

doi: 10.3969/j.issn.1672-4933.2025.02.011

单侧聋及不对称听力损失患者人工耳蜗植入术后主观满意度研究

An Analysis of One-Year Subjective Satisfaction Following Cochlear Implantation in Patients with Single-Sided Deafness and Asymmetric Hearing Loss

刘萍 陈婧媛 陈彪 石颖 魏兴梅 邹馨悦 张欣怡 孔颖 李永新

LIU Ping, CHEN Jing-yuan, CHEN Biao, SHI Ying, WEI Xing-mei, ZOU Xin-yue, ZHANG Xin-yi, KONG Ying, LI Yong-xin

【摘要】目的 评估单侧聋(single sided deafness,SSD)及不对称听力损失(asymmetric hearing loss,AHL)患者人工耳蜗植入(CI)术后1年主观听觉满意度。**方法** 本研究为前瞻性队列研究,共纳入2020年8月~2024年3月首都医科大学北京同仁医院行CI的SSD及AHL患者16例。使用中文版助听器效果评估简表(abbreviated profile of hearing aid benefit, APHAB)评估患者CI术前、术后主观听觉满意度变化及相关影响因素。**结果** 患者CI后,患耳助听听阈较术前明显改善。术后APHAB问卷总分及交流的难易(ease of communication,EC)和背景噪声(background noise,BN)两个分量表较术前显著改善($P<0.05$),而回声(reverberation,RV)和对声音的厌恶程度(aversiveness,AV)两个分量表未见显著差异($P>0.05$)。对EC、BN、RV及AV4个分量表影响因素的相关性分析发现,APHAB问卷总分及BN及RV得分与SSD受试者听力损失时间呈正相关,SSD受试者听力损失时间越长,CI术后对噪声环境下及回声环境下言语交流改善满意程度越高。**结论** CI可以帮助SSD及AHL患者恢复双耳听觉,提升使用者噪声环境下的言语交流能力。

【关键词】 单侧聋;不对称听力损失;人工耳蜗植入;主观满意度

【中图分类号】 R764.43

【文献标识码】 A

【文章编号】 1672-4933(2025)02-0154-07

【Abstract】 Objectives To evaluate of One-Year Subjective Auditory Satisfaction Following Cochlear Implantation in Patients with Single-Sided Deafness (SSD) and Asymmetric Hearing Loss (AHL). **Methods** This study is a prospective cohort study, which including 16 patients with Single-Sided Deafness (SSD) and Asymmetric Hearing Loss (AHL) who underwent cochlear implantation (CI) at Beijing Tongren Hospital, Capital Medical University, from August 2020 to March 2024. The Chinese version of the Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit (APHAB) was used to assess the changes in subjective auditory satisfaction and influencing factors in SSD and AHL patients one year after CI. **Results** After cochlear implantation (CI), patients with Single-Sided Deafness (SSD) and Asymmetric Hearing Loss (AHL) showed significant improvement in the hearing thresholds of the affected ear compared to preoperative levels. The total score of the APHAB questionnaire and the subscales for Ease of Communication (EC) and Background Noise (BN) showed significant improvement one year after CI ($P<0.05$), while the subscales for Reverberation (RV) and Aversiveness (AV) showed no significant differences ($P>0.05$). Correlation analysis of the influencing factors for EC, BN, RV, and AV subscales revealed a positive correlation between the total APHAB score and the scores for BN and RV with the duration of hearing loss in the subjects. The longer the hearing loss duration in SSD users, the higher their satisfaction with improvements in speech communication in noisy and reverberant environments after CI. **Conclusion** Cochlear implantation (CI) can help patients with Single-Sided Deafness (SSD) and Asymmetric Hearing Loss (AHL) restore binaural hearing and improve speech communication ability in noisy environments.

【Key words】 Single-sided deafness; Asymmetric hearing loss; Cochlear implantation; Subjective satisfaction

单侧聋(single sided deafness, SSD)及不对称听力损失(asymmetric hearing loss, AHL)患者尽管受听力损失的影响程度不同,但由于双耳听觉线索缺失,造成空间听觉、噪声下言语识别及生活质量下降,患者的职业选择和

社交可能受到负面影响。双耳听觉的优势在于头影效应、双耳总和效应及双耳静噪效应,因此,双耳聆听不仅影响声源定位能力,对言语识别特别是在噪声环境下的言语识别极为重要。SSD患者通过CROS助听器、植入式

基金项目:国家自然科学基金(82471161);国家重点研发计划(2022YFC2402705);首都医科大学科研培育基金(PYZ23106);北京同仁医院院内基金(2022-YJJ-ZZL-035)

