

水平半规管良性阵发性位置性眩晕与前庭性偏头痛患者眼震特点及听-前庭功能

逯蕊芳¹⁾ 马存萍²⁾ 刘莲花¹⁾ 黄增英¹⁾ 罗 军¹⁾

1) 西宁市第一人民医院, 青海 西宁 810000 2) 青海大学附属医院, 青海 西宁 810000

通信作者: 逯蕊芳

【摘要】 目的 分析水平半规管良性阵发性位置性眩晕(HC-BPPV)与前庭性偏头痛(VM)患者眼震特点及听-前庭功能的差异。方法 回顾性分析西宁市第一人民医院2018-01—2020-12收治的52例HC-BPPV与58例VM患者的临床资料,比较2组患者眼震视图各参数、异常率,对比2组患者听-前庭功能检查结果,包括纯音测试、眼震检查、冷热试验、前庭诱发的肌源性电位(VEMP)、听觉脑干反应(ABR)检查。结果 HC-BPPV组患者平卧位(6.23±3.10)s、左侧卧位(8.55±3.36)s、右侧卧位(4.12±2.04)s的眼震潜伏期均明显高于VM组[(4.91±1.60)s、(5.65±1.29)s、(2.53±1.09)s],眼震持续时间[(35.69±5.60)s、(20.20±10.03)s、(45.38±11.58)s]及慢向速度[(12.35±6.13)°/s、(10.57±5.26)°/s、(17.66±6.50)°/s]均明显低于VM组[(60.28±11.05)s、(65.58±7.31)s、(90.61±8.26)s;(22.04±1.90)°/s、(25.38±11.71)°/s、(40.27±5.33)°/s]($P<0.05$)。HC-BPPV组患者凝视试验(1.92%)、扫视跟踪试验(0)、平稳跟踪试验(0)、视动性眼震检查(3.85%)、自发眼震试验(0)异常发生率均明显低于VM组(22.41%、31.03%、13.79%、29.31%、20.69%, $P<0.05$)。HC-BPPV组患者中枢性眼动(26.92%)、VEMP(13.46%)异常率明显低于VM组(50.00%、51.72%),冷热试验异常率(80.77%)明显高于VM组(20.69%, $P<0.05$)。结论 眼震视图及听-前庭功能均能有效区别HC-BPPV与VM患者,与VM患者比较,HC-BPPV患者眼震潜伏期长,持续时间短,慢向速度低,眼震视图检查、中枢性眼动及VEMP异常发生率低,冷热试验异常发生率高,能够为临床诊治提供有效依据。

【关键词】 水平半规管良性阵发性位置性眩晕;前庭性偏头痛;眼震;听-前庭功能

【中图分类号】 R764.4;R747.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1673-5110(2022)04-0483-05

Characteristics of nystagmus and auditory vestibular function in patients with horizontal semicircular canal, benign paroxysmal positional vertigo and vestibular migraine

LU Ruifang¹⁾, MA Cunping²⁾, LIU Lianhua¹⁾, HUANG Zengying¹⁾, LUO Jun¹⁾

1) Xining First People's Hospital, Xining 810000, China; 2) Affiliated Hospital of Qinghai University, Xining 810000, China

Corresponding author: LU Ruifang

【Abstract】 Objective To explore the differences in the characteristics of nystagmus and auditory vestibular function between patients with horizontal semicircular canal-benign paroxysmal positional vertigo (HC-BPPV) and vestibular migraine (VM). **Methods** The clinical data of 52 patients with HC-BPPV and 58 patients with VM admitted to Xining First People's Hospital from January 2018 to December 2020 were retrospectively ana-

DOI: 10.12083/SYSJ.211540

收稿日期 2021-09-24 本文编辑 张喜民

本文引用信息: 逯蕊芳, 马存萍, 刘莲花, 黄增英, 罗军. 水平半规管良性阵发性位置性眩晕与前庭性偏头痛患者眼震特点及听-前庭功能[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2022, 25(4): 483-487. DOI: 10.12083/SYSJ.211540

