

前庭自旋转试验对眩晕病因的鉴别诊断

刘岳阳 李淑娟 胡文立

摘要: **目的** 探讨前庭自旋转试验(VAT)各项参数对眩晕患者的病因诊断及鉴别诊断的价值。**方法** 收集后循环短暂性脑缺血发作性眩晕(PC-TIV)患者 66 例和前庭周围性眩晕患者 39 例,应用 VAT 测试仪对其进行 VAT 水平、垂直测试。以 VAT 水平和垂直测试的增益等为观测参数,≥1 项异常,即评定该试验为阳性。**结果** 全部试验对象均完成 VAT 水平测试。PC-TIV 组 3 例(4.6%)未完成 VAT 垂直测试。①各项参数综合评定,PC-TIV 组 41 例(62.1%)异常,前庭周围性眩晕组 30 例(76.9%)异常,两组的异常结果的总例数比较,差异无统计学意义($\chi^2 = 2.453, P > 0.05$);②VAT 测试在 PC-TIV 组以增益增高为特征,PC-TIV 组和前庭周围性眩晕组增益增高分别为 22 例(33.3%)和 6 例(15.4%),差异有统计学意义($\chi^2 = 4.038, P < 0.05$);③两组增益降低分别为 2 例(3.0%)和 11 例(28.2%),差异有统计学意义($\chi^2 = 14.322, P < 0.01$);④两组的水平、垂直增益异常分别为 30 例(28.6%, 30/105)和 13 例(12.7%, 13/103),差异有统计学意义($\chi^2 = 7.784, P < 0.01$)。**结论** VAT 在 PC-TIV 组中,以增益增高为主要特征,而前庭周围性眩晕则以增益降低为主,其中水平增益更为敏感。VAT 对前庭系统损伤的定位评估,能够提供有价值的参考依据。

关键词: 眩晕;椎基底动脉供血不足;诊断,鉴别;前庭自旋转试验

doi:10.3969/j.issn.1672-5921.2010.02.006

Application of vestibular autorotation test in patients with vertigo LIU Yue-yang, LI Shu-juan, HU Wen-li. Department of Neurology, Beijing Chao-Yang Hospital, Capital Medical University, Beijing 100020
Corresponding author: HU Wen-li, Email: Huwenli@sina.com

Abstract: **Objective** To investigate the values of various parameters of vestibular autorotation test (VAT) for etiological and differential diagnosis in patients with vertigo. **Methods** Sixty-six patients with posterior circulation-transient ischemic attacks vertigo (PC-TIV) and 39 patients with peripheral vestibular vertigo were recruited. A VAT testing instrument was used for horizontal and vertical VAT tests. Taking the gains of VAT horizontal and vertical tests as the observing parameters, one or more abnormal tests were assessed as positive. **Results** All subjects completed the VAT horizontal test. Three patients (4.6%) in the PC-TIV group had not completed the VAT horizontal test. ①Comprehensive evaluation of all the parameters: 41 patients (62.1%) in the PC-TIV group were abnormal, and 30 patients (76.9%) in the peripheral vestibular disease group were abnormal. There were no significant differences in the total cases with abnormal results between the 2 groups ($\chi^2 = 2.453, P > 0.05$). ②The increased gains of the VAT test in the PC-TIV and vestibular peripheral vertigo groups were 22 (33.3%) and 6 (15.4%) cases, respectively. The difference was statistically significant ($\chi^2 = 4.038, P < 0.05$). ③The decreased gains in both groups were 2 (3.0%) and 11 (28.2%) cases, respectively. The difference was statistically significant ($\chi^2 = 14.322, P < 0.01$). ④The abnormalities of horizontal and vertical gains in both groups were 30 (28.6% and 13 (12.7%) cases, respectively. The difference was statistically significant ($\chi^2 = 7.784, P < 0.01$). **Conclusion** VAT is mainly characterized by high gains in the PC-TIV group, while peripheral vestibular vertigo is mainly characterized by low gains, of those, the horizontal gains are more sensitive. VAT gains may provide some valuable references for the positioning assessment of the vestibular system damage.

