

前庭康复对梅尼埃病慢性失衡患者的疗效研究

庄宇¹ 吴沛霞¹ 李文妍¹ 席淑新²

[摘要] **目的:**观察前庭康复在梅尼埃病慢性失衡患者中的疗效。**方法:**入组 2020 年 12 月—2021 年 12 月在复旦大学附属眼耳鼻喉科医院眩晕专科门诊就诊的 45 例梅尼埃病慢性失衡患者,采用随机数表的方法将患者分为试验组(23 例)和对照组(22 例)。对照组接受门诊常规治疗,试验组在常规治疗的基础上接受为期 8 周的前庭康复训练。在基线和治疗 8 周时使用眩晕残障量表(DHI)对所有患者进行评估,计算两组患者的跌倒发生率并记录研究窗口期内的不良事件。**结果:**两组患者基线资料差异无统计学意义($P>0.05$)。研究过程中,有 2 例患者退出研究,1 例患者失访,共 42 例患者完成试验。对失访患者进行意向性分析。经过 8 周治疗,两组患者的 DHI 和 DHI-F 得分差值的差异有统计学意义($d_1 = -30.22 \pm 3.78, d_2 = -13.09 \pm 4.85, t = -2.799, P < 0.05; d_1 = -12.43 \pm 1.46, d_2 = -4.55 \pm 2.17, t = -3.043, P < 0.05$),DHI-P 和 DHI-E 得分差值的差异无统计学意义($P>0.05$)。两组患者的跌倒发生率差异无统计学意义($P>0.05$),但治疗后试验组的跌倒发生率已较治疗前显著下降(4.35% vs 34.78%, $\chi^2 = 4.973, P < 0.05$)。两组均未报告严重不良事件。**结论:**前庭康复能够改善梅尼埃病慢性失衡患者的平衡功能,降低患者的跌倒风险,值得临床上推广应用。

[关键词] 前庭康复;梅尼埃病;失衡;眩晕

DOI:10.13201/j.issn.2096-7993.2022.09.005

[中图分类号] R764.33 **[文献标志码]** A

The effectiveness of vestibular rehabilitation in Ménière's disease patients with chronic imbalance

ZHUANG Yu¹ WU Peixia¹ LI Wenyan¹ XI Shuxin²

(¹Clinical Center of Vertigo and Balance Disorders, Eye and ENT Hospital of Fudan University, Shanghai, 200031, China; ² Department of Medical Management, Eye and ENT Hospital of Fudan University)

Corresponding author: XI Shuxin, E-mail: shuxinxi71@126.com

Abstract Objective: To observe the effectiveness of vestibular rehabilitation in Ménière's disease patients with chronic imbalance. **Methods:** Forty-five Ménière's disease patients with chronic imbalance treated in vertigo specialist clinic of Eye and ENT Hospital of Fudan University from December 2020 to December 2021 were enrolled. Patients were divided randomly into two groups, 23 patients in experimental group and 22 patients in control group. Both groups received routine outpatient treatment, and the experimental group received an additional vestibular rehabilitation for 8 weeks. All patients were evaluated with dizziness handicap inventory (DHI) at baseline and 8-week follow-up, and the incidence of fall was calculated. The occurrence of adverse events during the study was also recorded. **Results:** There was no significant difference in baseline data between the two groups ($P > 0.05$). During the study, 1 patient were lost to follow-up and 2 patients dropped out. A total of 42 patients completed the study. Intentionality analysis was performed on lost follow-up patients. After 8 weeks of the treatment, there were significant statistically differences in difference values of DHI and DHI-F scores ($d_1 = -30.22 \pm 3.78, d_2 = -13.09 \pm 4.85, t = -2.799, P < 0.05; d_1 = -12.43 \pm 1.46, d_2 = -4.55 \pm 2.17, t = -3.043, P < 0.05$), while no significant difference was showed in the difference values of DHI-P and DHI-E scores ($P > 0.05$). There was no significant difference in incidence of fall between two groups ($P > 0.05$), but the incidence of experimental group decreased significantly compared with that before treatment (4.35% vs 34.78%, $\chi^2 = 4.973, P < 0.05$). No serious adverse event was reported in the two groups. **Conclusion:** Vestibular rehabilitation can improve the balance function and reduce risk of fall in Ménière's disease patients with chronic imbalance. Therefore, it is worthy of clinical application.

