

耳鸣患者睡眠障碍风险预测模型研究进展

李 洋*, 朱媛媛, 曾德兰[#]

广西中医药大学护理学院, 广西 南宁

收稿日期: 2025年7月17日; 录用日期: 2025年8月4日; 发布日期: 2025年8月18日

摘 要

耳鸣是一种常见的听觉系统症状, 其对患者的生活质量造成显著影响, 尤其是在睡眠质量方面。随着对耳鸣及其相关睡眠障碍的研究逐渐增多, 越来越多的证据表明耳鸣与睡眠障碍之间存在密切关联。然而, 针对耳鸣患者睡眠障碍风险预测模型的系统性综述仍然较为稀缺。本文旨在综述耳鸣患者睡眠障碍的流行病学特征、病理生理机制以及风险因素, 并探讨当前已有的预测模型的研究进展, 为临床实践提供指导, 并为未来的研究方向提供參考。通过系统性分析这些领域的研究现状, 期望促使耳鸣患者的睡眠障碍风险评估和管理水平的提升, 从而改善患者的整体健康状况和生活质量。

关键词

耳鸣, 睡眠障碍, 风险预测模型, 流行病学, 综述

Research Progress on Risk Prediction Model for Sleep Disorders in Patients with Tinnitus

Yang Li*, Yuanyuan Zhu, Delan Zeng[#]

School of Nursing, Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning Guangxi

Received: Jul. 17th, 2025; accepted: Aug. 4th, 2025; published: Aug. 18th, 2025

Abstract

Tinnitus is a common symptom of the auditory system, which has a significant impact on patients' quality of life, especially in terms of sleep quality. With the increasing research on tinnitus and its related sleep disorders, more and more evidence indicates a close connection between tinnitus and sleep disorders. However, systematic reviews on sleep disorder risk prediction models for patients with tinnitus are still relatively scarce. This article aims to review the epidemiological characteristics,

*第一作者。

[#]通讯作者。

文章引用: 李洋, 朱媛媛, 曾德兰. 耳鸣患者睡眠障碍风险预测模型研究进展[J]. 护理学, 2025, 14(8): 1419-1426.
DOI: 10.12677/ns.2025.148188

pathophysiological mechanisms and risk factors of sleep disorders in patients with tinnitus, and to explore the research progress of existing predictive models, providing guidance for clinical practice and references for future research directions. By systematically analyzing the current research status in these fields, it is expected to promote the improvement of the risk assessment and management level of sleep disorders in patients with tinnitus, thereby enhancing the overall health status and quality of life of patients.

Keywords

Tinnitus, Sleep Disorders, Risk Prediction, Epidemiological, Review

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

近年来,耳鸣作为一种常见的听觉症状,其影响范围逐渐扩展至睡眠障碍、心理健康等多方面。根据一项针对 393 名耳鸣患者的研究结果,超过 54% 的患者被诊断为存在睡眠障碍,而 19.85% 的患者则表现出焦虑症状[1]。这种高发率不仅揭示了耳鸣与睡眠障碍之间的密切关联,也引发了研究者对耳鸣患者睡眠质量的关注。研究发现,睡眠障碍可能会加重耳鸣症状,并进一步影响患者的心理健康及生活质量。这种相互关系形成了一个恶性循环,即耳鸣引发睡眠障碍,睡眠障碍又加重耳鸣,进而导致焦虑、抑郁等心理问题的出现。

在日本的一项研究中,研究者探讨了耳鸣的严重程度、个性特征与睡眠障碍之间的关系。结果显示,尽管 73.2% 的耳鸣患者经历了睡眠障碍,但睡眠质量与耳鸣严重程度及个性特征之间并无显著相关性[2]。这表明,耳鸣患者的睡眠问题并不单纯由耳鸣的严重程度或个性特征决定,而可能涉及更复杂的生理和心理机制。

随着对耳鸣与睡眠障碍关系的深入研究,发现睡眠质量的下降与认知功能的受损之间存在关联。根据一项研究,慢性耳鸣患者的睡眠质量与认知功能之间存在显著的负相关关系,提示睡眠障碍可能是耳鸣患者认知功能受损的独立风险因素[3]。因此,改善耳鸣患者的睡眠质量不仅有助于缓解耳鸣症状,也可能提升认知功能,从而提高患者的整体生活质量。

