

doi: 10.3969/j.issn.1672-4933.2025.04.006

耳鸣量表的评估方法与临床应用

Evaluation Methods and Clinical Applications of Tinnitus Questionnaires

宫琴¹ 陈欢² 朱仁骏³

GONG Qin, CHEN Huan, ZHU Ren-jun

【摘要】 耳鸣是一种病因复杂且具有高度异质性的耳科疑难病症。由于其具有高度主观性,评估与量化一直是临床诊疗和科学研究的难点。耳鸣量表作为耳鸣评估的核心工具,为耳鸣临床研究提供了标准化的测量手段。本文综述了临床及研究中常用耳鸣量表的评估方法、维度、效度信度及临床应用特点,分析了不同量表在临床评估、疗效监测和机理机制研究中的多重应用价值,探讨了现有量表的局限性,并对未来发展趋势进行展望。

【关键词】 耳鸣;耳鸣主观量表;评估;信度;效度

【中图分类号】 R764.45

【文献标识码】 A

【文章编号】 1672-4933(2025)04-0378-11

【Abstract】 Tinnitus is a complex otological disorder characterized by multifaceted etiological factors and high clinical heterogeneity. Given its inherently subjective nature, the evaluation and quantification of tinnitus remain persistent challenges in both clinical management and scientific research. Tinnitus scales, serving as the key-tools for tinnitus assessment, provide standardized measurement approaches for clinical research. This paper reviews the evaluation methods of tinnitus and their dimensions, validity, reliability and application characteristics in clinical and research contexts; Elucidates the multidimensional applications of different scales in clinical evaluation, therapeutic outcome tracking and pathophysiological mechanism exploration. Further, it critically evaluates the limitations of current tinnitus subjective questionnaires with an outlook to the future development trend.

【Key words】 Tinnitus; Tinnitus subjective questionnaires; Assessment; Validity; Reliability

1 引言

耳鸣是在无外界声源或电刺激情况下,在患者耳内或颅内被主观感知到的类似蝉鸣、嘶嘶声、风声、哨声等声音^[1],是由听觉系统和中枢神经系统的不同病理变化累积的结果。耳鸣病因复杂且具有高度异质性^[2],目前仍是科学和临床研究中亟待解决的疑难病症^[3-5]。流行病学调查显示,耳鸣是耳科常见症状,全球约有10%~15%的成年人受到不同程度的耳鸣困扰^[6,7],其中1%~2%的重度患者的生活质量受到严重影响^[2,8]。耳鸣的产生机制复杂,可能与听觉通路异常神经活动^[9]、边缘系统参与^[10]及大脑皮层功能重组^[11]等多种因素相关。由于其症状的主观性,耳鸣长期以来缺乏客观、定量的评估手段,这一瓶颈问题对临床诊断、疗效评价和科学研究带来巨大挑战。

耳鸣的评估目前主要依赖患者主诉的主观量表和心理声学相关的行为学检查等指标。尽管近年来神经影像学参数及各种基于人工智能的电生理标志物的突破为耳

鸣客观定量评估提供了新工具^[12],但目前主观量表评估在耳鸣研究和临床实践中具有不可替代的作用^[13]。与客观检查(如耳声发射、脑电、功能磁共振成像等)相比,主观量表能够直接反映患者对耳鸣的感知体验和心理反应,从而更加全面的捕捉该症状的多维影响。耳鸣主观量表的发展始于20世纪80年代,随着对耳鸣认识的深入,量表评估已从单一维度评估逐渐发展为多维度综合评价。这些量表不仅可用于量化耳鸣严重程度,还可评估耳鸣对情绪、睡眠、认知功能和生活质量的影响,为制订个性化干预策略提供依据。

2014年美国《耳鸣临床应用指南》指出,应将评估耳鸣严重性和疗效的方法统一^[14],并推荐确定能够对耳鸣严重程度进行有效和实用评估的量表。耳鸣评估量表主要包括侧重评估耳鸣对患者的注意力、睡眠、情绪、认知以及生活质量方面影响的耳鸣致残量表(tinnitus handicap inventory, THI)^[15,16];侧重多维度评估慢性耳鸣

基金项目:“十四·五”国家重点研发计划“诊疗装备与生物医用材料”耳鸣评估诊断治疗设备的研发及产业化(2023YFC2416200)

作者单位:1 清华大学生物医学工程学院 北京 100084

2 安徽工程大学电气工程学院 安徽 241000

3 无锡清耳话声科技有限公司 江苏 214000

作者简介:宫琴 博士 副教授;研究方向:听觉系统的检测康复和认知工程

通讯作者:宫琴,E-mail:gongqin@mail.tsinghua.edu.cn

对患者产生负面影响的耳鸣功能指数量表(tinnitus functional index, TFI)^[17];全面评估耳鸣对患者的心理和生理产生影响的耳鸣问卷(tinnitus questionnaire, TQ)^[18,19];聚焦耳鸣引发的心理障碍(如焦虑、社交回避)的耳鸣反应问卷(tinnitus reaction questionnaire, TRQ)^[20,21];用于评估耳鸣对患者日常生活影响的耳鸣影响问卷(tinnitus effects questionnaire, TEQ)^[22]和用于评估耳鸣对患者生活方式、健康、听力及情绪影响的耳鸣残疾问卷(tinnitus handicap questionnaire, THQ)^[23]。其中THI因其全面性和标准化被广泛用于耳鸣临床和科研,也是《耳鸣临床应用指南》中推荐的主要评估工具。其他量表如TFI、TRQ和THQ等则根据具体需求选用。

2019年《欧洲多学科耳鸣指南:诊断、评估和治疗》(european multidisciplinary tinnitus guidelines)列举了7个核心耳鸣评估量表及其关键信息^[24],除了包括美国《耳鸣临床应用指南》中指出的耳鸣致残量表(THI)^[15,16]、耳鸣功能指数量表(TFI)^[17]、耳鸣问卷(TQ)^[18,19]、耳鸣反应量表(TRQ)^[20,21]和耳鸣残疾问卷(THQ)^[23]外,还包括用来评估耳鸣对患者生活产生消极影响程度以及患者主观感受耳鸣干扰程度的耳鸣严重指数量表(tinnitus severity index, TSI)^[25]和专门评估耳鸣干扰程度的耳鸣严重程度量表(tinnitus severity questionnaire, TSQ)^[26]。该指南强调,这些量表的选择应基于具体的临床需求和研究目的。

除了美国《耳鸣临床应用指南》中推荐的5个量表^[14]和《欧洲多学科耳鸣指南》中推荐的7个核心耳鸣评估量表外^[24],有3个量表在耳鸣临床中也被应用,一个是侧重快速评估耳鸣响度、困扰程度或总体严重性的视觉模拟量表(visual analog scale, VAS)^[27,28],另一个是针对慢性原发性耳鸣患者(病程≥6个月),尤其适用于需要快速评估耳鸣严重程度及疗效的耳鸣评价量表(tinnitus evaluation questionnaire, TEQ)^[29,30],以及广泛用于评估睡眠质量,尤其是评估耳鸣对患者睡眠质量影响的匹兹堡睡眠质量指数量表(pittsburgh sleep quality index, PSQI)^[31]。

2 常用耳鸣量表

2.1 耳鸣致残量表(THI)

THI^[15,16]是目前国际公认的耳鸣评估工具,也被美国《耳鸣临床应用指南》推荐为首选量表之一^[14]。该量表是Newman等^[15]于1996年基于WHO残疾模型设计开发,旨在通过日常行为表现综合评估耳鸣对患者的注意力、睡眠、情绪、认知以及生活质量等方面的内容,辅助制订个性化治疗方案,并监测治疗效果。

THI量表包含功能、情感和严重性3个维度共25项问题^[32]。其中功能性用于评估耳鸣对患者日常实际生活能

力和社交功能的影响。它聚焦于耳鸣如何干扰患者完成基本生活任务、参与社交活动及维持正常生活节奏的能力等11项问题,反映了耳鸣在现实生活中对患者生活能力和社交功能的“破坏性”。情感维度用于评估耳鸣对患者心理情绪健康的负面影响,聚焦于耳鸣引发的情感痛苦和情绪困扰,如负面情绪激发、焦虑与紧张、抑郁、愤怒等共9项问题。严重性维度用于评估患者对耳鸣的灾难化认知与失控感的严重程度,共5项问题。每个问题有“否”“有时”“是”3个选项,分别对应0分、2分和4分评分,总分范围0~100分。McCombe等^[33]根据THI评分将耳鸣等级划分为5级,1级为轻微,对应2~16分,表明患者的生活基本不受耳鸣影响;2级为轻度,对应18~36分,表明患者可正常生活,但对耳鸣偶有不适;3级为中度,对应38~56分,表明患者需就医干预;4级为重度,对应58~76分,表明耳鸣显著影响患者生活,可能伴发精神症状;5级为灾难性,对应78~100分,表明耳鸣严重影响患者心理健康,甚至出现自杀倾向。

