

更年期抑郁患者的脑电非线性分析

姚斌, 吴东宇, 朱克, 尹岭

[摘要] 目的 探讨更年期抑郁患者安静闭眼状态下脑电非线性动力学特性的变化规律。方法 用近似熵(ApEn)对 18 名更年期抑郁患者和 18 名同年龄段正常妇女在安静闭眼状态下的脑电数据进行分析。结果 与正常对照组比较, 安静闭眼状态下更年期抑郁患者大脑皮层的大部分区域 ApEn 出现增高。结论 脑电非线性分析可以相对客观和准确地观测到更年期抑郁患者的皮层变化。

[关键词] 更年期; 抑郁症; 脑电图; 非线性动力学

Electroencephalogram Non-linear Analysis on Menopause Depression Subjects YAO Bin, WU Dong-yu, ZHU Ke, et al. The Neuroinformatics Center, General Hospital of PLA, Beijing 100853, China

[Abstract] **Objective** To investigate the changes of non-linear dynamics characteristics of EEG of the patients with menopause depression under eyes closed state. **Methods** EEG were recorded in 18 patients with menopause depression and 18 healthy volunteers under eyes closed state. Approximate entropy (ApEn) was calculated for all subjects. **Results** ApEn of the menopause depression group at eyes closed state increased significantly compared with that of the healthy control group. **Conclusion** Dynamic non-linear analysis is more appropriate for the study of mental functions changes of menopause depression.

[Key words] menopause; depression; electroencephalogram; non-linear dynamics

中图分类号: R741.044 文献标识码: A 文章编号: 1006-9771(2006)04-0285-02

[本文著录格式] 姚斌, 吴东宇, 朱克, 等. 更年期抑郁患者的脑电非线性分析[J]. 中国康复理论与实践, 2006, 12(4): 285—286.

更年期抑郁是在更年期发生的一种精神疾病, 常发生在绝经前后的 45~55 岁之间, 以情感忧郁、焦虑和紧张为主要临床表现, 另外可有疑病、自罪、嫉妒、妄想等, 无智力障碍, 但多伴有失眠、躯体不适和植物神经功能紊乱等症状, 并伴有内分泌功能尤其是性腺功能减退或衰老等^[1]。国内外的调查均显示, 更年期抑郁的发病率较非更年期高^[2-8]。

利用混沌与分形理论等非线性动力学原理和方法研究和分析大脑的功能活动状态, 已经成为大脑功能研究的新热点。脑电非线性动力学分析可以提供有关神经网络功能、相互联系的信息以及大脑功能活动变化轨迹等情况^[9,10]。本试验利用脑电非线性动力学分析方法对更年期抑郁患者与正常对照组进行对比研究, 探讨更年期抑郁患者在安静闭眼状态下脑电非线性动力学特性的变化特点。

1 资料与方法

1.1 一般资料 更年期抑郁病例主要来自解放军总医院、东方医院、中国中医研究院广安门医院, 均符合中国精神障碍分类与诊断标准第 3 版及国际疾病分类第 10 版(ICD-10)抑郁发作诊断标准, Hamilton 抑郁量表(HAMD)17 项评分 ≥ 21 分, 病程 5 个月~2 年, 平均 (9.45 ± 2.97) 个月。正常对照组来自健康人群。更年期抑郁组 18 例, 年龄最大 50 岁, 最小 45 岁, 平均

(47.36 ± 2.55) 岁。正常对照组 18 例, 平均年龄 (47.13 ± 2.85) 岁, HAMD17 项评分 < 6 分。两组被试的年龄无显著性差异($P > 0.05$)。全部被试均为右利手, 既往均无神经精神疾病史, 均除外内分泌、肝、肾、乳腺等疾患。两组被试在研究前 1 个月内均未服用任何影响内分泌的药物和任何抗精神病类药物, 均知情同意。

1.2 仪器 ZN16E 型高频脑电信号放大器, 通频带为 0.3~100 Hz, 采样频率 500 Hz, 模/数转换位数 12 位, 按照国际标准导联 10~20 系统安放, 记录 16 导联脑电信号, 以双耳垂为参考。

1.3 试验流程 所有受试者 24 h 内禁烟、酒、咖啡等, 保证充足睡眠。试验在安静的屏蔽室内进行。对两组被试均采集安静闭眼状态的脑电信号。

1.4 数据处理与统计分析 利用脑电非线性分析软件, 从采集的脑电图(electroencephalogram, EEG)中选取 20~30 s 伪差(眼动、肌电等)很少的数据段, 按时间顺序对原始数据进行处理, 取各导联 20~30 s 的平均数进行统计分析。近似熵(approximate entropy, ApEn)参照 Pincus 的算法进行计算^[11]。ApEn 是描述信号复杂性和规律性的方法, ApEn 值越高, 表示所测脑电信号的复杂性越高。