Reference information: LU Ruifang, MA Cunping, LIU Lianhua, HUANG Zengying, LUO Jun. Characteristics of nystagmus and auditory vestibular function in patients with horizontal semicircular canal, benign paroxysmal positional vertigo and vestibular migraine [J]. Chinese Journal of Practical Nervous Diseases, 2022, 25(4): 483-487. DOI: 10.12083/SYSJ.211540

lyzed. The results of vestibular function tests, including pure tone test, nystagmus test, caloric test, vestibular evoked myogenic potential (VEMP), and auditory brainstem response (ABR) test were compared. **Results** The nystagmus latency in the supine position (6.23 ± 3.10) s, the left lateral position (8.55 ± 3.36) s, and the right lateral position (4.12 ± 2.04) s in the HC-BPPV group were significantly higher than those in the VM group [(4.91 ± 1.60) s, (5.65 ± 1.29) s, (2.53 ± 1.09) s], nystagmus duration [(35.69 ± 5.60) s, (20.20 ± 10.03) s, (45.38 ± 11.58) s] and slow velocity [$(12.35 \pm 6.13)^\circ/\text{s}$, $(10.57 \pm 5.26)^\circ/\text{s}$, $(17.66 \pm 6.50)^\circ/\text{s}$] were significantly lower than the VM group [(60.28 ± 11.05) s, (65.58 ± 7.31) s, (90.61 ± 8.26) s; $(22.04 \pm 1.90)^\circ/\text{s}$, $(25.38 \pm 11.71)^\circ/\text{s}$, $(40.27 \pm 5.33)^\circ/\text{s}$] ($P < 0.05$). In the HC-BPPV group, the abnormal incidence rates of gaze test (1.92%), saccade tracking test 0, smooth tracking test 0, optokinetic nystagmus test (3.85%), and spontaneous nystagmus test (0) were significantly lower than VM group (22.41%, 31.03%, 13.79%, 29.31%, 20.69%) ($P < 0.05$). The abnormal rates of central eye movement (26.92%) and VEMP (13.46%) in the HC-BPPV group were significantly lower than those in the VM group (50.00%, 51.72%), and the abnormal rate of the caloric test (80.77%) was significantly higher than that in the VM group (20.69%) ($P < 0.05$). **Conclusion** Both nystagmus view and auditory-vestibular function can effectively distinguish HC-BPPV and VM patients. Compared with VM patients, HC-BPPV patients have longer nystagmus latency, shorter duration and lower slow velocity, nystagmus view examination and central eye The incidence of abnormal motion and VEMP was low, and the abnormal incidence of caloric test was high.

【Key words】 Horizontal semicircular canal benign paroxysmal positional vertigo; Vestibular migraine; Nystagmus; Auditory-vestibular function

眩晕是神经内科、耳鼻喉科常见且多发疾病,但该症状受主观性因素的影响且不具有特异性,临床诊断及鉴别具有一定难度^[1-3]。水平半规管良性阵发性位置性眩晕(horizontal semicircular canal-benign paroxysmal positional vertigo, HC-BPPV)与前庭性偏头痛(vestibular migraine, VM)均为眩晕的常见病因,均对患者前庭系统产生影响。HC-BPPV是一种短暂性眩晕,主要与重力作用的方向、姿势的变化相关,属于周围性前庭疾病引起的内耳晕眩^[4-5],临床表现为恶心、呕吐。HC-BPPV的潜伏期较短,部分患者表现为无潜伏期,研究表明其无潜伏期的情况可能与耳石处于半规管中的位置差异有关^[6-8]。VM是一种中枢性+外周性的混合型眩晕疾病,其发病多因前庭症状异常导致,超过半数患者存在自发性眩晕,部分患者表现为位置性眩晕^[9-10]。VM属于临床多见的一种复发性眩晕疾病类型,在各个年龄阶段均会发生,目前VM的发病机制尚未明确,造成临床漏诊、错诊的现象^[11-13]。HC-BPPV与VM均对患者的日常生活造成一定影响,但因两者的临床症状表现极为相似,故对其进行准确的鉴别是对症治疗的关键。眼震视图是通过数字技术进行眼震记录的方式,通过电子技术进行分析处理,能够为临床诊断提供有效依据。前庭器官是人体的一种平衡器官,在耳道的深处骨质部位,研究表明其与VM等疾病密切相关,但目前其与HC-BPPV、VM的相关性研究较少^[14-17]。基于此,本文通过对52例HC-BPPV与58例VM患者的眼震视图特点、听-前庭功能进行比较并做出回顾性分析,旨在为区分两者作出贡献,以期二者诊治提

