

doi: 10.3969/j.issn.1672-4933.2026.04.011

年龄相关性听力损失患者 配戴助听器效果分析

Analysis of Hearing Aid Effectiveness in Patients with Age-related Hearing Loss

费樱平 尹艳 卢兢哲 郑芸 钟萍

FEI Ying-ping, YIN Yan, LU Jing-zhe, ZHENG Yun, ZHONG Ping

【摘要】目的 探讨年龄相关性听力损失(age-related hearing loss, ARHL)患者双耳配戴助听器后裸耳听阈、助听听阈与助听后言语分辨率(word recognition score, WRS)的变化。**方法** 选取2020年1月~2025年1月于四川大学华西医院耳鼻喉头颈外科听力中心验配助听器且在验配后≥3月至少进行1次复诊的91例ARHL患者。计量资料采用Kolmogorov-Smirnov进行数据正态性检验,符合正态分布采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,非正态分布采用M(Q1, Q3)表示。纯音听阈比较采用两两配对t检验, WRS的变化采用秩和检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。**结果** 91例患者中,男性36例,女性55例,平均年龄 71.47 ± 10.67 岁,中位听力下降病程7年,中位随访时间6.5个月。助听听阈(46.75 ± 10.30 dB HL)较复诊时裸耳听阈(66.09 ± 11.40 dB HL)显著改善(19.35 ± 8.48 dB HL) ($P < 0.01$)。整体上,裸耳听阈(66.09 ± 11.40 dB HL)较基线听阈(63.15 ± 11.78 dB HL)显著提高(2.95 ± 6.45 dB HL) ($P < 0.05$)。裸耳听阈较基线听阈降低 > 5 dB HL有8耳(4.4%),降低 ≤ 5 dB HL 124耳(68.13%),增加 > 5 dB HL 50耳(27.47%)。基线、裸耳和助听后WRS分别为80%(48, 88)、68%(48, 88)和76%(56, 88),助听后与裸耳WRS有显著差异($P < 0.05$);裸耳与基线WRS、助听后与基线WRS的差异均无显著差异($P > 0.05$)。**结论** 双耳配戴助听器可显著补偿ARHL患者听阈,提高WRS,对听觉补偿和交流功能康复具有积极作用。

【关键词】 听力下降;助听器;言语分辨率;纯音听阈**【中图分类号】** R764.43**【文献标识码】** A**【文章编号】** 1672-4933(2026)04-0384-04

【Abstract】 Objective To investigate the changes in unaided pure-tone thresholds, aided thresholds, and aided word recognition scores (WRS) in patients with age-related hearing loss (ARHL) after bilateral hearing aid fitting. **Methods** This retrospective study included 91 ARHL patients who underwent hearing aid fitting at the Hearing Center of the Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery in our hospital between January 2020 and January 2025 and attended at least one follow-up visit at ≥ 3 months post-fitting. The Kolmogorov-Smirnov test was used to test the normality of data distribution. Normally distributed data were expressed as mean $\pm$ standard deviation ($\bar{x} \pm s$), while non-normally distributed data were expressed as median (Q1, Q3). Paired t-tests were used to compare pure-tone thresholds, and the Wilcoxon signed-rank test was used to analyze changes in WRS. A P-value < 0.05 was considered statistically significant. **Results** Among the 91 patients, 36 were male and 55 female, with a mean age of 71.47 ± 10.67 years. The median duration of hearing loss was 7 years. The median follow-up time was 6.5 months. The aided pure-tone threshold was (46.75 ± 10.30 dB HL), representing a mean improvement of (19.35 ± 8.48 dB HL) compared with the unaided threshold at follow-up (66.09 ± 11.40 dB HL). This difference was statistically significant ($P < 0.01$). Overall, the unaided threshold at follow-up (66.09 ± 11.40 dB HL) showed a mean increase of (2.95 ± 6.45 dB HL) compared with the baseline threshold (63.15 ± 11.78 dB HL). This difference was also statistically significant ($P < 0.05$). Specifically, compared with baseline, unaided thresholds decreased by more than 5 dB HL in 8 ears (4.4%), remained within ± 5 dB HL in 124 ears (68.13%), and increased by more than 5 dB HL in 50 ears (27.47%). The WRS at baseline, unaided (follow-up), and aided were 80 (48, 88) %, 68 (48, 88) %, and 76 (56, 88) %, respectively. The difference in WRS between aided and unaided conditions was statistically significant ($P < 0.05$). No statistically significant differences were observed between unaided and baseline WRS, nor between aided and baseline WRS ($P > 0.05$). **Conclusion** Bilateral hearing aid fitting significantly compensates for pure-tone hearing loss and improves speech discrimination ability in ARHL patients, playing a positive role in auditory compensation and restoration of communication function.

