

神经生物反馈治疗 ADHD 的历史和展望

李革新¹ 武 斌² 王玉红³

中图分类号 R741.044

文献标识码 A

文章编号 1002-3208 (2002) 01-0068-03

美国的 Lubar 等人综述了他及其同事在过去的 15 年间研究开发的脑电图诊断及脑电生物反馈治疗注意力缺陷/多动症 (ADD/ADHD) 的一系列成果。

大约有 5% ~ 15% 的儿童患有 ADHD, 而其中 20% 的人其症状一直伴随到成年, 这些症状困扰着不少孩子和家长^[1]。

有关 ADHD 的病因历史上有不同的解释。1918 年在一场暴发型流感之后, Stryker 等人注意到流感后引起脑炎的儿童表现出的反社会行为、冲动行为、注意力降低及多动症^[2]。1930 年前后, 不少学者认为发生在儿童身上的一系列复杂行为与脑损伤和心理障碍有关; 也可能与铅、涂料等中毒有关; 另外遗传因素也是致病原因之一, ADHD 儿童的父母、祖父母及堂表亲中也患有不同程度的类似障碍; 患儿出生前后的并发症与 ADHD 也有一定关系^[3]。

1947 年 Strauss 等人提出轻微脑机能障碍 (MBD) 的定义。药物学家试图用药物来控制这些症状。Charles 博士首次用安非他明治疗这些问题儿童, 发现他们在学校的行为明显改善, 注意力增强了^[4]。70 年代 Satterfield 等人提出了“低唤醒假说”。他们用皮肤电活动测量、皮层诱发电位检查及对多动症儿童的观察, 认为 ADHD 儿童表现出唤醒程度较低。在问题儿童身上好像有一种“滤波器”, 阻断视觉、听觉、躯体感觉、前庭觉及味觉刺激的传入, 这些刺激变得没有脉冲或增强值减弱^[5]。当把儿童放在一个物体很少的宽大房间里, 让他咀嚼有滋味的东西, 耳边听着振动声音, 眼睛凝视着感兴趣的東西……此时这些儿童会到处跳, 旋转以增加前庭刺激, 在一阵过度运动之后常常昏

昏入睡^[6]。Satterfield 认为患儿体内肾上腺素能神经递质异常, 或者其在网状—丘脑轴内的传递发生障碍, 这个轴包括脑桥、中脑网状激活系统, 及散布在丘脑的投射系统。这些儿童对感觉刺激容易习惯, 然后不断寻求新的刺激。因此增强唤醒的拟交感神经药物可以减少多动症状^[7]。

心理测量有助于区分 MBD 与正常儿童。早期应用视觉—运动测验, 斯坦福—比内测验; 以及后来应用韦氏儿童智力测验 (WISC-R), H-R 神经心理成套测验, 最近应用 Woodcock-Johnson 的认知与成就测验。一般问题儿童和正常儿童在以上测验中的得分有显著差异^[8]。

Bradley 证明 MBD 儿童的脑电图 (EEG) 异常, 主要表现为 EEG 变慢。Knott 等人也提出儿童的行为障碍以及后期发展成人格障碍者 EEG 均发生普遍变慢^[9]。

20 世纪 70 年代, 多数学者认为 MBD 的概念太广泛, 应对发生在儿童身上的异常现象作更深入的研究, 就需要更具体的分类。美国精神病诊断统计手册 (DSM-III) 中, 把其分为四个类型: 1. 注意力缺陷 (ADD) 2. 注意力缺陷伴多动症 (ADHD) 3. 行为障碍 (CD) 4. 学习困难 (失能) (LD)。根据脑半球定位理论, 又可将学习失能分为许多亚型, 包括感觉和认知障碍。感知觉障碍有听觉、视觉、触觉—运动觉、心理语言学障碍和学习障碍, 后者包括数学、阅读、拼写、写作及认知智能障碍等。一个儿童可能属于以上任一种类型, 或是几种类型的综合。所有多动症的儿童都伴有注意力缺陷。单纯注意力缺陷者可能不伴有多动, 他们能在教室里坐较长时间, 但注意力不集中, 注意广度较差。特殊性学习失能者可能有阅读困难、计算困难, 右半球综合症—言语韵律缺失, 这些患儿能够或选择性地集中注意力。行为障碍的儿童可能伴有或不伴有神经病理学问题, 可能有或不存在注意力缺陷、

