

鼓室成形术后鼓膜再穿孔耳内镜下修正性手术疗效分析

金毅, 郭子航, 贺楚峰, 蔡鑫章, 蒋璐, 梅凌云, 吴学文

(中南大学湘雅医院耳鼻咽喉头颈外科 耳鼻咽喉重大疾病湖南省重点实验室 国家老年疾病临床医学研究中心, 湖南长沙 410008)

摘要: **目的** 探讨鼓室成形术后鼓膜再穿孔耳内镜下修正性鼓室成形术的安全性和疗效。**方法** 回顾性分析2019年8月—2023年6月湘雅医院耳科收治的18例(18耳)鼓室成形术后鼓膜再穿孔患者,采用耳屏或耳甲腔软骨-软骨膜复合物在耳内镜下完成修正性鼓室成形术。术后对患者的鼓膜愈合情况、听力恢复效果及手术并发症等进行观察,并采用SPSS 26.0软件对数据进行统计学分析。**结果** 18例患者中行I型鼓室成形12例,II型鼓室成形6例,术中采用耳屏软骨-软骨膜复合物12例,耳甲腔软骨-软骨膜复合物6例。术中探查发现10例患者存在不同程度的鼓室粘连,3例患者未见完整的鼓索结构,2例患者出现鼓索神经损伤。术后6个月复查鼓膜愈合率为100%。术前患者的平均气骨导差(37.15 ± 8.79) dB,术后平均气骨导差缩小为(12.15 ± 7.70) dB,差异具有统计学意义($t = 12.232, P < 0.05$)。**结论** 耳内镜下使用耳屏或耳甲腔软骨-软骨膜复合物进行修正性鼓室成形术安全且有效,术中应注意保护鼓索神经,避免医源性损伤。术后患者的鼓膜形态和功能均恢复良好。在耳屏软骨不可用的情况下,耳甲腔软骨可作为理想的替代材料用于鼓膜修复。

关键词: 鼓室成形术;耳内镜手术;修正性手术;软骨

中图分类号:R764.9⁺2

Analysis of the efficacy of endoscopic revision surgery for recurrent perforations after tympanoplasty

JIN Yi, GUO Zihang, HE Chufeng, CAI Xinzhang, JIANG Lu, MEI Lingyun, WU Xuewen

(Department of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, Xiangya Hospital, Central South University; Hunan Provincial Key Laboratory of Major Otorhinolaryngology Diseases; National Clinical Research Center for Geriatric Diseases, Xiangya Hospital, Changsha 410008, China)

Abstract: **Objective** To investigate the safety and efficacy of endoscopic revision tympanoplasty for recurrent perforation after tympanoplasty. **Methods** A retrospective analysis was conducted on 18 patients (18 ears) with recurrent perforation after tympanoplasty admitted in department of otology from August 2019 to June 2023. Endoscopic revision tympanoplasty was performed using a tragal or cavum conchal cartilage-perichondrium complex graft. Postoperative observations included the healing status of the tympanic membrane, hearing recovery, and the occurrence of surgical complications. The data were analyzed using SPSS 26.0 software. **Results** Among the 18 patients, 12 underwent Type I tympanoplasty and 6 underwent Type II tympanoplasty. During the surgery, a tragal cartilage-perichondrium complex graft was applied in 12 cases, and a cavum conchal cartilage-perichondrium complex graft was used in 6 cases. Intraoperative exploration revealed tympanic adhesions of different degrees in 10 patients, absence of complete tympanic cord structure in 3 and tympanic cord nerve injury in 2. The tympanic membrane healing rate was 100% at the 6-month follow-up. The mean preoperative air-bone gap was (37.15 ± 8.79) dB, which significantly decreased to (12.15 ± 7.70) dB postoperatively, indicating a statistically significant difference ($t = 12.232, P < 0.05$). **Conclusions** Endoscopic revision tympanoplasty using a tragal or cavum conchal cartilage-perichondrium complex graft is safe and effective, with good

第一作者简介:金毅,男,博士,主治医师。
通信作者:吴学文,Email:xwwu840903@hotmail.com

postoperative restoration of tympanic membrane morphology and function. Attention should be paid to protecting the tympanic cord nerve during operation to avoid iatrogenic damage. When tragus cartilage is not available, cavum conchae cartilage is an ideal alternative material for tympanic membrane repair.

