

对侧听阈与单侧梅尼埃病患耳听阈转归的研究*

孙政涛¹ 张祎¹ 刘博¹

[摘要] **目的:**通过分析单侧梅尼埃病患耳和对侧耳的纯音测听结果,探讨对侧耳的听阈与单侧梅尼埃病患耳听阈转归的关系。**方法:**纳入在北京同仁医院确诊并连续入组的单侧梅尼埃病135例患者,在规范治疗下完成1年的随访,分析患耳和对侧耳在首次就诊时和1年后的纯音听阈结果。**结果:**①入组时,对侧耳听力正常组和高频听力下降组的患耳平均听阈差异无统计学意义($P>0.05$)。②对侧耳听力正常组的患耳听阈改善范围较对侧耳高频听力下降组更大。在对侧耳听力正常组中,患耳0.25 kHz($P<0.01$)、0.50 kHz($P<0.01$)、1.00 kHz($P<0.01$)、2.00 kHz($P<0.05$)听阈显著改善;在对侧耳高频听力下降组中,仅有0.25 kHz($P<0.01$)听阈获得改善,其他常规测听频率在治疗前后差异均无统计学意义($P>0.05$)。此现象在高龄组和低龄组中结果一致。③全部患者经过规范治疗并完成1年随访后,患耳的低中频听阈获得改善。0.25 kHz($P<0.01$)、0.50 kHz($P<0.01$)、1.00 kHz($P<0.01$)听阈显著改善;8.00 kHz听阈略有下降($P<0.05$)。**结论:**梅尼埃病患者经过规范治疗后,低中频听力可获良好的改善效果,但高频听力略有下降,且对侧耳听阈正常的患耳较高频听阈异常者的听阈改善更为明显。

[关键词] 梅尼埃病;听阈;高频

DOI:10.13201/j.issn.2096-7993.2024.04.003

[中图分类号] R764.34 **[文献标志码]** A

The research of the contralateral ear hearing thresholds and the hearing prognosis in unilateral Meniere's disease

SUN Zhengtao ZHANG Yi LIU Bo

(Key Laboratory of Otolaryngology Head and Neck Surgery, Beijing Institute of Otolaryngology, Otolaryngology Head and Neck Surgery, Ministry of Education, Beijing Tongren Hospital, Capital Medical University, Beijing, 100730, China)

Corresponding author: LIU Bo, E-mail: trliubo@139.com

Abstract Objective: This study analyzed the pure tone audiometry results of the affected ear and the contralateral ear of unilateral Meniere's disease to investigate the correlation of the hearing threshold of the contralateral ear and the hearing prognosis of unilateral Meniere's disease. **Methods:** In this study, the follow-up data of 135 patients with unilateral Meniere's disease in Beijing Tongren Hospital were used to analyze the pure tone audiometry results of the affected and contralateral ears at the first visit and 1 year later. **Results:** ① At the first visit, there was no statistically significant difference between the mean hearing thresholds of the affected ear in the normal hearing group and the high-frequency hearing loss group of the contralateral ear ($P>0.05$). ② The range of improvement of hearing thresholds in the affected ear was greater in the contralateral ear normal hearing group than in the contralateral ear high-frequency hearing loss group. In the normal hearing group of the contralateral ear, the hearing thresholds of the affected ear at 0.25 kHz ($P<0.01$), 0.50 kHz ($P<0.01$), 1.00 kHz ($P<0.01$), and 2.00 kHz ($P<0.05$) were significantly improved; and in the high-frequency hearing loss group of the contralateral ear, the hearing thresholds at 0.25 kHz ($P<0.01$) hearing thresholds improved significantly, and there was no significant difference between the rest of the frequencies before and after treatment ($P>0.05$). A consistent pattern was observed in both higher and lower age groups. ③ After 1 year of follow-up, the low and mid-frequency hearing of the affected ear improved. 0.25 kHz ($P<0.01$), 0.50 kHz ($P<0.01$), 1.00 kHz ($P<0.01$) hearing thresholds improved significantly; 8.00 kHz hearing thresholds decreased slightly ($P<0.05$). **Conclusion:** After standardized treatment, the results of 1-year follow-up suggested that the low-frequency hearing of MD patients could be improved, but the high-frequency hearing was slightly decreased. The hearing prognosis of the affected

*基金项目:国家重点研发计划(No:2020YFC2005200);首都医科大学附属北京同仁医院“重点医学发展计划”专项(No: trzdyxzy201802)

¹首都医科大学附属北京同仁医院耳鼻咽喉头颈外科 北京市耳鼻咽喉科研究所 耳鼻咽喉头颈外科教育部重点实验室(首都医科大学)(北京,100730)

通信作者:刘博,E-mail:trliubo@139.com

ear with normal hearing threshold of the contralateral ear may be better.

