

## 论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2020.09.026

网络首发 <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20191223.1435.012.html>(2019-12-23)

## 突发性聋伴眩晕与前庭性偏头痛前庭功能的差异性研究

谷艳玲<sup>1</sup>,张莉<sup>2△</sup>

(1. 呼伦贝尔市人民医院耳鼻喉科, 内蒙古呼伦贝尔 021008; 2. 内蒙古医科大学附属医院耳鼻喉科, 呼和浩特 010050)

**[摘要]** **目的** 探讨突发性聋伴眩晕(SDV)与前庭性偏头痛(VM)患者前庭功能的差异,为二者的康复治疗提供参考。**方法** 选择呼伦贝尔市人民医院耳鼻喉科收治的 SDV( $n=38$ )和 VM( $n=42$ )患者共 80 例,患者均进行纯音测听、冷热试验(CT)、视频头脉冲试验(vHIT)检查,比较 SDV 与 VM 患者的前庭功能。**结果** VM 组患者的 vHIT 异常 23 例(54.76%),SDV 组 13 例(34.21%),两组患者的 vHIT 异常比较差异无统计学意义( $P>0.05$ );VM 组患者中 10 例(23.81%)为高增益,SDV 组中 1 例(2.63%)为高增益,两组患者比较差异有统计学意义( $P<0.01$ )。VM 组患者中 CT 异常 12 例(28.57%),SDV 组 29 例(76.32%),两组患者比较差异有统计学意义( $P<0.01$ )。VM、SDV 组患者的 CT 与 vHIT 异常率比较,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。VM 组 CT 正常的 30 例患者中,6 例(20.00%)为高增益,8 例(26.67%)为低增益;CT 异常的 12 例患者中 4 例(33.33%)为高增益,5 例(41.67%)为低增益,CT 正常与异常患者的高增益和低增益比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。SDV 组 CT 正常的 9 例患者中,1 例(11.11%)为高增益,无低增益;CT 异常的 29 例患者中,无高增益,12 例(41.38%)为低增益,CT 正常与异常患者的高增益差异无统计学意义( $P>0.05$ ),低增益差异有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** SDV 的前庭功能损伤主要在前庭外周以低频损伤为主,VM 既有前庭外周性损伤也有前庭中枢性损伤,前庭功能低频结合高频检查,可提高前庭性眩晕疾病前庭受损的检出率,可为制订前庭疾病个体化康复方案提供依据。

**[关键词]** 前庭性偏头痛;突发性聋伴眩晕;前庭功能;冷热试验;视频头脉冲试验**[中图分类号]** R747.2**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2020)09-1486-06

## Study on difference of vestibular function between sudden deafness complicating vertigo and vestibular migraine

GU Yanling<sup>1</sup>, ZHANG Li<sup>2△</sup>

(1. Department of Otolaryngology, Hulunbeier Municipal People's Hospital, Hulunbeier, Inner Mongolia 021008, China; 2. Department of Otolaryngology, Affiliated Hospital of Inner Mongolia Medical University, Hohhot, Inner Mongolia 010050, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the difference of vestibular function between the patients with sudden deafness complicating vertigo(SDV) and vestibular migraine(VM) to provide reference for their rehabilitation therapy. **Methods** Eighty patients with SDV( $n=38$ ) and VM( $n=42$ ) in the otolaryngology department of the Hulunbeier Municipal People's Hospital were selected and conducted the pure tone audiometry, caloric test(CT) and video head impulse test(vHIT). Then the vestibular function test results were compared. **Results** There were 23 cases (54.76%) of vHIT abnormality in the VM group, and 13 cases (34.21%) in the SDV group, the difference between the two groups was not statistically significant( $P>0.05$ ). There were 10 cases (23.81%) of high-gain in the VM group and 1 case (2.63%) in the SDV group, the difference between the two groups was statistically significant( $P<0.01$ ). There were 12 cases (28.57%) of CT abnormality in the VM group and 29 cases(76.32%) in the SDV group, and the difference was statistically significant( $P<0.01$ ). The CT and vHIT abnormality rates had statistical difference between the VM group and SDV group( $P<0.05$ ). Among 30 cases of normal CT in the VM group, 6 cases (20.00%) had high-gain and 8 cases (26.67%) had low-gain. Among 12 cases of CT abnormality, 4 cases (33.33%) had high-

