

DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202121375

· 耳内镜专栏 ·

# 耳内镜下利用岛状软骨-软骨膜为修补材料的 儿童 I 型鼓室成形术

马宁, 陈敏, 刘薇, 杨扬, 邵剑波, 郝津生, 刘冰, 张晓, 张杰

(国家儿童医学中心 首都医科大学附属北京儿童医院 耳鼻咽喉头颈外科 儿童耳鼻咽喉头颈外科疾病北京市重点实验室, 北京 100045)

**摘要:** **目的** 评估耳内镜下利用岛状软骨-软骨膜为修补材料儿童 I 型鼓室成形术的临床预后, 分析相关影响因素及远期疗效。**方法** 收集 2016 年 3 月—2020 年 9 月北京儿童医院耳鼻咽喉头颈外科就诊的 64 例鼓膜穿孔患儿临床资料, 患儿年龄 4~17 岁, 中位年龄 8 岁 5 个月。分析患儿年龄、性别、穿孔原因、是否合并化脓性中耳炎、鼓膜穿孔部位及大小、咽鼓管功能评分、术前及术后听力情况、手术方式等。随访 1~5 年, 采用 SPSS 22.0 统计软件, 对数据进行统计学分析。**结果** 64 例患儿共完成手术 66 侧, 解剖闭合率为 80.3%, 功能成功率为 86.36%。 $\leq 10$  岁患儿闭合率为 73.81%,  $> 10$  岁患儿闭合率为 91.67%; 合并中耳炎患儿闭合率为 74.47%, 不合并中耳炎患儿闭合率为 94.73%。**结论** 感染因素是导致儿童鼓膜穿孔的主要原因, 也与不良结局有关。耳内镜下利用岛状软骨-软骨膜为修补材料儿童 I 型鼓室成形术有较高的闭合率和功能成功率。 $\leq 10$  岁患儿及合并感染因素不易闭合。

**关键词:** 耳内镜; I 型鼓室成形术; 儿童; 预后因素; 听力

**中图分类号:** R764.9

## Endoscopic type I tympanoplasty in pediatric patients using island cartilage and perichondrium

MA Ning, CHEN Min, LIU Wei, YANG Yang, SHAO Jianbo, HAO Jinsheng, LIU Bing, ZHANG Xiao, ZHANG Jie  
(National Center for Children's Health, Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, Beijing Children's Hospital, Capital Medical University, Beijing Key Laboratory for Pediatric Diseases of Otolaryngology Head and Neck Surgery, Beijing 100045, China)

**Abstract:** **Objective** To evaluate the clinical outcome of endoscopic type I tympanoplasty in pediatric patients using island cartilage and perichondrium, and to analyze prognostic factors and long-term efficacy. **Methods** Clinical data of 64 children who underwent type I tympanoplasty for tympanic membrane perforation between March 2016 and Sept 2020 in our department were analyzed retrospectively. Their age range was from 4 years, 11 months and 2 days to 17 years, 4 months and 5 days with a median age of 8 years and 5 months. The analyzed data included patients' age and gender, combined suppurative otitis media, perforation reason and location of perforation (anterior, posterior, inferior), eustachian tube function score, pre- and post-operative hearing levels, mean air-bone gap (ABG), and surgical approach. SPSS 22.0 software was used for statistical analysis of the data. **Results** Endoscopic type I tympanoplasty was performed in 64 children (66 ears). The anatomic closure rate was 80.3% and the functional success rate was 86.36%. The closure rate of  $\leq 10$ -year-old children was 73.81%, which was lower than that of  $> 10$ -year-old children (91.67%). The closure rate of children with otitis media was 74.47%, which was lower than that of children without otitis media (94.73%). **Conclusions** Infectious factors are the main causes of perforation of eardrum in children and are also associated with adverse outcomes. Type I tympanoplasty in children using island cartilage and perichondrium as repair material under otoscope has

基金项目:北京市医院管理中心儿科学协同发展中心专项经费资助(XTYB201828);北京市医院管理中心,“登峰”人才培养计划(DFL20191201)。

第一作者简介:马宁,女,在读博士研究生,主治医师。

通信作者:张杰,Email:stzhangj@263.net

high closure rate and functional success rate. Patient's age younger than 10 and infection are factors of poor outcome.

