

## • 论著——临床研究 •

经外耳道耳内镜手术诊治鼓膜完整的传导性聋的疗效观察<sup>\*</sup>谭志强<sup>1</sup> 彭韬<sup>1</sup> 刘斌<sup>1</sup> 苗刚勇<sup>1</sup> 卜梅香<sup>1</sup> 周恩<sup>1</sup> 肖旭平<sup>1</sup> 凌科技<sup>1</sup>

**[摘要]** 目的:探讨经外耳道耳内镜手术诊治鼓膜完整的传导性聋的疗效。方法:回顾性分析16例鼓膜完整的传导性聋患者的临床资料,所有患者均经外耳道耳内镜手术探查。结果:16例患者经鼓室探查均明确诊断,先天性中耳畸形6例,先天性中耳胆脂瘤5例,先天性中耳胆脂瘤合并中耳畸形2例,耳硬化2例,外伤性听骨链中断1例。经外耳道耳内镜手术探查鼓室并根据术中情况行听力重建,14例(14耳)中植入PORP 7例,TORP 5例,Piston 2例,其余2例未行听力重建。术后14例患者平均气导听阈由术前的(61.7±6.5) dB HL下降到术后的(29.8±10.7) dB HL ( $P<0.01$ ),平均气骨导差由术前的(36.8±3.2) dB HL下降到术后的(10.7±6.9) dB HL ( $P<0.01$ )。1例先天性中耳胆脂瘤合并中耳畸形患者仅切除病灶,未行听力重建;1例患者听骨链畸形,镫骨底板固定,术中因无合适听骨,未行人工听小骨植入。术后无严重并发症发生。结论:经外耳道耳内镜手术适合鼓膜完整的传导性聋患者的诊治,该手术微创、并发症低,行听力重建后患者听力恢复较好。

**[关键词]** 听觉丧失,传导性;内镜外科手术;听骨链重建;并发症

doi:10.13201/j.issn.2096-7993.2020.12.004

**[中图分类号]** R764.43 **[文献标志码]** A

## Clinical application of transcanal endoscopic ear surgery in the diagnosis and treatment of conductive hearing loss with intact tympanic membrane

TAN Zhiqiang PENG Tao LIU Bin MIAO Gangyong BU Meixiang  
ZHOU En XIAO Xuping LING Keji

(Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, Hunan Provincial People's Hospital, Changsha, 410005, China)

Corresponding author: LIU Bin, E-mail: liubin760621@aliyun.com

**Abstract Objective:** To explore the clinical efficacy of transcanal endoscopic ear surgery in the diagnosis and treatment of conductive hearing loss with intact tympanic membrane. **Method:** The clinical data of 16 patients with conductive hearing loss with intact tympanic membrane were retrospectively analyzed. They were diagnosed and treated by transcanal endoscopic ear surgery. **Result:** All patients were diagnosed by exploratory tympanotomy, including 6 cases of congenital middle ear anomalies, 5 cases of congenital cholesteatoma, 2 cases of congenital middle ear anomalies with congenital cholesteatoma, 2 cases of otosclerosis, and 1 case of traumatic ossicular chain disruption. During the tympanic exploration by transcanal endoscopic ear surgery, different methods of hearing reconstruction were applied according to the intraoperative lesions. Among 14 cases(14 ears), 7 patients underwent reconstruction with partial ossicular replacement prosthesis (PORP), 5 patients had total ossicular replacement prosthesis (TORP), and 2 patients had piston. The remaining 2 patients did not undergo ossicular reconstruction. After the operation, the mean air-conductive threshold of 14 patients decreased from (61.7±6.5) dB HL to (29.8±10.7) dB HL ( $P<0.01$ ) and the mean ABG decreased from (36.8±3.2) dB HL to (10.7±6.9) dB HL ( $P<0.01$ ). 1 case of congenital middle ear anomalies with congenital cholesteatoma underwent the lesion resection without ossicular reconstruction. Due to lack of suitable Piston, 1 case of congenital middle ear anomalies with fixed stapes did not perform hearing reconstruction. No serious complications occurred after operations. **Conclusion:** Transcanal endoscopic ear surgery was suitable for the diagnosis and treatment of conductive hearing loss with intact tympanic membrane. It was minimally invasive with low complications, and the patients had a good hearing recovery after ossicular reconstruction.

