

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2024.05.035

耳内镜下鼓室成形术治疗慢性化脓性中耳炎鼓膜穿孔的疗效及听力恢复的相关因素分析*

郭伟霞¹ 陈伟东² 刘 男¹ 张玉龙² 冀宏斌^{1Δ}

(1 邯郸市第一医院耳鼻喉科 河北 邯郸 056000; 2 解放军联勤保障部队第九八一医院耳鼻喉科 河北 承德 067000)

摘要 目的:探讨耳内镜下鼓室成形术(TUO)治疗慢性化脓性中耳炎鼓膜穿孔的疗效,并分析影响听力恢复的相关因素。**方法:**回顾性分析 2020 年 3 月~2022 年 3 月期间在邯郸市第一医院接受治疗的 218 例慢性化脓性中耳炎鼓膜穿孔患者的临床资料。根据手术方式的不同将患者分为 A 组(n=108,接受传统手术治疗)和 B 组(n=110,接受 TUO 治疗)。对比两组疗效、听力恢复情况和并发症发生率。收集 B 组患者的临床资料,采用多因素 Logistic 回归模型分析影响听力恢复的相关因素。**结果:**B 组的临床总有效率高于 A 组($P<0.05$)。两组术后 6 个月气骨导差、骨导听阈、气导听阈下降,且 B 组低于 A 组($P<0.05$)。两组并发症总发生率组间对比未见差异($P>0.05$)。根据听力恢复情况分为良好组(n=75)和不良组(n=35)。单因素分析结果显示,听力恢复与咽鼓管、镫骨情况、鼓室黏膜、人工听骨材料、鼓膜张肌腱、听骨链有关($P<0.05$)。多因素 Logistic 回归模型结果显示:听骨链病变、镫骨仅剩底板、咽鼓管不通畅、人工听骨材料为生物陶瓷、无鼓膜张肌腱是听力恢复的独立危险因素($P<0.05$)。**结论:**TUO 治疗慢性化脓性中耳炎鼓膜穿孔,可提高临床治疗效果,改善听力。听骨链病变、镫骨仅剩底板、咽鼓管不通、人工听骨材料为生物陶瓷、无鼓膜张肌腱为听力恢复的危险因素。

关键词:鼓室成形术;耳内镜;慢性化脓性中耳炎;鼓膜穿孔;疗效;听力恢复

中图分类号:R764.21 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2024)05-990-05

Analysis of the Efficacy of Endoscopic Tympanoplasty in the Treatment of Tympanic Membrane Perforation in Chronic Suppurative Otitis Media and the Relate Factors of Hearing Recovery*

GUO Wei-xia¹, CHEN Wei-dong², LIU Nan¹, ZHANG Yu-long², JI Hong-bin^{1Δ}

(1 Department of Otolaryngology, Handan First Hospital, Handan, Hebei, 056000, China;

2 Department of Otolaryngology, The 981st Hospital of the Joint Logistics Support Force of Chinese People's Liberation Army, Chengde, Hebei, 067000, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the efficacy of endoscopic tympanoplasty (TUO) in the treatment of tympanic membrane perforation in chronic suppurative otitis media, and analyze the relate factors affecting hearing recovery. **Methods:** 218 patients with chronic suppurative otitis media with tympanic membrane perforation who were treated in Handan First Hospital from March 2020 to March 2022 were retrospectively analyzed. Patients were divided into group A (n=108, receiving traditional surgical treatment) and group B (n=110, receiving TUO treatment) according to the different surgical methods. The efficacy, hearing recovery and complication rate were compared between two groups. The clinical data of patients in group B were collected, and the relate factors affecting hearing recovery were analyzed by multivariate Logistic regression model. **Results:** The total clinical effective rate in group B was higher than that in group A ($P<0.05$). The air-bone gap, bone conduction hearing threshold and air conduction hearing threshold in two groups decreased 6 months after operation, group B was lower than that of group A ($P<0.05$). There was no difference in the total incidence of complications between two groups ($P>0.05$). Patients were divided into good group (n=75) and poor group (n=35) according to the hearing recovery. Univariate analysis showed that, hearing recovery was related to eustachian tube, stapes, tympanic mucosa, artificial ossicular material, tensor tympani tendon and ossicular chain ($P<0.05$). The results of multivariate Logistic regression model showed that: ossicular chain lesions, stapes only remaining the bottom plate, eustachian tube obstruction, bioceramic artificial ossicular materials, and no tensor tympani tendon were the independent risk factors for hearing recovery ($P<0.05$). **Conclusion:** TUO treatment of chronic suppurative otitis media tympanic membrane perforation, which can improve the clinical treatment effect, improve hearing. Ossicular chain lesions, stapes only remaining the bottom plate, eustachian tube obstruction, bioceramic artificial ossicular materials, and no tensor tympani tendon are risk factors for hearing recovery.