同时,针对耳鸣患者的治疗策略也开始向多元化方向发展。针对耳鸣及其伴随的睡眠障碍,综合性的治疗方案逐渐受到重视。研究表明,心理治疗、声音疗法和睡眠改善疗法等多种方法结合使用,可以有效减轻耳鸣及其相关症状,提高患者的生活质量[4]。例如,系统性地评估耳鸣患者的睡眠质量和心理状态,并提供相应的干预措施,有助于打破耳鸣、焦虑和睡眠障碍之间的恶性循环。

综上所述,耳鸣患者的睡眠障碍问题不仅普遍存在,而且与患者的心理健康密切相关。因此,深入研究耳鸣与睡眠障碍的关系、探索有效的风险预测模型,将为制定个体化的治疗方案提供重要依据。这一研究方向不仅可以帮助患者改善耳鸣症状,还可能有效提升其生活质量。

2. 耳鸣与睡眠障碍的流行病学特征

2.1. 耳鸣患者的睡眠障碍患病率

耳鸣患者中睡眠障碍的患病率普遍较高,多项流行病学研究表明,这一群体的睡眠问题显著高于普

通人群。例如, 研究显示, 约 54.19% 的耳鸣患者被诊断为存在睡眠障碍[1], 而其他研究也表明 73.2% 的慢性耳鸣患者经历了睡眠障碍[2]。这种高患病率可能与耳鸣的严重程度、患者的性别、听力损失等因素密切相关。更进一步的分析指出, 女性、听力损失和耳鸣的严重性均是焦虑相关的独立风险因素[1], 而焦虑又可能反过来加重睡眠障碍, 形成恶性循环。

尽管研究普遍显示耳鸣患者的睡眠障碍患病率较高, 但不同研究中报告的具体患病率差异较大, 这可能与样本选择、评估工具及诊断标准的不同有关。例如, 在某些研究中, 耳鸣患者的睡眠障碍患病率仅为 28.8% [5], 而其他研究则报告了高达 51.33% 的患病率[6]。这些差异提示我们, 研究设计、样本特征及评估方法对结果的影响不容忽视。总体而言, 耳鸣与睡眠障碍之间的密切联系表明, 针对耳鸣患者的临床管理应考虑睡眠质量的评估与改善, 以提升患者的整体健康水平。

2.2. 睡眠障碍对耳鸣患者生活质量的影响

睡眠障碍对耳鸣患者的生活质量产生显著影响, 往往形成一种恶性循环。首先, 睡眠障碍不仅可以加重耳鸣症状, 还可能导致患者在日常生活中体验到更高的焦虑和抑郁水平。例如, 研究发现, 耳鸣患者中, 焦虑和抑郁的发生率显著高于普通人群, 且这两种心理状态与睡眠障碍密切相关[4] [7]。长期的睡眠障碍可能会导致患者的生活质量显著下降, 影响其社交功能和职业表现。

研究还显示, 睡眠障碍的存在与耳鸣患者的认知功能有直接关联。睡眠质量差的耳鸣患者表现出更明显的认知障碍, 研究表明, 睡眠障碍与耳鸣的严重程度、耳鸣响度以及认知功能之间存在显著的相关性[3]。此外, 睡眠障碍还可能导致耳鸣患者在情绪调节方面出现困难, 进一步加重其整体的健康负担。

综合来看, 睡眠障碍不仅影响耳鸣患者的耳鸣感受, 还与焦虑、抑郁等心理问题相互交织, 显著降低了患者的生活质量。因此, 在耳鸣的临床管理中, 有必要重视睡眠障碍的评估与干预, 以帮助患者改善睡眠质量, 提升其整体的生活满意度[8]。