gain and 5 cases (41.67%) had low-gain. The high-gain and low-gain had no statistical difference between the patients with normal and abnormal CT ( $P > 0.05$ ). Among 9 cases of normal CT in the SDV group, 1 case (11.11%) had high-gain and no case (0.00%) had low-gain. Among 29 cases of CT abnormality, there was no case of high-gain and 12 cases (41.38%) had low-gain, and high-gain had no statistical difference between the patients with normal and abnormal CT ( $P > 0.05$ ), while the low gain had statistical difference between them ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The vestibular function injury in SDV is mainly the vestibular periphery and dominated by low frequency injury. VM have both vestibular peripheral injury and vestibular central injury. The vestibular function low frequency combined with high frequency examination can improve the detection rate of vestibular damage of vestibular vertigo disease and provide a basis for individualized rehabilitation regimen of vestibular disease.

**[Key words]** vestibular migraine; sudden deafness complicating vertigo; vestibular function; caloric tests; video head impulse test

突发性聋伴眩晕(sudden deafness and vertigo, SDV)和前庭性偏头痛(vestibular migraine, VM)均属于临床上常见的眩晕疾病,SDV是耳鼻喉科常见的外周性眩晕疾病,VM常被认为是中枢性眩晕疾病。SDV指72h内突然发生的、原因不明的感音神经性听力损失,约有30%伴有眩晕或头晕等前庭症状。VM除眩晕或头晕等前庭症状外,部分患者出现耳闷、耳鸣、耳聋等症状<sup>[1]</sup>。两种疾病均可引起前庭功能障碍,因此二者的临床症状都可伴有前庭性眩晕,这也是两种疾病常被误诊的原因,而两种疾病的转归和治疗方案均不同,因此在临床对这两种疾病的鉴别诊断非常重要。与听觉感受器类似,前庭功能感受器存在频率特性,前庭功能检查已经逐渐成为眩晕疾病诊断中不可缺少的项目,随着科学技术的发展,前庭功能检查技术也趋于完善。冷热试验(caloric test, CT)是用于水平半规管超低频功能的检查,视频头脉冲试验(video Head impulse test, vHIT)是针对三对半规管高频功能的检查,二者相结合可更全面的评估患者的前庭功能状态。本研究通过CT结合vHIT,检测SDV及VM患者的前庭功能,分析二者前庭功能特点,探讨两种疾病在前庭功能损伤的差异,以为两种疾病鉴别诊断及针对性的治疗方案提供依据,指导治疗及改善预后。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选择2017年3月至2018年12月呼伦贝尔市人民医院耳鼻喉科眩晕门诊及住院的患者80例,其中SDV患者38例(SDV组),VM患者42例(VM组)。先采集详细的病史,然后行耳内镜、纯音听阈、vHIT和CT检查。纳入标准:(1)突发性聋患者符合2015年突聋诊断标准<sup>[2]</sup>,伴有眩晕,既往无耳鸣、眩晕病史;(2)VM符合确诊的VM诊断标准<sup>[3]</sup>,可能的VM不列入本研究内;(3)全部患者均在发病1周内行前庭功能及听力学检查,前庭功能及听力学检查由同一技师完成。排除标准:(1)良性阵发性位置性眩晕、前

