

良性阵发性位置性眩晕患者前庭自旋转试验检查结果分析及其诊断价值探讨

高波¹ 宋海涛¹ 周金梅¹ 黄魏宁¹

[摘要] 目的:探讨前庭自旋转试验(VAT)在评估良性阵发性位置性眩晕(BPPV)患者的前庭功能状况和诊断价值中的作用。方法:对 41 例 BPPV 患者分别进行 VAT 和红外视频眼震图的各项检查。根据受累半规管分组分析 VAT 的特点。结果:VAT 异常者 34 例(82.93%)。21 例垂直半规管 BPPV 患者中,垂直相移异常 14 例次,垂直增益异常 1 例次;水平相移异常 6 例次,水平增益异常 5 例次,非对称性异常 2 例次。12 例水平半规管 BPPV 患者中,水平相移异常 6 例次,水平增益异常 5 例次,非对称性异常 2 例次;垂直相移异常 4 例次,垂直增益异常 2 例次。所有患者在相移指标上,4 例表现全频段异常,21 例在 2~3 Hz 显示异常。冷热试验半规管麻痹(CP)和(或)眼震优势偏向(DP)异常者 24 例(58.54%),其中 4 例患者 2 项指标同时异常。结论:VAT 能够全面地了解 BPPV 患者水平及垂直半规管功能。VAT 检测中的相移异常是 BPPV 的一个相对恒定的表现,并且通常表现在 2~3 Hz 频率上。VAT 和冷热试验可互为补充,联合应用有助于全面了解半规管功能。

[关键词] 眩晕;前庭自旋转试验;变位试验;冷热试验

[中图分类号] R441.2 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1001-1781(2010)19-0865-05

Application of vestibular autorotation test in diagnosis of benign paroxysmal positional vertigo

GAO Bo SONG Haitao ZHOU Jinmei HUANG Weining

(Department of Otorhinolaryngology, Beijing Hospital, Ministry of Public Health, Beijing, 100073, China)

Corresponding author: SONG Haitao (Email: htsong15@yahoo.com)

Abstract Objective: The objective of this study was to evaluate the utility of vestibular autorotation test in the diagnosis of BPPV. **Method:** VAT and caloric test were performed on 41 patients with BPPV. VAT results were analyzed according to the affected semicircular canal. **Result:** Results of VAT were abnormal in 34(82.93%) patients with BPPV. Fourteen cases were found with abnormal vertical phase, 1 case with abnormal vertical gain in a total of 21 vertical semicircular canal BPPV patients. Six cases with abnormal horizontal phase lead, 5 cases with abnormal horizontal gain, 2 cases with asymmetry were found in 12 patients with horizontal semicircular canal BPPV. Phase lead was abnormal in all frequencies in 4 patients, and in 2-3 Hz in 21 patients. 24(58.54%) patients showed abnormal canal paresis(CP) and direction preference(DP) in caloric test. **Conclusion:** VAT can indicate information of vestibular function in both vertical and horizontal semicircular canal. Phase of VAT is constantly enhanced in BPPV, especially in 2-3 Hz. As the supplement of caloric test, VAT may prove helpful in assessment of semicircular canal function.

Key words vertigo; vestibular autorotation test; positional and positioning nystagmus; caloric test

良性阵发性位置性眩晕(benign paroxysmal positional vertigo, BPPV)是一种发病率高的外周前庭性疾病,占周围性眩晕的 30%~40%。它的主要临床特征是头运动到某一特定位置时出现的短暂眩晕及眼震。诊断此病的金标准是变位性眼震试验即 Dix-Hallpike 检查法。BPPV 属于周围前庭异常并且与头动有一定的关系,前庭眼反射(vestibulo-ocular reflex, VOR)有助于该病的诊断

以及全面了解前庭功能。VOR 的生理功能就是在人们运动时还能保持清晰的视觉。BPPV 患者在激发头位时出现发作性眩晕和眼震,说明其 VOR 存在异常表现,以往 BPPV 患者的 VOR 状况主要通过温度试验来检测,但温度试验有其局限性,对前庭半规管是一种非生理性刺激,有效的检测范围仅为 ≤ 0.25 Hz,并且只检测水平半规管。前庭自旋转试验(vestibular autorotation test, VAT)是基于受试者自主运动而产生的自然刺激所建立的一种新的 VOR 检测方法,可在 2.0~6.0 Hz 的生理