作者单位: 1 空军总医院健康咨询中心 (100036) 2 首都师范大学 (100037) 3 空军航空医学研究所 (100036)

作者简介: 李革新 (1950—), 女, 副主任医师。

多动和学习失能,此现象常常与家庭破裂有关^[10]。

对患儿确定分类诊断非常重要,因为这将涉及到用什么方法治疗最有效。单纯注意力缺陷儿童对 EEG 生物反馈训练非常有效;多动症儿童应用 EEG 生物反馈也有效,但在治疗期间最好配合药物(拟交感药物),以期能较快地控制症状;对特殊性学习失能儿童不能把生物反馈训练作为主要治疗手段,但可作为辅助治疗手段;生物反馈对行为障碍者所起的作用比其他三种障碍都小,常常需要行为矫治和家庭配合治疗。

Lubar 对 ADHD 儿童作了一个神经学解释,即当人处于安静状态时,占统治地位的 EEG 活动是在 α 和 θ 范围,但当人兴奋时,EEG 活动向 14Hz 以上的 β 活动转移。多动症特别是有注意力缺陷儿童的 EEG 很少产生 14Hz 以上的 β 活动,而主要是 4~8Hz 的脑电活动。继 Stermann 的工作之后,Lubar 也开始用感觉运动节律(SMR)训练癫痫病人。此时他注意到这些患癫痫的中学或大学生不仅能控制癫痫发作,而且注意力比以前集中,学习也专心了。接着他对一名 8 岁 11 个月的多动症儿童进行 SMR 脑电生物反馈训练。训练期间该儿童的 SMR 增加了 3 倍,额下肌电(EMG)减少了 50%。有两名观察者在教室里观察他在课堂里的表现,(孩子不知道观察者的身份),发现他寻找刺激、玩小东西、走出座位的行为减少,注意力增加,学习成绩上升,反抗行为减少,表现得非常合作。至此,Lubar 又用倒退训练法,训练该患儿抑制 SMR,增加 4~7Hz θ 波。经过 35 次训练后,患儿的 SMR 退回到以前水平,并且在学校的行为也恶化,走出座位的次数增加,不合作,注意广度缩小,寻找刺激并作小动作,原先的进步均丧失了。然后,Lubar 又训练该儿童抑制 θ 波,形成 SMR,经 28 次训练后,症状又明显改善。最后让患儿停服药物,他仍能保持进步。长期随访,这个孩子不用药物一直表现很好^[11]。

Lubar 发现 SMR 脑电生物反馈训练对多动症有明显改善,而对注意缺陷影响较小。注意缺陷和阅读拼音困难而不伴有多动症儿童的 EEG 产生过度 4~8Hz 的 θ 活动,而 β 波缺乏。他训练这部分儿童抑制 θ 活动产生 SMR,再抑制 θ 活动产生 β 活动,此时这些儿童的学习成绩明显进步。他将这一成果扩大到临床,训练了 250 名 ADHD 儿童(8~12

岁),训练组儿童和与之匹配的对照组儿童,经韦氏儿童智力测验,言语智商增加了 12 个百分点,操作智商增加 8 个百分点。其中一名 13 岁男孩子接受生物反馈训练后,总智商增加了 25 个百分点。Metropolitan 成就测验得分,训练组也比对照组明显提高($t=2.21, P<0.05$)^[11]。

Carter 等人也训练儿童产生 β 活动,训练左脑半球增加 β 活动,儿童的言语智商比操作智商提高得多;训练右脑半球增加 β 活动,操作智商比言语智商提高得多,此结果说明生物反馈训练作用可能是半球所特有的。

Lubar 追踪这些接受脑电生物反馈训练的儿童到青春期和进入成年期。他坚信训练的成果不是暂时的,如果生物反馈技术和学术训练相结合,迁移到课堂环境里,则效果是持久的。孩子获得成功,受到学校表扬及父母的赞许,更强化巩固了他们的进步,这对训练也是个正反馈作用^[11]。