**Keywords:** Endoscope; Tympanoplasty type I; Children; Prognostic factor; Hearing

儿童中耳疾病的外科手术治疗过程中,鼓室成形手术也是一个标准术式,但儿童鼓室成形术,尤其是 I 型鼓室成形术,其时机、使用的移植物材料和最佳的技术仍有争议。早期认为,儿童 I 型鼓室成形术的成功率低于成人,原因为儿童频繁的呼吸道感染,咽鼓管功能不良,免疫系统不成熟等。但长期的鼓膜穿孔而致的听力损失一定程度上可影响儿童语言和认知的发育,同时随着技术的进步,儿童鼓膜修补术的成功率也在提高。

儿童骨性外耳道比成人窄<sup>[1]</sup>,但其短、直的特点,使儿童患者使用耳内镜进行 I 型鼓室成形术较显微镜下更有优势,特别是对耳道前壁、以及鼓室内精细结构的观察<sup>[2]</sup>。对于鼓膜修补材料,同样具有分歧<sup>[3-5]</sup>,保证有效支撑是目前的主流观点,但目前缺少客观数据。本研究基于本中心儿童患者 I 型鼓室成形术病例,总结耳内镜下利用岛状软骨-软骨膜为修补材料进行 I 型鼓室成形术病例的临床特点,及其预后相关因素。

## 1 材料与方 法

回顾性分析 2016 年 3 月—2020 年 9 月首都医科大学附属北京儿童医院耳鼻咽喉头颈外科收治的鼓膜穿孔患儿的临床资料,本研究共纳入 64 例患儿 66 侧手术。其中男 41 例,女 23 例,年龄 4~17 岁,中位年龄 8 岁 5 个月。64 例患儿鼓膜穿孔面积比例 4.22%~83.24%。双侧鼓膜穿孔患儿 2 例。

急性或慢性化脓性中耳炎后穿孔 34 例(51.51%),鼓膜置管术后遗留鼓膜穿孔 18 例(27.27%),其中合并化脓性中耳炎 3 例。外伤(包括棉签捅伤 10 例、爆竹伤 2 例、外耳道异物 1 例、外伤 1 例)所致鼓膜穿孔 14 例(21.21%)。按术前是否合并化脓性中耳炎分为 2 组,其中合并化脓性中耳炎 47 例(71.21%)。具体见表 1。

### 1.1 入组标准

①所有患儿年龄均 < 18 岁;②干耳至少 3 个月;③鼓膜置管术后患儿拔出通气管后观察至少 1 年仍有遗留穿孔;④外伤性鼓膜穿孔患儿观察至

少 3 个月仍有穿孔;⑤听骨链完整;⑥术后随访至少 1 年;⑦排除合并有中耳胆脂瘤、胆固醇结晶、鼓室硬化、听小骨破坏、合并乳突切开或听骨链重建术等病例;⑧排除耳后入路 I 型鼓室成形术及修补材料为其他如颞肌筋膜等。

### 1.2 术前评估

1.2.1 鼻咽镜检查 了解鼻咽部情况,确定咽鼓管咽口开放情况,不伴腺样体肥大。见图 1、2。

1.2.2 耳内镜检查 ①确定鼓膜穿孔部位,根据鼓膜穿孔边缘的位置与锤骨柄的关系分为前部穿孔,后部穿孔及鼓膜下部穿孔;②确定穿孔大小,按照穿孔面积分组,基于耳内镜图像,通过开源计算机视觉库图像识别技术,对鼓膜穿孔和完整鼓膜的边缘轮廓进行检测,并利用计算机编程技术精确计算出轮廓所构造的近似多边形面积比例,即精确计算穿孔面积占完整鼓膜的比例,并将其分为 < 1/3、1/3~2/3、> 2/3 共 3 组<sup>[6]</sup>。见图 3。

