

耳内镜下经外耳道入路颞骨段面神经走行特点的解剖学研究

石金莲¹ 万水妹¹ 林铭轩² 通讯作者

1 深圳市龙华区中心医院耳鼻咽喉科 广东 深圳 518110

2 深圳市第二人民医院耳鼻咽喉科 广东 深圳 518035

摘要:目的:探讨耳内镜下经外耳道入路颞骨段面神经全段的解剖走行特点,为临床耳科手术提供解剖学依据。方法:选取10例成人尸体20侧颞骨标本,应用耳内镜经外耳道入路进行解剖。使用0°和30°内镜系统,观察并记录面神经颞骨段的全程走行特点,包括走行方向、角度变化及与周围解剖结构的关系,且在内听道段与前庭神经、耳蜗神经的位置关系。结果:耳内镜下观察显示,内听道段面神经起自内耳门,于内听道的底部通过水平嵴之上、垂直嵴之前进入面神经管移行为迷路段;面神经自膝状神经节继续向后、略向下走行(与水平线呈20-30°角),经卵圆窗上方、外半规管下方为水平段;水平段行至锥隆起的后上方时向下转弯,移行为面神经垂直段,并向下直达茎乳孔;水平段与垂直段之间弯曲110-127°向前张开的角,此弯曲恰好位于锥隆起后上方,又称面神经锥曲段。与传统显微镜手术相比,耳内镜技术可清晰显示神经走行的立体结构及其与周围组织的空间关系。结论:耳内镜下经外耳道入路能够全面观察颞骨段面神经的解剖走行特点,为面神经减压术及其它相关耳科手术提供了新的解剖学视角,有助于降低手术并发症,提高手术安全性。

关键词:耳内镜;外耳道入路;颞骨;面神经;解剖学

在耳科手术领域,对颞骨内神经结构的精确了解是提高手术成功率和最小化术后并发症的关键因素。其中,颞骨段面神经的解剖学研究尤为重要,其直接关系到面神经功能的保护和恢复^[1]。早在1955年,D.R.Haynes等人^[2]就开始了开放性视野下对颞骨段面神经走形的研究。面神经在颞骨内的走行分为几个明确的段落:内听道段、迷路段、水平段、锥曲段以及垂直段,走行复杂。面神经损伤可能导致严重的面瘫,对患者的生活质量产生显著影响。传统颞骨解剖多采用显微镜下开放式手术入路进行观察和研究,近年来,耳内镜技术凭借其微创、广角视野和优良的深部结构显示能力,正逐步改变传统耳科手术思路。与传统显微镜相比,耳内镜能提供更宽广的视野和更清晰的解剖层次,特别是对面神经锥曲段等传统显微镜“盲区”的观察具有明显优势^[3]。然而,目前关于耳内镜下颞骨段面神经系统全段解剖走行特点的系统研究仍然有限,缺乏全面、直观的解剖学数据支持。本研究旨在通过耳内镜经外耳道入路,系统观察记录颞骨段面神经全段的解剖走行特点,包括走行方向和角度变化,为临床耳科手术提供精确的解剖学依据,降低神经损伤风险,提高手术安全性和有效性。

1 材料与方法

1.1 研究材料

10%的福尔马林溶液固定处理后的尸头10具(共20侧),未分性别,无籍贯及年龄记录,排除有过耳部手术史、颞骨骨折或其他畸形的标本,所有标本均来自正规医学捐献渠道,经伦理委员会批准使用。

1.2 研究方法

取10%的福尔马林溶液固定处理后的尸头10具(共20侧),经高分辨率CT扫描(层厚0.6mm)并三维重建评估,由两名放射科医师独立确认结构完整性。

将颞骨标本固定于专用解剖台,经外耳道入路,常规做外耳道皮瓣,向前上方挑起鼓环及鼓膜,充分暴露鼓室,依据面神经在颞骨内的解剖分段,磨钻系统逐一解剖并观察五个明确段落:内听道段、迷路段、水平段、锥曲段以及垂直段。内听道段观察重点包括面神经在内听道内的起始段走行,与耳蜗神经、前庭神经的位置关系,以及在内听道底的分布特征;迷路段观察重点是其从内听道末端至膝状神经节的走行路径,与迷路的相对位置关系;水平段观察重点为从膝状神经节向后延伸至鼓室后壁转弯处的走行路径,及其与外半规管、卵圆窗、镫骨等中耳重要标志的解剖关系;锥曲段观察重点是面神经从水平段向垂直段过渡的弯曲特征,位于镫骨肌腱、锥隆起后上方;垂直段观察重点包括从锥曲段至茎乳孔的走行路径。解剖过程特别关注膝状神经节的