作者单位:首都医科大学附属北京同仁医院耳鼻咽喉头颈外科 北京 100730

作者简介:刘萍 硕士在读 住院医师;研究方向:耳科学

通讯作者:李永新, E-mail: entlyx@sina.com

或非植入式骨传导助听器进行康复治疗,但这些方式无法真正实现双耳听觉。人工耳蜗植入(CI)在2003年首次被用于SSD患者耳鸣治疗,随后发现CI后患者的声源定位、噪声下言语识别及植入生活质量得到了显著提升^[1,2]。CI是目前帮助SSD及AHL患者重建双耳听觉的唯一方式,同时不仅改善了声源定位与言语识别能力,还帮助减轻了某些患者的耳鸣程度^[3]。CI在缓解耳鸣、声源定位能力、改善生活质量及噪声下言语理解方面被许多研究证实比骨导助听器(bone-conduction devices, BCD)、信号对传式助听器(contralateral routing of signal, CROS助听器)效果更好^[4-6]。对于SSD及AHL患者CI后主观感受满意度研究中常使用Nijmegen人工耳蜗植入量表(nijmegen cochlear implant questionnaire, NCIQ),言语空间听觉质量量表(speech, spatial, and qualities of hearing, SSQ)评估,而NCIQ等问卷用于SSD及AHL患者的研究结果国内外差异较大,SSQ问卷各维度改善情况差异较大。陈婧媛等^[7]在既往对于SSD患者NCIQ的研究中发现,SSD患者CI前后仅问卷自信心维度存在明显改善,其余各维度及总分均未见提升,SSQ问卷仅在言语理解及空间听觉方面获得显著改善。SSD及AHL患者与是否进行CI的对照组相比NCIQ问卷总分获得显著提升^[8]。Franz等^[9]对SSD患者CI前后NCIQ问卷研究发现,患者在CI后3个月即获得显著改善,随后未见显著改善。Louza等^[10]对SSD患者CI术后1年的随访发现,受试者CI前后NCIQ问卷仅表现在基本声音感知维度获得显著提升,其他子维度均无显著改善。目前对于SSD患者CI后听觉满意度研究发现,尽管受试者听力获得显著改善,但并非所有患者都获得主观满意度及生活质量的提升。由于仅表现为单侧听力损失,因此既往广泛应用于双侧耳聋患者CI后满意度研究的问卷对于SSD患者CI后获益评估可能缺乏敏感性。APHAB问卷由Cox等于1995年为评估配戴助听器后的效果而设计,关注不同环境下的听力表现,尤其是噪声环境及安静环境中的言语理解和交流容易度^[11]。随着人工耳蜗技术的发展,APHAB问卷开始被用于评估CI患者的康复效果。本研究通过主观满意度问卷的方法评估SSD及AHL患者植入CI前后听力学及主观满意度变化及其影响因素。

1 资料及方法

1.1 研究对象

本研究选取2020年8月至2024年4月在我院接受CI的16例母语为汉语普通话的成人SSD及AHL患者。所有受试者均为CI后持续使用。纳入标准:①SSD患者非植入耳在500、1000、2000、4000 Hz纯音平均阈值(PTA)≤

30 dB HL,植入耳在500、1000、2000、4000 Hz的PTA≥70 dB HL;AHL患者非植入耳在500、1000、2000、4000 Hz的平均PTA介于30~55 dB HL,植入耳在500、1000、2000、4000 Hz的PTA≥70 dB HL;②所有患者认知功能正常,能够理解并顺利完成问卷填写;③术后使用人工耳蜗时间达1年以上或单独CI耳安静环境下的双音节言语识别率≥70%。排除标准:①患者存在严重的内耳畸形或听神经发育不良;②存在认知障碍,无法理解并配合完成问卷填写。最终,纳入16例受试者,其中SSD患者10例,AHL患者6例,年龄25~50岁,平均年龄38.4岁。男性7例,女性9例。左侧植入5例,右侧植入11例,受试者信息见表1。

表1 受试者一般情况

参数	数量[n(%)]	
性别	男	7(43.75)
	女	9(56.25)
植入侧别	左侧	5(31.25)
	右侧	11(68.75)
病因	年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	38.43±8.01
	突发性耳聋	6(37.50)
	病因不明	4(25.00)
	骨化性迷路炎	3(18.70)
	梅尼埃病	2(12.50)
	听神经瘤	1(6.25)
	SSD	10(62.50)
非植入耳平均听阈	AHL	6(37.50)
	听力损失时间($\bar{x}\pm s$,年)	9.00±11.12
CI使用时间($\bar{x}\pm s$,月)	12.62±9.84	

注:非植入耳平均听阈为500、1000、2000、4000 Hz纯音听阈平均值

1.2 纯音听阈

在随访阶段,受试者接受纯音听阈评估,观察CI后患耳的听力改善情况,并监测健耳的听阈波动。在250、500、1000、2000和4000 Hz频率下,分别对受试者的健耳和患耳听阈进行测量。测试患耳助听听阈时,为避免健耳干扰,使用耳塞和耳罩对健耳进行适当掩蔽。

