

耳内镜下鼓室成形术治疗粘连性中耳炎的疗效及安全性分析

蔡文, 曹卫*

安徽医科大学第二附属医院耳鼻咽喉头颈外科, 安徽 合肥

收稿日期: 2025年5月13日; 录用日期: 2025年6月6日; 发布日期: 2025年6月16日

摘要

目的: 研究耳内镜下经外耳道鼓室成形术治疗粘连性中耳炎的临床效果和安全性, 并探讨其在恢复中耳通气功能中的优势。方法: 本研究回顾性分析了2021年至2023年间, 在我科接受耳内镜手术治疗的粘连性中耳炎患者共21例(21耳)。患者术前均进行了详细的耳科检查、听力测试和颞骨CT扫描。手术方式采用经外耳道入路的全耳内镜手术, 并根据病变范围行不同类型的鼓室成形术。术后1个月、3个月及6个月进行随访, 观察患者术后的症状、鼓膜愈合率、听力改善情况及并发症。结果: 共纳入21例粘连性中耳炎患者, 其中9例行I型鼓室成形术, 4例行II型鼓室成形术, 8例行III型鼓室成形术。术后随访期内, 所有手术耳无耳漏, 鼓膜愈合率达到90.48% (19/21)。术前平均气导听阈为 43.57 ± 12.66 dB HL, 术后降低至 31.31 ± 8.85 dB HL, 差异显著($P < 0.05$)。术前平均气骨导差为 21.31 ± 7.26 dB HL, 术后缩小至 8.93 ± 4.23 dB HL, 差异显著($P < 0.05$)。所有患者无面瘫等严重并发症发生。结论: 耳内镜手术是一种安全、有效地治疗粘连性中耳炎的手术方式, 尤其对于恢复中耳通气功能具有显著效果。

关键词

耳内镜, 粘连性中耳炎, 中耳通气功能, 鼓室成形术

Efficacy and Safety of Endoscopic Tympanoplasty in Treating Adhesive Otitis Media

Wen Cai, Wei Cao*

Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, The Second Hospital of Anhui Medical University, Hefei Anhui

Received: May 13th, 2025; accepted: Jun. 6th, 2025; published: Jun. 16th, 2025

*通讯作者。

文章引用: 蔡文, 曹卫. 耳内镜下鼓室成形术治疗粘连性中耳炎的疗效及安全性分析[J]. 临床医学进展, 2025, 15(6): 907-914. DOI: 10.12677/acm.2025.1561805

Abstract

Objective: To evaluate the clinical efficacy and safety of endoscopic transcanal tympanoplasty for adhesive otitis media (AOM) and explore its advantages in restoring middle ear ventilation. **Methods:** This retrospective study included 21 patients (21 ears) with AOM who underwent endoscopic ear surgery between 2021 and 2023. All patients underwent preoperative otoscopic examination, audiometry, and temporal bone CT. A purely endoscopic transcanal approach was used, with tympanoplasty types tailored to the extent of disease. Follow-up assessments at 1, 3, and 6 months postoperatively evaluated symptoms, tympanic membrane (TM) healing rate, audiometric outcomes, and complications. **Results:** Among 21 patients, 9 underwent type I, 4 type II, and 8 type III tympanoplasty. During follow-up, no otorrhea occurred, and the TM healing rate was 90.48% (19/21). Mean air conduction threshold improved significantly from 43.57 ± 12.66 dB HL preoperatively to 31.31 ± 8.85 dB HL postoperatively ($P < 0.05$). Mean air-bone gap decreased significantly from 21.31 ± 7.26 dB HL to 8.93 ± 4.23 dB HL ($P < 0.05$). No major complications such as facial nerve paralysis were observed. **Conclusion:** Endoscopic transcanal tympanoplasty is a safe and effective treatment for AOM, particularly in restoring middle ear ventilation.