对两组被试的数据采用 SPSS 10.0 统计软件包进行两样本 t 检验。

2 结果

与正常对照组比较, 安静闭眼状态下更年期抑郁患者大脑皮层的大部分区域 ApEn 出现增高(见表 1)。

作者单位: 解放军总医院神经信息中心, 北京市 100853。作者简介: 姚斌(1974), 男, 安徽滁州市人, 主治医师, 博士研究生, 主要研究方向: 神经心理、脑的电、磁生理。通讯作者: 尹岭。

表 1 受试者安静闭眼时 ApEn 的结果 ($\bar{x} \pm s$)

导联	更年期抑郁组	正常对照组
FP1- A1	1.24 ± 0.03 ^b	1.13 ± 0.12
FP2- A2	1.20 ± 0.02 ^a	1.10 ± 0.12
F3- A1	1.22 ± 0.49	1.16 ± 0.09
F4- A2	1.25 ± 0.03 ^b	1.09 ± 0.11
C3- A1	1.24 ± 0.03 ^b	1.14 ± 0.99
C4- A2	1.27 ± 0.02 ^b	1.11 ± 0.10
P3- A1	1.24 ± 0.07 ^b	1.09 ± 0.13
P4- A2	1.28 ± 0.10 ^b	1.11 ± 0.13
O1- A1	1.27 ± 0.04 ^b	1.08 ± 0.14
O2- A2	1.27 ± 0.02 ^b	1.12 ± 0.11
F7- A1	1.24 ± 0.04	1.17 ± 0.12
F8- A2	1.26 ± 0.03 ^b	1.14 ± 0.12
T3- A1	1.25 ± 0.05	1.21 ± 0.06
T4- A2	1.26 ± 0.04 ^b	1.21 ± 0.04
T5- A1	1.24 ± 0.05 ^b	1.13 ± 0.10
T6- A2	1.28 ± 0.08 ^b	1.14 ± 0.09

注:a.与正常对照组比较, $P < 0.01$; b.与正常对照组比较, $P < 0.001$ 。

脑电地形图显示,在安静闭眼状态下,更年期抑郁患者大脑皮层的 ApEn 较正常更年期妇女普遍增高;地形图左侧对应受试者左侧,每一个地形图代表 1 s 的处理结果,按时间顺序排列,不同的颜色级别代表不同的 D2 和 ApEn 数值(范围在 0 ~ 10),蓝色最低对应 1 级,红色最高对应 16 级(见封三图 3.1、图 3.2)。

3 讨论

目前针对情感性精神障碍的脑电研究多是检测患者脑电的波形、波幅,以及功率谱等的变化,但应用此类线性分析方法的研究在稳定性和敏感性方面均不如人意。研究表明,脑电信号起源于高度的非线性系统,脑电活动具有确定性混沌特性。人类大脑是一个复杂的、自组织的非线性动力学系统,非线性动力学分析可以提供线性分析无法获得的、有关神经网络功能的信息。Aftanas 等应用非线性分析的方法研究了受试者在不同的情感刺激(正性、中性和负性)下的变化情况,认为非线性分析对线性分析不能反映的情感处理的细微方面很敏感^[12]。

ApEn 是最近发展起来的由 Pincus 在 1991 年提出的一种度量序列的复杂性和统计量化的规则,反映当序列相邻的 m 个点所联成的折线段其模式互相近似的概率与由 $m+1$ 个点所联成的折线段其模式互相近似的概率之差,因而可反映当维数由 m 增加到 $m+1$ 时产生新模式可能性的 大小,也就是反映时间序列中新信息的发生率,ApEn 越大,产生新模式的机会就越大,因而序列就越复杂。由于 ApEn 的计算只要较短的数据就可以得到稳定的估计值,因而对于非平稳的生物信号特别有用^[13]。在应用的过程中,ApEn 表现出以下主要特点:①只需要比较短的数据就能估计出比较稳定的统计值,所需的数据点大致在 100 ~

5000 点,一般在 1000 点左右;②有较好的抗干扰和抗噪能力;③对于随机信号或是确定性信号都可以使用,也可以应用于由随机成分和确定性成分混合的信号^[14]。