供科学依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取西宁市第一人民医院2018-01—2020-12收治的52例HC-BPPV与58例VM患者作为研究对象,回顾性分析其临床资料。纳入标准:(1)符合HC-BPPV^[18]与VM诊断标准^[19];(2)病情进展急性或亚急性期、单侧发病;(3)眩晕发作7 d内,位置试验中出现眩晕、特征性眼震;(4)无脑干及小脑定位异常;(5)临床资料完整;(6)无精神疾病、认知异常、发育异常;(7)近期末受过精神刺激。排除标准:(1)合并听力异常、鼓膜穿孔、外耳道畸形等耳部病变;(2)合并中枢性疾病;(3)合并近期使用影响中枢神经系统药物者;(4)合并脑部实质性病变、血管性疾病;(5)合并后循环缺血。本研究符合《赫尔辛基宣言》中的伦理审查标准。2组患者一般资料差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性,见表1。

1.2 方法 眼震视图检查:使用丹麦前庭VN415/VO425眼震视图分析仪(国食药监械(进)字2013第3224701号),嘱咐患者检查前禁止使用影响中枢神经系统药物、带有兴奋剂饮品、避免过度运动等影响检查结果准确性情况出现。将患者带入暗室后佩戴视频眼罩并调整,定位准确后进行凝视试验、扫视跟踪试验、平稳跟踪试验、视动性眼震检查、自发眼震试验检查。(1)记录所有患者平卧位、左侧卧位、右侧卧位眼震视图参数,包括潜伏期、持续时间、慢向速度。(2)听-前庭功能检查,包括纯音测试、眼震检查、冷热试验、VEMP、ABR检查:①冷热试验:使用美国智听

表 1 2 组一般资料比较

Table 1 Comparison of general information of two groups

组别	n	性别		年龄/岁	BMI/(kg/m ²)	病程/d	高血压史	糖尿病史	高血脂症	冠状动脉粥样硬化性心脏病	头痛恶心	眼前先兆
		男	女									
HC-BPPV 组	52	20(38.46)	32(61.54)	33.58±4.68	22.77±1.85	3.25±0.88	7(13.46)	4(7.69)	8(15.38)	1(1.92)	27(51.92)	14(26.92)
VM 组	58	23(39.66)	35(60.34)	32.97±4.57	22.69±1.71	3.31±0.91	9(15.52)	5(8.62)	10(17.24)	1(1.72)	28(48.28)	16(27.59)
χ ² 值		0.016		0.691	0.236	0.351	0.093	0.031	0.069	0.006	0.146	0.006
P 值		0.898		0.491	0.814	0.727	0.760	0.859	0.793	0.938	0.702	0.938

SmartEP 前庭冷热气刺激仪(货号:JM2029-018824),保持试验环境室内温度<25℃,冷热试验通过冷气(24℃)、热气(49℃)对双耳进行 40 s 灌注,共 4 次,通过红外眼震仪分析;使用慢相角速度计算,当冷热试验水平慢相角速度相加<12°/s 时表示患者单侧前庭反应下降,当两侧单温冷热试验的水平慢相角速度相加<12°/s 时表示双侧前庭反应下降,此为异常反应;②VEMP 检查:采用麦科客观听力测试仪 Ero Scan/Ero Scan Pro(国械注进 20172210833),嘱咐患者采取仰卧位,头部微抬高至与身体平面呈现 20°~30°,记录电极放置在胸锁乳突肌表明中间位置,参考电极放置在胸骨上端,前额正中接地,记录两侧短声刺激下 VEMP,波形记录为 P13 波、N23 波;刺激声为 0.1 ms 短声,强度 100 dB,刺激频率 3 次/s,带通滤波 2 Hz~10 kHz,叠加 100 次。基于两侧短声刺激的 VEMP 反应率为 100%,P13 潜伏期>17.3 ms 或 N23 潜伏期>24.6 ms 则代表患者反射通路传导增加,VEMP 两侧振幅比>1.61 则表示双侧反射通路不对称,耳间不对称性≤29%;③ABR 检查:麦科客观听力测试仪 Ero Scan/Ero Scan Pro,刺激声设置为 11.1 Hz,短声