3. 耳鸣与睡眠障碍的病理生理机制

3.1. 中枢神经系统异常

耳鸣的发生与中枢神经系统的异常活动密切相关, 尤其是听觉皮层及其他非听觉脑区的功能障碍。这些区域不仅参与听觉处理, 还在睡眠调节中扮演重要角色。有研究表明, 耳鸣患者在听觉皮层中表现出异常的神经活动, 这种异常可能会干扰正常的睡眠-觉醒周期, 从而导致睡眠障碍[1]。此外, 神经可塑性改变也可能是耳鸣与睡眠障碍之间的重要联系。慢性耳鸣会引发大脑对声音的持续敏感性, 进而导致大脑在处理其他感官信息时出现障碍, 这种持续的神经可塑性改变可能会使患者在夜间难以入睡或保持睡眠状态[4]。

此外, 耳鸣的存在往往伴随心理健康问题, 如焦虑和抑郁, 而这些心理因素又会加重患者的睡眠障碍。研究显示, 耳鸣的严重程度与患者的焦虑水平和抑郁症状之间存在显著正相关关系[9]。因此, 耳鸣不仅是听觉系统的表现, 更是中枢神经系统功能失调的结果, 进而对睡眠质量产生负面影响。

3.2. 自主神经系统功能失调

自主神经系统(ANS)的功能失调在耳鸣患者中也非常常见, 且与睡眠质量密切相关。研究表明, 耳鸣患者的交感神经活性可能增强, 这种增强的交感神经活动会导致身体的紧张与焦虑, 从而影响睡眠质量[5]。交感神经的过度活跃使得患者在夜间难以放松, 增加了入睡的困难, 导致睡眠的持续时间缩短和睡眠结构的破坏。

慢性应激反应通过下丘脑-垂体-肾上腺轴(HPA 轴)进一步干扰睡眠。HPA 轴的激活会导致体内应

激素(如皮质醇)的增加,这些激素的升高与失眠和睡眠质量下降密切相关[10]。因此,耳鸣患者常常同时经历更高的焦虑水平和更差的睡眠质量,形成了一种恶性循环。在这一背景下,针对自主神经系统的干预措施可能有助于改善耳鸣患者的睡眠障碍,减轻耳鸣对生活质量的影响。

综上所述,耳鸣与睡眠障碍之间的病理生理机制复杂而多样,涉及中枢神经系统的异常活动和自主神经系统的功能失调。对这些机制的深入理解将为耳鸣患者的治疗和管理提供新的思路与方法。

4. 耳鸣患者睡眠障碍的风险因素

4.1. 人口学因素

耳鸣患者的睡眠障碍风险与多种人口学因素密切相关。研究显示,性别在耳鸣患者中扮演了重要角色,女性患者在睡眠障碍方面的表现通常较男性更为严重。具体而言,女性耳鸣患者中的睡眠障碍发生率高达 54.19% [1],而这一比例在男性中则相对较低。同时,年龄也是一个显著的影响因素。年轻人群(19~29岁)的耳鸣发生率较高,达到 46% [11],而随着年龄的增长,耳鸣的严重性及伴随的睡眠障碍风险也相应增加。职业和生活方式同样可能影响耳鸣患者的睡眠质量。例如,长期处于噪音环境中的职业群体,耳鸣及其相关睡眠障碍的发生几率显著上升[12]。综上所述,耳鸣患者的人口学特征,如性别、年龄和职业,均与其睡眠障碍风险密切相关。

4.2. 临床特征

耳鸣的临床特征,包括其持续时间、严重程度及伴随症状,均可能显著影响睡眠障碍的发生。研究表明,耳鸣持续时间较长的患者,尤其是慢性耳鸣患者,往往伴随更显著的睡眠问题。具体来说,耳鸣的严重程度与睡眠质量呈负相关,严重耳鸣患者的睡眠障碍发生率高达 73.2% [2]。此外,耳鸣伴随的听力损失也是影响睡眠障碍的重要因素。数据显示,听力损失患者更容易出现睡眠障碍,其发生率达到 54.19% [1]。研究还发现,耳鸣的相关症状,如焦虑和抑郁,也会进一步加剧睡眠障碍的程度[9]。因此,耳鸣的临床特征,特别是其持续时间、严重程度及伴随的听力损失,都是影响患者睡眠障碍的重要变量。