Key words Meniere's disease; hearing thresholds; high frequency

梅尼埃病(Meniere's disease)是一种常见的内耳疾病,以膜迷路积水为基本病理特征,主要临床表现包括发作性眩晕、波动的感音神经性听力下降、耳鸣和/或耳闷胀感^[1-2]。临床上,相较于其他内耳疾病,梅尼埃病的听力损失有一些明显的特征可供识别。梅尼埃病的听力下降最初以低频为主,听力曲线呈上升型,且在疾病发作早期伴有波动,波动范围主要为低频。随着疾病的发展,听力下降会累及高频,听力曲线呈峰型;在疾病晚期,该病经常呈现中度到重度的全频听力损失,听力曲线呈平坦型^[3-4]。

听力水平对梅尼埃病的诊断和治疗具有重要价值^[2,5],然而,目前人们对与梅尼埃病听力变化相关的因素仍知之甚少。既往对听力预后相关因素的研究重点集中在患耳的实验室检查结果^[6-7],鲜少有研究关注对侧耳听阈。对侧耳听阈与梅尼埃病患者听力预后是否存在关联尚不清楚。因此,本研究通过分析单侧梅尼埃病患耳和对侧耳的纯音测听结果,探讨对侧听阈与单侧梅尼埃病听力预后的关系。

1 资料与方法

1.1 临床资料

病例来源于2017年4月—2020年4月在北京同仁医院耳鼻喉科听力眩晕门诊确诊的单侧梅尼埃病患者,共135例,其中男66例,女69例,男女比为1.00:1.05;年龄19~70岁,平均(42.88±11.63)岁。详细记录所有患者的临床信息以及纯音测听结果,并进行为期1年的随访。治疗期间给予患者低钠饮食和药物治疗,包括口服倍他司汀、银杏叶片等。

1.2 纳入和排除标准

入组标准:符合梅尼埃病诊断和治疗指南(2017)中的诊断标准:2次或2次以上的持续20 min~12 h的眩晕发作;至少一次听力学检查记录到的低中频听力下降;患耳具有波动性听力下降,耳鸣和(或)耳闷胀感;排除其他疾病引起的眩晕^[2]。

排除标准:①前庭偏头痛、突发性聋伴眩晕、迟发性内淋巴积水、前庭神经炎等;②双侧梅尼埃病患者或对侧耳有中耳炎、突发性聋、听力下降、耳闷、耳鸣等耳部症状的患者;③接受过鼓室内类固醇或庆大霉素注射及行内淋巴囊手术、前庭神经切除术、人工耳蜗植入术等的单侧MD患者;④不能复诊随访观察者。

1.3 纯音测听

所有患者的纯音测听均由专业人员用GSI 61

听力计进行。测试环境为符合国家标准的隔音室。所有患者均测试了患耳和对侧耳的0.25、0.50、1.00、2.00、4.00、8.00 kHz的气导和0.25、0.50、1.00、2.00、4.00 kHz骨导纯音听阈,并在需要时采用窄带噪声进行掩蔽级差测试。

使用0.50、1.00、2.00、4.00 kHz平均听阈代表患者听力水平,治疗前听力水平由就诊前6个月内最差听力水平决定,治疗后听力水平由治疗后11~13个月的最差一次听力水平决定。通过患耳0.50、1.00、2.00 kHz纯音听阈对梅尼埃病患者进行分期,平均听阈≤25 dB为1期,26~40 dB为2期,41~70 dB为3期,>70 dB为4期^[2]。

