

[文章编号] 1009-5934(2006)-03-146-03 [文献标识码] A [中图分类号] R742;R339.3<sup>+</sup>9;R741.044

• 论著 •

# 脑死亡患者脑电图检查的价值

刘南平, 周立明, 马永盛

**[摘要]** 目的:探讨脑电图检查在脑死亡诊断中的价值。方法:对 17 例符合脑死亡临床诊断标准的患者进行脑电图检查。结果:本组 17 例患者中 15 例在首次脑电图检查时则表现为脑电静息;2 例分别在 12 h、48 h 后也呈脑电静息状态。结论:脑电图检查不但为临床抢救复苏提供理论根据,也为临床脑死亡的判定提供了客观指标。

**[关键词]** 脑死亡;脑电监测;脑电静息

## The clinical value of EEG detection in patients with brain death

LIU Nanping, ZHOU Liming, MA Yongsheng

Electroneurophysiology Room, Affiliated Hospital of Ningxia Medical College, Yingchuan (750004), China

**[Abstract]** **Objective:** To explore the value of EEG in the diagnosis of brain death. **Method:** EEG test was executed to 17 patients who were consistent with the clinical type of brain death. **Results:** Of the 17 patients, 15 cases displayed records of electrocerebral silence in the first EEG detection; 2 cases also displayed records of silence 48 and 12 hours later. **Conclusions:** EEG test detection can not only supply theory evidence for clinical salvage and resuscitation, but also provide the assessment of clinical brain death with objective index.

**[Key words]** Brain death; EEG detection; Record of electrocerebral silence

脑死亡是一个涉及医学、法学和伦理学等的综合性问题。随着社会的进步和器官移植的快速发展,脑死亡的早期诊断越来越受到医学界和社会的重视。应用脑电图(EEG)监测技术观察脑死亡的整个过程,可为脑死亡的判定提供客观、可靠的指标。现将我院 2003 年 8 月至 2005 年 4 月 ICU 病房收治的临床诊断为脑死亡的患者 17 例的临床特征及脑电检查结果分析报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

本组 17 例患者中,男 13 例,女 4 例;年龄 19~51 岁,平均 37.1 岁。其中重度颅脑损伤 12 例,脑干出血 2 例,电击伤 1 例,急性胰腺炎术后 1 例,自缢 1 例。

### 1.2 临床表现

17 例患者中 8 例曾心跳呼吸骤停,经心肺复苏术后人工呼吸机辅助呼吸;9 例因呼吸衰竭致呼吸

停止使用人工呼吸机。在作脑电描记时 17 例患者均呈深昏迷,对任何刺激无反应,双侧瞳孔散大不等,对光反射消失。2 例伴有癫痫发作。17 例患者均符合深昏迷、自主呼吸停止、脑干反射消失的临床指标<sup>[1]</sup>而诊断为脑死亡。

17 例中 11 例在外伤后 48~96 h 内,临床脑死亡状态行首次床旁 EEG 检查;5 例在临床判断为脑死亡状态 5~7 天行首次床旁 EEG 检查;自缢的 1 例在临床判断为脑死亡状态后因家属放弃而行床旁脑电图检查。

### 1.3 方法

采用日本光电便携式脑电监测仪,按照国际 10—20 系统标准放置电极,单极导联法盘状表面电极记录。每次描记不少于 30 min,11 例患者描记两次以上,其中 1 例描记 4 次,余 6 例因经济或家属放弃等原因,只作了一次 EEG 检查。

## 2 结果

17 例患者最终因呼吸、心跳停止而宣告临床死亡。其中 15 例第一次脑电图检查就为电静息表现

(11 例在 6 h 内死亡, 4 例在 7~96 h 内死亡); 2 例在第一次复查时有脑电活动(其中 1 例为重度颅脑外伤伴有癫痫发作, 脑电活动持续 48 h 左右, 呈脑电静息后 72 h 死亡。1 例为电击伤, 脑电活动持续 12 h 左右, 呈脑电静息后一周死亡)。临床脑死亡后存在的脑电活动表现为在低平背景上有较多低波幅(5~15  $\mu\text{V}$ ) $\beta$  或  $\theta$  波样的波形, 以散在为主, 少数成串出现。

### 3 讨论

自 1968 年以来, 美、英等国已提出了各自的脑死亡诊断标准。脑死亡主要依据临床和辅助检查做出判断。我国 1999 年中华医学会组织了脑死亡标准(草案)专家研讨会, 并提出了临床对脑死亡的判断标准<sup>[1]</sup>, 主要根据以下几方面: ①不可逆性深昏迷: 对任何刺激无反应, 自主肌肉活动亦消失, 但脊髓反射可存在; ②自主呼吸停止: 需行人工呼吸, 此为临床判断脑死亡的首要指标; ③脑干反射消失: 如瞳孔对光反射、角膜反射等, 是临床判断脑死亡的关键性指标。