为 51.1 Hz,刺激强度 100 dB,记录以上条件下 ABR I~V 波潜伏期,当差值≥0.28 ms 表示异常情况。

1.3 统计学处理 采用 SPSS 22.0 统计软件进行数据分析,计数资料以率(%)表示,行 χ² 检验;所有符合正态分布的计量资料以均数±标准差($\bar{x}±s$)表示,行 t 检验,以 P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组不同体位眼震视图参数比较 HC-BPPV 组患者平卧位、左侧卧位、右侧卧位的眼震潜伏期均显著高于 VM 组,HC-BPPV 组患者眼震持续时间及慢向速度在平卧位、左侧卧位、右侧卧位均显著低于 VM 组,差异均有统计学意义(P<0.05)。见表 2。

2.2 2 组眼震视图检查异常情况发生率比较 VM 组凝视试验、扫视跟踪试验、平稳跟踪试验、视动性眼震检查、自发眼震试验异常发生率均明显高于 HC-BPPV 组,差异均有统计学意义(P<0.05)。见表 3。

2.3 2 组听-前庭功能异常率比较 HC-BPPV 组与 VM 组发生纯音测听异常均为单侧轻中度感音神经

表 2 2 组不同体位眼震视图参数比较结果 ($\bar{x}±s$)

Table 2 Comparison results of nystagmus view parameters in different positions of the two groups ($\bar{x}±s$)

组别	n	平卧位			左侧卧位			右侧卧位		
		潜伏期/s	持续时间/s	慢向速度/(°/s)	潜伏期/s	持续时间/s	慢向速度/(°/s)	潜伏期/s	持续时间/s	慢向速度/(°/s)
HC-BPPV 组	52	6.23±3.10	35.69±5.60	12.35±6.13	8.55±3.36	20.20±10.03	10.57±5.26	4.12±2.04	45.38±11.58	17.66±6.50
VM 组	58	4.91±1.60	60.28±11.05	22.04±1.90	5.65±1.29	65.58±7.31	25.38±11.71	2.53±1.09	90.61±8.26	40.27±5.33
t 值		2.848	14.463	11.446	6.094	27.309	8.390	5.171	23.763	20.028
P 值		0.005	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表 3 2 组眼震视图检查异常情况发生率比较 [n(%)]

Table 3 Comparison of the incidence of abnormalities in the nystagmus view of the two groups [n(%)]

组别	n	凝视试验	扫视跟踪试验	平稳跟踪试验	视动性眼震检查	自发眼震试验
HC-BPPV 组	52	1(1.92)	0	0	2(3.85)	0
VM 组	58	13(22.41)	18(31.03)	8(13.79)	17(29.31)	12(20.69)
χ ² 值		10.364	19.295	7.735	12.442	12.076
P 值		0.001	<0.001	0.005	<0.001	0.001

性聋,冷热试验异常均为单侧前庭反应下降,中枢性眼动异常均为扫视试验异常,VEMP异常均为显示P13波潜伏期延长,ABR异常均为单侧异常。2组纯音测听、ABR异常率比较差异无统计学意义($P>$

0.05);HC-BPPV组中枢性眼动、VEMP异常率显著低于VM组,冷热试验异常率显著高于VM组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表4。

表4 2组听-前庭功能异常率比较 [n(%)]

Table 4 Comparison results of the abnormal rate of auditory vestibular function between the two groups [n(%)]