1.4 听力改善计算方法和分组依据以及眩晕评估标准

本研究中评估听力改善或恶化的标准为治疗前平均听阈减去治疗后相应频率平均听阈的差值:①>10 dB视为听力改善;②<-10 dB视为听力恶化;③≥-10 dB且≤10 dB视为听力水平与治疗前持平。

根据对侧耳听阈将患者分为2组,分别是对侧耳正常听力组和对侧耳高频听力下降组。每个测试频率听阈均好于25 dB为对侧耳听力正常组,4.00 kHz或8.00 kHz任意一个频率听阈>25 dB为对侧耳高频听力下降组。

在分析上述2组患者听力预后情况的同时对年龄进行分层分析,结合本组患者年龄均数以及文献中的年龄划分标准,将患者分为低年龄组(<40岁)和高年龄组(≥40岁)^[8],其中,低年龄组56例,高年龄组79例。

依据梅尼埃病诊断和治疗指南(2017)将眩晕控制程度分为5级:A级,0分(完全控制);B级,1~40分(基本控制);C级,41~80分(部分控制);D级,81~120分(未控制);E级,>120分(加重)。得分=(随访1年内发作次数/开始治疗之前1年内发作次数)×100^[2]。

1.5 统计学方法

使用SPSS 25.0进行统计学分析。采用Kolmogorov-Smirnov检验对数据进行正态性检验。正态分布数据采用 $\bar{X} \pm S$ 表示,组间比较采用 t 检验。非正态分布数据采用 $M(Q_1, Q_3)$ 表示,组间比较采用Wilcoxon符号秩检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 入组情况

135例梅尼埃病患者1~4期分别为:1期29例(21.5%);2期41例(30.4%);3期62例

(45.9%);4 期 3 例(2.2%),其中 3 期占比最大。

患耳 0.50、1.00、2.00、4.00 kHz 的平均听阈的中位数为 38.75(IQR=26.25~51.25) dB,对侧耳平均听阈的中位数为 11.25(IQR=8.75~17.50) dB。患耳听力损失范围主要集中在低频和高频区域,对侧耳听阈下降主要集中在高频范围。患耳及对侧耳在每个测试频率点的平均听阈及双耳听阈差,见表 1。

依据对侧耳高频听阈分为对侧耳正常听力组和对侧耳高频听力下降组。对侧耳听力正常组 90 例(66.7%),对侧耳高频听力下降组 45 例(33.3%)。2 组患者的患耳平均听阈分别为 36.25(IQR=24.70~50.31) dB 和 42.5(IQR=30.00~51.25) dB,差异无统计学意义($P>0.05$)。

2.2 规范治疗 1 年且完成随访的听阈结果分析

所有患者在 1 年内眩晕均得到基本控制,达到 B 级。

2.2.1 1 年后低中频听阈改善,高频听阈恶化 67 例(49.6%)患耳平均听阈有改善,42 例(31.1%)患耳平均听阈与治疗前持平,26 例(19.3%)患耳平均听阈恶化。各测试频率的结果:

0.25 kHz($Z=-6.899, P<0.01$)、0.50 kHz($Z=-6.210, P<0.01$)、1.00 kHz($Z=-4.553, P<0.01$)听阈显著改善;2.00、4.00 kHz 听阈治疗前后差异无统计学意义($P>0.05$);8.00 kHz 听阈略有下降($Z=-2.363, P=0.018$),见表 2。

2.2.2 对侧耳高频听力与患耳听阈转归结果 对侧耳听力正常组中,0.25 kHz($Z=-6.311, P<0.01$)、0.50 kHz($Z=-5.953, P<0.01$)、1.00 kHz($Z=-4.413, P<0.01$)、2.00 kHz($Z=-2.039, P=0.041$)听阈显著改善;4.00 kHz 听阈治疗前后差异无统计学意义($P>0.05$);8.00 kHz 听阈略有下降($Z=-2.12, P=0.034$)。在高频听力下降组中,仅有 0.25 kHz($P<0.01$)听阈有显著改善,其余频率治疗前后比较差异均无统计学意义($P>0.05$),见图 1。