庭神经炎及梅尼埃病等其他前庭周围性眩晕疾病;(2)近半年内引起眩晕的急、慢性中枢性疾病;(3)颈椎病引起的头晕;(4)鼓膜穿孔、严重视力障碍和眼肌疾患等相关疾病;(5)之前接受过影响前庭系统功能检查的药物患者;(6)接受钙离子通道阻滞剂治疗的高血压患者;(7)伴随有严重心脏病、严重的内科疾病、妊娠、各种肿瘤等特殊患者。VM组患者中男8例,女34例;年龄29~67岁,平均(50.05±9.51)岁;伴有高血压、糖尿病、高血脂等慢性疾病14例(33.33%)。SDV组患者中男14例,女24例;年龄31~74岁,平均(52.82±10.57)岁;伴有高血压、糖尿病、高血脂等慢性疾病11例(28.95%)。两组患者的性别及年龄等比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。该研究通过本院伦理委员会审批,患者及家属均签署知情同意书。

## 1.2 方法

### 1.2.1 CT检查

使用丹麦耳听美公司眼震电图仪器检测。暗室内,患者佩戴眼罩,调整坐高,定标后行自发眼震、凝视眼震、平稳跟踪、扫视及眼动试验检查,然后枕于前倾30°的头枕上,24℃冷气分别灌注右侧、左侧外耳道,灌注时间60s,两次灌注间隔3~5min,等眼震完全消失灌注另一耳。每次灌注记录时间共2min。冷气灌注结束后,同理使用50℃热气分别灌注右耳及左耳。取水平眼震的最大反应期内的慢向角速度的平均值为该次的最大慢向角速度。计算半规管轻瘫(canal paresis, CP)值,  $CP = [左热(LW) + 左冷(LC)] - [右热(RW) + 右冷(RC)] / (LW + LC + RW + RC) \times 100\%$ 。  $CP \geq 25\%$ 为CT异常<sup>[4]</sup>。

### 1.2.2 vHIT检查

使用丹麦耳听美视频头脉冲试验仪。正常光线下,受试者座位距离靶点1.2m,固定视频眼镜于受试者头部,校准。水平方向测试时角速度150°~300°/s,垂直方向测试时角速度50°~200°/s,甩头角度为10°~15°,甩头时机和方向随机、无规律。测试顺序为

先进行水平半规管测试,再进行垂直半规管测试,水平半规管测试时测试人员随机向左或右甩头,记录每个方向 10~20 次有效甩头的平均增益值。垂直半规管测试时,以左前-右后半规管为例,头向右旋转 45°,嘱患者余光盯准靶点,随机向上或下甩头,记录每个方向 10~20 次有效甩头的平均增益值,同理行右前-左后半规管检查,操作错误或无效点设备自动剔除。增益值=眼球运动角速度/头部运动角速度<sup>[5]</sup>,增益值降低时有纠正性扫视眼动出现,甩头后 700 ms 内出现,隐性扫视眼动是在甩头结束前出现,甩头结束后出现的扫视眼动为显性扫视眼动,增益异常比纠正性扫视眼动意义大,还是纠正性扫视眼动比增益异常更有临床意义,不同学者持不同观点。在本研究中,水平半规管增益值小于 0.8 或大于 1.2,垂直半规管增益小于 0.7 或大于 1.2 被视为阳性<sup>[6]</sup>。

### 1.3 统计学处理

数据使用 SPSS20.0 统计软件进行分析,计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用  $t$  检验;计数资料以率表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结 果

### 2.1 两组患者伴随症状情况

VM 组患者伴随症状中偏头痛 36 例(85.71%),畏光 22 例(52.38%),畏声 25 例(59.52%),视觉先兆症状 14 例(33.33%)。SDV 组患者中 1 例(2.63%)为轻度听力损失,6 例(15.79%)为中度听力损失,9 例(23.68%)为重度听力损失,22 例(57.89%)为极重度听力损失,重度和极重度听力损失的总占比为 81.58%(31/38)。

### 2.2 两组患者 vHIT 及 CT 试验异常情况比较

VM 组和 SDV 组患者 vHIT 异常率比较,差异无统计学意义( $\chi^2 = 3.404, P = 0.065$ )。VM 组和 SDV 组患者的 CT 异常率比较,差异有统计学意义( $\chi^2 = 18.202, P = 0.000$ )。VM 组患者中低增益的比例略高于高增益,在 SDV 组患者中低增益的比例远高于高增益。两组患者的高增益比较差异有统计学意义( $\chi^2 = 7.545, P = 0.006$ ),低增益比较差异无统计学意义( $\chi^2 = 0.004, P = 0.952$ ),见表 1。

