

doi: 10.3969/j.issn.1672-4933.2026.05.021

老年听障患者人工耳蜗植入临床 问题探讨(Ⅱ)——术后早期管理与 开机调试策略

Clinical Issues in Cochlear Implantation for Elderly Patients with Hearing Loss (Part Ⅱ): Early
Postoperative Management and Individualized Mapping Strategies

林以鹏^{1,2,3} 高珊仙^{2,3} 张丽娜^{2,4} 刘天翊^{2,3} 梁爽⁶ 梁巍⁶ 银力^{2,3,4,5}

LIN Yi-peng, GAO Shan-xian, ZHANG Li-na, LIU Tian-yi, LIANG Shuang, LIANG Wei, YIN Li

【摘要】随着人口老龄化进程加快,老年语后聋患者人工耳蜗植入需求逐渐增加。对于老年患者而言,人工耳蜗植入后的早期管理是影响后续长期听觉获益和生活质量改善的重要环节。相较于儿童及中青年患者,老年人工耳蜗植入者常存在前庭代偿能力下降、耳鸣发生率高、听觉剥夺时间长、声音适应慢、合并基础疾病多、认知及操作能力减退、心理适应困难和康复依从性差异大等特点,使其术后早期管理更具复杂性。本文作为系列综述的中篇,结合临床实践与相关研究,围绕老年耳聋患者人工耳蜗植入后的术后早期管理、耳鸣评估、耳聋持续时间对康复预期的影响、开机调试策略及心理支持干预等问题进行系统梳理。术后眩晕与平衡障碍可影响患者早期康复并增加跌倒风险,应重视风险评估、早期识别和前庭康复干预;耳鸣是老年听力损失患者常见伴随症状,人工耳蜗植入后多数患者耳鸣困扰可能获得一定缓解,但仍需避免将其简单视为耳鸣治疗手段;耳聋持续时间是影响术后言语识别康复信心的重要因素,应纳入康复目标设定和预期管理;开机调试应遵循个体化、循序渐进和动态优化原则,在保证舒适佩戴的基础上逐步提高听觉输入质量;心理支持和同伴交流有助于缓解患者焦虑、失望和康复信心不足。本文旨在为老年人工耳蜗植入者术后早期管理和听觉康复提供参考。

【关键词】老年语后聋;人工耳蜗植入;术后早期管理;眩晕;平衡障碍;耳鸣;心理适应

【中图分类号】 R764.5

【文献标识码】 A

【文章编号】 1672-4933(2026)05-0555-06

【Abstract】 With the acceleration of aging population, the demand for cochlear implantation in elderly patients with postlingual deafness is gradually increasing. For elderly patients, early postoperative management after cochlear implantation is a critical factor influencing long-term auditory benefit and quality of life. Compared with children and younger adults, elderly cochlear implant users often present with reduced vestibular compensation, a higher prevalence of tinnitus, a longer duration of auditory deprivation, slower adaptation to electrical hearing, multiple comorbidities, decreased cognitive and operational abilities, psychological adjustment difficulties, and variable rehabilitation adherence, making early postoperative management more complex. As Part Ⅱ of this review series, this article systematically summarizes key clinical issues in early postoperative management after cochlear implantation in elderly patients with hearing loss, including postoperative dizziness and balance disorders, tinnitus assessment, the impact of duration of deafness on rehabilitation prognosis and expectation management, initial activation and mapping strategies, and psychological support interventions. This review indicates that postoperative dizziness and balance disorders may affect early recovery and increase the risk of falls, highlighting the importance of risk assessment, early identification, and vestibular rehabilitation. Tinnitus is a common accompanying symptom in elderly patients with hearing loss, and tinnitus-related distress may be alleviated in many patients after cochlear implantation; however, cochlear implantation should not be simply presented as a specific treatment for tinnitus. The Duration of deafness is an important factor affecting postoperative speech recognition recovery and rehabilitation confidence, and should be incorporated into rehabilitation goal setting and expectation management. Initial activation and mapping should follow individualized, stepwise, and dynamic optimization principles, with gradual improvement of auditory

基金项目:浙江省智能康复与转化神经电子学重点实验室“人工耳蜗和神经电刺激研究”(2024E10108)