1.2.3 听力检查 ≤ 6 岁患儿行小儿行为测听即定向条件反射, > 6 岁患儿行纯音测听。

1.2.4 咽鼓管功能评估 利用咽鼓管评分量表(eustachian tube score, ETS)对咽鼓管功能进行评估。将吞咽动作和 Valsalva 动作时出现喀喇音及咽鼓管测压中 3 种压力下的 R 值计分总和形成咽鼓管评分量表(eustachian tube Score, ETS)。咽鼓管功能不良的临界值为 ≤ 5<sup>[7]</sup>。

### 1.3 手术方案

所有手术均由副主任医师及以上级别医师完成。术中使用 2.7 mm 0° 耳内镜。手术方式分为 3 种:①经典 I 型鼓室成形术(56 例),即抬高皮肤-鼓膜瓣内置法修补鼓膜,手术步骤为取耳屏软骨,并制作成岛状软骨-软骨膜,厚度约 2 mm 备用,根据穿孔位置切开外耳道皮肤,分离外耳道皮肤至鼓环,翻开皮肤-鼓膜瓣,探查听骨链,鼓室内放置蛋白海绵,回复皮肤鼓膜瓣,外耳道填塞蛋白海绵及红霉素纱条;②单纯鼓膜修补术(9 例),即不翻皮肤鼓膜瓣内置法修补鼓膜;③ Butterfly 法修补鼓膜(1 例),即不翻皮肤鼓膜瓣,利用蝶形软骨修补鼓膜。见图 3。

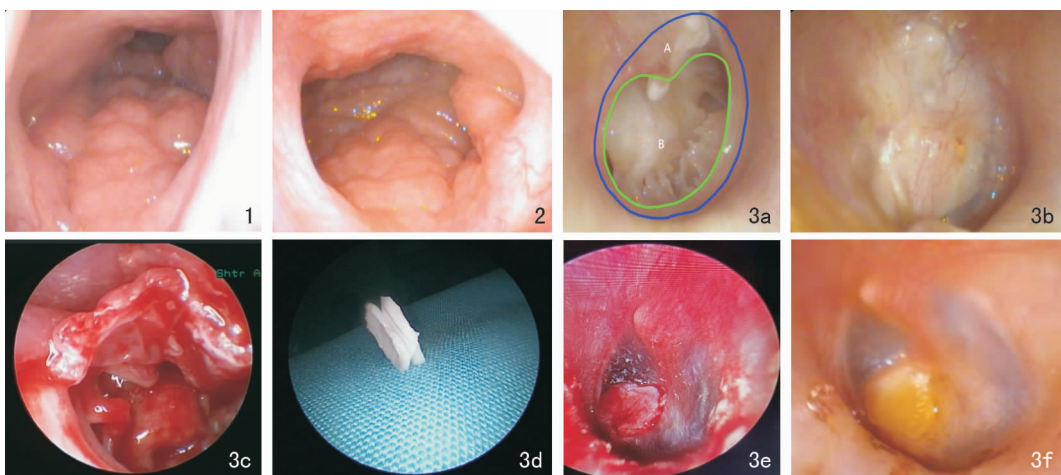


图1、2 鼻咽部及咽鼓管咽口内镜图,腺样体组织少量 图3 鼓膜穿孔比例(B/A × 100%) 3a: B/A 为 55.92% (A: 整个鼓膜面积; B: 穿孔面积); 3b: 鼓膜愈合图; 3c: 经典 I 型鼓室成形术中抬高皮肤 - 鼓膜瓣; 3d: 蝶形软骨; 3e: Butterfly 法鼓膜修补术中蝶形软骨嵌入鼓膜穿孔处; 3f: Butterfly 法鼓膜修补术后 1 个月复查

1.4 随访情况

术后 1 周随访,撤出外耳道填塞物,并拆除缝线。术后 1、6、12、24 个月定期进行随访,并记录术后并发症。根据耳内镜检查将鼓膜完整、鼓膜表面无渗出及无鼓室积液认为闭合。