组别	n	纯音测听	冷热试验	中枢性眼动	VEMP	ABR
HC-BPPV组	52	12(23.08)	42(80.77)	14(26.92)	7(13.46)	30(57.69)
VM组	58	14(24.14)	12(20.69)	29(50.00)	30(51.72)	31(53.45)
χ^2 值		0.017	39.600	6.132	17.982	0.200
P值		0.896	<0.001	0.013	<0.001	0.655

3 讨论

眩晕是人们产生的一种运动性幻觉,也是空间位像觉的自我感知发生错误认知,其发生的机制为患者双侧前庭的输入不匹配,或视眼动系统、深感觉系统与中枢性前庭系统三者未统一,因此导致大脑无法对躯体及头位的信息作出判断,从而导致平衡异常。眩晕的发病原因目前尚无定论,其与多学科密切相关。HC-BPPV是因耳石脱落在半规管内,随着患者位置改变而跟随内淋巴液运动,对半规管毛细胞产生刺激引起的一种眩晕,循环系统异常、神经性病变均是导致患者耳石脱落的主要原因,其表现为周期性的进展或症状减轻,病发时可能产生60s眩晕并引发呕吐等症状。VM多表现为位置变化、旋转性的眩晕,患者在运动时因看物体不稳,易产生运动时的幻觉,亦出现头痛、呕吐情况。两者在临床表现上存在较高的相似度,但治疗方式存在差异,故误诊易带来治疗失败、无效复位的后果,使患者身心痛苦加剧,无法达到理想的生存质量。VM患者在急性发作期的表现复杂多样,超过1/3的患者表现为位置变化后出现眩晕,与HC-BPPV患者的临床表现具有相似性,若将急性发作期的VM患者误诊为HC-BPPV并采取复位治疗,不但达不到理想的治疗效果,还可能会加重患者的病情;若将HC-BPPV患者视为VM疾病处理,既无法改善眩晕的症状,也不利于患者恢复。因此,采取有效的诊断方式进行鉴别是提高患者生活水平的关键。

眼震视图通过电子仪器记录眼球震颤的运动,能够分析出肉眼不能感觉到的轻微眼震,并将其进行定量的数据分析,提供可参考的重要参数。以往临床多将眼震视图应用于神经瘤、单侧周围性前庭损伤的诊断。本研究2组患者均行眼震视图检查,结

果显示HC-BPPV组患者在不同体位(平卧位、左侧卧位、右侧卧位)的眼震潜伏期均高于VM患者,眼震持续时间及慢向速度均低于VM患者,这可能是因VM患者位置不变,眼震发生时呈现持续性且维持的时间较长,但HC-BPPV患者眼震维持时间60s内,可能与半规管内淋巴液对脱落耳石的冲刷作用相关,HC-BPPV患者耳石常黏附在壶腹嵴的半规管侧位置,而非在椭圆囊侧,故具有一定的隐匿性与潜伏性^[20]。2组患者眼震视图检查异常情况显示,HC-BPPV患者凝视、扫视跟踪、平稳跟踪、视动性眼震、自发眼震试验的异常率低于VM患者。这是由于凝视试验用于检查患者眼位维持系统,通过上下左右4个角度的靶点进行眼震与慢向速度的计算与分析,当凝视性眼震异常,多表示中枢性病变。扫视跟踪试验是对视眼动系统快速跟踪目标方向的功能进行检查,检测结果异常多表示患者反应迟钝、视辨距不良、慢扫视眼动等,多代表患者处于小脑与脑干病变状态。平稳跟踪试验是检查物体在视野范围内持续运动引发的眼球反射性摆动,若检验结果为跟踪不良双向性,则患者的病变部位多处于小脑、脑干及纹状体处;若检验结果为跟踪不良单向性,则患者的病变部位多处于同侧枕叶、额叶与顶部皮质部位。视动性眼震检查用来评价眼动系统,当患者仅注释某一方向连续运动的物体所产生的急跳型眼震,将其与物体运动轨迹进行比较判定是否正常。当视动性试验的检测结果显示为双向眼震不对称,亦表明患者处于中枢病变的状态。自发眼震试验主要是在患者自然状态下检查眼震是否存在,若幽暗环境或闭眼时自发眼震强度 $>6^\circ/s$ 则表示出现异常。因此,眼震视图检查能够从多角度、多方面对眩晕疾病的类型进行区分,具有详细记录眼动变化、精准体现眼