4.3. 心理社会因素

耳鸣患者的睡眠障碍与心理社会因素密切相关,尤其是焦虑和抑郁等心理问题。这些心理状态不仅是耳鸣患者常见的伴随症状,还被认为是睡眠障碍的重要风险因素。研究显示,耳鸣患者中有高达 19.85%的人同时被诊断为焦虑障碍[1],而焦虑与睡眠质量的恶化之间存在显著的正相关关系。此外,抑郁症状的存在也被发现与耳鸣患者的睡眠质量显著相关,抑郁程度越高,睡眠质量越差[13]。心理社会因素如生活压力和社会支持缺乏也会进一步加重睡眠障碍的程度。研究表明,耳鸣患者的心理状态与其睡眠障碍之间存在复杂的相互作用,焦虑和抑郁不仅直接影响睡眠质量,还可能通过影响耳鸣的感知和应对策略来间接影响睡眠。因此,耳鸣患者的治疗策略应当综合考虑这些心理社会因素,促进睡眠质量的改善。

5. 现有耳鸣患者睡眠障碍风险预测模型

5.1. 基于临床指标的预测模型

在耳鸣患者中,睡眠障碍的发生与耳鸣的特征(如响度和频率)以及其他临床指标密切相关。研究表明,耳鸣的严重程度、听力损失以及患者的性别等因素均与睡眠障碍存在显著的相关性。例如,一项研究发现,女性患者和听力损失患者的焦虑水平与睡眠障碍的严重程度呈正相关,这提示我们在建立耳鸣患者的睡眠障碍风险预测模型时,应考虑这些临床指标的影响[1]。此外,耳鸣的响度也被认为是影响睡眠质量的一个重要因素,有研究指出,响度较大的耳鸣患者更容易出现睡眠问题[2]。通过结合耳鸣的临床特

征和相关睡眠指标, 研究者们可以构建出更为精准的风险预测模型, 以帮助临床医生识别高风险患者并制定个性化的干预措施。

目前的研究工作还在不断发展, 探索如何将耳鸣特征与睡眠相关问卷(如匹兹堡睡眠质量指数 PSQI)结合, 以评估患者的整体睡眠质量。这种基于临床指标的预测模型能够帮助临床医生更好地理解耳鸣患者的睡眠障碍情况, 并在治疗决策中考虑睡眠问题的干预。例如, 针对那些具有显著睡眠障碍症状的耳鸣患者, 临床可以考虑联合心理治疗或药物治疗, 以改善其睡眠质量和生活质量[3] [4]。

5.2. 基于多模态数据的预测模型

近年来, 随着技术的进步, 基于多模态数据的耳鸣患者睡眠障碍风险预测模型逐渐引起了研究者的关注。这种模型不仅结合了传统的临床指标, 还整合了神经影像学数据、生理信号(如脑电图 EEG)和心理量表的数据, 形成了更为全面的分析框架。通过对耳鸣患者的脑电活动进行监测, 研究者可以直接观察到睡眠阶段的变化及其与耳鸣的关系, 从而为风险预测提供了更加客观的依据[8]。

例如, 某些研究利用功能性磁共振成像(fMRI)和脑电图(EEG)数据, 探讨耳鸣与睡眠障碍之间的神经机制。这些技术能够揭示耳鸣患者在睡眠时的脑部活动模式, 帮助理解耳鸣对睡眠质量的影响机制[10]。此外, 通过结合心理测评工具, 研究者们还可以评估耳鸣患者的焦虑、抑郁等心理状态, 这些因素同样会影响其睡眠质量。因此, 基于多模态数据的预测模型能够更全面地反映耳鸣患者的生理和心理状况, 为临床干预提供更为精确的指导。

整体来看, 基于多模态数据的预测模型在耳鸣和睡眠障碍的研究中展现出良好的前景, 未来的研究可以进一步探索如何整合更多来源的数据, 以提高模型的预测准确性和临床应用价值。这些进展将有助于更好地理解耳鸣患者的睡眠障碍, 并为制定个性化治疗方案提供科学依据[4] [14]。