作者单位:1 东南大学生物科学与医学工程学院 南京 210000

2 浙江诺尔康神经电子科技股份有限公司 杭州 311100

3 全省智能康复与神经电子转化重点实验室 杭州 311100

4 杭州市余杭区启航公益服务中心 杭州 311100

5 杭州未来科技城医院 杭州 311100

6 中国听力语言康复研究中心 北京 100028

作者简介:林以鹏 博士 工程师;研究方向:人工耳蜗应用

通讯作者:银力, E-mail: yinli@nurotron.com

input quality on the basis of comfortable device use. Psychological support and peer communication may help relieve anxiety, disappointment, and lack of rehabilitation confidence. This review aims to provide a practical reference for early postoperative management and initiation of auditory rehabilitation in elderly cochlear implant users.

【Key words】 Elderly postlingual deafness; Cochlear implant; Early postoperative management; Dizziness; balance disorders; Tinnitus; Psychological adaptation

人工耳蜗植入(CI)是重度至极重度感音神经性耳聋患者重建听觉功能的重要手段。对于老年语后聋患者而言,术前评估和围手术期管理固然重要,但植入后的早期症状识别、开机调试、听觉适应、心理支持及康复预期管理,同样决定患者能否将听到声音转化为理解声音和有效交流。因此,老年人工耳蜗植入的临床管理不应止于手术完成,而应延伸至术后早期听觉重建和功能康复的关键阶段。

与儿童及中青年患者相比,老年患者在术后适应过程中面临更多现实问题。如部分患者对人工耳蜗声音质量的接受需要较长时间,复杂声环境下言语识别康复相对缓慢;同时,视力下降、手部精细操作能力减退、记忆力下降、基础疾病多及家庭支持差异等因素,可能影响设备佩戴、开机调试配合和早期康复训练的持续性。若缺乏系统指导,患者易因声音不适应、交流改善不明显、耳鸣或眩晕困扰以及设备使用困难而降低使用积极性,进而影响长期康复效果。

此外,耳聋持续时间和耳鸣症状也是老年人工耳蜗植入后管理中的重点要素。长期听觉剥夺可能影响术后言语识别康复速度、声音适应过程及康复信心;耳鸣在老年听力损失患者中较常见,既可影响睡眠、情绪和生活质量,也可能随着人工耳蜗植入后的有效听觉输入而获得一定改善。因此,在老年人工耳蜗植入者术后管理中,有必要将耳聋持续时间和耳鸣症状纳入康复预期评估、调试策略制订和长期随访内容。

本文作为系列综述的中篇,重点围绕老年耳聋患者人工耳蜗植入后的术后早期管理、耳鸣评估、耳聋持续时间对康复预期的影响、开机调试策略及心理支持干预等内容进行探讨,以期对老年人工耳蜗植入者的早期术后管理和听觉康复提供参考。

1 术后眩晕与平衡问题

术后眩晕与平衡障碍是人工耳蜗植入后较常见的临床问题之一,既可影响患者早期康复,也可能降低其后续佩戴依从性和康复积极性。人工耳蜗术后眩晕发生率差异较大,约为7%~36%,不同研究纳入人群、随访时间及眩晕定义不同而存在一定差异^[1~3]。其发生可能与术中内耳结构刺激、前庭功能受累、术后炎症反应、麻醉反应、术后活动减少及个体基础前庭状态等因素有关。对老年患者而言,由于前庭功能代偿能力下降、肌力和平衡控制能力减弱,术后眩晕和平衡障碍不仅影响生活质量,还可能

增加跌倒及相关损伤风险^[4]。因此,术后前庭功能变化应作为老年人工耳蜗植入者术后管理的重要内容。

术后眩晕的表现形式多样,可分为短暂性眩晕和持续性眩晕。短暂性眩晕较常见,多发生于术后早期,表现为旋转性眩晕、头晕、恶心、呕吐或体位改变时不适,通常持续数小时至数天,多数患者可在术后1~2周内随着前庭功能代偿逐渐缓解。其机制可能与电极植入过程中对内耳结构的机械刺激、内耳淋巴液动力学改变、前庭终器受累及术后炎症反应有关^[5,6]。对于此类患者,可给予短期休息、避免突然体位变化、适当使用抗眩晕药物及加强观察等处理;同时应避免长期卧床,以免延缓前庭代偿和肌力康复。