1.3 主观满意度评估方法

选用中文版助听器效果评价简表(abbreviated profile of hearing aid benefit, APHAB)评估SSD及AHL患者在CI前后对声音主观满意度变化。

APHAB问卷包含24个问题,4个分量表:①交流的难易(ease of communication, EC);②背景噪声(background noise, BN);③回声(reverberation, RV);④对声音的厌恶程度(aversionness, AV)。每个问卷均包含6个问题,每个问题共从A~G7个答案可选,代表受试者遇到问题所提及情况的频率,A代表99%遇到题目描述情况;B代表87%遇到题目描述情况;C代表75%遇到题目

描述情况;D代表50%遇到题目描述情况;E代表25%遇到题目描述情况;F代表13%遇到题目描述情况;G代表仅1%遇到题目描述情况。EC得分包含第4、10、12、14、15、23题,用于评估安静环境下言语交流难易程度;BN得分包含第1、6、7、16、19、24题,用于评估噪声环境下言语交流的难易程度;RV得分包含第2、5、9、11、18、21题,用于评估存在回声环境下受试者交流难易程度;AV得分包含第3、8、13、17、20、22题,用于评估患者对声音的厌恶程度。否定形式的问题可直接记录得分,肯定形式的问题则使用100减去得分,最终计算所有否定形式问题的得分和肯定形式问题的反向得分,得到APHAB问卷总分及4个分量表得分^[12]。4个分量表最后分开计算得分,得分越高说明在此类情景下遇到的困难越多,得分越低说明所遇到的困难越少,在CI术前及术后随访时均使用问卷评估。

1.4 统计学方法

采用SPSS 26.0进行分析,两组受试者手术前后问卷得分由于样本量较小,不符合正态分布,采用Wilcoxon符号秩检验,两组受试者间比较采用Mann-Whitney U检

验, $P < 0.05$ 差异具有统计学意义,影响因素分析采用Spearman相关性分析, $P < 0.05$ 差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 听力学结果

SSD及AHL患者CI术前患耳听阈及术后患耳助听听阈结果见表2及表3,SSD及AHL患者术前纯音测听结果均符合诊断,患耳纯音测听各频率最大输出无反应则记为最大输出+5 dB。结果显示SSD受试者在CI后患耳助听听阈较术前显著提升($P < 0.05$),但CI术后双耳助听听阈较术前健耳听阈相似,未见显著改善($P > 0.05$)。AHL受试者CI前患耳听阈及术后患耳助听听阈结果见表4,AHL患者CI植入前健耳听阈及术后双耳助听听阈结果见表5,AHL受试者在CI植入后患耳助听听阈较术前见显著提升($P < 0.05$),但CI术后双耳助听听阈与术前健耳听阈未见显著改善($P > 0.05$)。

2.2 AHPAB问卷

将10例SSD受试者CI前后4个分量表得分进行比

表2 SSD患者CI侧听力学结果(dB HL, $\bar{x} \pm s$)

纯音听阈(dB HL)	频率(Hz)			
	500	1000	2000	4000
患耳术前	95.50±32.95	101.00±27.16	102.00±25.63	102.00±26.58
患耳助听	32.50±2.74	37.50±4.18	34.17±6.65	39.17±7.36
Z	-2.232	-2.207	-2.207	-2.207
P	0.026	0.027	0.027	0.027

表3 AHL患者CI侧听力学结果(dB HL, $\bar{x} \pm s$)

纯音听阈(dB HL)	频率(Hz)			
	500	1000	2000	4000
患耳术前	107.50±16.05	108.33±16.02	111.67±13.66	117.50±10.37
患耳助听	32.50±2.74	35.00±3.16	35.00±5.48	34.17±5.85
Z	-2.207	-2.220	-2.207	-2.201
P	0.027	0.026	0.027	0.028

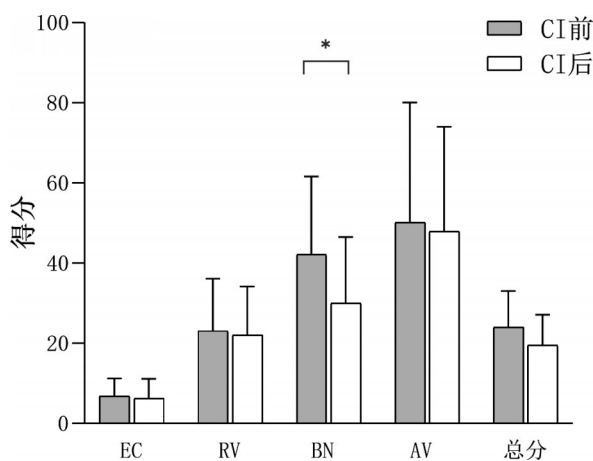
表4 SSD患者CI前裸耳听阈及植入后双耳听阈比较(dB HL, $\bar{x} \pm s$)