【Key words】 Age-related hearing loss; Hearing aid; Word recognition score; Pure tone audiometry

年龄相关性听力损失(age-related hearing loss, ARHL)是一种由听觉系统退行性病变导致、与年龄增长相关的双耳渐进性、对称性感音神经性听力下降^[1]。ARHL病理变化涉及内耳毛细胞、血管纹、螺旋节神经元

基金项目:四川大学华西医院临床研究项目“听损成人助听干预前后影响因素及康复效果研究”(HX-H2008159)

作者单位:四川大学华西医院 成都 610041

作者简介:费樱平 博士 主治医师;研究方向:听力康复研究

通讯作者:郑芸, E-mail: 1141679315@qq.com

及听觉中枢等;除年龄因素外,还受性别、环境、遗传、代谢性疾病等多因素影响^[1~4]。随着人口老龄化的不断加剧,ARHL的患病率和疾病负担逐年增加^[5]。2016年我国吉林、广东、陕西、甘肃4省调查研究发现,听力障碍者中,60岁以上老年人占55.31%^[6]。根据2006年我国第二次全国残疾人抽样调查结果显示,我国60岁及以上老年人的听力残疾率为11%,其中主要致残原因是老年性聋,约占67%^[7]。ARHL不仅限制患者社交活动、影响日常交流,还可能导致心理健康问题,增加老年痴呆风险^[8~11]。助听器验配是ARHL干预的重要方式之一^[1,12]。本研究通过回顾性分析旨在探讨ARHL患者双耳助听器干预后裸耳听阈、助听听阈和助听言语分辨率(word recognition score, WRS)的变化,为临床患者教育、助听器干预和听力康复实践提供参考依据。

1 资料和方法

1.1 研究对象

选取2020年1月~2025年1月四川大学华西医院耳鼻喉头颈外科诊断为ARHL并验配助听器的患者91例。根据世界卫生组织(WHO)(1997)标准^[13],以听力较好耳的500、1000、2000和4000 Hz纯音听阈均值分类,中度听力损失(41~60 dB HL)39例,重度(61~80 dB HL)46例,极重度(>80 dB HL)6例。纳入标准:(1)诊断为ARHL;(2)双耳验配助听器;(3)助听器验配后≥3月至至少进行1次复诊。(4)若有多次随访,纳入最后一次测试结果。排除标准:(1)随访资料不全,未获得随访时裸耳和/或助听后纯音听阈、WRS及声导抗数据;(2)已验配助听器但未配戴者,或因助听器故障等原因未配戴助听器超过2周。本研究获得医院医学伦理委员会审批[2020(525)],所有参与者均对研究知情同意且签署知情同意书。

1.2 听力测试

听力测试包括气导和骨导纯音测听、声导抗测试、镫骨肌声反射和WRS测试。纯音测听由已完成规范化培训的专业听力师完成,测试环境为本底噪音<35 dB A的隔音室。设备为丹麦Inter-acoustic AC40或美国GSI61听力计。测试顺序先做纯音测听再做WRS测试,纯音测听先做气导再做骨导,从好耳开始;复诊时先做裸耳测听再做助听后测听。

纯音测听采用常规升5降10的方法。当测试耳气导值与非测试耳骨导值之差大于此频率的最小耳间衰减,则需气导掩蔽,若测试耳的气骨导差值≥10 dB HL则需骨导掩蔽。WRS初始给声强度选用受试者在500、1000、2000 Hz平均纯音听阈30~40 dB HL。从初始给声强度开始,以5或10 dB增加给声强度,每个强度测试一

组词表,直到得到最大WRS。若测试耳给声强度减非测试耳骨导平均听阈>45 dB HL则需掩蔽,掩蔽强度为测试耳给声强度减30 dB HL。言语测试材料为解放军总医院研发的计算机辅助“心爱飞扬”中文言语测试平台系统提供的测试词表。测试形式为患者口头复述听到的字,记分以整字为单位。每组词(25词)回答正确的字数乘以4%即WRS得分^[14]。助听听阈和助听后WRS测试采用声场下单耳配戴助听器进行测试。分别记录初诊、复诊时裸耳和助听后纯音听阈、WRS和测试强度。