Keywords

Endoscopy, Adhesive Otitis Media, Middle Ear Ventilation, Tympanoplasty

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

粘连性中耳炎是一种常见的难治性慢性中耳炎类型, 约占慢性中耳炎患者的 3%~5%, 严重影响患者的听力功能和生活质量[1]。粘连性中耳炎的典型表现为耳闷胀感和听力下降, 其特征为紧张部变薄、内陷、萎缩, 并不同程度地与中耳内壁粘连。其主要病理生理机制为中耳通气功能障碍, 导致通气不良和鼓室负压, 进而引发鼓膜内陷、中耳积液和黏膜炎症, 最终导致鼓膜与中耳内壁粘连。由此造成的中耳传音系统功能障碍可引起传导性听力损失[2]。

目前, 关于粘连性中耳炎的最佳手术方式仍存在争议[3]。传统治疗主要依赖耳显微镜手术, 但其存在视野受限、难以充分暴露中耳某些解剖结构等局限性, 可能对周围组织造成不必要的损伤, 影响术后恢复和听力改善[4]。随着内镜技术的发展, 微创手术逐渐得到认可。20 世纪 90 年代, Thomassin 等开始将内镜应用于中耳手术[5]。近年来, 耳内镜手术技术在耳科学领域取得了显著进展。与传统显微镜手术相比, 内镜具有广角视野、多视角光学系统、近距观察能力、增强照明以及可观察手术器械周围区域等优势, 能够提供更广阔的视野和更清晰的图像, 从而实现对中耳腔各部位的全面探查[6]。尽管该技术在治疗胆脂瘤、中耳炎、耳硬化症等耳科疾病中已显示出独特优势, 但其在粘连性中耳炎治疗中的应用尚未得到充分研究[7][8]。我们倾向于采用一种新型技术——水下耳内镜手术, 即在手术过程中持续进行生理盐水冲洗, 该技术在保持清晰手术视野、降低热损伤风险和提高手术精度方面具有显著优势[9]。

良好的中耳通气功能对于维持正常听力和预防中耳疾病至关重要, 其作用机制包括维持压力平衡、清除分泌物、保持黏膜健康、防止鼓膜内陷、促进气体交换和预防中耳炎症等[10]。粘连性中耳炎会严重破坏这一功能, 导致听力下降、耳闷和耳鸣。因此, 恢复中耳通气功能是治疗的关键目标。本研究纳入

21 例接受耳内镜手术治疗的粘连性中耳炎患者, 通过回顾性分析手术情况、术前及术后内镜检查和听力学检测结果, 评估内镜手术治疗粘连性中耳炎的疗效和安全性, 尤其是在恢复中耳通气功能方面的效果。

2. 资料与方法

2.1. 一般资料

本研究纳入 2021 年 6 月至 2023 年 12 月期间在我院耳鼻喉科接受耳内镜手术治疗的 21 例粘连性中耳炎患者。纳入标准: (1) 年龄 ≥ 18 岁, 诊断为粘连性中耳炎; (2) 术前行耳内镜检查、颞骨 CT 扫描及纯音测听和声导抗检测; (3) 术后复查上述项目; (4) 随访至术后 6 个月。排除标准: (1) 先天性腭裂; (2) 鼻咽部放疗史; (3) 既往有耳部手术史; (4) 外耳道狭窄; (5) 合并多种基础疾病。

本研究遵循《赫尔辛基宣言》(2013 年修订版)的原则, 由于为回顾性分析, 免除了个体知情同意要求。本研究获得我院伦理委员会批准。

2.2. 数据收集

收集了以下数据: 年龄、性别、患耳侧别、疾病分级、中耳通气路径阻塞情况、手术方式, 手术前后的听力结果、术后鼓膜愈合状况以及术后并发症的发生率。根据病变范围和程度, 粘连性中耳炎可分为四型: I 型, 轻度粘连, 仅累及鼓膜后部或上部; II 型, 中度粘连, 累及鼓膜后部和上部, 可能伴有听骨链的部分固定; III 型, 重度粘连, 粘连广泛, 累及整个中耳腔, 听骨链可能完全固定; IV 型, 最严重的粘连, 除了 III 型的特征外, 还可能伴有中耳结构的破坏, 如听骨链中断或鼓膜严重变形。本研究手术方式的适应症: I 型鼓室成形术: 听骨链完整、活动良好; II 型鼓室成形术: 镫骨底板活动良好、板上结构完整或部分缺如; III 型鼓室成形术板上结构缺如但镫骨底板完整、活动良好。通过纯音测听(PTA)评估术前和术后的听力阈值。PTA 的听力阈值计算为 500 Hz、1000 Hz、2000 Hz 和 4000 Hz 频率的平均值。还记录了随访期间的术后并发症, 包括鼓膜穿孔、耳漏、头晕、面瘫、伤口感染和其他并发症。