### 2.3 VM 组患者中 CT 和 vHIT 的异常率比较

VM 组患者中 CT 异常 12 例(28.57%),vHIT

异常 23 例(54.76%),CT 与 vHIT 异常率比较差异有统计学意义( $\chi^2 = 5.927, P = 0.015$ ),见表 2。

### 2.4 SDV 组患者中 CT 和 vHIT 的异常率比较

SDV 组患者中 CT 异常 29 例(76.32%),vHIT 异常 13 例(34.21%),CT 与 vHIT 异常率比较差异有统计学意义( $\chi^2 = 13.625, P = 0.000$ ),见表 3。

表 1 两组患者 vHIT 及 CT 异常情况比较[n(%)]

组别	n	高增益	低增益	vHIT	CT
VM 组	42	10(23.81)	13(30.95)	23(54.76)	12(28.57)
SDV 组	38	1(2.63)	12(31.57)	13(34.21)	29(76.32)
$\chi^2$		7.545	0.004	3.404	18.202
P		0.006	0.952	0.065	0.000

表 2 VM 组患者 CT 和 vHIT 结果比较[n(%),n=42]

CT	vHIT		合计
	异常	正常	
异常	9(21.43)	3(7.14)	12(28.57) <sup>a</sup>
正常	14(33.33)	16(38.10)	30(71.43)
合计	23(54.76)	19(45.25)	42(100.00)

<sup>a</sup>: $P < 0.05$ ,与 vHIT 异常比较。

表 3 SDV 组患者 CT 和 vHIT 结果比较[n(%),n=38]

CT	vHIT		合计
	异常	正常	
异常	11(28.95)	18(47.37)	29(76.32) <sup>a</sup>
正常	2(5.26)	7(18.42)	9(23.68)
合计	13(34.21)	25(65.79)	38(100.00)

<sup>a</sup>: $P < 0.05$ ,与 vHIT 异常比较。

### 2.5 VM 及 SDV 患者 CT 正常与异常的高增益和低增益比较

VM 组患者 CT 正常的 6 例(20.00%)为高增益,8 例(26.67%)为低增益;CT 异常患者的 4 例(33.33%)为高增益,5 例(41.67%)为低增益,CT 正常与异常的高增益和低增益比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。SDV 组患者 CT 正常的 1 例(11.11%)为高增益,无低增益患者;CT 异常的无高增益患者,12 例(41.38%)为低增益。CT 正常与异常的高增益比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),低增益比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表 4。

表 4 VM 及 SDV 患者 CT 正常与异常的高增益和低增益比较[n(%)]

指标	VM 组				SDV 组			
	正常(n=30)	异常(n=12)	$\chi^2$	P	正常(n=9)	异常(n=29)	F	P
高增益	6(20.00)	4(33.33)	0.840	0.359	1(11.11)	0		0.237
低增益	8(26.67)	5(41.67)	0.902	0.342	0	12(41.38)		0.036

