

DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.201802003

· 头颈专栏 ·

内镜下经眶外下壁入路颅底手术应用解剖研究初探

李 烁¹, 胡 璟¹, 刘 飞¹, 曾 楠¹, 高春生¹, 杨 琼¹, 张小萌²

(1. 广东医学院附属深圳南山医院 耳鼻咽喉科, 广东 深圳 518052; 2. 华中科技大学同济医学院附属协和医院耳鼻咽喉科, 湖北 武汉 430022)

摘 要: **目的** 通过尸头解剖来探索经眶外下壁入路内镜手术所能达到的解剖通道、解剖标志及解剖方法等。**方法** 对5具尸头(10侧)进行内镜下经眶外下壁入路颅底手术的细分解剖,通过逐步解剖来界定该入路所能达到解剖通道、颅内外重要解剖标志、解剖边界等。**结果** 本研究界定了内镜下经眶外下壁入路颅底手术所能达到的5个通道,它们分别是三叉神经通道、破裂孔通道、海绵窦通道、岩锥及后颅窝通道、中颅窝通道,它们的边界、解剖标志、解剖通道、解剖步骤及方法都得以明确的界定。**结论** 内镜下经眶外下壁入路颅底手术可以到达旁中线颅底、中颅窝,甚至是部分侧颅底及后颅窝,而且对于上颌神经、下颌神经颅内外段的暴露能提供很好的视野。当然,这还需要进一步的解剖研究及临床实践加以完善及检验。

关 键 词: 内镜手术;眼眶;前颅窝;中颅窝;侧颅底;后颅窝
中图分类号: R323.1 **文献标识码:** A [中国耳鼻咽喉颅底外科杂志,2018,24(2):103-108]

Anatomic study of skull base surgery via endoscopic inferolateral orbital wall approach

LI Shuo¹, HU Jin¹, LIU Fei¹, ZEN Nan¹, GAO Chun-sheng¹, YANG Qiong¹, ZHANG Xiao-meng²

(1. Department of Otolaryngology, Affiliated Shenzhen Nanshan Hospital of Guangdong Medical College, Shenzhen 518052, China; 2. Department of Otolaryngology, Union Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430022, China)

Abstract: **Objective** To investigate the anatomic corridors, landmarks and dissection method of the skull base surgery via endoscopic inferolateral orbital wall approach (EILOWA) by cadaveric dissection. **Methods** 5 cadaveric heads (10 sides) were dissected. Step-by-step dissection via EILOWA was performed to identify the anatomic corridors, vital landmarks and boundaries. **Results** The study defined 5 corridors for EILOWA, including corridors through trigeminal nerve, foramen lacerum, cavernous sinus, petrous and posterior cranial fossa, and middle cranial fossa. The crucial anatomic landmarks and boundaries as well as dissection passage, step and method of each corridor were identified and analyzed. **Conclusions** EILOWA provides the surgeon with a direct route to lateral areas of the ventral skull base, and middle cranial fossa, even posterior cranial fossa and partial lateral skull base. In addition, it allows an optimal view of the intracranial and extracranial portions of the maxillary and mandibular nerves. Further anatomic and clinical studies are needed to validate this approach in surgical practice.

Key words: Endoscopy; Orbit; Anterior cranial fossa; Middle cranial fossa; Lateral skull base; Posterior cranial fossa
[Chinese Journal of Otorhinolaryngology-Skull Base Surgery,2018,24(2):103-108]

近年来,内镜经眶入路颅底手术在解剖上的研究及临床上的应用正越来越受到人们的重视,该入路可以提供几个通道到达旁中线颅底^[1-6]。相对于内镜经鼻入路颅底手术,内镜经眶入路颅底手术在颅内的暴露范围、手术径路的长度、操作空间上更有优势^[1,7]。目前内镜经眶颅底手术,细分为四个入