THI量表的作用体现在:①评估患者耳鸣的严重程度^[33]。通过THI量表评分,可以对患者的耳鸣严重程度进行分级,帮助医生全面了解患者的耳鸣情况。②监测治疗效果^[34]。在治疗前后使用THI量表,可以评估治疗对患者耳鸣症状的改善效果。Boecking等^[35]认为THI评分下降≥7分,视为具有临床意义的有效改善(患者可感知的明显好转);如果THI评分降低≥20分,视为显著改善(生活质量明显提高);如果THI评分降低<7分,视为无效或轻微改善^[35]。③辅助诊断,THI量表能够反映耳鸣患者的心理和情绪问题,帮助识别需要进一步心理干预的患者^[36]。

THI量表的信度较高,Cronbach's $\alpha=0.93$,重测信度 $r=0.92$,各子维度系数在0.78~0.90,表明量表内部一致性良好^[32,37]。效度方面,内容效度探索性因子分析提取出4个公因子,但部分条目载荷量低,部分问题可能因为文化适应性或翻译偏差存在表述模糊或涉及负面情绪词汇,导致患者理解偏差。在结构效度的检验中, $NC=3.353$ ($1 < NC < 3$),表明量表整体结构较为合理;验证性因子分析结果显示,量表模型适配度一般(RMSEA=0.065, RMR=0.114,均高于0.05),这提示模型在拟合上存在一定的误差,因此仍需进一步优化^[38]。该量表存在自评局限性,患者自评与医评差异显著(平均差9.28分),需结合医务人员解释,以提高准确性^[39]。

THI量表的优点^[32]:简洁高效,量表条目数量适中,患者易于理解和填写;多维度评估,从功能性、情感性和严重性3个维度全面评估耳鸣对患者的影响,具有良好的信度和效度,能够快速、准确反映耳鸣对患者生活质量的

影响,广泛用于临床研究。但 THI 量表的局限性体现在未涵盖睡眠和注意力等具体问题;单纯以患者自评方式填写可能存在一定局限性^[39]。

TFI 量表是一种被广泛应用于临床实践中的有效工具,为耳鸣患者的诊断和治疗提供了有力支持^[35],为临床医生制订个性化治疗方案提供重要依据。在临床应用中,结合医生评估和患者自评方式的结果可能更为可靠^[39]。

2.2 耳鸣功能指数量表(TFI)

TFI 也是目前国际应用广泛的被《耳鸣临床应用指南》提出用于评估耳鸣严重程度及耳鸣产生的消极影响的量表之一^[40]。TFI 是 Meikle 等^[17]在 2012 基于 ICF 框架设计开发,旨在全面评估耳鸣对患者的日常生活多维度各方面功能的影响程度。

TFI 量表覆盖 8 个维度(8 个亚量表)共 25 个条目,每个亚量表评估耳鸣对不同功能领域的影响^[17]。其中侵入性(intrusiveness)用于评估耳鸣在日常生活出现的频率和强度;控制感(sense of control)用于评估患者对耳鸣的控制能力,包括是否容易忽略或应对耳鸣;认知干扰(cognitive interference)用于评估耳鸣对认知任务(如注意力和思维清晰度)的影响;睡眠干扰(sleep disturbance)用于评估耳鸣对患者睡眠质量的影响,包括入睡困难和睡眠中断;听觉困难(auditory difficulties)用于评估耳鸣对听力的影响,如理解对话的困难;放松干扰(relaxation interference)用于评估耳鸣阻碍个体进入或维持放松和享受安静环境的影响,表现为患者在试图放松时,因为耳鸣感到紧张、焦虑或无法平静;生活质量影响(quality of life impact)用于评估耳鸣对日常活动、社交生活和人际关系的干扰;情绪困扰(emotional distress)用于评估耳鸣引起的情绪反应,如焦虑、烦躁或担忧。在各亚量表中,除生活质量影响亚量表包含 4 个条目外,其他亚量表均包含 3 个条目。TFI 每项评分采用 0~10 分制,患者根据过去 1 周的体验进行评分。0 分表示完全无影响,10 分表示极度影响,将有效条目得分相加后的最大可能总分为 250 分,将总分除以有效条目数量,得到平均条目得分。将平均条目得分乘以 10,得到 TFI 的标准化总分范围为 0~100 分,分数越高表示耳鸣对患者生活质量的影响越大。根据 TFI 评分将耳鸣等级划分为 5 级^[41],其中:1~17 分为轻微,表明耳鸣未对生活造成影响;18~31 分为轻度,表明耳鸣偶尔出现,对日常生活几乎没有影响;32~53 分为中度,表明耳鸣频繁出现可能干扰日常活动;54~72 分为严重,表明耳鸣持续存在,显著影响日常活动;73~100 分为非常严重,表明耳鸣导致极度不适,严重影响日常生活。

TFI 量表在临床中具有重要的应用价值。首先,相比

其他量表,TFI 的条目设计注重功能性影响,且填写时间较短^[17]。通过 TFI 量表可以对患者的耳鸣严重程度进行分级评估,帮助临床医生快速全面了解患者的耳鸣情况^[42]。第二,在治疗前后使用 TFI 量表可以监测治疗效果,评估治疗对患者耳鸣症状的改善效果^[43]。Boecking 等^[35]认为,TFI 评分下降 ≥ 13 分,视为具有临床意义的有效改善(患者可感知耳鸣症状明显好转);TFI 评分下降 ≥ 20 分,视为显著改善(生活质量明显提高);TFI 评分降低幅度小于 13 分,视为无效或轻微改善。最后,TFI 量表能够反映耳鸣患者的心理和情绪问题,起到辅助诊断作用,帮助识别需要进一步心理干预的患者。

TFI 量表的优点:在临床实验中具有良好的整体信度和效度,反映内部一致性的 Cronbach's α 系数达 0.966,表明 TFI 的内部一致性信度极佳,各条目间具有高度相关性^[44]。TFI 与其他心理量表(如贝克焦虑量表(Beck Anxiety Inventory, BAI)($r=0.559$, $P<0.01$)、流行病学研究中心-抑郁量表(Center for Epidemiologic Studies-Depression Scale, CES-D)($r=0.334$, $P<0.01$))呈显著正相关,显示其对心理症状的敏感性和特异性^[45]。TFI 量表的反映度高,能够灵敏地反映耳鸣症状的变化,适用于治疗效果评估。TFI 量表已被翻译成多种语言^[46,47],包括中文版本。其中中文版 TFI 经中国学者系统验证显示,TFI 内部一致性 Cronbach's α 系数达 0.94^[48]。日本学者对 TFI 日文版进行验证($n=143$),发现日文版 TFI 具有较高的内部一致性和重现性,以及良好的收敛效度和判别效度。在为期 6 个月的疗效观察中,TFI 的效应量略优于 THI 量表^[49]。TFI 不仅适用于不同文化背景患者,而且统一的评分标准支持不同地区研究数据的比较分析,为全球耳鸣诊疗指南的优化提供了重要依据^[48,49]。推荐用于初诊筛查、治疗前后对比及长期随访,尤其适合需量化功能影响的临床研究^[50]。

TFI 量表的局限性体现在:①部分亚表维度,如听觉困难或放松干扰的信度较低,可能影响评估结果的稳定性,需结合其他工具验证结果。中文版 TFI 量表子量表的内部一致性信度(Cronbach's α)范围较大^[51](0.351~0.859),患者对同一维度的条目理解可能存在差异,或听觉亚表得分可能受到听力损失的干扰,而非单纯反映耳鸣的功能影响,导致评分波动,这可能导致对耳鸣严重程度的评估不够准确。②条目设计的局限性可能影响量表的准确性和可靠性^[51]。TFI 量表的条目设计主要基于患者对耳鸣的主观抱怨,部分条目可能基于患者对耳鸣的错误认知,与耳鸣的实际严重程度缺乏必然联系。③文化适应性局限,TFI 为国外量表的汉化版本,尽管经过语言适调,但某些条目可能与中国患者的实际体验存在偏