Lubar 又开展了应用 β 和 θ 训练的多中心同步研究。另外还开展了另外两项研究;其一是应用事件相关电位(ERP)区分 ADHD—学习失能(LD)与对照组儿童。他应用单纯声音刺激(靶刺激为随机出现的高音,非靶刺激是低音),发现 P_3 成分减少和晚成分发育差,特别在 F_2 点是 ADHD—LD 组与正常组的主要区别。之后又用语义刺激,要求儿童鉴别名词和动物的名字(靶刺激为动物的名字),ADHD—LD 与正常组的差别再次出现,特别是 P_3 和晚成分, N_1 成分也发现了差别。其次他还应用执行困难/容易的视觉任务(容易视觉任务为区分字母 O 与 Z,困难视觉任务为区分小写字母 b 和 d,)也得到了类似的结果。Lubar 认为深入研究有可能揭示 LD 儿童的诵读困难、计算困难或其他特殊学习失能者的大脑信息加工特征。

Lubar 还把 16 通道脑电地形图应用于此项研究,结果发现在大脑皮层区有许多区分 ADHD 儿童和正常组儿童的差别。同时他还发现天才组与正常组也有重要差别^[12]。

脑电生物反馈治疗 ADHD 需要时间比较长。一般肌肉紧张型头痛应用生物反馈训练 10~20 次就能奏效,而 ADD 则需要 40~80 次,而且必须要学校、家长配合,孩子的进步是循序渐进的,且需追踪较长时间。加之生物反馈仪器价格较贵,这都是实际问题。然而经过治疗的孩子没有一位症状恶化

的^[13]。Lubar 追踪一部分人到成年,发现他们在大学或工作岗位仍然很正常,说明疗效是稳固的。Lubar 认为在治疗期间给孩子一些反馈,如训练操作曲线图,心理测验成绩,学习成绩的变化等级或百分点,将能增加患儿的信心,使治疗坚持下去^[14]。

应用 EEG 生物反馈治疗注意力缺陷伴多动,单纯注意力缺陷,多动症及学习困难已展现一个美好的前景。这种治疗方法对患儿及其家庭产生重大影响,使患儿通过治疗取得学业上的进步,在复杂的未来世界中发挥作用。

参考文献

- 1 Lubar JF. Neocortical dynamics: implication for understanding the role of neurofeedback and related techniques for the enhancement of attention. *Applied Psychophysiology*, 1997, 22 (2): 101 - 122
- 2 Lubar JF. Discourse on the development of EEG diagnostics and biofeedback for attention-deficit/hyperactivity disorders. *Biofeedback and self-Regulation*, 1991, 16 (3): 201 - 225
- 3 Mann CA, Lubar JF, et al. Quantitative analysis of EEG in boys with attention-deficit-hyperactivity disorder: controlled study with clinical implications. *Pediatric Neurology*, 1992, 8 (1): 30 - 36
- 4 Amen D A, Paldi JH, Thisted RA. Evaluating with brain SPECT imaging. Paper presented at the meeting of the American Psychiatric Association. 1993. P26 - 29
- 5 Henriques JB, & Davidson R J. Left frontal hypoactivation in depression. *Journal of Abnormal Psychology*, 1991, 100: 534 - 545
- 6 Lubar JF, Deering WM. Behavioral approaches to neurology. Academic Press, 1981
- 7 Lubar JF, Swartwood MO, Swartwood JN, et al. Evaluation of the effectiveness of EEG neurofeedback training for ADHD in a clinical setting as measured by changes in T. O. V. A. scores, behavioral ratings, and WISC-R performance. *Biofeedback and self-Regulation*, 1995, 20: 83 - 99
- 8 Lubar JF, Swartwood MO, Swartwood JN, et al. Quantitative EEG and auditory event-related potentials in the evaluation of Attention-Deficit/Hyperactivity disorder: Effects of methylphenidate and implications for neurofeedback training. *Journal of Psychoeducational Assessment (Monograph Series Advances in Psychoeducational Assessment) Assessment of Attention-Deficit/Hyperactivity disorder*, 1995, P143 - 204
- 9 Martin JH. The collective electrical behavior of cortical neurons: The electroencephalogram and the mechanisms of epilepsy. In Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM (Eds.), *New York: Elsevier. Principles of Neural Science*, 1991, P777 - 791
- 10 Matochik JA, Liebenauer LL, King AC, et al. Cerebral glucose metabolism in adults with attention-deficit hyperactivity disorder after chronic stimulant treatment. *American Journal of Psychiatry*, 1994, 151: 658 - 664
- 11 Nunez PL. Toward a physics of neocortex. In Nunez PL. (Ed.), *New York: Oxford University Press. Neocortical Dynamics and Human EEG Rhythms*, 1995, P68 - 132
- 12 Lubar JF, Gross DM, Shively MS, et al. Differences between normal, learning disabled and gifted children based upon an auditory evoked potential task. *Int J Psychophysiol*, 1990, 14: 40 - 81
- 13 Matousek M, Rasmussen P, Gillberg C. EEG frequency analysis in children with so-called minimal brain dysfunction and related disorders. *Adv Biol Psychiatry*, 1984, 15: 102 - 8
- 14 John ER, Pritchep LS, Fridman J, et al. Neurometrics: computer-assisted differential diagnosis of brain dysfunction. *Science*, 1988, 239: 162-169

