

· 论著 · 头颈部 ·

# 脑电图监测下呼唤性刺激用于创伤性颅脑损伤昏迷患者的促醒效果及对脑血流指标的影响研究

蓝 婷\*

九江市第一人民医院重症医学科(江西九江 332000)

**【摘要】目的** 探究创伤性颅脑损伤昏迷患者接受脑电图检测下呼唤性刺激的干预效果。**方法** 将该院于2023年4月至2023年12月期间内收治的88例创伤性颅脑损伤昏迷患者作为本次研究对象,根据随机数字表法将其分为两组,将常规干预方案应用于44例对照组中,另将脑电图检测下呼唤性刺激应用于44例实验组中,对比分析两组脑电图改善情况、昏迷情况、脑血流指标与并发症发生情况。**结果** 干预前、后相比,实验组脑电图指标改善情况较对照组好,格拉斯哥昏迷量表(GCS)各维度评分与总分、脑血流量与脑血容量指标数值较对照组高( $P<0.05$ )。实验组并发症总发生率为2.27%,低于对照组13.64%( $P<0.05$ )。**结论** 在创伤性颅脑损伤昏迷患者中加以脑电图监测下呼唤性刺激可有效改善患者脑电图指标、昏迷情况与脑血流指标,减少并发症发生,可广泛应用于临床。

**【关键词】** 脑电图;呼唤性刺激;创伤性颅脑损伤;昏迷;脑血流

**【中图分类号】** R651.1+5

**【文献标识码】** A

**DOI:**10.3969/j.issn.1009-3257.2026.3.015

## Study on the Stimulating Effect of Call Stimulation in Traumatic Brain Injury and Its Influence on Cerebral Blood Flow Index

LAN Ting\*

Department of Critical Care, Jiujiang No.1 People's Hospital, Jiujiang 332000, Jiangxi Province, China

**Abstract:** Objective To explore the intervention effect of traumatic brain injury. **Methods** The hospital from April 2023 to December 2023 during 88 cases of traumatic brain injury coma patients as the object of the study, according to the random number table method is divided into two groups, the conventional intervention program applied to 44 control group, the EEG detection applied to 44 cases of experimental group, comparative analysis of the two groups of EEG improvement, coma, cerebral blood flow index and complications. **Results** Compared with before and post-intervention, the experimental group improved better than the control group, and the dimensions of Glasgow Coma Scale (GCS) Cerebral blood flow and cerebral blood volume index values Higher than that in the control group ( $P<0.05$ ). The overall incidence of complications in the experimental group was 2.27%, lower than 13.64% ( $P<0.05$ ). **Conclusion** Calling stimulation under EEG monitoring in coma patients with traumatic craniocerebral injury can effectively improve EEG indicators, coma and cerebral blood flow index, reduce the occurrence of complications, and can be widely used in clinical practice.

**Keywords:** Electroencephalogram; Calling Stimulation; Traumatic Brain Injury; Coma; Cerebral Blood Flow

颅脑损伤是指因外界暴力等作用于机体头部而引起的一种常见损伤,随着现代交通的发展与人口老龄化不断加快,颅脑损伤患者例数有逐渐增加趋势,现已成为仅次于心脑血管意外等疾病的前列死亡因素<sup>[1]</sup>。目前而言,不少颅脑损伤患者均存在不同程度的昏迷状态,如果长时间昏迷将不仅会影响其病情改善情况,还会因营养物质摄入不足、内环境紊乱等而增加感染、压力性损伤等并发症,从而会增加其生命危险,加重患者家庭带来沉重打击,所以,及时采取干预措施对提高其生存率、缩短其昏迷时间具有重要意义<sup>[2-3]</sup>。目前,加快患者快速苏醒的方式主要有手术、非手术两类,前者主要用于长时间昏迷患者中,如脑电图电刺激等,后者在早期昏迷者中应用,主要包括药物治疗、高压氧干预等<sup>[4-5]</sup>。呼唤性刺激是一种新型干预方式,无创伤性,具有较高安全性,其主要是指通过利用声音等刺激机体,以促进其大脑皮层兴奋、进而促进患者苏醒的一种治疗方案,在临床昏迷患者中具有一定优势<sup>[6]</sup>。脑电图