Key words: Vertigo; Vertebrobasilar insufficiency; Diagnosis, differential; Vestibular autorotation test

作者单位:100020 首都医科大学附属北京朝阳医院神经内科

通讯作者:胡文立, Email: Huwenli@sina.com

眩晕的病因繁多,临床表现多样,且缺少客观检查技术对其进行鉴别诊断。前庭自旋转试验(vestibular autorotation test, VAT)是一种新型的前庭眼动反射检测方法。自 1985 年来, VAT 在国外被应用于周围性眩晕的常规诊断性筛查,包括顺铂的前庭耳毒性、庆大霉素的耳毒性、听神经瘤性、梅尼埃病性、良性阵发性位置性的眩晕等^[1-5]。但尚缺乏在前庭中枢性眩晕,尤其是应用于诊断后循环的短暂性缺血发作引起眩晕 (posterior circulation-transient ischemic attacks vertigo, PC-TIV) 的报道。因此, 2009 年 7 月—2009 年 9 月,我们应用该技术对 105 例眩晕患者进行检测,探讨其在鉴别引起眩晕的病损是中枢性还是外周性的价值。

1 对象与方法

1.1 对象

共收集首都医科大学附属朝阳医院神经内科诊治的 66 例由后循环缺血引起的短暂性脑缺血发作患者的临床资料,其中男 25 例,女 41 例;年龄为 33 ~ 75 岁,中位数年龄 59 岁。所有入选的患者均经耳鼻喉科会诊排除耳源性眩晕,并行心脏、血液、血管造影及头部 MRI(包括弥散加权成像)检查,符合“中国后循环缺血的专家共识”中后循环缺血的诊断标准^[6],并经 MRI 除外脑梗死。另收集同时期我院耳鼻喉科诊治的前庭周围性眩晕患者 39 例,其中男 9 例,女 30 例;年龄为 22 ~ 78 岁,中位数年龄 42 岁。均根据病史及辅助检查未发现中枢性疾病,并按照文献[7-9]的诊断标准进行病因诊断,包括良性阵发性位置性眩晕(benign paroxysmal positional vertigo, BPPV) 15 例,梅尼埃病 10 例,前庭神经炎 4 例,慢性中耳炎伴眩晕 5 例,听神经瘤 2 例,突发性耳聋伴眩晕 3 例。

1.2 VAT 检查

采用美国 WSR 公司(Western System Research, Inc)研制的前庭自动旋转测试仪。操作者经过 2 周的培训,正确掌握操作技术,达到标准,并采用单盲法评价受试者的各项参数。

1.2.1 检测原理: VAT 检测是根据高频旋转刺激的原理,利用计算机系统在高频范围(2.0 ~ 6.0 Hz)内检测前庭眼动反射,并利用测得的数据,计算出前庭眼动反射的增益和相移,从而客观地反映出患者的状态。

1.2.2 检测方法:检测时,将传感器头套戴在受检者头上,经传感器记录眼部和头部的运动。受检者

眼睛盯住视靶,随旋律从低频到高频晃动头部,只诱发慢相。VAT 在水平和垂直方向各重复 3 次,每次试验 18 s,前 6 s 的低频数据用于定标,后 12 s 用于各项参数计算。

1.3 分析参数与判断标准

1.3.1 VAT 测试结果判读: VAT 检测显示的曲线图包括:眼位置图、眼速度图、头速度图、增益图、相移图及非对称图,根据这些图形数据及有关图谱,进行判读分析。

1.3.2 分析参数:分为 3 部分,①增益:在相应的频率范围为眼速与头速的比值,是前庭眼动反射的强度指标,分水平和垂直两项。正常时接近 1, > 1 表示增益增高, < 1 表示增益降低。②相移:是在每个频率下输出与输入间的相对时间关系,即眼球移动速度滞后于头部运动速度。代表着前庭系统对刺激的应答速度,分水平和垂直两项。正常的相移为 180°, 0° ~ 180° 表示相移滞后, 180° ~ 360° 表示相移超前。③非对称性:指两侧眼动间的对称性。正常 < ± 10%, 根据 Ewald 第二法则^[10], > 10%, 病变位于右侧; < -10%, 病变位于左侧。