纯音听阈(dB HL)	频率(Hz)			
	500	1000	2000	4000
健耳术前	11.00±8.10	11.50±9.44	10.50±9.56	14.50±9.85
双耳助听	10.50±6.43	10.00±8.50	11.00±8.10	13.00±7.53
Z	-0.378	-1.089	-0.302	-0.966
P	0.705	0.276	0.763	0.334

表5 AHL患者CI前裸耳听阈及植入后双耳听阈比较(dB HL, $\bar{x} \pm s$)

纯音听阈(dB HL)	频率(Hz)			
	500	1000	2000	4000
健耳术前	37.50±7.58	40.83±8.01	36.67±10.33	33.17±16.07
双耳助听	31.67±2.58	35.83±2.04	33.33±9.83	31.67±12.11
Z	-1.633	-1.342	-0.535	0.000
P	0.102	0.180	0.593	1.000

较(见图1),发现SSD受试者APHAB问卷中BN得分在CI后分数较术前低。10例SSD受试者APHAB问卷CI术前BN得分为 42.18 ± 19.48 ,术后为 30.02 ± 16.50 ,差异具有统计学意义($Z=-2.310, P=0.021$)。显示SSD受试者在噪声环境下言语交流难易程度获得显著改善,在CI后SSD患者可以更好地改善言语交流能力。SSD受试者在CI术后EC、RV及AV得分,以及APHAB问卷总分均较术前降低,但差异无统计学意义($P>0.05$)。将6例AHL受试者在CI前后4个分量表得分进行比较(见图2),发现AHL受试者APHAB问卷中EC得分及APHAB问卷总分均较术前减低,6例AHL受试者APHAB问卷CI前得分 41.6 ± 23.09 ,术后 31 ± 23.34 ,术前术后得分具有显著差异($Z=-1.992, P=0.046$),6例AHL受试者EC问卷CI术前得分为 35.97 ± 29.25 ,CI术后得分为 21.72 ± 26.42 ,两者具有显著差异($Z=-2.023, P=0.043$),RV、BN、AV得分术后较术前降低,但Wilcoxon符号秩检验未见显著差异($P>0.05$)。对SSD受试者及AHL受试者术前及术后获益差异进行Mann-Whitney U检验,SSD受试者及AHL受试者在CI前APHAB问卷各维度及总分结果,显示SSD及AHL受试者在EC问卷术前具有显著性差异($U=6.00, P=0.008$),其余问卷均未见差异($P>0.05$),说明SSD及AHL受试者在CI后获益未见显著差异,但AHL与SSD受试者相比在安静环境下交流面临的困难程度更大。

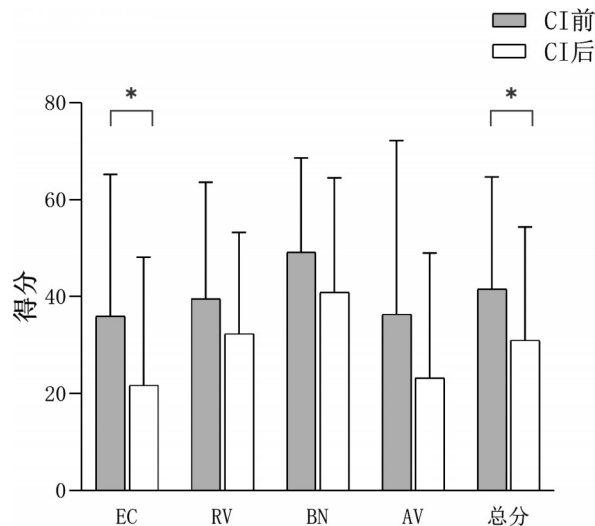


* $P<0.05$

图1 SSD受试者人工耳蜗术前和术后APHAB问卷总分及各维度得分情况

2.3 APHAB 问卷的影响因素分析

10例SSD受试者在CI前APHAB问卷总分及各维度得分与受试者年龄、听力损失时间均无统计学差异,EC问卷得分与非植入耳听力具有显著差异($r_s=-0.646, P=0.044$),APHAB问卷总分与非植入耳听力具有显著差异($r_s=-0.650, P=0.042$)。6例AHL受试者CI前APHAB问