1.3 助听器验配及随访

助听器验配由具有专业资质且经验丰富的验配师完成。在充分与患者及其家属沟通基础上,验配师进行助听器预选、调试和效果评估^[15]。验配助听器后,向患者详细讲解助听器配戴、保养及聆听策略等注意事项。建议患者定期随访,时间为验配后3个月、半年和1年,以后每年进行1次随访。随访评估内容包括助听器检测、患者裸耳和助听听阈评估、使用过程中遇到的问题及患者满意度等。

1.4 统计学分析

采用SPSS 19.0软件进行统计分析。计量资料采用Kolmogorov-Smirnov进行数据正态性检验,符合正态分布资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,非正态分布采用M(Q1, Q3)表示。纯音听阈前后改变采用配对 t 检验,WRS的变化采用秩和检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。采用GraphPad Prism 8软件画图。

2 结果

本研究纳入91例患者,其中男性36例(39.6%),女性55例(60.4%),平均年龄 71.47 ± 10.67 岁,年龄50~94岁。患者中位听力下降病程7(5, 10)年。表1为被试双耳基线、裸耳及助听后纯音听阈和WRS情况。复诊随访时间为3.2月~48.6月,中位随访时间6.5(3.5, 22.2)月;随访时间3月~4月28例(30.77%),4~12月32例(35.16%),13~24月16例(17.58%),超过24月15例(16.48%)。助听听阈(46.75 ± 10.30 dB HL)和裸耳听阈(66.09 ± 11.40 dB HL)相比,助听器听力补偿为 19.35 ± 8.48 dB HL,差异有统计学意义($t = 30.759$, $P < 0.01$)。随访时,裸耳听阈(66.09 ± 11.40 dB HL)较基线助听器验配时纯音听阈(63.15 ± 11.78 dB HL)显著提高(2.95 ± 6.45 dB HL)($t = -6.164$, $P < 0.05$),见图1。复诊时,裸耳听阈较基线听力阈值降低>5 dB HL 8耳(4.4%),≤5 dB HL 124耳(68.13%),增加>5 dB HL 50耳(27.47%)。

基线、裸耳和助听后WRS分别为80(48, 88)%、68(48, 88)%和76(56, 88)%。裸耳和基线WRS之间、助

听后和基线 WRS 无显著差异 ($Z=1.661$, $P=0.0969>0.05$; $Z=-1.941$, $P=0.523>0.05$); 助听后和裸耳 WRS 有显著差异 ($Z=-6.029$, $P=0.001<0.05$), 见图 1。

表 1 基线、裸耳和助听后平均纯音听阈和言语分辨率

	基线	裸耳	助听后
纯音听阈(dB HL)			
右耳	63.90±11.87	66.47±11.12	47.02±9.98
左耳	62.40±11.71	65.73±11.72	46.48±10.64
言语分辨率(%)			
右耳	76(48,88)	68(48,88)	80(56,88)
左耳	80(48,92)	68(48,88)	72(60,88)

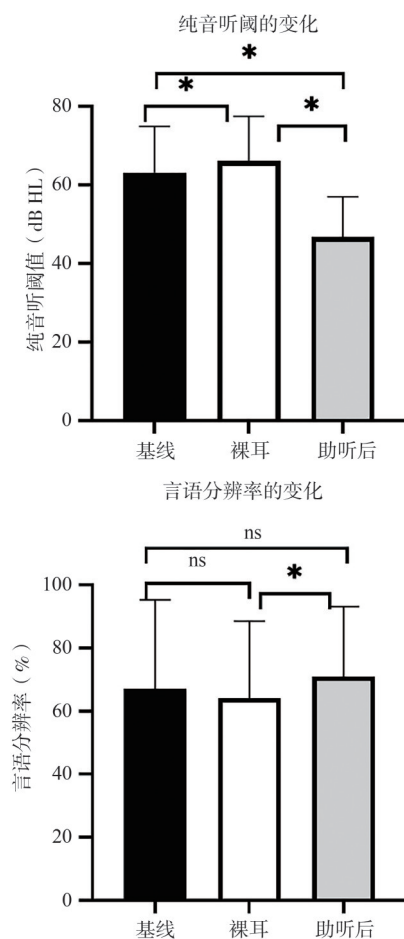


图 1 基线、裸耳和助听后纯音听阈和言语分辨率对比
*表示组间差异有统计学意义 ($P<0.05$)

3 讨论

本研究分析了 91 例 (182 耳) ARHL 患者, 验配助听器时即基线期、随访时裸耳和助听听阈及助听 WRS 水平的变化, 反应了 ARHL 患者助听器验配效果。研究表明, 助听器有明显的听力补偿作用, 有利于改善 WRS。助听器