差^[48]。例如,社交活动的描述(如外出就餐)可能不完全符合中国患者的日常场景,影响评估准确性。此外,患者对生活满意度等抽象概念的理解可能因文化背景不同而产生较大差异。④对心理症状的覆盖不足,TFI更侧重功能性影响(如睡眠、工作)评估,而对焦虑、抑郁等心理症状测量较有限。TFI仅在情感反映维度中涉及部分情绪问题,可能低估耳鸣对心理健康的综合影响。⑤对儿童及认知障碍人群的适用性有限^[51]。未来可通过优化条目设计、增加客观指标(如生理参数)及开发数字化评估平台进一步提升其效能。

TFI量表通过多维度、高信效度设计成为全面、有效的耳鸣评估工具,在耳鸣的临床诊断、疗效监测、科研探索及患者管理中发挥重要作用。为临床医生提供耳鸣严重程度和治疗效果的量化数据,帮助制订治疗方案并动态监测疗效。然而,TFI量表的听觉亚表得分情况可能受到听力损失影响,因此在临床应用中需要结合听力学检查结果进行综合分析。

2.3 耳鸣问卷(TQ)

TQ是由Hallam等^[18]于1981~1988年开发的综合评估耳鸣严重程度及其对患者心理、生理方面影响的标准化自评工具。最初的TQ量表共包含52个条目^[52],针对每个条目,要求被访者给出“不是”、“有时”或“是”的答复,并分别以0、1或2计分。少部分条目采取反向计分的方式。通过对TQ问卷包含的52个条目采取因素分析的方法,研究人员识别出耳鸣对患者生活产生影响的5个维度,即情感压力(emotional distress),指耳鸣引起的负面情绪,如焦虑、抑郁、易怒和绝望感等;听觉感知障碍(auditory perceptual difficulties),指耳鸣对听力、社交和日常交流的影响;困扰(intrusiveness),指耳鸣对日常功能的影响;睡眠障碍(sleep disturbance),指耳鸣对入睡、夜间觉醒和睡眠质量的影响;躯体症状(somatic complaints),指可能伴随耳鸣出现的身体反应,如头痛、头晕或肌肉紧张等^[52]。这5个维度对应了TQ中的42个条目,而其余条目则没有显著的对应维度。

自原版TQ发布以来,TQ被翻译成多国语言并广泛使用,如德语、西班牙语、法语、荷兰语和中文(粤语)^[19]。其中,Hiller等^[53]对德语翻译的TQ问卷进行了因素分析,得到几乎相同的问卷条目与主要维度的对应关系(共40个条目对应5个主要维度)。在其余语言翻译的TQ研究中,结果类似^[54]。反映出TQ量表在多语言、多文化背景下的稳定性。基于原版TQ量表,Goebel等开发了仅包括12个问题的精简版mini-TQ^[55],以满足对耳鸣快速评估的需求。该轻量化的量表也被翻译为多种语言并得到了验证^[56~60]。

TQ量表的总分计算一般是所有与反映耳鸣对生活影响的主要维度相关的条目得分之和,TQ量表的总分范围为0~84分^[61,62]。总分越高,表明耳鸣对患者的影响越严重,根据得分可分为:TQ总分 ≤ 30 分:轻度耳鸣(耳鸣对生活干扰较小,仅在安静环境下明显);31~46分:中度耳鸣(耳鸣持续存在,影响情绪和部分日常活动);47~59分:重度耳鸣(耳鸣严重影响睡眠、社交和工作,伴随显著焦虑或抑郁);60~84分:极重度耳鸣^[63]。

TQ用于帮助临床医生量化耳鸣的严重程度及治疗效果,在耳鸣机制、心理影响等研究中作为标准化评估手段,适用于评估长期或慢性耳鸣患者(病程 >6 个月),尤其适合评估心理干预,如认知行为疗法(cognitive behavioral therapy, CBT)的疗效^[64],CBT能显著改善耳鸣相关的痛苦和焦虑。耳鸣问卷具有良好的内部一致性(整表Cronbach's $\alpha = 0.95$,5个维度的Cronbach's α 系数分别为0.76~0.94^[65]。

TQ量表的优点是综合性强,涵盖心理、情绪、生活质量等多个维度;适用于临床和研究的长期随访,能敏感地捕捉耳鸣的变化。但其缺点在于部分条目可能受患者主观认知偏差影响,且填写时间较长(约15~20分钟)。可能存在文化适应性差异,需本土化调整。另一方面,TQ的主观性较强,患者情绪状态将影响评分结果,需结合临床访谈,且不同语言版本的TQ(如中文版TQ-CH)需经过本土化验证^[66]。

2.4 耳鸣反应问卷(TRQ)

TRQ是由Wilson等^[20]开发用于评估耳鸣患者心理障碍,量化耳鸣所带来的心理烦恼,重点关注与焦虑相关的病理性情绪模式。涵盖评估耳鸣对患者整体心理和情绪影响的总体痛苦程度(general distress)、衡量耳鸣对患者日常活动(如工作、学习、社交)的干扰程度(interference)、评估耳鸣对患者生活质量影响的严重程度(severity)和用于考察患者是否因耳鸣而采取回避或逃避某些活动的行为(avoidance)共4个维度^[67]。

TRQ量表包含26个条目,每个条目采用Likert 5级评分法(0~4分)。0分表示从未发生;1分表示偶尔发生;2分表示有时发生;3分表示经常发生;4分表示总是发生。TRQ总分范围为0~104分,分数越高,表明耳鸣对患者的心理影响越严重^[20]。根据TRQ的得分将耳鸣划分为:1~20分轻微影响,表示耳鸣几乎不影响心理状态;21~40分为轻度困扰,表明耳鸣引起一定情绪波动,但可自我调节;41~60分为中度困扰,表明耳鸣明显影响情绪,可能伴随焦虑或抑郁; ≥ 61 分为重度困扰,表明耳鸣导致严重心理障碍,需心理干预。

TRQ在临床上主要用于评估耳鸣对患者的心理影响

程度,尤其是焦虑、抑郁等情绪问题。监测耳鸣治疗效果,采用治疗前后 TRQ 总分的变化或变化率判断疗效^[20]:TRQ 总分降低 $\geq 50\%$ 或下降 ≥ 20 分为显效;TRQ 总分降低为 $20\% \sim 49\%$ 或下降 $10 \sim 19$ 分为有效;TRQ 总分降低 $< 20\%$ 或增加,或总分下降 < 10 分或增加为无效。在研究应用中,用于分析耳鸣与心理健康的相关性^[67]。

TRQ 量表的优势:能够有效评估耳鸣对患者心理和情绪造成的影响^[20],有助于识别需要心理帮助的患者。

TRQ 量表的局限性:该量表主要关注心理反应,对于耳鸣的生理影响(如听力损失)评估不足。

TRQ 具有较高信度(Cronbach's $\alpha = 0.94 \sim 0.96$),表明条目间高度一致^[68]。TRQ 具有良好重测信度($r = 0.85 \sim 0.90$),并且与临床医生的评估以及焦虑和抑郁自我报告测量结果具有中到高的相关性。TRQ 量表能够帮助医生全面了解耳鸣对患者心理状况的影响,从而制订更全面的治疗方案。

2.5 耳鸣残疾问卷(THQ)

THQ 是由美国爱荷华大学开发的一种用于评估耳鸣产生主观障碍程度的标准化工具^[23]。该问卷旨在量化耳鸣对患者的健康、听力、情绪及生活方式的影响,帮助临床医生制订个性化的干预措施。2015 年由辛颖等^[69]完成中文版的验证汉化及信效度检验。

THQ 通常包含 27 个问题,涵盖耳鸣对患者的社交、情绪和行为的影响,耳鸣与听力的关系,患者对耳鸣治疗效果的期望三个维度。每个条目通常采用 Likert 评分法,常见 0~4 分或 1~5 分等级评分。0 分表示从未发生,对应无影响;1 分表示偶尔发生,对应轻微影响;2 分表示有时发生,对应中度影响;3 分表示经常发生,对应较严重影响;4 分表示总是发生,对应极严重影响。部分版本可能采用 1~5 分制,1 表示完全不同意,5 表示完全同意。总分是所有条目得分之和,若采用 0~4 分制,27 个条目的总分范围为 0~108 分。分级标准:1~16 分为轻微影响,代表耳鸣对生活几乎无干扰;17~36 分为轻度,代表有一定影响,但可耐受;37~56 分为中度,代表耳鸣明显影响生活质量; ≥ 57 分为重度,代表耳鸣严重干扰日常生活。