Key words vestibular rehabilitation; Ménière's disease; imbalance; vertigo

¹复旦大学附属眼耳鼻喉科医院眩晕与平衡障碍临床中心(上海,200031)

²复旦大学附属眼耳鼻喉科医院医务部

通信作者:席淑新,E-mail:shuxinxi71@126.com

梅尼埃病是一种常见的内耳疾病,临床特征为反复发作的眩晕,伴有感音神经性听力损失和波动性的听觉症状(耳鸣或耳闷胀感)^[1]。因外周前庭功能减退(peripheral vestibular hypofunction, PVH)且中枢前庭代偿不完全,梅尼埃病患者可出现慢性失衡。慢性失衡可表现为主观性眩晕、姿势不稳和动态视力下降,增加了患者的跌倒风险,严重影响其工作和生活^[2-3]。目前,临床上对该类患者以保守治疗为主,配合生活方式的改变(饮食、作息等的调整),旨在控制眩晕症状,但忽略了患者对改善平衡功能的需求^[4]。前庭康复(vestibular rehabilitation)是针对眩晕和平衡功能障碍所进行的一种物理治疗,通过综合多种运动训练促进前庭代偿的产生,缓解患者眩晕症状,改善平衡功能,其有效性已被循证医学所证实^[5-6]。美国耳鼻咽喉-头颈外科学会(AAO-HAS)发布的 2020 版“梅尼埃病临床实践指南”推荐伴有慢性失衡的梅尼埃病患者进行前庭康复治疗^[1]。这一推荐意见基于前庭康复对 PVH 相关症状疗效的系统评价,缺乏前庭康复在梅尼埃病管理中的高质量证据。因此,需要进一步研究来证实前庭康复在梅尼埃病患者治疗中的作用^[7]。本研究为前瞻性的随机对照试验,明确前庭康复对梅尼埃病慢性失衡患者的疗效。

1 资料与方法

1.1 临床资料

本研究经过复旦大学附属眼耳鼻喉科医院伦理委员会审批通过(批件号:2020140)。连续入组 2020 年 12 月—2021 年 12 月就诊于复旦大学附属眼耳鼻喉科医院眩晕专科门诊的梅尼埃病慢性失衡患者。在签署知情同意后,依据 Excel 生成的随机数表将患者分配至试验组或对照组。在干预开始前,采用信封法对分组结果进行隐藏。纳入标准:①符合 2020 版“梅尼埃病临床实践指南”的诊断标准^[1],且失衡症状持续 ≥ 3 个月;②年龄 ≥ 18 岁;③无沟通障碍,能配合来院随访;④自愿签署知情同意书。排除标准:①不能排除有非梅尼埃病所致的眩晕者;②有心、脑血管等疾病或严重颈椎病患者;③存在认知功能障碍等不能配合者;④研究期间已有计划内的其他康复治疗或手术者。

1.2 试验方案

对照组患者接受门诊常规治疗:①药物治疗:根据患者情况给予抗晕药、利尿剂或激素治疗,常用药物有强力定眩片、倍他司汀、氢氯噻嗪或醋酸泼尼松。②健康教育:告知患者疾病相关知识,包括梅尼埃病的病因病机,前庭系统与人体平衡调节的关系及其重要作用;指导患者在眩晕发作时保持镇定,慢慢蹲下,避免跌倒等意外伤害。嘱患者在试验期间戒烟,忌酒、茶、咖啡,多喝水,清淡饮食,保证充足的睡眠和休息,保持良好的情绪,尽可能

避免可引起眩晕发作的诱因。

试验组患者在常规治疗的基础上接受每 4 周 1 次、共 2 次的门诊前庭康复和每日 3 次、每次约 10 min、持续 8 周的家庭前庭康复^[8]。试验期间,为试验组患者提供康复训练宣教单和康复视频,并要求患者填写训练记录,以保证其依从性。评估和记录试验期间发生的不良事件。