1.4 统计学分析

所有检测结果均输入 Microsoft Excell 2300 电子表格进行整理、分析并储存,应用 SPSS 11.5 统计软件包分析,差异显著性检验采用 χ^2 检验。

2 结果

全部试验对象均完成 VAT 水平测试。PC-TIV 组 3 例(4.6%)未完成 VAT 垂直测试。VAT 测试结果如下。

2.1 VAT 各项参数及综合参数的测试结果

PC-TIV 组(图 1)以 VAT 增益增高为特征,与前庭周围性眩晕组(图 2)比较,差异有统计学意义($\chi^2 = 4.038, P < 0.05$);前庭周围性眩晕组以 VAT 增益降低为特征,与 PC-TIV 组检测结果比较,差异有统计学意义($\chi^2 = 14.322, P < 0.005$);两组 VAT 呈相位延迟和非对称性的例数比较,差异无统计学意义。各项参数综合评定,PC-TIV 组 41 例(62.1%)异常,前庭周围性眩晕组 30 例(76.9%)异常,两组的异常者总例数比较,差异无统计学意义(表 1)。

2.2 VAT 在水平、垂直方向中各项参数测试结果

PC-TIV 组水平增益增高检出率高于前庭周围性眩晕组,水平增益降低检出率低于前庭周围性眩晕组,差异有统计学意义($\chi^2 = 7.039, P < 0.01$; $\chi^2 =$

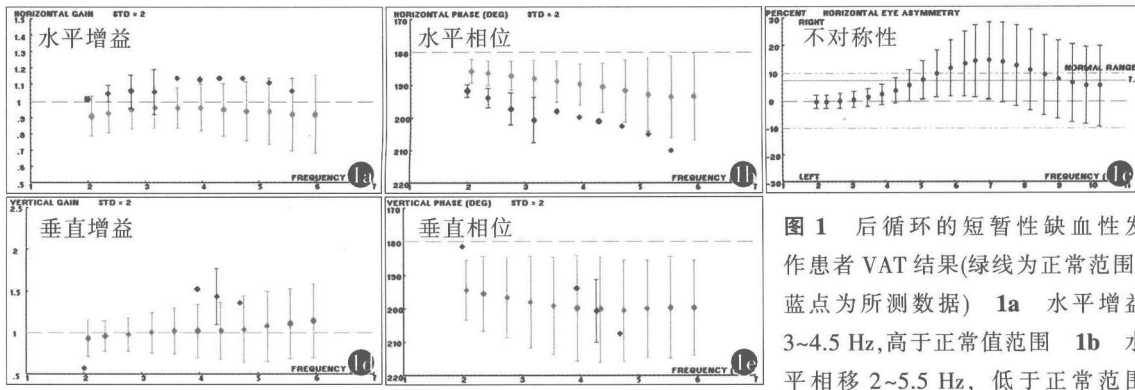


图 1 后循环的短暂性缺血性发作患者 VAT 结果(绿线为正常范围, 蓝点为所测数据) 1a 水平增益 3~4.5 Hz, 高于正常值范围 1b 水平相移 2~5.5 Hz, 低于正常范围