形态特征和变异情况,面神经管性结构的完整性与开放程度,面神经走行的弯曲度与转折角度,以及与周围重要解剖标志的空间位置关系。

2 结果

耳内镜下颞骨面神经全段解剖走行特点见图 1。

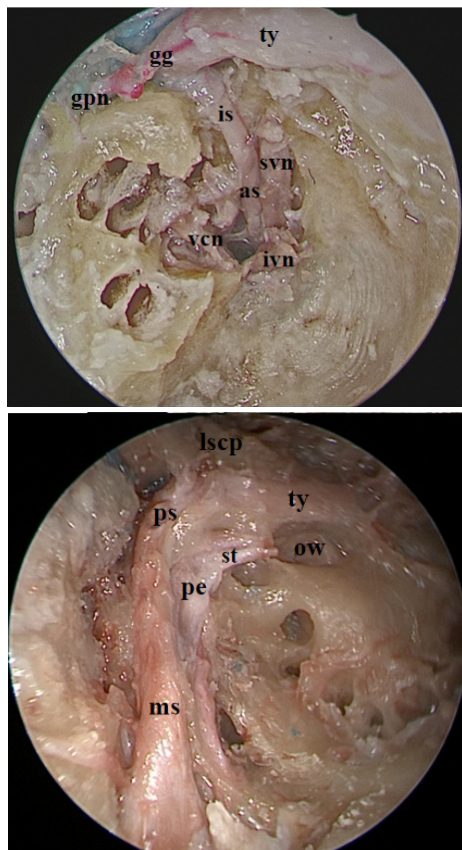


图 1 颞骨面神经全段解剖走行特点

颞骨面神经全段解剖:ty,面神经鼓室段(水平段);gg,膝神经节;gpn,岩大神经;is,面神经迷路段;as,面神经内听道段;ms,面神经乳突段(垂直段);vcn,蜗神经;ivn,前庭下神经;svn,前庭上神经;ps,锥曲段.st,镫骨肌腱;pe,锥隆起;ow,卵圆窗;lscp,外半规管隆凸。

Complete anatomy of the facial nerve in the temporal bone. ty, tympanic segment; gg, geniculate ganglion; gpn, greater petrous nerve; ls, labyrinthine segment; as, auditory segment; ms, mastoid segment vcn, cochlear nerve. ivn, inferior vestibular nerve; svn, superior vestibular nerve; ps, pyramid segment; st stapedius muscle; pe pyramidal eminence; ow, oval window; lscp, lateral semicircular canal prominence.

结果显示:

内听道段 (Auditory Segment): 通过磨除内听道外侧壁,暴露内听道,观察面神经在内听道内的起始段走行。面神经与前庭、蜗神经并行走行,位于内听道前上方。在该段,面神经呈圆柱状,走行较直,紧贴内听道骨壁。与蜗神经、前庭神经的关系密切,三者在内听道末端逐渐分离。

迷路段 (Labyrinthine Segment): 内听道末端至膝状神经节之间的部分。通过磨除内耳迷路外壁(保留耳蜗)暴露该段神经。面神经自内听道末端进入迷路段,形成膝状神经节。迷路段是面神经最短且最细的一段,长约 4mm,呈水平走行,神经走行贴近内耳骨壁。

水平段 (鼓室段, Tympanic Segment): 自膝状神经节起始,沿中耳内壁水平走行,至镫骨肌腱附近终止。该段神经穿行于面神经管内,紧贴卵圆窗上方,后上方为外半规管。走行过程中与中耳重要解剖结构关系密切,包括鼓索神经、镫骨及卵圆窗。水平段面神经管壁较薄,部分区域仅为骨质薄层覆盖,与中耳腔直接相邻,易受中耳炎或手术损伤。

锥曲段 (Pyramid Segment): 水平段末端转折处,形成面神经的第二弯曲点(锥曲)。锥曲段是面神经从水平走行转向垂直方向的关键部位,呈锐角弯曲,位于镫骨肌腱、锥隆起后上方,是面神经解剖位置的一个重要标志点,临床手术中常以此为定位基准。

垂直段 (乳突段, Mastoid Segment): 水平段行至锥隆起的后上方时向下转弯,移行为面神经垂直段,并向下直达茎乳孔。垂直段面神经管位于乳突骨质内,走行相对笔直。该段与乳突气房关系密切,神经管壁较厚,周围包绕骨质保护。在靠近茎乳孔处发出重要分支(如耳后支、腮腺内丛支等),并最终离开颞骨。

3 讨论

本研究通过耳内镜下经外耳道入路技术,系统地观察了颞骨内面神经的全段解剖走行。颞骨内面神经解剖复杂,其走行包括内听道段、迷路段、水平段、锥曲段和垂直段。耳内镜技术凭借其高分辨率和低侵入性,能够从不同角度清晰地呈现这些解剖结构的细节,为耳科手术提供了重要的指导意义。