Keywords: Tympanoplasty; Endoscopic surgery; Revision surgery; Cartilage

自20世纪50年代初,Wullstein与Zollner提出并推广了鼓室成形术的概念,鼓室成形术便成为了治疗鼓膜穿孔的“金标准”手术,其初次手术的成功率为86%~95%^[1-2],仍有5%~14%的患者可能因多种原因需要进行再次修正性手术。由于初次手术后解剖结构的变化、标志物的不清晰以及局部粘连等问题,修正性手术的难度增加,修复失败的风险也随之升高。尽管已有多种移植材料被用于修正性鼓室成形术中,但很多研究者更推荐采用软骨材料以预防移植失败^[3-5]。随着耳内镜显微技术的发展和普及,以及相关器械的不断改进,近年来耳内镜下鼓室成形术逐渐成为一种趋势。耳屏软骨因其独特的生物力学特性和良好的组织相容性,已被广泛认可为耳内镜下鼓室成形术的理想修复材料^[6]。然而,当耳屏软骨不可用或既往手术已使用的情况下,选择替代的修复材料便成为手术医生面临的关键决策点,这一决策可能对手术的最终效果具有决定性影响。目前,关于耳甲腔软骨在耳内镜下修正性鼓室成形术中的应用报道鲜见。本研究团队近年来采用耳屏软骨或耳甲腔软骨-软骨膜复合物进行耳内镜下修正性鼓室成形术,并取得了令人满意的临床效果。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析2019年8月—2023年6月湘雅医院耳科收治的、曾在外院或我院行鼓室成形术后鼓膜再次穿孔、再次行耳内镜下修正性鼓室成形术患者18例(18耳),其中男8例,女10例;年龄20~63岁,平均年龄36岁。初次手术为外院手术12例,我院手术6例。早期复诊发现鼓膜穿孔未愈合8例,后期复诊发现鼓膜再次穿孔10例。穿孔位置分布为前部9例,中央部6例,后部1例,其他2例软骨局部塌陷或外移未完全贴合而形成裂隙穿孔。干耳状态13例,鼓室潮湿5例,均无明显脓性分泌物。初次手术修复材料为颞肌筋膜12例,耳屏软骨6例。初次手术方式为显微镜下鼓室成形术13例,耳内镜下鼓室成形术5例。发现鼓膜再穿孔在初次术后

1个月至12年。初次手术到再次手术的间隔时间13个月至11年。

1.2 手术方法

1.2.1 软骨-软骨膜复合物的制备 初次手术采用颞肌筋膜修复的患者采用耳屏内侧切口以获取耳屏软骨-软骨膜复合物(图1)。对于初次手术已取过耳屏软骨的患者,则采用耳廓背面切口以获取耳甲腔软骨-软骨膜复合物。具体操作如下:在耳甲腔背面沿耳后沟做一长约20 mm的切口,切开皮肤及皮下组织直至软骨膜层。随后,使用锋利的小剪刀在软骨膜表面将耳甲腔背面区域的皮肤及软组织分离。接着,用小圆刀切开耳甲腔软骨,并用小剪刀分离软骨前表面区域的皮肤及软组织,以获取一块尺寸为15 mm×12 mm、带有双侧软骨膜的软骨。在操作过程中,前方可达软骨游离缘,上方避免损伤耳轮脚,后下方避免损伤对耳轮及对耳屏,同时注意保持耳甲腔前面皮肤的完整性,以防出现贯通损伤。将切取的软骨凸面软骨膜去除备用,保留凹面软骨膜。根据移植床的大小,使用剥离子或环切刀去除周边多余的软骨,并将软骨-软骨膜复合物裁剪成偏心的圆盘形软骨膜软骨岛状瓣,软骨直径为8~9 mm,以备用于整个鼓膜的重建。后部的软骨膜瓣则用于覆盖外耳道后壁。对于I型鼓室成形术,软骨上部作“V”形切除便于锤骨柄的贴合(图2)。