1c 不对称性 6~8.5 Hz, 高于正常值范围 1d 垂直增益正常 1e 垂直相移正常, 提示中枢性前庭损害, 双侧前庭功能不对称, 以右侧损害为主

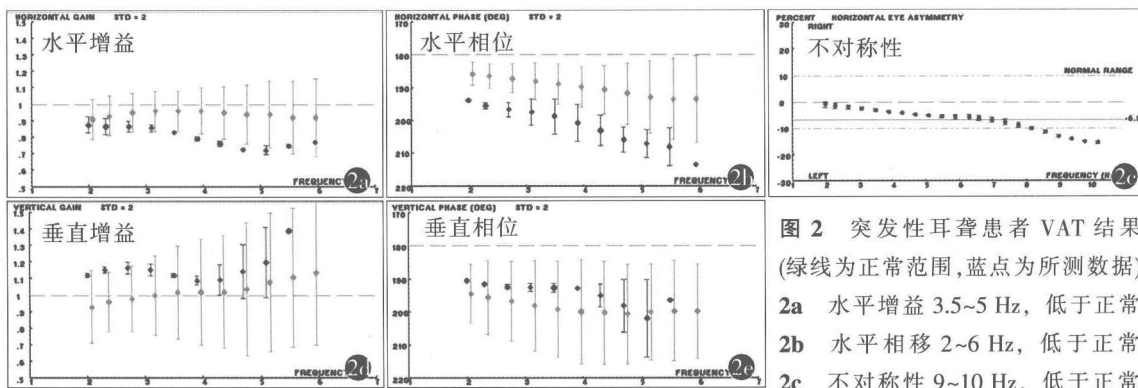


图 2 突发性耳聋患者 VAT 结果 (绿线为正常范围, 蓝点为所测数据) 2a 水平增益 3.5~5 Hz, 低于正常 2b 水平相移 2~6 Hz, 低于正常 2c 不对称性 9~10 Hz, 低于正常

2d 垂直增益正常 2e 垂直相移正常, 提示前庭功能外周性损害, 双侧前庭功能不对称, 以左侧损害为主

10.504, $P < 0.005$)。此外, 两组检出率最高的均为相位延迟(无论水平还是垂直), 但差异无统计学意义(表 2)。

2.3 VAT 水平和垂直测试结果

本研究所有患者的水平增益和垂直增益异常分别为 30 例(28.6%, 31/105)和 13 例(12.7%, 13/103), 差异有统计学意义($\chi^2 = 7.784, P < 0.01$)。两组的相位延迟比较, 差异无统计学意义($\chi^2 = 2.968, P > 0.05$)。

表 1 两组 VAT 各项参数及综合参数的测试结果[例数(%)]

项目	阳性			χ^2 值
	PC-TIV 组 (n=66)	前庭周围性 眩晕组(n=39)	合计 (n=105)	
增益增高	22(33.3)	6(15.4)	28(26.7)	4.038 ^a
增益降低	2(3.0)	11(28.2)	13(12.4)	14.322 ^a
相位延迟	39(59.1)	23(59.0)	62(59.1)	0
非对称性	17(25.8)	11(28.2)	28(26.7)	0.075
各项综合	41(62.1)	30(76.9)	71(67.6)	2.453

注:^a $P < 0.05$

3 讨论

VAT 是一项水平及垂直方向的高频前庭眼动反射测试, 用于客观检测平衡紊乱症状, 是一种新的前庭功能检测手段。其所检测的 2.0~6.0 Hz 的高频区符合人日常生活中真实的功能状态^[11], 排除了眼动快相的影响。因此, VAT 可连续监测前庭眼动的慢相, 更适用于判断前庭功能。

3.1 VAT 结果分析

本研究发现, VAT 在 PC-TIV 组以增益增高为特征, 而前庭周围性眩晕组则以增益降低为特征。显示 VAT 增益指标的变化, 可以为前庭系统损害的定位提供参考信息, 其中水平增益更为敏感。VAT 相位和非对称性阳性检出率较高, 但两组的异常率相近。说明前庭眼动反射弧中任意环节的病变, 无论中枢还是外周, 均可以产生异常。因此适宜评估前庭系统病变。

本研究两组的水平、垂直增益异常间的差异具有统计学意义, 而单独垂直增益相比较, 差异无统计学意义, 这与陈太生等^[12]的报道不相符。可能与 VAT 检测的垂直指标相对水平指标不十分敏感有

表 2 两组水平、垂直方向中各项参数测试结果[例数, %]

项目	水平检测			组间 χ^2	垂直检测[例数(%)]			组间 χ^2 值
	PC-TIV (n=66)	组前庭周围性眩晕组 (n=39)	合计 (105)		PC-TIV (63)	组前庭周围性眩晕组 (39)	合计 (102)	
增益增高	17(25.8)	2(8.1)	19(18.1)	7.039 ^a	7(11.1)	4(10.3)	11(10.8)	0.003
增益降低	2(3.0)	9(23.1)	11(10.4)	10.504 ^a	0(0)	2(5.1)	2(1.9)	3.450
相位延迟	29(43.9)	15(38.5)	44(41.9)	0.302	19(30.2)	12(30.8)	31(30.4)	0.046
非对称性	17(25.8)	11(28.2)	28(26.7)	0.750				