是轻、中度 ARHL 患者推荐的听力补偿方式^[1,12]。ARHL 患者 WRS 小于 94% 及纯音听阈超过 36.88 dB HL 即应及时干预^[16]。但本研究 ARHL 患者干预的基线听阈水平为 63.15 ± 11.78 dB HL, WRS 水平为 80 (48, 88)%, 表明 ARHL 患者配戴助听器干预较迟, 通常为中度听力水平才进行干预。临床应加强对 ARHL 的宣传, 提高大众对早期听力下降筛查、诊断和干预的认识。患者拒绝验配助听器的原因包括价格昂贵等客观原因及期望和认知等主观原因^[17, 18]。部分患者关注配戴助听器是否会导致听力进一步下降。本研究 27.47% (50/182) 患者裸耳听阈较基线听阈增加 >5 dB HL, 绝大多数患者听阈无明显变化。Heo Y 等^[19]随访配戴助听器 >5 年的患者, 发现整体上纯音听阈的变化程度不因使用助听器而不同, 20% 患者助听器配戴耳听力听阈增加 >5 dB HL, 与本研究结果一致。也有研究表明, 配戴助听器患者比未配戴患者的听力下降幅度更大^[20]。这可能与听力下降类型或长期的助听器声学创伤有关^[21]。随着助听器技术的进步, 其能够更精确的调整, 使过度增益导致的声学创伤风险降低。

本研究表明, 基线与裸耳的 WRS 无明显差异, 即验配助听器后, 裸耳的 WRS 水平没有比基线时更高。Song JE 等^[22]的研究支持本研究结果, 其对比了配戴助听器耳 (研究组) 与对侧未配戴耳 (对照组), 发现两组的 WRS 随时间的推移下降, 配戴助听器和未配戴助听器之间的 WRS 下降程度无明显差别。本研究对象是双耳配戴助听器, 不存在单耳助听器验配对另一侧耳受听觉剥夺的影响。通常感音神经性听力损失患者 WRS 会随年龄和听力阈值的增加而下降, 同时也受听力下降类型影响^[23]。此外, 认知能力、螺旋神经变性也可能对 WRS 水平产生影响^[24, 25]。本研究表明, 助听后 WRS 比裸耳 WRS 提升, 即助听器对裸耳 WRS 有一定补偿作用。WRS 在评估听觉功能方面具有重要价值, 其比纯音听阈对轻度认知障碍有更好的预测能力^[16]。WRS 是预测助听器满意度的关键因素^[26]。在验配助听器前, WRS 较好患者对助听器的满意度更高^[27~29]。故保持良好的 WRS 具有重要的临床意义。

本研究患者复诊随访时间个体差异较大, 时间跨度 3.2 月~2 年, 提示助听器验配师应了解阻碍患者随访的因素, 并重视助听器验配后的随访工作。随着技术的发展, 期望未来远程助听器验配和调试能为 ARHL 患者提供便利^[30]。本研究存在不足。首先, 仅对 ARHL 患者助听器验配自然随访过程中的听阈和 WRS 进行对照分析, 缺乏同等程度听力损失未配戴助听器患者的对照组; 其次, 没有加入患者主观听功能评估工具, 了解患者的听觉

