

脑干听觉诱发电位对重型颅脑损伤植物状态评估的价值

张建宏 范建中 邓爱文

[摘要] 目的 研究脑干听觉诱发电位(BAEP)对重型颅脑损伤植物状态患者脑干功能的评估以及对预后判断的价值。方法 对 30 例重型颅脑损伤植物状态患者在综合康复治疗前及治疗 1 个月后行 BAEP 检查及格拉斯哥昏迷量表(GCS)评分。6 个月后进行随访,行格拉斯哥预后量表(GOS)评分并复查 BAEP。分析 BAEP 分级与 GCS 评分、GOS 评分的关系以及清醒前后 BAEP 变化的特点。结果 康复治疗前 BAEP 异常率为 93.3%(28/30 例),康复治疗 1 个月后 BAEP 异常率为 86.7%(26/30 例),其中 IV 级减少 5 例(16.7%),而 I 级增加 2 例(6.7%)。BAEP 分级越高,则预后越差。有 12 例(40%)患者意识恢复,意识改善后 BAEP 的主要变化是 V 波的出现,其次是各波分化的改善和潜伏期的缩短。结论 BAEP 检测可评估重型颅脑损伤植物状态患者脑干功能并为预后判断提供依据。V 波的出现提示脑干功能的恢复,是意识改善的脑电生理学指标。

[关键词] 脑干听觉诱发电位;颅脑损伤;植物状态;评估;预后

Evaluation of brain stem auditory evoked potentials for patients with severe traumatic brain injury in vegetative state ZHANG Jian-hong, FAN Jian-zhong, DENG Ai-wen. The Department of Rehabilitation Medicine, Nanfang Hospital of the First Military Medicine University, Guangzhou 510515, China

[Abstract] Objective To study the value of brain stem auditory evoked potentials (BAEP) in evaluating the function of brainstem and judging the prognosis in patients with severe traumatic brain injury in vegetative state. Methods 30 cases with severe traumatic brain injury in vegetative state were examined by BAEP and assessed with Glasgow Coma Scale (GCS) before comprehensive rehabilitation treatment and 1 month later. The patients were re-examined by BAEP and assessed with Glasgow Outcome Scale (GOS) after 6-month in follow-up. The relationship between BAEP grade and GCS or GOS was analyzed. The variety of BAEP in regaining consciousness was also analyzed. Results The abnormal rate of BAEP was 93.3% (28/30 cases) before rehabilitation treatment while it was 86.7% (26/30 cases) after 1 month. The higher the BAEP grade was, the poorer the prognosis was. There were 12 patients who regained consciousness. The main variety in these patients was the appearance of wave V, as well as the improvement of each wave's shape and the shortening of peak latent period. Conclusions BAEP can evaluate the function of brain stem in patients with severe traumatic brain injury in vegetative state and provide evidences for prognosis. The appearance of wave V prompts the recovery of function of brain stem as an index of cerebral electrophysiology in improvement of consciousness.

[Key words] brain stem auditory evoked potential; traumatic brain injury; vegetative state; evaluation; prognosis

中图分类号:R651.1+5,R444,R749.1+2,R49 文献标识码:A 文章编号:1006-9771(2002)01-0036-03

1 资料与方法

1.1 研究对象 病例为 1998 年 7 月—2001 年 3 月在南方医院康复科住院的重型颅脑损伤患者,共 30 例,其中男性 21 例,女性 9 例,年龄 21—47 岁,平均年龄 31.9 岁。排除存在以下情况的病例:①既往有颅脑外伤史、脑血管意外史或其他颅内占位病史、脑炎史等;②外伤前有精神病史或吸毒、长期嗜酒史;③外伤时年龄小于 10 岁或 60 岁以上;④外伤昏迷时间少于 6h 或格拉斯哥昏迷量表(Glasgow Coma Scale, GCS)评分 8 分以上。受伤原因:车祸 26 例,打击伤 3 例,坠落伤 1 例。