前庭康复训练方法^[6,9]:主要包括凝视稳定性训练和姿势稳定性训练,旨在改善梅尼埃病慢性失衡患者的平衡功能、主观性眩晕症状和动态视力。具体的康复方案已另案报道^[10]。对试验组患者进行个性化的前庭康复训练,根据患者的平衡功能状况和临床症状选择合适的练习项目指导患者进行康复训练。例如,若患者有眩晕、视物模糊的症状,则选择凝视稳定练习;若患者有头部运动敏感或视性眩晕的症状,则选择针对性的习服练习。此外,训练内容可随着康复进程而改变,如患者经过一段时间的训练后相应的症状消失或效果进入平台期,则该项训练可以终止;若有新症状出现或经过评估后有新增的康复需求,则应选择相对应的项目继续训练。

1.3 疗效评价

在治疗前和治疗 8 周时对患者进行门诊随访,评估两组患者眩晕和平衡障碍的严重程度以及跌倒发生率。采用眩晕残障量表(dizziness handicap inventory, DHI)评估平衡障碍和眩晕的严重程度^[11]。量表共包含躯体(P)、情绪(E)、功能(F)3 个维度,共 25 个条目,“是”、“有时”、“否”3 个选项分别对应 4、2、0 分。得分越高,提示患者的眩晕和平衡障碍越重。量表信效度良好,中文版眩晕残障量表 Cronbach's α 系数为 0.751~0.918^[12-14]。记录患者研究期跌倒的发生情况。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 25.0 完成数据的录入和分析。计量资料以 $\bar{X} \pm S$ 表示,采用 t 检验或非参数检验;计数资料以 $n(\%)$ 表示,采用卡方检验或 Fisher 确切概率法检验。均以 $\alpha=0.05$ 作为检验水准, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

本研究共纳入梅尼埃病慢性失衡患者 45 例,其中试验组 23 例,对照组 22 例。对研究中的 3 例失访患者进行意向性分析(intention-to-treat analysis, ITT)。研究设计及流程见图 1。

2.1 两组患者基线资料分析

本研究共纳入患者 45 例,年龄 22~80 岁,平均(58.36 \pm 1.68)岁;病程 6~480 个月,平均(68.00 \pm 12.39)个月。入组患者均为单侧梅尼埃病,其中,左侧 30 例(66.67%),右侧 15 例(33.33%);合并其他疾病者 23 例(51.11%),包括高血压、高

血脂、糖尿病、心脏病和甲状腺疾病。两组患者的一般人口学特征差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 1。

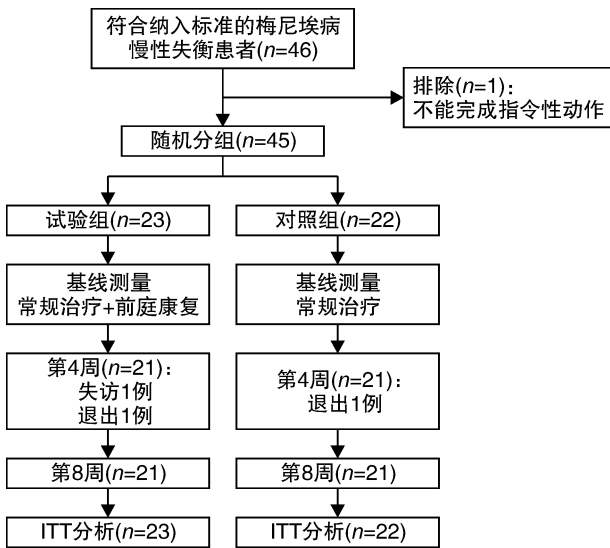


图 1 研究设计及流程图

表 1 两组患者的人口学特征比较

项目	试验组	对照组	统计量	P 值
年龄/岁	57.04±2.23	59.73±2.54	$Z = -1.091$	0.275
性别			$\chi^2 = 0.538$	0.554
男	14(60.87)	11(50.00)		
女	9(39.13)	11(50.00)		
病程/月	80.74±21.39	54.68±11.86	$Z = -0.924$	0.355
病侧			$\chi^2 = 0.044$	0.833
左侧	15(65.22)	15(68.18)		
右侧	8(34.78)	7(31.82)		
合并疾病			$\chi^2 = 1.138$	0.286
有	11(47.83)	14(63.64)		
无	12(52.17)	8(36.36)		