**Key words** hearing loss, conductive; endoscopic surgical procedures; ossicular reconstruction; complication

<sup>\*</sup>基金项目:湖南省科技创新引导计划-临床医疗技术创新引导项目(No:2018SK50705)

<sup>1</sup>湖南省人民医院耳鼻咽喉头颈外科(长沙,410005)

通信作者:刘斌,E-mail:liubin760621@aliyun.com

鼓膜完整的传导性聋最常见的原因包括先天性中耳畸形、耳硬化、外伤性听骨链中断及先天性中耳胆脂瘤。先天性中耳畸形、外伤性听骨链中断、先天性中耳胆脂瘤通过高分辨率 CT 的确诊率分别只有 40%、50% 和 83.3%<sup>[1]</sup>。因此仅通过听力学及影像学检查不易明确鼓膜完整的传导性聋的病因,手术探查成为明确病因的唯一手段。近年来耳内镜技术在中耳的应用广泛开展,耳内镜不仅能抵近及多角度观察、视野清晰,且手术切口隐蔽美观、手术时间短、恢复快<sup>[2-3]</sup>,近年来已广泛应用于各种类型的鼓室成形术、局限的中耳胆脂瘤切除,甚至镫骨切除及听力重建等<sup>[3-5]</sup>。本研究探讨经外耳道耳内镜手术(transcanal endoscopic ear surgery, TEES)诊治鼓膜完整的传导性聋的疗效。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

收集 2018-01—2019-12 湖南省人民医院耳鼻喉头颈外科收治的资料完整的传导性聋患者 16 例,均无耳漏病史,鼓膜完整无穿孔。16 例患者中,男女各 8 例;年龄 8~61 岁,平均(20.3±12.8)岁;病程 1~48 个月,中位数为 16 个月;右耳 11 耳,左耳 5 耳;单耳传导性聋 14 例,双耳传导性聋 2 例;耳鸣 6 例;无眩晕。所有患者术前完善纯音听阈、声导抗、颞骨 CT 常规检查,均行 TEES。

### 1.2 方法

**1.2.1 听力学检查** 收集患者术前及术后 3 个月 0.5、1、2、4 kHz 4 个频率的纯音听阈(pure-tone averages, PTA)气骨导的平均值作为平均气骨导阈值,计算术前与术后 3 个月的气骨导差(air-bone gap, ABG)。10 耳声导抗鼓室导抗图为 A 型,3 耳为 As 型,3 耳为 B 型。完成听力重建患者,比较术前及术后 3 个月的听力情况,包括平均 PTA 及 ABG。

**1.2.2 手术方法** 16 例患者均采用全身麻醉,由同一名具有经验的医师完成手术。采用 4 mm 直径 0°镜完成手术,术中根据暴露范围采用 45°或 30°耳内镜。肾上腺素生理盐水(10 mL 生理盐水含 10 滴 0.1%肾上腺素)外耳道骨膜下局部浸润麻醉后,在外耳道后壁距离鼓环外侧 6 mm 做弧形切口,骨膜下分离外耳道鼓膜皮瓣,进入鼓室后,保护鼓索神经,刮匙或磨钻磨除部分盾板及外耳道后壁内侧骨质,暴露上、后鼓室,根据病变情况完成部分听小骨臚复物(partial ossicular replacement prosthesis, PORP)、全听骨臚复物(total ossicular replacement prosthesis, TORP)或 Piston 植入。术中若需取耳屏软骨,均在耳屏游离缘内侧 2 mm 做切口,取带耳屏软骨膜的复合软骨。外耳道鼓膜瓣复位后依次填塞明胶海绵、纳吸棉。