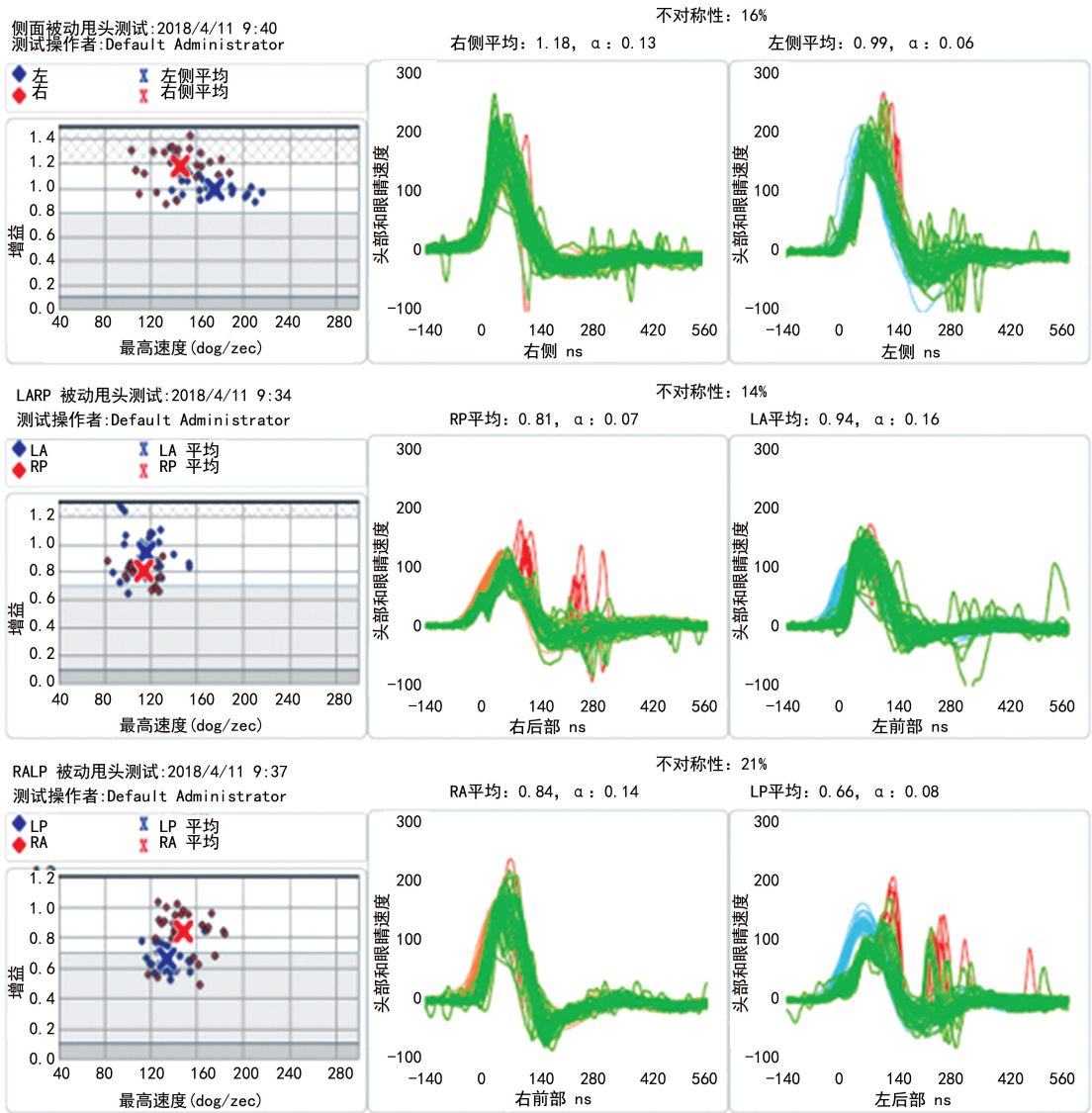


图 1 典型 vHIT 异常检查结果

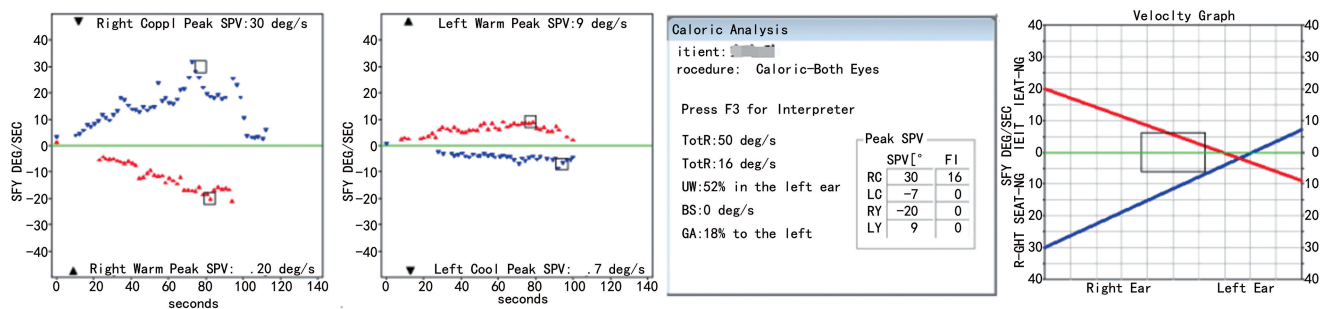


图 2 典型 CT 异常检查结果

## 2.6 典型 vHIT 及 CT 异常检查

患者 1:男,左耳 SDV,左后半规管低增益,右后半规管、左前半规管、右前半规管及双侧水平半规管增益正常,检查结果 vHIT 异常,见图 1。患者 2:男,CT 结果 RC = 30°/s, LC = -7°/s, RW = -20°/s, LW = 9°/s, CP = 52%, 左侧水平半规管功能减弱,CT 异常见图 2。

## 3 讨论

SDV 是耳鼻喉科常见的外周性眩晕疾病,VM 则

常被认为是中枢性眩晕疾病<sup>[7-8]</sup>,有些 VM 患者因眩晕发作时伴有耳聋耳鸣症状就诊于耳鼻喉科,VM 2013 年被列入国际头痛疾病分类第 3 版测试版的附录中<sup>[9]</sup>,2018 年国内发表 VM 诊治专家共识<sup>[10]</sup>,文中提到 ICHD-3 将明确的 VM 诊断标准加入附录中,有明确的诊断标准出台,但很多耳鼻喉科医生对其认识不足,易出现漏诊和误诊。有研究显示,VM 患者发作期伴畏光畏声的发生率相对较高<sup>[11-12]</sup>。本组 VM 患者超过 1/2 伴畏光畏声,有视觉先兆症状仅占