本研究中更年期抑郁患者安静闭眼状态下脑电图各导联的波形、波幅及节律均无异常,而几乎所有导联的 ApEn 数值明显高于正常对照组,表明安静闭眼状态下更年期抑郁患者脑电信号的复杂度高于正常对照组。

由于目前针对更年期抑郁,乃至抑郁症的脑电非线性分析的研究很少,尚不能确定安静闭眼状态下皮层的 ApEn 广泛性增高是否为更年期抑郁的特异性表现。但与普通脑电图研究相比,脑电非线性分析的方法可以相对客观和准确地观测到更年期抑郁患者的皮层变化,为进一步的深入研究提供了可能。

[参考文献]

[1] Wulf HU. At last- A new and precise international set of menopause-related definitions[J]. Menopau Manag, 2003, 19(1):47.

[2] Paul AK. Estrogen supplementation attenuates glucocorticoid and catecholamine responses to mental stress in perimenopausal women[J]. J Clin Endocrinol Metabolism, 2003, 84(2):606.

[3] Giannelli G, Gasperi MG, Bandieri PV. Melitracen flupentixol association for outpatient treatment of depression and anxiety[J]. Eur Rev Med Pharm Sci, 2003, 7:175—181.

[4] Weissman MM, Bland R, Joyce PR, et al. Sex difference in rates of depression: cross-national perspectives[J]. J Affect Disord, 1993, 29:77—84.

[5] Maartens L, Knottneus J, Pop V. Menopausal transition and increased depressive symptomatology[J]. Maturitas, 2002, 42(3):195.

[6] Huerta R, Mena A. Symptoms at the menopausal and premenopausal years: their relationship with glucose, cortisol, FSH, prolaction, obesity and attitude to sexuality[J]. Psychoneuroendocrinology, 1995, 20:851.

[7] 郭锡银,王哲蔚,华嘉增,等. 绝经期妇女抑郁症状的发生情况及其影响因素的研究[J]. 中国妇幼保健, 1998, 13:294—296.

[8] 冯永林,王政科,刘兰花,等. 452 例绝经期居民焦虑抑郁调查[J]. 临床精神医学杂志, 2000, 10:149—150.

[9] 吴东宇,董为伟. 脑电非线性分析在认知功能研究中的应用[J]. 中华神经科杂志, 2003, 36(5):335—338.

[10] 陈雪丽,姚斌,魏东宁,等. 脑电非线性分析在心算和定向研究中的应用[J]. 中国康复理论与实践, 2005, 11(12):978—980.

[11] Ashcraft MH. Cognitive arithmetic: a review of data and theory[J]. Cognition, 1992, 44:75.

[12] Aftanas LI, Lotova NV, Koshkarov VI, et al. Non-linear dynamic complexity of the human EEG during evoked emotions[J]. Int J Psychophysiol, 1998, 28(1):63—76.

[13] 赵丽,万柏坤,蔡宏志,等. 近似熵应用于老年性痴呆患者脑电研究[J]. 北京生物医学工程, 2003, 22(2):140—142.

[14] 董国亚,吴祈耀. 近似熵和复杂度应用于睡眠脑电研究的比较[J]. 中国医疗器械杂志, 1999, 23(6):311—315.

(收稿日期:2006-03-06)

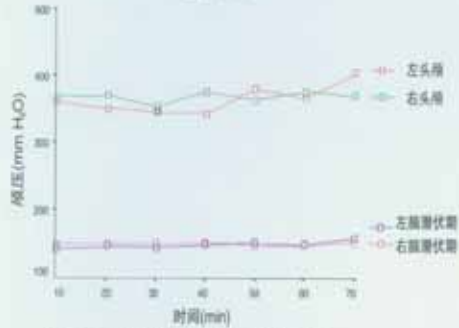


图 2.2 大面积脑梗死患者颅内压变化

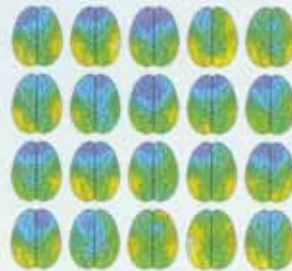


图 3.1 正常对照 20 s 安静闭眼时 ApEn 地形图

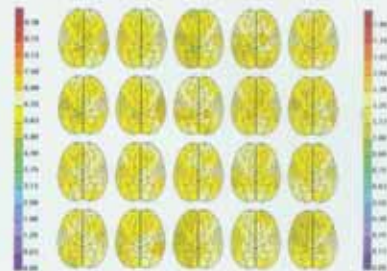


图 3.2 更年期抑郁患者 20 s 安静闭眼时 ApEn 地形图