注:^aP<0.01

关。因为水平和垂直前庭眼动反射表现类型的特点就是差异较大。也可能与受检者协调能力差、配合欠佳有关。

3.2 PC-TIV

前庭系统对缺血十分敏感,郭英和周惠芳^[13]分析证实,椎-基底动脉短暂性缺血发作会影响视动中枢功能。因视动中枢通过小脑绒球叶监测视觉信号调控前庭眼动反射的误差,故小脑病变会导致前庭眼动反射亢进^[14]。本研究表明,PC-TIV 组 VAT 增益增高,考虑小脑缺血影响前庭眼动反射。在 PC-TIV 患者中出现增益的降低,则可能与小脑前下动脉的分支迷路动脉受累有关。根据椎-基底动脉功能障碍的部位不同,可将 PC-TIV 患者分为累及前庭神经核和内耳,引发中枢性眩晕和周围性眩晕。当然,PC-TIV 的发病机制尚存在不少待解决的问题^[6]。

3.3 与前庭周围疾病的鉴别

VAT 检测对前庭周围疾病的研究,国内外均较为广泛和深入。①BPPV:我们研究的 15 例 BPPV 患者中,12 例表现为垂直相位延迟及水平增益正常。以往报道表明,上述指标异常诊断 BPPV 的特异性高达 87%,考虑与 BPPV 最常累及后半规管有关^[5]。②梅尼埃病:研究的 10 例梅尼埃病患者中,5 例表现为水平增益和相位基本正常,垂直增益增高、垂直相位延迟增加。此异常表现与 Belafsky 等研究相符^[15];但仍有 50% 的患者不符合上述表现,考虑可能与患者处于不同发病阶段有关。③前庭神经炎:研究的 4 例前庭神经炎患者的前庭功能低下,均在 3.5 Hz 以上,表明前庭系统存在着频段特性,患者可能只在某个或某些频段出现损害,而不表现为全频段的损害,与文献报道相符^[16]。④听神经瘤:研究的 2 例听神经瘤患者均在高频率(6~10 Hz)显现水平非对称性的异常,与 O'Leary 等^[3]的研究一致,他

们在进一步分析非对称性与听神经瘤的大小之间的关系时,发现两者之间呈线性相关性,即肿瘤越大、非对称性亦越大。

VAT 为眩晕患者早诊断、早治疗提供了无创及客观的检测手段。VAT 不仅有助于检测前庭神经系统和眼动系统的功能状态及有无病损,而且可以判断病损是在中枢还是周围部位。鉴于后 PC-TIA 与脑梗死的界限越来越模糊,后循环缺血逐步涵盖这两个概念,更利于临床操作^[6]。本研究还可进一步完善脑梗死患者的 VAT 检查,扩大 VAT 临床的应用范围,并评估梗死部位。此外,研究发现的频段特异性,尚可进一步被探知,进而全面完整的评价前庭功能。

参考文献

- [1] Kitsigianis GA, O'Leary DP, Davis LL. Active head-movement analysis of cisplatin-induced vestibulotoxicity [J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 1988, 98(1): 82-87.
- [2] O'Leary DP, Davis LL, Li S. Predictive monitoring of high-frequency vestibulo-ocular reflex rehabilitation following gentamicin ototoxicity [J]. *Acta Otolaryngol Suppl*, 1995, 520: 202-204.
- [3] O'Leary DP, Davis LL, Maceri DR. Vestibular autorotation test asymmetry analysis of acoustic neuromas [J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 1991, 104(1): 103-109.
- [4] Koizuka I, Yamakawa J, Naramura H, et al. Time course of vestibular function in patients with Meniere's Disease following vestibular nerve section [J]. *Acta Otolaryngol Suppl*, 1995, 519: 232-237.
- [5] Belafsky P, Gianoli G, Soileau J, et al. Vestibular autorotation testing in patients with benign paroxysmal positional vertigo [J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2000, 122(2): 163-167.
- [6] 中国后循环缺血专家共识组. 中国后循环缺血的专家共识 [J]. *中华内科杂志*, 2006, 45(9): 786-787.
- [7] Bhattacharyya N, Baugh RF, Orvidas L, et al. Clinical