33.33%，与既往研究基本一致。SDV 组听力损失重度和极重度的总占比为 81.58%，说明 SDV 主要在重度和极重度听力损失的患者中发生，听力损失越重，越有可能波及前庭受损。吴子明等<sup>[13]</sup>认为前庭康复对前庭功能受损的恢复至关重要，60%~80%患者可通过前庭功能康复训练来减轻眩晕症状、提高日常生活及工作适应的能力。前庭康复治疗需要前庭功能检查提供依据，根据前庭外周或前庭中枢受损不同制订不同康复方案，以期达到最佳治疗效果。对于二者前庭功能是否受损，前庭损伤频率及范围说法不一。有学者认为 SDV 患者除了耳蜗损害，前庭也可能受损<sup>[14-16]</sup>。徐冰等<sup>[17]</sup>报道 CT 配合摇头试验和旋转试验检查，约 76% 的 VM 患者至少有 1 项水平半规管功能异常。有研究提示，VM 患者 CT 异常率为 8%~25%<sup>[4,18]</sup>。韩雪娇<sup>[19]</sup>研究显示，部分 VM 患者存在不同程度前庭外周异常。本研究将 CT 和 vHIT 相结合，全面评估患者的前庭功能状态，分析二者前庭功能特点及前庭损伤差异，为两种疾病建立更有针对性的合理化、个体化康复方案提供依据，帮助指导治疗及改善预后。