* 基金项目:河北省医学科学研究计划项目(20231918)

作者简介:郭伟霞(1981-),女,硕士,主治医师,从事耳科疾病诊治工作,E-mail: guoweixiamail@163.com

Δ 通讯作者:冀宏斌(1967-),男,本科,副主任医师,从事耳科疾病诊治工作,E-mail: 16663101326@163.com

(收稿日期:2023-10-05 接受日期:2023-10-27)

Key words: Tympanoplasty; Endoscopic; Chronic suppurative otitis media; Tympanic membrane perforation; Efficacy; Hearing recovery

Chinese Library Classification(CLC): R764.21 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2024)05-990-05

前言

慢性化脓性中耳炎是一种常见的慢性感染性耳部疾病,是由细菌感染中耳乳突腔黏膜、骨膜、骨质后引起的化脓性炎症反应^[1]。鼓膜穿孔是慢性化脓性中耳炎患者的常见症状之一,可导致中耳炎反复发作,迁延不愈,引起听觉功能下降甚至丧失^[2]。现临床针对慢性化脓性中耳炎鼓膜穿孔的治疗主要以手术为主,传统手术虽可减轻患者症状,但无法彻底将病灶清除,术后易复发^[3]。随着医疗技术的进步,耳内镜下鼓室成形术(TUO)在慢性化脓性中耳炎鼓膜穿孔治疗中的应用受到了广泛关注,但有关其与传统手术的疗效优劣临床尚未达成统一共识,需进一步的数据论证^[4]。患者的听力恢复受到多方面因素的影响,而有关听力恢复的影响因素也一直未能明确。本次研究拟探讨慢性化脓性中耳炎鼓膜穿孔患者经 TUO 治疗后的效果并分析影响听力恢复的相关因素,旨在为临床治疗提供数据支持。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2020 年 3 月~2022 年 3 月期间在邯郸市第一医院接受治疗的 218 例慢性化脓性中耳炎鼓膜穿孔患者的临床资料。纳入标准:(1)符合《耳鼻咽喉·头颈外科学》^[5],查体可见鼓膜穿孔;(2)临床资料完整;(3)符合手术指征,均成功实施手术者;(4)均为单侧患病;(5)年龄 18 周岁及以上。排除标准:(1)既往有耳外科手术史的患者;(2)处于哺乳期或妊娠期;(3)中耳癌、结核性中耳炎的患者;(4)伴脏器功能(如肝、心、肾等)障碍;(5)存在手术禁忌证;(6)伴神经疾病。根据手术方式的不同将患者分为 A 组(n=108,接受传统手术治疗)和 B 组(n=110,接受 TUO 治疗)。A 组男 57 例,女 51 例;年龄 28~59 岁,平均(45.68±4.31)岁;病程 1~7 年,平均(5.13±1.36)年;患侧:左侧 60 例,右侧 48 例。B 组男 59 例,女 51 例,年龄 27~56 岁,平均(46.42±4.96)岁;病程 1~8 年,平均(5.16±1.42)年;患侧:左侧 62 例,右侧 48 例。两组患者一般资料对比未见统计学差异($P>0.05$)均衡可比。

1.2 资料收集

收集患者的人工听骨材料、年龄、镫骨情况、性别、鼓膜张肌腱、病程、咽鼓管、病变部位、鼓室黏膜、手术次数、听骨链等

临床资料。

1.3 方法

A 组患者接受传统手术治疗。取仰卧位,患耳朝上,气管插管全身麻醉,常规消毒,在耳后部位作一切口,通过显微镜将乳突及鼓室内病灶清除,行耳甲腔成形术,术后予以抗生素抗感染。B 组患者接受 TUO。取仰卧位,气管插管全身麻醉,耳部朝上,患侧耳屏皮肤,常规消毒,采用浙江优亿医疗器械股份有限公司生产的硬质耳内镜及德国 STORZ 高清显示系统进行手术。于耳内或辅以耳后做切口,然后于内镜视野下探查耳部状况,仔细清理中鼓室、鼓室入口、咽管鼓口、后鼓室、乳突、鼓室侧等多个部位,清理完成后根据探查结果进行听骨链重建。术后予以抗生素抗感染。

