

DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202423150

· 临床报道 ·

生物凝胶辅助空气悬浮技术 在耳内镜鼓膜修补术中的应用

黄洁¹, 王昊¹, 王雅婷¹, 赵腾¹, 张永辉¹, 姚民路¹, 张义娟¹, 王武庆²

(1. 南京医科大学附属明基医院耳鼻咽喉头颈外科, 江苏南京 210019; 2. 复旦大学附属眼耳鼻喉科医院耳科, 上海 200031)

摘要: **目的** 介绍一种简易的利用生物凝胶辅助空气悬浮技术耳内镜下鼓膜修补的手术方式, 并观察手术效果。**方法** 选择2023年2月—6月在南京明基医院就诊的鼓膜穿孔患者24例(25耳), 其中男13例, 女11例; 年龄(42.3 ± 10.1)岁。行耳内镜下生物凝胶辅助空气悬浮技术修补鼓膜。术中利用内植法植入耳屏软骨膜, 鼓室内外不填塞, 术后第3天、第6天及第2、4、8、12周门诊随访, 行耳内镜检查。**结果** 24例(25耳)患者平均每耳手术时间(34.2 ± 10.5)min, 2耳术后3d漏气, 1例术后3周感染, 均进行积极处理, 无耳闷、出血、过敏等并发症, 随访时间1~3个月, 穿孔鼓膜均愈合良好。**结论** 生物凝胶辅助空气悬浮技术修补鼓膜简便、微创、快速, 术后无耳闷, 为唯一听力耳手术提供了一种新选择, 同时方便双耳同时手术、局麻手术及无法配合术后换药的儿童手术。

关键词: 耳内镜; 耳外科手术; 鼓膜穿孔; 悬浮技术

中图分类号: R764.9

Application of biological gel-assisted air suspension technique in tympanic membrane repair under otoendoscopy

HUANG Jie¹, WANG Hao¹, WANG Yating¹, ZHAO Teng¹, ZHANG Yonghui¹,
YAO Minlu¹, ZHANG Yijuan¹, WANG Wuqing²

(1. Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, Mingji Hospital affiliated of Nanjing Medical University, Nanjing 210019, China; 2. Department of Otolaryngology, Fudan University Affiliated Eye, Ear, Nose and Throat Hospital, Shanghai 200031, China)

Abstract: **Objective** To introduce a surgical method repairing tympanic membrane with biological gel-assisted air suspension technology, and observe the eardrum healing process. **Methods** Patients diagnosed tympanic membrane perforation in Nanjing Benq hospital from February to June in 2023 were enrolled in this study. There were 24 cases (25 ears) of patients, including 13 males and 11 females, aged (42.3 ± 10.1) years old. Biological gel-assisted air suspension technology were used to repairing tympanic membrane. Otologic endoscopy examination were used 3 days, 6 days, 2, 4, 8 and 12 weeks after operation. **Results** The operation time of the case was (34.2 ± 10.5) minutes. Perforations were found in 2 ears 3 days after operation, there was infection in one case 3 weeks after operation, There were no bleeding, ear stuffy and allergy. All of the tympanic membranes healed well in the following up. **Conclusions** Biological gel-assisted air suspension technology is a simple, minimally invasive method for tympanic membrane repairing. It provides a new option for the the only hearing ear and convenience for simultaneous surgery of two sides, local anesthesia surgery and children who cannot coordinate with postoperative management.