患儿术后行听力学专科检查,若术后平均 ABG ≤ 20 dB 认为功能成功<sup>[8]</sup>。

1.5 统计学分析

采用 SPSS 22.0 统计学软件进行数据分析,统计方法利用配对 t 检验分析鼓膜闭合率;χ<sup>2</sup> 检验分析术前及术后平均 ABG 的差异。P < 0.05 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 解剖闭合率及影响因素

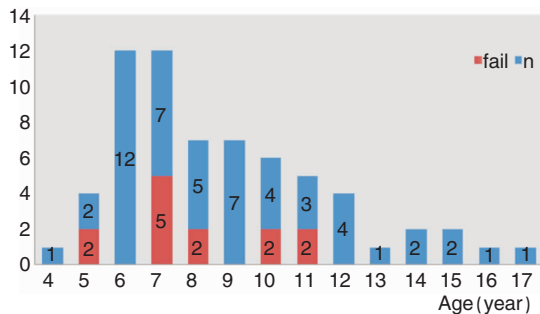
术后 6 个月随访时,66 侧手术 53 侧闭合,解剖闭合率为 80.30%。根据年龄(图 4)、是否合并中耳炎、穿孔部位、穿孔大小、咽鼓管功能及手术方式进行分组,具体数据见表 1。

2.2 功能成功情况

术前听力检查提示,13 侧听阈正常,余 53 侧为传导性耳聋。66 侧手术 57 侧功能成功,功能成功率达到 86.36%。术前平均 ABG 为 (25.14 ± 11.29) dBHL,术后平均 ABG (6.79 ± 7.43) dBHL 较术前明显减小 (t = 6.405, P = 0.000)。术后平均 PTA (18.41 ± 4.25) dBHL 较术前平均 PTA (34.17 ± 11.32) dBHL 阈值明显下降 (t = 4.065, P = 0.000)。

表 1 64 例患儿临床特点及解剖闭合率 (侧,%)

临床指标	侧数	闭合侧数	闭合率
年龄(岁)			
≤10	42	31	73.81
>10	24	22	91.67
合并中耳炎			
是	47	35	74.47
否	19	18	94.73
鼓膜部位			
前部	24	19	79.17
后部	6	5	83.33
中央	36	29	80.56
鼓膜大小			
<1/3	21	18	85.71
1/3 ~ 2/3	25	19	76.00
>2/3	20	16	80.00
咽鼓管评分量表(分)			
≤5	37	28	75.68
>5	29	25	86.21
手术方式			
经典	56	45	80.36
鼓膜修补	9	7	77.78
Butterfly	1	1	100.00



注: Fail: 未闭合例数, n: 各年龄组例数。

图 4 儿童鼓膜穿孔手术结局与年龄的关系分布图

## 2.3 远期并发症

64例患儿随访期间,43例曾诊断为急性中耳炎于医院就诊,给与保守治疗后缓解。术后1年随访发现2例患儿术侧分泌性中耳炎,修补侧鼓膜内陷,对侧耳正常;1例患儿出现胆脂瘤珠,术后1年6个月随访发现胆脂瘤珠自行脱落;1例患儿出现再次穿孔伴感染,于术后1年3个月复查时发现穿孔闭合。

术后6个月随访时闭合率为80.3%,13侧未闭合,其中2侧为术后3个月复查时合并真菌性外耳道炎,6个月复查时发现穿孔未闭合。其中4例患儿于术后1年再次行耳内镜下手术治疗,第2次手术6个月随访发现1例闭合;3例仍未闭合,此3例患儿中,2例术前及术后频繁出现呼吸道感染,平均每年7~8次,1例为支原体肺炎后出现鼓膜大穿孔,反复耳流脓,2次手术后均出现耳流脓现象。