2.3. 手术技术

所有手术均由同一位经验丰富的内镜耳外科医生完成。使用耳镜仔细清除外耳道内的耵聍和渗出物, 仔细修剪耳道入口处过长的毛发。无需进行颞部皮肤准备。

制作外耳道皮肤-鼓膜瓣: 在外耳道下壁和后壁行局部麻醉。在距鼓环约 2 cm 处沿顺时针方向(右耳)或逆时针方向(左耳)做弧形切口, 暴露骨质。用蘸有肾上腺素的棉球分离皮肤瓣, 然后用直角钩提起皮肤瓣, 进入鼓室。打开皮肤瓣, 确保保护鼓室神经。

探查病变并松解粘连: 在耳内镜手术持续冲洗过程中, 分离并暴露鼓室后评估粘连程度(如III~IV期)。使用电钻部分磨除上鼓室外侧壁骨质, 暴露听骨链和鼓室窦。在切除病变组织时, 剥离器从后向前移动。如有胆脂瘤, 仔细清除胆脂瘤上皮。检查听骨链时, 确保听骨链的完整性和活动性, 并确认存在圆窗反射。

移植物制备: 沿耳屏内侧距边缘约 2 mm 处做弧形切口, 切除耳屏皮肤并剥离皮下组织。获取软骨及适当大小的软骨膜, 去除耳道外侧的软骨膜。将获取的组织干燥后制备成略大于穿孔的移植物, 缝合耳屏切口。此外, 修剪部分软骨以重建上鼓室外侧壁, 留一 U 形切口用于放置锤骨柄。

移植物及人工听骨植入: 将耳屏软骨-软骨膜复合体置于内侧。在镫骨头与锤骨柄/耳屏软骨之间放置部分听骨膜复物(PORP), 否则在圆窗与锤骨柄/耳屏软骨之间放置全听骨膜复物(TORP)。鼓室内填充浸有地塞米松的明胶海绵, 并调整移植物位置。复位外耳道皮肤-鼓膜瓣, 耳道内填充明胶海绵。关闭切口前, 确保耳屏切口止血, 并固定。耳道入口处填塞碘仿纱布以压迫耳屏切口。

术后处理: 密切观察患者是否出现面神经麻痹、眩晕、听力障碍等症状。术后 3 天计划出院。术后 1 周拆除耳屏切口缝线。术后 10 天开始, 每天滴用左氧氟沙星滴耳液 2~3 滴, 连续 3 周。

随访: 术后 1 周、2 周、1 个月、3 个月和 6 个月进行随访。术后首次评估时, 清理耳道内的明胶海绵, 检查移植物生长情况。在术后 6 个月时进行听力学评估, 包括纯音测听(Otometrics Madsen Astera 2; GN Otometrics A/S, 哥本哈根, 丹麦)和声导抗检测(Madsen Zodiac; GN Otometrics A/S)。所有检测结果均详细记录。

2.4. 分析方法

采用 SPSS 26.0 软件进行统计分析。所有计量资料以均数 ± 标准差表示。术前与术后数据比较采用配对 t 检验。P < 0.05 认为差异具有统计学意义。

3. 结果

3.1. 一般结果

本研究共分析 21 例患者(8 例男性, 13 例女性), 均为单侧患病, 平均年龄 41 岁(22~61 岁)。左耳 11 例, 右耳 10 例。根据 Dornhoffer 粘连性中耳炎分期, I 期 3 例, II 期 9 例, III 期 5 例, IV 期 4 例。术中发现 11 例患者存在峡部阻塞, 1 例存在咽鼓管开口阻塞, 9 例为单纯鼓膜粘连。9 例、4 例和 8 例患者分别接受了 I 型、II 型和 III 型鼓室成形术(表 1)。

Table 1. Demographic characteristics, intraoperative findings, and postoperative follow-up observations
表 1. 人口信息学特征、术中发现及术后随访观察