震特点的优势,故能够达到理想的鉴别效果。另外,听-前庭功能检查中,HC-BPPV 组中枢性眼动、VEMP 异常率低于 VM 组,冷热试验异常率高于 VM 组。VM 患者属于中枢源性疾病,故中枢性眼动的异常率较高。VEMP 与球囊-脑干-脊髓神经通路功能有关,VM 患者 VEMP 异常率高于 HC-BPPV 患者,提示其病变对该神经通路功能具有一定影响。冷热试验是水平半规管功能的常规检查,HC-BPPV 患者冷热试验的异常率较高且不影响平衡情况,表明 VM 患者眩晕是因中枢性病变导致前庭功能异常所引起的症状,故能够将中枢性眼动、VEMP 及冷热试验的异常情况作为区别 HC-BPPV 与 VM 的有效指标。ABR 是一种听觉诱发电位,是记录声刺激后从内耳耳蜗到大脑皮质听觉中枢的听觉系统中、潜伏期 10 ms 内、不同平面所诱发产生的一系列神经源性电活动,是临床上一种较常用的、客观性的听力检测方法。ABR 多与内耳系统缺血有关,本研究中 2 组患者的 ABR 异常率差异无统计学意义,这可能是因 HC-BPPV 与 VM 患者眩晕的发生机制相似,均与内听动脉痉挛或脑干低灌注引发的内耳缺血密切相关,所以无法将该方式应用于 HC-BPPV 与 VM 的诊断鉴别。

HC-BPPV 与 VM 患者的眼震视图及听-前庭功能表现差异显著,能够将此作为区别与诊断 HC-BPPV 与 VM 的有效依据,为对症治疗提供参考。本研究存在一些不足,如只是单中心回顾性分析,缺乏一些试验的设计性,且本研究样本数量有限,今后应进一步改进并增加样本量深入研究。