CT 通过冷热水或冷热气的刺激，经鼓膜传至内耳，基于热胀冷缩的原理，温度变化使内淋巴液的相对浓度发生变化，在重力和浓度差的作用下使得内淋巴液产生相对运动<sup>[20]</sup>，经前庭眼反射传导通路产生眼球震颤。

vHIT 通过前庭眼反射直接通路进行，不受速度储存机制影响，疾病损害的性质是中枢性还是外周性可以通过该神经反射弧的完整性和功能状态进行判断。该传导通路的任一部位损害头脉冲试验表现为低增益，多提示外周性损害；传导通路本身完整，病变累及前庭中枢结构时，因前庭中枢对前庭神经核有抑制作用，当抑制作用降低，该传导通路则出现反应增强，表现为高增益，是中枢性损害的指征。本研究中 SDV 组 CT 异常率明显高于 VM 组，说明 SDV 前庭损伤以低频损伤为主，VM 对 CT 不敏感。而 VM 组 vHIT 高增益异常率明显高于 SDV 组 ( $P < 0.01$ )，低增益异常率差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )，说明 VM 前庭高频损伤概率更高，SDV 前庭高频损害主要在前庭末梢感受器。VM 既有前庭外周性损伤，也有前庭中枢性损伤，或为外周和中枢的混合性损伤。

CT 结合 vHIT 可为全面评估前庭损伤范围提供重要依据。每种疾病前庭康复方案的制订，除了去除病因，还需根据患者症状，结合前庭功能检查，有针对性的制订康复计划。根据前庭频率特性与半规管解剖的特点<sup>[21]</sup>，SDV 主要损害发生在半规管壶腹嵴 II 型毛细胞，随着损害程度的加重，高频区也受到波及。

在制订前庭康复方案时，根据前庭检查异常给予外周性康复，如摇头固视、交替固视、分离固视和反向固视，由易到难，循序渐进，提高前庭眼反射的稳定性，对前庭眼反射进行系统整合，尽早建立前庭代偿机制，改善患者平衡功能。对于 VM 患者前庭康复方案的制订，CT 异常及头脉冲低增益患者可给予外周性康复方案，头脉冲高增益者可根据水平或垂直半规管受损情况给予 VOR 抑制或反扫视训练，通过中枢调节，使 VOR 产生适应性变化。

综上所述，SDV 的前庭功能损伤主要在前庭外周以低频损伤为主；VM 既有前庭外周性损伤也有前庭中枢性损伤。前庭功能低频结合高频检查，可提高前庭性眩晕疾病前庭功能受损的检出率，可为前庭疾病个体化康复方案提供依据。

## 参考文献

- [1] 赖仁淙,刘琼临.内耳型偏头痛:前庭性偏头痛与耳蜗性偏头痛[J].临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2019,33(3):200-203.
- [2] 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志编辑委员会,中华医学学会耳鼻咽喉头颈外科学分会.突发性聋诊断和治疗指南(2015)[J].中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2015,50(6):443-447.
- [3] LEMPERT T,OLESEN J,FURMAN J,et al. Vestibular migraine: Diagnostic criteria [J]. J Vestib Res,2012,22(4):167-172.
- [4] 杨月嫦,庄建华,周丽丽,等.前庭性偏头痛和梅尼埃病患者变温试验结果的比较[J].临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2016,30(1):15-18.
- [5] YANG C J,JY L,KANG B C,et al. Quantitative analysis of gains and catch-up saccades of video-head-impulse testing by age in normal subjects[J]. Clin Otolaryngol,2016,41(5):532-538.
- [6] 张燕梅,陈斯琦,钟贞,等.视频头脉冲试验在眩晕疾病诊断中的初步应用[J].临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2015,29(12):1053-1058.
- [7] 周丽丽,王文昭,杨月嫦,等.前庭性偏头痛的研究现状[J].临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2016,30(24):1983-1986.
- [8] 王雯,杨月嫦,庄建华,等.前庭性偏头痛与前庭神经炎患者的变温试验及视频头脉冲试验结果差异分析[J].临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2018,32(9):647-652.
- [9] Headache Classification Committee of the Interna-