脑死亡的临床判断是依据患者的临床表现进行的, 因此除了具有一定的主观性外, 还可能因医师的人为因素而出现误差。随着医学科学的发展进步, 复苏技术不断完善, 心肺功能可在人工技术下维持较长时间, 但脑组织会因心肺功能衰竭而缺血缺氧, 导致不可逆性的脑组织坏死、自溶, 最终脑功能完全消失。脑死亡作为个体死亡的标志正在被社会和家庭逐步接受, 并且随着器官移植的快速发展, 脑死亡的诊断将有更加严格和慎重的标准, 因此需要客观的检查来验证临床判断。目前, EEG 技术是作为诊断脑死亡最常用的辅助检查手段之一, 许多国家已将脑电静息列为脑死亡诊断的基本条件<sup>[2]</sup>。脑电图反映的是大脑皮层的功能状况, 脑电活动是维持大脑神经系统功能的生理基础, 理论上讲脑死亡后, 脑电活动随之消失, 进入脑电静息状态, EEG 显示平坦直线型 EEG(脑电波幅 $<2 \mu\text{V}/\text{mm}$ 或消失)。但研究发现并非所有脑死亡患者均表现为脑电静息<sup>[2]</sup>, 脑死亡主要有以下三种脑电表现形式<sup>[3]</sup>: ①低幅脑电波; ②类睡眠样脑电活动; ③ $\alpha$ 样脑电活动。Grigg 等<sup>[4]</sup>在研究中发现 37% 的脑死亡患者在脑死亡后存在这三种脑电形式, 有的甚至可持续十余小

时, 这表明脑电图对脑死亡的诊断价值有限。Kaukinen 等<sup>[5]</sup>也有类似的研究结果。然而 Belsh<sup>[6]</sup>指出 Grigg 等的研究存在缺陷, 在他们的研究中, 有许多病例未进行无呼吸检查, 而这正是脑死亡临床诊断中最重要的一点。患者即使有极其微弱的呼吸, 都不能诊断为脑死亡。另外有时临床上判断为脑死亡实际上是脑干死亡<sup>[7]</sup>。此时脑干功能虽丧失, 但大脑皮层却有一定的脑电活动。这也是多数情况下脑死亡后出现脑电活动的原因。有些时候脑电静息表现会迟于脑死亡临床诊断 1~5 天<sup>[8]</sup>。另外, 也有学者认为并非所有表现为脑电静息的患者都是脑死亡<sup>[2]</sup>, 如中毒, 低温( $<29^\circ\text{C}$ )、内分泌危象、严重的电解质或酸碱平衡紊乱、各种中枢抑制药物过量应用等的病人也可表现为脑电静息, 但并不是脑死亡。

本文对 17 例脑死亡患者的脑电图检查, 最终均表现为静息电位。脑死亡是指全脑功能的消失, 如果脑电活动尚存在, 在排除周围环境因素干扰所致的伪差后, 若复查仍有脑电活动时, 就应重新判断患者不符合脑死亡诊断。2003 年我国卫生部就起草了脑死亡判定标准的征求意见稿<sup>[9]</sup>, 文中的脑死亡确认试验包括①EEG 呈电静息; ②经颅多普勒超声无脑血流灌注现象; ③体感诱发电位 P14 以上波形消失等内容, 并明确在此三项试验中至少有一项阳性。国外有的脑死亡诊断标准中未强调 EEG 这项内容。笔者认为, EEG 技术目前在国内较普及, 检查简单易行, 适合于广泛应用, 因此在脑死亡的诊断中应首选。当然, 如果有条件, 上述三项试验同时应用, 对脑死亡的诊断更可确信。如果只具备 EEG 检查条件, 应强调由富有经验的医师完成操作和报告分析, 并且在首次 EEG 检查后, 于每 4~6 h 重复检查 4~6 次, 或连续 24 h 作 EEG 监测, 均为脑电静息, 并临床表现也符合脑死亡诊断时, 则脑死亡诊断成立。

脑死亡诊断的确立, 将可避免脑死亡后进行无意义的治疗、抢救, 减轻社会、家庭等诸方面的经济负担, 避免医疗资源的浪费。同时也符合人道主义原则的做法。

### 4 参考文献

- [1] 中华医学会中华医学杂志编委会. 我国脑死亡标准(草案)专家  
(下转第 149 页)