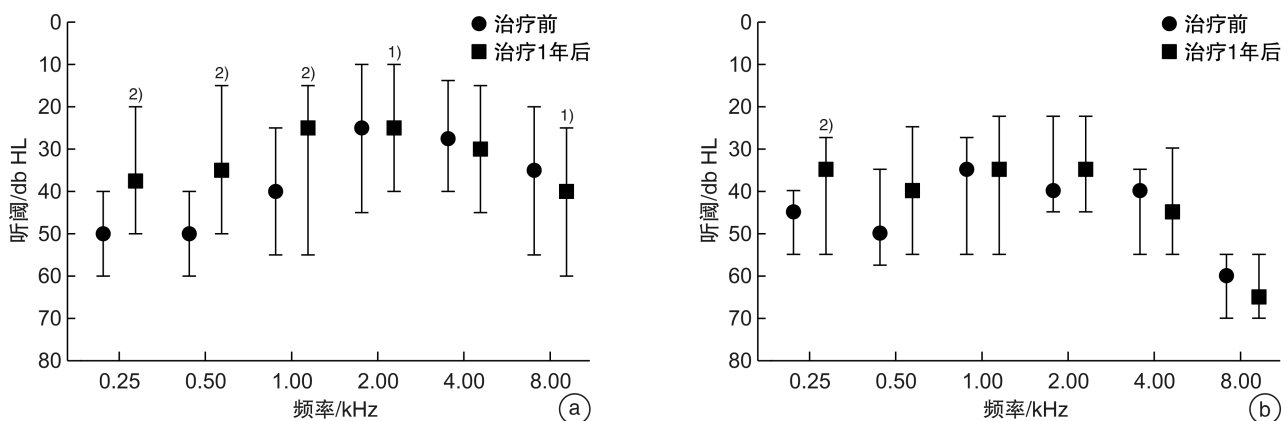
2.2.3 不同年龄分层与患耳听阈转归结果 对年龄进行分层分析后的结果显示,在低年龄组和高年龄组中均观察到一致的规律,即相较于对侧耳高频下降组,对侧耳听力正常组听力改善显著的频率更多,见图 2。

表 1 不同测试频率双耳的平均听阈及双耳听阈差值

类别	频率/kHz						0.50、1.00、2.00、4.00 kHz 平均听阈
	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00	8.00	
患耳	50(40,60)	50(40,60)	40(25,55)	30(15,45)	35(15,50)	45(25,60)	38.75(26.25,51.25)
对侧耳	10(10,15)	10(10,15)	10(10,15)	10(5,15)	10(5,25)	15(5,35)	11.25(8.75,17.5)
双耳听阈差	35(25,50)	35(25,50)	25(15,45)	15(5,35)	15(5,30)	20(5,35)	22.5(13.75,38.75)