Keywords: Otoendoscopy; Otosurgery; Tympanic membrane perforation; Suspension technology

基金项目: 2022年度南京市卫生科技发展专项资金项目(YKK22250)。

第一作者简介: 黄洁, 女, 硕士, 副主任医师。

通信作者: 张义娟, Email: 17705185682@189.cn

修补鼓膜穿孔有多种手术方式,有使用显微镜及耳内镜的区别,有移植物选择和植入方式的不同,术中还有选择翻起或不翻起外耳道鼓膜瓣的不同。内植法鼓膜修补术时需要在鼓室内外填塞可吸收的材料,衬托移植物,避免移植物的移位、脱落。我们利用具黏附性的生物凝胶辅助空气悬浮技术在耳内镜下修补鼓膜,术耳无填塞物,取得良好效果。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取2023年2月—6月在南京明基医院鼓膜穿孔的患者24例(25耳)鼓膜小穿孔患者,其中男13例,女11例;年龄(42.3 ± 10.1)岁。收治日间病房,全麻耳内镜下行鼓膜修补术。所有患者术前均行听力学、耳内镜和颞骨CT检查。手术均由同一医师操作完成。病例纳入标准:①穿孔面积小于鼓膜总面积的1/3的小穿孔;②外耳道鼓膜无明显急性红肿伴大量脓液;③纯音听阈检查气骨导差 < 20 dBHL。所有患者术前均签署知情同意书。

1.2 手术方法

术中在 0° 耳内镜下用尖针去除鼓膜穿孔边缘的上皮,制作血管床,环切刀处理鼓膜内侧黏膜。取耳屏软骨膜并依据穿孔大小、形状修剪制作移植物,用直钳、吸引器等将移植物贴附于鼓膜内侧,边缘超穿孔缘 > 1 mm,回吸、铺平移植物,血液、组织渗出液密封鼓膜穿孔缘与移植物,最后在移植物表面及穿孔边缘滴入数滴羟丁基壳聚糖生物凝胶(0.5 mL/支,京械注准:20202140315,惠众国际医疗器械北京有限公司),予以进一步密封、固定。术中鼓室内及外耳道均不填塞。

1.3 随访

术后根据术前鼓室情况选用抗生素3~6 d(口服头孢地尼分散片100 mg,3次/d,干性穿孔3 d,湿性穿孔6 d),术后第3天、第6天及第2、4、8、12周门诊随访,行耳内镜检查,第3天、12周复查纯音听阈。

2 结果

24例(25耳)患者平均手术时间(34 ± 10.5) min,术后患者无明显疼痛、耳闷感,出血、过敏等并发症,术后第3天1耳出现轻度内陷,嘱患者捏鼻鼓气后好转;2耳在鼓膜穿孔的后方移植物向内卷边移位,

鼓气漏气,经吸引器外吸移植物处理,鼓膜再次密封、固定后愈合;1耳术后3周耳道进水后感染,内镜下见移植物肿胀,分泌物增多,后口服莫西沙星治疗后,穿孔愈合。其余患者创面均逐渐上皮化,且无需清理耳道及耳道滴药等治疗。术后复查纯音听阈,平均4频气骨导差减小(6.7 ± 2.8) dBHL。典型病例术前检查、术中处理及术后复查图片见图1~4。

3 讨论

按照穿孔面积大小,鼓膜穿孔分为小于鼓膜总面积1/3的小穿孔,大于鼓膜总面积1/3但小于2/3的中等穿孔,以及大于鼓膜总面积2/3的大穿孔^[1]。手术方式常根据鼓膜穿孔的大小、位置、外耳道的形态和狭窄程度、听小骨状态、上鼓室鼓室病变、乳突和咽鼓管的情况、医生的技术优势来选择。自上世纪九十年代开始,在耳外科手术中应用耳内镜逐渐增多,因耳内镜特有的精细、微创优势,结合磨骨技术的发展,对鼓膜修补术几乎达到技术全覆盖^[2]。