2.2 两组患者 DHI 得分比较

治疗 8 周后, 两组患者的 DHI 总分、DHI-P、DHI-E、DHI-F 得分均较基线下降; 试验组 DHI 总分、DHI-P、DHI-F 得分低于对照组。两组患者 DHI 总分、DHI-F 得分差值的差异有统计学意义, DHI-P、DHI-E 得分差值的差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 2。

2.3 两组患者跌倒发生率比较

治疗 8 周后, 试验组和对照组的跌倒发生率分别从 34.78%、13.64% 下降至 4.35%、9.09%, 两组患者的跌倒发生率差异无统计学意义 ($\chi^2 = 0.002, P = 0.968$); 但试验组治疗后跌倒发生率较治疗前显著下降 ($\chi^2 = 4.973, P = 0.026$), 对照组治疗前后跌倒发生率差异无统计学意义 ($\chi^2 =$

0.226, $P = 0.635$)。

表 2 治疗前后 DHI 评分比较 $\bar{X} \pm S$

	试验组 (n=23)	对照组 (n=22)	统计量	P 值
DHI				
基线	45.57±3.11	45.64±1.98	$t = -0.019$	0.985
8 周	15.35±2.82	35.22±4.82	$Z = -2.676$	0.007
差值	-30.22±3.78	-13.09±4.85	$t = -2.799$	0.008
DHI-P				
基线	15.35±1.08	18.09±1.11	$t = -1.769$	0.084
8 周	3.91±0.95	10.00±1.65	$Z = -2.751$	0.006
差值	-11.43±1.42	-8.09±2.13	$t = -1.319$	0.194
DHI-E				
基线	11.04±1.89	9.09±1.20	$Z = -0.275$	0.783
8 周	5.83±1.26	9.00±1.73	$Z = -1.460$	0.144
差值	-5.22±2.10	-0.09±1.55	$t = -1.954$	0.057
DHI-F				
基线	18.43±1.34	18.27±1.17	$t = 0.091$	0.928
8 周	6.00±1.03	13.73±1.83	$Z = -3.047$	0.002
差值	-12.43±1.46	-4.55±2.17	$t = -3.043$	0.004

2.4 不良事件

研究期间两组均未报告严重不良事件。试验组和对照组各有 1 例患者主诉治疗期间出现口干、烦渴、食欲不振等症状, 考虑为药物副作用, 不影响治疗和试验。

3 讨论

梅尼埃病的发病机制尚不明确, 目前临床上普遍将内淋巴积水作为该病的病理特征^[15]。梅尼埃病病理机制复杂, 内耳积水可能只是自然病史中的一个环节。现有的常规治疗无法消除患者内耳的积水, 患者的躯体症状难以根除。大部分患者不得不在反复无常的失衡和眩晕发作中生活和工作, 其生活质量受到严重影响^[16]。本研究发现, 前庭康复对减轻梅尼埃病慢性失衡患者的眩晕和平衡障碍的疗效优于常规治疗。两组患者 DHI 的 3 个维度的得分中仅 DHI-F 差值出现了统计学差异, 表明前庭康复对该类患者的显著疗效主要表现为社会功能的显著提高, 在躯体症状和相关不良情绪方面的疗效不显著。一方面, 这可能与样本量不大或随访时间不够长有关; 另一方面, 由于病理生理机制和影响疾病预后因素的复杂性, 梅尼埃病对前庭康复疗效的敏感性可能相对较低^[17]。此外, 起病时间长是前庭康复疗效的一个负性影响因素^[6]。对于 PVH 患者而言, 接受前庭康复训练的时期越早, 对症状的疗效越佳^[18]。因此, 前庭康复对梅尼埃病慢性失衡患者躯体症状的疗效可能有限。而眩晕患者的症状与心理障碍是相互影响的^[19]。作为一种物理训练, 前庭康复对情绪改善的疗效可能