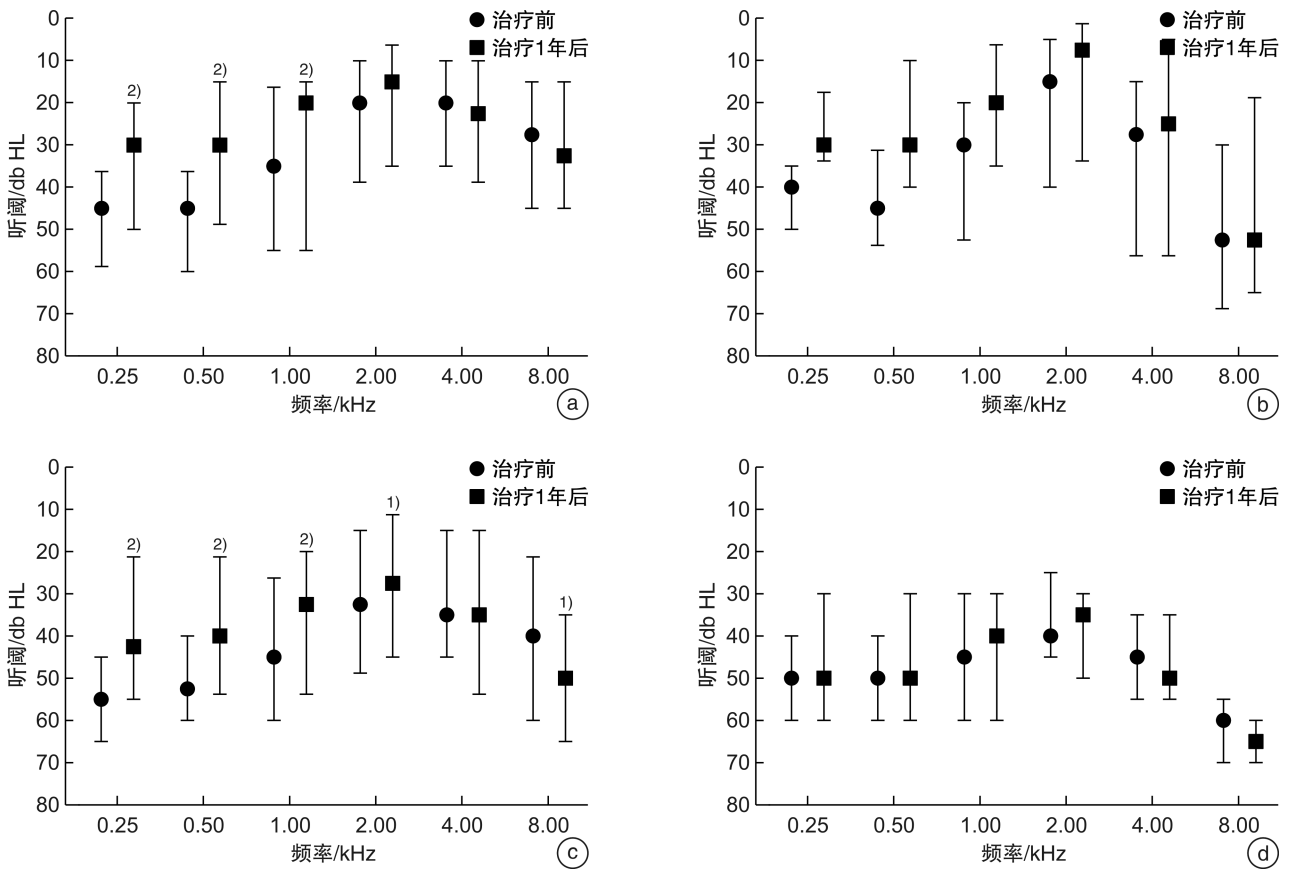
表 2 治疗前后患耳各频率纯音听阈

时间点	频率/kHz						0.50、1.00、2.00、4.00 kHz 平均听阈
	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00	8.00	
治疗前	50(40,60)	50(40,60)	40(25,55)	30(15,45)	35(15,50)	45(25,60)	38.75(26.25,51.25)
治疗 1 年后	35(20,50)	40(20,50)	30(15,55)	30(10,40)	35(15,55)	50(30,65)	31.25(17.5,46.25)
P	<0.01	<0.01	<0.01	0.071	0.894	0.018	<0.01



a:对侧耳听力正常组;b:对侧耳高频听力下降组;与治疗前比较,¹⁾ $P<0.05$,²⁾ $P<0.01$ 。

图 1 治疗前后对侧耳听力正常组和对侧耳高频听力下降组各频率的纯音听阈



a: 低年龄组对侧耳听阈正常组; b: 低年龄组对侧耳高频听力下降组; c: 高年龄组对侧耳听阈正常组; d: 高年龄组对侧耳高频听力下降组; 与治疗前比较, ¹⁾ $P < 0.05$, ²⁾ $P < 0.01$ 。

图 2 年龄分层结果

3 讨论

梅尼埃病是一种常见的耳源性眩晕疾病, 发病率(10~157)/10万, 患病率(16~513)/10万^[2,9], 病因与发病机制不清, 症状多变, 表现复杂, 早期诊断困难。本研究通过分析 135 例就诊于北京同仁医院眩晕门诊的单侧梅尼埃病患者首次就诊时和 1 年后的纯音测听结果, 分析单侧梅尼埃病患耳听阈改善与对侧耳高频听阈的可能联系。

本研究纳入的单侧梅尼埃病患者中, 3 期患者占比最多, 1 期、2 期患者占比较少, 与其他文献的研究结果一致^[10], 说明该病早期诊断困难的现状。造成这种现象的原因主要是因为梅尼埃病早期症状不典型, 特别是当只有耳蜗症状而没有眩晕时, 常常难以诊断梅尼埃病, 只有当患者症状频发甚至发展为更为明显的听力损失时才得以确诊。4 期患者仅占 2.2%, 这与前人的研究, 梅尼埃病患者 5 年后听力损失稳定在平均 50~60 dB 的结果一致^[11]。在首次就诊时, 患耳的听力下降集中在低频范围, 而对侧耳听阈下降主要集中在高频范围, 与 Albera 等^[12]的研究结果一致。