6. 预测模型的验证与局限性

6.1. 模型验证方法

在耳鸣患者睡眠障碍风险预测模型的研究中, 模型的验证方法至关重要。然而, 目前许多现有模型主要依赖于回顾性数据, 这种数据收集方式容易受到样本选择偏差和信息不完整的影响, 从而影响模型的外部有效性和可靠性。前瞻性验证研究相对较少, 这意味着在实际临床环境中应用这些模型的能力尚未得到充分验证。根据一项系统评价, 预测模型的开发和验证缺乏统计严谨性, 尤其是在临床应用中的表现常常不尽如人意[15]。因此, 未来的研究需要更多地关注前瞻性数据的收集和验证, 以提高模型的临床适用性和可信度。

此外, 模型的验证还应包括对不同人群的适应性分析, 例如不同年龄、性别或合并症的患者群体。这种外部验证可以帮助研究者更好地理解模型在不同临床情境下的表现, 从而改善预测的准确性和可靠性。一些研究指出, 跨场景的验证研究可以揭示模型在新环境中的表现差异, 这对于提高模型的应用范围至关重要。

6.2. 局限性

尽管耳鸣患者睡眠障碍风险预测模型的开发在理论上具有一定的前景, 但在实际应用中仍面临多重局限性。首先, 样本量通常较小, 这可能导致模型的泛化能力不足。小样本量不仅限制了模型的稳定性, 还可能导致过拟合现象, 使得模型在新样本上的预测能力下降。此外, 数据的异质性也是一个重要挑战。不同研究使用的评估工具和方法各异, 导致所获得的数据在标准化方面存在显著差异。这种数据的多样性使得在模型中整合和比较不同来源的数据变得复杂, 从而影响了模型的准确性和可信度。

此外, 缺乏标准化的评估工具也是当前研究中的一大短板。在耳鸣患者的研究中, 不同的评估工具可能会导致对同一现象的不同解读, 从而影响模型的可信度和可重复性。为了克服这些局限性, 未来的研究应致力于制定统一的标准和指导方针, 以确保数据收集和模型验证的规范性, 从而提高模型在临床应用中的有效性和可靠性[16]。

7. 未来研究方向

7.1. 多中心大样本研究

在耳鸣患者睡眠障碍风险预测模型的研究中, 未来的研究方向之一是开展多中心大样本研究。这类研究能够有效提高模型的泛化能力, 使得研究结果能够适用于更广泛的人群。随着耳鸣患者的研究逐渐深入, 现有的单中心研究往往样本量不足, 难以准确反映整个群体的特征和风险因素。因此, 进行多中心的研究, 能够整合不同地区、不同人群的样本数据, 从而增强研究的代表性和外部效度。以往的研究表明, 跨多个中心的数据整合能够提供更丰富的临床信息和更全面的风险评估[17]。通过在不同医院和诊所收集数据, 研究者能够探讨耳鸣患者的不同特征及其与睡眠障碍的关联性, 进而为制定更为个性化的治疗方案提供依据。此外, 多中心研究还能够通过大样本量提高统计分析的准确性, 减少因样本偏倚而导致的误判。这种研究方法的实施将有助于相关领域的专家在耳鸣及其相关睡眠障碍的研究中形成更具说服力的结论, 并为未来的临床实践提供坚实的基础。

7.2. 人工智能技术的应用

人工智能技术在医疗领域的应用正在逐渐成为研究的热点, 特别是在耳鸣患者睡眠障碍风险预测模型的构建中, 机器学习和深度学习等方法可能为风险预测提供新的思路。通过使用大数据和算法模型, 研究者能够从复杂的临床数据中提取潜在的模式和规律, 从而提高预测的精准度。例如, 有研究表明, 利用机器学习技术可以有效识别耳鸣患者中存在的各种临床特征, 并基于这些特征构建出准确的风险预测模型[18]。此外, 深度学习方法在图像处理和数据分析中的应用, 也为耳鸣患者的诊断与治疗提供了新的工具, 能够通过分析患者的生理数据和历史病历, 识别出潜在的风险因素。未来的研究可以集中在如何有效整合这些先进的人工智能技术, 以提高耳鸣患者睡眠障碍的风险预测模型的灵敏度和特异性。通过引入人工智能技术, 耳鸣的管理和治疗将变得更加个性化和精准, 从而为患者提供更为有效的干预方案。