* $P<0.05$

图2 AHL受试者人工耳蜗术前和术后APHAB问卷总分及各维度得分情况

卷总分及各维度得分与受试者年龄、听力损失时间及非植入耳PTA进行Spearman相关性分析显示未见显著差异($P>0.05$)。将10例SSD受试者EC、RV、BN、AV分量表CI后获益与年龄、听力损失时间、CI使用时间、非植入耳PTA进行Spearman相关性分析,结果(见图1)显示,BN得分CI后获益程度与听力损失时间呈显著正相关($r_s=0.946, P=1.2 \times 10^{-4}$),说明听力损失的时间越久,CI植入对受试者噪声环境下交流能力改善获益越大;RV得分CI植入后获益程度与听力损失时间呈显著正相关($r_s=0.762, P=0.017$),说明受试者在CI植入后听力损失时间越久,植入CI后在回声环境中对言语交流改善的满意度越高;APHAB问卷总分与听力损失时间呈显著正相关($r_s=0.795, P=0.010$)。将6例AHL受试者EC、RV、BN、AV各维度及APHAB问卷总分CI后获益与年龄、听力损失时间、CI使用时间、非植入耳PTA进行Spearman相关性分析,结果显示APHAB问卷总分与听力损失时间呈显著正相关($r_s=0.986, P=3.1 \times 10^{-4}$),而EC、RV、BN、AV得分获益与术前非植入耳PTA、年龄、CI使用时间均无显著性相关($P>0.05$),图2。

3 讨论

SSD及AHL患者由于缺乏双耳聆听,存在噪声下言语识别困难,选择CI的重要原因是重建双耳听觉,提高生活质量。SSD及AHL患者CI后主观满意度及生活质量研究广泛使用APHAB问卷,其最初设计用于评估助听器获益效果,近年来拓展应用于CI者^[13]。既往国外研究多采用NCIQ问卷、SSQ问卷、APHAB问卷、格拉斯哥助听

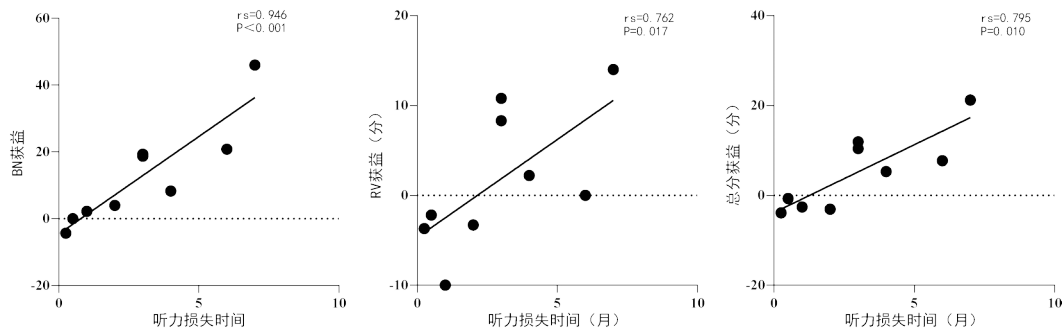


图3 SSD受试者APHAB问卷BN得分及总分CI术后获益与听力损失时间相关性

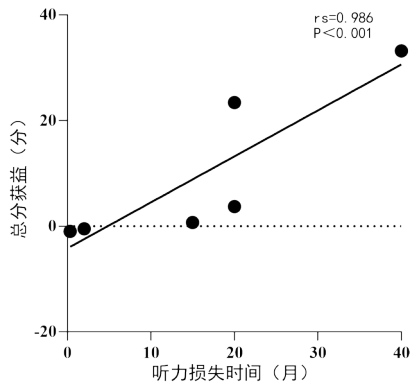


图4 AHL受试者APHAB问卷总分CI术后获益与听力损失时间相关性

器获益问卷(glasgow hearing aid benefit profile, GHAB)等评估非对称听力损失患者在CI后主观满意度获益情况。NCIQ问卷包含60个问题,主要关注基本声音感知、高级声音感知、言语能力、自信心、活动能力和社会交流维度6个领域。Niels等^[14]对迷路神经鞘瘤导致SSD患者CI后NCIQ问卷仅在自信心及社会交流维度获得改善。SSQ问卷在言语理解、空间听觉及声音聆听质量3个维度进行评估,相比其他问卷SSQ问卷更多关注多声源听觉及空间感知层面。SSD及AHL患者不同于双侧听力损失患者,由于存在一侧听力正常或轻中度听力损失,因此在安静环境下言语交流可能并未受到显著影响,许多SSD患者描述在多人谈话及严重嘈杂的环境中,很难分辨讲话者,造成言语识别下降。由于NCIQ问卷是基于双侧听力损失患者设计,该问卷及SSQ问卷对日常生活中复杂环境及各种场景所面临的困难评估不足,因此问卷中有关言语理解及言语感知层面的问题对SSD患者的评估敏感性可能受到影响。APHAB问卷4个量表中EC、RV、BN问卷对不同环境下言语交流遭遇的困难进行评分,可以通过多方面评价SSD/AHL在日常生活里所面对的听觉困境。AV问卷评估受试者对环境声音的厌恶程度。得分越高代表存在的听力障碍越多,造成声音主观满意度下降^[11]。