1.4 听力恢复判定依据^[6]及分组

骨气导间距(ABG) $>20\text{dB}$ 为听力恢复不良,ABG $\leq 20\text{dB}$ 为听力恢复正常。根据听力恢复情况将听力恢复不良的患者分为不良组,听力恢复正常的患者分为良好组。

1.5 观察指标

(1)观察两组临床疗效^[6]。显效:气导听阈降低 $\geq 20\text{dB}$,临床症状消失或大幅度改善;有效:气导听阈降低 10~19 dB,临床症状有一定改善;无效:气导听阈降低 $<10\text{dB}$,临床症状无改善。总有效率=显效率+有效率。(2)观察两组听力恢复情况。两组患者均于术前、术后 6 个月进行纯音测听实验,选择丹麦国际听力仪器公司生产的诊断型听力计(型号:AD229b),校准后在噪声 $<30\text{dB}$ 的隔音室内进行纯音听阈检查,观察并记录两组气骨导差、骨导听阈、气导听阈。(3)观察两组治疗期间并发症(耳廓麻木、切口疼痛、切口感染、血肿)发生情况。

1.6 统计学方法

采用 SPSS24.0 统计学软件进行分析。计量资料行 k-V 检验,符合正态分布并且方差齐性,以($\bar{x}\pm s$)表示,两组数据比较行 t 检验。计数资料用(n,%)表示,两组数据比较行 χ^2 检验。采用多因素 Logistic 回归分析影响听力恢复的相关因素。 $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组疗效对比

B 组的临床总有效率高于 A 组($P<0.05$),见表 1。

表 1 两组疗效对比 [例(%)]

Table 1 Comparison of efficacy between two groups [n(%)]

Groups	Excellence	Valid	Invalid	Total effective rates
Group A(n=108)	34(31.48)	55(50.93)	19(17.59)	89(82.41)
Group B(n=110)	46(41.82)	58(52.73)	6(5.45)	104(94.55)
χ^2 value				7.908
P value				0.005

2.2 两组听力恢复情况对比

两组术前气骨导差、骨导听阈、气导听阈组间对比未见统计学差异($P>0.05$)。两组术后 6 个月气骨导差、骨导听阈、气导

听阈较术前下降($P<0.05$),B 组术后 6 个月气骨导差、骨导听阈、气导听阈低于 A 组($P<0.05$),见表 2。

表 2 两组听力恢复情况对比($\bar{x}\pm s$, dB)

Table 2 Comparison of hearing recovery between two groups($\bar{x}\pm s$, dB)

Groups	Air-bone gap		Bone conduction hearing threshold		Air conduction hearing threshold	
	Before operation	6 months after operation	Before operation	6 months after operation	Before operation	6 months after operation
Group A(n=108)	25.58±2.26	20.56±2.72 ^a	27.87±4.09	23.08±4.12 ^a	46.97±4.64	33.67±4.34 ^a
Group B(n=110)	25.64±3.13	16.91±3.27 ^a	28.09±3.78	19.27±3.73 ^a	46.88±3.29	27.28±3.48 ^a
t value	-0.162	8.951	-0.413	7.160	0.165	12.004
P value	0.871	0.000	0.680	0.000	0.809	0.000

Note: Compare with same group before operation, ^a $P<0.05$.

2.3 两组并发症发生率对比

两组并发症总发生率组间对比未见差异($P>0.05$),见表 3。

2.4 听力恢复的单因素分析

110 例患者中,听力恢复正常的患者有 75 例,纳入良好

组,听力恢复不良的患者有 35 例,纳入不良组。单因素分析结果显示,听力恢复与性别、病变部位、年龄、手术次数、病程无关($P>0.05$),与鼓室黏膜、咽鼓管、鼓膜张肌腱、听骨链、镫骨情况、人工听骨材料有关($P<0.05$),见表 4。

表 3 两组并发症发生率对比 [例(%)]

Table 3 Comparison of complication rate between two groups [n(%)]