1.2.2 耳内镜下再次鼓室成形术 患者均在全身麻醉下进行,耳内镜下用显微钩针沿穿孔鼓膜边缘进行环形切除,切除范围为0.5~1 mm。随后利用环切刀清除残存鼓膜内侧的黏膜上皮。若穿孔边缘为原软骨移植物,则根据患者具体情况选择搔刮其内侧黏膜或将残留的软骨移植物整体移除,以形成新鲜创面。接着,在外耳道皮瓣上制作约270°的“C”形切口,掀起外耳道皮瓣以探查鼓室,并清除鼓室内的粘连及可疑病变。同时,对听骨链进行探查,并根据具体情况决定是否进行锤砧骨切除及听骨链重建。对于鼓室黏膜缺失或水肿的区域,放置含有地塞米松的明胶海绵。将预先制备的软骨-软骨膜复合物放置于中耳腔内、鼓环内侧,确保软骨膜面朝外,以修补鼓膜。随后,复位耳道鼓膜瓣,并在外耳道填塞含有红霉素软膏的明胶海绵。耳道口则用抗

生素纱条填塞(取耳甲腔软骨的患者,需在耳廓前后进行加压包扎,术后 2 d 去除),使用头部网兜固定敷料以确保手术部位的稳定。

1.3 随访情况

所有患者均定期随访。术后全身使用抗生素 1 周,自行使用左氧氟沙星滴耳液。术后 4 周左右进行首次复诊,在耳内镜引导下清理耳道内残留的明胶海绵,并进行耳内镜检查及纯音听力检测。此后,患者术后 3 个月、6 个月、1 年、2 年定期复诊,并进行耳内镜检查及纯音听力检测。每次听力检测均使用 GSI 测听仪,在同一隔声室内进行,记录 500、1 000、2 000 及 4 000 Hz 的气导(air conduction, AC)和骨导(bone conduction, BC)平均听阈值(pure tone average, PTA),并计算平均气骨导差(air bone gap, ABG)。选取术前及术后 6 个月左右的耳内镜检查及纯音听力检测结果进行对比分析。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 26.0 软件对患者手术前、后纯音测听 AC-PTA、BC-PTA、ABG 变化进行统计学分析,计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用配对 *t* 检验来评估差异的显著性。

2 结果

2.1 患者鼓膜的愈合情况

耳内镜下修正性鼓室成形术后 6 个月的鼓膜愈合率 100%,鼓膜表面无肉芽、裂隙等异常表现(图 3、4)。

2.2 再次手术前后患者纯音测听的检测

修正性鼓室成形术后,患者 BC-PTA 无明显变化、AC-PTA 降低、ABG 缩小,术前及术后 BC-PTA、AC-PTA、ABG 具体数据见表 1。与术前相比,术后 AC-PTA 降低、ABG 明显缩小,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。

表 1 18 例患者再次手术前后听力检查情况 (dB HL, $\bar{x} \pm s$)

检查项目	术前	术后	<i>t</i>	<i>P</i>
AC-PTA	56.60 ± 11.06	31.67 ± 7.02	11.675	<0.05
BC-PTA	19.44 ± 5.38	19.51 ± 4.68	-0.236	>0.05
ABG	37.15 ± 8.79	12.15 ± 7.70	12.232	<0.05

注:AC(气导);BC(骨导);PTA(平均听阈值);ABG(气骨导差)。

2.3 术中情况及并发症

所有患者中,采用耳屏软骨-软骨膜复合物

12 例,耳甲腔软骨-软骨膜复合物 6 例。术中发现鼓室粘连 10 例,3 例未见完整鼓索结构。再次手术过程中有 2 例患者出现鼓索神经损伤(其中离断 1 例、脱水 1 例),所有患者无面瘫、眩晕等并发症,耳屏、耳甲腔取材区无血肿发生。