内听道段和迷路段: 耳内镜提供的高分辨率图像使我们能够清晰地观察到面神经在内听道段的精细结

构。在传统显微镜手术中，这一部分的视野往往受限。耳内镜下观察不仅揭示了面神经与耳蜗神经、前庭神经的关系，还有助于在进行听神经瘤手术时避免对面神经的损伤^[4]。

水平段和锥曲段：面神经水平段和锥曲段是中耳手术中容易受损的区域。水平段的面神经位于鼓室后方，紧邻卵圆窗、镫骨和外半规管等重要结构；锥曲段则是面神经发生转折的区域，其解剖关系更加复杂。耳内镜技术能够提供多角度的观察视野，使外科医生能够清晰地识别面神经与周围结构的空间关系。在耳蜗植入手术中，耳内镜可以帮助医生更直观地观察到面神经和耳蜗电极的关系，从而减少神经损伤的风险^[5]。

垂直段：面神经的垂直段位于乳突内，其走行较为隐秘，传统显微镜手术往往难以完全暴露这一段神经的精确位置。在涉及面神经的垂直段手术中，如面神经减压术、外耳道癌手术或茎突相关手术，了解面神经的确切位置至关重要^[6]。耳内镜技术能够通过高清图像清晰地显示垂直段面神经的走行，从而显著降低手术中面神经损伤的风险。

微创优势：与传统的显微手术相比，耳内镜下经外耳道入路的微创特性显著减少了手术对患者的整体创伤，体现了现代耳科手术向精准化、微创化发展的趋势。首先，耳内镜技术通过经外耳道入路，无需或仅需极小

的骨质切除，避免了传统手术中可能需要的大范围暴露，减少了对正常组织的损伤。这种低侵入性的特点在患者的术后恢复中表现尤为显著，通常能够缩短住院时间、加快创口愈合，并降低术后感染、神经损伤等并发症的发生风险。此外，耳内镜具有极高的分辨率和灵活的观察视野，尤其在中耳和内耳的复杂手术中，耳内镜可以通过多角度观察清晰地呈现面神经、半规管、镫骨和耳蜗等精细结构的空间关系，从而避免误诊或误操作^[7]。更重要的是，耳内镜的微创特性和视野优势不仅提高手术的精准性，还显著降低了患者术后的不适感和并发症发生率，提升疾病的治愈率，改善患者的生活质量，社会效益显著，同时创造更多的经济价值。

教育和训练的应用：耳内镜技术的教育价值不容忽视，它为医学生和住院医师提供了一个直观的平台，通过实时视频和高清图像，更好地理解解剖结构三维关系，为临床实践打下坚实的基础。

耳内镜下经外耳道入路技术改变了我们对颞骨内面神经走行的认识，提供了一种减少手术风险、增强教育效果的创新方法。随着这一技术的进一步普及和发展，预计将在耳科手术中扮演越来越重要的角色，特别是在精细和微创手术领域。更高的手术安全性、时效性及疾病治愈率，将拥有广泛的应用前景。

参考文献：

[1] ZOURNTOU S, et al. Facial nerve: A review of the anatomical, surgical landmarks and its iatrogenic injuries [J]. Injury, 2021.

[2] HAYNES D R. The relations of the facial nerve in the temporal bone: Arnott demonstration given at the Royal College of Surgeons of England on 26th May 1954 [J]. Ann R Coll Surg Engl, 1955, 16(3): 175.

[3] IRWIN L A, et al. Endoscopic-Assisted Presigmoid Approach to the Internal Auditory Canal: A Feasibility Study [J]. Otol Neurotol, 2024.

[4] 龚慧. 经外耳道入路中耳腔及面神经的内镜解剖学研究 [D]. 广州：广州医科大学，2017.

[5] 倪玉苏, 李华伟. 垂直段及锥曲段面神经管的走行特点 [J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2010, 22: 4.

[6] 韩跃峰, 等. 颞骨内面神经垂直段的显微解剖及其临床意义 [J]. 解剖与临床, 2008, 13(4): 3.

[7] 赵鹏, 曾晓霞, 赵达鹏, 等. 耳内镜经耳道径路修复先天性内耳畸形伴脑脊液耳漏一例 [J]. 中国临床案例成果数据库, 2022, 4(1): E00252. DOI: 10.3760/cma.j.cmcr.2022.e00252.

获得“深圳市龙华区医疗卫生机构区级科研项目（项目编号：2022037，项目名称：耳内镜下经外耳道入路颞骨段面神经的解剖学研究）”资助。