

TEAS 特定穴对 ICU 重度创伤性脑损伤患者胃肠低动力的改善效果

卢乐苗¹ 田昕²

丽水市中心医院¹ 针灸科, ²重症医学科, 浙江丽水 323000

通信作者: 田昕, Email: zjlstx@126.com

【摘要】 目的 观察经皮穴位电刺激(TEAS)特定穴对重症监护病房(ICU)重度创伤性脑损伤(TBI)患者胃肠低动力的改善效果。方法 选择丽水市中心医院 2018 年 1 月至 2019 年 12 月 ICU 收治的 64 例重度 TBI 患者,采用随机数字表法分为常规治疗组和 TEAS 特定穴治疗组,每组各 32 例。常规治疗组在发生胃肠动力障碍后予以胃复安对症处理,TEAS 特定穴治疗组在此基础上加用 TEAS 特定穴治疗,特定穴选取双侧足三里、上巨虚、天枢、内关和合谷穴。观察两组患者达到目标喂养量的时间、首次排出含活性炭粪便的时间,比较两组患者治疗 10 d 后急性胃肠损伤(AGI)分级改变情况以及胃肠道相关并发症发生率。结果 TEAS 特定穴治疗组患者治疗后达到目标喂养量的时间以及首次排出含活性炭粪便的时间明显早于常规治疗组[达到目标喂养量的时间(d): 4.09 ± 1.57 比 6.78 ± 1.72 ,首次排出含活性炭粪便的时间(d): 5.69 ± 1.62 比 7.03 ± 1.77 ,均 $P < 0.05$]。TEAS 特定穴治疗组患者治疗 10 d 后,AGI 分级情况明显优于常规治疗组。TEAS 特定穴治疗组患者发生胃肠道出血、腹腔内高压、腹泻、下消化道麻痹等胃肠道相关并发症的比例均明显低于常规治疗组[胃肠道出血:3.12%(1/32)比 25.00%(8/32),腹腔内高压:15.62%(5/32)比 43.75%(14/32),腹泻:9.37%(3/32)比 34.37%(11/32),下消化道麻痹:6.25%(2/32)比 40.62%(13/32),均 $P < 0.05$]。结论 TEAS 特定穴能改善 ICU 重度 TBI 患者胃肠低动力情况,降低 AGI 分级水平以及肠内营养(EN)胃肠道相关并发症的发生率。

【关键词】 胃肠动力障碍; 经皮穴位电刺激; 特定穴; 重度创伤性脑损伤

基金项目:浙江省丽水市公益性技术应用研究项目(2019GYX19);浙江省中医药科技计划项目(2020ZB299)

临床试验注册:中国临床试验注册中心,ChiCTR 2000041379

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2021.04.007

Effects of transcutaneous electrical acupoint stimulation specific points on improving low gastrointestinal motility in intensive care unit patients with severe traumatic brain injury Lu Lemiao¹, Tian Xin²

¹Department of Acupuncture and Moxibustion, Lishui Municipal Central Hospital, Lishui 323000, Zhejiang, China;

²Department of Critical Care Medicine, Lishui Municipal Central Hospital, Lishui 323000, Zhejiang, China