自体材料目前是使用最多的移植材料,耳屏软骨膜因离手术区域近而常作为内镜手术的优先选择,鼓室内外因填塞明胶海绵或纳吸棉,患者术后常伴有耳鸣、耳闷及听力下降等困扰。选用脂肪团或蝶形软骨修补鼓膜手术时,鼓室腔可不填塞^[3],但脂肪组织属于疏松结缔组织,力学性能及抗感染能力差,易因外力作用导致移位及液化吸收;蝶形软骨在嵌入不规则的纤维层穿孔时并不容易,而且上皮内卷难以把握,术后可能观察到上皮化困难,存在医源性胆脂瘤的风险。临床上利用自体筋膜或软骨膜修补鼓膜取得了较好的疗效,但仍然存在移植物挛缩致变形、移位、抗负压能力下降、塌陷、粘连以及感染等可能。鼓室内不填塞修补鼓膜在国内早有报道,全内植微创鼓膜修补技术不翻起外耳道鼓膜瓣,虽然利于保持鼓膜的形状与生理功能,但因移植物空气悬浮,其稳定性减弱,因此耳科医生对该项技术的广泛开展充满担忧。人工合成的聚合物如壳聚糖也可用于鼓膜修补,在动物试验中,壳聚糖支架具有一定抗菌性,利于细胞的粘附生长、迁移^[4-6]。我们首次在手术中应用温敏性生物材料羟丁基壳聚糖(hydroxybutyl chitosan, HBC)^[7]生物凝胶辅助空气悬浮技术修补鼓膜。

手术中,移植床渗血有利于软骨膜的固定,尽量选择肾上腺素棉片止血,而不是常规采用耳道注射血管收缩药物来预防出血,其次对于肿胀的鼓室内

黏膜的处理,不仅仅是搔刮,可以部分切除,以获得更大的创面作为移植床。在8耳单纯鼓膜小穿孔中,空气悬浮技术仅两步:一是植入软骨膜,二是回吸、铺平软骨膜并密封鼓室腔。17耳的鼓膜穿孔边缘近锤骨柄,需去除部分锤骨柄内侧黏膜,其中11耳的鼓膜与锤骨脐部之间存在较大漏斗样高度差,需在锤骨脐部旁开0.5 mm垂直切开鼓膜1 mm,松解鼓膜张力,鼓膜边缘才能与软骨膜紧密贴附(图4);其中4耳伴少量残边缘,在处理边缘性的穿孔时,在软骨膜下方的内折叠与后上外的黏附力方向相反,需要小心缓慢处理,随着移植周边固定,调整软骨膜位置及舒展皱褶逐渐变得容易。对不影响鼓膜修复的钙化斑可以不做处理,部分硬化软骨膜与残余鼓膜的贴附困难,我们在其中3耳做了钙化鼓膜的切开减张。HBC在口腔、鼻科、咽喉、肛肠手术中应用较多,也应用于医美领域及复杂创

面的护理,耳科手术中没有报道。我们观察到HBC滴入鼓膜移植表面后,随着温度的变化,HBC由液体转变为凝胶状态,具有良好的封堵、止血以及防粘连等生物学功能,48 h后可完全降解排出。术后可以早期观察到移植表面的潮湿、少量渗出物附着、外耳道黏膜擦伤后的快速愈合、鼓膜穿孔缘的密闭状态和上皮化过程。

在理论上,中耳依靠咽鼓管开放来调节内外压力平衡,发生中耳炎时,鼓膜因中耳通风系统功能的改变而可能受到更大或更持续的压力变化;我们关注向内的负压,因为它更容易使内植的移植移位、脱落,鼓膜穿孔缘水密封的状态消失。在既往的手术中可以看到移植与复位的外耳道黏-鼓膜瓣之间常常紧密粘附,正面垂直分离时需要克服较大的表面张力,同样的力将悬浮内置的软骨膜向鼓膜吸引。而且术后移植因渗出液黏性、上皮组织生长