持续性眩晕相对少见,若眩晕症状持续超过1周仍未缓解,或伴有明显步态不稳、听觉变化、耳痛、发热、伤口异常等表现,应进一步评估其潜在原因。可能因素包括前庭器官损伤、良性阵发性位置性眩晕、术后感染、内耳炎症反应或电极位置异常等^[3,6]。此时应根据症状特点完善前庭功能检查及必要的影像学评估(如颞骨CT),以明确病因并进行针对性处理。若考虑良性阵发性位置性眩晕,可进行相应的体位复位治疗;若存在前庭功能减退,可开展前庭康复训练;若怀疑感染或装置异常,则需及时进行抗感染治疗或专科处理。

术后平衡问题与眩晕密切相关,但二者并不完全等同。部分患者虽无明显旋转性眩晕,仍可出现行走不稳、转身困难、站立摇晃或对复杂环境适应能力下降等表现。这在老年患者中更为突出,可能与基础前庭功能下降、视觉和本体感觉代偿能力减弱、术后活动减少及肌力下降有关。研究显示,老年患者相对更容易出现眩晕或平衡障碍^[7],且人工耳蜗植入术后前庭功能恢复期可能更长^[8]。因此,术后管理不仅应关注患者是否头晕,还应评估其步态稳定性、跌倒风险和日常活动能力。

对于老年人工耳蜗植入者,应建立以风险评估、早期识别和康复干预为核心的管理策略。术后早期应加强陪护和环境安全管理,避免患者独自下床、快速转头或突然改变体位;对既往有眩晕、跌倒史或术前前庭功能异常者,应提高监测频率。症状稳定后,可在专业指导下逐步开展前庭康复和平衡训练,如凝视稳定训练、缓慢步行、转身训练及站立平衡训练等,以促进前庭代偿和功能恢复。前庭康复训练可改善CI术后患者的眩晕症状、平衡功能及姿势稳定性^[9]。及时识别术后眩晕和平衡障碍,并进行分层管理,是保障老年患者安全康复、减少跌倒风险

及提高术后生活质量的重要环节。

2 耳鸣评估与管理

耳鸣是老年听力损失患者常见的伴随症状,也是影响人工耳蜗植入后主观获益和生活质量的重要因素之一。耳鸣患病率随年龄增加而升高,老年人群耳鸣发生率明显高于年轻人^[10];在听力损失人群中,耳鸣亦较为常见^[11],可进一步加重焦虑、睡眠障碍、注意力下降和交流困难。因此,对于老年人工耳蜗植入者,术前及术后随访中应主动询问耳鸣情况,而不应仅关注听阈和言语识别结果。

人工耳蜗植入对耳鸣的影响总体呈改善趋势。既往研究和荟萃分析提示,人工耳蜗可通过恢复听觉输入、改善听觉剥夺状态及调节中枢听觉活动,在一定程度上减轻耳鸣响度和耳鸣相关困扰^[12]。近期针对语后聋患者的前瞻性队列研究显示,人工耳蜗植入后多数术前存在耳鸣的患者症状可获得减轻,耳鸣响度、耳鸣残疾程度及相关焦虑、睡眠问题均可能改善^[13,14]。但也人工耳蜗并非专门针对耳鸣的治疗手段,少数患者术后耳鸣可能无明显变化,甚至出现新发或加重。因此,临床宣教中应避免将人工耳蜗植入简单表述为治疗耳鸣,而应告知患者其主要目的仍是听觉重建,耳鸣改善属于可能获得的附加获益。

老年患者术后耳鸣管理应强调评估、解释和随访。术前可记录耳鸣侧别、性质、响度、持续时间、睡眠影响及情绪影响,必要时采用耳鸣残疾量表等工具进行基线评估。开机后应关注耳鸣是否随设备开启而减轻、夜间摘机后是否反复、是否影响睡眠及情绪状态。对于因耳鸣导致焦虑、睡眠障碍或佩戴依从性下降的患者,可结合调试优化、规律佩戴、声音环境管理、心理疏导和睡眠指导进行综合干预。若耳鸣持续明显加重或伴有耳痛、眩晕、听觉变化、切口异常等情况,应进一步排查术后并发症或内耳相关问题。总体而言,将耳鸣纳入老年人工耳蜗植入者术后常规随访,有助于更全面评估患者主观获益和生活质量。

