

# 咽鼓管成形术进展\*

段清川 综述 潘滔 马芙蓉\*\* 审校

(北京大学第三医院耳鼻喉科, 北京 100191)

中图分类号: R764. 29

文献标识: A

文章编号: 1009 - 6604 (2014) 08 - 0755 - 04

doi: 10. 3969/j. issn. 1009 - 6604. 2014. 08. 026

咽鼓管功能障碍所造成的顽固性分泌性中耳炎是耳鼻喉科的难点之一, 目前尚缺乏可广泛使用的治疗方法。几个世纪以来, 国内外的学者试图通过各种手术方法来解决咽鼓管功能障碍, 但往往达不到预期的效果, 这可能与咽鼓管解剖位置深在隐匿、人们对于咽鼓管的解剖结构及生理功能仍缺乏深入的了解有关。随着高分辨率 CT 检查、内镜、激光及球囊等新技术广泛应用于临床, 人们对于咽鼓管解剖及功能的研究得以深入, 并随之出现一系列针对咽鼓管功能障碍的新的手术方法, 现综述如下。

## 1 咽鼓管解剖

经过 300 余年的研究<sup>[1]</sup>, 大量解剖及螺旋 CT 结果证实, 咽鼓管长约 31 ~ 38 mm, 其内侧 2/3 为软骨, 外侧 1/3 为骨性结构, 管腔峡部位于软骨部接近远端部位<sup>[2]</sup>。生理学研究表明, 咽鼓管管腔覆盖假复层纤毛柱状上皮, 纤毛摆动方向从中耳朝向鼻咽<sup>[3]</sup>。咽鼓管的主动开放依赖腭帆张肌的作用, 管的闭合依赖管壁周围组织的压力以及管软骨内弹性纤维的弹力<sup>[4]</sup>。

## 2 咽鼓管功能障碍

咽鼓管功能障碍包括机械性阻塞障碍和功能性开放障碍。机械性阻塞指咽鼓管管腔及管腔周围组织阻塞造成通气及引流功能障碍, 阻塞部位多发生于软骨部, 少数可位于骨部, 比较常见的病因包括感染、过敏所造成的黏膜肿胀以及鼻咽部肿瘤、腺样体肥大等。功能性开放障碍主要指咽鼓管主动开放障碍, 管壁顺应性改变, 咽鼓管无器质性狭窄<sup>[5]</sup>。

咽鼓管功能障碍在临床最常见的疾病为分泌性中耳炎, 临床上将经鼓膜置管 3 次或 3 次以上、病程

迁延超过 2 年的分泌性中耳炎归为顽固性分泌性中耳炎<sup>[6]</sup>。咽鼓管功能障碍是慢性化脓性中耳炎的重要病因之一<sup>[7]</sup>, 同时其对于鼓室成形术成功率亦有重要影响<sup>[8]</sup>, Yung<sup>[9]</sup>指出鼓室成形术失败与中耳通气障碍有关, 所以对于咽鼓管功能障碍病因及治疗的研究, 不仅仅对治疗顽固性分泌性中耳炎具有重要意义, 对提高鼓室成形术成功率亦具有重要意义。

## 3 早期咽鼓管功能障碍的外科治疗方法

### 3.1 咽鼓管吹张术

从 18 世纪开始, 人们就尝试应用咽鼓管吹张来治疗咽鼓管阻塞所造成的听力下降<sup>[1]</sup>, 至今, 因其无创、操作简单的特点, 咽鼓管吹张仍是临床上治疗咽鼓管功能障碍的重要方法, 并随着鼻内窥镜技术的发展, 在鼻内窥镜的指导下能清楚地看到鼻腔及鼻咽部的解剖结构, 可以更加精确地将导管置入咽鼓管, 减少了对鼻腔及鼻咽部黏膜的擦伤, 在吹张鼓膜的同时还可以进行鼓室内给药, 从而提高分泌性中耳炎的疗效<sup>[10]</sup>。但对于顽固性分泌性中耳炎, 仍存在复发率高的缺点。

### 3.2 咽鼓管探条扩张

19 世纪伊始, 耳科学家们越来越深刻认识到咽鼓管通气功能的重要性, 对于单纯咽鼓管吹张仍不能解决的咽鼓管阻塞, 尝试应用探条扩张, 这便是最早期的咽鼓管导管扩张术。至今, 在鼓室成形术中, 对于合并有咽鼓管阻塞的患者, 我国部分耳科医生将硬膜外麻醉管通过鼓室口置入咽鼓管内进行保留扩张, 对防止术后咽鼓管粘连具有一定疗效<sup>[11]</sup>。