Corresponding author: Tian Xin, Email: zjlstx@126.com

【Abstract】 Objective To observe the effects of transcutaneous electrical acupoint stimulation (TEAS) specific points on improving low gastrointestinal motility in patients with severe traumatic brain injury (TBI) in intensive care unit (ICU). **Methods** Sixty-four patients with severe TBI treated in ICU of Lishui Municipal Central Hospital from January 2018 to December 2019 were randomly divided into routine treatment group and TEAS specific points treatment group, with 32 cases in each group. The patients in the routine treatment group were treated with Metoclopramide injection after the occurrence of gastrointestinal motility disorder, and on this basis, patients in the TEAS specific points treatment group were treated additionally by using TEAS at specific acupoints, as bilateral Zusanli, Shangjuxu, Tianshu, Neiguan and Hegu. The time of reaching the feeding target and the first excretion of feces with activated carbon, after 10 days of treatment, the changes of acute gastrointestinal injury (AGI) grade and the incidences of gastrointestinal adverse reactions were compared between the patients in the two groups. **Results** After treatment, the time of reaching the feeding target and the first excretion of feces with activated carbon of the patients in the TEAS specific points treatment group were significantly earlier than those in the routine treatment group [the time of reaching the feeding target (days): 4.09 ± 1.57 vs. 6.78 ± 1.72 , the time of first excretion of feces with activated carbon (days): 5.69 ± 1.62 vs. 7.03 ± 1.77 , both $P < 0.05$]. After 10 days of treatment, the AGI grade of the patients in the TEAS specific point treatment group was obviously lower or superior to that in the routine treatment group. The incidences of gastrointestinal adverse reactions such as gastrointestinal bleeding, intra-abdominal cavity hypertension, diarrhea and lower gastrointestinal paralysis of the patients in the TEAS specific point treatment group were significantly lower than those in the routine treatment group [gastrointestinal bleeding: 3.12% (1/32) vs. 25.00% (8/32), intra-abdominal cavity hypertension: 15.62% (5/32) vs. 43.75% (14/32), diarrhea: 9.37% (3/32) vs. 34.37% (11/32), lower gastrointestinal paralysis: 6.25% (2/32) vs. 40.62% (13/32), all $P < 0.05$]. **Conclusion** TEAS at specific acupoints can improve low gastrointestinal motility, reduce the AGI grade, and decrease the incidences of adverse reactions related to enteral nutrition (EN) and gastrointestinal tract of ICU patients with severe TBI.

【Key words】 Gastrointestinal motility disorder; Transcutaneous electrical acupoint stimulation; Specific acupoint; Severe traumatic brain injury

Fund program: Lishui Public Welfare Technology Application Research Project of Zhejiang Province (2019GYX19); Chinese Medicine Science and Technology Planning Project of Zhejiang Province (2020ZB299)

Trial Registration: Chinese Clinical Trial Registry Center, ChiCTR 2000041379

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2021.04.007

近年来,随着社会经济及交通运输业的发展,创伤性脑损伤(TBI)发病率逐年上升,高居创伤性疾病首位,占全身创伤发生的 9%~21%^[1]。其中重度 TBI 对患者的胃肠功能状态造成了严重打击,使患者较早发生胃肠动力障碍,发生率高达 80% 以上^[2],从而引起各种消化道症状,主要表现为胃窦运动减弱、胃排空延迟和移行性复合运动波减少,症状可以局限在胃、肠,也可波及整个胃肠道^[3],影响肠内营养(EN)吸收,增加了各种并发症的发生风险^[4],严重影响患者的整体预后^[5]。重症监护病房(ICU)内的重度 TBI 患者比普通 TBI 患者更加迫切地需要积极治疗以改善胃肠低动力情况,但是目前常规改善胃肠道动力的药物在重度 TBI 患者中疗效欠佳,药物不良反应明显^[6-8]。经皮穴位电刺激(TEAS)是将经皮神经电刺激(TENS)与穴位有机结合的一种疗法,由电极将一定频率的脉冲电流通过刺激皮肤输入人体腧穴及其周围组织,以物理电疗的方式对患者的经络穴位进行刺激。本研究在常规治疗基础上加用 TEAS 特定穴位治疗重度 TBI 患者,取得较好疗效,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象及分组:所有病例均来自丽水市中心医院 2018 年 1 月至 2019 年 12 月 ICU 收治的重度 TBI 患者,采用随机数字表法将 64 例患者分为常规治疗组和 TEAS 特定穴治疗组,每组 32 例。