路,即:经眶外壁入路、经眶上壁入路、经眶下壁入路、经眶内壁入路。本研究采用眶外下壁联合入路,通过精细化的解剖操作来界定该入路所能达到解剖通道、颅内外重要解剖标志、解剖边界等。

1 材料与方法

1.1 实验材料

深圳市南山人民医院耳鼻咽喉科解剖实验室5具

作者简介:李 烁,男,博士,副主任医师。
通信作者:张小萌,Email:zhangxiaomengcn@gmail.com

由福尔马林浸泡固定的干尸头(10 边),每具尸头的动静脉系统都分别用红色和蓝色染料的硅胶进行灌注。

1.2 主要仪器

高清鼻内镜成像系统(KARL STORZ,德国),4 mm 直径、18 mm 长度的 0 度鼻内镜(KARL STORZ,德国),鼻内镜手术用器械(KARL STORZ,德国),鼻科电钻(MEDTRONIC,美国)。

1.3 解剖方法

沿着眼眶下外骨壁边缘从眶下壁中点至眶外壁中点作一皮肤切缘,暴露分离眼轮匝肌,切开眶骨膜,从眶下壁外缘中点到外眦韧带将其剥离眶底并抬起牵拉眼球,眼球的牵拉距离在 10 mm 以内^[1,8]。当眶骨膜从眶底翻入翼腭窝骨缝时,可确认该骨缝为眶下裂(IOF)。继续将眶骨膜沿眶下裂往眶外侧壁剥离,可见颧神经血管束,以此确认眶下裂的外侧终点。沿眶下裂往内侧方向可找到眶下神经血管束,保留并越过眶下神经血管束,暴露眶下裂内侧部分,继续往外上方向剥离眶骨膜直到不能剥离处,此处为眶骨膜延续为颅中窝脑膜处,即眶上裂(SOF)。在暴露好的眶骨壁即蝶骨大翼眶面上按三角形的形状开颅,三角形的下边为眶下裂,上边为眶上裂及其外侧延长线,外侧边为经过眶下裂外侧终点的垂直线(图 1)。在此区域用电钻打开蝶骨大翼,暴露后方的颅中窝,外侧的颞窝及下方的颞下窝,并以蝶骨

大翼残余的水平段作为中颅窝和颞下窝的分界,蝶骨小翼为前颅窝与中颅窝的分界(图 2)。

2 结果

内镜经眶入路可开放 5 个颅底解剖通道,分别是:三叉神经通道、破裂孔通道、海绵窦通道、岩锥及后颅窝通道、中颅窝通道,它们的边界、解剖标志、解剖通道、解剖步骤及方法都得以明确的界定。

2.1 三叉神经通道

沿蝶骨大翼残余的水平段往上下两个方向剥离骨膜,暴露上颌神经(V2)颅外段,沿着眶下神经往后追溯,暴露圆孔内侧边缘,磨开蝶骨大翼水平段骨质,去除翼外肌,牵开中颅窝硬脑膜,暴露 V2、下颌神经(V3)颅内段,辨认卵圆孔及 V3 颅内段,在卵圆孔的后外方可找到脑膜中动脉及棘孔。在 V2 和 V3 表面作一弧形骨膜切口,暴露 Meckel's cave 的硬膜外平面,沿着 V2 和 V3 的表面分离骨膜,暴露半月神经节以及后方的岩上窦,从岩上窦往眶上裂方向暴露眼神经(V1)(图 3)。