3 耳聋持续时间对术后康复预期的影响

耳聋持续时间是影响老年人工耳蜗植入者术后康复效果的重要因素。在语后聋患者中,耳聋时间越长,术后句子识别和单音节词识别总体表现越差^[15,16];但随着人工耳蜗使用时间延长,部分患者仍可通过持续听觉输入和康复训练获得改善。对于老年患者而言,长期听觉剥夺可能导致听觉通路输入减少、声音辨别能力下降及复杂言语信息处理困难,使其开机早期更易出现声音不适应、言语理解进步缓慢和康复信心不足等问题。因此,临床调试和康复计划应将耳聋持续时间作为评估康复难度、制订调试策略和预期管理的重要依据。

对于耳聋时间较短、术前仍有一定语言基础者,可在保证舒适度的基础上积极推进言语识别和复杂环境下的交流训练。此类患者通常较易建立声音与语言信息间的对应关系,开机后可结合助听阈值、言语识别结果和日常交流反馈,逐步提高听觉输入质量,并鼓励其在真实生活场景中增加语言交流机会。对于长期耳聋、术前言语识别能力较差或长期助听效果不佳者,应适当放慢调试和康复节奏,从基础声音察觉、声音辨别和简单交流训练逐步过渡到复杂言语理解。此类患者的早期康复目标不宜过度集中于短期言语识别率提升,而应同时关注环境声察觉、佩戴时间增加、交流主动性改善及对声音的逐步适应。

耳聋持续时间较长的老年患者更需要加强术前及开机早期的预期管理。临床人员应客观告知患者及家属,人工耳蜗植入后并非立即恢复自然听觉,声音质量可能经历由机械、不自然到逐步可理解的适应过程;言语识别能力康复可能需要较长时间,且受听觉剥夺时间、术前语言基础、认知状态和康复参与度等多因素影响。通过将康复目标分解为阶段性、可实现的小目标,可减少患者因短期进步不明显而产生的挫败感,增强其持续佩戴和训练的信心。总体而言,耳聋持续时间不仅影响术后言语识别表现,也应影响调试节奏、康复目标设定和医患沟通策略。

4 开机调试参数选择

人工耳蜗植入后的开机与调试是实现听力重建的关键环节,其参数设置直接影响患者的声音感知、言语识别、佩戴舒适度及后续康复依从性^[17]。人工耳蜗调试的基本目标是在保证充分可听度和言语理解的同时,维持良好的声音舒适度和长期使用耐受性^[18]。老年患者由于听觉剥夺时间较长、听觉中枢可塑性下降、对声音变化的适应能力减弱,调试过程更应遵循个体化、循序渐进、动态优化原则,避免因刺激过强导致不适、因刺激不足影响听觉输入和康复效果。

开机调试的核心参数主要包括刺激强度、刺激速率、频率分配及编码策略等。其中,刺激强度是最基础的参数,通常包括T值和C/M值。T值是患者能够感知到的最小电刺激强度,C/M值则代表患者可接受或舒适耐受的较高刺激水平,不同厂家系统中命名略有差异。调试时应在保证患者充分获得声音输入的同时,避免响度过大引起不适、紧张或排斥佩戴。T值、C值及其形成的电动态范围与成人CI使用者言语识别表现相关,提示合理设定刺激强度及动态范围对术后听觉效果具有重要意义^[19,20]。老年患者,尤其是长期耳聋或术前言语基础较差者,初期可适当采用保守的刺激强度,随着患者适应情况逐步增加刺激水平。