在经过 1 年的随访后, 听力完全恢复正常的 16 例患者全部为 1 期和 2 期患者, 该结果与课题组前期的研究一致^[13], 说明了早期诊断对患者听力预

后有至关重要的作用, 提示临床中应重视对患者的健康教育和疾病知识的普及, 配合医生做好疾病早期的规范治疗。本研究中, 49.6% 的患者平均听阈得到有效改善, 主要集中在低中频。该结果优于 Hoaa 等^[14]的研究结果, 可能是因为回顾性研究的不可控因素较多, 所以具有疾病管理因素的前瞻性研究更能反映单侧梅尼埃病患者的听阈转归实际结果。

本课题组前期研究发现, 部分梅尼埃病患者的听力改善需要较长时间, 听力恢复所需时间最长可达 11 个月^[13]。在 Enander 等(1967)研究中也提出梅尼埃病患者在第 1 年听力下降发展最快, 听力波动较明显, 且在发展为双侧梅尼埃病的患者中有 51% 是出现在 1 年之内。由于观察期长短不同会影响听力预后的分析结果, 因此, 完成确诊后第 1 年的完整随访观察是必要的, 尤其对判断梅尼埃病患耳的听阈转归非常重要。相较于部分梅尼埃病患者需要较长时间才能达到听力改善, 另一种常见的发作性眩晕疾病——前庭性偏头痛, 其听力损失程度较轻并易于恢复。研究显示, 前庭性偏头痛仅有 20%~30% 会出现耳蜗症状^[15], 这部分患者的听力损失通常较轻微和短暂^[16], 在病程中没有或只有轻微的加重^[17]。

本研究发现,梅尼埃病患耳 1 年后 8.0 kHz 处听力下降,而对侧耳 8.0 kHz 听力变化并无统计学差异,说明在通过观察对侧耳听阈变化,排除年龄的影响因素后,梅尼埃病本身的病理变化会随时间发展而影响患耳高频听力。此结果与韩援朝等^[18]的研究结果一致,他们发现与同年龄组正常人比较,梅尼埃病患耳的高频听阈更高;Savastano 等^[19]也发现类似结果,年轻的梅尼埃病患者中也出现高频听力损失。但是也有学者认为,梅尼埃病患者的高频听力损伤与年龄有关而非与梅尼埃病疾病本身有关^[3]。本研究通过纵向研究发现,在通过对侧耳听力排除年龄相关听力下降影响后,随着时间进展,梅尼埃病的高频听力也会有所下降,或许与疾病耳蜗的微循环障碍有关。研究表明,内耳微循环障碍所导致的细胞缺氧可能会进一步引起由细胞衰老,导致高频听力下降^[20-22]。综上,梅尼埃病高频听力下降的原因目前尚无定论,但大部分研究认为梅尼埃病本身的病理变化是导致其患耳高频听力下降的原因之一。

相比对侧耳听力正常组,对侧耳高频听力下降组的患耳听力仅在 0.25 kHz 有显著改善,而对侧耳听力正常组的患耳听力在全部低中频范围内(0.25、0.50、1.00、2.00 kHz)均有显著改善。为避免年龄因素的干扰,本研究进行了年龄分层的结果分析,发现低年龄和高年龄组中均存在上听力变化的规律。对侧耳高频听阈好的患者可能在未来有更好的听力预后,提示在单侧梅尼埃病的诊疗中不仅应重视患耳,也应给予对侧耳关注。既往研究表明,对侧耳发生内淋巴积水的概率为 23.3%~26.3%^[23-24],而这部分患者的对侧耳可能尚未出现临床症状,纯音听阈也可能正常^[24]。此外,尽管梅尼埃病的主要症状表现在内耳,但梅尼埃病致病机制多样,涉及全身,包括自身免疫性因素、过敏反应、遗传因素、病毒感染等^[5]。因此,对侧耳也可能表现出相关的病理改变,对侧耳的高频听力下降或许是一种提示,但目前尚缺少相关的机制学研究证据。然而,这一现象值得探讨,今后仍需要更多的病例、更长时间的观察随访以及结合对侧耳的影像学结果来进一步分析研究。

