

# IVA-CPT 与脑电神经电生理检测对 ADHD 诊断的比较

汤艳清<sup>1,2</sup>, 李艳苓<sup>\*</sup>, 杨华彬<sup>\*\*</sup>, 谢光荣<sup>2</sup>, 孙刚<sup>\*</sup>

(1.中国医大医学心理学与精神医学教研室,辽宁 沈阳 110001;2.湘雅二医院精研所,湖南 长沙 410011)

**【摘要】** 目的:通过整合视听连续执行测试(IVA-CPT)和脑电神经电生理检测,探讨两种辅助诊断方法在 ADHD 诊断中的差异,为临床上选择 ADHD 辅助诊断方法提供参考。方法:对 113 名儿童进行整合视听连续执行测试和脑电神经电生理检测,以为参照标准,计算出各自的灵敏度、特异度、误诊率、漏诊率。结果:IVA-CPT 诊断 ADHD 的灵敏度为 92.54%,特异度为 76.09%,误诊率为 23.91%,漏诊率为 7.46%。脑电神经电生理检测诊断 ADHD 的灵敏度为 83.58%,特异度为 82.61%,误诊率为 17.39%,漏诊率为 16.42%。结论:相对而言,IVA-CPT 的灵敏度和误诊率较高,特异度和漏诊率较低,脑电神经电生理检测的特异度和漏诊率较高,灵敏度和误诊率较低。

**【关键词】** 注意缺陷多动障碍;诊断方法;灵敏度;特异度

中图分类号:G449.7

文献标识码:A

文章编号:1005-3611(2005)01-0094-02

## A Comparison of IVA-CPT and EEG Biofeedback on Diagnosis for Children with ADHD

TANG Yan-qing, LI Yan-ling, YANG Hua-bin, et al

Medical Psychological and Psychiatric Department of China Medical University, ShenYang 110001, China

**【Abstract】 Objective:** To assess the diagnosis value of applying integrated visual and auditory continuous performance task(IVA-CPT) and EEG biofeedback on children with attention-deficit-hyperactivity disorder(ADHD), and provide information for assisting diagnosis of ADHD. **Methods:** 113 children with ADHD were tested with IVA-CPT and EEG biofeedback. The sensitivity, specificity, misdiagnosis rate and missed diagnosis rate of these two methods were assessed according to the criteria of DSM-IV. **Results:** The sensitivity of IVA-CPT for the diagnosis of children with ADHD was 92.54, the specificity was 76.09%, misdiagnosis rate was 23.91% and missed diagnosis rate was 7.46%. And the sensitivity of EEG biofeedback for the diagnosis of children with ADHD was 83.58%, the specificity was 82.61%, misdiagnosis rate was 17.38 and missed diagnosis rate was 16.42%. **Conclusion:** Relatively, for diagnosis of children with ADHD, sensitivity is higher and missed diagnosis rate is lower, specificity of EEG biofeedback is higher and misdiagnosis rate is lower.

**【Key words】** ADHD; IVA-CPT; EEG biofeedback; Sensitivity; Specificity

注意缺陷多动障碍(attention deficit hyperactivity disorder, ADHD) 是儿童期最常见的精神障碍之一<sup>[1]</sup>。既往,我国临床医师对 ADHD 儿童的诊断主要根据父母及教师提供的病史来确诊,属回顾性诊断。由于每位家长的理解与观察角度不同,使 ADHD 患儿的诊断存在较大的随意性,缺乏现症诊断的工具和手段<sup>[2]</sup>。近来,已有研究显示,整合视听连续执行测试(integrated visual and auditory continuous performance test, IVA-CPT) 和脑电神经电生理检测对 ADHD 有辅助诊断价值<sup>[2,3]</sup>。本研究通过对 IVA-CPT 与脑电神经电生理检测的结果进行比较,探讨两种辅助诊断方法在 ADHD 诊断中的差异,为临床上选择 ADHD 辅助诊断方法提供参考。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

2003 年 10 月至 2004 年 5 月到鞍山市中心医院心理科多动症门诊就诊的儿童,经一名精神科副主任医师筛查,排除神经系统器质性疾病、广泛性发育障碍、精神发育迟滞、癫痫、精神病性障碍、听觉异常和视觉异常等疾病,共 113 例,其中男 88 例,女 25 例。年龄 6-14 岁,平均年龄为 10.21±2.74 岁。