可实时监测患者脑部电生理情况,进而可辨别出异常情况,能够及时调整后续治疗方案。目前,联合脑电图监测进行呼唤性刺激在创伤性颅脑损伤昏迷患者中的相关研究鲜少,为进一步了解该干预方案的重要意义,故本文选择了88例患者展开研究,现将结果报道如下。

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 将该院于2023年4月至2023年12月期间内收治的88例创伤性颅脑损伤昏迷患者作为本次研究对象,根据随机数字表法将其分为两组,各组44例。实验组:男性和女性各有25例和19例,年龄38~65岁,平均为(51.49±8.48)岁,受伤原因:高处坠落、车祸、重物砸伤或其他各有10例、17例、12例与5例;对照组:男性与女性各有28例和16例,年龄40~63岁,平均为(51.13±7.99)岁,受伤原因:高处坠落、车祸、重物砸伤或其他各有11例、16例、14例与3例。两组一般

【第一作者】蓝 婷,女,护师,主要研究方向:重症医学护理。E-mail: qianqian198@21cn.com

【通讯作者】蓝 婷

资料之间无明显差异( $P>0.05$ ), 可于本次研究中进行对比。本实验已经过医院伦理委员会同意。

**纳入标准:** 在详细了解本次研究目的后患者家属均自愿签署知情同意书; 与《颅脑创伤长期昏迷诊治中国专家共识》<sup>[7]</sup> 诊断保持一致, 且经MRI或颅脑CT等影像学检查确诊者<sup>[8]</sup>; 听力功能正常者。排除标准: 血流动力学指标异常者; 生命体征异常者; 生存期短于3个月者; 非创伤性颅脑损伤者。

**1.2 方法** 对照组: 常规干预方案: 了解患者疾病原因、受伤时间等, 及时给予患者抢救措施, 如纠正休克症状、抗感染治疗与清理创伤等, 密切关注患者生命体征情况, 观察其瞳孔、肢体活动与颅内压等情况, 保持患者呈平卧状态或侧位状况, 以保证其呼吸道分泌物及时排出, 避免阻塞气道, 注意保暖, 做好患者相关术前急救工作。

实验组: 脑电图监测下呼唤性刺激: 嘱与患者亲密的家属(父母、配偶、子女或兄弟姐妹等)时刻陪伴患者, 给予其充分支持与关心, 并告知患者家属积极配合治疗的重要意义; 后嘱患者家属在安静环境下对患者进行呼唤性刺激, 可播放患者感兴趣的电视剧与音乐, 讲述患者以往或近期难忘事情, 并对其朗读书籍或报纸等以唤起患者共情。另外, 也可对患者其他感觉进行刺激, 如可在患者病房中为患者照射不同颜色灯光以刺激其对色彩鲜明事物的感觉; 在患者病房中放置绿植或者患者喜欢的物品等, 并定期指导患者家属对患者进行抚摸、按摩或拍打以刺激其皮肤; 首次干预时间于入院后1周进行, 每次持续进行15分钟, 保证音量处于40~60分贝之间, 每日进行3次刺激, 并密切使用脑电检测仪对患者进行脑电扫描, 控制走纸速度、时间常数、灵敏度、滤波、低切与高切分别为30mm/s、0.3s、100 $\mu$ V/cm、50HZ、0.1HZ与70HZ。

**1.3 观察指标** (1)对比脑电图指标改善情况: 主要有5级, 其中, I级是指规律性 $\alpha$ 节律, 伴少量 $\theta$ 活动; II级是指支配性 $\theta$ 活动; III级是指以 $\delta$ 与 $\theta$ 活动为主, 少数 $\alpha$ 波; IV级是指弥漫性 $\delta$ ; V级是指脑电静息。