刺激速率是影响声音响度、清晰度及听觉舒适度的

重要参数。较高刺激速率可在一定程度上增加声音信息输入,但也可能增加听觉负荷,导致声音嘈杂、刺耳或疲劳感增强。老年患者由于中枢听觉处理速度及神经同步性下降,部分患者对高刺激率的耐受性较差。因此,在调试过程中不宜机械套用默认参数,而应结合患者言语识别表现、主观舒适度及佩戴耐受性进行个体化调整。已有研究专门探讨不同刺激速率对老年CI使用者言语理解的影响,提示非默认刺激速率可能改善部分老年患者的听觉表现^[21]。若患者在常规参数下存在声音过于尖锐、嘈杂或言语清晰度不佳等问题,可结合其主观反馈和客观测试结果,进一步调整刺激速率及相关参数。

频率分配和编码策略会影响患者的声音的清晰度、自然度和辨识度。频率分配应结合电极插入深度、耳蜗解剖状态及患者主观听觉体验进行调整,尽量减少频率-位置不匹配对音质和言语识别的影响。频率-位置不匹配可能与CI术后言语识别表现相关,基于个体耳蜗解剖信息的精细化拟合有助于减少此类不匹配^[22,23]。编码策略通常可优先采用厂家推荐方案,但对于耳蜗畸形、长期听觉剥夺、植入手术较晚或常规方案效果不佳患者,可在随访过程中通过试用不同方案,选择适合其个体听觉特点的调试方案。

老年患者的人工耳蜗调试需特别关注声音适应过程及心理接受度。部分患者开机初期可能感觉声音机械、不自然或噪声感明显,若刺激水平提升过快,容易产生抵触情绪,甚至影响后续佩戴。因此,调试人员应充分解释人工耳蜗声音适应过程,鼓励患者规律佩戴,并结合助听阈值、言语识别测试、主观响度反馈及日常交流体验进行综合判断。对于主观反馈不稳定、表达困难或响度判断不清晰的患者,可结合客观测试辅助确定刺激水平,基于电诱发镫骨肌反射阈值的上限刺激水平设置有助于优化言语识别和声音质量^[24,25]。对于伴有耳鸣的患者,调试过程中还应关注设备开启前后耳鸣响度及困扰程度的变化,并结合主观反馈优化刺激强度和聆听舒适度。

开机调试并非一次性完成,而是一个持续优化的过程。临床实践中,人工耳蜗使用者通常需要在开机后经历多次随访调试,并在长期使用中根据听觉适应、言语识别进展、佩戴时间及生活场景需求逐步调整参数^[19]。老年患者的言语识别能力可能在术后较长时间内继续改善,长期随访研究显示,65岁及以上CI使用者在1~5年间仍可出现言语识别提升且长期表现维持稳定^[26]。因此,调试过程中应保证安静、规范的测试环境,结合患者主观反馈与客观评估结果,实现个体化精准调试。总体而言,老年人工耳蜗植入者的参数选择应避免快速达到高刺激水平的倾向,而应以舒适、稳定、可持续佩戴为基础,逐步提高听觉输入质量和言语交流能力。

5 心理适应与支持干预

心理适应问题贯穿人工耳蜗植入后的声音适应、康复训练及长期使用全过程,是影响患者佩戴依从性、康复参与度及主观满意度的重要因素。相较于中青年患者,老年患者可能存在信息获取能力有限、对手术及康复结果更加敏感、社会支持不足及情绪调节能力下降等特点,因此,更需要在术后管理中重视心理状态评估与持续支持。听力干预后老年患者抑郁症状可获得改善,成人语后聋患者人工耳蜗植入后生活质量、焦虑和抑郁状态亦可出现积极变化,提示心理健康应作为人工耳蜗术后管理的重要观察维度^[27,28]。

临床上可将心理状态筛查纳入术后随访内容,并在开机当日、开机后1个月、3个月、6个月及年度复查等关键节点进行阶段性评估。老年患者宜选择操作简便、耗时较短、便于理解的筛查工具,如老年抑郁量表简版(geriatric depression scale, GDS-4)或广泛性焦虑筛查量表(generalized anxiety disorder, GAD-2)等,以降低作答负担,提高评估依从性。同时,应结合患者耳聋病程、术前言语基础、认知水平和家庭支持情况进行分层干预。对于听觉剥夺时间长、术前言语识别能力差的患者,应在开机前后加强预期管理,客观告知人工耳蜗声音与自然听觉之间可能存在差异,帮助其建立合理康复目标;对于伴有轻度认知功能下降或记忆力减退的患者,应简化康复任务,以可实现的小目标和阶段性进步作为正向激励,减少复杂言语任务带来的挫败感;对于认知功能较好、康复意愿较强的患者,则可进一步强化社交参与、同伴交流和复杂场景下的听觉适应训练。