间接依赖于症状是否得到改善。由于梅尼埃病患者的躯体症状很难完全消除,临床治疗中应当注重对患者的精神心理干预。虽然疾病相关的躯体症状和不良情绪难以从训练中获得改善,但前庭康复中的凝视稳定训练可以改善患者在活动过程中的视物不稳症状;平衡和步态训练可以帮助患者整合视觉和本体觉来替代已受损的前庭觉,增加身体的稳定性;习服训练可以通过反复、多次的针对性运动,减少对前庭系统的刺激,使症状逐渐减轻。这些练习可以帮助患者寻找新的策略来提高症状发作时的应对能力和耐力,提高身体的协调能力,降低平衡障碍和眩晕对患者日常生活的影响,从而使其社会功能有所提升。

跌倒是慢性失衡最严重的不良后果。本研究结果显示,前庭康复可以降低梅尼埃病慢性失衡患者的跌倒风险,这可能得益于训练后患者自身协调性和姿势稳定性的提高。但两组患者的跌倒发生率在治疗后无显著差异,可能与随访时间不够长和观察指标选择不佳有关。作为失衡最严重的后果,跌倒并非常见的主诉。在较短的时间内用发生率作为观察指标可能并不适合。Liu 等^[20]通过采用 Tetrax 姿势描计系统量化计算患者的跌倒风险,发现相比单纯的口服倍他司汀治疗,联合前庭康复可以显著降低梅尼埃病患者的跌倒风险。此外,在 PVH 患者中,眩晕、姿势不稳、视力下降、恐惧和焦虑心理以及回避行为均可能增加其跌倒倾向。因此,今后的研究可以开发针对 PVH 患者且涉及生理、心理、环境等综合因素的跌倒风险评估工具,来进一步明确前庭康复对降低此类患者跌倒风险的确实效果。此外,在本研究中,治疗 8 周后,两组患者发生跌倒的情况不尽相同。经过详细问诊,对照组 2 例患者的跌倒均是由于眩晕发作时无法维持自身稳定所致,而试验组的唯一 1 例患者则发生了梅尼埃病耳石危象,即跌倒发作(drop attack)。跌倒发作是指患者行走或站立状态时,在无任何先兆的情况下突然落地,发作后无并发症即可马上爬起来继续走路的发作现象,时间短暂、无意识丧失,一定比例的患者会发生^[21]。其具体发作机制尚不明确,相关研究较少,前庭康复是否对其有效亦难以判定。

目前,前庭康复对梅尼埃病慢性失衡患者的疗效尚无定论^[22]。本研究聚焦于梅尼埃病慢性失衡患者,开展了随机对照试验以明确前庭康复的疗效。研究发现,前庭康复能够减轻梅尼埃病慢性失衡患者的平衡障碍、提高其社会功能、降低其跌倒风险,是促进患者康复结局的有效策略。本研究的局限在于样本量较少,且随访时间较短,无法对患者进行长期的追踪随访以验证前庭康复对梅尼埃病慢性失衡患者的远期疗效。此外,本研究缺乏评