Groups	Auricle numb	Postoperative pain	Infection of incisional wound	Hematoma	Total incidence
Group A(n=108)	4(3.70)	2(1.85)	2(1.85)	3(2.78)	11(10.18)
Group B(n=110)	3(2.73)	1(0.91)	1(0.91)	1(0.91)	6(5.46)
χ^2 value					1.696
P value					0.193

2.5 多因素 Logistic 回归模型分析影响听力恢复的因素

以 TUO 治疗的患者听力是否恢复为因变量(赋值:否/是=1/0),以鼓膜张肌腱(赋值:有=0,无=1)、咽鼓管(赋值:通畅=0,不通畅=1)、鼓室黏膜(赋值:正常=0,病变=1)、镫骨情况(赋值:完整并活动=0,完整活动不佳=1,仅剩底板=2)、听骨链(赋值:无病变=0,病变=1)、人工听骨材料(赋值:钛合金=0,生物陶瓷=1)为自变量,纳入多因素 Logistic 回归模型。结果显示:听力恢复的独立危险因素包括听骨链病变、无鼓膜张肌腱、镫骨仅剩底板、人工听骨材料为生物陶瓷、咽鼓管不畅通($P<0.05$),见表 5。

3 讨论

慢性化脓性中耳炎鼓膜穿孔的致病因素主要为中耳持续性感染,致病菌侵入鼓室导致炎症产生^[7]。既往治疗慢性化脓性中耳炎鼓膜穿孔多选用药物方式,如耳内清洁、滴药等,但长期用药患者易产生耐药性,导致疗效不佳^[8]。显微镜下手术是当前主流术式,手术疗效较好,但由于显微镜光线投照路径中局部骨质或软组织遮挡的影响,为了充分暴露视野,手术通常需做耳内或耳后切口,美观效果一般,且易增加术后并发症发生风险^[9,10]。耳内镜最早出现于 1960 年代,用于中耳解剖结构的研究与中耳疾病的检查和治疗,随着技术的进展以及设备的精

进,TUO 在耳类疾病的手术中得到了广泛的应用^[11,12]。目前临床关于 TUO 在慢性化脓性中耳炎鼓膜穿孔中的疗效尚未明确,本研究就此展开分析。

本次研究结果显示,与传统的手术术式相比,TUO 治疗慢性化脓性中耳炎鼓膜穿孔,可提高临床治疗效果,改善听力,且不增加并发症发生率。提示 TUO 治疗慢性化脓性中耳炎鼓膜穿孔的疗效较好。气骨导差、骨导听阈、气导听阈是评估听力的常用指标,是指同一耳在某一特定频率的气导和骨导听阈差值,可反映患者听力水平变化^[13-15]。气骨导差、骨导听阈、气导听阈经治疗后均明显改善,提示患者听力恢复较好。TUO 具有以下多种优势:(1)耳内镜弥补了传统显微镜术野狭小易出现死角的不足,更便于观察鼓室上隐窝、咽鼓管上隐窝、下鼓室等隐蔽部位,可多角度、全方位观察同一解剖结构,有利于手术的顺利进行^[16];(2)耳内镜手术视野广,成像分辨率高,能够发现隐匿部位病变,有利于减少手术创伤,促进术后恢复^[17];(3)耳内镜暴露更充分,有助于移植物放置,有助于获得更好的手术效果,促进听力改善^[18]。

本研究多因素 Logistic 回归模型分析结果显示,影响听力恢复的独立危险因素包括镫骨仅剩底板、无鼓膜张肌腱、听骨链病变、咽鼓管不畅通、人工听骨材料为生物陶瓷。逐一分析其原因:镫骨是人耳的三个听小骨之一,位于鼓膜后面的中耳腔