**1.2.3 术后处理** 术后静脉用抗生素治疗 2~3 d,出院后口服抗生素 1 周。术后 10~12d 清理外耳道填塞材料。

**1.2.4 随访** 随访 3~12 个月。术后 1、3 个月复查耳内镜及 PTA,胆脂瘤术后患者术后半年复查颞骨 CT 及耳内镜。

手术并发症分为严重并发症与轻微并发症,严重并发症指不可逆转的周围性面瘫、感音神经性聋;轻微并发症指一过性的味觉改变、可耐受的耳鸣、鼓膜穿孔、伤口感染、一过性眩晕等。

### 1.3 统计学处理

采用 SPSS 23.0 软件对数据进行统计学分析,所有计量数据资料符合正态分布的,以  $\bar{x} \pm s$  表示,术前术后组间数据比较采用配对 *t* 检验。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 颞骨 CT 诊断符合率

16 例患者均完成颞骨 CT 检查,其中 6 例颞骨 CT 未见明显异常;10 例中耳腔有异常,颞骨 CT 阳性符合率为 62.5%,主要表现为中耳鼓室的低密度影 6 例次,听小骨异常形态 4 例次,听小骨未见明显显示 1 例次,颞骨骨折 1 例次,有 2 例合并多项异常。

### 2.2 病因及听小骨植入情况

16 例患者经 TEES 探查均明确诊断,诊断准确率 100%。根据 Teunissen 等<sup>[6]</sup>的中耳畸形分型,术后诊断先天性中耳畸形 6 例,先天性中耳胆脂瘤 5 例,先天性中耳胆脂瘤合并中耳畸形 2 例,耳硬化 2 例,外伤性听骨链中断 1 例。14 例患者 1 期植入人工听小骨,其中植入 PORP 7 例, TORP 5 例, Piston 2 例;2 例患者未植入听小骨,待 2 期手术。见表 1。

### 2.3 术前术后听力比较

14 例听力重建患者术前 PTA 为(61.7±6.5) dB HL,术后为(29.8±10.7) dB HL,术前术后比较差异有统计学意义( $t = 10.484, P < 0.01$ );术前 ABG 为(36.8±3.2) dB HL,术后为(10.7±6.9) dB HL,术前术后比较差异有统计学意义( $t = 10.369, P < 0.01$ )。术后 ABG < 10 dB HL 者 9 例,占听力重建患者的 64.3%。

### 2.4 术后并发症

术后无感音神经性聋、周围性面瘫等严重并发症发生。2 例(12.5%)出现轻微并发症(2/16),其中 1 例患者因鼓索神经离断术后出现术侧味觉异常;1 例患者出现短暂性眩晕症状,使用地塞米松 10 mg 静脉滴注 3 d 后症状缓解,1 周后无明显眩晕症状。所有患者术后 1 个月耳内镜评估,鼓膜均无穿孔;术后 3 个月评估耳鸣状况,均无明显不可耐受的耳鸣。

表 1 传导性聋的病因及植入听骨类型

病因	术中探查	例数	植入听骨类型
先天性中耳畸形	Ⅱ型: 镫骨底板固定合并其他听骨链畸形	1 例	未植入
	Ⅲa型: 镫骨底板活动, 听骨链中断	4 例	PORP
	Ⅲb型: 镫骨底板活动, 砧骨或锤骨固定	1 例	TORP
先天性中耳胆脂瘤	镫骨上结构、砧骨长脚破坏	3 例	TORP
	砧骨长脚破坏, 镫骨上结构完好	2 例	PORP
先天性中耳胆脂瘤合并中耳畸形	砧骨发育畸形, 镫骨底板活动	1 例	TORP
	镫骨上结构、砧骨缺如, 镫骨底板活动	1 例	未植入
耳硬化	镫骨底板固定	2 例	Piston
外伤性听骨链中断	砧镫关节分离	1 例	PORP

3 典型病例报告

例 1 女, 17 岁, 因右耳听力下降 4 年于 2018 年 5 月 12 日入院。无耳鸣、眩晕、耳外伤史, 无耳聋家族史。曾在当地医院以“分泌性中耳炎”治疗。到我院就诊, 平均 AC-PTA 为 56.3 dB HL, 平均 ABG 为 33.8 dB HL, 颞骨 CT 示右耳砧骨较对侧小, 砧骨长脚未显示, 诊断为“右耳传导性聋查因”。行 TEES 探查鼓室, 术中见砧镫骨未发育完全, 去除畸形发育的砧骨及镫骨上结构, 探查镫骨底板活动, 两窗反射好, 植入 TORP(图 1)。术后 3 个月复查纯音测听, AC-PTA 为 30 dB HL, 平均 ABG