### 3.3 腭帆张肌缩短术

腭帆张肌静止期的张力抵消了咽鼓管软骨弹力及其周围软组织的压力, 腭帆张肌无力或麻痹将导

\* 基金项目: 北京大学第三医院临床学科重点项目 (62450); 首都卫生发展基金 (2011 - 4023 - 03)

\*\* 通讯作者, E-mail: furongma@126.com

致咽鼓管开放功能不良。Misurya<sup>[12]</sup>在尸头及动物实验的基础上设计了腭帆张肌缩短术,其在翼钩两侧,用丝线或尼龙线穿绕腭帆张肌腱,从而缩短腭帆张肌,以加强腭帆张肌强度,但因手术创伤大及过度缩短腭帆张肌后易造成咽鼓管异常开放,此手术方法并未大规模应用于临床。

### 3.4 为改善咽鼓管功能所进行的相关手术

3.4.1 鼓膜切开及置管术 鼓膜切开及置管术因其疗效可靠稳定,目前仍是国内外耳鼻喉临床医生用于治疗分泌性中耳炎的重要方法,但其只是清除中耳积液、改善中耳引流和平衡气压,并没有对咽鼓管阻塞这一根源进行纠正。van Heerbeek 等<sup>[13]</sup>3 个月的观察显示,单纯鼓膜置管术并不能提高咽鼓管的通气功能,所以对于顽固性分泌性中耳炎仍无法做到根除。

3.4.2 腺样体切除术 腺样体切除术作为分泌性中耳炎的辅助性治疗一直在世界各国被广泛采用<sup>[14]</sup>。我院潘滔等<sup>[15]</sup>对 45 例患儿(82 耳)的研究显示,腺样体切除加鼓膜置管术的联合手术可显著提高儿童分泌性中耳炎治愈率。在临床解剖中,腺样体组织毗邻咽鼓管咽口,咽鼓管咽口一直为手术中的禁区,在术中应避免损伤咽鼓管咽口。

## 4 新世纪对咽鼓管成形术探索性的研究

随着对于咽鼓管功能的进一步理解,以及鼻内窥镜技术的广泛应用,人们将越来越多的新技术尝试用于治疗咽鼓管功能障碍,其中较为代表性的是激光咽鼓管成形术及球囊扩张咽鼓管成形术。

### 4.1 激光咽鼓管成形术

激光具有高能量、精准的特性,越来越多地应用于耳鼻喉医疗领域<sup>[16]</sup>,1997 年, Kujawski 和 Poe 首次将 980 nm 半导体激光应用于咽鼓管成形术,在其进行的一项前瞻性的初步研究<sup>[17]</sup>中,选取持续 5 年以上经反复鼓膜切开置管仍不能治愈的 10 例(耳)顽固性分泌性中耳炎,在鼻内镜的引导下,利用激光汽化咽鼓管后壁的黏膜、黏膜下组织及适度去除部分软骨,10 例(耳)中随访 1 年的有 5 例,其中 3 例无任何积液,而 2 例分泌性中耳炎复发再次给予鼓膜置管,10 例(耳)随访 6 个月,其中 4 例无任何积液。综合这 10 例手术,以无分泌性中耳炎复发作为标准,其在 6 个月时整体有效率为 7/10(70%),且术中及术后无并发症,其初步的研究结果表明,激光咽鼓管成形术用于治疗难治性咽鼓管功能障碍是安全和有效的,这打破了以往咽鼓管手术禁区。随后, Kujawski 及 Poe<sup>[18]</sup>扩大激光咽鼓管成形术,56 例(108 耳)患有顽固性咽鼓管功能障碍的患者进行激光咽鼓管成形术,应用 980 nm 半导体激光或 CO<sub>2</sub>

激光汽化咽鼓管后壁的黏膜、黏膜下组织及软骨,将咽鼓管进行充分扩张,通过观察有无中耳积液及术前术后鼓室阻抗图检查,结果显示,在术后 1 年有效率为 68.5%(74 耳),术后 2 年有效率为 65.2%(70 耳),均无术中并发症,但术后咽鼓管粘连 9 耳(8.3%)、鼻出血 1 耳(0.9%)。