估患者平衡功能的客观指标。今后的研究应当在扩大样本量的基础上延长随访时间,并增加客观的前庭功能检查作为观察指标,以确定训练效果出现平台期的时机,为临床治疗方案的制定提供依据。综上,前庭康复能够改善梅尼埃病慢性失衡患者的平衡功能,应被纳入患者的常规诊疗策略中。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Basura GJ, Adams ME, Monfared A, et al. Clinical Practice Guideline: Ménière's Disease[J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 2020, 162(2_suppl): S1-S55.
- [2] Söderman AC, Bagger-Sjöbäck D, Bergenius J, et al. Factors influencing quality of life in patients with Ménière's disease, identified by a multidimensional approach[J]. Otol Neurotol, 2002, 23(6): 941-948.
- [3] Tyrrell JS, Whinney DJ, Ukoumunne OC, et al. Prevalence, associated factors, and comorbid conditions for Ménière's disease[J]. Ear Hear, 2014, 35(4): e162-169.
- [4] 陈元星, 孙悍军, 张清华, 等. 梅尼埃病与前庭性偏头痛共病患者的临床特点[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2020, 34(9): 820-823.
- [5] 彭璐, 尹时华. 前庭康复在前庭疾病的应用进展[J]. 中华耳科学杂志, 2022, 20(3): 493-497.
- [6] Hall CD, Herdman SJ, Whitney SL, et al. Vestibular Rehabilitation for Peripheral Vestibular Hypofunction: An Evidence-Based Clinical Practice Guideline: FROM THE AMERICAN PHYSICAL THERAPY ASSOCIATION NEUROLOGY SECTION [J]. J Neurol Phys Ther, 2016, 40(2): 124-155.
- [7] 于慧宁, 李华伟, 李庆忠. 2020 版梅尼埃病临床实践指南解读[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2021, 35(5): 385-390.
- [8] 国家卫生健康委员会能力建设和继续教育中心耳鼻喉科专家委员会, 中国中西医结合学会耳鼻喉科专业委员会, 中国医疗保健国际交流促进会眩晕医学分会, 等. 前庭康复专家共识[J]. 中华医学杂志, 2021, 101(26): 2037-2043.
- [9] Sulway S, Whitney SL. Advances in Vestibular Rehabilitation[J]. Adv Otorhinolaryngol, 2019, 82: 164-169.
- [10] Wu P, Wan Y, Zhuang Y, et al. WeChat-based vestibular rehabilitation for patients with chronic vestibular syndrome: protocol for a randomised controlled trial [J]. BMJ Open, 2021, 11(3): e042637.
- [11] Zamysłowska-Szmytko E, Politanski P, Jozefowicz-Korczynska M. Dizziness Handicap Inventory in Clinical Evaluation of Dizzy Patients[J]. Int J Environ Res Public Health, 2021, 18(5): 2210-2221.
- [12] Poon DM, Chow LC, Au DK, et al. Translation of the dizziness handicap inventory into Chinese, validation of it, and evaluation of the quality of life of patients with chronic dizziness[J]. Ann Otol Rhinol Laryngol, 2004, 113(12): 1006-1011.

- 干预的极重度聋患儿早期语前听能发育规律的对比研究[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2020, 34(1): 41-44.
- [15] 李琦. 2019 版美国听力学学会《人工耳蜗植入临床实践指南》解读: 患者选择和适应证[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2021, 35(6): 491-494.
- [16] 张静平, 王巍, 王悦, 等. 语后聋成人人工耳蜗植入患者术后生活质量和言语识别能力评估[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2020, 34(11): 1002-1004.
- [17] Plyler PN, Bahng J, von Hapsburg D. The acceptance of background noise in adult cochlear implant users[J]. *J Speech Lang Hear Res*, 2008, 51(2): 502-515.
- [18] Rogers DS, Harkrider AW, Burchfield SB, et al. The influence of listener's gender on the acceptance of background noise[J]. *J Am Acad Audiol*, 2003, 14(7): 372-382.
- [19] Moore R, Gordon-Hickey S, Jones A. Most comfortable listening levels, background noise levels, and acceptable noise levels for children and adults with normal hearing[J]. *J Am Acad Audiol*, 2011, 22(5): 286-293.
- [20] Nabelek AK, Tampas JW, Burchfield SB. Comparison of speech perception in background noise with acceptance of background noise in aided and unaided conditions[J]. *J Speech Lang Hear Res*, 2004, 47(5): 1001-1011.
- [21] Ricketts T. Impact of noise source configuration on directional hearing aid benefit and performance[J]. *Ear Hear*, 2000, 21(3): 194-205.
- [22] von Hapsburg D, Bahng J. Acceptance of background noise levels in bilingual (Korean-English) listeners[J]. *J Am Acad Audiol*, 2006, 17(9): 649-658.
- [23] Harkrider AW, Smith SB. Acceptable noise level, phoneme recognition in noise, and measures of auditory efferent activity[J]. *J Am Acad Audiol*, 2005, 16(8): 530-545.
- [24] Knight RT, Staines WR, Swick D, et al. Prefrontal cortex regulates inhibition and excitation in distributed neural networks[J]. *Acta Psychol (Amst)*, 1999, 101(2/3): 159-178.
- [25] Ashmore JF. The electrophysiology of hair cells[J]. *Annu Rev Physiol*, 1991, 53: 465-476.
- [26] Faulkner KF, Plyler PN, Easterday MK, et al. Relationship Between Auditory and Visual Noise Acceptance in Normal-Hearing Listeners[J]. *J Am Acad Audiol*, 2020, 31(2): 118-128.
- [27] 张斯, 王林娥. 听觉皮层诱发电位的临床应用及研究进展[J]. 听力学及言语疾病杂志, 2021, 29(4): 468-470.
- [28] 熊晶晶, 杨影. 皮层听觉诱发电位的 P1-N1-P2 成分在听力障碍人群中的研究进展[J]. 听力学及言语疾病杂志, 2019, 27(5): 556-560.
- [29] Gilley PM, Sharma A, Dorman M, et al. Developmental changes in refractoriness of the cortical auditory evoked potential[J]. *Clin Neurophysiol*, 2005, 116(3): 648-657.
- [30] Lightfoot G. Summary of the N1-P2 Cortical Auditory Evoked Potential to Estimate the Auditory Threshold in Adults[J]. *Semin Hear*, 2016, 37(1): 1-8.
- [31] Martin BA, Tremblay KL, Korczak P. Speech evoked potentials: from the laboratory to the clinic[J]. *Ear Hear*, 2008, 29(3): 285-313.
- [32] 赵莘瑜, 郑健. 事件相关电位 P300 的起源[J]. 中华神经科杂志, 2001, 34(1): 52-54.
- [33] 李玉玲, 刘晓虹, 傅新星, 等. 听力正常青年人听觉皮层诱发电位 P1-N1-P2 特征值的探索性研究[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2017, 31(4): 262-266.