1.1.1 纳入标准:① 年龄 18~65 岁;② 因严重 TBI 收入 ICU 接受机械通气等生命支持治疗,出现胃肠动力障碍;③ 生命体征平稳;④ 外伤后昏迷时间 >12 h,格拉斯哥昏迷评分(GCS)3~8 分;⑤ 受伤至入院时间 <24 h,入院后 48 h 经鼻胃管给予 EN;⑥ 有明确外伤史,经头颅磁共振成像(MRI)、CT 等影像学检查确诊;⑦ 符合第 4 版重型 TBI 诊疗指南^[1]中重型 TBI 的诊断。

1.1.2 排除标准:① 年龄 <18 岁或 >65 岁;② 生存时间 <10 d;③ 妊娠妇女;④ 植入心脏起搏器;⑤ 收缩压 ≥ 180 mmHg (1 mmHg ≈ 0.133 kPa) 或 <90 mmHg 且不能纠正;⑥ 入院时已有消化道出血、腹腔内高压、腹泻或下消化道麻痹;⑦ 已发生脑疝;⑧ 既往有中枢神经系统疾病或腹部创伤史;⑨ 伴有四肢骨折;⑩ 电极片粘贴处皮肤破损。

1.1.3 伦理学:本研究符合医学伦理学标准,经本院医学伦理委员会批准(审批号:2020-241),并通过中国临床试验注册中心注册(ChiCTR2000041379),所有治疗和检测均取得患者监护人或指定授权人同

意,并签署临床试验知情同意书。

1.2 治疗方法

1.2.1 常规治疗组:入院后常规留置鼻胃管,通过胃管抽吸胃内残留物,护士每 4 h 评估 1 次患者胃排空情况。若患者胃内残留物 >100 mL,考虑存在胃肠动力低下,遂给予胃复安针(甲氧氯普胺)静脉注射,每日 3 次,每次 10 mg。若患者胃内残留物 ≤ 100 mL,尽早于 48 h 内开始实施 EN。营养液采用 EN 短肽制剂(百普力,纽迪希亚制药有限公司)和 EN 混悬液(能全力,纽迪希亚制药有限公司),使用营养泵 24 h 匀速鼻饲输注。起始滴速为 20~30 mL/h,观察无胃潴留发生,首日 EN 给予百普力约 500 mL,次日以 42 mL/h 的速度泵入 1 000 mL(百普力、能全力各 500 mL),第 3 天以 50~80 mL/h 的速度持续泵入能全力,按 $83.68 \sim 104.60 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 热量供能为目标能量值。EN 开始后,护士每 4 h 抽吸 1 次胃内残留物,当胃内残留物 >100 mL 时减慢滴速,调整至患者可耐受滴速(即 4 h 内 EN 量 - 4 h 内抽吸的胃内残留量 + 4 h 内可耐受胃残留量 100 mL/4 h),喂养过程中随时观察患者的消化道症状及胃内残留物抽吸量,根据胃潴留耐受情况及时调整滴速和能量供给,输注量由少到多、由快到慢循序渐进,并根据患者病情及耐受情况逐渐增加,直至达到目标能量值。

1.2.2 TEAS 特定穴治疗组:在常规对症处理基础上加用 TEAS 特定穴治疗。特定穴选取足三里、上巨虚、天枢、内关和合谷穴,以刺激参数相对恒定的 HANS-200A 韩氏穴位神经刺激仪进行 TEAS 治疗,穴位按照《腧穴名称与定位经穴部位》^[9]定位,对患者穴位处皮肤常规消毒后,将 4 cm \times 4 cm 规格的电极贴片贴在双侧天枢穴和同侧足三里、上巨虚、合谷和内关穴,三机连接 10 穴,选取疏密波,频率固定在 2/100 Hz,电流强度以引起局部肌肉收缩微颤为准。每次刺激 30 min,每日 1 次,观察 10 d。其他治疗原则及对症支持治疗和 EN 方式同常规治疗组。

1.3 观察指标

1.3.1 临床指标:开始 EN 后观察两组患者达到目标喂养量的时间(即开通 EN 至 EN 达标能量供给的总天数,按 $83.68 \sim 104.60 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 的热量供能为目标能量值);首次喂养营养液时,给予含有食品级活性炭 50 g 的混悬液为指示剂,观察两组患者首次排出含活性炭粪便的时间;同时比较两组患者治疗 10 d 后急性胃肠损伤(AGI)分级改变情况^[10]。

