng Z T, Wu X H, et al. Dexmedetomidine for prevention of delirium in elderly patients after non-cardiac surgery: a randomised, double-blind, placebo-controlled trial[J]. Lancet, 2016, 388(10054): 1893
- [11] Chakraborty S, Bharucha A E. In chronic severe functional constipation, electroacupuncture increased complete spontaneous bowel movements[J]. Ann Intern Med, 2016, 165(12): JC69
- [12] Liu Z, Liu Y, Xu H, et al. Effect of electroacupuncture on urinary leakage among women with stress urinary incontinence: a randomized clinical trial[J]. JAMA, 2017, 317(24): 2493
- [13] Shin K M, Lee S, Lee E Y, et al. Electroacupuncture for painful diabetic peripheral neuropathy: a multicenter, randomized, assessor-blinded, controlled trial[J]. Diabetes Care, 2018, 41(10): e141
- [14] Lin R, Li X, Liu W, et al. Electro-acupuncture ameliorates cognitive impairment via improvement of brain-derived neurotrophic factor-mediated hippocampal synaptic plasticity in cerebral ischemia-reperfusion injured rats[J]. Exp Ther Med, 2017, 14(3): 2373
- [15] Kim H, Kim H K, Kim S Y, et al. Cognitive improvement effects of electro-acupuncture for the treatment of MCI compared with western medications: a systematic review and meta-analysis[J]. BMC Complement Altern Med, 2019, 19(1): 13
- [16] Naeije G, Peppersack T. Delirium in elderly people[J]. Lancet, 2014, 383(9934): 2044
- [17] Morandi A, Jackson J C. Delirium in the intensive care unit: a review[J]. Neurol Clin, 2011, 29(4): 749
- [18] Evered L, Scott D A, Silbert B, et al. Postoperative cognitive dysfunction is independent of type of surgery and anesthetic[J]. Anesth Analg, 2011, 112(5): 1179
- [19] Rengel K F, Pandharipande P P, Hughes C G. Postoperative delirium[J]. Presse Med, 2018, 47(4 Pt 2): e53
- [20] Krenk L, Jennum P, Kehlet H. Postoperative sleep disturbances after zolpidem treatment in fast-track hip and knee replacement[J]. J Clin Sleep Med, 2014, 10(3): 321
- [21] Evans J L, Nadler J W, Preud'homme X A, et al. Pilot prospective study of post-surgery sleep and EEG predictors of post-operative delirium[J]. Clin Neurophysiol, 2017, 128(8): 1421
- [22] Blyth B J, Farhavar A, Gee C, et al. Validation of serum markers for blood-brain barrier disruption in traumatic brain injury[J]. J Neurotrauma, 2009, 26(9): 1497
- [23] Cata J P, Abdelmalak B, Farag E. Neurological biomarkers in the perioperative period[J]. Br J Anaesth, 2011, 107(6): 844
- [24] Mazzone G L, Nistri A. S100 $\beta$  as an early biomarker of excitotoxic damage in spinal cord organotypic cultures[J]. J Neurochem, 2014, 130(4): 598
- [25] 金深辉, 刘俊伟, 罗亮, 等. 电针预处理对脑缺血再灌注大鼠皮质及纹状体 IL-1 $\beta$  表达的影响[J]. 浙江中医杂志, 2012, 47(4): 255
- [26] 宁文华, 李礼, 郭扬, 等. 电针预处理脑保护作用机制研究进展[J]. 中国康复理论与实践, 2019, 25(11): 1315

(2020-03-24 收稿)

(上接第 456 页)

- [4] 黄道余. Dynesys 动态内固定治疗腰椎退行性疾病生物力学特点与邻近节段退变的关系[J]. 中国组织工程研究, 2019, 23(24): 3895
- [5] 黄眺曦, 刘炎, 陈文治. 腰椎管狭窄症患者腰椎关节突关节退行性变化的 MRI 影像评估[J]. 中国组织工程研究, 2019, 23(24): 3852
- [6] Kang M, Park J, Kuh S, et al. Preoperative radiographic clues for transdural disc herniation: could it be predictable[J]. Acta Neurochirurgica, 2019, 161(12): 2409
- [7] Deng R, Huang Z, Li X, et al. The effectiveness and safety of acupuncture in the treatment of lumbar disc herniation: protocol for a systematic review and meta-analysis[J]. Medicine (Baltimore), 2020, 99(12): e18930
- [8] Yeung A, Wei S H. Surgical outcome of workman's comp patients undergoing endoscopic foraminal decompression for lumbar herniated disc[J]. J Spine Surg, 2020, 6(Suppl 1): S116
- [9] Zelenkov P, Nazarov V V, Kisaryev S, et al. Learning curve and early results of interlaminar and transforaminal full-endoscopic resection of lumbar disc herniations[J]. Cureus, 2020, 12(3): e7157
- [10] Wang Y, Zhang H, Xia L, et al. Effectiveness and safety of moxibustion in treatment of lumbar disc herniation: a systematic review and meta-analysis[J]. J Tradit Chin Med, 2019, 39(5): 599
- [11] Liu Y, Zhao J, Tian Y. Efficacy and safety of electroacupuncture in treatment of lumbar disc herniation: a protocol for a cohort study[J]. J Tradit Chin Med, 2019, 39(1): 127
- [12] 姜嘉伟, 崔志明. 腰椎关节突关节不对称的研究进展[J]. 中华临床医师杂志: 电子版, 2019, 13(2): 152
- [13] 肖伟平. 腰椎小关节矢状化与腰椎退变性疾病之间的相关性分析及相互作用机制的初步探讨[D]. 南昌: 南昌大学, 2017
- [14] 任东成, 丁金勇, 徐继禧, 等. 青少年腰椎间盘突出症患者下腰椎关节突关节不对称情况分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2019, 29(5): 437
- [15] 吴青坡, 刘志平, 孙国绍. 腰椎间盘突出术后腰痛的研究[J]. 中国疼痛医学杂志, 2018, 24(3): 235

(2020-03-25 收稿)