为 13 dB HL。

例 2 女, 8 岁, 因双耳听力下降 1 年于 2018 年 8 月 10 日入院。伴双耳耳鸣, 无眩晕、耳聋家族史。在外院以“分泌性中耳炎”治疗, 行腺样体消融术, 术后听力无改善。到我院就诊, 以“双耳传导性聋查因”收入院。术前平均 AC-PTA 为 61.5 dB HL, 平均 ABG 为 32.5 dB HL; 颞骨 CT 显示双耳听小骨未发育(图 2a); 耳内镜下探查(图 2b、2c), 见砧镫骨发育畸形, 砧骨长脚未见, 锤骨外固定, 镫骨底板固定。因无合适 Piston 故未植入人工听骨, 术后听力与术前无明显变化。

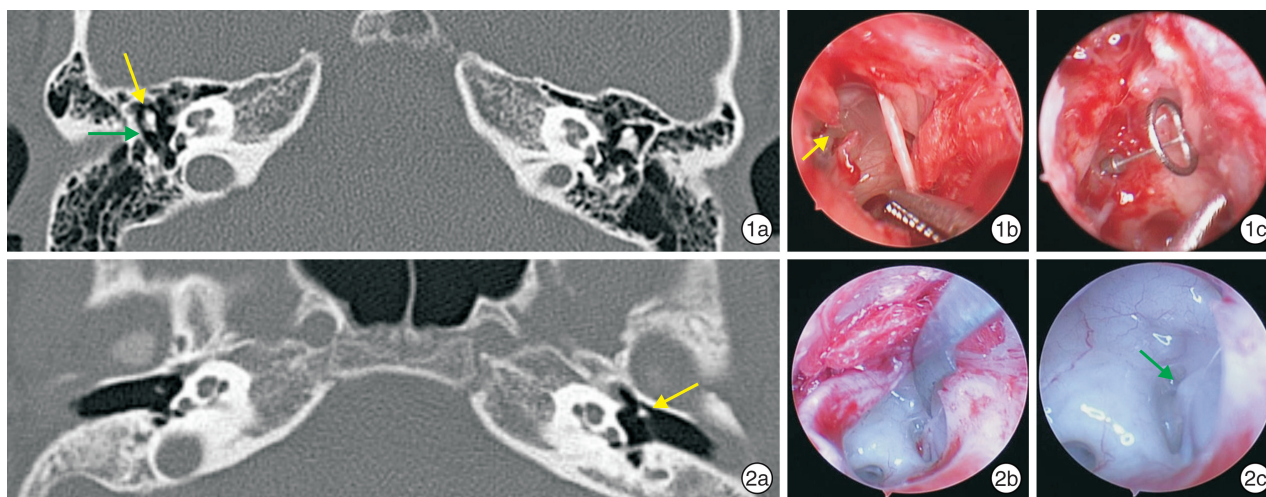


图 1 例 1 患者术前颞骨 CT 及耳内镜下鼓室探查情况 1a: 颞骨 CT 示右耳砧骨较对侧小, 砧骨长脚未显示(黄色箭头为锤骨头, 绿色箭头为先天性发育畸形的砧骨); 1b、0°耳内镜下显示发育畸形的砧骨与镫骨(黄色箭头示砧镫骨未连接); 1c: 植入 TORP; 图 2 例 2 患者术前颞骨 CT 及耳内镜下鼓室探查情况 2a: 颞骨 CT 示双耳砧骨及镫骨未见, 可见部分锤骨(白色箭头所示); 2b、0°耳内镜下砧镫骨未显示; 2c: 0°耳内镜抵近观察, 可见镫骨发育畸形(绿色箭头所示)。