本研究中SSD及AHL受试者术后患耳的助听听阈

均较术前裸耳听阈显著改善,尽管受试者在使用CI助听条件下双耳听阈与术前健耳听阈未见显著提升,但亦未干扰其健耳听力,说明CI可以改善植入耳听阈,恢复双耳听觉。人工耳蜗的原理为将外界声信号转化为电信号传输至植入电极刺激耳蜗螺旋神经节细胞,而SSD及AHL患者的健耳可以正常接受外界声信号,患耳接收经过处理的电信号,SSD及AHL患者双耳接收不同的声音信号,可能在一定程度上存在双耳干扰。研究SSD及AHL受试者CI后助听听阈与术前健耳纯音听阈相近,因此CI后双耳助听听阈未见明显改善。

本研究SSD受试者在CI后BN得分较术前降低,说明SSD受试者在CI后噪声环境下言语交流能力获得显著改善。AHL受试者EC问卷得分及APHAB问卷总分较术前降低,RV、BN及AV得分未见显著差异,说明AHL受试者在CI后安静环境下言语交流能力获得显著改善。尽管植入侧的电信号与对侧耳接收的声信号为两种不同的信号,但两种信号并未对受试者产生干扰,这突显了CI在听觉康复中的独特作用。当接受到强度相似的声信号时,双耳聆听与单耳聆听相比可获得3~6 dB听觉敏感度的提升^[7],尽管SSD及AHL患者的健耳信号处理正常,但由于失去了一侧听力,通常会在言语理解、环境声音定位等方面遭遇困难。研究表明,在CI后SSD及AHL患者能够整合来自两侧的不同信号,SSD受试者CI后在噪声环境中的言语理解能力改善明显,尤其是在噪声干扰较大的情况下,进一步提高了生活质量。而AHL患者在安静环境下言语交流改善更明显。AHL受试者在CI术前EC问卷得分较SSD受试者高,提示其术前在安静环境下的交流能力存在更大劣势,这一差异可能直接影响术后改善的幅度和其主观感知的获益,因此AHL患者术前在安静环境下的交流能力较差,因此在CI后改善的空间更大。SSD受试者术前在安静环境下的交流能力相对较好,在噪声环境下交流困难更大,由于SSD受试者术前安静环境下言语交流能力较好,因此CI对其改善的幅度相对较小,因此其CI后主观感知的获益也可能不如AHL患

者明显。但噪声下言语交流能力要求更高,本研究中SSD受试者CI植入后BN问卷得分较术前改善明显,而AHL受试者则未见显著改善,可能由于SSD患者健耳听力水平差异有关。

在大多数室内情况经常出现回声,如空旷的体育场、教室等环境中。回声通常是在声波遇到障碍物(如墙壁、天花板或其他表面)后反射回听者耳朵的现象,室内的声音由直接声及反射声两部分构成,声音很少在完全无回声的环境下传播。严重回声会对言语交流存在负面影响,正常听力者能够分辨直接直接声和反射声之间的时间差,并通过这一信息处理声音的空间定位,人工耳蜗无法完整的传输听觉线索中时域包络和精细结构信息导致在回声环境下交流较为困难^[15]。在回声时间为1 s时单词识别率从无回声时正确率89%降低至20%^[16],进一步研究发现随着回声时间的延长,单词识别正确率会指数级下降,当回声时间为0.3 s时,单词识别正确率已经降低到60%^[17]。Monika等^[18]发现,SSD患者CI使用者在自由声场下平均言语识别阈-9.7 dB,而在混响室的平均言语识别阈为-4.2 dB。RV问卷反应在回声环境下受试者言语交流存在困难,本研究中受试者CI植入前后的RV得分未见显著差异。说明存在严重回声的环境下SSD及AHL的CI使用者交流仍存在较大困难,回声存在会增加CI使用者言语交流困难。CI尽管恢复了SSD及AHL患者的双耳听觉,但CI的信号传输涉及电信号的生成、传输和编码等多个环节,CI使用者双耳接收到的信号之间可能有一定的时间差,在高精度时间差判断方面表现较差,因此对SSD及AHL患者在使用人工耳蜗时会描述声音失真,存在回声等不适,此时人工耳蜗调机的重要性得以凸显。

SSD及AHL患者传统的听力干预方式如传统骨导助听器、CROS助听器的原理是患侧耳接受到的声音信号传导至健侧耳,并非真正恢复双耳听觉。人工耳蜗与助听器不同并非简单放大声音,对于SSD及AHL患者在CI后并不会立刻理解听到的内容,但在经过康复训练后可以达到改善言语识别的效果。双耳听觉的优势体现在头影效应、静噪效应和总和效应,在空间言语感知中主要是头影效应发挥作用^[19]。CROS助听器及传统骨导助听器对于SSD使用者的声源定位能力未见明显提升,甚至会产生负面影响,导致植入者满意度降低^[20]。近年来有关SSD患者CI的相关研究表明,CI使用者在双耳空间听觉方面得到明显改善^[21]。Vermeire等^[2]对SSD及AHL患者CI的研究中发现,患者CI后在言语识别及声音质量上均获益明显。Louza等^[10]对SSD患者CI植入1年后空间言语听觉问卷及生活质量问卷(SSQ)中言语理解及空间听觉分量表较植入前明显提升。