### 1.2 方法

按照美国精神障碍诊断与统计手册第 4 版(DSM-IV)的诊断标准,确诊 ADHD 67 例,排除 ADHD 46 例。采用南京伟思公司引进的美国 Braintrain 公司生产的 IVA-CPT 测试仪和美国瑞菲尔德公司生产的 A620 全自动脑功能诊断治疗仪对所有儿童进行 IVA-CPT 与脑电神经电生理检测。

IVA-CPT 测试是通过反复的声音和视觉刺激,测查受试者的反应情况,其中包括 4 个认知变量:遗漏(靶目标遗漏的数目)、错击(对非靶目标反应的数目)、反应时(反应速度、认知加工速度)、稳定性(前后反应时变化),以及 28 个与认知变量相关的商数

\* 辽宁鞍山市中心医院心理科

\*\* 广东中山市博爱医院儿科

指标<sup>[3]</sup>。

IVA-CPT 对 ADHD 的诊断标准是:在理解商数尺度正确率>60%的前提下,符合下列三项中的任意一项可诊断为 ADHD:① 综合尺度反应控制商数(FRCQ)、综合尺度注意力商数(FAQ)、听觉反应控制商数(ARCQ)、视觉反应控制商数(VRCQ)、听觉注意力商数(AAQ)、视觉注意力商数(VAQ)中的任何一个商数值<80;② 综合尺度反应控制商数(FRCQ)、综合尺度注意力商数(FAQ)、听觉反应控制商数(ARCQ)、视觉反应控制商数(VRCQ)、听觉注意力商数(AAQ)、视觉注意力商数(VAQ)中的任何一个商数值在 80~85 之间,并且多动商数<85 或理解商数<85;③ 谨慎商数、一致性商数、毅力商数、警惕商数、注意集中商数、速度商数中的任何一个商数值<75,并且有 ADHD 症状的病史。上述标准以外的儿童可以排除 ADHD。

脑电神经电生理检测对 ADHD 的诊断标准是: $\theta$  波(4~8Hz)与  $\beta$  波(13~32Hz)的比值>2.00,提示为 ADHD, $\theta$  波(4~8Hz)与  $\beta$  波(13~32Hz)的比值 $\leq$  2.00,可以考虑排除 ADHD。

## 2 结 果

### 2.1 两种方法的诊断结果

2.1.1. IVA-CPT 的诊断结果 用 IVA-CPT 诊断出 ADHD 73 例,与 DSM-IV 诊断结果一致的 62 例,不一致的 11 例。用 IVA-CPT 排除 ADHD 40 例,与 DSM-IV 诊断结果一致的 35 例,不一致的 5 例。

2.1.2 脑电神经电生理检测的诊断结果 用脑电神经电生理检测方法诊断出 ADHD 64 例,与 DSM-IV 诊断结果一致的 56 例,不一致的 8 例。用脑电神经电生理检测排除 ADHD 49 例,与 DSM-IV 诊断结果一致的 38 例,不一致的 11 例。

### 2.2 两种诊断方法的灵敏度与特异度比较

以 DSM-IV 为参照标准,IVA-CPT 诊断 ADHD 的灵敏度(真阳性率)为 92.54%,特异度(真阴性率)为 76.09%,误诊率(假阳性率)为 23.91%,漏诊率(假阴性率)为 7.46%。

以 DSM-IV 为参照标准,脑电神经电生理检测诊断 ADHD 的灵敏度(真阳性率)为 83.58%,特异度(真阴性率)为 82.61%,误诊率(假阳性率)为 17.39%,漏诊率(假阴性率)为 16.42%。

## 3 讨 论

连续执行测试(continuous performance test, CPT)

是将注意缺陷多动障碍儿童与正常儿童区别开来的最为可信的心理学测试方法<sup>[4]</sup>。其测试的认知功能除了持续注意和反应控制能力外,没有其他认知因素的干扰<sup>[5]</sup>。整合视听连续执行测试(integrated visual and auditory continuous performance test, IVA-CPT)是 CPT 的一种。陈一心等<sup>[3]</sup>的研究结果显示,按照 IVA-CPT 的诊断标准,检出 ADHD 病人 150 例,符合中国精神障碍分类与诊断标准第 3 版(CCMD-III)中 ADHD 诊断标准的 136 例,占 90.7%。认为 IVA-CPT 对 ADHD 有辅助诊断意义。