术后心理问题主要表现为失望、焦虑、抑郁、孤独感及康复信心不足。由于人工耳蜗声音与自然听觉存在差异,患者开机早期可能感觉声音不自然、刺耳或难以理解,若术前期期望过高,容易产生心理落差,甚至降低佩戴意愿。部分老年患者因适应速度较慢、交流困难仍然存在,可能出现回避社交、沉默、依赖家属或放弃训练等行为。设备维护、故障担忧及长期调试需求可能进一步增加其焦虑感。因此,临床调试不应仅关注听阈和言语识别结果,也应关注患者的主观聆听体验和情绪反应。每次调试前后,可留出时间了解患者对声音质量、佩戴舒适度及日常交流困难的反馈,并结合调试结果进行解释和安抚,以减少其对刺耳、机械声或进步缓慢的负性体验。

术后管理应将心理支持与听觉康复同步推进。一方面,应定期评估患者情绪状态、佩戴体验和康复困难,及时给予解释、鼓励和阶段性目标设定;另一方面,应帮助患者理解逐步适应的过程,肯定其在声音辨别、言语理解及日常交流中的小幅进步,以增强持续佩戴和训练的信

心。家属在其中具有重要作用,应避免过度指责或急于要求患者达到理想交流水平,而应提供耐心、稳定和正向的沟通环境。CI者感知到的社会支持与健康相关生活质量相关,提示家庭和社会支持是促进术后适应和提高生活质量的重要因素^[29]。同时,应关注照护者的心理压力。长期沟通障碍和康复进展缓慢可能增加家属烦躁、焦虑和照护疲惫感,进一步影响患者情绪。随访及家庭康复指导中,可同步向家属解释老年患者人工耳蜗适应周期,提供沟通建议,鼓励家庭成员参与康复目标制定,形成患者与照护者之间的良性支持循环。

此外,同伴支持模式在老年人工耳蜗康复中具有一定价值。通过与已成功适应人工耳蜗的患者交流,老年患者可更直观地了解术后适应过程,缓解焦虑和孤独感,增强康复信心。针对晚发性耳聋成人的研究显示,具有相似经历的榜样或CI导师可帮助患者应对听力状态改变;CI志愿者亦可在患者植入全程中提供情感支持,提示同伴导师模式可作为康复项目的重要补充^[30,31]。对于心理问题较重、持续影响日常生活或康复依从性的患者,应及时进行专业心理干预,必要时联合精神心理科治疗。总体而言,心理支持并非人工耳蜗植入后的附属环节,而是保障老年患者长期获益的重要组成部分。

6 结语

老年性聋患者人工耳蜗植入后的早期术后管理是后续长期听觉获益和生活质量改善的重要基础。相较于儿童及中青年患者,老年患者更需要建立安全、连续、个体化的术后早期管理模式。临床工作中,应在关注切口恢复和设备状态的同时,重视眩晕、平衡障碍、耳鸣、耳聋持续时间和心理适应等因素对康复进程的影响。对于术后眩晕和平衡障碍,应加强风险评估和分层处理,降低跌倒风险;对于伴有耳鸣的患者,应主动评估耳鸣变化及其对睡眠、情绪和生活质量的影响;对于长期耳聋患者,则应结合术前言语基础和听觉剥夺时间,合理设定康复目标和调试节奏。开机调试应遵循个体化、循序渐进和动态优化原则,在保证舒适佩戴的基础上逐步提高听觉输入质量,并通过心理支持、预期管理和同伴交流增强患者持续佩戴和康复训练的信心。总体而言,老年人工耳蜗植入后的早期管理不仅关系到开机初期的声音适应,也为后续家庭康复、社区支持和长期随访奠定基础。