表 4 听力恢复的单因素分析
Table 4 Univariate analysis of hearing recovery

Clinical factors	Good group(n=75)	Poor group(n=35)	t/χ^2 value	P value
Age(years, $\bar{x}\pm s$)	46.60 $\pm$ 4.35	46.03 $\pm$ 5.28	0.597	0.552
Gender [n(%)]	Male	39(52.00)	0.254	0.614
	Female	36(48.00)		
Course(years, $\bar{x}\pm s$)	5.14 $\pm$ 1.38	5.20 $\pm$ 1.47	-0.208	0.836
Diseased region [n(%)]	Left side	41(54.67)	0.276	0.599
	Right side	34(45.33)		
Tensor tympani tendon [n(%)]	Yes	66(88.00)	6.055	0.014
	No	9(12.00)		
Tympanic mucosa [n(%)]	Normal	42(56.00)	4.502	0.034
	Disease	33(44.00)		
Eustachian tube [n(%)]	Fluency	45(60.00)	7.795	0.005
	Unfluency	30(40.00)		
Stapes [n(%)]	Complete and active	54(72.00)	8.667	0.013
	Poor complete activity	14(18.67)		
	Only remaining the bottom plate	7(9.33)		
Ossicular chain [n(%)]	No lesions	46(61.33)	10.249	0.001
	Lesions	29(38.67)		
Artificial ossicular material [n(%)]	Titanium alloy	47(62.67)	4.963	0.026
	Bioceramic	28(37.33)		
Operation times[n(%)]	1 time	61(81.33)	0.027	0.868
	>1 time	14(18.67)		

表 5 多因素 Logistic 回归模型分析影响听力恢复的因素
Table 5 Multivariate Logistic regression model analysis of factors affecting hearing recovery

Variable	B value	SE value	Wald χ^2 value	P value	OR value	95%CI
Stapes only remaining the bottom plate	0.654	0.234	7.811	0.002	1.368	1.167~1.528
No tensor tympani tendon	0.592	0.196	9.12	0.000	1.292	1.174~1.456
Ossicular chain lesions	0.537	0.218	6.068	0.010	1.263	1.087~1.411
Eustachian tube obstruction	0.484	0.194	6.224	0.008	1.369	1.205~1.591
Bioceramic artificial ossicular materials	0.539	0.225	5.739	0.015	1.361	1.167~1.484

内,是人体内最小的骨骼。镫骨仅剩底板,会造成声音传导障碍,严重时会引起传导性耳聋^[19]。故而镫骨仅剩底板对于患者的听力恢复不利,容易造成听力恢复不良。鼓膜张肌位于鼓膜张肌管内,肌腱在匙突呈直角转向外侧,止于锤骨柄上方的内侧面。部分患者术中为彻底清除病变,防止锤骨头的上鼓室粘连需将锤骨头剪去并切除鼓膜张肌腱,当鼓膜张肌腱缺损时可致鼓膜张力下降,从而影响听力恢复^[20,21]。听骨链介于鼓膜和前庭窗之间,其功能为将鼓膜感受到的声波传入内耳。听骨链病变可引起传导性听力损伤,不利于听力的恢复^[22]。咽鼓管可通

过调节鼓室内气压保持与外界压平衡,当咽鼓管不通时可引起鼓膜内陷,进而引起听力恢复不良^[23]。目前临床上常用的人工听骨材料主要为钛合金和生物陶瓷,而人工听骨材料对于听力同样具有重要的影响,生物陶瓷在术中长度不可调试且其质硬易碎,但其价格较低,而钛合金虽价格相对更高,但具有较高的生物相容性,可塑性较强,连接稳定性更高,机体排斥作用更低,更有利于患者术后听力的恢复^[24,25]。

综上所述,TUO 治疗慢性化脓性中耳炎鼓膜穿孔,可提高临床治疗效果,改善听力,影响听力恢复的因素包括镫骨情况、

鼓膜张肌腱、听骨链、咽鼓管及人工听骨材料。临床可考虑针对上述因素干预,以改善患者的听力恢复情况。

参考文献(References)