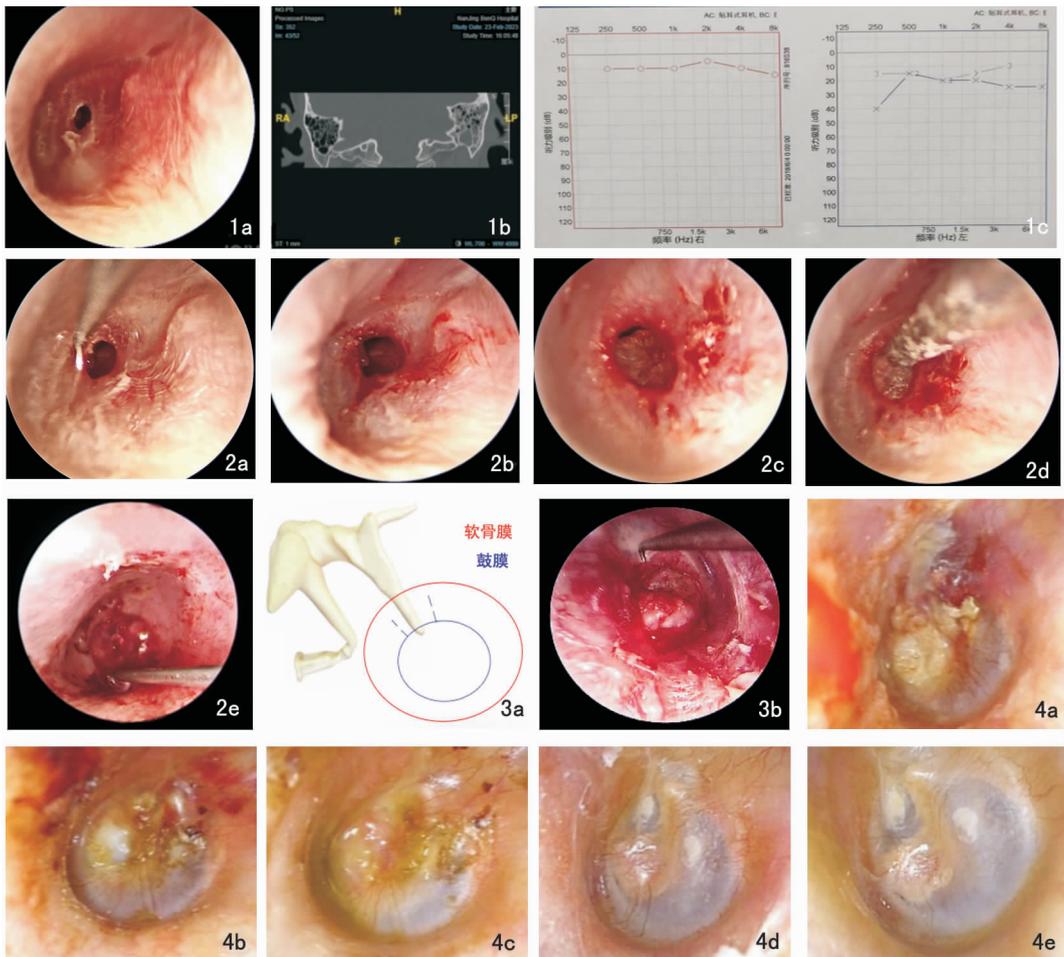


图1 典型病例术前检查 1a:耳内镜图; 1b:中耳乳突CT; 1c:纯音测听图 **图2** 典型病例手术主要步骤 2a:切除穿孔缘; 2b:制备血管床; 2c:置入耳屏软骨膜; 2d:铺平回吸软骨膜; 2e:滴注HBC **图3** 处理锤骨柄旁鼓膜 3a:切口示意图; 3b:术中情况 **图4** 典型病例耳内镜随诊结果 4a:术后第3天; 4b:术后第6天; 4c:术后第2周; 4d:术后第8周; 4e:术后第12周 注:HBC(羟丁基壳聚糖)。