参考文献

- [1] Ludbrook I, Mair M, Phung D, et al. Predictive Factors for Subjective Vertigo Following Cochlear Implantation: A Regional Multicenter Cohort Study of 395 Patients[J]. *Otol Neurotol*, 2024, 45(1): e18-e23.
- [2] Hansel T, Gauger U, Bernhard N, et al. Meta-analysis of subjective complaints of vertigo and vestibular tests after cochlear implantation [J]. *Laryngoscope*, 2018, 128(9): 2110-2123.
- [3] Veroul E, Sabban D, Blexmann L, et al. Predictive factors of vertigo following cochlear implantation in adults[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2021, 278(10): 3731-3741.
- [4] Rogers C. Perspectives: Evaluation of Older Adult Cochlear Implant Candidates for Fall Risk in a Developing Country Setting[J]. *Front Neurol*, 2021, 12: 678773.
- [5] Rasmussen KMB, West N, Tian L, et al. Long-Term Vestibular Outcomes in Cochlear Implant Recipients[J]. *Front Neurol*, 2021, 12: 686681.
- [6] Ketterer MC, Everad F, Lutzen N, et al. Postoperative dizziness after cochlear implant surgery: can it be caused by air? [J]. *Front Neurol*, 2024, 15: 1520472.
- [7] Colin V, Bertholon P, Roy S, et al. Impact of cochlear implantation on peripheral vestibular function in adults[J]. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*, 2018, 135(6): 417-420.
- [8] Rohloff K, Koopmann M, Wei D, et al. Cochlear Implantation in the Elderly: Does Age Matter?[J]. *Otol Neurotol*, 2017, 38(1): 54-59.
- [9] Saki N, Abshirini H, Karkhaneh S, et al. Investigating the Effects of Vestibular Rehabilitation on Balance Function in Cochlear Implant Recipients[J]. *Int Tinnitus J*, 2020, 24(1): 36-39.
- [10] Jarach CM, Lugo A, Scala M, et al. Global Prevalence and Incidence of Tinnitus: A Systematic Review and Meta-analysis[J]. *JAMA Neurol*, 2022, 79(9): 888-900.
- [11] Oosterloo BC, Croll PH, Baatenburg de Jong RJ, et al. Prevalence of Tinnitus in an Aging Population and Its Relation to Age and Hearing Loss[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2021, 164(4): 859-868.
- [12] Borges ALF, Duarte P, Almeida RBS, et al. Cochlear implant and tinnitus-a meta-analysis[J]. *Braz J Otorhinolaryngol*, 2021, 87(3): 353-365.
- [13] Li Y, Yang H, Niu X, et al. The Long-Term Effect of Cochlear Implantation on Tinnitus: A Systematic Review and Meta-Analysis[J]. *Diagnostics (Basel)*, 2024, 14(18): 2028.
- [14] Wang Q, Kapolowicz MR, Li JN, et al. A prospective cohort study of cochlear implantation as a treatment for tinnitus in post-lingually deafened individuals[J]. *Commun Med (Lond)*, 2024, 4(1): 274.
- [15] Kim H, Kang WS, Park HJ, et al. Cochlear Implantation in Postlingually Deaf Adults is Time-sensitive Towards Positive Outcome: Prediction using Advanced Machine Learning Techniques[J]. *Sci Rep*, 2018, 8(1): 18004.
- [16] Bernhard N, Gauger U, Romo Ventura E, et al. Duration of deafness impacts auditory performance after cochlear implantation: A meta-analysis[J]. *Laryngoscope Invest Otolaryngol*, 2021, 6(2): 291-301.
- [17] 银力, 张地, 曹永茂, 等. 人工耳蜗开机与调试——特殊问题探讨[J]. *中国听力语言康复科学杂志*, 2017, 15(1): 10-12.
- [18] Messersmith JJ, Entwistle L, Warren S, et al. Clinical Practice Guidelines: Cochlear Implants[J]. *J Am Acad Audiol*, 2019, 30(10): 827-844.
- [19] Vaerenberg B, Smits C, De Ceulaer G, et al. Cochlear implant programming: a global survey on the state of the art[J]. *ScientificWorldJournal*, 2014, 2014: 501738.
- [20] Migliorini E, Van Dijk B, Philips B, et al. The relation between cochlear implant programming levels and speech perception performance in post-lingually deafened adults: a data-driven approach [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2024, 281(3): 1163-1173.
- [21] Shader MJ, Nguyen N, Cleary M, et al. Effect of Stimulation Rate on Speech Understanding in Older Cochlear-Implant Users[J]. *Ear Hear*, 2020, 41(3): 640-651.
- [22] Canfarotta MW, Dillon MT, Buss E, et al. Frequency-to-Place