既往研究显示,双侧梅尼埃病占全部梅尼埃病的 9.2%~16.2%^[25],大多数双侧梅尼埃病在疾病开始的时候为单侧梅尼埃病,在数年后对侧耳出现听力波动和耳鸣,约有 11.0% 的单侧梅尼埃病患者会在 5 年内发展为双侧梅尼埃病^[26]。一项针对单侧梅尼埃病的回顾性队列研究显示,首诊时的高频听力下降是单侧梅尼埃病发展为双侧梅尼埃病的首要危险因素^[27]。在本研究中,尽管截至随访终点并未出现对侧耳高频听力下降患者发展为双侧梅尼埃病,然而,高频听力下降已然呈现出与患

耳听力预后的某种关联,未来值得探讨。因此,在临床诊疗中应关注单侧梅尼埃病患者的高频听力下降及对侧耳听阈,对有高频听力下降的患者更应嘱其观察随访的要点和必要性。

本研究中的单侧梅尼埃病患者在规范治疗 1 年后,其患耳低中频听力均获得良好改善,但高频听力略有下降;对侧高频听阈正常的患者的听力预后较好。本结果提示对于单侧梅尼埃病患者不仅要关注其患耳听力的改善,也应注意对侧耳的听阈,特别是要加强对高频听力下降者的随访。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Oberman BS, Patel VA, Cureoglu S, et al. The aetiopathologies of Ménière's disease: a contemporary review[J]. *Acta Otorhinolaryngol Ital*, 2017, 37(4): 250-263.
- [2] 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头颈外科学分会. 梅尼埃病诊断和治疗指南(2017)[J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2017, 52(3): 167-172.
- [3] Zhang Y, Liu B, Wang R, et al. Characteristics of the Cochlear Symptoms and Functions in Meniere's Disease[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2016, 129(20): 2445-2450.
- [4] 朱倩晨,张康佳,邹曙光,等. 波动性感音神经性听力损失的研究进展[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2023, 37(3): 238-242.
- [5] Sajjadi H, Paparella MM. Meniere's disease[J]. *Lancet*, 2008, 372(9636): 406-414.
- [6] Moon IJ, Park GY, Choi J, et al. Predictive value of electrocochleography for determining hearing outcomes in Ménière's disease[J]. *Otol Neurotol*, 2012, 33(2): 204-210.
- [7] Kim MB, Choi J, Park GY, et al. Clinical Value of Vestibular Evoked Myogenic Potential in Assessing the Stage and Predicting the Hearing Results in Ménière's Disease [J]. *Clin Exp Otorhinolaryngol*, 2013, 6(2): 57-62.
- [8] 罗淳. 关于人口年龄组的重新划分及其蕴意[J]. *人口研究*, 2017, 41(5): 16-25.
- [9] 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.
- [10] Huppert D, Strupp M, Brandt T. Long-term course of Ménière's disease revisited [J]. *Acta Otolaryngol*, 2010, 130(6): 644-651.
- [11] Stahle J, Friberg U, Svedberg A. Long-term progression of Ménière's disease[J]. *Acta Otolaryngol Suppl*, 1991, 485: 78-83.
- [12] Albera R, Canale A, Cassandro C, et al. Relationship between hearing threshold at the affected and unaffected ear in unilateral Meniere's disease[J]. *Eur Arch*