变量	值
患者数量, N	21
性别, N (%)	
男性	8 (38.10%)
女性	13 (61.90%)
年龄, 平均值(范围), 岁	41 (22~61)
患耳测别, N (%)	
左耳	11 (52.38%)
右耳	10 (47.62%)
粘连性中耳炎分型, N (%)	
I	3 (14.29%)
II	9 (42.86%)
III	5 (23.81%)
IV	4 (19.04%)
术中发现, N (%)	
鼓峡堵塞	11 (52.38%)
咽鼓管堵塞	1 (4.76%)
单纯性鼓膜内陷	9 (42.86%)

续表

鼓室成型术分型, N (%)	
I	9 (42.86%)
II	4 (19.05%)
III	8 (38.09%)
移植物生长情况, N (%)	
移植成功	19 (90.48%)
裂隙样穿孔	2 (9.52%)
严重并发症, N (%)	
	0

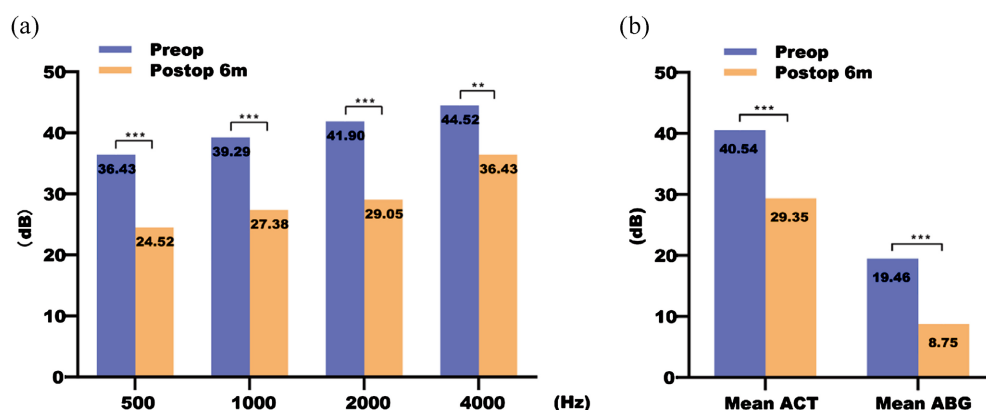
N: 患者数量。

3.2. 耳内镜手术的安全性

结果显示, 19 例患者移植物生长良好, 2 例术后出现前下裂隙状穿孔。所有移植物形态良好, 无明显内陷或再次粘连。手术成功率为 90.48% (19/21), 表明耳内镜手术治疗粘连性中耳炎具有较高的成功率。此外, 术后随访期间未观察到面神经麻痹、眩晕或感染等严重并发症。仅少数患者出现轻度头晕, 术后 72 小时内自行缓解。所有患者均无需再次手术, 进一步证实了内镜手术的安全性(表 1)。

3.3. 耳内镜手术的有效性

本研究观察到术后各测试频率的气导听阈、平均气导听阈和气骨导差均显著改善。21 例患者术前 500 Hz、1000 Hz、2000 Hz 和 4000 Hz 的气导听阈分别为 36.43 ± 12.16 dB HL、 39.29 ± 11.54 dB HL、 41.90 ± 11.34 dB HL 和 44.52 ± 13.31 dB HL, 术后分别显著改善至 24.52 ± 6.87 dB HL、 27.38 ± 8.00 dB HL、 29.05 ± 7.85 dB HL 和 36.43 ± 10.51 dB HL, 差异均具有统计学意义。平均气导听阈由术前的 40.54 ± 11.21 dB HL 改善至术后的 29.35 ± 7.31 dB HL ($P < 0.05$), 平均气骨导差由术前的 19.46 ± 7.69 dB HL 降至术后的 8.75 ± 4.42 dB HL ($P < 0.05$) (表 2、图 1)。



注: (a) 术前与术后 500~4000 Hz 气导听阈(ACT)对比, 所有频率均显示统计学显著差异; (b) 术前与术后平均气导听阈(ACT)和气骨导差(ABG)对比, 两者均显示统计学显著差异。Preop: 术前; Postop: 术后; Mean: 平均; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$ 。