- [1] Mittal R, Lisi CV, Gerring R, et al. Current concepts in the pathogenesis and treatment of chronic suppurative otitis media [J]. J Med Microbiol, 2015, 64(10): 1103-1116.
- [2] Schilder AG, Marom T, Bhutta MF, et al. Panel 7: Otitis Media: Treatment and Complications[J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 2017, 156(4_suppl): S88-S105.
- [3] 高梦蝶, 赵守琴. 慢性化脓性中耳炎的病因及治疗进展 [J]. 国际耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2021, 45(2): 96-99.
- [4] 席庆明. 耳内镜下鼓室成形术应用效果分析和临床体会[J]. 医学与哲学, 2018, 39(6): 54-56.
- [5] 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.
- [6] 孔维佳. 慢性化脓性中耳炎, 耳鼻咽喉头颈外科学[M]. 北京:人民卫生出版社, 2011: 126-133.
- [7] Khurshid N, Khurshid S, Khizer MA, et al. Relationship of Hearing Loss and Tympanic Membrane Perforation Characteristics in Chronic Suppurative Otitis Media Patients[J]. Cureus, 2022, 14(12): e32496.
- [8] Chong LY, Head K, Webster KE, et al. Topical versus systemic antibiotics for chronic suppurative otitis media[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2021, 2(2): CD013053.
- [9] 汪祖益, 刘及江. 耳内镜与耳显微镜下鼓膜成形术对慢性化脓性中耳炎患者听力改善率及临床疗效的影响[J]. 临床和实验医学杂志, 2019, 18(5): 534-537.
- [10] 赵存尧, 冯世斌, 徐克素, 等. 耳内镜与显微镜下 I 型鼓室成形术治疗慢性化脓性中耳炎的疗效比较及术后短期内听力恢复效果的影响因素分析[J]. 现代生物医学进展, 2022, 22(18): 3549-3553.
- [11] 任冬冬, 陈彬钧. 耳内镜外科的临床进展[J]. 中国眼耳鼻喉科杂志, 2023, 23(3): 222-226.
- [12] 韩朝, 迟放鲁. 关于耳内镜外科的一些思考[J]. 中国眼耳鼻喉科杂志, 2023, 23(3): 199-200.
- [13] Zhang Y, Wang J, Wang Y, et al. Association Between the Air-Bone Gap and Vibration of the Tympanic Membrane After Myringoplasty [J]. Ear Nose Throat J, 2021, 100(4): 241-248.
- [14] Wiatr M, Składzień J, Wiatr A, et al. Postoperative bone conduction threshold changes in patients operated on for chronic otitis media--analysis[J]. Otolaryngol Pol, 2015, 69(4): 1-6.
- [15] Huang EI, Wu YC, Chuang HM, et al. Bone-conduction threshold and air-bone gap may predict frequency-specific air-conduction threshold after tympanoplasty[J]. PLoS One, 2021, 16(3): e0248421.
- [16] 王洁, 赵真, 吴元庆, 等. 内镜与显微镜下鼓膜修补术治疗慢性化脓性中耳炎患者的疗效及安全性对比分析[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科, 2021, 28(11): 694-696, 704.
- [17] 陈晓红, 林发明, 李海同, 等. 耳内镜下鼓室成形术临床效果观察[J]. 浙江医学, 2019, 41(5): 445-448, 前插 2.
- [18] 廖天义, 周轶, 刘海森, 等. 耳内镜与显微镜下鼓室成形术手术效果的比较分析[J]. 中国内镜杂志, 2021, 27(2): 23-28.
- [19] Bartel R, Sanz JJ, Clemente I, et al. Endoscopic stapes surgery outcomes and complication rates: a systematic review [J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2021, 278(8): 2673-2679.
- [20] Moon S, Yeon EK, Son HO, et al. Transcanal Endoscopic Stapedial and Tensor Tympani Tenotomy for Middle Ear Myoclonus: A Retrospective Case Series of Surgical Outcomes [J]. Otol Neurotol, 2023, 44(5): 478-482.
- [21] 邓瑞, 方延青, 欧熊, 等. 切除鼓膜张肌肌腱的鼓室成形术远期临床疗效分析[J]. 中华耳科学杂志, 2016, 14(3): 344-348.
- [22] 郭洁, 李斐, 张杨, 等. 耳内镜在听骨链探查及重建中的应用[J]. 中国内镜杂志, 2022, 28(11): 65-70.
- [23] 李谊, 胡浩磊, 邢培梅. 耳内镜下经鼓室口行咽鼓管球囊扩张治疗伴有慢性化脓性中耳炎的延迟开放型咽鼓管功能障碍的临床研究[J]. 中国内镜杂志, 2023, 29(2): 82-88.
- [24] 郭蓓, 袁琨, 陈伟. 人工听骨链重建材料生物相容性、特性及修复喉软骨缺损的效果 [J]. 中国组织工程研究, 2016, 20(25): 3713-3719.
- [25] 郭凌云, 兰宁, 廖鹏飞, 等. 人工听骨链与自体听骨链重建对慢性中耳炎患者听力及预后的影响 [J]. 检验医学与临床, 2023, 20(7): 895-898.