8. 小结

耳鸣与睡眠障碍之间的关系已逐渐引起医学界的广泛关注, 尤其是在耳鸣患者的生活质量和整体健康水平受到严重影响的背景下。尽管目前对于耳鸣患者睡眠障碍风险的预测模型研究仍处于起步阶段, 但已有的初步结果已经展现了其潜在的临床价值。这一领域的探索不仅能为耳鸣患者提供更为精准的诊疗方案, 同时也为多学科协作和技术创新提供了新的机遇。

首先, 现有的研究表明, 耳鸣患者普遍面临更高的睡眠障碍风险, 这种风险的产生与多种因素有关, 包括心理状态、听力损失和生理变化等。为了有效预测这些风险, 研究者们开始构建预测模型, 这些模型旨在通过整合相关的临床数据和患者的个体特征, 来提高对睡眠障碍的识别能力。然而, 现有的模型仍存在一定的局限性, 如样本量不足、变量选择不当等问题。因此, 未来的研究需要注重数据的多样性和代表性, 以增强模型的普适性和准确性。

其次, 跨学科的合作在这一领域至关重要。耳鸣的发生与耳鼻喉科、心理学、神经学等多个学科密切相关, 因此, 整合各学科的知识和技术, 能够更全面地理解耳鸣患者的睡眠障碍机制。这种协作不仅

能丰富研究的视角，还能推动新技术的应用，例如机器学习和人工智能在数据分析中的使用，这些技术能够处理复杂的多变量数据，提升预测模型的性能。

再者，随着技术的不断进步，越来越多的新兴技术被引入到耳鸣与睡眠研究中。例如，移动健康技术和穿戴设备的普及使得实时监测患者的睡眠状态成为可能。这些技术能够提供更为详尽和实时的数据，从而为预测模型提供更为坚实的基础。此外，个体化干预策略的设计也可以借助大数据分析的能力，针对不同患者的特点提出量身定制的治疗方案，有助于提高干预的有效性。

最后，尽管目前的研究已显示出耳鸣患者的睡眠障碍风险预测模型具有重要的临床意义，但仍需谨慎对待不同研究结果之间的差异。在科学研究中，不同的研究设计、样本特征和测量方法都可能导致结果的不一致。因此，未来的研究应致力于建立标准化的研究框架和评估指标，以减少研究之间的可比性问题，促进领域内部的一致性和协同发展。

总的来说，耳鸣患者睡眠障碍风险预测模型的研究是一个充满潜力的领域，尽管面临诸多挑战，但通过多学科合作、技术创新和标准化研究方法，我们有望为耳鸣患者的睡眠管理提供更为精准的干预策略，从而显著改善他们的生活质量和健康水平。