Figure 1. Hearing test results
图 1. 听力测试结果

Table 2. Hearing test results
表 2. 听力测试结果

	术前(mean ± SD, dB)	术后(mean ± SD, dB)	t-值	P-值
ACT				
500 Hz	36.43 ± 12.16	24.52 ± 6.87	6.974	0.000
1000 Hz	39.29 ± 11.54	27.38 ± 8.00	7.121	0.000
2000 Hz	41.90 ± 11.34	29.05 ± 7.85	7.097	0.000
4000 Hz	44.52 ± 13.31	36.43 ± 10.51	3.885	0.001
平均 ACT	40.54 ± 11.21	29.35 ± 7.31	7.774	0.000
平均 ABG	19.46 ± 7.69	8.75 ± 4.42	7.565	0.000

注: ACT: 气导听阈; ABG: 气骨导差。

4. 讨论

4.1. 手术结果的讨论

我们的研究结果表明, 耳内镜手术治疗粘连性中耳炎具有良好的安全性和有效性, 为临床治疗提供了有力证据。在安全性方面, 手术成功率达到 90.48% (19/21), 大多数患者(19 例)移植物生长良好, 仅 2 例出现裂隙状穿孔。Erden 等报道内镜鼓室成形术的移植物成活率为 90.6%, 与我们的研究结果相似[11]。此外与报道的显微镜下手术治疗粘连性中耳炎的安全性和有效性相当[12]。手术的微创特性有效减少了术后创伤和并发症风险, 未出现面神经麻痹、严重眩晕或感染等严重并发症。在疗效方面, 听力显著改善, 平均气导听阈从(40.54 ± 11.21) dB HL 改善至(29.35 ± 7.31) dB HL ($P < 0.05$), 平均气骨导差从(19.46 ± 7.69) dB HL 降至(8.75 ± 4.42) dB HL ($P < 0.05$)。Guo 等也报道了类似的治疗效果[13]。这些数据证实了内镜手术在改善听力和中耳传音功能方面的有效性。术后内镜评估中耳通气功能显示, 移植物形态良好, 无明显内陷或再次粘连, 表明中耳通气功能得到有效改善。

4.2. 中耳通气系统中耳炎病程中的作用

中耳通气系统中耳炎的发生和发展中起着至关重要的作用。传统观点侧重于咽鼓管功能, 但我们必须认识到中耳通气系统是复杂的。根据 Wullstein 的研究, 中耳通气系统包括三个关键瓣膜: 咽鼓管作为第一阀门, 控制中耳与外界环境之间的气体交换; 砧骨附近区域作为第二阀门, 决定鼓室窦和乳突的通气 and 引流; 上鼓室前后峡作为第三阀门, 调节上鼓室的引流[14]。这三个阀门的协同作用维持了中耳腔的正常气压、通气状态和黏膜的正常生理功能。中耳通气功能障碍会导致中耳腔负压, 引发鼓膜内陷、中耳积液和黏膜水肿等病理改变。在粘连性中耳炎中, 长期通气功能障碍导致鼓膜与中耳结构广泛粘连, 严重影响听力和生活质量。尽管咽鼓管功能障碍常被认为是中耳炎的主要原因, 但研究表明, 慢性中耳炎患者中完全咽鼓管阻塞的发生率不足 18% [15]。这一发现表明, 中耳炎的慢性化可能存在更复杂的病理机制, 尤其是第二和第三阀门的功能障碍。因此, 充分了解中耳通气路径并在手术中恢复其功能是成功治疗粘连性中耳炎的关键。

4.3. 耳内镜手术在粘连性中耳炎中的优势

粘连性中耳炎通常由中耳长期负压和炎症引起的鼓膜黏膜纤维化和粘连所致。影响中耳通气的因素包括中耳通气路径阻塞、中耳黏膜跨膜气体交换和乳突气房压力缓冲[2]。耳内镜手术为理解和管理中耳通气系统提供了新的视角。