23 例患者在神经外科行开颅血肿清除术和/或去骨瓣减压术,经脱水、抗炎等处理病情平稳后,转入康

复科住院治疗;7 例未行手术治疗,由外院或神经外科转入。转入康复科时病程 12—56 天,平均 28.7 天。头颅 CT 结果显示,手术患者表现为闭合性颅脑损伤开颅术后改变、额颞部软化灶、硬膜下积液、脑积水、脑水肿等,未手术患者多表现为脑挫伤出血吸收期或仅有脑水肿。所有患者转入时 GCS 评分均低于 8 分。

根据我国 1996 年南京会议的标准^[1],植物状态(vegetative state, VS)21 例,持续性植物状态(persistent vegetative state, PVS)9 例。

对照组为体检的健康志愿者 22 例,其中男性 15 例,女性 7 例,年龄 21—48 岁,平均年龄 30.8 岁。对照组行脑干听觉诱发电位(brain stem auditory evoked potential, BAEP)检查,资料统计分析的结果作为本次研究的参考值。

1.2 康复治疗方法 采用综合促醒治疗,给予神经营养、改善脑循环、脱水、抗炎及防治各种并发症,如肺部感染、尿路感染、褥疮等,辅以针灸、关节被动运动、高

作者单位:510515 广东广州市,广州第一军医大学南方医院康复科。作者简介:张建宏(1971-),男,临床神经病学硕士,主要研究方向:脑血管病、脑外伤及骨关节病的康复。

压氧治疗等。清醒后的患者根据具体情况选择康复功能训练,如神经肌肉促通技术、体位转移训练、作业疗法、语言治疗等。

1.3 检测方法及评定指标 在综合康复治疗前及治疗 1 个月后行 BAEP 检查及 GCS 评分,记录临床表现及 CT 检查结果。出现意识变化即刻复查 BAEP。6 个月后对 21 例患者进行了随访,行格拉斯哥预后量表 (Glasgow Outcome Scale, GOS) 评分并复查 BAEP 检测。其余 9 例中,6 例死亡,3 例为植物状态。对因路途较远无法来院复查 BAEP 者,采用电话随访形式进行 GOS 评定。

BAEP 检测采用丹麦 CANTATA 型诱发电位仪。按国际 10—20 导联法将记录电极置于头顶正中,参考电极置于两侧耳垂,地线接于手腕,皮肤电极阻均小于 $5\text{k}\Omega$ 。听觉刺激为变换极性的“喀嗒”声,频率 10Hz ,刺激强度 60dB 。信号经滤波和放大,游标测量 I—V 波各波的峰潜伏期 (peak latency, PL)、峰间潜伏期 (interpeak latency, IPL) 和 I、V 波波幅,打印结果。

异常判断标准: ① I—V 波各波 PL 和/或 I—III、III—V、I—V 各 IPL 大于对照组 $\bar{x} + 2s$ 。② IPL 的 (III—V)/(I—III) > 1 。③ V/I < 1 。④ I、III、V 波分化差或未分化。符合以上任一项,则视为异常。

BAEP 分级:参照 Greenberg^[2]标准将 BAEP 分为 4 级: I 级为正常波形及潜伏期; II 级为轻度异常 (I—V 波清晰可辨,但潜伏期延长/或波幅下降); III 级为中度异常 (仅 I 波潜伏期和波幅正常,余各波波形分化不良或缺失); IV 级为重度异常 (各波均缺失或仅存 I 波)。

1.4 统计方法 利用二项分布原理直接概率计算法求出概率。BAEP 分级与 GOS 评定结果之间采用秩和检验。

2 结果

2.1 BAEP 异常表现 康复治疗前 BAEP 异常率为 93.3% (28/30 例),其中双侧各波均消失 6 例,单侧各波均消失 10 例,单侧或双侧 V 波消失 7 例,波形分化可表现为潜伏期延长 5 例,双侧潜伏期正常 2 例。BAEP 正常的 2 例,头颅 CT 均为额颞部硬膜外血肿开颅术后。康复治疗 1 个月后,BAEP 异常率为 86.7% (26/30 例); 6 个月后的随访 21 例患者,BAEP 异常率为 76.2% (16/21 例),有 4 例患者意识恢复清醒。