- tional Headache Society (IHS). The international classification of headache disorders, 3rd edition (beta version)[J]. *Cephalalgia*, 2013, 33(9):629-808.
- [10] 于生元, 万琪, 王武庆, 等. 前庭性偏头痛诊治专家共识(2018)[J]. *中国疼痛医学杂志*, 2018, 24(7):481-488.
- [11] DIETERICH M, BRANDT T. Episodic vertigo related to migraine (90 cases): vestibular migraine? [J]. *J Neurol*, 1999, 246(10):883-892.
- [12] RADTKE A, VON BREVERN M, NEUHAUSER H A, et al. Vestibular migraine Long-term follow-up of clinical symptoms and vestibulo-cochlear findings [J]. *Neurology*, 2012, 79(15):1607-1614.
- [13] 吴子明, 张素珍, 王尔贵. 中国前庭康复现状与前庭康复继续教育[J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2018, 24(6):505-508.
- [14] 许教远, 区永康, 郑亿庆, 等. 突发性聋患者前庭功能分析[J]. *听力学及言语疾病杂志*, 2014, 22(2):135-138.
- [15] POGSON J M, TAYLOR R L, YOUNG A S, et al. Vertigo with sudden hearing loss: audio-vestibular characteristics [J]. *J Neurol*, 2016, 263(10):2086-2096.
- [16] 牛晓蓉, 张青, 张睿, 等. 突发性聋前庭功能评价的意义[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2015, 29(22):1947-1949.
- [17] 徐冰, 孙勃, 彭新, 等. 前庭性偏头痛患者前庭功能的临床研究[J]. *中华耳科学杂志*, 2014, 12(2):257-261.
- [18] HONG H R, SHIM D B, KIM T S, et al. Results of caloric and sensory organization testing of dynamic posturography in migrainous vertigo: comparison with Meniere's disease and vestibular neuritis [J]. *Acta Otolaryngol*, 2013, 133(12):1236-1241.
- [19] 韩雪娇. 前庭性偏头痛患者视频头脉冲检查结果特征分析[D]. 大连:大连医科大学, 2016.
- [20] MINOR L B, GOLDBERG J M. Influence of static head position on the horizontal nystagmus evoked by caloric, rotational and optokinetic stimulation in the squirrel monkey [J]. *Exp Brain Res*, 1990, 82(1):1-13.
- [21] 陈良, 贺明, 王武庆. 庆大霉素对水平半规管壶腹嵴的高频旋转感受功能损伤及其形态学基础[J]. *生理学报*, 2009, 61(6):559-566.

(收稿日期:2019-07-31 修回日期:2019-12-14)

(上接第 1485 页)

- [9] YONENOBU K, ABUMI K, NAGATA K, et al. Interobserver and intraobserver reliability of the Japanese orthopaedic association scoring system for evaluation of cervical compression myelopathy [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2001, 26(17):1890-1894.
- [10] 李春蕊, 张雯, 樊碧发. 数字评分法(NRS)与口述评分法(VRS)在老年慢性疼痛患者中的比较[J]. *中国疼痛医学杂志*, 2016, 22(9):683-686.
- [11] 郑筱萸. 中药新药临床研究指导原则[M]. 北京:中国医药科技出版社, 2002.
- [12] HUA W B, TU J, LI S, et al. Full-endoscopic discectomy via the interlaminar approach for disc herniation at L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub> and L<sub>5</sub>-S<sub>1</sub>: an observational study [J]. *Medicine*, 2018, 97(17):e0585.
- [13] COSSANDI C, FANTI A, GEROSA A, et al. Translaminar approach for treatment of hidden zone foraminal lumbar disc herniations: surgical technique and preoperative selection of patients with long-term follow-up [J]. *World Neurosurg* 2018, 116:182-187.
- [14] ALVI M A, KEREZOU DIS P, WAHOOD W, et al. Operative approaches for lumbar disc herniation: a systematic review and multiple treatment meta-analysis of conventional and minimally invasive surgeries [J]. *World Neurosurg*, 2018, 114:391-407.
- [15] TANG S, MO Z, ZHANG R. Acupuncture for lumbar disc herniation: a systematic review and meta-analysis [J]. *Acupunct Med*, 2018, 36(2):62-70.

(收稿日期:2019-09-16 修回日期:2019-12-31)