大量的脑电图研究显示,ADHD 儿童的  $\theta$  波活动增多, $\beta$  波活动减少<sup>[6]</sup>。钟昆等<sup>[2]</sup>的研究结果显示,按照 CCMD-III 的标准诊断出 ADHD 儿童 47 例中,用脑电神经电生理检测方法诊断出 ADHD 41 例,阳性吻合率为 87.23%。认为用脑电神经电生理检测辅助 ADHD 的诊断,其结果较令人满意。

以上两项研究是以 CCMD-III 为参照标准,从不同的角度分别探讨了 IVA-CPT 和脑电神经电生理检测两种诊断方法对 ADHD 诊断的阳性符合率问题。本项研究是以 DSM-IV 为参照标准,不仅探讨了两种诊断方法对 ADHD 诊断的阳性符合率,也探讨了其阴性符合率。研究结果显示,以 DSM-IV 为参照标准,相对而言,IVA-CPT 的灵敏度和误诊率较高,特异度和漏诊率较低,脑电神经电生理检测的特异度和漏诊率较高,灵敏度和误诊率较低。

IVA-CPT 是通过认知功能检测来判断是否有 ADHD 的,其阳性者除 ADHD 外,还包含有其他的认知功能缺陷<sup>[3]</sup>,因此灵敏度和误诊率较高,特异度和漏诊率较低。脑电神经电生理检测是通过电生理学技术来判断是否有 ADHD 的,病因学<sup>[7]</sup>和神经生物学<sup>[6]</sup> 研究显示,ADHD 的病因及发病机制是复杂的,与许多因素相关,脑电神经电生理的改变只是多种因素之一,因此其特异度和漏诊率偏高,灵敏度和误诊率偏低。在临床应用中,为了提高灵敏度,降低漏诊率,可将两种诊断方法并联使用。为了提高特异度,降低误诊率,可将两种诊断方法串联使用。将这两种方法结合起来用于 ADHD 的辅助诊断,会提高 ADHD 诊断的准确性。另外对 ADHD 治疗的疗效观察二者都具有参考价值。

### 参 考 文 献

- 1 刘津,王玉凤.注意缺陷多动障碍的治疗进展.中华精神科杂志, 2001, 34: 247-249
- 2 钟昆,文红.注意缺陷多动障碍儿童的脑电生物指标变化调查.中国行为医学科学, 2003, 12: 377

(下转第 90 页)

国外 fTCD 的研究发现言语任务能引出左半球 BFV 显著的偏侧化,而视觉空间任务能引出右半球 CBFV 显著的偏侧化<sup>[1]</sup>,并且 fTCD 检测结果的可靠性被许多研究所证明<sup>[8-15]</sup>。

本研究发现 3 个认知任务均引出双侧 CBFV 的增加,并且和完成任务前的休息期相比有显著统计学意义;计算 LI 发现 3 个视觉空间任务均引出了显著的 CBFV 右侧偏侧化。我们的结果和当前神经心理学认为右利手者,左半球以管理言语方面的功能为主,而右半球和非言语和视空间功能有较密切关系的理论一致,和国外相关 fTCD 研究结果一致<sup>[1]</sup>。

视觉搜寻、符号-数字模式测验和图画填充 3 个任务诱导出的 CBFV 的右半球偏侧化,其中以图画填充引出的偏侧化幅度最大,这可能和该任务需要整体空间感知有关。

大多数以前的研究未能得到或报道关于受试者表现的数据,尽管有表现质量和血流相关的假说<sup>[14]</sup>。我们想评估表现质量和 CBFV 之间的关系和我们相信实验完成后再回答问题不可靠,所以我们在激活时评估我们的受试者表现质量,在视觉搜寻和图画填充任务中,受试者被要求给出双侧的运动反应,以避免单独激活某一侧运动皮质;在符号-数字模式测验任务中,要求受试者小声说出答案,在实验中未发现小声说话干扰可见的多普勒频谱。尽管设法评估实际的表现质量,但没有发现表现质量和 CBFV 变化之间有显著关系。本文的结果和 Vingerhoets<sup>[1]</sup>观测的结果一致。