2.2 BAEP 分级 康复治疗前,BAEP 分级为 I 级 2 例 (6.7%), II 级 5 例 (16.7%), III 级 7 例 (23.3%), IV

级 16 例 (53.3%)。康复治疗 1 个月后,BAEP 分级为 I 级 4 例 (13.3%), II 级 6 例 (20%), III 级 9 例 (30%), IV 级 11 例 (36.7%),较治疗前 IV 级减少 5 例 (16.7%), I 级增加 2 例 (6.7%)。6 个月后随访,BAEP 分级为 I 级 5 例 (23.8%), II 级 7 例 (33.3%), III 级 7 例 (33.3%), IV 级 2 例 (9.5%)。

2.3 BAEP 分级与 GCS 评分情况 治疗前与治疗 1 个月后 BAEP 分级与 GCS 评分情况见表 1 和表 2。

2.4 BAEP 分级与 GOS 评分情况 治疗前 BAEP 分级与 GOS 评分相比有显著性意义 ($P < 0.05$),提示 BAEP 分级越高,预后越差。见表 3。

表 1 治疗前 BAEP 分级与 GCS 评分情况

BAEP 分级	3 - 4 分	5 - 6 分	7 - 8 分
I 级	0	0	2
II 级	0	0	5
III 级	0	2	5
IV 级	3	6	7

表 2 治疗 1 个月后的 BAEP 分级与 GCS 评分情况

BAEP 分级	3—4 分	5—6 分	7—8 分	9—10 分	11—12 分
I 级	0	0	0	1	3
II 级	0	0	0	2	4
III 级	0	0	4	4	1
IV 级	0	2	6	3	0

表 3 治疗前 BAEP 分级与 GOS 评定情况

BAEP 分级	良好	轻残	重残	植物状态	死亡
I 级	2	0	0	0	0
II 级	3	2	0	0	0
III 级	0	4	2	1	0
IV 级	0	0	3	7	6

注: GOS 评定结果与 BAEP 分级的秩和检验结果: H 值 = 19.77 , $P < 0.05$ 。

2.5 意识恢复前后的 BAEP 改变 本组资料中共有 12 例 (40%) 患者意识恢复清醒,包括住院期间的 8 例和半年后随访中的 4 例。他们治疗前的 BAEP 分级为: I 级 2 例; II 级 5 例; III 级 5 例; IV 级 0 例。清醒前后 BAEP 变化特点如下: ① 单侧或双侧 V 波出现, 6 例 (50%); ② 原有波形分化及重复性改善, 4 例 (33.3%); ③ 潜伏期缩短和/或波幅增高, 4 例 (33.3%); ④ 单侧或双侧 II 波出现, 3 例 (25%)。

3 讨论

重型颅脑损伤可直接造成脑干受损,也可由血肿、高颅压、脑疝以及缺血造成脑干功能的继发性损害。颅脑损伤的转归主要决定于脑组织损伤的严重程度,尤其不能忽视脑干的损伤情况。

由于脑外伤损害的不同机制和对脑的广泛性损害,加上植物状态患者无法交流,临床对脑干功能损害程度及康复疗效的评估较为困难。BAEP 可反映脑干听觉通路及其周围神经结构的功能,且不受意识及药物的影响,能较精确地反映脑干不同水平的功能状态。

研究结果显示,BAEP 波峰是神经元综合活动的结果,每个波均有其明确的解剖学基础。其中 I 波反映蜗神经的电活动,II 波反映蜗神经核的电活动,III 波反映上橄榄核的电活动,IV 波反映外侧丘系电活动,V 波反映下丘脑的电活动。在脑干不同平面中,II 波反映桥延脑交界情况,III 波反映桥脑下部情况,V 波反映中脑下部情况^[3],从而为判断脑干损伤及其定位创造了条件。