- Otorhinolaryngol,2016,273(1):51-56.
- [13] Zhang Y, Wei C, Sun Z, et al. Hearing Benefits of Clinical Management for Meniere's Disease[J]. J Clin Med,2022,11(11):3131.
- [14] Hoa M, Friedman RA, Fisher LM, et al. Prognostic implications of and audiometric evidence for hearing fluctuation in Meniere's disease[J]. Laryngoscope, 2015,125 (Suppl 12):S1-12.
- [15] 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.
- [16] Shi S, Wang D, Ren T, et al. Auditory Manifestations of Vestibular Migraine[J]. Front Neurol, 2022, 13: 944001.
- [17] Lempert T, von Brevern M. Vestibular Migraine[J]. Neurol Clin,2019,37(4):695-706.
- [18] 韩援朝,李泽卿,王瑞,等.梅尼埃病的高频测听观察[J].听力学及言语疾病杂志,1998,6(4):172-173.
- [19] Savastano M, Guerrieri V, Marioni G. Evolution of audiometric pattern in Meniere's disease: long-term survey of 380 cases evaluated according to the 1995 guidelines of the American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery[J]. J Otolaryngol, 2006, 35(1):26-29.
- [20] Hildesheimer M, Rubinstein M, Nuttall AL, et al. Influence of blood viscosity on cochlear action potentials and oxygenation[J]. Hear Res,1982,8(2):187-198.
- [21] Park DJ, Ha S, Choi JS, et al. Induced Short-Term Hearing Loss due to Stimulation of Age-Related Factors by Intermittent Hypoxia, High-Fat Diet, and Galactose Injection[J]. Int J Mol Sci,2020,21(19):7068.
- [22] Seo YJ, Chung HJ, Park SY, et al. Lowest Oxyhemoglobin Saturation May Be an Independent Factor Influencing Auditory Function in Severe Obstructive Sleep Apnea[J]. J Clin Sleep Med, 2016, 12(5): 653-668.
- [23] Liu Y, Jia H, Shi J, et al. Endolymphatic hydrops detected by 3-dimensional fluid-attenuated inversion recovery MRI following intratympanic injection of gadolinium in the asymptomatic contralateral ears of patients with unilateral Ménière's disease[J]. Med Sci Monit,2015,21:701-707.
- [24] Guajardo-Vergara C, Suárez-Vega V, Dominguez P, et al. Endolymphatic hydrops in the unaffected ear of patients with unilateral Ménière's disease[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol,2022,279(12):5591-5600.
- [25] Shojaku H, Watanabe Y, Yagi T, et al. Changes in the characteristics of definite Meniere's disease over time in Japan; a long-term survey by the Peripheral Vestibular Disorder Research Committee of Japan, formerly the Meniere's Disease Research Committee of Japan[J]. Acta Otolaryngol,2009,129(2):155-160.
- [26] House JW, Doherty JK, Fisher LM, et al. Meniere's disease: prevalence of contralateral ear involvement[J]. Otol Neurotol,2006,27(3):355-361.
- [27] Moleon M, Torres-García L, Batuecas-Caletrio A, et al. A Predictive Model of Bilateral Sensorineural Hearing Loss in Meniere Disease Using Clinical Data[J]. Ear Hear,2022,43(3):1079-1085.

(收稿日期:2023-08-12)

读者·作者·编者

论文中数字使用的注意事项

论文中数字使用的注意事项:①尾数“0”多的5位以上数字,可以改写为以万和亿为单位的数。一般情况下不得以十、百、千、十万、百万、千万、十亿、千亿等作单位(百、千、兆等词头除外)。如1 800 000可写成180万;142 500可写成14.25万,不能写成14万2千5百;5 000字不能写5千字。②纯小数必须写出小数点前用以定位的“0”。数值有效位数末尾的“0”也不能省略,即应全部写出。如“1.500、1.750、2.000”不能写作“1.5、1.7、2”。③数值的修约不能简单地采用“四舍五入”,应按照GB 8170-87的规则修约,其简明口诀为“4舍6入5看齐,5后有数进上去,尾数为零向左看,左数奇进偶舍弃”。如:修约到一位小数,12.149修约为12.1;16.169修约为16.2;12.150修约为12.2,12.250修约为12.2。④附带长度单位的数值相乘,每个数值后单位不能省略。例如:50 cm×80 cm×100 cm,不能写成50×80×100 cm或50×80×100 cm³。⑤一系列数值的计量单位相同时,可以仅在最末一个数字后写出单位符号。例如:60、80、100 mmol/L,不必写作60 mmol/L、80 mmol/L、100 mmol/L。⑥“大约”“多”“余”“左右”“上下”等均可表示概数的词,不要与表示范围的数据重叠使用。例如:3~5 cm不要写成3~5 cm左右、约3~5 cm、或3~5 cm多等等。