传统骨导助听器和CROS助听器可以将患耳侧接收的声信号传导至健耳,因此在安静环境下提升言语识别率。当言语信号在患耳侧时,骨导助听器及CROS助听器的确可以提升言语识别效果,但其本质仍是单耳听觉,当噪声和言语信号同时存在时,骨导助听器和CROS助听器将噪声和言语声同时传到至健耳,导致噪声下言语识别反而下降^[20]。Faber等^[22]对11名使用骨导助听器和CROS助听器的SSD患者使用后主观满意度研究显示,仅有3名(3/11)受试者的APHAB问卷得分较使用前获得显著提升。AV问卷评估受试者在CI实现双耳聆听后,是否存在对声音的厌恶情况。本研究中受试者在植入前后对声音的主观厌恶程度并未见明显差异,说明尽管CI侧输入的电信号与对侧耳输入的声信号处理方式不同,但SSD及AHL受试者均未感到更多不适。Faber等^[23]对使用BCD的SSD患者进行长达117个月随访,受试者使用率为69.2%(18/26例),APHAB问卷的BN问卷、RV问卷、AV问卷在使用后3个月、1年、10年较使用前显著改善。BCD及CROS助听器由于其本质依旧为单耳听觉,尽管开始时部分患者对效果感到满意,但在面临复杂声学环境时,SSD及AHL患者通过BCD及CROS助听器获益有限,仅当在目标言语声位于患耳时对言语识别改善较好。因此一些BCD或CROS助听器的SSD及AHL使用者在开始时能坚持配戴,而随着时间的增加设备弃用率会增加。

本研究对SSD及AHL使用者对CI后声音满意度改善影响因素进行分析,听力损失时间是SSD受试者噪声、回声环境下受试者言语交流改善的显著影响因素,而患者的年龄、非植入耳听力、CI使用时间对植入后受试者声音的主观满意度无显著影响。可能由于每个患者的听力需求、生活方式和对CI电刺激的适应能力都有很大差异。即便2位患者的非植入耳听力状况相似,其生活环境、工作场景以及对听力的需求也可能完全不同,因此本研究未发现非植入耳听力与APHAB问卷结果具有相关性。本研究中BN及RV问卷获益程度与受试者听力损失时间呈显著正相关,说明SSD受试者听力损失持续的时间越久在生活中所面临的障碍则越多,对声音满意度越差,甚至在安静环境下也可能存在言语交流困难。同时患者的主观满意度不仅取决于听觉恢复的效果,还受到心理因素的影响,可能一些患者可能对CI的期望较高,或者对恢复听力的过程抱有积极的态度,这会影响到他们对植入后的满意度。即便非植入耳的听力状态不理想,患者的积极心理状态和对改善的期待可能会增强他们对CI的总体满意度。

4 研究局限性

本研究纳入的样本量小,且未能进一步完善术后效

果客观测试,并且对既往研究中对SSD及AHL患者CI后主观满意度的关系尚未明确,既往研究探讨了听力损失持续时间与CI后言语理解、声音定位等方面的关系,结果表明,尽管CI可以恢复一定的听力功能,但长期失聪的SSD患者可能会在言语理解和环境声音定位上遇到更多困难,因为其大脑已适应单侧听力或其他补偿机制。Benchetrit^[24]对SSD儿童CI后效果的分析认为,听力损失持续时间短的儿童效果更好。耳聋持续时间较短的SSD患者,接受CI后的效果更为显著,生活质量改善较为明显^[25]。Nassiri^[26]等将35名SSD语后聋CI用户根据听力持续时间长短分为两组,结果显示SSD语后聋CI使用者无论是否有长时间听觉剥夺,都表现出相当的言语感知分数。尽管持续耳聋的时间较长可能导致语音感知的改善较慢,但部分患者通过适应和训练能够在一定程度上弥补差距,因此对听力损失持续时间较长的SSD及AHL患者仍不应放弃CI。未来纳入更多SSD及AHL患者并对听力损失持续时间较长的SSD及AHL患者进行长期随访,进行分析CI术后的效果及其影响因素。