1.3.2 胃肠道耐受情况:观察两组患者胃肠道出血(每日抽取胃内容物或粪便等标本行隐血试验检查

阳性)、腹腔内高压(6 h 内至少 2 次测量腹腔内压 ≥ 12 mmHg)、腹泻(每日解 3 次以上稀水样便且每日排便量 > 200 ~ 250 g 或 250 mL)、下消化道麻痹(肛门停止排便至少 3 d)等胃肠道相关并发症发生情况。

1.4 统计学方法: 使用 SPSS 17.0 统计软件处理数据。呈正态分布的计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用 *t* 检验,并行方差齐性检验;计数资料以频数表示,采用 χ^2 检验;等级资料采用 Wilcoxon 秩和检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料(表 1): 两组患者的一般资料比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),具有可比性。

组别	例数	性别(例)		年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	GCS 评分(分, $\bar{x} \pm s$)
		男性	女性		
常规治疗组	32	22	10	44.25 ± 11.33	5.28 ± 1.49
TEAS 特定穴治疗组	32	20	12	47.22 ± 10.69	4.47 ± 1.90

组别	例数(例)	致伤原因(例)				TBI 类型(例)	
		车祸伤	打击伤	跌倒伤	坠落伤	开放性	闭合性
常规治疗组	32	20	8	2	2	11	21
TEAS 特定穴治疗组	32	18	9	3	2	13	19

注: TBI 为创伤性脑损伤, TEAS 为经皮穴位电刺激, GCS 为格拉斯哥昏迷评分

2.2 达到目标喂养量的时间及首次排出含活性炭粪便的时间(表 2): TEAS 特定穴治疗组患者达到目标喂养量的时间及首次排出含活性炭粪便的时间均早于常规治疗组(均 $P < 0.05$)。

组别	例数	达到目标喂养量的时间(d)	首次排出含活性炭粪便的时间(d)
常规治疗组	32	6.78 ± 1.72	7.03 ± 1.77
TEAS 特定穴治疗组	32	4.09 ± 1.57 ^a	5.69 ± 1.62 ^a

注: TBI 为创伤性脑损伤, TEAS 为经皮穴位电刺激;与常规治疗组比较, ^a $P < 0.05$

2.3 AGI 分级情况(表 3): 治疗前,两组 AGI 分级情况比较差异无统计学意义($P = 0.602$);治疗后, TEAS 特定穴治疗组明显优于常规治疗组($P = 0.000$)。

组别	时间	例数(例)	AGI 分级(例)			
			I 级	II 级	III 级	IV 级
常规治疗组	治疗前	32	0	22	10	0
	治疗后	32	6	19	7	0
TEAS 特定穴治疗组	治疗前	32	0	20	12	0
	治疗后	32	18	14	0	0

注: TBI 为创伤性脑损伤, TEAS 为经皮穴位电刺激, AGI 为急性胃肠损伤

2.4 胃肠道相关并发症发生情况(表 4): TEAS 特定穴治疗组患者发生胃肠道出血、腹腔内高压、腹泻、下消化道麻痹等胃肠道并发症的比例均明显低于常规治疗组(均 $P < 0.05$)。

组别	例数	胃肠道出血(例) [例(%)]	腹腔内高压(例) (%)	腹泻(例) (%)	下消化道麻痹(例) (%)
常规治疗组	32	8(25.00)	14(43.75)	11(34.37)	13(40.62)
TEAS 特定穴治疗组	32	1(3.12) ^a	5(15.62) ^a	3(9.37) ^a	2(6.25) ^a