¹ 卫生部北京医院耳鼻咽喉科(北京,100073)

通信作者:宋海涛 (Email: htsong15@yahoo.com)

范围内检测水平和垂直前庭眼动反射^[1],比较客观地反映水平和垂直半规管的功能状态。本研究目的是探讨 VAT 在评估 BPPV 患者的前庭功能状况和诊断价值中的作用。

1 资料与方法

1.1 研究对象

2007-07—2007-09 在卫生部北京医院眩晕中心就诊的 BPPV 患者 41 例,男 13 例,女 27 例;年龄 25~76 岁,平均 52.17 岁。所有患者均具有典型的 BPPV 临床表现。其中 33 例患者通过变位性眼震试验观察到典型的眼震;另外 8 例在进行变位性眼震试验时,虽然未能观察到典型的变位性眼震,但患者均有短暂轻度的眩晕或不适感。既往病史:高血压 9 例,糖尿病 5 例,高血压并发糖尿病 2 例,前庭神经炎 1 例,梅尼埃病 3 例。

1.2 方法

1.2.1 病史及辅助检查资料获取的方法 门诊详细了解所有患者的一般情况、既往史、个人史、家族史、系统状况、眩晕及平衡障碍的情况,并进行专科体检(耳鼻咽喉科、神经科、眼科、骨科)、实验室检查、CT、磁共振等。

1.2.2 红外视频眼动图测试 采用美国 ICS 公司的红外视频眼震图(video-nystagmography, VNG)检测仪,记录患者的各项检查结果。变位试验采用 Dix-Hallpike 和翻转试验。冷热刺激温度分别为 24℃ 和 50℃,刺激时间 60 s,流量 8 L/min,刺激顺序先冷气后热气。

1.2.3 VAT 测试 使用美国 WSR 公司的 VAT 检测仪,该设备主要包括计算机控制中心、信号接收处理器和头套 3 个部分。将直径 2 cm 的有色贴片作为视靶,贴于距离受试者 1.5 m 平视高度的无色墙壁上。以视靶为中心的视野范围内,无干扰视觉的参照物体,检测环境光照柔和。检测前首先清洁患者左眼上下方、额中和双眼外眦部 5 个电极处的皮肤,贴好电极,戴好头套,让患者全身尽量放松,端坐位,注视靶标并跟随节拍器的声讯由慢到快、幅度(最大不超过 20°)由大到小,分别行水平面左右摆头和垂直上下点头运动,每次 18 s,各检测 3 次,取平均值。要求患者在摆头和点头过程中双眼一定要始终注视着眼前方的视标贴,并集中注意力和尽量控制不要眨眼。左右摆头检测水平半规管,垂直点头检测垂直半规管^[2]。

1.2.4 分析指标与判断标准 ①变位试验:BPPV 的诊断按照贵阳会议标准^[3]。②冷热试验:以半规管麻痹值(CP)和优势偏向值(DP)作为评定参数。CP>15%为一侧半规管轻瘫,DP>25%为眼震优势偏向。双耳冷热刺激 SPV 均值<5°/s 为双侧半规管轻瘫,单耳冷热刺激 SPV 均值>60°/s 为增强反应,说明前庭敏感。③VAT 测试:水平导程有增

益、相位和非对称,垂直导程有增益和相位。增益和相位两参数用于评定前庭系统是否存在病损或病损的性质,非对称参数用于评定前庭损伤侧别。各个频率的平均非对称正常参考值<±10%,负值代表左侧,正值代表右侧。检测结果与 100 例正常人的均值和标准差进行对比。该系统程序自带适合各区域、人种的分析指标参考值范围图。程序可以根据各个频率的检测数据,自动生成实测值的增益、相位和非对称的频带曲线图,与参考值范围图一起,标注在打印报告中。

1.2.5 治疗 多数变位性眼震试验阳性且近日仍有典型的阵发性位置性眩晕表现的患者,在其完成各项前庭功能检查后,依据 Epley 所描述的半规管耳石复位法(canal reposition procedures, CRP)或其改良法进行治疗。