感受及对助听器效果的满意度调查;最后,未考虑患者在随访期间可能加重听力的其他因素对结果的干扰;此外,可适当延长随访时间。

参考文献

- [1] Tsai Do BS, Bush ML, Weinreich HM, et al. Clinical Practice Guideline: Age-Related Hearing Loss[J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 2024,170(Suppl 2):S1-S54
- [2] Homans, Nienke C, Metselaar R, et al. Prevalence of Age-Related Hearing Loss, Including Sex Differences, in Older Adults in a Large Cohort Study[J]. The Laryngoscope, 2017, 127(3):725-730.
- [3] 宋蒙涛,王大勇,王秋菊. 年龄相关性听力损失的危险因素与发病机制的研究进展[J]. 中华医学杂志, 2025, 105(48):4536-4540.
- [4] Guo D, Zhang A, Zou T, et al. The influence of metabolic syndrome on age-related hearing loss from the perspective of mitochondrial dysfunction[J]. Front Aging Neurosci, 2022, 29(14):930105.
- [5] 张婷,毛彦文,黄巧宇,等. 中国年龄相关性和其他听力损失疾病负担分析及趋势预测[J]. 现代预防医学, 2025, 52(24):4450-4456, 4465.
- [6] 胡向阳,郑晓瑛,马芙蓉,等. 我国四省听力障碍流行现状调查[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2016, 51(11):819-825.
- [7] 于丽玫,孙喜斌,魏志云,等. 全国老年听力残疾人群现状调查研究[J]. 中国听力语言康复科学杂志, 2008, 6(3):63-65.
- [8] Huang AR, Jiang K, Lin FR, et al. Hearing Loss and Dementia Prevalence in Older Adults in the US[J]. JAMA, 2023, 329(2):171-173.
- [9] 赵世程,王文广,公俊杰,等. 年龄相关性听力损失与阿尔茨海默病相关性[J]. 中华老年医学杂志, 2026, 45(1):31-37.
- [10] 房海旭,刘淑云,殷泽登. 年龄相关性听力损失与老年抑郁症相关性的研究进展[J]. 中华耳科学杂志, 2025, 23(4):581-586.
- [11] Cunningham LL, Tucci DL. Hearing Loss in Adults[J]. N Engl J Med, 2017, 377(25):2465-2473.
- [12] 全国防聋治聋技术指导组,中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会,中华耳鼻咽喉头颈外科杂志编辑委员会,等. 老年听力损失诊断与干预专家共识(2019)[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2019, 54(3):166-173.
- [13] 卜行宽,刘钡. 世界卫生组织预防聋和听力减退工作情况介绍[J]. 中华耳鼻咽喉科杂志, 2000, 35(3):237-239.
- [14] 赵宇. 临床听力学检测及康复技术[M]. 北京:人民卫生出版社, 2025. 122-124.
- [15] 张华. 助听器验配师基础知识[M]. 北京:人民卫生出版社, 2016. 117-131.
- [16] 刁聪,王强,刘敏,等. 年龄相关性听力损失与认知功能评估横断面研究:言语识别率与纯音听阈的预测价值[J]. 听力学及言语疾病杂志, 2024, 32(1):1-6.
- [17] Knoetze M, Manchaiah V, Mothemela B, et al. Factors Influencing Hearing Help-Seeking and Hearing Aid Uptake in Adults: A Systematic Review of the Past Decade[J]. Trends Hear, 2023, 27(1):1-24.
- [18] 尹艳,李刚,郑芸,等. 双侧中或重度感音神经性听力损失成人助听器验配成功率及影响因素[J]. 听力学及言语疾病杂志, 2022, 30(4):429-431.
- [19] Heo Y, Cho YS. Deterioration of Hearing Due to Hearing Aids[J]. Clin Exp Otorhinolaryngol. 2024, 17(2):109-115.
- [20] Goel AR, Bruce HA, Williams N, et al. Long-Term Effects of Hearing Aids on Hearing Ability in Patients with Sensorineural Hearing Loss[J]. J Am Acad Audiol, 2021, 32(6):374-378.
- [21] Dolan TG, Maurer JF. Noise exposure associated with hearing aid use in industry[J]. J Speech Hear Res, 1996, 39(2):251-260.
- [22] Song JE, Tanaka SM, Pinto JM, et al. Long-term effects of hearing aids on word recognition scores[J]. Ann Otol Rhinol Laryngol, 2011, 120(5):314-319.
- [23] Hoppe U, Hocke T, Iro H. Age-Related Decline of Speech Perception[J]. Front Aging Neurosci, 2022, 22(14):191-202.
- [24] Grant KJ, Parthasarathy A, Vasilkov V, et al. Predicting neural deficits in sensorineural hearing loss from word recognition scores[J]. Sci Rep, 2022, 12(1):8929-8945.
- [25] Fullgrabe C, Moore BC, Stone MA. Age-group differences in speech identification despite matched audiometrically normal hearing: Contributions from auditory temporal processing and cognition[J]. Front. Aging Neurosci, 2014, 21(6):347-352.
- [26] 彭珊,李刚,郑芸. 言语分辨率测试的研究进展[J]. 听力学及言语疾病杂志, 2020, 28(3):351-354.
- [27] 姜汶伶,黄美萍,周嵌,等. 言语测听与助听器干预及效果评估[J]. 中国眼耳鼻喉科杂志, 2024, 24(1): 16-20.
- [28] Wang X, Zheng Y, Liu Y, et al. Effects of demographic, audiologic, and hearing-aid-related variables on the outcomes of using hearing aids[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2022, 279(8):3857-3865.
- [29] Ahn J, Lim J, Kang M, Cho YS. Associations between aided speech audiometry and subjective assessment of hearing aid outcomes[J]. Int J Audiol, 2023, 62(10):955-963.
- [30] 田宏斌. 助听器远程验配调试及临床应用[J]. 中国听力语言康复科学杂志, 2023, 21(2):134-137.

收稿日期 2025-09-17
修回日期 2026-05-28
录用日期 2026-06-30
责任编辑 蒋 春