有人对猫中脑损伤后行动态电生理监测,证实 BAEP 的变化与损伤程度及意识障碍的变化一致^[4]。对昏迷患者 BAEP 的动态监测结果与临床病情变化平行^[5]。

Ganes 等分析了 76 例严重颅脑损伤昏迷患者的 BAEP,主要表现为各波形均消失或仅有 I、II 波,作者认为 BAEP 可早于临床表现可提示脑疝形成^[6]。邓传宗等分析了 8 例颅脑外伤昏迷患者的 CT 及 BAEP 改变,所有患者峰潜伏期和峰间潜伏期均显著延长,主波不清或消失占 62.8%,随访发现 BAEP 持续显著异常的 5 例患者中,2 例死亡,3 例呈持续性植物状态^[7]。有学者发现,BAEP 分级为 III、IV 级的 22 例患者中死亡 14 例,持续性植物状态 4 例,认为 BAEP 分级与预后相关,分级越高,脑干损害越重,预后越差^[8]。本研究的 BAEP 异常率为 93.3%,其中 IV 级占 53.3%,在评定预后方面与文献报道一致。BAEP 可对预后做出较准确的判断,BAEP 分级越高则预后越差。

植物状态患者意识改善后,BAEP 的主要变化是 V 波的出现,其次是各波分化的改善和潜伏期的缩短。我们的研究支持 V 波出现与否对病情及预后判断具有重要价值的观点^[9,10]。

颅脑损伤昏迷患者如果 BAEP 检测正常,尚不能排除皮层的损害,因为弥漫性皮层受累而脑干幸免或脑干局限性损伤而听觉通路机能尚存的,BAEP 均可正常。本组病例中有 2 例 BAEP 正常,CT 检查均为硬膜外血肿,这类患者及时手术处理,预后往往良好。

BAEP 可从电生理角度评价脑干的功能状态,有助于临床诊断、病情监测、疗效评估和预后判断。动态观察意义更大,诱发电位的相对变化比单纯波形异常更能反映病情。BAEP 是评价重型颅脑损伤植物状态患者脑干功能和预后的客观指标,临床表现、诱发电位和 CT 的有机结合可大大提高对植物状态患者预后评估的准确性。

[参考文献]

- [1] 制定我国持续性植物状态诊断标准专家讨论会会议纪要[J]. 急诊医学杂志, 1996, 5(2): 95.
- [2] Greenberg RP, Newlon PG, Hyatt MS, et al. Prognostic implications of early multimodality evoked potentials in severely head injured patients. A prospective study[J]. J Neurosurg, 1981, 55: 227—236.
- [3] 潘映福. 临床诱发电位学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1988. 211—305.
- [4] 常鹏飞, 王忠诚, 张颖, 等. 猫中脑损伤后 EEG、BAEP 及 SEP 的动态监测[J]. 临床脑电学杂志, 1999, 8: 162—166.
- [5] Rothstein TL, Cuillerier DJ, Nantau WE, et al. Predicting outcome in hypoxic ischemic coma: a prospective clinical and electrophysiologic study[J]. Electroenceph Clin Neurophysiol, 1991, 79: 101—108.
- [6] Ganes T, Lundar T. EEG and evoked potentials in comatose patients with severe brain damage[J]. Electroenceph Clin Neurophysiol, 1988, 69: 6—13.
- [7] 邓传宗, 顾志恺, 刘正, 等. 严重脑外伤长期昏迷患者头颅 CT 及脑干诱发电位改变[J]. 中华创伤杂志, 1991, 7: 158—160.
- [8] 张亚卓, 杨树源, 薛庆澄. 听觉脑干诱发电位对颅脑损伤患者监测和预后的应用[J]. 佳木斯医学院学报, 1991, 14: 168—171.
- [9] Scherg T. Brainstem auditory evoked potentials in post-comatose patients after severe closed head trauma[J]. J Neurol, 1984, 231: 15—19.
- [10] Riffel M. Early prognosis in Glasgow Coma Score and evoked potentials[J]. Anaesthesist, 1989, 38: 51—56.

(收稿日期: 2001-05-20 修回日期: 2001-06-27)