1.3 统计学方法

统计学分析在个别事件发生率上采用 U 检验,其他采用配对 χ^2 检验。

2 结果

2.1 变位试验

41 例 BPPV 患者中,33 例患者变位性眼震试验结果为阳性。其中 21 例为垂直半规管 BPPV,包括 17 例后半规管 BPPV,4 例后半规管并发前半规管 BPPV;12 例为水平半规管 BPPV,其中 2 例并发后半规管 BPPV^[3]。其余 8 例患者变位性眼震试验结果为阴性,诊断为主观性 BPPV^[4-5]。

2.2 VAT 测试

垂直增益、相移,水平增益、相移和非对称性 5 项指标中出现 1 项或以上异常指标即评定为该测试结果异常。

VAT 异常者 34 例。异常指标中,相移多于增益。相移异常 39 例次,其中垂直相移和水平相移异常分别为 24 和 15 例次,4 例表现全频段异常,21 例在 2~3 Hz 显示异常。增益异常 18 例次。21 例垂直半规管 BPPV 患者中,垂直测试异常 14 例,其中垂直相移异常 14 例次(13 例增高,1 例降低),3 例达到正常临界值,垂直增益异常 1 例次;水平测试异常 10 例,其中水平相移异常 6 例次,水平增益异常 5 例次,非对称性异常 2 例次。12 例水平半规管 BPPV 患者中,水平测试异常 8 例,其中水平相移异常 6 例次(5 例降低,1 例增高),3 例达到正常临界值,水平增益异常 5 例次,非对称性异常 2 例次;垂直测试异常 5 例,其中垂直相移异常 4 例次,垂直增益异常 2 例次。8 例主观性 BPPV 患者中,水平测试异常 6 例,其中水平相移异常 3 例次,水平增益异常 3 例次,非对称性异常 2 例次;垂直测试异常 7 例,其中垂直相移异常 6 例次,垂直增益异常 2 例次。见表 1。

2.3 冷热试验

冷热试验半规管麻痹和(或)优势偏向异常者 24 例。22 例患者 CP 值异常,其中 20 例一侧半规管麻痹,2 例双侧半规管麻痹。6 例患者 DP 异常,其中 4 例并发半规管麻痹。无前庭敏感患者。

2.4 冷热试验与 VAT 比较

冷热试验和 VAT 阳性结果分别为 24 例和 34 例。冷热试验和 VAT 测试单独异常的分别为 5 例和 14 例,二者均异常 18 例,均正常 2 例。12 例水平半规管 BPPV 患者中,6 例 CP 值异常,2 例非对称指标异常且两者病变侧别一致。21 例垂直半规管 BPPV 患者中,12 例 CP 值异常,2 例非对称指标异常且两者病变侧别一致。

2.5 治疗结果

30 例患者进行了 CRP 治疗。疗效评估依据贵阳会议标准^[3],25 例治愈,4 例有效,1 例无效。其中 8 例主观性 BPPV 患者经 CRP 治疗,7 例症状消失,1 例明显改善。

3 讨论

前庭系统存在着频率特性是近年来人们在科学实验研究的基础上逐渐形成的共识,其促使我们认识到要对前庭功能进行多频段以及全频带的检测才能准确、客观地评估前庭功能^[6]。前庭平衡功能评定主要依靠 VOR 检测。以往 VOR 的功能主要是通过温度试验和旋转试验来评估,然而它们只检测水平半规管非生理性低频(<0.1 Hz)的功能。近年来,人们已认识到前庭系统存在着频率特性,只有在人们日常运动的全频率范围内,从人们运动的左右、上下不同方向检测 VOR,才能全面认识评估 VOR 的功能状态。VAT 是基于受试者自主运动而产生的自然刺激所建立的一种 VOR 检测方法,检测频带宽达 2~6 Hz 的高频区,接近人体自然活动频率^[2]。BPPV 患者在激发头位时出现发作性眩晕和眼震,说明其 VOR 存在异常表现,VAT 有助于它的诊断。