4 参考文献

- [1] KUTLUBAEV M A, XU Y, HORNIBROOK J. Benign paroxysmal positional vertigo in Meniere's disease: systematic review and meta-analysis of frequency and clinical characteristics[J]. *J Neurol*, 2021, 268(5): 1608-1614. DOI: 10.1007/s00415-019-09502-x.
- [2] LI X X, CUI W N, GAO G. Vertigo as the sole complaint of tympanomastoid paraganglioma[J]. *J Otol*, 2020, 15(1): 33-35. DOI: 10.1016/j.joto.2019.09.002.
- [3] YANG Y J, JI E C, MIN T K, et al. Measurement of horizontal ocular deviation on magnetic resonance imaging in various disease with acute vertigo[J]. *PLoS One*, 2019, 14(10): e0224605. DOI: 10.1371/journal.pone.0224605.
- [4] COMACCHIO F, CUTRÌ N, MION M. Posterior semicircular canal paroxysmal positional vertigo triggers a new type of windmill nystagmus[J]. *J Laryngol Otol*, 2019, 134(1): 1-4. DOI: 10.1017/S0022215119002469.
- [5] LOU Y, CAI M, XU L, et al. Efficacy of BPPV diagnosis and treatment system for benign paroxysmal positional vertigo[J]. *Am J Otolaryngol*, 2020, 41(3): 102412. DOI: 10.1016/j.amjoto.2020.102412.
- [6] NAKADA T, SUGIURA S, UCHIDA Y, et al. Difference in Serum Levels of Vitamin D Between Canalolithiasis and Cupulolithiasis of the Horizontal Semicircular Canal in Benign Paroxysmal Positional Vertigo[J]. *Front Neurol*, 2019, 10(1): 176. DOI: 10.3389/fneur.2019.00176.
- [7] WANG Y H, CHAN C Y, LIU Q H. Benign paroxysmal positional vertigo-recommendations for treatment in primary care[J]. *Ther Clin Risk Manag*, 2019, 15(1): 719-725. DOI: 10.2147/TCRM.S203291.
- [8] CHOI B Y, NAHM H J, SHIN J E, et al. Comorbid Cupulolithiasis Is Rare in Patients With Horizontal Semicircular Canal Canalolithiasis[J]. *Otol Neurotol*, 2020, 41(3): e357-e362. DOI: 10.1097/MAO.0000000000002540.
- [9] DOMÍNGUEZ-DURÁN E, BAÑOS-LÓPEZ P, MARTÍN-CASTILLO E, et al. Inter-rater Agreement in the Choice of Prophylactic Treatment for Vestibular Migraine and Role of an Assisted Algorithm for This Choice[J]. *Acta Otorrinolaringol Esp*, 2020, 71(3): 140-146. DOI: 10.1016/j.otorri.2019.04.002.
- [10] HU T, ZHANG A, JIANG B, et al. Is acupuncture effective and safe for prophylaxis of vestibular migraine?: A protocol for systematic review and meta analysis[J]. *Medicine*, 2020, 99(51): e23533. DOI: 10.1097/MD.00000000000023533.
- [11] DOMÍNGUEZ-DURÁN E, BAÑOS-LÓPEZ P, MARTÍN-CASTILLO E, et al. Inter-rater Agreement in the Choice of Prophylactic Treatment for Vestibular Migraine and Role of an Assisted Algorithm for This Choice[J]. *Acta Otorrinolaringol Esp*, 2020, 71(3): 140-146. DOI: 10.1016/j.otorri.2019.04.002.
- [12] TEGGI R, FAMILIARI M, GATTI O, et al. Vertigo without cochlear symptoms: vestibular migraine or Menière disease?[J]. *Neurol Sci*, 2021(1): 1-6. DOI: 10.1007/s10072-021-05215-0.
- [13] 邱冰, 尹晓新. 老年人良性阵发性位置性眩晕的研究进展[J]. *中国实用神经疾病杂志*, 2021, 24(2): 166-171. DOI: 10.12083/SYSJ.2021.02.013.
- [14] GANDHI P, BIJU K, KLATT B N, et al. Self-Reported Sense of Direction and Vestibular Function in the Baltimore Longitudinal Study of Aging (BLSA)[J]. *J Assoc Res Otolaryngol*, 2021, 22(2): 207-214. DOI: 10.1007/s10162-020-00780-1.
- [15] FUJIWARA K, MORITA S, FUKUDA A, et al. Usefulness of the Video Head Impulse Test for the Evaluation of Vestibular Function in Patients With Otitis Media With Antineutrophil Cytoplasmic Antibody-Associated Vasculitis[J]. *Otol Neurotol*, 2020, 42(4): e483-e488. DOI: 10.1097/MAO.0000000000002975.
- [16] TALAAT H S, CHEDID A, WAGEIH G M, et al. Vestibular function assessment following cochlear implantation using rotatory chair testing[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2020, 278(7): 2253-2259. DOI: 10.1007/s00405-020-06308-w.
- [17] BRENN J T, SWEENEY A D, VRABEC J T. The Potential for Preserved Cochleovestibular Function in the Setting of Prolonged Pneumolabyrinth[J]. *Otol Neurotol*, 2020, 41(7): 929-933. DOI: 10.1097/MAO.0000000000002675.
- [18] 李建菊. 良性阵发性位置性眩晕患者综合护理效果分析[J]. *中国实用神经疾病杂志*, 2020, 23(9): 817-821. DOI: 10.12083/SYSJ.2020.09.131.
- [19] 王金辉, 刘波. 前庭性偏头痛患者的临床特点及眼震电图研究[J]. *中国实用神经疾病杂志*, 2021, 24(2): 112-117. DOI: 10.12083/SYSJ.2021.10.014.
- [20] WEI F A, JH B, NING C C, et al. Immediate efficacy of Gufoni maneuver for horizontal canal benign paroxysmal positional vertigo (HC-BPPV): a meta-analysis[J]. *Auris Nasus Larynx*, 2020, 47(1): 48-54. DOI: 10.1016/j.anl.2019.05.002.