2.2 破裂孔通道

移除卵圆孔外侧的骨质,暴露咽鼓管峡部骨质,去除咽鼓管峡部骨质,暴露其上方的鼓膜张肌半管,后下方的破裂孔及颈内动脉破裂孔段(图 4)。

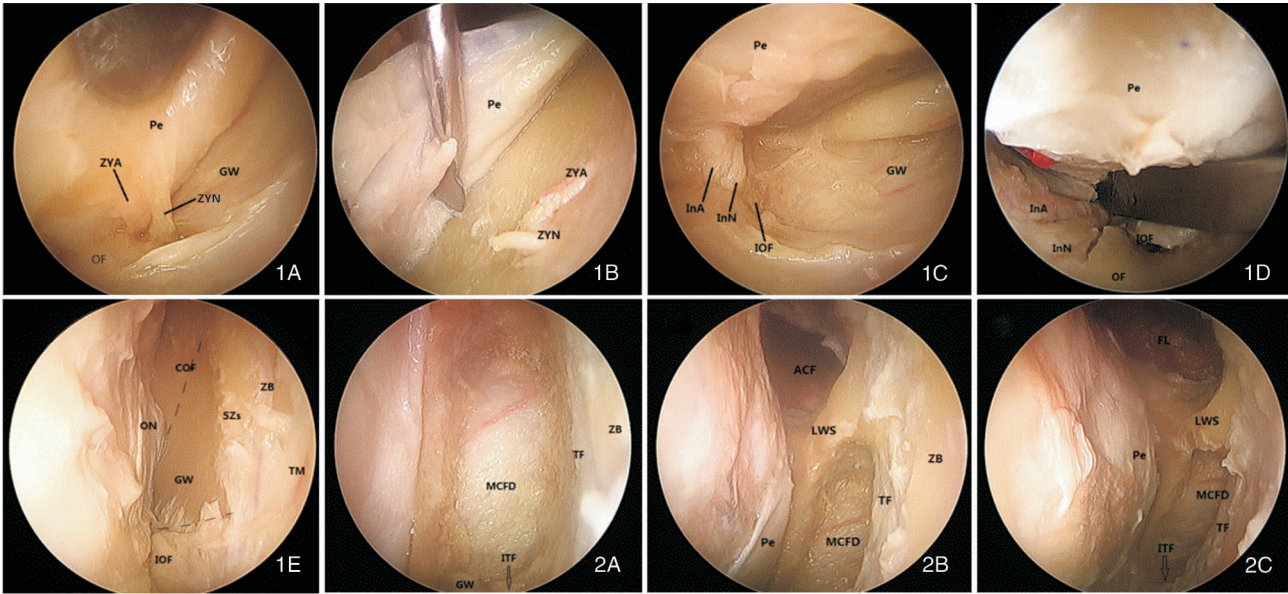


图 1 颅骨切开范围 1A:暴露颧神经血管束;1B:切断颧神经血管束;1C:暴露眶下神经血管束;1D:完全暴露眶下裂;1E:颅骨切开范围 ZYN:颧神经;ZYA:颧动脉;Pe:眶骨膜;GW:蝶骨大翼;OF:眶底;InN:眶下神经;InA:眶下动脉;IOF:眶下裂;SZs:蝶颧缝;ZB:颧骨;COF:眶颧孔;TM:颞肌 图 2 颅骨切开 2A:暴露后方的中颅窝,外侧的颞窝,下方的颞下窝;2B、C:蝶骨小翼为前颅窝与中颅窝的分界 ITF:颞下窝;TF:颞窝;MCFD:中颅窝脑膜;ACF:前颅窝;ZB:颧骨;GW:蝶骨大翼;LWS:蝶骨小翼