(2001-06-18 收稿)

(上接第 32 页)

据采集及控制系统,系统电路简单实用,功耗低,体积小,有较高的性能价格比,特别适合于小型便携式医学仪器的开发。

参考文献

- 1 孙涵芳,主编. Intel 16 位单片机. 北京航空航天大学出版社, 1995 年
- 2 张卫杰,魏震生,路平. 基于 80C196KC 微处理器的高速串行通讯. *电子技术应用*, 2000, 26 (1): 50

(2000-11-27 收稿, 2001-02-17 修回)

作者: 李革新, 武斌, 王玉红
作者单位: 李革新(空军总医院健康咨询中心, 100036), 武斌(首都师范大学, 100037), 王玉红(空军航空医学研究所, 100036)
刊名: 北京生物医学工程 
英文刊名: BEIJING BIOMEDICAL ENGINEERING
年, 卷(期): 2002, 21(1)
被引用次数: 2次

参考文献(14条)

1. Lubar JF Neocortical dynamics: implication for understanding the role of neurofeedback and related techniques for the enhancement of attention 1997(02)
2. Lubar JF Discourse on the development of EEG diagnostics and biofeedback for attention-deficit/hyperactivity disorders 1991(03)
3. Mann CA, Lubar JF Quantitative analysis of EEG in boys with attention-deficit-hyperactivity disorder: controlled study with clinical implications 1992(01)
4. Amen D A, Paldi JH, Thisted RA. Evaluating with brain SPECT imaging 1993
5. Henriques JB, Davidson R J Left frontal hypoactivation in depression 1991
6. Lubar JF, Deering WM Behavioral approaches to neurology 1981
7. Lubar JF, Swartwood MO, Swartwood JN Evaluation of the effectiveness of EEG neurofeedback training for ADHD in a clinical setting as measured by changes in T. O. V. A. scores, behavioral ratings, and WISC-R performance 1995
8. Lubar JF, Swartwood MO, Swartwood JN Quantitative EEG and auditory event-related potentials in the evaluation of Attention-Deficit/Hyperactivity disorder: Effects of methylphenidate and implications for neurofeedback training 1995
9. Martin JH The collective electrical behavior of cortical neurons: The electroencephalogram and the mechanisms of epilepsy 1991
10. Matochik JA, Liebenauer LL, King AC Cerebral glucose metabolism in adults with attention-deficit hyperactivity disorder after chronic stimulant treatment 1994
11. Nunez PL Toward a physics of neocortex 1995
12. Lubar JF, Gross DM, Shively MS Differences between normal, learning disabled and gifted children based upon an auditory evoked potential task 1990
13. Matousek M, Rasmussen P, Gillberg C EEG frequency analysis in children with so-called minimal brain dysfunction and related disorders 1984
14. John ER, Pritchep LS, Fridman J Neurometrics: computer-assisted differential diagnosis of brain dysfunction 1988

引证文献(2条)

1. 王珏, 魏娜, 张彤, 兰海 注意力缺陷障碍伴多动症诊断技术的现状与展望[期刊论文]-中国康复医学杂志 2004(5)
2. 王浩 注意力缺陷多动障碍的研究现状[期刊论文]-中国临床康复 2004(36)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_bjswyxgc200201023.aspx

授权使用: 重庆大学(cqdx), 授权号: d104284d-10df-4822-a4db-9e260149fcdd

下载时间: 2010年11月6日