3 讨论

鼓室成形术的主要目标是彻底清除中耳病变组织,并恢复中耳的正常功能。而中耳功能的恢复,首要条件是拥有一个完整且功能正常的鼓膜。初次鼓室成形术失败的病例可能需要接受修正性手术以改善手术效果。鼓室成形术失败鼓膜再穿孔的早期原因是移植物排斥反应、移植物坏死及感染,以及移植物在前部贴合不良;术后鼓膜再穿孔则主要与鼓膜萎缩或急性中耳炎的发作有关^[7]。

在本研究病例中,术后早期复诊发现鼓膜穿孔未愈合 8 例,后期复诊发现鼓膜再次穿孔 10 例,其中以颞肌筋膜为修补材料的病例更多见。首次手术失败的原因主要与移植物移位、挛缩、贴合不良有关。过早的耳道换药,尤其是在非内镜下进行的精细换药,可能是影响手术成功的重要因素。此时移植物尚未牢固愈合,任何不精准的操作,如吸引或触碰,都可能造成移植物移位,甚至直接导致手术失败。本研究术者采用耳内镜鼓室成形术的患者常规在术后 4 周左右进行耳内镜下第 1 次复诊换药,取得了良好的效果。耳内镜下换药的优势在于耳内镜技术提供了更为清晰的视野,能够更精准地进行换药操作,减少对移植物的干扰。这种操作方式有助于提高手术成功率,减少术后并发症的发生率。

本组研究患者初次手术后鼓膜前部穿孔的发生率(9 例)显著高于鼓膜后部穿孔(1 例),初步分析认为,初次手术失败可能与移植物在鼓膜前部的贴合不良密切相关。在前部贴合不良的问题上,解剖学因素起到了重要作用。鼓膜前方的穿孔部位容易受到耳道前壁隆起(即悬骨)的遮挡,导致其不易被完全显露。此外,植入的筋膜等软性移植物在鼓膜前部缺乏足够的支撑结构,使得贴合更加困难。而且,鼓膜前部的血供明显少于后部,这种解剖学上的差异可能是导致鼓膜穿孔前部相对更容易出现贴合不良现象的部分原因^[8]。从技术层面来看,鼓膜前部的穿孔较难充分暴露,移植物的放置也相对困难。耳内镜下鼓室成形术相较于显微镜下手术,展现出显著的临床优势。在显微镜下进行鼓室成形术时,