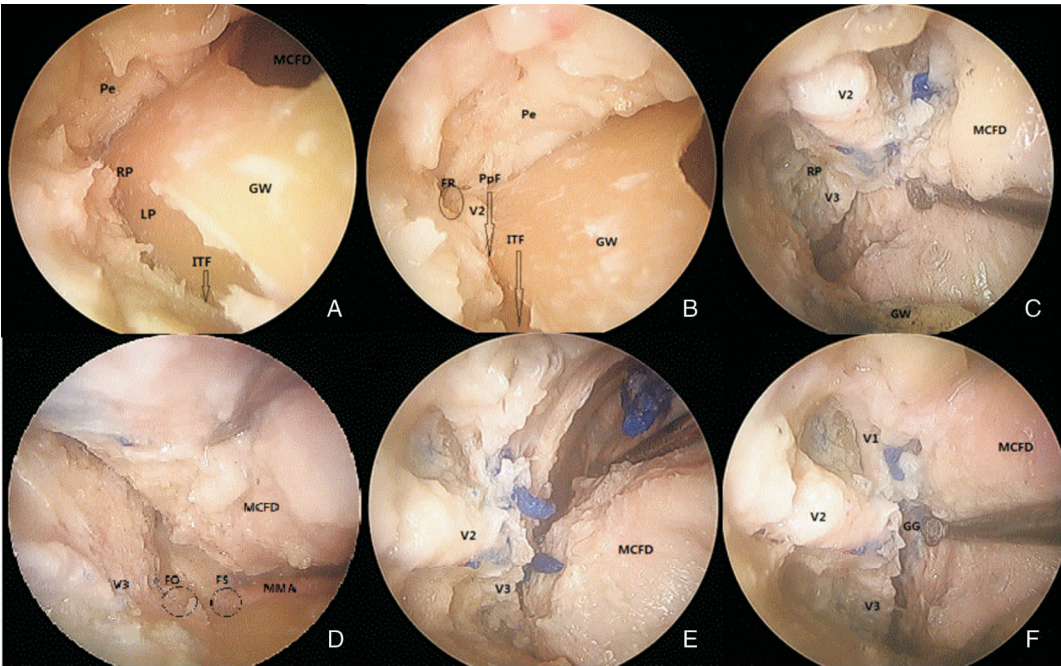


图 3 三叉神经通道 A:剥离蝶骨大翼骨膜; B:暴露 V2 颅外段; C:暴露 V2、V3 颅外段; D:V3 颅内段及卵圆孔; E:V2、V3 颅内段; F:V1、V2、V3 颅内段及半月神经节 V1:眼神经;V2:上颌神经;V3:下颌神经;RP:翼突根部;MCFD:中颅窝脑膜;LP:翼突外侧板;ITF:颞下窝;PpF:翼腭窝;GW:蝶骨大翼;ION:眶下神经;FR:圆孔;FO:卵圆孔;FS:棘孔;III:动眼神经;IV:滑车神经;V:三叉神经干;MMA:脑膜中动脉

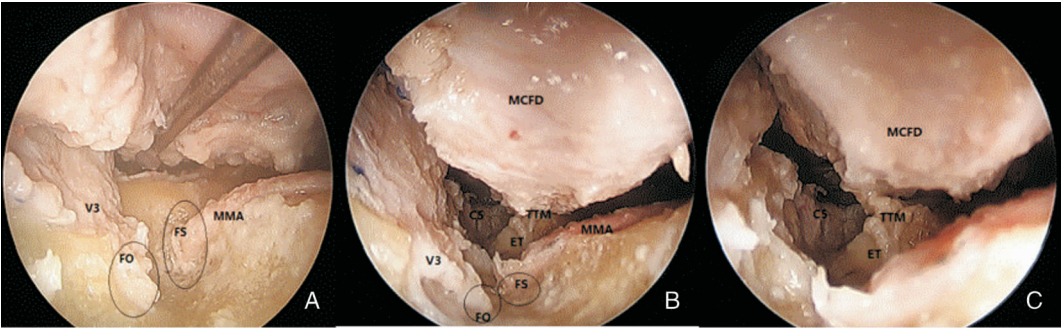


图 4 破裂孔通道 A:棘孔及卵圆孔; B:咽鼓管峡部及鼓膜张肌; C:颈内动脉破裂孔段 V3:下颌神经;MMA:脑膜中动脉; FO:卵圆孔;FS:棘孔;CS:颈内动脉破裂孔段;TTM:鼓膜张肌;ET:咽鼓管;MCFD:中颅窝脑膜