(2)对比昏迷情况: 使用格拉斯哥昏迷量表(glasgow coma scale, GCS)<sup>[9]</sup>进行评价, 其包括睁眼反应(1~4分)、言语反应(1-5分)与非偏瘫侧运动反应(1~6分), 总分15分, 分数

越高, 患者昏迷程度越轻, 预后越好。

(3)对比脑血流指标: 分别于干预前、后使用全脑灌注与CT灌注成像技术对患者脑血流量与脑血容量进行监测。

(4)对比并发症发生情况: 包括泌尿系统感染、压力性损伤、肺炎等; 并发症总发生率=出现并发症例数/本组总例数100%。

**1.4 统计学方法** 采用SPSS 23.0软件分析及处理数据, 计数资料(性别、受伤原因、脑电图指标改善情况、并发症发生情况)以百分比表示, 采用 $\chi^2$ 检验; 计量资料(年龄、昏迷情况、脑血流指标)均符合正态分布, 以( $\bar{x} \pm s$ )表示, 采用t检验, 以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

**2 结果**

**2.1 比较脑电图指标改善情况** 两组中干预前、后均无V级患者, 干预前、后相比, 两组脑电图指标均改善, 其中, 实验组改善较为明显( $P<0.05$ ), 见表1。

**2.2 比较昏迷情况** 干预前、后相比, 两组GCS各维度评分与总分均升高, 其中, 实验组较对照组高( $P<0.05$ ), 见表2。

**2.3 比较脑血流指标** 干预前, 两组脑血流量与脑血容量指标数值无明显差异( $P>0.05$ ), 干预后数值均升高, 其中, 实验组较对照组高( $P<0.05$ ), 见表3。

**2.4 对比并发症发生情况** 实验组并发症总发生率为2.27%, 低于对照组13.64%( $P<0.05$ ), 见表4。

表1 对比脑电图指标改善情况([n(%)], 例)

组别	时间	I级	II级	III级	IV级
对照组(n=44)	干预前	1(2.27)	6(13.64)	22(50.00)	15(34.09)
	干预后	5(11.37)	20(45.45) <sup>*</sup>	10(22.73) <sup>*</sup>	9(20.45)
实验组(n=44)	干预前	2(4.55)	8(18.18)	20(45.45)	14(31.82)
	干预后	19(43.18) <sup>*</sup>	17(38.63) <sup>*</sup>	6(13.64) <sup>*</sup>	2(4.55) <sup>*</sup>
$\chi^2$ 干预前相比		0.749			
P干预前相比		0.862			
$\chi^2$ 干预后相比		13.865			
P干预后相比		0.003			

注: 与同组干预前相比, <sup>\*</sup> $P<0.05$ , 具有统计学意义。

表2 比较昏迷情况(分)

组别	睁眼反应		言语反应		非偏瘫侧运动反应		总分	
	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
对照组(n=44)	1.23 $\pm$ 0.23	2.26 $\pm$ 0.58 <sup>*</sup>	1.51 $\pm$ 0.34	2.31 $\pm$ 0.61 <sup>*</sup>	1.66 $\pm$ 0.42	3.85 $\pm$ 1.05 <sup>*</sup>	4.40 $\pm$ 1.17	8.42 $\pm$ 2.02 <sup>*</sup>
实验组(n=44)	1.31 $\pm$ 0.30	2.98 $\pm$ 0.69 <sup>*</sup>	1.58 $\pm$ 0.39	3.05 $\pm$ 0.97 <sup>*</sup>	1.78 $\pm$ 0.49	4.35 $\pm$ 1.16 <sup>*</sup>	4.67 $\pm$ 1.19	10.38 $\pm$ 2.86 <sup>*</sup>
t	0.404	5.298	0.897	4.284	1.233	2.120	1.073	3.713
P	0.164	<0.001	0.372	<0.001	0.221	0.037	0.286	<0.001