参考文献

- [1] Van de Heyning P, Vermeire K, Diebl M, et al. Incapacitating unilateral tinnitus in single-sided deafness treated by cochlear implantation[J]. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2008,117(9):645-652.
- [2] Vermeire K, Van de Heyning P. Binaural hearing after cochlear implantation in subjects with unilateral sensorineural deafness and tinnitus[J]. *Audiol Neurootol*, 2009,14(3):163-171.
- [3] 陈婧媛,陈彪,石颖,等.人工耳蜗植入对单侧聋及不对称听力下降患者耳鸣的影响[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2024,38(07):561-566.
- [4] Tokita J, Dunn C, Hansen M R. Cochlear implantation and single-sided deafness[J]. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, 2014, 22(5):353-358.
- [5] Vlastarakos P V, Nazos K, Tavoulari E F, et al. Cochlear implantation for single-sided deafness: the outcomes. An evidence-based approach [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2014,271(8):2119-2126.
- [6] Van Zon A, Peters JP, Stegeman I, et al. Cochlear implantation for patients with single-sided deafness or asymmetrical hearing loss: a systematic review of the evidence[J]. *Otol Neurotol*, 2015, 36(2):209-219.
- [7] 陈婧媛,陈彪,石颖,等.成人单侧聋患者人工耳蜗植入术后1年效果分析[J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2024,59(6):602-613.
- [8] Marx M, Mosnier I, Venail F, et al. Cochlear Implantation and Other Treatments in Single-Sided Deafness and Asymmetric Hearing Loss: Results of a National Multicenter Study Including a Randomized Controlled Trial[J]. *Audiol Neurootol*, 2021,26(6):414-424.
- [9] Muigg F, Bliem HR, Kuhn H, et al. Cochlear implantation in adults with single-sided deafness: generic and disease-specific long-term quality of life[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2020,277(3):695-704.
- [10] Louza J, Hempel JM, Krause E, et al. Patient benefit from Cochlear implantation in single-sided deafness: a 1-year follow-up[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2017,274(6):2405-2409.
- [11] Cox RM, Alexander GC. The abbreviated profile of hearing aid benefit [J]. *Ear Hear*, 1995,16(2):176-186.
- [12] 郑芸,王恺,陶勇. APHAB对听障学生交流能力的评估[J]. *听力学及言语疾病杂志*, 2005,(4):253-255.
- [13] Sanhueza I, Manrique-Huarte R, Calavia D, et al. Hearing Impairment and Quality of Life in Adults with Asymmetric Hearing Loss: Benefits of Bimodal Stimulation[J]. *J Int Adv Otol*, 2019,15(1):62-69.
- [14] West N, Sorensen RS, Kressner AA, et al. Cochlear Implantation in Sporadic Intralabyrinthine Schwannomas with Single-Sided Deafness: Implications for Binaural Hearing[J]. *Otol Neurotol*, 2024, 45(2):128-135.
- [15] 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*, 2014,6:347-347.
- [16] Kokkinakis K, Hazrati O, Loizou PC. A channel-selection criterion for suppressing reverberation in cochlear implants[J]. *J Acoust Soc Am*, 2011,129(5):3221-3232.
- [17] Kokkinakis K, Loizou PC. The impact of reverberant self-masking and overlap-masking effects on speech intelligibility by cochlear implant listeners (L)[J]. *J Acoust Soc Am*, 2011,130(3):1099-1102.
- [18] Kortje M, Eichenauer A, Stover T, et al. Impact of Reverberation on Speech Perception and Sound Localization Accuracy in Cochlear Implant Users With Single-Sided Deafness[J]. *Otol Neurotol*, 2022,43(1):e30-e37.
- [19] Galvin JR, Fu QJ, Wilkinson EP, et al. Benefits of Cochlear Implantation for Single-Sided Deafness: Data From the House Clinic-University of Southern California-University of California, Los Angeles Clinical Trial[J]. *Ear Hear*, 2019,40(4):766-781.
- [20] Choi JE, Ma SM, Park H, et al. A comparison between wireless CROS/BiCROS and soft-band Baha for patients with unilateral hearing loss [J]. *PLoS One*, 2019,14(2):e212503.
- [21] Dhanasingh A, Hochmair I. CI in single-sided deafness[J]. *Acta Otolaryngol*, 2021,141(sup1):82-105.
- [22] Faber HT, de Wolf MJ, Cremers CW, et al. Benefit of Baha in the elderly with single-sided deafness[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2013, 270(4):1285-1291.
- [23] Faber HT, Nelissen RC, Kramer SE, et al. Bone-anchored hearing implants in single-sided deafness patients: Long-term use and satisfaction by gender[J]. *Laryngoscope*, 2015,125(12):2790-2795.
- [24] Benchetrit L, Ronner EA, Anne S, et al. Cochlear Implantation in Children With Single-Sided Deafness: A Systematic Review and Meta-analysis[J]. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*, 2021,147(1):58-69.
- [25] Lindquist NR, Holder JT, Patro A, et al. Cochlear Implants for Single-Sided Deafness: Quality of Life, Daily Usage, and Duration of Deafness[J]. *Laryngoscope*, 2023,133(9):2362-2370.
- [26] Nassiri AM, Wallerius KP, Saoji AA, et al. Impact of Duration of Deafness on Speech Perception in Single-Sided Deafness Cochlear Implantation in Adults[J]. *Otol Neurotol*, 2022,43(1):e45-e49.

收稿日期 2024-12-09
责任编辑 李思阳