所有患儿术后1年病情及听力水平稳定。

## 3 讨论

I型鼓室成形术有很长的历史,1640年有第1次文献记载,20世纪50年代,Wullstein发表了鼓室成形术的分类系统,根据鼓膜和听骨链状态将中耳重建分为5种类型。2012年我国中耳炎临床分类和手术分型指南<sup>[9]</sup>将鼓室成形术分为三型。I型鼓室成形术包括单纯鼓膜修补,伴正常的听骨链。尽管命名有所差异,研究者认为经典的I型鼓室成形术为抬高皮肤-鼓膜瓣进行鼓膜修补,单纯鼓膜修补不包括此步骤<sup>[10]</sup>。

1967年第一次报道了耳内镜在耳科手术的应用,随后1982年,报道利用内窥镜通过鼓膜穿孔评估中耳及听骨链情况,20世纪90年代耳内镜越来越普遍,用于多种手术,包括鼓膜成形术、听骨链重建、中耳胆脂瘤切除术、脑脊液耳漏修补术等。随着耳内镜技术的发展,耳内镜下I型鼓室成形术因其微创、美容及缩短手术时间而得到广泛应用,而研究显示耳内镜手术与耳后入路可得到相当的闭合率<sup>[11]</sup>。并且耳内镜较显微镜,视野更清晰,且可以检查鼓膜穿孔是否有上皮生长。因儿童外耳道的特点,耳内镜下I型鼓室成形术较显微镜更有优势,研究结果显示在外耳道最窄直径 $>4.5\text{ mm}$ 即可应用耳内镜进行中耳手术。一般情况下,使用 $0^\circ < 3\text{ mm}$ 内镜可得到足够的视野及操作空间<sup>[12]</sup>。

对于修补材料的选择,需根据手术入路、穿孔大

小或部位进行选择,如颞肌筋膜或耳屏软骨,其他也包括自体脂肪栓、异体移植物等。耳内镜手术更倾向于使用耳屏软骨-软骨膜修复鼓膜。软骨较厚,不易吸收和收缩,近年来,特别在儿童,软骨移植得到广泛应用。Zahnert等<sup>[13]</sup>进行了实验研究,得出 $500\text{ }\mu\text{m}$ 厚的软骨具有良好的声传递能力和力学稳定性。为了得到更好的传音功能,削薄的岛状耳屏软骨-软骨膜更多的用于儿童。

近年来,关于儿童I型鼓室成形术的研究很多,结果也有差异。这与研究纳入和排除标准差异有关。本研究所有患儿均选用耳内镜入路,且均选用耳屏软骨-软骨膜为修复材料,排除手术技术上不确定因素,研究其预后的影响因素。并且本研究不仅纳入解剖学上的成功标准,而且根据美国耳鼻咽喉头颈外科学会的指南,更严格地纳入功能学成功。我们研究显示解剖闭合率和功能成功率与其他文献<sup>[14]</sup>相似(分别为80.3%和86.36%),也与我们前期研究<sup>[6]</sup>一致。因儿童处于语言发育期,其较高的功能成功率也提示儿童I型鼓室成形术是必要的。

在评估儿童I型鼓室成形术时,年龄常被认为是一个关键的预后因素。一些作者观察到年龄越大结果越好。也有研究者认为年龄与预后无明显相关<sup>[15]</sup>。我们研究提示 $\leq 10$ 岁患儿解剖闭合率低于 $>10$ 岁患儿。我们前期研究结果<sup>[6]</sup>认为小年龄组儿童更不易闭合,且有统计学意义。故低龄儿童进行I型鼓室成形术更应该慎重。

本研究发现感染因素仍然为儿童鼓膜穿孔的主要原因,也与其不良结局有关<sup>[16]</sup>。这与儿童更易反复发作为上呼吸道感染及免疫系统不成熟有关。术前及术后积极控制感染为儿童I型鼓室成形术的关键。

本研究中有3例患儿因合并腺样体肥大,同期行腺样体伴或不伴扁桃体切除术,均得到解剖和功能成功。提示儿童I型鼓室成形术与腺样体切除手术可同期进行,减少儿童全麻手术次数,但由于样本量较少,仍需进一步观察。