注: 与干预前相比, <sup>\*</sup> $P<0.05$ , 具有统计学意义。

**表3 比较脑血流指标**

组别	脑血流量[mL/(100g·min)]		脑血容量(mL/100g)	
	干预前	干预后	干预前	干预后
对照组(n=44)	15.16±2.54	28.49±3.98 <sup>*</sup>	1.65±0.30	2.26±0.41 <sup>*</sup>
实验组(n=44)	15.39±2.58	35.46±4.15 <sup>*</sup>	1.78±0.34	2.68±0.50 <sup>*</sup>
t	0.421	8.041	1.902	4.309
P	0.675	<0.001	0.061	<0.001

注：与干预前相比，<sup>\*</sup>P<0.05，具有统计学意义。

**表4 对比并发症发生情况([n(%)]，例)**

组别	泌尿系统感染	压力性损伤	肺炎	总发生率(%)
对照组(n=44)	2	3	1	6(13.64)
实验组(n=44)	0	1	0	1(2.27)
$\chi^2$				3.880
P				0.049

### 3 讨论

创伤性颅脑损伤昏迷主要是致伤因素对机体脑干网状结构等造成损伤，进而造成机体知觉、认知等丧失的一种状态，其有长期昏迷、暂时昏迷等类型，对于前者来说，其主要是指昏迷时长超过1个月，这对机体损伤影响较大<sup>[10]</sup>。目前，对于创伤性颅脑损伤昏迷患者的干预方案较多，如电刺激与药物干预等，但由于机体昏迷原因机制较为复杂，单纯药物治疗或电刺激干预均存在一定局限性，无法有效促进患者苏醒，所以，选择有效且安全的干预方式尤为重要。刺激性干预是一种新型干预模式，该种方式主要是指通过听觉、嗅觉与肤觉等等方式以刺激机体，进而促进其脑神经元活动，从而加速患者苏醒的一种方式，临床干预效果理想，其中以呼唤性刺激为主<sup>[11]</sup>。

本文结果显示：与干预前相比，干预后，两组脑电图指标均有所改善，其中，实验组较对照组改善幅度较大(P<0.05)；陶袁媛等人<sup>[12]</sup>通过对110例患者进行研究后发现，接受呼唤性刺激的患者脑电图指标较接受常规刺激干预的患者优；这与本文结果保持一致，这提示患者接受脑电图监测呼唤性刺激后，其脑电图指标明显改善。对此进行分析：呼唤性刺激能够通过声音来刺激患者听觉，能够增强神经元细胞的兴奋性，进而可促进脑部轴突生长，故可促进患者脑部功能恢复；同时，呼唤性刺激能够激活患者脑干的网状上行系统，可使大脑皮层保持兴奋，进而可改善其昏迷状态，使其意识逐渐恢复，所以，经脑电图监测时患者指标明显改善。本文结果显示：与干预前相比，干预后，两组GCS各维度评分与总分均升高，其中，与对照组相比，实验组偏高(P<0.05)；这提示脑电图监测呼唤性刺激的干预可改善其昏迷程度，加速其苏醒。这是因为：呼唤性刺激过程是由患者亲属进行的，其与患者关系紧密，且呼唤内容多为患者名字、以往趣事或经历等，为患者熟知且具有意义，与无意义呼唤内容相比更能够促进患者脑部电位改变，进而可进一步改善其昏迷状态，及早促进患者苏醒。

本文结果显示：干预前后比较，实验组脑血流量与脑血容量指标数值较对照组高(P<0.05)；这提示患者接受脑电图监测呼唤性刺激后，其脑血流指标明显改善。其原因如下：呼唤性刺激通过声音刺激除了可直接刺激机体脑部神经，还可间接作用于机体脑干血管调节中枢，可通过对血管的加压反射可促进机体脑部血流改变，进而通过脑电图可监测出患者脑部血流变化情况。同时，该刺激方式可有效缓解患者血管痉挛状况，促进其血管内腔恢复，进而也可改善脑血流指标水平。本文结果显示：两组并发症总发生率相比，实验组低于对照组