THQ 在临床上用于评估耳鸣的严重程度,分析耳鸣与听力损失、心理状态等因素的关系,帮助制订个性化治疗方案,监测治疗效果(如治疗前后评分变化)^[70]。治疗前后 THQ 总分降低 $\geq 50\%$ 为显著改善,总分降低 $20\% \sim 49\%$ 为有效改善,总分降低 $< 20\%$ 且等级无变化为稳定,THQ 总分增加大于 20% 且等级加重视为恶化^[71]。

中文版 THQ 经过严格的信度和效度检验^[69],信度 Cronbach's α 系数为 0.93,表明内部一致性极高。分半信度为 0.91,说明问卷结构稳定。重测信度为 0.96,显示测

量结果具有高度可重复性。在效度方面,结构效度:THQ 与 THI 相关系数为 0.745,表明两者测量内容高度相关。判别效度:THQ 得分与听力损失程度显著相关(听力损失越重,THQ 得分越高),但与年龄、性别、病程等因素无关^[69]。

THQ 在临床上分析耳鸣与听力损失、心理状态等因素的关系^[23],其局限体现在 THQ 依赖患者主观报告,可能受情绪状态影响,需结合听力测试和心理评估综合判断^[69]。不同语言版本的 THQ 需经过本土化验证。

2.6 耳鸣评价量表(TEQ)

耳鸣评价量表 TEQ 主要针对病程 ≥ 6 个月的慢性原发性耳鸣患者,尤其适用于需要快速评估耳鸣严重程度及疗效的临床场景;是由刘蓬等^[22]基于中国耳鸣临床实践研发,旨在提供一种简洁、高效且符合本土患者特点的评估工具。与国外自评量表(如 THI、TFI)不同,TEQ 的条目来源于临床医生长期诊疗经验的系统提炼,更加注重患者真实体验的客观捕捉。因此,TEQ 被推荐为耳鸣严重程度分级的核心工具。

TEQ 共包含 6 个题目,体现 6 个核心维度,系统评估耳鸣对患者生活的多维影响。围绕耳鸣出现的环境(如安静环境、嘈杂环境)、持续时间(如全天性、间歇性)、对睡眠的影响(如入睡困难、夜间觉醒)、对工作/学习的影响(如注意力分散、效率下降)、对情绪的影响(如焦虑、烦躁)及患者对耳鸣严重程度的主观综合评价等 6 个方面。前 5 题根据选项答案,赋以 0~3 分;第 6 题量化为 0~6 分的整数。总分范围为 1~21 分,根据耳鸣严重程度划分为 5 个等级,总分越高表示耳鸣对患者生活的影响越严重。1~6 分为 I 级,表示轻微影响;7~10 分为 II 级,表示轻度影响;11~14 分为 III 级,表示中度影响;15~18 分为 IV 级,表示重度影响;19~21 分为 V 级,表示极重度影响。疗效评估采用复合标准:治疗后 TEQ 总分降低 ≥ 3 分(基于最小临床有意义值)或总分降低 $\geq 15\%$ (最小有效百分数)视为轻度有效;TEQ 总分降低 ≥ 6 分或总分降低 $\geq 30\%$ 视为显效,患者生活质量明显提高;TEQ 总分降低 ≥ 9 分视为治愈^[29]。

TEQ 在临床应用中的优势体现在高效性与便捷性。该量表平均完成时间仅需 2~4 分钟,较 THI 缩短约 2/3 的评估耗时^[72]。这种高效性源于其条目设计的简洁性,适合临床快速筛查和动态监测。在信度与效度方面,TEQ 的重测信度 Pearson 相关系数达 0.94,显示高度稳定性;内部一致性 Cronbach's α 系数 ≥ 0.76 ,表明条目间关联性强,与中文版 THI 评分呈现显著正相关($r = 0.585$),与耳鸣响度分级一致性高($r = 0.551$)^[73]。能有效区分不同严重程度的耳鸣患者($P < 0.01$);而且 TEQ 对治疗前后的反应度变

化敏感,配对 t 检验显示总分差异显著($P<0.01$),适用于疗效追踪^[74]。

TEQ的局限性体现在:①适用人群限制,仅针对慢性耳鸣,对于急性或客观性耳鸣的诊断价值有限。②在评估方式上,其条目依赖医生询问,可能受医生主观判断影响,易引入评估者的主观偏差。③维度覆盖不足,未涵盖社交活动、生活质量等复杂维度(如TFI的8个维度)。④作为主要在人群中使用和开发的工具,其跨文化适应性尚未得到广泛验证,在非中文语境患者中的应用效果有待进一步研究。

TEQ作为本土化耳鸣评估工具,凭借其简洁、高效和良好的心理测量学特性,在临床实践中发挥着重要作用。未来可通过扩展条目(如增加心理共病评估)、跨文化验证及结合人工智能分析(如动态监测数据),进一步优化其应用。

2.7 视觉模拟评分量表(VAS)

VAS是一种患者评估自身对耳鸣感知(响度)或耳鸣引发的负面情绪(烦恼度)的量化主观感受的简易评估工具^[27,28]。主要用于评估量化患者对耳鸣响度和困扰程度的自我感知。该工具的核心设计是一条10厘米的水平视觉模拟线,让患者根据自身感受进行评分。左端代表无耳鸣或无困扰,用0分表示;右端代表最严重的耳鸣或最大程度的困扰,用10分表示。患者根据自身感受在直线上标记位置,通过测量标记点到左端的距离获得评分(如10 cm对应10分,每cm 1分)。VAS可根据需求调整评估内容,常见评估维度包括耳鸣响度(VAS for Loudness, VAS_L):评估患者感知的耳鸣声音大小;耳鸣困扰程度(VAS for Annoyance, VAS_A):评估耳鸣对患者的生活和情绪的影响。根据VAS评分将耳鸣等级划分为5级,其中:1~2分为轻微,3~4分为轻度,5~6分为中度,7~8分为重度,9~10分为剧烈。在信度和效度方面,VAS_L和VAS_A显示出良好的重测信度,其相关性系数分别为0.80和0.79^[24],证实VAS测量结果的稳定性。

VAS在临床中的作用:①疗效评估,通过治疗前后的VAS评分变化评估干预措施的有效性。相对原始基线^[75,76],VAS降低 $\geq 30\%$,被认为反映了患者可感知的有效改善;VAS降低 $\geq 50\%$,则被认为显效;VAS降低 $<30\%$,则视为无效。②与其他量表的联合应用,VAS常与THI量表结合使用,两者在评估耳鸣严重程度时呈现显著相关性^[77]。③个性化治疗指导,通过VAS评分,医生根据患者的主观感受快速调整针对性的干预措施(声治疗、心理干预或药物治疗等)。

VAS的优点:操作简便,无需复杂设备,适用于快速筛查和动态监测。灵敏度高,能捕捉细微的主观感受变化。适用性广,适用于不同病程(急性或慢性)和病因的耳鸣患

者。VAS的局限性:主观性强,结果易受患者情绪状态、认知偏差影响。单一维度的设计难以全面捕捉耳鸣的多维影响(如心理影响、睡眠障碍等),需结合其他量表(如THI)或客观检查(如耳声发射、声导抗等)。缺乏统一标准,不同研究对轻度、中度和重度的分界值可能不一致,需根据临床需求适当调整。

VAS量表是一种简单有效的主观评估工具,广泛应用于临床诊断、疗效追踪和科研动态监测中。然而,受其主观性限制,临床使用时需结合其他客观检查及心理评估,如通过与THI量表、听力检查等多维度评估结合,可显著提升耳鸣管理的精准性。未来研究可进一步探索标准化分界值,以优化其在个性化治疗中的应用。

2.8 匹兹堡睡眠质量指数量表(PSQI)