注: TBI 为创伤性脑损伤, TEAS 为经皮穴位电刺激;与常规治疗组比较, ^a $P < 0.05$

3 讨论

欧洲危重病学会急性胃肠损伤共识^[11]将单次胃液回抽 > 200 mL 定义为大量胃潴留。由于 ICU 内重症患者胃内容物过多时容易出现吸痰、翻身等导致的反流误吸,为方便研究和保障患者安全^[11],本研究将 4 h 作为评估患者胃排空情况的间隔时间,将 4 h 胃内残留物 > 100 mL 定义为胃肠动力障碍。

ICU 内的重度 TBI 患者,由于创伤后中枢神经直接损伤及颅内压增高导致自主神经功能紊乱^[12],伤后小肠平滑肌自主节律运动紊乱^[13]以及脑肠肽分泌系统紊乱^[14],致使胃肠动力障碍的发生;另外,由于临床使用镇静类、儿茶酚胺类和阿片类等抑制胃肠动力的药物^[15]以及机械通气^[16-17]等也不同程度地加重了胃肠低动力的严重程度和发生频率。重度 TBI 患者伤后较早发生喂养不耐受、胃潴留、腹泻、消化道出血、下消化道麻痹、反流等情况十分常见, AGI 分级多属于 II ~ III 级^[18],且损伤程度越重,胃肠道功能紊乱情况越明显。Thor 等^[19]和 Mutlu 等^[20]的研究均表明,患者 GCS 评分越低,胃肠道相关并发症发生率越高,胃肠低动力恢复越缓慢。重度 TBI 后机体处于高代谢状态和低营养状态,感染和并发症发生率增加,影响患者预后^[21-22]。因早期营养支持能改善 TBI 危重患者预后,目前临床上对神经外科重症患者早期实施 EN^[10],并建议在伤后 72 h 内开始进行^[23]。而 TBI 危重患者早期胃肠动力低下,易造成早期 EN 实施困难。研究显示,只有不足 50% 的重度 TBI 患者能实现早期 EN 支持^[24]。临床常用促胃肠动力药来改善重度 TBI 患者的胃肠动力,欧洲危重病学会推荐对胃潴留患者使用胃复安或红霉素以及新斯的明促进患者小肠和结肠动力^[10]。但有研究显示,静脉注射常规剂量甲氧氯普胺,锥体外系不良反应发生率可达 10% ~ 30%^[6];红

霉素容易产生耐药性,且有引发室性心律失常的风险^[7];新斯的明禁用于心律失常、窦性心动过缓、心动过速、血压下降患者^[8]。上述促胃动力药的不良反应会影响其在危重症患者中的应用。

祖国医学认为,ICU 重度 TBI 患者因颅脑暴伤,破气伤血,气血亏虚、气机逆乱,上致清窍受蒙,下致脾胃气机升降失常,病位在胃、肠、脑,治以运化脾胃、条畅气机、补益气血、醒神开窍。本研究采用 TEAS 特定穴治疗,特定穴不仅具备一般腧穴的主治特性,还具有特殊治疗作用,同时又是经气汇集更集中的地方。足三里穴为胃经合穴,可促进脾胃运化、补益气血,现代研究表明,针刺足三里等穴对治疗重度 TBI 患者的应激性溃疡有益,可改善胃黏膜损伤^[25],还能减轻继发性脑损伤^[26]。上巨虚穴为大肠下合穴,能调节肠道的功能。天枢穴是大肠经的募穴,可行气化滞。足三里穴、上巨虚穴配伍天枢穴,能补益气血、理气消滞,可改善重型 TBI 患者的胃肠功能^[27]。合谷穴为大肠经原穴,专于调气,可调理胃肠动力。内关穴为心包经络穴,专治“心胸胃”病症,可理气和胃。持续刺激内关穴、足三里穴还可以降低脑组织有氧糖代谢,保护脑功能^[28]。TEAS 将现代物理疗法与穴位特异性刺激相结合,本研究选用的 TEAS 治疗仪输出参数稳定,使刺激定量化,选择疏密波,频率 2/100 Hz 交替,电流 0~50 mA,脉冲宽度 0.2~0.6 ms,治疗时以兴奋效应为主,具有促进气血运行、改善组织营养的作用,特别适用于胃肠等器官的功能失常。