(2.27%vs.13.64%)(P<0.05)；这说明脑电图监测呼唤性刺激可减少并发症。对此进行分析：本次引入的脑电图监测的呼唤性刺激属于一种物理刺激，较常规治疗下的药物干预等均有一定安全性，其不会对机体造成严重损伤，能够加速患者苏醒，故可减少外界刺激对机体的损伤，所以，相比较而言，呼唤性刺激后患者并发症明显减少。

综上所述，在创伤性颅脑损伤昏迷患者中应用脑电图监测呼唤性刺激可加速患者脑电图指标恢复，改善昏迷情况与脑血流情况，减少并发症，可在临床上使用。

### 参考文献

- [1] 吴伟鹏, 许思宾, 苏标瑞, 等. 纳美芬联合高频重复经颅磁刺激对创伤性颅脑损伤后昏迷患者意识恢复及血清水通道蛋白-1、血管生成素1水平的影响[J]. 广西医学, 2022, 44(17): 2045-2049.
- [2] 王顺达, 韩新源. 重复经颅磁刺激联合正中神经电刺激对重型颅脑损伤昏迷病人促醒效果及脑电图、神经功能的影响[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2024, 22(6): 1131-1134.
- [3] 陈伊娜. 神经电刺激联合多感官促醒护理对老年重型创伤性颅脑损伤昏迷患者的影响[J]. 临床医药实践, 2022, 31(2): 151-153.
- [4] 齐金芳, 陈冬艳, 代琰, 等. 生物波早期综合治疗联合持续正中神经电刺激对重型颅脑损伤昏迷患者催醒过程的影响[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2023, 26(12): 1537-1541.
- [5] 孙平平, 范家权, 沈丽, 等. 高压氧联合高频rTMS对重型颅脑损伤后意识障碍患者促醒作用、神经电生理和脑损伤标志物的影响[J]. 现代生物医学进展, 2024, 24(7): 1325-1329.
- [6] 代自烽. 呼唤刺激促醒重型颅脑损伤昏迷病人的临床研究[D]. 重庆: 第三军医大学, 2016.
- [7] 中华医学会神经外科学分会颅脑创伤专业组, 中华医学会创伤学分会神经损伤专业组. 颅脑创伤长期昏迷诊治中国专家共识[J]. 中华神经外科杂志, 2015, 31(8): 757-760.
- [8] 刘瑜婷. MRI及CT检查在急性颅脑损伤判断中的应用价值[J]. 影像研究与医学应用, 2023, 7(14): 115-117.
- [9] Soysal E, Horvat CM, Simon DW, et al. Clinical deterioration and neurocritical care utilization in pediatric patients with Glasgow coma scale score of 9-13 after traumatic brain injury: associations with patient and injury characteristics[J]. Pediatr Crit Care Med, 2021, 22(11): 960-968.
- [10] 陆文波. 刺激性护理干预对创伤性重型颅脑损伤昏迷患者促醒作用的疗效观察[J]. 中国伤残医学, 2020, 28(16): 85-86.
- [11] 顾宇丹, 费雅雅, 秦殊, 等. 刺激性干预在老年创伤性颅脑损伤昏迷患者中的应用[J]. 中华护理杂志, 2020, 55(2): 228-231.
- [12] 陶袁媛, 张艳, 管义祥. 呼唤性刺激用于创伤性颅脑损伤昏迷患者的促醒效果及对脑血流指标的影响[J]. 中华保健医学杂志, 2023, 25(5): 508-511.

(收稿日期: 2024-07-24)

(校对编辑: 韩敏求)

(排版编辑: 刘淮嘉)