VAT 检测作为一种 VOR 检查法,主要是检查半规管的功能。其在水平和垂直相移上分别表现了水平和垂直半规管的功能情况^[7-8]。在本文中研究中,12 例水平半规管 BPPV 患者中,其中 6 例均表现为水平相移的异常(5 例为相移降低),3 例为正常临界值。由此说明若以水平相移的临界值作为 h-BPPV 的筛选标准,那么其灵敏度就可以达到 75%($U=3.19, P<0.05$),以水平相移的临界值作为 h-BPPV 的筛选标准差异有统计学意义,VAT 的水平相移与水平半规管的功能确实存在一致性,VAT 的水平相移异常可以敏感地反映出水平半规管的功能异常。

在 21 例确诊为垂直半规管 BPPV 患者中,14 例患者存在垂直相移的异常(13 例升高,1 例降低),3 例为正常临界值。同样以垂直相移的临界值作为 p/a-BPPV 的标准,则其灵敏度为 80.95%($U=6.15, P<0.05$),理论上 VAT 的垂直相移与垂直半规管的功能存在一致性,而实际表现的并不完全一致,这可能与人体有 2 对 4 个垂直半规管协同作用(一侧的前半规管与另一侧的后半规管形成相互协同左右的一对)有关,在某一垂直半规管功能出现异常时,其他的垂直半规管抵消了部分损伤的异常表现^[9]。

同时本文研究发现 12 例水平半规管 BPPV 患者中,4 例显示垂直相移异常。21 例垂直半规管 BPPV 患者中,6 例显示水平相移的异常。按照垂直相移与垂直半规管、水平相移与水平半规管的功

表 1 变位性眼震检查与 VAT 试验及温度试验结果的对应情况

	位置及变位性眼震检查		
	垂直半规管	水平半规管	主观性
	BPPV	BPPV	BPPV
VAT 试验			
水平增益			
低于正常	3	2	1
正常	12	7	4
高于正常	2	3	2
正常临界值	4	0	1
水平相移			
低于正常	3	5	1
正常	13	3	4
高于正常	3	1	2
正常临界值	2	3	1
垂直增益			
低于正常	0	0	1
正常	15	8	6
高于正常	1	2	1
正常临界值	5	2	0
垂直相移			
低于正常	1	2	0
正常	4	6	1
高于正常	13	2	6
正常临界值	3	2	1
非对称性			
低于正常	2	0	2
正常	15	10	4
高于正常	0	2	0
正常临界值	4	0	2
温度试验			
半规管麻痹	12	6	4
优势偏向	4	0	2
正常	9	6	2

能存在一致性的推论, BPPV 不仅单纯发生在一侧的后半规管或水平半规管, 也可能同时损伤其他半规管, 我们研究结果也显示 21 例单纯垂直半规管 BPPV 患者中, 12 例患者冷热试验出现一侧半规管麻痹。

有一类特殊的 BPPV 患者仅有典型的 BPPV 临床表现, 但变位性眼震试验未能观察到典型的眼震, 并且这类患者通过 CRP 治疗效果良好。这类 BPPV 被称为主观性 BPPV^[4-5]。在本文研究的 41 例患者中, 有 33 例患者变位性眼震试验结果为阳性, 其余 8 例患者符合主观性 BPPV 的诊断, 其变位性眼震试验为阴性。在 8 例主观性 BPPV 患者中, 7 例患者 VAT 检测均出现一项或一项以上指标异常。相移异常 9 例次, 其中水平相移 3 例次, 垂直相移 6 例次。增益异常 5 例次。另外 1 例患者虽然 VAT 结果各项指标正常, 但是经仔细询问病史, 符合 BPPV 的临床表现且经过管石复位治疗症状消失。根据 Dix-Hallpike 试验, 这 8 例患者结果表现为阴性, 但 7 例患者的 VAT 结果提示其垂直半规管或水平半规管存在病变。