咽鼓管功能障碍目前被公认为慢性化脓性中耳炎的致病因素之一。Caffier 等<sup>[19]</sup>于 2010 年将激光咽鼓管成形术应用于慢性化脓性中耳炎鼓膜穿孔需行鼓室成形术的患者,16 例诊断为慢性化脓性中耳炎合并咽鼓管功能障碍的患者,在行鼓室成形术 10 周前行激光咽鼓管成形术,其采用半导体光纤激光(830 nm,4 W),以咽鼓管通畅作为评价指标,术后 8 周的有效率为 62%,1 年的有效率为 66%。

为了进一步提高激光咽鼓管成形术的治疗有效率, Yañez<sup>[20]</sup>(2010)对这一手术进行了改进,前期的激光咽鼓管成形术一般为切除咽鼓管后壁的黏膜、黏膜下组织及软骨,但对于怎么切除并未深入研究, Yañez 认为腭帆张肌是咽鼓管开放中最为重要的肌肉,其附着于咽鼓管的后壁及咽口的后唇软骨上,改变软骨的弹性及张力将更易于促使腭帆张肌的作用从而开放咽鼓管。其从剥芒果的十字交叉切割法中得到灵感,将这一方法应用于激光咽鼓管成形术,其术中并非单纯切除软组织及软骨,而采用十字交叉法将咽鼓管后壁及后唇的软骨进行非穿透性的网状分割,从而改变软骨的弹性及张力,通过对 25 耳的手术观察,随访时间 3~37 个月(平均 15 个月),23 耳主观症状改善,有效率为 92%。

经过 10 余年的研究,激光咽鼓管成形术因其具有较高的有效率,越来越多的被国内外学者认知并应用于临床。但激光设备昂贵,激光的高能量对软组织的热损伤及穿透性难以把握,以及其潜在的对咽鼓管毗邻的颈内动脉管损伤,这种高手术风险使其需由具备较丰富手术经验的耳科医生来操作,在临床大规模开展中具有局限性。

### 4.2 球囊扩张咽鼓管成形术

自 2005 年以来,欧洲的科学家开发出了一种新型可广泛用于鼻窦手术的方法,即鼻窦球囊扩张术,其 1 年有效率高 于 90%<sup>[21]</sup>。Ockermann 等<sup>[22]</sup>(2010)首先将球囊扩张这一技术应用于咽鼓管,在尸头模型上,在鼻内镜引导下,将球囊置入咽鼓管咽口,深度约 2 cm,球囊压力为 10 atm,维持 2 min,术后咽鼓管的软骨部存在可见的微小裂痕,而骨部无损伤,从而验证了球囊扩张咽鼓管成形术的可行性及安全性。其后 Ockermann 等<sup>[23]</sup>将这一方法应用于临床,对 8 例(13 耳)咽鼓管功能不良应用球囊扩张咽鼓管咽口及软骨部,以咽鼓管术前、术后 1 周、

术后 2 周及术后 8 周吞咽时咽鼓管主动开放压作为客观指标,以 Valsalva 动作作为主观评价指标,其结果对比显示给予咽鼓管球囊扩张后咽鼓管功能较术前显著改善,在临床试验中也并未出现骨折等并发症。Poe 等<sup>[24]</sup> (2011) 也采用球囊扩张这一方法首先在 8 例新鲜尸头上进行尝试,其采用直径 6 mm 或 7 mm、长 17 mm 的鼻窦球囊,同样将球囊置入咽鼓管咽口,给予 12 atm 进行扩张并维持 1 min。术后解剖未发现骨部骨折,通过咽鼓管造影并应用三维 CT 对术前术后咽鼓管截面积进行对比,结果表明,给予球囊扩张后,咽鼓管截面积增大 357%,从而证实此手术方式是安全有效的。Poe 等<sup>[25]</sup> 以后的临床研究中,8 例(12 耳)患有顽固性分泌性中耳炎的患者,在全麻下行患侧耳球囊扩张咽鼓管成形术,方法同其前期的研究,术后 12 耳咽鼓管全部恢复通气功能,但 Poe 并未给出术后评估的时间。2013 年 Ockermann 及合作伙伴 Sudhoff<sup>[26]</sup> 发表了关于球囊扩张咽鼓管成形术的 2 年观察报告,患者年龄最小为 8 岁,以患者的主观症状进行 VAS 0~10 的评分,术后 2 个月 80% (167 例)患者主观症状改善,得分从 2.71 上升至 5.46,其差异具有显著性;术后随访 57 例(89 耳)1 年,87% 患者主观症状改善,得分从 2.1 上升至 6.07,其差异具有显著性;术后随访 22 耳 2 年,咽鼓管评分仍较术前具有显著差异(得分从 1.5 上升至 6.14)。Ockermann 的随访结果表明球囊扩张咽鼓管成形术具有良好的远期效果。在另一项研究中,Catalano 等<sup>[27]</sup> (2012)对 70 例(100 耳)咽鼓管功能障碍进行软骨部的球囊扩张,71% 的患者耳闷症状在 26.3 周好转,但有 1 例出现术后并发症,为皮下气肿,经保守治疗后好转。Jurkiewicz 等<sup>[28]</sup> 也小规模地将球囊扩张咽鼓管成形术应用于临床,6 周的短期临床观察同样显示此手术方法是安全有效的。McCoul 等<sup>[29]</sup> 将咽鼓管功能主观评估量表 ETDQ-7 作为术前术后的观察指标,22 例球囊扩张咽鼓管成形术后主观症状有明显改善。