(收稿日期: 2022-05-22)

(上接第 678 页)

- [13] 丁雷, 刘畅, 王嘉玺, 等. 眩晕残障程度评定量表(中文版)的评价[J]. 中华耳科学杂志, 2013, 11(2): 228-230.
- [14] 张祎, 刘博, 王拥军, 等. 头晕评价量表中文版信度和效度分析[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2015, 50(9): 738-743.
- [15] 高云, 单希征. 梅尼埃病的病因及发病机制研究进展[J]. 听力学及言语疾病杂志, 2014, 22(4): 426-431.
- [16] Chow MR, Ayiotis AI, Schoo DP, et al. Posture, Gait, Quality of Life, and Hearing with a Vestibular Implant[J]. *N Engl J Med*, 2021, 384(6): 521-532.
- [17] 崔庆佳, 王蕊, 闫瑾, 等. 前庭外周性眩晕患者前庭康复短期疗效及其影响因素[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2022, 36(3): 217-221.
- [18] Lacour M, Bernard-Demanze L. Interaction between Vestibular Compensation Mechanisms and Vestibular Rehabilitation Therapy: 10 Recommendations for Optimal Functional Recovery[J]. *Front Neurol*, 2014, 5: 285-298.
- [19] Nagaratnam N, Ip J, Bou-Haidar P. The vestibular dysfunction and anxiety disorder interface: a descriptive study with special reference to the elderly[J]. *Arch Gerontol Geriatr*, 2005, 40(3): 253-264.
- [20] Liu JL, Liu JG, Chen XB, et al. The benefits of beta-histidine or vestibular rehabilitation (Tetrax biofeedback) on the quality of life and fall risk in patients with Ménière's disease[J]. *J Laryngol Otol*, 2020, 134(12): 1073-1076.
- [21] Pyykkö I, Pyykkö N, Manchaiah V. Vestibular drop attacks in Ménière's disease[J]. *J Vestib Res*, 2021, 31(5): 389-399.
- [22] van Esch BF, van der Scheer-Horst ES, van der Zaag-Loonen HJ, et al. The Effect of Vestibular Rehabilitation in Patients with Ménière's Disease[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2017, 156(3): 426-434.

(收稿日期: 2022-05-23)