首先, 内镜的放大和多角度视野可以清晰显示鼓室内的所有隐窝, 尤其是上鼓室隔膜结构, 包括锤骨后上外侧壁、砧锤外侧壁和鼓膜张肌前下壁。这些解剖结构用传统耳显微镜手术通常难以充分暴露和识别。耳内镜技术能够精确定位和处理鼓室前、后鼓峡, 这两个通道是连接中鼓室和上鼓室的关键路径。特别是前鼓峡, 位于砧镫关节和鼓膜张肌腱之间, 是保证中耳通气的重要结构。例如, 我们可以精确切除砧骨和锤骨头, 并切除张肌腱以改善乳突和上鼓室的通气。通过耳内镜, 可以在保留关键解剖结构的同时, 选择性开放这些通气通道, 有效恢复中耳通气[16]。

其次, 内镜手术为保护和重建中耳黏膜提供了更好的机会。健康的中耳黏膜具有呼吸功能, 通过气体交换在调节中耳压力方面起着至关重要的作用。耳内镜提供的清晰视野使外科医生能够更好地区分健康黏膜和病变黏膜, 从而进行更精确的手术操作, 仅切除病变组织, 最大限度地保留健康黏膜。这种精准的手术方式有助于促进术后中耳黏膜的再生和功能恢复, 为术后形成稳定的含气腔创造有利条件, 从而降低再次粘连的风险。

第三, 耳内镜通过狭窄的耳道直接进入中耳腔, 避免了传统手术对乳突区的广泛开放和破坏。这种微创技术最大限度地减少了对乳突皮质骨的损伤, 乳突皮质骨包含对中耳通气和压力调节至关重要的气房。保护乳突的完整性有助于维持其对压力变化的缓冲能力, 从而促进术后中耳通气的恢复。内镜手术减少了骨质破坏, 缩短了患者的恢复时间, 并避免了耳后切口术后的并发症, 如手术瘢痕和耳廓畸形[3][17]。

4.4. 未来展望与局限性

本研究存在几个局限性。首先, 样本量相对较小, 6 个月的随访期可能不足以评估长期疗效。未来需要更大样本量和更长随访期的研究来验证我们的发现。其次, 耳内镜手术的学习曲线较陡, 要求外科医生掌握新的技术技能, 并习惯在操作内镜的同时进行单手手术[18]。

未来的研究应侧重于以下几个方面: (1) 根据内镜检查结果, 为不同类型的粘连性中耳炎制定标准化的手术方案; (2) 进行内镜与显微镜手术的对比研究, 以更好地明确每种方法的适应证和禁忌证。

5. 结论

我们的研究表明, 耳内镜手术是治疗粘连性中耳炎的一种安全有效的方法。该技术能够清晰显示中耳结构, 实现精确的手术操作, 并在恢复中耳通气功能方面具有显著优势。移植高成活率和听力显著改善支持其临床应用。然而, 需要更大规模和更长随访期的研究来验证这些发现并优化手术方案。

参考文献

- [1] Dommerby, H. and Tos, M. (1986) Sensorineural Hearing Loss in Chronic Adhesive Otitis. *Archives of Otolaryngology—Head and Neck Surgery*, **112**, 628-634. <https://doi.org/10.1001/archotol.1986.03780060040005>
- [2] Danner, C.J. (2006) Middle Ear Atelectasis: What Causes It and How Is It Corrected? *Otolaryngologic Clinics of North America*, **39**, 1211-1219. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2006.09.002>
- [3] Gkrinia, E., Ntziovara, A.M., Brotis, A.G., Tzimkas-Dakis, K., Saratziotis, A., Korais, C., et al. (2024) Endoscopic versus Microscopic Tympanoplasty: A Systematic Review and Metanalysis. *The Laryngoscope*, **134**, 3466-3476. <https://doi.org/10.1002/lary.31365>
- [4] Yang, Q., Wang, B., Zhang, J., Liu, H., Xu, M. and Zhang, W. (2022) Comparison of Endoscopic and Microscopic Tympanoplasty in Patients with Chronic Otitis Media. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, **279**, 4801-4807. <https://doi.org/10.1007/s00405-022-07273-2>
- [5] Thomassin, J.M., Inedjian, J.M., Rud, C., et al (1990) [Otoendoscopy: Application in the Middle Ear Surgery]. *Revue de Laryngologie Otologie Rhinologie*, **111**, 475-477.
- [6] Tarabichi, M. and Arsiwala, Z. (2021) History of Endoscopic Ear Surgery. *Otolaryngologic Clinics of North America*, **54**, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2020.09.002>