4 讨论

传导性聋的常见病因是慢性化脓性中耳炎、后天性中耳胆脂瘤, 这些疾病以破坏鼓膜完整性为特征, 容易诊断。而鼓膜完整的传导性聋的诊断常具有迷惑性。本组 16 例患者首诊时 8 例存在误诊漏诊, 从发现症状到确诊的中位时间为 16 个月, 最长 48 个月。本组患者颞骨 CT 62.5% 存在异常, 最常

见的 CT 表现为中耳鼓室低密度影, 与分泌性中耳炎影像学表现类似, 结合听力学检查易误诊为分泌性中耳炎。本组 6 例误诊患者都曾以分泌性中耳炎治疗, 其中 1 例在鼓膜置管时诊断为先天性中耳胆脂瘤; 另 2 例误诊患者在外院诊断为感音神经性聋, 以突发性聋治疗。因此鼓膜完整的传导性聋仅通过病史、听力学及影像学检查易出现误诊漏诊,



唯一确诊的手段即是手术探查。

手术探查包括显微镜、耳内镜以及显微镜与耳内镜联合探查。近年来,耳内镜技术发展迅猛,关于耳内镜能否替代传统显微镜的问题常被提起。赖昌冰等(2017)将耳内镜根据难度与技术分成四类手术,认为外耳及大部分鼓室手术可在全耳内镜下完成,而鼓室、乳突及侧颅底手术多要结合显微镜。本组患者的病变主要集中在前、上、后、中鼓室,均可在 TEES 下完成,避免了耳后切口,不影响术耳美观,减少了手术创伤。通过 TEES 探查,本组 16 例患者均明确诊断,诊断准确率 100%。

本组 16 例患者的主要病因为先天性中耳畸形与先天性中耳胆脂瘤,占 81.25%(13/16)。Teunissen 等<sup>[6]</sup>将中耳畸形分成四型,Ⅰ型:单独镫骨底板固定;Ⅱ型:镫骨底板固定合并其他听骨链畸形;Ⅲ型:镫骨底板活动伴听骨链中断(Ⅲa),锤骨或砧骨固定(Ⅲb);Ⅳ型:严重的两窗畸形。本组中Ⅲ型先天性中耳畸形常见,耳内镜抵近观察及手术部位放大效果有利于术者观察中耳畸形的真正原因。Kozin 等<sup>[7]</sup>总结了 103 篇关于耳内镜处理中耳病变的相关文章,指出胆脂瘤常见的残留部位包括上鼓室前隐窝、鼓室窦、面神经隐窝。耳内镜可通过外耳道自然孔道观察到上述部位,而显微镜需要增加切口以及磨除更多骨质才能显露。Park 等<sup>[5]</sup>对 25 例年龄 17 个月~9 岁的先天性中耳胆脂瘤患儿采用 TEES,随访至少 1 年,仅 1 例复发。Ghader-sohi 等<sup>[8]</sup>采用 TEES 处理先天性与后天性中耳胆脂瘤患儿,也显示了较低的复发率(12.9%)和残留率(6.5%)。耳内镜具有良好的手术视野,避免了病变残留,减少了复发率。

此外,TEES 还可以完成各类鼓室成形术及镫骨手术,且取得了较好的听力效果<sup>[9]</sup>。听骨链重建最好的效果是钛质金属垂直于镫骨头或镫骨底板,这样能达到最佳的听力效果及不易脱位。Haidar 等<sup>[4]</sup>使用显微镜方式切除中耳胆脂瘤后,通过耳内镜观察及调整人工听骨的位置从而改善了患者术后的听力。一项关于耳内镜及显微镜效果的 Meta 分析<sup>[10]</sup>认为,TEES 与显微镜在患者术后听力受益及手术安全性方面相似。而在鼓室成形术中,TEES 手术时间更短。在镫骨手术中,TEES 损伤鼓索神经的概率较低,术后患者的疼痛感较显微镜手术要轻。本组 14 例患者行听小骨植入,术后 ABG<10 dB HL 者占 64.3%,与文献报道的显微镜听力效果相当<sup>[10]</sup>。