- practice guideline: benign paroxysmal positional vertigo [J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2008, 139 (5 Suppl 4):47-81.
- [8] 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志编辑委员会, 中华医学会耳鼻咽喉科学分会. 良性阵发性位置性眩晕的诊断依据和疗效评估[J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2007, 42(3):163.
- [9] 刘钢, 翟翔. 前庭神经元炎引起眩晕的诊断、鉴别诊断及治疗原则[J]. *中国现代神经疾病杂志*, 2005, (5):308-309.
- [10] Kim YS, Lau CG, Jenkins HA, et al. Implications of Ewald's second law for evaluation of vestibular function [J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 1979, 87 (4):453-458.
- [11] O'Leary DP, Davis LL. High-frequency autorotational testing of the vestibulo-ocular reflex[J]. *Neurol Clin*, 1990, 8(2):297-312.
- [12] 陈太生, 王文红, 宋伟, 等. 前庭自旋转试验在椎基底动脉供血不足性眩晕的应用研究[J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2006, 47(10):721-725.
- [13] 郭英, 周慧芳. 视频眼震电图检查在椎基底动脉短暂缺血性眩晕诊断中的意义[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2007, 7(21):639-642.
- [14] Thurston SE, Leigh RJ, Abel LA, et al. Hyperactive vestibulo-ocular reflex in cerebellar degeneration: pathogenesis and treatment[J]. *Neurology*, 1987, 37(1):53-57.
- [15] O'Leary DP, Davis LL. Vestibular autorotation testing of Meniere's Disease[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 1990, 103(1):66-71.
- [16] Wiest G, Demer JL, Tian JR, et al. Vestibular function in severe bilateral vestibulopathy [J]. *Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2001, 71(1):53-57.

(收稿日期:2009-11-11)

(本文编辑:史元)

(上接第 76 页)

- [8] Marioni RE, Stewart MC, Murray GD, et al. Peripheral levels of fibrinogen, C-reactive protein, and plasma viscosity predict future cognitive decline in individuals without dementia [J]. *Psychosom Med*, 2009, 71 (8):901-906.
- [9] Paul J, Strickland S, Melchor JP. Fibrin deposition accelerates neurovascular damage and neuroinflammation in mouse models of Alzheimer's disease [J]. *J Exp Med*, 2007, 204(8):1999-2008.
- [10] Gupta A, Watkins A, Thomas P, et al. Coagulation and inflammatory markers in Alzheimer's and vascular dementia [J]. *Int J Clin Pract*, 2005, 59(1):52-57.
- [11] Marti-Fabregas J, Valencia C, Pujol J, et al. Fibrinogen and the amount of leukoaraiosis in patients with symptomatic small-vessel disease [J]. *Eur Neurol*, 2002, 48(4):185-190.
- [12] Xu G, Liu X, Zhu W, et al. Feasibility of treating hyperfibrinogenemia with intermittently administered batroxobin in patients with ischemic stroke/transient ischemic attack for secondary prevention [J]. *Blood Coagul Fibrinolysis*, 2007, 18(2):193-197.
- [13] 姜树军, 吴卫平. 巴曲酶对大鼠颞叶梗死后空间认知障碍的改善和 PDGF 表达的影响 [J]. *卒中与神经疾病*, 1999, 6(2):74-76.
- [14] 杨炯炯, 隋南. 巴曲酶对大鼠颞叶梗塞后学习障碍的改善作用 [J]. *临床神经病学杂志*, 1999, 12(4):195-198.
- [15] 印卫兵. 巴曲酶对缺血再灌注沙土鼠海马 CA1 区神经元的保护作用 [J]. *中国康复*, 2006, 21(5):302-304.
- [16] 高志强. 巴曲酶对 NJS 小鼠短暂性脑缺血发作后神经细胞的保护和改善认知功能的作用 [J]. *临床神经病学杂志*, 2002, 15(5):287-289.

(收稿日期:2009-08-20)

(本文编辑:张学锋)