PSQI是由美国匹兹堡大学医学中心的精神科医生Buysse等^[31]于1989年开发的一种自评量表,用于评估受试者最近1个月的睡眠质量。量表包含19个自评项目和5个由床伴或室友评定的项目,涵盖7个与睡眠相关的维度,包括主观睡眠质量(subjective sleep quality)、睡眠潜伏期(sleep latency)、睡眠时间(sleep duration)、睡眠效率(sleep efficiency)、睡眠障碍(sleep disturbances)、催眠药物(sleeping medication)以及日间功能(daytime dysfunction)。其中,主观睡眠质量用于评价受试者对过去1个月总体睡眠质量,0~3分对应很好和很差。睡眠潜伏期用于评估入睡时间,0分代表 ≤ 15 分钟,1分代表16~30分钟,2分代表31~60分钟,3分代表 >60 分钟。睡眠时间用于询问每晚实际睡眠时间,0分代表 ≥ 7 小时,1分代表6~7小时,2分代表5~6小时,3分代表 <5 小时。睡眠效率表示实际睡眠时间占卧床时间的百分比,其中,0分代表 $\geq 85\%$,1分代表75~84%,2分代表65~74%,3分代表 $<65\%$ 。睡眠障碍用于评估夜间易醒、早醒、如厕、咳嗽或疼痛等干扰睡眠的频率,0分代表无,3分代表每周 ≥ 3 次。催眠药物用于评估过去1个月使用助眠药物(如安眠药、褪黑素)的频率,0分代表无,3分代表每周 ≥ 3 次。日间功能用于评估白天困倦、精力不足或难以保持清醒的频率,0分表示无,3分代表每周 ≥ 3 次。

PSQI每个维度按0~3分共4个等级,将7个维度的得分相加,得到PSQI总分,范围0~21分^[78]。分数越高表示睡眠质量越差,0~5分表明睡眠质量良好;6~10分表明睡眠质量一般(可能存在轻度睡眠问题);11~15分表明睡眠质量较差(可能存在中度睡眠障碍);16~21分表明睡眠质量极差(可能为严重失眠或其他睡眠疾病)^[31]。

PSQI的临床应用:科研中用于评估群体睡眠质量的流行病学调查;筛查失眠或其他睡眠障碍;评估耳鸣治疗效果^[79]。以PSQI得分减分率作为评估患者临床疗效的评

价指标,PSQI得分减分率=(治疗前PSQI总分-治疗后PSQI总分)/治疗前PSQI总分 $\times 100\%$ 。临床痊愈:PSQI得分减分率 $\geq 85\%$;显效:50% $\leq$ PSQI得分减分率 $< 85\%$;有效:20% $\leq$ PSQI得分减分率 $< 50\%$;无效:PSQI得分减分率 $< 20\%$ ^[80,81]。

PSQI适用对象为18岁及以上人群,尤其适用于失眠患者、精神障碍患者(如抑郁症、焦虑症)及慢性疾病(如慢性疼痛、心血管疾病)患者的睡眠评估。

PSQI的优点:简单易行,量表填写时间不超过10分钟,适合临床快速筛查和动态监测;覆盖睡眠的7个维度^[31],综合性强,能够全面反映患者的睡眠问题;PSQI在国内外的研究中均显示出良好的信度和效度(Cronbach's α 通常 > 0.8)^[82],适用于对耳鸣患者的睡眠质量评估。

PSQI的局限性:PSQI主要依赖受试者主观回忆自评,可能受主观感受影响存在偏差;不适用于儿童或严重认知障碍者;不能直接测量睡眠生理参数,无法替代客观睡眠监测(如多导睡眠图)等客观睡眠监测工具。虽然PSQI在一些国家已得到广泛应用,但在不同文化背景下的适用性仍需进一步验证。

PSQI量表在耳鸣研究中的应用具有重要价值,能够有效评估患者的睡眠质量及其与耳鸣严重程度的相关性。尽管存在一定局限性,但其简便性、多维度和高信效度使其成为耳鸣研究中不可或缺的工具。未来研究可通过结合客观监测工具和开发本土化版本,进一步提升其临床应用价值。

3 常用耳鸣量表比较

耳鸣的临床评估面临诸多挑战,包括症状的主观性及多维性(如情感、功能、睡眠影响),因此,科学、准确且高效的自评量表成为耳鸣诊疗和研究的重要工具。然而,现有量表在维度覆盖、适用人群、心理测量学属性及临床实用性等方面存在一定差异,合理选择量表对耳鸣精准评估至关重要。为系统比较不同耳鸣量表的特点,对以上筛选出的8个常用量表从条目数、覆盖维度(亚表)、评分标准和等级、量表填写时间(分钟)、疗效评估、临床研究适用范围、优势与不足等方面进行对比(表1),旨在为临床实践和科研设计提供循证参考。

表1 耳鸣主观量表对比

量表名	条目	评估维度 (亚表)	评分(分):等级	填写 时长 (min)	疗效评价	适用范围	优势与不足
THI	25	3个维度: 功能;情感;严重性	2~16:轻度;18~36:轻度;38~56:中度;58~76:重度;78~100:灾难性	5~10	有效:THI评分下降 ≥ 7 分; 显著:THI评分降低 ≥ 20 分; 无效或轻微改善:THI评分降低 < 7 分	综合评估耳鸣对患者注意力、睡眠、情绪、认知以及生活质量等方面的内容,辅助制定个性化治疗方案,并监测治疗效果	优势:量表条目数量适中;多维度评估;具有良好的信度和效度;能够快速、准确反映耳鸣对患者生活质量的影响 不足:未涵盖睡眠、注意力等具体问题,单纯主观自评存在局限 优势:多维覆盖全面,内部一致性信度极佳,条目间高度相关性。适用于不同文化背景的患者; 不足:部分亚表信度较低,其中听觉亚表评估受听力损失干扰,影响评估稳定性,部分条目基于患者的错误认知,与实际耳鸣严重程度缺乏必然联系。不同文化背景的患者对某些条目理解存在差异;对心理症状的覆盖不足,更侧重功能性影响(如睡眠、工作)评估,而对焦虑、抑郁等心理症状测量较有限;对儿童及认知障碍人群的适用性有限
TFI	25	8个维度: 侵入性;控制感;认知干扰;睡眠干扰;听觉困难;放松干扰;生活质量影响;情绪困扰	1~17:轻度;18~31:轻度;32~53:中度;54~72分:严重;73~100:非常严重	10	有效:TFI评分下降 ≥ 13 分; 显著:TFI评分降低 ≥ 20 分; 无效或轻微改善:TFI评分降低 < 13 分	全面评估耳鸣对患者日常生活多维度各方面功能的影响程度	优势:综合性强,涵盖多个维度,适用于长期随访,能敏感的捕捉到耳鸣的变化 不足:受主观偏差影响,填写时间长,因本土文化差异,需本土调整
TQ	52	5个维度: 情感压力;听觉感知障碍;困扰;睡眠障碍;躯体症状	≤ 30 :轻度;31~46:中度;47~59:重度;60~84:极重度	15~20		用于量化耳鸣的严重程度及治疗效果,在耳鸣对患者心理和生理方面的影响等研究中,作为标准化评估手段	