冷热试验和 VAT 阳性结果分别为 24 例和 34 例, 其差异有统计学意义($\chi^2 = 5.82, P < 0.05$), 说明 VAT 较冷热试验具有更高的敏感性, 这与报道一致^[10]。分析温度试验与 VAT 检测的各项结果的对应关系, 并未发现有意义的联系。分析其敏感性差异及不统一性, 主要因素为第一检查方法的刺激频率不同^[11]。冷热试验其有效的频率检测范围仅 ≤ 0.025 Hz, VAT 有效的检测频率范围为 2 Hz 以上的高频区, 在 2 Hz 以上时, VOR 的固视系统起主导作用, 因视跟踪系统通常达不到这么高的频率, 在高于 2 Hz 的频段通常不起作用。在 2 Hz 以下时, 视觉和其他视眼动系统起主导作用, 对前庭有抑制作用。第二检测的半规管不尽相同, 冷热试验只检查水平半规管的功能。而 VAT 同时检测水平半规管和垂直半规管。第三刺激的性质不同, VAT 是符合前庭半规管生理特性刺激, 冷热试验对前庭半规管是一种非生理性刺激。VAT 的高频非对称性指标对评估和诊断单侧周围性病变十分有助^[2]。但在本文研究中, 仅有 6 例患者表现出了非对称性的异常。在 12 例水平半规管 BPPV 患者中, 6 例 CP 值异常, 其中仅 2 例与 BPPV 病变侧别一致, 这使非对称性在 BPPV 患者的诊疗中的实际作用明显减弱。人的前庭系统和听觉系统一样, 都存在着频率特性, 2~6 Hz 的高频范围是人们日常生活常涉及到的频率范围, 所以 VAT 的高频检测更应受到足够的重视。

VAT 检测中, 患者的异常结果并不是出现在全频段上。我们对相移指标进行分析, 发现仅 4 例表现为全频段异常, 其余只表现为某一频段的异

常, 且 21 例异常表现在 2~3 Hz 频率上, 存在某些频率特性。本研究发现异常指标中, 相移多于增益。相移异常 39 例次, 增益异常 18 例次。这与以前的一些文献报道一致, 即相移异常是 BPPV 的一个相对恒定的表现^[7,12]。Belafsky 等^[7]发现 BPPV 患者的水平增益的正常率远大于其他眩晕患者, 因为 BPPV 最常见是累及后半规管, 结合正常水平增益同时垂直相移增高, 则高度提示 BPPV 诊断。21 例后半规管 BPPV 患者中, 14 例患者垂直相移异常, 13 例表现增高, 仅 1 例表现为降低。在 16 例水平增益正常患者中, 9 例患者垂直相移异常, 且均为增高, 3 例患者为正常临界值的上界, 4 例患者正常, 这与 Belafsky 等^[7]发现较为类似。但试验中发现 12 例水平半规管 BPPV 患者, 6 例水平相移异常, 其中 5 例表现为降低。

宽带、高频的 VAT 技术弥补了传统的只检测前庭低频区病变的不足, 并可同时检测水平及垂直半规管功能。VAT 检测中的相移异常是 BPPV 一个相对恒定的表现, 可以反映出半规管功能异常, 并且通常表现在 2~3 Hz 频率上。VAT 和冷热试验可互为补充, 联合应用有助于全面了解半规管功能。

参考文献

- [1] OLEARY D P. Physiological bases and a technique for testing the full range of vestibular function[J]. Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord), 1992, 113: 407-412.
- [2] OLEARY D P, DAVIS L L. High-frequency autorotational testing of the vestibulo-ocular reflex [J]. Neurol Clin, 1990, 8: 297-312.
- [3] 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(2006 贵阳)[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2007, 42(3): 163-164.
- [4] HAYNES D S, RESSER J R, LABADIE R F, et al. Treatment of benign positional vertigo using the semont maneuver: efficacy in patients presenting without nystagmus[J]. Laryngoscope, 2002, 112: 796-801.
- [5] TIRELLI G, DORLANDO E, GIACOMARRA V, et al. Benign positional vertigo without detectable nystagmus[J]. Laryngoscope, 2001, 111: 1053-1056.
- [6] WIEST G, DEMER J L, TIAN J, et al. Vestibular function in severe bilateral vestibulopathy[J]. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 2001, 71: 53-57.
- [7] BELAFSKY P, GIANOLI G, SOLEAU J, et al. Vestibular autorotation testing in patients with benign paroxysmal positional vertigo[J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 2000, 122: 163-167.
- [8] BALOH R W, HONRUBIA V, JACOBSON K. Benign positional vertigo: clinical and oculographic features in 240 cases[J]. Neurology, 1987, 37: 371-