总的说来,本研究发现和当前的神经心理学的认知功能半球偏侧化的理论和国外功能 TCD 的研究是一致的。需要整体空间感知的任务引出的右半球偏侧化最为显著。性别作为一个独立因素,未对任务所诱导的 CBFV 的变化产生显著影响。此外,我们发现表现质量和 CBFV 变化之间无关联,这提示了试图解决一个特殊任务的过程激活了脑的特殊区域,而不是最终的结果正确与非来激活大脑皮层。

#### 参 考 文 献

- 1 Vingerhoets G, Stroobant N. Lateralization of cerebral blood flow velocity changes during cognitive tasks; a simultaneous bilateral transcranial Doppler study. *Stroke*. 1999, 30 (10):

2152-58

- 2 汪向东,王希林,马弘. 心理卫生评定量表手册. 中国心理卫生杂志社. 1999
- 3 李心天. 中国人的左右利手分布. *心理学报*, 1983, 15 (3): 268-276
- 4 华扬. 实用颈动脉与颅脑血管超声诊断学. 科学出版社, 2002
- 5 Robert J, Sember G. *Cognitive Psychology*. Harcourt Brace College Publishers, 1996. 86-93
- 6 汤慈美,王新德主编. 神经心理学. 人民军医出版社, 2001. 325
- 7 Gregory G, Brown, James R, et al. Cerebral blood flow and neuropsychological asymmetries in unilateral stroke. *Stroke*, 1991, 22: 1384-1388
- 8 Rihs F, Sturzenegger M, Gutbrod K, et al. Determination of language dominance: Wada test confirms functional transcranial Doppler sonography. *Neurology*, 1999, 52: 1591-1596
- 9 Knake S, Haag A, Hamer H.M, et al. Language lateralization in patients with temporal lobe epilepsy: a comparison of functional transcranial Doppler sonography and Wada test. *Neuroimage*, 2003, 19: 1228-1232
- 10 Knecht S, Deppe M, Ebner A. Noninvasive determination of language lateralization by functional transcranial Doppler sonography: a comparison with the Wada test. *Stroke*, 1998, 29: 82-86
- 11 Deppe M, Knecht S, Papke K, et al. Assessment of Hemispheric Language Lateralization: A Comparison Between fMRI and fTCD. *Journal of Cerebral Blood Flow and Metabolism*, 2002, 20: 263-268
- 12 Stroobant N, Vingerhoets G. Test-retest reliability of functional Transcranial Doppler Sonography. *Ultrasound in Med & Biol*, 2001, 27: 509-514
- 13 Vingerhoets G, Stroobant N. Reliability and validity of day-to-day blood flow velocity reactivity in a single subject: an fTCD study. *Ultrasound in Med & Biol*, 2002, 28: 197-202
- 14 Schmidt P, Krings T, Willmes K. et al. Determination of cognitive hemispheric lateralization by "functional" transcranial Doppler cross-validated by functional MRI. *Stroke*, 1999, 30: 939-945
- 15 Silvestrini M, Cupini LM, Matteis M, et al. Bilateral simultaneous assessment of cerebral flow velocity during mental activity. *J Cereb Blood Flow Metab*, 1994, 14: 643-648

(收稿日期: 2004-07-31)

(上接第 95 页)

- 3 陈一心, 焦公凯, 王晨阳, 等. 整合视听连续执行测试对认知功能障碍儿童的测试初探. *临床精神医学杂志*, 2003, 13: 265-267
- 4 Corkum PV, Siegel LS. Is the continuous performance test a valuable research tool for use with children with attention-deficit-hyperactivity disorder? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 1993, 34: 1217-1239

- 5 姜荣环, 王玉凤. 脑电生物反馈治疗对 ADHD 儿童认知功能的影响. *中国心理卫生杂志*, 2002, 16: 462-464
- 6 张风华. 注意缺陷多动障碍的神经生物学研究进展. *中国行为医学科学*, 2001, 10: 629-631
- 7 徐岩, 周晓林, 王玉凤. 注意缺陷多动障碍病因学研究进展. *中国行为医学科学*, 2003, 12: 107-108

(收稿日期: 2004-07-15)