咽鼓管功能是影响鼓室成形术成功率的重要因素之一,埃及学者 Abdelghany<sup>[30]</sup> 将球囊扩张咽鼓管成形术应用于合并有咽鼓管功能障碍的鼓室成形术,随机对照研究显示,术后 1 年联合球囊扩张咽鼓管成形术手术成功率为 89.2%,较单纯鼓室成形术 80% 的成功率具有显著差异,联合手术组鼓室压力为 -55 daPa,较对照组 -79 daPa 亦具有显著差异,这对临床具有巨大的启示意义。我国解放军总医院及中山大学逸仙纪念医院也对球囊扩张咽鼓管成形术进行了尝试,但目前尚未见相关文献报道。

## 5 结论

咽鼓管既是维持中耳气压的必要通道,也是鼓

室积液排向鼻咽部的通道,在分泌性中耳炎的发病中起到重要作用,也是影响鼓室成形术成功率的重要因素之一,其位置深在隐匿,且存在解剖学狭窄,是耳科难点之一。传统的咽鼓管手术方法,如咽鼓管吹张术、鼓膜切开置管术及腺样体切除术对于大多数咽鼓管功能障碍具有良好的疗效,但是对于顽固性分泌性中耳炎仍具有局限性。激光咽鼓管成形术作为一种新的术式,对于顽固性咽鼓管功能障碍具有较好的疗效,但其具有高风险性且手术操作难度较大,使其较难大规模应用于临床。球囊扩张咽鼓管成形术具有微创、易操作的特点,且具有良好的安全性及有效性,更适合大规模应用于临床,但此手术方式在国内仍处于尝试阶段,其对国人的适应证选择及有效性的评估尚需进一步的临床研究。

## 参考文献

- 1 McCoul ED, Lucente FE, Anand VK. Evolution of Eustachian tube surgery. *Laryngoscope*, 2011, 121(3): 661-666.
- 2 Sudo M, Sando I, Ikui A, et al. Narrowest (isthmus) portion of eustachian tube; a computer-aided three-dimensional reconstruction and measurement study. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 1997, 106(7 Pt 1): 583-588.
- 3 吉晓滨,柳息洪,王 磊. 咽鼓管咽口黏膜上皮的超微结构. *中华耳科学杂志*, 2007, 5(2): 164-167.
- 4 Honjo I, Okazaki N, Kumazawa T. Experimental study of the eustachian tube function with regard to its related muscles. *Acta Otolaryngol*, 1979, 87(1-2): 84-89.
- 5 Bluestone CD. Pathogenesis of otitis media: role of eustachian tube. *Pediatr Infect Dis J*, 1996, 15(4): 281-291.
- 6 龙孝斌,冯晓华,张 涛,等. 乳突轮廓化联合鼓膜置管治疗难治性分泌性中耳炎. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2011, 25(13): 590-592.
- 7 Yüçetürk AV, Unlü HH, Okumuş M, et al. The evaluation of eustachian tube function in patients with chronic otitis media. *Clin Otolaryngol Allied Sci*, 1997, 22(5): 449-452.
- 8 李皓琚,蒋代华,龚树生. 鼓室成形术的预后因素. *中国耳鼻咽喉头颈外科*, 2013, 20(11): 575-578.
- 9 Yung M. Long-term results of ossiculoplasty: reasons for surgical failure. *Otol Neurotol*, 2006, 27(1): 20-26.
- 10 杨书容. 鼻内镜下咽鼓管吹张给药治疗分泌性中耳炎. *中国内镜杂志*, 2012, 18(5): 531-532.
- 11 张官萍,吕剑霆,李仲汉,等. 咽鼓管置管术在各种鼓室成形术中的应用. *临床耳鼻咽喉科杂志*, 2001, 15(1): 15-16.
- 12 Misurya VK. Functional anatomy of tensor palati and levator palati muscles. *Arch Otolaryngol*, 1976, 102(5): 265-270.
- 13 van Heerbeek N, Ingels KJ, Snik AF, et al. Eustachian tube function in children after insertion of ventilation tubes. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2001, 110(12): 1141-1146.
- 14 Gates GA, Avery CA, Prihoda TJ, et al. Effectiveness of adenoidectomy and tympanostomy tubes in the treatment of chronic otitis media with effusion. *N Engl J Med*, 1987, 317(23): 1444-1451.