参考文献

- [1] Wang, S., Cha, X., Li, F., Li, T., Wang, T., Wang, W., *et al.* (2022) Associations between Sleep Disorders and Anxiety in Patients with Tinnitus: A Cross-Sectional Study. *Frontiers in Psychology*, **13**, Article ID: 963148. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.963148>
- [2] Inagaki, Y., Suzuki, N., Oishi, N., Goto, F., Shinden, S. and Ogawa, K. (2020) Personality and Sleep Evaluation of Patients with Tinnitus in Japan. *Psychiatric Quarterly*, **92**, 249-257. <https://doi.org/10.1007/s11126-020-09794-7>
- [3] Qi, M., Liang, Y., Zhao, J., Huang, T., Zhang, S., Li, L., *et al.* (2024) The Impact of Sleep Quality on Cognitive Function in Patients with Chronic Subjective Tinnitus. *The Journal of International Advanced Otolaryngology*, **20**, 57-61. <https://doi.org/10.5152/iao.2024.231179>
- [4] Chi, F.L. and Han, Z. (2024) Focus on the Effects of Psychological Problems and Sleep Disorders on Tinnitus. *National Medical Journal of China*, **104**, 3367-3370.
- [5] Jia, R., Liu, B., Cheng, L. and Sun, F.X. (2019) Clinical Research on Sleep Quality in Patients with Tinnitus. *Journal of Clinical Otorhinolaryngology, Head, and Neck Surgery*, **33**, 961-965.
- [6] Zhang, D., Xu, Q., Caimino, C. and Baguley, D.M. (2021) The Prevalence of Tinnitus in China: A Systematic Review of the Literature. *The Journal of Laryngology & Otolaryngology*, **135**, 3-9. <https://doi.org/10.1017/s002221512000256x>
- [7] Samushiya, M.A., Ragimova, A.A., Ivolgin, A.F., Avseitseva, T.Y., Smolentseva, I.G. and Ivannikova, E.I. (2020) Sleep Disorders in Patients with Cervical Dystonia. *Zhurnal Nevrologii i Psikiatrii im. S.S. Korsakova*, **120**, 25-29. <https://doi.org/10.17116/jnevro202012012125>
- [8] Awad, M., Abdalla, I., Jara, S.M., Huang, T.C., Adams, M.E. and Choi, J.S. (2024) Association of Sleep Characteristics with Tinnitus and Hearing Loss. *OTO Open*, **8**, e117. <https://doi.org/10.1002/oto2.117>
- [9] Hildebrandt, J., Koehler, U., Conradt, R., Hildebrandt, O., Cassel, W., Degerli, M.A., *et al.* (2023) Sleep Disorders in Patients with Chronic Tinnitus. *Laryngo-Rhino-Otologie*, **103**, 47-52. <https://doi.org/10.1055/a-2105-1145>
- [10] Barry, G. and Marks, E. (2023) Cognitive-Behavioral Factors in Tinnitus-Related Insomnia. *Frontiers in Psychology*, **14**, Article ID: 983130. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.983130>
- [11] Ramage-Morin, P.L., Banks, R., Pineault, D. and Atrach, M. (2019) Tinnitus in Canada. *Health Reports*, **30**, 3-11.
- [12] Sun, H., Feng, G., Yu, H., Su, Y., Zhang, F., Feng, J., *et al.* (2021) Risk Factors of Decompensated Tinnitus and the Interaction Effect of Anxiety and Poor Sleep on Decompensated Tinnitus: A Multicenter Study. *Acta Oto-Laryngologica*, **141**, 1049-1054. <https://doi.org/10.1080/00016489.2021.1922754>
- [13] Hou, S.J., Yang, A.C., Tsai, S.J., Shen, C.C. and Lan, T.H. (2020) Tinnitus among Patients with Anxiety Disorder: A Nationwide Longitudinal Study. *Frontiers in Psychiatry*, **11**, Article No. 606. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00606>
- [14] Abbasi, R., Emami, F., Atighechi, S. and Sadeghi, Z. (2025) The Effect of Coenzyme Q10 on Tinnitus Severity and Sleep Quality in Patients with Presbycusis. *Iranian Journal of Otorhinolaryngology*, **37**, 33-39.
- [15] Diniz, M.A. (2022) Statistical Methods for Validation of Predictive Models. *Journal of Nuclear Cardiology*, **29**, 3248-3255. <https://doi.org/10.1007/s12350-022-02994-7>

-
- [16] Agosto, A. and Raffinetti, E. (2019) Validation of PARX Models for Default Count Prediction. *Frontiers in Artificial Intelligence*, **2**, Article No. 9. <https://doi.org/10.3389/frai.2019.00009>
 - [17] Albertazzi, R., Rocha-de-Lossada, C., Perrone, L.D., Valvecchia, G., Perrone, F., Ferlini, L., *et al.* (2023) Late-Onset Distal-Apical Intracorneal Ring-Segments Keratopathy: An Analysis of a Large Sample in a Multicenter Study. *International Ophthalmology*, **43**, 3923-3933. <https://doi.org/10.1007/s10792-023-02793-0>
 - [18] Wang, S., Lai, J., Zheng, C., Yang, P., Zhou, Z., Wu, H., *et al.* (2025) Superior Diagnostic Performance of Grocott Methenamine Silver Staining in Pulmonary Cryptococcosis: A Multicenter, Large-Sample Cohort Study. *Frontiers in Microbiology*, **16**, Article ID: 1615057. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2025.1615057>