表 1 各年龄组腹直肌 MUAP 参数值比较

组别(岁)	例数	波幅( $\mu V$ )	时限(ms)	多相波(%)
<30	21	363.78 $\pm$ 31.82	10.15 $\pm$ 0.74	19.30 $\pm$ 2.16
30~39	22	379.68 $\pm$ 33.06	9.89 $\pm$ 1.04	19.31 $\pm$ 2.54
40~49	22	395.52 $\pm$ 44.08	9.81 $\pm$ 1.11	19.00 $\pm$ 2.30
50~59	20	382.95 $\pm$ 41.6	10.03 $\pm$ 1.13	18.67 $\pm$ 8.40
>60	24	362.16 $\pm$ 37.19	9.70 $\pm$ 1.29	21.19 $\pm$ 2.76

### 3 讨论

脊髓胸段的下运动神经元病变尚无公认的电生理检测方法,有研究表明胸段脊旁肌自发电位可用来代表此区下运动神经元病变<sup>[2~4]</sup>;但此肌肉不易放松,且单个 MUAP 的采集存在一定的困难。本研究旨在建立腹直肌 EMG 正常值,并把此肌肉作为胸段神经受累的备选肌肉。

腹直肌位于腹前壁正中中线两侧,由胸神经前支 T5~12 支配,此肌肉被腱划分为四、五个肌腹,且左右两侧相互移行<sup>[5,6]</sup>。腱划处血管丰富,禁用于同心圆电极的 EMG 检测,腹直肌肌腹较薄,通过尸检、手术中所见、腹部 B 超及腹部 CT 证实此肌肉平均厚度约 1 cm,且脐下脂肪层较厚,因此进针部位选择紧邻脐上的肌腹,有条件的神电生理检查室在试验阶段可在 B 超引导下进针;进针部位多选择右侧腹直肌,这是因为左侧腹腔有腹主动脉等重要器官。

腹直肌是重要的呼吸肌,主要参与呼气过程。

此肌受累,可引起呼吸困难。呼吸受累的临床症状对认识、判断患者呼吸功能状态有很大作用,但通常出现较晚。与呼吸功能相关的神经电生理检查对比较困难原因的诊断起着重要的作用。Ortega 等<sup>[7]</sup>研究了慢性阻塞性肺病呼吸状况与腹部呼吸肌 EMG 的关系,腹直肌 EMG 的改变将提示呼吸功能变化。

总之,腹直肌 EMG 各参数值可安全、稳定的测出,可作为脊髓胸段下运动神经元病变的检测方法。

### 4 参考文献

- [1] Brooks BR, Miller RG, Swash M, et al. El Escorial revised criteria for the diagnosis of amyotrophic lateral sclerosis[J]. ALS Other MND, 2000, 1: 293~299.
- [2] Ralph W, Kuncel DR, Cornblath JW, et al. Assessment of thoracic paraspinal muscles in the diagnosis of ALS[J]. Muscle Nerve, 1988, 11: 484~492.
- [3] 徐迎胜, 樊东升, 郑菊阳, 等. 下胸段脊旁肌肌电图在运动神经元病诊断中的应用[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2004, 26: 36~37.
- [4] 汤晓芙, 潘华, 李本红, 等. 胸段脊旁肌肌电图在肌萎缩侧索硬化诊断中的作用[J]. 中华神经科杂志, 2003, 36: 176~178.
- [5] 张朝佑. 人体解剖学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1998. 216.
- [6] Moore KL. Clinically oriented anatomy[M]. U. S. A: Williams & Wilkins, 1992. 136.
- [7] Ortega RF, Madrazo OJ, Sanchez RH, et al. Abdominal respiratory muscle activity in patients with stable chronic obstructive pulmonary disease[J]. Arch Bronconeumol, 1996, 32: 23~28.

(上接第 147 页)

研讨会纪要[J]. 中华医学杂志, 1999, 79(10): 728~730.

- [2] 李舜伟, 张国瑾. 国外脑死亡研究近况[J]. 中华医学杂志, 2003, 83(20): 1 837~1 839.
- [3] 心肺脑复苏座谈会. 脑死亡的诊断标准[J]. 解放军医学杂志, 1986, 4: 244.
- [4] Grigg MM, Kelly MA, Gelesa GG, et al. Electroencephalographic activity after brain death [J]. Arch Neurol, 1987, 44: 948~953.
- [5] Kaukinen S, Makela K, Hakkinen VK, et al. Significance of e-

lectrical brain activity is brain—stem death[J]. Intensive Care Med, 1995, 21: 76~78.

- [6] Belsh JM. Electroencephalogram as confirmatory test for brain death [J]. Arch Neurol, 1989, 46: 601.
- [7] 李舜伟. 脑死亡. 见: 邵孝洪主编. 现代急诊医学[M]. 第 2 版. 北京医科大学中国协和医科大学联合出版社, 1997. 135~142.
- [8] Lang GJG. EEG activity brain death [J]. Arch Neurol, 1989, 46: 602.
- [9] 脑死亡判定标准(成人)征求意见稿[J]. 中华神经外科杂志, 2003, 19(2): 76.