许多学者认为耳内镜的劣势在于单手操作及术中不易控制出血。Anschuetz 等<sup>[11]</sup>采用随机对照研究显微镜与耳内镜完成耳显微手术基本操作情况,认为耳内镜操作对周围组织的损伤明显小于显微镜。对于年轻医师来说,耳内镜技术更易掌

握,通过不断练习,单手操作不是问题。TEES 中出血主要发生于制作外耳道鼓膜皮瓣,因此制作皮瓣前肾上腺素生理盐水外耳道局部浸润对控制出血十分重要。此外,手术的有效性与安全性是技术得以推广的前提。本组 16 例患者术后无严重并发症发生,轻微并发症发生率为 12.5%,轻微并发症均能代偿或恢复,不会对患者造成长久的影响。一项意大利两个临床研究中心的回顾性分析<sup>[12]</sup>研究了 825 例耳内镜手术,统计耳内镜的术中并发症仅 4.1%,包括鼓索神经损伤及一过性周围性面瘫,早期并发症主要为伤口感染,其发生率只有 1.3%,延迟并发症包括听骨链脱出、鼓膜穿孔不愈的发生率小于 1%。张瑾等(2019)一项多中心耳内镜临床研究统计了耳内镜相关并发症,无周围性面瘫等严重并发症发生,其并发症发生率在 5%左右。本组患者无严重并发症发生,轻微并发症高与本组例数较少有关。上述研究都是基于术者丰富的耳科手术经验,因此并发症低,初学者在处理此类疾病前需循序渐进。本组 1 例患者因不能排除胆脂瘤残留可能而放弃行听力重建;另外 1 例因缺少合适的 Piston 而中止手术。

本组病例涵盖了大多数鼓膜完整的传导性聋患者的疾病类型,但是收集病例数较少,缺少对比研究,随访时间较短,这也是我们以后需要逐步完善的。

综上,耳内镜清晰的视野,能在狭窄的中耳腔中为我们处理病变提供帮助,通过听骨链重建能够改善鼓膜完整的传导性聋患者的听力。TEES 微创、并发症低,值得临床推广。不过对于初学者仍需多加练习,积累经验,警惕严重并发症的发生。

#### 参考文献

- [1] 唐朝颖,张纪帅,韩维举,等. 鼓膜完整的单耳传导性聋临床特点分析[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2016,51(5):348-354.
- [2] Ito T, Kubota T, Furukawa T, et al. Transcanal Endoscopic Ear Surgery for Congenital Middle Ear Anomalies[J]. Otol Neurotol, 2019,40(10):1299-1305.
- [3] Fernandez IJ, Villari D, Botti C, et al. Endoscopic revision stapes surgery: surgical findings and outcomes [J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2019,276(3):703-710.
- [4] Haidar H, Abu Rajab Altamimi Z, Larem A, et al. The benefit of trans-attic endoscopic control of ossicular prosthesis after cholesteatoma surgery[J]. Laryngoscope, 2019,129(12):2754-2759.
- [5] Park JH, Ahn J, Moon IJ. Transcanal Endoscopic Ear Surgery for Congenital Cholesteatoma[J]. Clin Exp Otorhinolaryngol, 2018,11(4):233-241.
- [6] Teunissen EB, Cremers WR. Classification of congenital middle ear anomalies. Report on 144 ears[J]. Ann Otol Rhinol Laryngol, 1993,102(8 Pt 1):606-612.

## 耳硬化症患者激光镫骨底板开窗术的短期疗效分析

谢立<sup>1</sup> 刘爱国<sup>1</sup> Shenoy Imrit T<sup>1</sup> 彭利艳<sup>1</sup> 周良强<sup>1</sup>