- [7] Bianconi, L., Meneghesso, S., Arietti, V., Leonardi, G., Monzani, D. and Sacchetto, L. (2024) Exclusive Endoscopic Tympanoplasty Efficacy in the Treatment of Cholesteatoma without Mastoid Involvement. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, **281**, 5669-5675. <https://doi.org/10.1007/s00405-024-08778-8>
- [8] Özdoğan, F., Özel, H.E., Köroğlu, E. and Genç, S. (2024) Endoscopic and Microscopic Tympanoplasty for Adhesive Otitis Media: A Comparative Prospective Analysis. *Medical Science Monitor*, **30**, e945152. <https://doi.org/10.12659/msm.945152>
- [9] Yamauchi, D., Honkura, Y., Hara, Y., Ohta, J., Hidaka, H. and Katori, Y. (2019) Approach to the Inner Ear by “Underwater” Endoscopic Ear Surgery: Its Utilization and Prospects. In: Kakehata, S., Ito, T. and Yamauchi, D., Eds., *Innovations in Endoscopic Ear Surgery*, Springer, 63-72. https://doi.org/10.1007/978-981-13-7932-1_7
- [10] Sadé, J. and Ar, A. (1997) Middle Ear and Auditory Tube: Middle Ear Clearance, Gas Exchange, and Pressure Regulation. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*, **116**, 499-524. <https://doi.org/10.1016/s0194-59989770302-4>
- [11] Dixon, P.R. and James, A.L. (2020) Evaluation of Residual Disease Following Transcanal Totally Endoscopic vs Postauricular Surgery among Children with Middle Ear and Attic Cholesteatoma. *JAMA Otolaryngology—Head & Neck Surgery*, **146**, 408-413. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2020.0001>
- [12] Abdel Aziz, A.A.R., Youssef, A.M., Mostafa, M.M., Talaat, M., Abdelzaher, K.M. and Sadeq, A.A. (2022) Cartilage Tympanoplasty in the Treatment of Adhesive Otitis Media with and without Eustachian Tube Balloon Dilatation. *Journal of Otolaryngology*, **17**, 226-231. <https://doi.org/10.1016/j.joto.2022.08.002>
- [13] Guo, Y., Qian, M., Li, J., Xu, J., Chen, H. and Zhang, H. (2022) Clinical Retrospective Study on the Efficacy and Safety of Endoscopic Ear Surgery for Adhesive Otitis Media. *Annals of Translational Medicine*, **10**, 1211-1211. <https://doi.org/10.21037/atm-22-4831>
- [14] Wullstein, H. (1956) Theory and Practice of Tympanoplasty. *The Laryngoscope*, **66**, 1076-1093. <https://doi.org/10.1288/00005537-195608000-00008>
- [15] Gey, A., Reiber, J., Honigsmann, R., Zirkler, J., Rahne, T. and Plontke, S.K. (2023) The Rate of Eustachian Tube Dysfunction in Adult Patients with Chronic Inflammatory Middle Ear Disease Is Low. *Otology & Neurotology*, **44**, e305-e310. <https://doi.org/10.1097/mao.0000000000003852>
- [16] Song, C.I., Hong, H.R. and Yoon, T.H. (2015) Influence of Middle Ear Mucosal Condition on Post-Tympanoplasty Audiologic Outcome. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, **273**, 581-585. <https://doi.org/10.1007/s00405-015-3590-0>
- [17] Kallyadan, A., Sarkar, S., Pradhan, P., Karakkandy, V., Parida, P.K., Chappity, P., *et al.* (2023) Endoscopic Tympanoplasty as an Alternative to Microscopic Tympanoplasty: A Comparative Study on Surgical Outcomes and Patient Satisfaction. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*, **76**, 469-476. <https://doi.org/10.1007/s12070-023-04184-4>
- [18] Lee, H.S., Yoon, C.Y., Pak, D., Lee, J.H., Seo, Y.J. and Kong, T.H. (2022) Learning Curve Comparable Study of Microscopic and Endoscopic Type 1 Tympanoplasty. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, **280**, 2741-2748. <https://doi.org/10.1007/s00405-022-07777-x>