本研究比较两组患者达到目标喂养量的时间、首次排出含活性炭粪便的时间、胃肠道相关并发症发生率以及治疗前后 AGI 分级情况,结果显示,TEAS 特定穴治疗组患者加用 TEAS 特定穴干预后能改善 ICU 重度 TBI 患者胃肠低动力情况,减少 EN 的胃肠道相关并发症发生,降低 AGI 分级。且 TEAS 不良反应小,操作简单,安全有效,尤其适用于 ICU 内免疫力低下的危重症患者,值得临床推广。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Carney N, Totten AM, O'Reilly C, et al. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury, fourth edition [J]. *Neurosurgery*, 2017, 80 (1): 6-15. DOI: 10.1227/NEU.0000000000001432.
- [2] Kao CH, ChangLai SP, Chieng PU, et al. Gastric emptying in head-injured patients [J]. *Am J Gastroenterol*, 1998, 93 (7): 1108-1112. DOI: 10.1111/j.1572-0241.1998.00338.x.
- [3] Ukleja A. Altered GI motility in critically ill patients: current understanding of pathophysiology, clinical impact, and diagnostic approach [J]. *Nutr Clin Pract*, 2010, 25 (1): 16-25. DOI: 10.1177/0884533609357568.
- [4] Herbert MK, Holzer P. Standardized concept for the treatment of gastrointestinal dysmotility in critically ill patients: current