(下转第 766 页)

## (上接第 757 页)

- 15 潘 滔,马芙蓉,柯 嘉. 儿童分泌性中耳炎的外科手术干预. 中华耳科学杂志,2009,7(2):121-125.
- 16 Yan Y, Olszewski AE, Hoffman MR, et al. Use of lasers in laryngeal surgery. J Voice, 2010, 24(1):102-109.
- 17 Poe DS, Metson RB, Kujawski O. Laser eustachian tuboplasty: a preliminary report. Laryngoscope, 2003, 113(4):583-591.
- 18 Kujawski OB, Poe DS. Laser eustachian tuboplasty. Otol Neurotol, 2004, 25(1):1-8.
- 19 Caffier PP, Sedlmaier B, Haupt H, et al. Impact of laser eustachian tuboplasty on middle ear ventilation, hearing, and tinnitus in chronic tube dysfunction. Ear Hear, 2011, 32(1):132-139.
- 20 Yañez C. Cross-hatching: a novel technique for Eustachian tuboplasty. Preliminary report. Otolaryngol Head Neck Surg, 2010, 142(5):688-693.
- 21 Brown CL, Bolger WE. Safety and feasibility of balloon catheter dilation of paranasal sinus ostia: a preliminary investigation. Ann Otol Rhinol Laryngol, 2006, 115(4):293-299.
- 22 Ockermann T, Reineke U, Upile T, et al. Balloon dilation eustachian tuboplasty: a feasibility study. Otol Neurotol, 2010, 31(7):1100-1103.
- 23 Ockermann T, Reineke U, Upile T, et al. Balloon dilatation eustachian tuboplasty: a clinical study. Laryngoscope, 2010, 120(7):1411-1416.
- 24 Poe DS, Hanna BM. Balloon dilation of the cartilaginous portion of the eustachian tube: initial safety and feasibility analysis in a cadaver model. Am J Otolaryngol, 2011, 32(2):115-123.
- 25 Poe DS, Silvola J, Pyykkö I. Balloon dilation of the cartilaginous Eustachian tube. Otolaryngol Head Neck Surg, 2011, 144(4):563-569.
- 26 Sudhoff H, Schröder S, Reineke U, et al. Therapy of chronic obstructive eustachian tube dysfunction: evolution of applied therapies. HNO, 2013, 61(6):477-482.
- 27 Catalano PJ, Jonnalagadda S, Vivian MY. Balloon catheter dilatation of Eustachian tube: a preliminary study. Otol Neurotol, 2012, 33(9):1549-1552.
- 28 Jurkiewicz D, Bień D, Szczygielski K, et al. Clinical evaluation of balloon dilation Eustachian tuboplasty in the Eustachian tube dysfunction. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2013, 270(3):1157-1160.
- 29 McCoul ED, Anand VK. Eustachian tube balloon dilation surgery. Int Forum Allergy Rhinol, 2012, 2(3):191-198.
- 30 Abdelghany AM. Does balloon Eustachian tuboplasty increase the success rate in repair of subtotal tympanic membrane perforations with resistant tubal dysfunction? EJENTAS, 2013, 14(2):97-101.

(收稿日期:2014-05-07)

(修回日期:2014-05-23)

(责任编辑:王惠群)