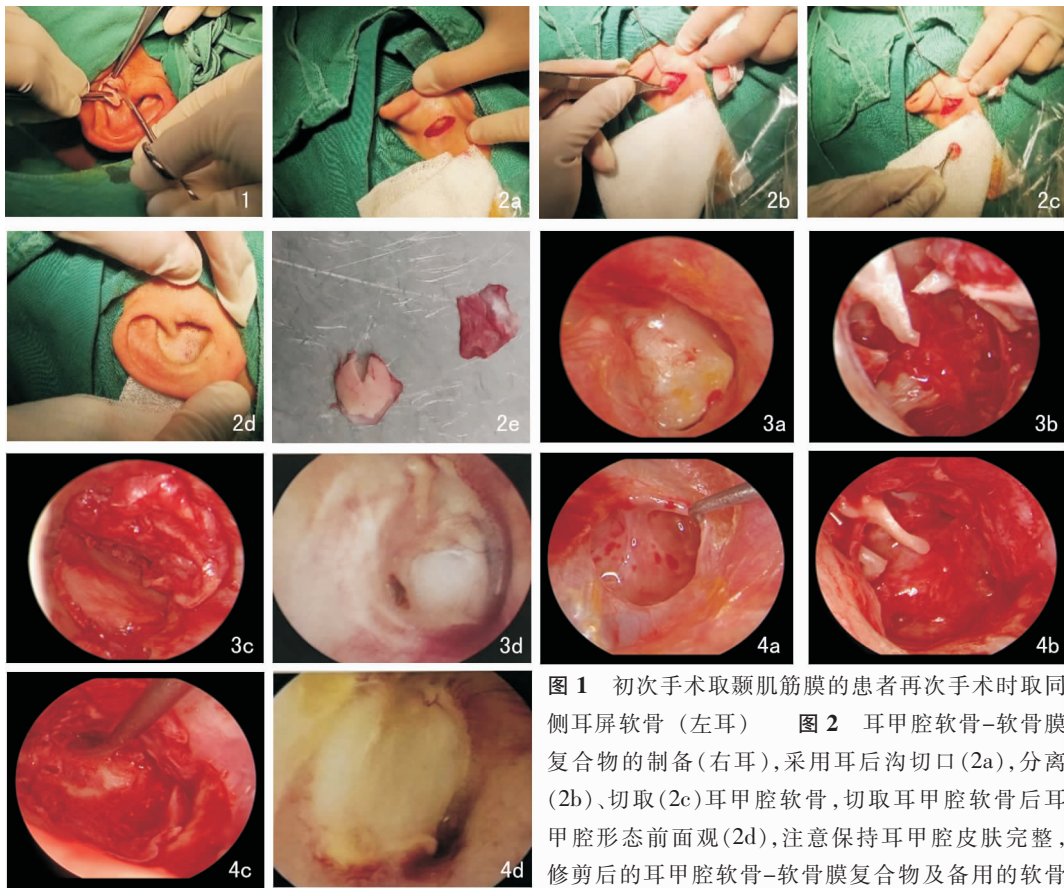


图1 初次手术取颞肌筋膜的患者再次手术时取同侧耳屏软骨(左耳) 图2 耳甲腔软骨-软骨膜复合物的制备(右耳),采用耳后沟切口(2a),分离(2b)、切取(2c)耳甲腔软骨,切取耳甲腔软骨后耳甲腔形态前面观(2d),注意保持耳甲腔皮肤完整,修剪后的耳甲腔软骨-软骨膜复合物及备用的软骨膜(2e) 图3 采用耳甲腔软骨-软骨膜复合物修正性鼓室成形术内镜图(右耳) 3a:再次手术术前鼓膜相,软骨移植后部挛缩塌陷、下部外翘错位形成裂隙穿孔;3b:去除原移植、清理鼓室病变及粘连,鼓岬表面黏膜部分缺失,听骨链完整,活动良好;3c:将耳甲腔软骨-软骨膜复合物修剪后置于锤骨柄表面,残余鼓膜内侧修复鼓膜缺损;3d:术后6个月鼓膜相,基本保持中央凹的锥形鼓膜形态,锤骨柄及短突标志明显,白色软骨表面可见毛细血管网 图4 采用耳屏软骨-软骨膜复合物修正性鼓室成形术内镜图(右耳) 4a:再次手术术前鼓膜相,鼓膜前下部穿孔,残余鼓膜与鼓岬间可见粘连;4b:做移植床、清理鼓室病变及粘连,鼓岬表面黏膜部分缺失,听骨链完整,活动良好;4c:将耳屏软骨-软骨膜复合物修剪后置于锤骨柄表面,残余鼓膜内侧修复鼓膜缺损;4d:术后6个月鼓膜相,鼓膜完整

要求在同一视野内清晰观察到穿孔鼓膜的全貌,充分暴露鼓环及鼓沟。然而,若耳道不够宽敞、平直,或骨性外耳道前壁隆起,将导致视野受限,同时也增加了手术操作的难度,因此在这些情况下,同期进行外耳道成形术的比例较高^[9]。这不仅增加了手术创伤和潜在风险,还延长了手术时间。近年来,耳内镜技术因其能够提供多角度的抵近观察,呈现广角、高分辨率且清晰的中耳精细结构视图等优势,且无需进行大切口(如耳后、耳内切口)和外耳道成形术,操作时间较短,因而得到了广泛应用。在本研究中,所有病例均采用耳内镜下鼓室成形术,未进行外耳道成形。仅在个别探查鼓室时,刮除部分耳道后上骨质以更好地显露听骨链,从而显著减少了创伤。耳内镜技术在显露穿孔边缘及鼓室内病变、术后精