- status and future options [J]. *Clin Nutr*, 2008, 27 (1): 25-41. DOI: 10.1016/j.clnu.2007.08.001.
- [5] Härtl R, Gerber LM, Ni QH, et al. Effect of early nutrition on deaths due to severe traumatic brain injury [J]. *J Neurosurg*, 2008, 109 (1): 50-56. DOI: 10.3171/JNS/2008/109/7/0050.
- [6] Yavagal DR, Karnad DR, Oak JL. Metoclopramide for preventing pneumonia in critically ill patients receiving enteral tube feeding: a randomized controlled trial [J]. *Crit Care Med*, 2000, 28 (5): 1408-1411. DOI: 10.1097/00003246-200005000-00025.
- [7] Kellow JE, Azpiroz F, Delvaux M, et al. Applied principles of neurogastroenterology: physiology/motility sensation [J]. *Gastroenterology*, 2006, 130 (5): 1412-1420. DOI: 10.1053/j.gastro.2005.08.061.
- [8] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典临床用药须知 [M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2011: 137.
- [9] 国家标准化管理委员会. GB/T 12346-2006 腧穴名称与定位经穴部位 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2006: 8, 11-13, 26.
- [10] Reintam Blaser A, Malbrain ML, Starkopf J, et al. Gastrointestinal function in intensive care patients: terminology, definitions and management. Recommendations of the ESICM Working Group on abdominal problems [J]. *Intensive Care Med*, 2012, 38 (3): 384-394. DOI: 10.1007/s00134-011-2459-y.
- [11] 马晓春. 欧洲危重病学会 (2012) 急性胃肠损伤共识解读 [J]. *临床外科杂志*, 2013, 21 (3): 159-161. DOI: 10.3969/j.issn.1005-6483.2013.03.003.
- [12] Lucena AF, Tibúrcio RV, Vasconcelos GC, et al. Influence of acute brain injuries on gut motility [J]. *Rev Bras Ter Intensiva*, 2011, 23 (1): 96-103.
- [13] 张丽梅, 朱京慈, 梅峰, 等. 重型颅脑损伤对小鼠小肠平滑肌自主节律运动和 Cajal 间质细胞的影响 [J]. *第三军医大学学报*, 2011, 33 (10): 1020-1023. DOI: CNKI:SUN:DSDX.0.2011-10-013.
- [14] Hang CH, Shi JX, Li JS, et al. Levels of vasoactive intestinal peptide, cholecystokinin and calcitonin gene-related peptide in plasma and jejunum of rats following traumatic brain injury and underlying significance in gastrointestinal dysfunction [J]. *World J Gastroenterol*, 2004, 10 (6): 875-880. DOI: 10.3748/wjg.v10.i6.875.
- [15] 任建安. 危重症患者急性胃肠损伤与肠康复治疗 [J]. *中华消化外科杂志*, 2013, 12 (1): 21-24. DOI: 10.3760/ema.j.issn.1673-9752.2013.01.006.
- [16] Mutlu GM, Mutlu EA, Factor P. GI complications in patients receiving mechanical ventilation [J]. *Chest*, 2001, 119 (4): 1222-1241. DOI: 10.1378/chest.119.4.1222.
- [17] 朱蕾, 钮善福. 机械通气 [M]. 3 版. 上海: 上海科学技术出版社, 2012: 109.
- [18] 包龙, 徐峰, 凌伟华, 等. 创伤性颅脑损伤患者: 急性胃肠损伤与营养支持——基于欧洲危重病医学会关于急性胃肠损伤定义及处理指南的思考 [J]. *中国急救医学*, 2013, 33 (9): 793-796. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1949.2013.9.007.
- [19] Thor PJ, Gościński I, Kolańska-Kloch W, et al. Gastric myoelectric activity in patients with closed head brain injury [J]. *Med Sci Monit*, 2003, 9 (9): CR392-CR395.
- [20] Mutlu GM, Mutlu EA, Factor P. Prevention and treatment of gastrointestinal complications in patients on mechanical ventilation [J]. *Am J Respir Med*, 2003, 2 (5): 395-411. DOI: 10.1007/BF03256667.
- [21] Foley N, Marshall S, Pikul J, et al. Hypermetabolism following moderate to severe traumatic acute brain injury: a systematic review [J]. *J Neurotrauma*, 2008, 25 (12): 1415-1431. DOI: 10.1089/neu.2008.0628.
- [22] 肖桂珍, 王钦先, 邱小文, 等. 重型颅脑损伤患者能量平衡及影响预后的因素分析 [J]. *中国危重病急救医学*, 2012, 24 (5): 260-264. DOI: 10.3760/ema.j.issn.1003-0603.2012.05.002.
- [23] Brain Trauma Foundation, American Association of Neurological Surgeons, Congress of Neurological Surgeons, et al. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. Introduction [J]. *J Neurotrauma*, 2007, 24 (Suppl 1): S1-S2. DOI: 10.1089/neu.2007.9997.
- [24] Heyland DK, Schroter-Noppe D, Drover JW, et al. Nutrition support in the critical care setting: current practice in canadian ICUs: opportunities for improvement? [J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2003, 27 (1): 74-83. DOI: 10.1177/014860710302700174.
- [25] 孙艳, 马铁柱, 陈翀, 等. 合募配穴针刺治疗颅脑损伤后应激性胃黏膜损伤的疗效观察 [J]. *中华危重病急救医学*, 2018, 30 (6): 564-568. DOI: 10.3760/ema.j.issn.1005-4352.2018.06.012.
- [26] 陈为, 柯雪红, 杨小催. 针刺对颅脑损伤患者血清中 IL-6、IL-8、TNF- α 含量的影响及其临床意义 [J]. *中医药导报*, 2010, 16 (6): 83-85. DOI: 10.3969/j.issn.1672-951X.2010.06.047.
- [27] 葛丹霞, 吴力, 吴燕, 等. 电针对重型颅脑损伤患者肠内营养实施的效果观察 [J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2017, 24 (6): 633-636. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2017.06.017.
- [28] 吴群, 莫云长, 黄陆平, 等. 经皮穴位电刺激联合丙泊酚靶控输注对开颅术围手术期应激反应的影响 [J]. *中国中西医结合杂志*, 2013, 33 (12): 1621-1625. DOI: 10.7661/CJIM.2013.12.1621.

(收稿日期: 2020-09-09)