**[摘要]** 目的:评估耳硬化症患者行激光镫骨底板开窗术后的短期疗效。方法:回顾性分析21例(21耳)行激光镫骨底板开窗术的耳硬化症患者的临床资料。比较术前和术后3个月纯音测听0.5、1、2、4 kHz频率的气导(AC)、骨导(BC)阈值和气骨导差(ABG)平均值,并统计手术并发症的发生情况。结果:21耳术前和术后AC阈值分别为(58.2±12.7) dB HL和(43.0±23.1) dB HL,术后AC阈值降低15.2 dB HL( $P<0.01$ );0.5、1、2、4 kHz各频率术后AC阈值较术前均显著降低。术前术后BC阈值分别为(31.4±10.3) dB HL和(33.3±16.6) dB HL,差异无统计学意义;各频率的手术前后BC阈值差异亦无统计学意义。3耳(14.3%)术后BC阈值减低>10 dB HL,出现过度闭合。手术前后ABG平均值分别为(27.0±9.1) dB HL和(9.6±9.9) dB HL,术后ABG缩小17.4 dB HL( $P<0.01$ );各频率ABG平均值均显著缩小。14耳(66.7%)术后ABG≤10 dB HL,18耳(85.7%)术后ABG≤20 dB HL。术后2耳(9.5%)出现感音神经性听力损失;15耳(71.4%)耳鸣和3耳(14.3%)眩晕均于术后第3天缓解。结论:激光辅助下镫骨底板开窗术治疗耳硬化症安全有效,虽然术后骨导阈值稍有提高,但不影响总体听觉康复效果。

**[关键词]** 耳硬化症;激光;镫骨开窗术;治疗效果

doi:10.13201/j.issn.2096-7993.2020.12.005

**[中图分类号]** R764.32 **[文献标志码]** A

## Short-term postoperative outcome of laser-assisted stapedotomy in patients with otosclerosis

XIE Li LIU Aiguo Shenoy Imrit T PENG Liyan ZHOU Liangqiang

(Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan, 430030, China)

Corresponding author: ZHOU Liangqiang, E-mail: andqiang@163.com

**Abstract Objective:** To assess the short-term efficacy of laser-assisted stapedotomy in patients with otosclerosis. **Method:** The clinical data of twenty-one patients with otosclerosis who underwent laser-assisted stapedotomy were retrospectively analyzed. Preoperative and 3-month postoperative standardized audiometric evaluations were carried out in all patients. The occurrence of surgical complications was observed. **Result:** The mean preoperative and postoperative air conduction (AC) thresholds were (58.2±12.7) dB HL and (43.0±23.1) dB HL respectively; the postoperative AC threshold decreased by 15.2 dB HL which was statistically significant at 0.5, 1, 2, and 4 kHz ( $P<0.01$ ). The mean preoperative and postoperative bone conduction (BC) thresholds were (31.4±10.3) dB HL and (33.3±16.6) dB HL, and there was not significant difference between them as well as BC thresholds at each frequency. Overclosure >10 dB HL was occurred in 3 ears (14.3%) while sensorineural hearing loss >10 dB HL was found in 2 ears (9.5%). The mean ABG decreased by 17.4 dB HL ( $P<0.01$ ) from preoperative (27.0±9.1) dB HL to postoperative (9.6±9.9) dB HL, and the ABG at each frequency had signifi-

<sup>1</sup>华中科技大学同济医学院附属同济医院耳鼻咽喉头颈外科(武汉,430030)

通信作者:周良强,E-mail:andqiang@163.com

- [7] Kozin ED, Gulati S, Kaplan AB, et al. Systematic review of outcomes following observational and operative endoscopic middle ear surgery[J]. Laryngoscope, 2015, 125(5):1205-1214.
- [8] Ghadersohi S, Carter JM, Hoff SR. Endoscopic transcanal approach to the middle ear for management of pediatric cholesteatoma[J]. Laryngoscope, 2017, 127(11):2653-2658.
- [9] 郑永波,侯昭晖,汪照炎,等.45例鼓膜完整的传导性聋患者耳内镜下听骨链重建手术多中心回顾分析[J].中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2019,54(4):257-261.
- [10] 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.
- [11] Anschuetz L, Stricker D, Yacoub A, et al. Acquisition of basic ear surgery skills: a randomized comparison between endoscopic and microscopic techniques[J]. BMC Med Educ, 2019, 19(1):357.
- [12] Marchioni D, Rubini A, Gazzini L, et al. Complications in Endoscopic Ear Surgery[J]. Otol Neurotol, 2018, 39(8):1012-1017.

(收稿日期:2020-04-03)