准换药等方面具有明显优势。

在采用软骨作为修补材料的鼓室成形术中,若出现手术失败导致鼓膜再次穿孔的情况,通常表现为软骨移植与残余鼓膜之间存在裂隙或错位,由于软骨移植具有较高的刚性,其难以调整适合移植床的形态,且在原位进行部分切除或塑形操作存在较大困难。基于术者的个人经验,更倾向于将移植整体去除。此外,不建议将未经处理的原移植再次用于鼓膜修补,因为其表面可能已存在鳞状上皮生长,这可能导致医源性胆脂瘤的形成,进而影响鼓膜的愈合过程,最终导致手术失败。

在再次进行鼓膜修复手术时,选择合适的修复材料至关重要。众多研究指出,在面对高风险穿孔情况,如修正性手术、累及前部鼓环的穿孔、穿孔面

积超过 50%、双侧穿孔等,传统使用颞肌筋膜或软骨膜作为移植物的技术存在较高的失败率,此时应考虑采用软骨作为移植物^[3,10]。软骨通过软骨膜的渗透作用获取所需营养,在置于鼓室腔内时易于存活,在鼓膜中软骨能够得到良好的滋养和整合^[11]。研究表明,软骨在中耳腔内具有良好的组织相容性,并且能够长时间保持其原有形态^[12]。随着时间的推移,虽然软骨可能会出现一定程度的软化,但其基质仍能保持完整,从而维持其基本形态^[13]。从减少鼓膜再穿孔的因素看,采用自体软骨-软骨膜复合物作为修复材料具有多重优势。首先,自体材料不存在排异性问题;其次,其抗感染能力较强^[14];再者,软骨的刚性结构能够长期保持并提供稳定的支撑,有效避免萎缩现象的发生。此外,其软骨膜裙边易于塑形,能够与鼓室外侧壁良好贴合,尤其适用于耳内镜下的修正性鼓室成形术。

Wei 等^[15]对 30 例成年慢性中耳炎患者共 32 耳的修正性鼓室成形术病例进行了回顾性分析。手术中采用软骨作为移植材料,研究结果显示手术成功率达到了 93.3%,这表明该技术在临床上具有较高的可靠性。在本研究病例中,我们均采用同侧耳廓软骨-软骨膜复合物作为鼓室成形术的鼓膜移植材料。我们的策略是:①若初次手术采用的是颞肌筋膜,则首选同侧耳屏软骨;②若原手术已采用同侧耳屏软骨,则选择同侧耳后小切口取耳甲腔软骨作为修正性手术的鼓膜修复材料。选择耳甲腔软骨的原因是:①耳甲腔软骨与耳屏软骨的厚度相近;②可根据手术需要大量取材;③其自然碟形轮廓与正常鼓膜和盾板的解剖结构相似;④耳后切口隐蔽美观,取材后不会造成外观缺陷;⑤遵循就近原则,节约手术时间;⑥避免取对侧耳屏,减少因转换头位导致的术区污染风险。耳后切口取耳甲腔软骨相对较为困难,尤其是要取到前方(凹面)的软骨膜时,切取过程中应注意层次,并保持耳甲腔前面皮肤的完整性。

再次手术时,由于解剖结构的改变、标志不清以及局部粘连等因素,手术难度显著增加,因此在操作过程中需格外谨慎,以避免对重要结构造成损伤。在本研究中,术中探查发现大部分病例存在不同程度的鼓室粘连。采用软骨作为修复材料的病例中,粘连程度相对较轻,这可能与术中较少的鼓室填塞操作以及软骨的刚性特性有关。对于粘连病变,建议采用锐性分离技术,以避免因撕扯而导致鼓室黏膜损伤,从而可能引发更为严重的鼓室粘连。在鼓

室黏膜缺失或水肿的区域,根据个人经验,放置含有地塞米松的明胶海绵,可起到隔离、减轻水肿以及减少粘连的作用。在本研究中,共出现 2 例鼓索神经损伤,其中 1 例在分离粘连过程中发生离断,另 1 例因手术时间过长导致鼓索神经严重脱水干燥,未出现面神经损伤、感音神经性耳聋等严重并发症。术后鼓膜愈合率达到 100%,且术后听力较术前有明显提高。