- Mismatch: Characterizing Variability and the Influence on Speech Perception Outcomes in Cochlear Implant Recipients[J]. Ear Hear, 2020, 41(5): 1349-1361.
- [23] Kurz A, Herrmann D, Hagen R, et al. Using Anatomy-Based Fitting to Reduce Frequency-to-Place Mismatch in Experienced Bilateral Cochlear Implant Users: A Promising Concept [J]. J Pers Med, 2023, 13(7): 1109-1109.
- [24] Holder JT, Henry MR, MacDonald AE, et al. Cochlear Implant Upper Stimulation Levels: eSRT vs. Loudness Scaling[J]. Otol Neurotol, 2023, 44(9): e667-e672.
- [25] 银力, 高珊仙, 胡显亚, 等. 诺尔康人工耳蜗术后电诱发镫骨肌反射测试及临床应用 [J]. 中国听力语言康复科学杂志, 2017, 15(1): 31-33.
- [26] Dillon MT, Buss E, Adunka MC, et al. Long-term speech perception in elderly cochlear implant users[J]. JAMA Otolaryngol Head Neck Surg, 2013, 139(3): 279-283.
- [27] Choi JS, Betz J, Li L, et al. Association of Using Hearing Aids or Cochlear Implants With Changes in Depressive Symptoms in Older Adults[J]. JAMA Otolaryngol Head Neck Surg, 2016, 142(7): 652-657.
- [28] Calvino M, Sanchez-Cuadrado I, Gavilan J, et al. Effect of cochlear implantation on cognitive decline and quality of life in younger and older adults with severe-to-profound hearing loss[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2022, 279(10): 4745-4759.
- [29] Muigg F, Rossi S, Kuhn H, et al. Perceived social support improves health-related quality of life in cochlear implant patients[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2024, 281(9): 4757-4762.
- [30] Bleckly F. Importance of role models and mentors for improving care for late-deafened adults who become cochlear implant recipients[J]. Int J Audiol, 2024, 63(11): 837-43.
- [31] Diffenthal C, Pottas L, Soobrayen V, et al. Cochlear implant recipient volunteer partnerships: perceptions of an adult peer community[J]. Disabil Rehabil, 2026, 48(9): 2653-2669.
- 收稿日期 2026-06-29
修回日期 2026-07-28
录用日期 2026-08-15
责任编辑 蒋 春

本期测试题:

一、单项选择题

1. 老年人工耳蜗植入者术后出现持续性眩晕或明显步态不稳时,较合适的处理是()。
- A 属于正常现象,无需处理
- B 立即停止人工耳蜗使用并长期卧床
- C 根据症状完善前庭功能检查及必要影像学评估,明确原因后处理
- D 仅增加言语处理器音量即可缓解
2. 关于老年人工耳蜗患者的开机调试,下列说法正确的是()。
- A 初次开机时应尽量设置较高刺激水平,以缩短适应时间
- B 调试应只依据患者主观反馈,不需要听力学测试
- C 参数应结合患者主观感受、听觉测试结果和适应情况动态调整
- D 老年患者均应采用相同刺激速率和编码策略

二、多项选择题

1. 关于老年人工耳蜗患者的心理适应与支持干预,下列说法正确的是()。
- A 开机早期声音不自然、机械感明显时,应向患者解释声音适应过程
- B 心理支持只需在术前进行,术后不再需要
- C 家属应避免过度催促或指责患者
- D 同伴支持和人工耳蜗导师可帮助患者增强康复信心
- E 对严重影响日常生活或康复依从性的心理问题,应考虑专业心理干预

上期答案:

一、单项选择题

1.C; 2.D

二、多项选择题

1.ABCD; 2.ABD

三、判断题

1.×; 2.×