续表

量表名	条目	评估维度 (亚表)	评分(分):等级	填写 时长 (min)	疗效评价	适用范围	优势与不足
TRQ	26	4个维度 总体痛苦程度、干扰程 度、严重程度、回避或 逃避行为	1~20:轻微; 21~40:轻度; 41~60:中度; ≥61:重度	5	有效:TRQ评分 下降20~49% 或下降10~ 19分; 显著:TRQ评分 降低≥50%或降 低≥20分; 无效:TRQ评分 降低<20%或增 加,或评分降低 <10分或增加 有效:THQ评分 下降20~49%; 显著:THQ评分 降低≥50%; 稳定:THQ评分 降低<20%且 等级无变化; 恶化:THQ评分 增加>20%且等 级加重	用于评估耳鸣患者心 理障碍,量化耳鸣所带 来的心理烦恼,重点关 注与焦虑相关的病理 性情绪模式	优势:信度较高,能有效评估 耳鸣对患者心理和情绪的 影响 不足:侧重心理影响,忽略耳 鸣的生理影响的评估
THQ	27	3个维度 耳鸣对患者的社交、情 绪、行为的影响,耳鸣 与听力的关系,患者对 耳鸣治疗效果的期望	1~16:轻微; 17~36:轻度; 37~56:中度; ≥57分:重度	8~12	有效:THQ评分 下降20~49%; 显著:THQ评分 降低≥50%; 稳定:THQ评分 降低<20%且 等级无变化; 恶化:THQ评分 增加>20%且等 级加重	用于评估耳鸣产生主 观障碍的程度,量化耳 鸣对患者健康、听力、 情绪及生活方式的影 响,帮助制订个体化治 疗方案,监测治疗效果	优势:内部一致性极高,问卷 结构稳定,THQ得分与听力 损失显著相关; 不足:依赖患者主观报告,受 情绪状态影响,不同语言版本 需经过本土化验证
TEQ	6	6个维度 耳鸣出现环境;持续时 间;对睡眠的影响;对 工作/学习的影响;对 情绪的影响;患者对耳 鸣严重性的总体感受	1~6:轻微; 7~10:轻度; 11~14:中度; 15~18:重度	2~4	轻度有效:TEQ 评分下降≥3分 或总分降低≥ 15%; 显著:TEQ评分 下降≥6分或总 分降低≥30%; 治愈:TEQ评分 降低≥9分	快速评估严重程度及 疗效	优势:高效性与便捷性;条目简 洁,适合临床快速筛查和动态 监测;信度效度较高,条目间关 联性强;对治疗前后的反应度 变化敏感,适用于疗效跟踪 不足:适用人群限制,仅针对 慢性耳鸣;条目依赖医生询 问,可能受医生主观判断影 响;维度覆盖不足,未涵盖社 交和生活质量等复杂维度;文 化适应性不足,尚未发现非中 文语境的使用
VAS	2	2个维度 耳鸣响度;耳鸣烦恼度	1~2:轻微; 3~4:轻度; 5~6:中度; 7~8:重度; 9~10:剧烈	1~2	有效:VAS评分 下降≥30%; 显著:VAS评分 降低≥50%; 无效或轻微改 善:VAS评分降 低<30% 临床痊愈:PSQI 得分减分率≥ 85%; 显效:50%≤ PSQI得分减分 率<85%; 有效:20%≤ PSQI得分减分 率<50%; 无效:PSQI得 分减分率<20%	耳鸣响度/困扰程度快 速评估	优势:操作简单快速;灵敏度 高,能捕捉细微的主观感受变 化,适用广,适用于不同病程 和病因的患者 不足:主观性强,单一维度,对 于耳鸣严重等级的划分缺乏 统一的标准
PSQI	24	7个维度 主观睡眠质量;睡眠潜 伏期;睡眠时间;睡眠 效率;睡眠障碍;催眠 药物;日间功能	0~5:睡眠质量 良好; 6~10:睡眠质量 一般; 11~15:睡眠质 量较差; 16~21:睡眠质量 极差	10	有效:VAS评分 下降≥30%; 显著:VAS评分 降低≥50%; 无效或轻微改 善:VAS评分降 低<30% 临床痊愈:PSQI 得分减分率≥ 85%; 显效:50%≤ PSQI得分减分 率<85%; 有效:20%≤ PSQI得分减分 率<50%; 无效:PSQI得 分减分率<20%	评估受试者最近1个 月的睡眠质量	优势:简单耗时短,适用于临 床快速筛查和动态监测;涵盖 7个维度,综合性强,具有较 高的信度和效度; 不足:主观自评,存在偏差;不 适合儿童和严重认知障碍者; 无法代替客观睡眠监测工具; 不同文化背景下的适应性还 需要验证

4 AI在耳鸣量表中的应用展望

人工智能(AI)在耳鸣量表中的研究日益深入, Adcock等^[83]2024年首次探讨利用深度学习模型预测耳鸣患者治疗效果的可行性。该研究使用两项临床试验数据预测治疗后患者的THI得分。Maryam Doborjeh^[84]使用深度学习模型,利用多通道脑电(Electroencephalogram, EEG)特征预测患者在声疗法前后TFI响应(反应者 vs. 非反应者),模型准确率达98%~100%。

不同量表侧重耳鸣的不同维度(如情感、睡眠、认知、功能限制等)、临床及科研的不同适用范围,为AI提供了丰富的特征输入,极大推动了耳鸣个性化及定量诊疗研究的进展。通过整合不同量表的大数据分析平台,人工智能(AI)模型能够实现更精准地耳鸣亚型分类、预测疗效并优化干预策略,为耳鸣的临床评估、疗效监测和机理机制研究提供更有价值的工具和手段。

5 总结

耳鸣主观评估量表在耳鸣研究和临床中得到广泛应用。首先,它们为医生提供了标准化评估框架^[15],通过标准化的问卷评估耳鸣严重程度,量化耳鸣对患者造成的困扰程度,使不同医疗机构和研究者之间的结果具有可比性,促进耳鸣治疗方案的优化。其次,量表评分可作为疗效监测的敏感指标^[32,33],不但可用于比较不同治疗方法(如药物、声音疗法、针灸等)的疗效,而且评分的变化可反映治疗前后的改善情况。通过量化数据减少医生主观判断的偏差,使耳鸣的评估更加标准化、科学化^[35],而且通过量表的细分维度,医生可针对患者的具体问题,动态制订精准个性化干预措施。量表数据可作为评估患者的焦虑、抑郁等心理健康及睡眠状况的重要指标^[31],为耳鸣临床研究提供可量化的指标,促进循证医学实践的发展。最后,部分量表简单易用,患者可自行记录耳鸣变化,不但实现患者自我管理,而且提高了治疗依从度^[27,28]。因此,评估量表成为连接患者主观体验与临床干预的核心工具,在耳鸣的临床评估、治疗监测和研究中扮演至关重要的角色。

尽管耳鸣主观量表已广泛应用,但任何一个指南中均未说明每种量表的纳入标准和全面的临床应用情况,且每种耳鸣量表各有侧重点。目前尚无一个量表能定量、客观地对耳鸣的严重程度和疗效进行诊断评估,所有主观量表很大程度上受到非耳鸣本身因素的影响,如情绪、精神状况、个体因素、外界环境等。未来随着技术的进步,客观化和个性化的发展趋势将进一步提升耳鸣管理的精准度。基于AI技术,结合生理指标(如耳声发射、脑电图、功能性MRI)与主观量表和行为学的多模态评

估,将提高耳鸣评估的客观性。建立动态评分系统,结合耳鸣的波动性特点(如急性期与慢性期的不同表现),通过智能化与数字化以实时监测耳鸣变化并调整治疗方案,提供更精准的临床指导以建立动态评估体系。优化现有量表的语言和文化适应性,使其适用于不同地区和人群,以提高跨文化适应性,最终实现个体化耳鸣量表的精准评估。

参考文献

- [1] 孔维佳,王洪田,余力生,等. 耳鸣的诊断与治疗(一)[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2010, 24(1):35-40.
- [2] Biswas R, Lugo A, Akeroyd M. A, et al. Tinnitus prevalence in Europe: a multi-country cross-sectional population study[J]. The Lancet Regional Health - Europe, 2022, 12, 100250-100250.
- [3] McFerran DJ, Stockdale D, Holme R, et al. Why Is There No Cure for Tinnitus? [J]. Frontiers in Neuroscience, 2019, 13:802-815.
- [4] Watts JE, Fackrell K, Smith S, et al. Why Is Tinnitus a Problem? A Qualitative Analysis of Problems Reported by Tinnitus Patients[J]. Trends in Hearing, 2018, 22:1-10.
- [5] Kleinjung T, Langguth B. Avenue for Future Tinnitus Treatments[J]. Otolaryngologic Clinics of North America, 2020, 53(4):667-683.
- [6] Henry James A, Dennis Kyle C, Schechter Martin A. General review of tinnitus: prevalence, mechanisms, effects, and management. [J]. Journal of speech, language, and hearing research: JSLHR, 2005, 48(5): 1204-1235.
- [7] Piano J S, Elza D, Maryam S, et al. Multidisciplinary Tinnitus Research: Challenges and Future Directions From the Perspective of Early Stage Researchers. [J]. Frontiers in aging neuroscience, 2021, 13: 730758-730759.
- [8] M CJ, Alessandra L, Marco S, et al. Global Prevalence and Incidence of Tinnitus: A Systematic Review and Meta-analysis. [J]. JAMA neurology, 2022, 79(9):888-900.
- [9] 郝娟,夏立军,杨向茹. 耳鸣相关治疗最新研究进展[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2021, 35(12):1141-1144.
- [10] Leaver MA, Seydell-Greenwald A, Rauschecker PJ. Auditory-limbic interactions in chronic tinnitus: Challenges for neuroimaging research [J]. Hearing Research, 2016, 334:49-57.
- [11] Galazyuk AV, Voytenko SV, Longenecker RJ. Long-lasting forward suppression of spontaneous firing in auditory neurons: Implication to the residual inhibition of tinnitus[J]. Journal of the Association for Research in Otolaryngology: JARO, 2017, 18(2):343-353.
- [12] Langguth B, Kreuzer PM, Kleinjung T, et al. Tinnitus: causes and clinical management[J]. The Lancet Neurology, 2013, 12(9):920-930.
- [13] Langguth B, Elgoyhen B A, Cederroth R C. Therapeutic approaches to the treatment of tinnitus[J]. Annual Review of Pharmacology and Toxicology, 2019, 59(1):291-313.
- [14] Tunkel DE, Bauer CA, Sun GH, et al. Clinical Practice Guideline: Tinnitus[J]. Otolaryngology-Head and Neck Surgery, 2014, 151(suppl.2): S1-S40.
- [15] Newman CW, Jacobson GP, Spitzer JB. Development of the tinnitus handicap inventory[J]. Archives of Otolaryngology-Head & Neck