血管扩张剂治疗突发性聋的系统评价

汪美群¹ 刘月辉¹ 杜兆文¹ 朱新华¹ 罗瓊¹

[摘要] 目的:系统评价血管扩张剂治疗突发性聋的疗效和安全性。方法:运用系统评价的方法,计算机检索 Cochrane 图书馆, PubMed, Embase, ISI, 中国生物医学文献数据库, 中国学术期刊全文数据库, VIP 中文科技期刊全文数据库和万方数据库。纳入中外文血管扩张剂治疗突发性聋的随机对照试验(RCT)。按 Cochrane 系统评价标准评价纳入研究质量,对同质研究采用 RevMan 软件进行 Meta 分析,对不能进行 Meta 分析的数据,只进行描述性的定性分析。结果:共纳入 28 个 RCT。Meta 分析结果提示血管扩张剂与安慰剂对照的 7 个试验中,未发现血管扩张剂疗效优于安慰剂;血管扩张剂与血管扩张剂比较的 14 个试验中,未发现哪种血管扩张剂更有效;血管扩张剂与其他治疗对比的 9 个试验中,未发现血管扩张剂优于其他治疗方法。结论:血管扩张剂治疗突发性聋的疗效仍不清楚,由于上述的结论基本来自单个研究,研究质量参差不齐,大多数研究样本量小,因此使用结论时必须谨慎。目前尚无足够的证据证明哪种药物更有效,期待开展更多高质量、大样本、长期随访的 RCT,以提供更可靠的证据。

[关键词] 听觉丧失,突发性;血管扩张剂;系统评价;随机对照试验

[中图分类号] R764.43 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1001-1781(2010)19-0869-03

A systematic review of vasodilators for sudden sensorineural hearing loss

WANG Meiqun LIU Yuehui DU Zhaowen ZHU Xinhua LUO Gui

(Department of Otolaryngology, the Second Affiliated Hospital, Nanchang University, Nanchang, 330006, China)

Corresponding author; LIU Yuehui (Email: liuyuehuiclark@21cn.com)

Abstract Objective: To evaluate the efficacy and safety of vasodilators for sudden sensorineural hearing loss. **Method:** Based on the principles and methods of cochrane systematic reviews, we searched the cochrane central register of controlled trials, PubMed, Embase, ISI, the china biological medicine database, VIP, CNKI and wangfang database. Randomized controlled trials about using vasodilators to treat sudden sensorineural hearing loss were included. Meta-analysis was performed for the results of homogeneous studies using RevMan software. **Result:** Twenty eight randomized control trials met the inclusion criteria. Seven studies showed vasodilators was not more effective than placebo. From 14 studies comparing vasodilators with vasodilators and 9 studies comparing vasodilators with other drugs, no definite conclusion could be drawn. **Conclusion:** The evidence currently available does not support the use of vasodilators in the treatment of sudden sensorineural hearing loss. Further randomized, double-blind, placebo-controlled trials are needed in order to define the efficacy and acceptability of vasodilators in the treatment of sudden sensorineural hearing loss.

Key words hearing loss, sudden; vasodilator; system evaluation; randomized controlled trial

¹南昌大学医学院第二附属医院耳鼻咽喉头颈外科(南昌,330006)
通信作者:刘月辉 (Email: liuyuehuiclark@21cn.com)

[9] GIANNA-POULIN C C, STALLINGS V, BLACK F O. Eye movement responses to active, high-frequency pitch and yaw head rotations in subjects with unilateral vestibular loss or posterior semicircular canal occlusion[J]. J Vestib Res, 2003,13: 131-141.

[10] SAADAT D, O LEARY D P, PULEC J L, et al. Comparison of vestibular autorotation and caloric testing[J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 1995, 113: 215-222.

[11] DUMAS G, LAVIEILLE J P, SCHMERBER S, Vi-

bratory test and head shaking test and caloric test: a series of 87 patients[J]. Ann Otolaryngol Chir Cervicofac, 2004, 121: 22-32.

[12] CORVERA-BEHAR G, CORVERA J, HERNANDEZ L M. Benign positional vertigo produces a specific pattern of abnormalities with high frequency vestibulo-ocular reflex testing[J]. Ear Nose Throat J, 1994, 73: 768-771.

(收稿日期:2008-12-31)