本研究纳入的病例均为初次接受修正性手术的患者,手术中采用的修复材料为同侧耳屏或耳甲腔软骨-软骨膜复合物。若在后续随访中发现鼓膜再次穿孔,需进行再次修正性手术时,耳廓的其他部位(如耳甲艇、三角窝等)的软骨亦可作为适宜的取材来源^[5]。

参考文献:

- [1] Westerberg J, Harder H, Magnuson B, et al. Ten-year myringoplasty series: does the cause of perforation affect the success rate? [J]. J Laryngol Otol, 2011, 125(2): 126-132.
- [2] Bhat NA, De R. Retrospective analysis of surgical outcome, symptom changes, and hearing improvement following myringoplasty [J]. J Otolaryngol, 2000, 29(4): 229-232.
- [3] Dornhoffer J. Cartilage tympanoplasty: indications, techniques, and outcomes in a 1 000-patient series [J]. Laryngoscope, 2003, 113(11): 1844-1856.
- [4] Boone RT, Gardner EK, Dornhoffer JL. Success of cartilage grafting in revision tympanoplasty without mastoidectomy [J]. Otol Neurotol, 2004, 25(5): 678-681.
- [5] Moore GF. Candidate's thesis: Revision tympanoplasty utilizing fossa triangularis cartilage [J]. Laryngoscope, 2002, 112(9): 1543-1554.
- [6] 刘冰,胡愈强,马美,等.耳内镜下软骨膜-软骨岛与颞肌筋膜修补鼓膜穿孔的临床对照研究[J].中国耳鼻咽喉颅底外科杂志,2021,27(6):636-640.
- [7] Berger G, Ophir D, Berco E, et al. Revision myringoplasty [J]. J Laryngol Otol, 1997, 111(6): 517-520.
- [8] Applebaum EL, Deutsch EC. An endoscopic method of tympanic membrane fluorescein angiography [J]. Ann Otol Rhinol Laryngol, 1986, 95(5): 439-443.
- [9] Morrison DR, O'Connell B, Lambert PR. The impact of canalplasty on outcomes of medial graft tympanoplasty [J]. Otol Neurotol, 2019, 40(6): 761-766.
- [10] Çetin YS, Erdem MZ. Endaural over-underlay cartilage tympanoplasty for repair of dry subtotal perforations [J]. Ann Otol Rhinol Laryngol, 2021, 130(12): 1345-1350.
- [11] Levinson RM. Cartilage-perichondrial composite graft tympanoplasty in the treatment of posterior marginal and attic retraction pockets

[J]. Laryngoscope, 1987, 97(9): 1069 – 1074.

[12] Kerr AG, Byrne JE, Smyth GD. Cartilage homografts in the middle ear: a long-term histological study[J]. J Laryngol Otol, 1973, 87(12): 1193 – 1199.

[13] Yamamoto E, Iwanaga M, Fukumoto M. Histologic study of homograft cartilages implanted in the middle ear[J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 1988, 98(6): 546 – 551.

[14] Bayram A, Bayar Muluk N, Cingi C, et al. Success rates for various graft materials in tympanoplasty - a review [J]. J Otol, 2020, 15(3): 107 – 111.

[15] Wei PY, Chu CH, Wang MC. Clinical outcome of revision cartilage tympanoplasty[J]. Ear Nose Throat J, 2018, 97(10 – 11):

349 – 361.

(收稿日期:2025 – 01 – 06)

本文引用格式:金毅,郭子航,贺楚峰,等. 鼓室成形术后鼓膜再穿孔耳内镜下修正性手术疗效分析[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志, 2025, 31 (2): 18 – 23. DOI: 10. 11798/j. issn. 1007 – 1520. 202525008

Cite this article as:JIN Yi, GUO Zihang, HE Chufeng, et al. Analysis of the efficacy of endoscopic revision surgery for recurrent perforations after tympanoplasty [J]. Chin J Otorhinolaryngol Skull Base Surg, 2025, 31 (2): 18 – 23. DOI: 10. 11798/j. issn. 1007 – 1520. 202525008