- Surgery, 1996, 122(2):143-148.
- [16] Aksoy S, Firat Y, Alpar R. The Tinnitus Handicap Inventory: a study of validity and reliability[J]. *International tinnitus journal*, 2007, 13(2): 94-98.
 - [17] Meikle MB, Henry JA, Griest SE, et al. The tinnitus functional index: development of a new clinical measure for chronic, intrusive tinnitus [J]. *Ear and hearing*, 2012, 33(2):153-176.
 - [18] Hallam RS, Jakes SC, Hinchcliffe R. Cognitive variables in tinnitus annoyance[J/OL]. *Br J Clin Psychol*. 1988, 27(3):213-222.
 - [19] Shan CAK, Pei PAC, Bong YPC, et al. Psychometric properties of a Chinese (Cantonese) version of the Tinnitus Questionnaire. [J]. *International journal of audiology*, 2009, 48 (8): 568-575.
 - [20] Wilson PH, Henry J, Bowen M, et al. Tinnitus reaction questionnaire: psychometric properties of a measure of distress associated with tinnitus. [J]. *Speech Hear Res*. 1991, 34(1):197-201.
 - [21] Tyler RS, Baker LJ. Difficulties experienced by tinnitus sufferers. [J]. *Speech Hear Disord*. 1983, 48(2):150-154.
 - [22] 刘蓬. 耳鸣程度分级与疗效评定标准的探讨 [J]. *中国中西医结合耳鼻咽喉科杂志*, 2004, 12(4):181-183.
 - [23] Kuk FK, Tyler RS, Russell D, Jordan H. The psychometric properties of a tinnitus handicap questionnaire[J]. *Ear Hear*. 1990, 11(6):434-445.
 - [24] Cima, R. F. F, Mazurek, B, Haider, et al. A multidisciplinary European guideline for tinnitus: diagnostics, assessment, and treatment[J]. *HNO* (S1), 2019, 67(1_suppl), 10-42.
 - [25] Meikle MB, Griest SE, Stewart BJ, et al. Measuring the negative impact of tinnitus: a brief severity index[C]. *Abstr Assoc Res Otolaryngol*, 1995, 167.
 - [26] Coles RRA, Lutman ME, Axelsson A, et al. Tinnitus severity gradings: cross sectional studies[C]. *Bourdeaux: Fourth International Tinnitus Seminar, Bourdeaux*, 1991, 453-455.
 - [27] Adamchic I, Langguth B, Hauptmann C, et al. Psychometric evaluation of visual analog scale for the assessment of chronic tinnitus[J]. 2012, 21(2):215-225.
 - [28] Raj-Kozia D, Gos E, Swierniak W, et al. Relationship between tinnitus loudness measure by visual analogue scale and psychoacoustic matching of tinnitus loudness[J]. *Otology & Neurology*, 2019, 40(1): 16-21.
 - [29] 刘蓬. 对耳鸣疗效评价的思考[C]. *中华中医药学会耳鼻喉科分会*, 2007:93-96.
 - [30] 刘宇清, 刘蓬, 李刚, 等. 耳鸣评价量表(TEQ)的耳鸣疗效评定新标准探索[J]. *中华耳科学杂志*, 2020, 18(1):180-184.
 - [31] Buysse DJ, Reynolds CF 3rd, Monk TH, et al. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research [J]. *Psychiatry Res*. 1989, 28(2):193-213.
 - [32] Newman CW, Sandridge SA, Jacobson GP. Psychometric adequacy of the Tinnitus Handicap Inventory (THI) for evaluating treatment outcome. [J]. *Journal of the American Academy of Audiology*, 1998, 9 (2):153-160.
 - [33] McCombe A, Baguley D, Coles R, et al. Guidelines for the grading of tinnitus severity: the results of a working group commissioned by the British Association of Otolaryngologists, Head and Neck Surgeons, 1999[J]. *Clinical otolaryngology and allied sciences*, 2001, 26(5): 388-393.
 - [34] 梁才全, 查旭东, 王天宇, 等. 声掩蔽疗法对舰艇官兵耳鸣患者的效果评价[J]. *海军医学杂志*, 2023, 44(3):222-226.
 - [35] Boecking B, Brueggemann P, Kleinjung T, et al. All for one and one for all? -examining convergent validity and responsiveness of the German versions of the tinnitus questionnaire (TQ), tinnitus handicap inventory (THI), and tinnitus functional index (TFI)[J]. *Frontiers in Psychology*, 2021, 12: 596037-596037.
 - [36] 郭振平, 李雪冰. 慢性主观性耳鸣患者心理特征、睡眠质量调查及与临床效果相关性[J]. *山东大学耳鼻喉眼学报*, 2025, 39(1):1-7.
 - [37] 丁雷, 刘博, 王嘉玺. 关于耳鸣量化评估的研究[J]. *中国耳鼻咽喉头颈外科*, 2011, 18(4):185-187.
 - [38] Zhang J, Huo Y, Lui G, et al. Reliability and Validity of the Tinnitus Handicap Inventory: A Clinical Study of Questionnaires[J]. *J Int Adv Otol*. 2022, 18(6): 522-529.
 - [39] 吴迪, 郑芸, 陈知己. 中文版耳鸣残疾量表用于患者自评的适应度评估[J]. *四川大学学报(医学版)*, 2018, 49(6):985-988.
 - [40] Coles RRA. Epidemiology of tinnitus:(1) prevalence[J]. *The Journal of Laryngology & Otology*, 1984, 98(S9):7-15.
 - [41] Frederick M, D Au. Individual Differences in Outcomes of Tinnitus Intervention[J]. *Reprinted from Innovations*: 2014, 4(1):9-12.
 - [42] Durai M, Searchfield GD. A Mixed-Methods Trial of Broad Band Noise and Nature Sounds for Tinnitus Therapy[J]. *Group and Individual Responses Modeled under the Adaptation Level Theory of Tinnitus* [published correction appears in *Front Aging Neurosci*. 2019, 9(1):44-66.
 - [43] Eça FT, Rosa C, Santos JM, et al. Assessing the efficacy of a novel bone conduction tinnitus suppression device: a 30-day pilot study on clinical and audiological outcomes(prepublish)[J]. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 2025:1-6.
 - [44] 曾汝嫣, 庄惠文, 孙启阳, 等. 中文版耳鸣致残量表和耳鸣功能指数的检验以及临床应用[J]. *中华耳科学杂志*, 2019, 17(6): 880-884.
 - [45] Xianren W, Ruyan Z, Huiwen Z, et al. Chinese validation and clinical application of the tinnitus functional index. [J]. *Health and quality of life outcomes*, 2020, 18(1): 272-281.
 - [46] Noguchi M, Suzuki N, Oishi N, et al. Effectiveness of Hearing Aid Treatment in Patients with Chronic Tinnitus: Subscale Evaluations Using the Tinnitus Functional Index and Factor Analysis. *J Int Adv Otol*. 2021 Jan, 17(1):42-45.
 - [47] Brüggemann P, Szczepek AJ, Kleinjung T, Ojo M, Mazurek B. Validierung der deutschen Version des Tinnitus Functional Index (TFI) [Validation of the German Version of Tinnitus Functional Index (TFI) [J]. *Laryngorhinootologie*. 2017, 96(9):615-619.
 - [48] Shan CAK, Shun KEL, Bong YPC, et al. Cross-cultural adaptation and psychometric properties of the Chinese tinnitus functional index. [J]. *International journal of audiology*, 2018, 57(2):91-97.
 - [49] Noriomi S, Naoki O, Kaoru O. Validation of the Japanese version of the tinnitus functional index (TFI). [J]. *International journal of audiology*, 2019, 58(3):167-173.
 - [50] Fackrell K, Hall AD, Barry GJ, et al. Psychometric properties of the Tinnitus Functional Index (TFI): Assessment in a UK research volunteer population[J]. *Hearing Research*, 2016, 335:220-235.
 - [51] 向婷, 郑芸, 陆涛. 中文版耳鸣功能指数量表听觉亚表的临床应用[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2020, 34(7):603-605,609.