而越发粘附牢固,进而穿孔愈合。微观上来说,鼓膜穿孔修复的过程首先由锤骨柄及鼓环附近的上皮增生、移行而封闭穿孔,然后纤维层以上皮为支架,封闭穿孔,最后黏膜细胞增生^[8]。动物实验中,鼓膜穿孔后第1天,表皮细胞层的穿孔边缘变厚。第3~5天,穿孔边缘覆盖有增生的表皮细胞层。在固有层中,结缔组织细胞增多形成肉芽组织^[9]。这说明愈合过程是自鼓膜穿孔开始后立即启动的,前3 d内渗出物和上皮细胞增生、移行和对穿孔缘的封闭至关重要。HBC是一种碱性氨基多糖,具有无生物毒性、生物体可降解性、良好的黏附性和生物相容性等特点,术中滴入有密封、固定、抗菌、促愈合作用,并且术后48 h后降解后仍然可以帮助保持鼓膜局部潮湿、鼓室密封及上皮愈合。术后3 d内观察移植粘附鼓膜内侧壁的状态对穿孔愈合也非常重要,3 d内如果出现漏气现象,重新将移植粘附穿孔缘的内侧,同样能获得较好的效果。

生物凝胶辅助空气悬浮技术修补鼓膜失败可能的原因,除常见咽鼓管、感染未控制等原因外,有如下可能:①移植太小,术中封闭穿孔边缘不够;②较大的鼓膜穿孔,因锤骨脐部内收,鼓膜曲面加深,与移植非匹配的形态及钙化斑的存在影响移植物的长期贴附;③近边缘穿孔处移植物的多处角度卷边造成无法紧密贴附内侧面,从而空气悬浮失败,移植卷曲移位。但由于本组的病例数不多,还需要积累更多的经验并拓展应用。总的来说,对鼓膜修补术的疗效评估涉及愈合率、听力差异、手术时间、住院时间及是否微创和患者的围手术期体验,利用生物凝胶辅助空气悬浮技术的耳内镜下鼓膜修补可能给唯一听力耳手术提供新的选择,在双耳手术、不耐受全麻手术及在无法配合术后换药的儿童手术时更具优势。

参考文献:

[1] Ghanem MA, Monroy A, Alizade FS, et al. Butterfly cartilage

graft inlay tympanoplasty for large perforations[J]. *Laryngoscope*, 2006, 116(10):1813-1816.

- [2] 潘晓丹,赵守琴,赵燕玲,等.耳内镜下内衬法与夹层法鼓膜修补术的疗效观察[J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2022, 28(1):69-74.
- [3] 卢耀礼,袁靖华,张全安.脂肪组织压片修补中大型鼓膜穿孔52例临床分析[J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2022, 28(2):88-90.
- [4] 陆达锴,张祥宝,康骋,等.组织工程鼓膜的研究进展[J]. *中华耳科学杂志*, 2020, 18(4):806-809.
- [5] Notario-Pérez F, Martín-Illana A, Cazorla-Luna R, et al. Applications of chitosan in surgical and post-surgical materials[J]. *Mar Drugs*, 2022, 20(6):396.
- [6] Kim J, Kim SW, Choi SJ, et al. A healing method of tympanic membrane perforations using three-dimensional porous chitosan scaffolds[J]. *Tissue Eng Part A*, 2011, 17(21-22):2763-2772.
- [7] 陈寅生,侯春林,魏长征,等.羟甲基壳聚糖的生物相容性研究[J]. *生物骨科材料与临床研究*, 2015, 12(3):14-18.
- [8] 王武庆,王正敏.鼓膜穿孔修复机制与干细胞研究[J]. *国外医学耳鼻咽喉科学分册*, 2004, 28(3):158-160.
- [9] Koba R. Epidermal cell migration and healing of the tympanic membrane: an immunohistochemical study of cell proliferation using bromodeoxyuridine labeling[J]. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 1995, 104(3):218-225.

(收稿日期:2023-05-12)

本文引用格式:黄洁,王昊,王雅婷,等.生物凝胶辅助空气悬浮技术在耳内镜鼓膜修补术中的应用[J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2024, 30(1):89-92. DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202423150

Cite this article as: HUANG Jie, WANG Hao, WANG Yating, et al. Application of biological gel-assisted air suspension technique in tympanic membrane repair under otoscopy[J]. *Chin J Otorhinolaryngol Skull Base Surg*, 2024, 30(1):89-92. DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202423150