## 4 结论

儿童耳内镜下利用岛状软骨-软骨膜为修补材料的I型鼓室成形术可得到较高成功率,感染因素为儿童鼓膜穿孔的主要原因,也与不良结局有关。提高患儿免疫力及积极控制感染为治疗儿童鼓膜穿孔的关键。特别是低龄儿童更应得到关注和慎重。

## 参考文献:

- [1] James AL. Endoscopic middle ear surgery in children[J]. *Otolaryngol Clin North Am*,2013,46(2):233-244.
- [2] Marchioni D, Gazzini L, De Rossi S, et al. The management of tympanic membrane perforation with endoscopic type I tympanoplasty[J]. *Otol Neurotol*,2020,41(2):214-221.
- [3] Anzola JF, Nogueira JF. Endoscopic techniques in tympanoplasty [J]. *Tolaryngol Clin North Am*,2016,49(5):1253-1264.
- [4] Tseng CC, Lai MT, Wu C, et al. Short-term subjective and objective outcomes of patients receiving endoscopic transcanal myringoplasty for repairing tympanic perforations [J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*,2018,158(2):337-342.
- [5] Kaya I, Sezgin B, Sergin D, et al. Endoscopic versus microscopic type I tympanoplasty in the same patients: a prospective randomized controlled trial [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2017, 274(9):3343-3349.
- [6] 马宁,陈敏,刘薇,等. 儿童鼓膜穿孔的临床特点及预后相关因素分析[J]. *中华耳科学杂志*,2020,18(5):861-865.
- [7] 赵然师,钟时勋. 咽鼓管功能检测及咽鼓管球囊扩张术的研究进展[J]. *中华耳科学杂志*,2020,18(1):152-157.
- [8] Committee on Hearing and Equilibrium guidelines for the evaluation of results of treatment of conductive hearing loss. American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery Foundation, Inc [J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*,1995,113(3):186-187.
- [9] 中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会耳科学组,中华耳鼻咽喉头颈外科杂志编辑委员会耳科组. 中耳炎临床分类和手术分型指南(2012)[J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*,2013,48(1):5.
- [10] Tseng CC, Lai MT, Wu C, et al. Comparison of endoscopic transcanal myringoplasty and endoscopic type I tympanoplasty in repair

ring medium-sized tympanic perforations[J]. *Auris Nasus Larynx*, 2017,44(6):672-677.

- [11] Manna S, Kaul VF, Gray ML, et al. Endoscopic versus microscopic middle ear surgery: A meta-analysis of outcomes following tympanoplasty and stapes surgery [J]. *Otol Neurotol*, 2019, 40(8):983-993.
- [12] Choi N, Noh Y, Park W, et al. Comparison of endoscopic tympanoplasty to microscopic tympanoplasty[J]. *Clin Exp Otorhinolaryngol*,2017,10(1):44-49.
- [13] Zahnert T, Hüttenbrink KB, Mürbe D, et al. Experimental investigations of the use of cartilage in tympanic membrane reconstruction[J]. *Am J Otol* 2000,21(3):322-328.
- [14] Awad OG, Hamid KA. Endoscopic type I tympanoplasty in pediatric patients using tragal cartilage [J]. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*,2015,141(6):532-538.
- [15] Schwam ZG, Cosetti MK. Endoscopic myringoplasty and type I tympanoplasty[J]. *Otolaryngol Clin North Am*,2021,54(1):75-88.
- [16] Lou Z. The evaluation of endoscopic cartilage myringoplasty to repair perforations with otomycolosis [J]. *Am J Otolaryngol*, 2020,41(4):102493.

(收稿日期:2021-10-10)

**本文引用格式:**马宁,陈敏,刘薇,等. 耳内镜下利用岛状软骨-软骨膜为修补材料的儿童I型鼓室成形术[J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*,2021,27(6):641-645. DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202121375

**Cite this article as:**MA Ning, CHEN Min, LIU Wei, et al. Endoscopic type I tympanoplasty in pediatric patients using island cartilage and perichondrium [J]. *Chin J Otorhinolaryngol Skull Base Surg*, 2021, 27(6):641-645. DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202121375