- [52] Hallam RS. Psychological approaches to the evaluation and management of distress[M]. In: Hazell. Tinnitus. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1989. 156-173.
- [53] Hiller W, Goebel G. A psychometric study of complaints in chronic tinnitus[J]. Psychosom Res. 1992, 36(4):337-348.
- [54] Meeus O, Blaivie C, Van de Heyning P. Validation of the Dutch and the French version of the Tinnitus Questionnaire. [J]. B-ENT, 2007, 3 Suppl (7):11-17.
- [55] Wolfgang H, Gerhard G. Rapid assessment of tinnitus-related psychological distress using the Mini-TQ[J]. International journal of audiology, 2004, 43(10):600-604.
- [56] Rui C, Joaquim C, Sofia P, et al. The Portuguese version of Mini-Tinnitus Questionnaire: brief screening test for assessment of tinnitus-induced stress[J]. Otolaryngology & Neurotology, 2009, 30(1):112-115.
- [57] Shan CAK. A screening tool for tinnitus-related distress--the Chinese version of Mini Tinnitus Questionnaire: our experience in one hundred and fourteen adult patients[J]. Clinical otolaryngology: official journal of ENT-UK, 2012, 37(3):234-237.
- [58] Vanneste S, Plazier M, Loo D V E, et al. Validation of the Mini-TQ in a Dutch-speaking population: a rapid assessment for tinnitus-related distress[J]. B-ENT, 2011, 7(1):31-36.
- [59] Panagiotopoulos G, Galanakis M, Varvogli L, et al. Validation of the Greek version of Mini Tinnitus Questionnaire as a Brief Screening Test for Assessment of Tinnitus-related Distress: our experience in 301 adult patients. [J]. Clinical otolaryngology: official journal of ENT-UK; official journal of Netherlands Society for Oto-Rhino-Laryngology & Cervico-Facial Surgery, 2015, 40(4):363-369.
- [60] Roland M, Alessandra F, Alberto E, et al. Validation of the Italian Tinnitus Questionnaire Short Form (TQ 12-I) as a Brief Test for the Assessment of Tinnitus-Related Distress: Results of a Cross-Sectional Multicenter-Study[J]. Frontiers in psychology, 2018, 9:65-73.
- [61] Goebel G, Hiller W. The tinnitus questionnaire. A standard instrument for grading the degree of tinnitus. Results of a multicenter study with the tinnitus questionnaire[J]. HNO, 1994, 42(3): 166-172.
- [62] Hofrichter AN, Brueggemann P, Goebel G, et al. Maintaining the legacy and moving forward: The new tinnitus questionnaire short form version 2(prepublish) [J]. Journal of Psychosomatic Research, 2020, 138:110248-110248.
- [63] Martin K, Thomas O, David A. Auditive stimulation therapy as an intervention in subacute and chronic tinnitus: a prospective observational study[J]. The international tinnitus journal, 2005, 11(2):163-169.
- [64] Walter U, Pennig S, Bleckmann L, et al. Continuous Improvement of Chronic Tinnitus Through a 9-Month Smartphone-Based Cognitive Behavioral Therapy: Randomized Controlled Trial[J]. Journal of medical Internet research, 2025, 27:e59575.
- [65] Meng ZL, Chen ZX, Xu K. et al. Psychometric properties of a Mandarin version of the tinnitus questionnaire[J]. International Journal of Audiology, 2016, 55(6):366-374.
- [66] 孟莉莉, 陶勇, 胥科, 等. 普通话版耳鸣问卷表介绍 [J]. 听力学及言语疾病杂志, 2019, 27(1): 72-76.
- [67] McNeill C, Távora-Vieira D, Alnafjan F, et al. Tinnitus pitch, masking, and the effectiveness of hearing aids for tinnitus therapy[J]. Int J Audiol. 2012, 51(12):914-919.
- [68] Meric C, Pham E, Croze C S. Validation Assessment of a French Version of the Tinnitus Reaction Questionnaire A Comparison Between Data From English and French Versions[J]. Journal of Speech Language and Hearing Research, 2000, 43(1):184-190.
- [69] 辛颖, 陶立元, 王洁, 等. 耳鸣残疾问卷中文版的信度和效度检验及其临床应用[J]. 听力学及言语疾病杂志, 2015, 23(5): 457-461.
- [70] Tyler Richard S, Christina S, Haihong J, et al. Tinnitus Activities Treatment with Total and Partial Masking. [J]. Journal of the American Academy of Audiology, 2021, 32(8):501-509.
- [71] Jun HJ, Yoo IW, Hwang SJ, et al. Validation of a Korean Version of the Tinnitus Handicap Questionnaire[J]. Clin Exp Otorhinolaryngol, 2015, 8(3):198-201.
- [72] 陈知己, 郑芸, 钟萍, 等. 耳鸣评价量表的临床应用价值研究[J]. 听力学及言语疾病杂志, 2017, 25(3):242-246.
- [73] 刘蓬, 郑芸. 对耳鸣自评量表应用价值的思考[J]. 中国听力语言康复科学杂志, 2018, 16(4):241-245.
- [74] 郝云, 温中华, 李亚阁, 等. 耳鸣评价量表对耳鸣严重程度的诊断价值分析[J]. 医学理论与实践, 2021, 34(12):2088-2090.
- [75] Langguth B, Goodey R, Azevedo A, et al. Consensus for tinnitus patient assessment and treatment outcome measurement: Tinnitus Research Initiative meeting, Regensburg, July 2006[J]. Progress in Brain Research, 2007, 166:525-536.
- [76] Langguth B, Kleinjung T, Schlee W, et al. Tinnitus Guidelines and Their Evidence Base[J]. J Clin Med, 2023, 12(9):3087.
- [77] 王倩滢, 雷艳, 潘小燕, 等. 突发性耳聋耳鸣与特发性耳鸣的临床特征比较[J]. 中华耳科学杂志, 2024, 22(3):367-371.
- [78] 王香香, 熊海霞, 张培丽, 等. 听力正常者耳鸣严重程度影响因素初步分析[J]. 听力学及言语疾病杂志, 2025, 33(2):140-144.
- [79] 陈红, 张小莉, 沈晓辉, 等. 声刺激联合认知行为治疗慢性耳鸣的初步探讨[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志, 2024, 30(2):77-84.
- [80] 田亚云, 李刚, 王铭维, 等. 脉冲电磁场治疗原发性失眠临床疗效分析[J]. 中国现代神经疾病杂志, 2023, 23(8): 709-715.
- [81] 徐鸥, 齐培, 祝绮莎. 认知行为疗法联合虚拟现实技术治疗青少年失眠症患者的效果研究[J]. 中国全科医学, 2022, 25(11):1378-1382.
- [82] 刘志喜, 石倩萍, 杨洪霞, 等. 匹兹堡睡眠质量指数量表在护理人群中的信效度评价[J]. 汕头大学医学院学报, 2020, 33(3): 173-176.
- [83] Adcock S K, Byczynski G, Meade E, et al. Feasibility of deep learning to predict tinnitus patient outcomes[J]. Intelligence-Based Medicine, 2024, 9:100141.
- [84] Maryam D, Xiaoxu L, Zohreh D, et al. Prediction of Tinnitus Treatment Outcomes Based on EEG Sensors and TFI Score Using Deep Learning[J]. Sensors, 2023, 23(2):902-902.

收稿日期 2025-05-08

责任编辑 蒋 春