2.3 海绵窦通道

该通道的内下侧壁由 Meckel’s cave 构成,外上壁由海绵窦构成,在 V1 与 V2 之间(前中三角)进入海绵窦外侧壁,在 V1 与外展神经 VI 之间(外展下三角)可到达海绵窦的前后部分(图 5)。

2.4 岩锥及后颅窝通道

切开中颅窝硬脑膜,向 V3 外侧方向推开,显示岩骨的前、上面,在脑膜中动脉后方的骨膜下可找到岩浅大、小神经,磨除半月神经节、岩浅大神经、岩上窦、弓状隆起之间的骨质,到达后颅窝脑膜,沿着内听道方向切开脑膜,暴露后颅窝蛛网膜下腔及内听

道(图 6)。

2.5 中颅窝通道

沿眶上裂外侧缘至卵圆孔外侧缘切開中颅窝脑膜,暴露蛛网膜下腔及颞叶表面,可见颈内动脉交通段发出大脑中动脉,后交通动脉,前交通动脉,基底动脉(图 7)。

3 讨论

本研究按精细化解剖操作的方法显示,内镜下经眶外下壁入路颅底手术可以到达旁中线颅底、中

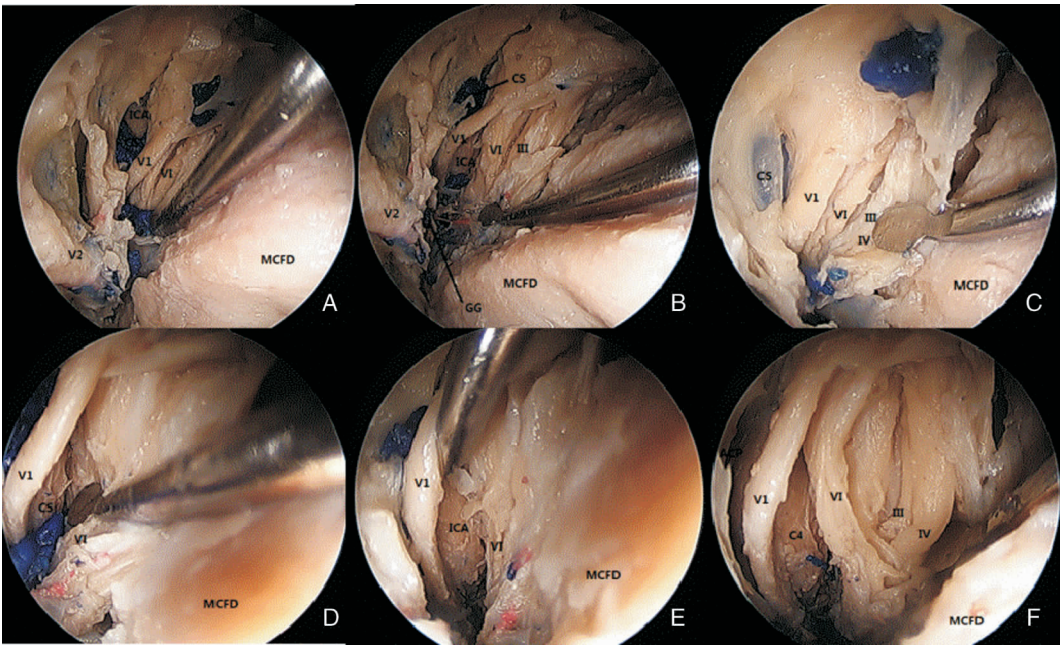


图 5 海绵窦通道 A:海绵窦前中三角; B:海绵窦前中三角与外展下三角; C:由前中三角进入海绵窦外侧壁; D、E、F:由外展下三角进入海绵窦前后部分 V1:眼神经; V2:上颌神经; III:动眼神经; VI:外展神经; CS:海绵窦; MMA:脑膜中动脉; ICA:颈内动脉; GG:半月神经节; IV:滑车神经; C4:颈内动脉海绵窦段; MCFD:中颅窝硬脑膜

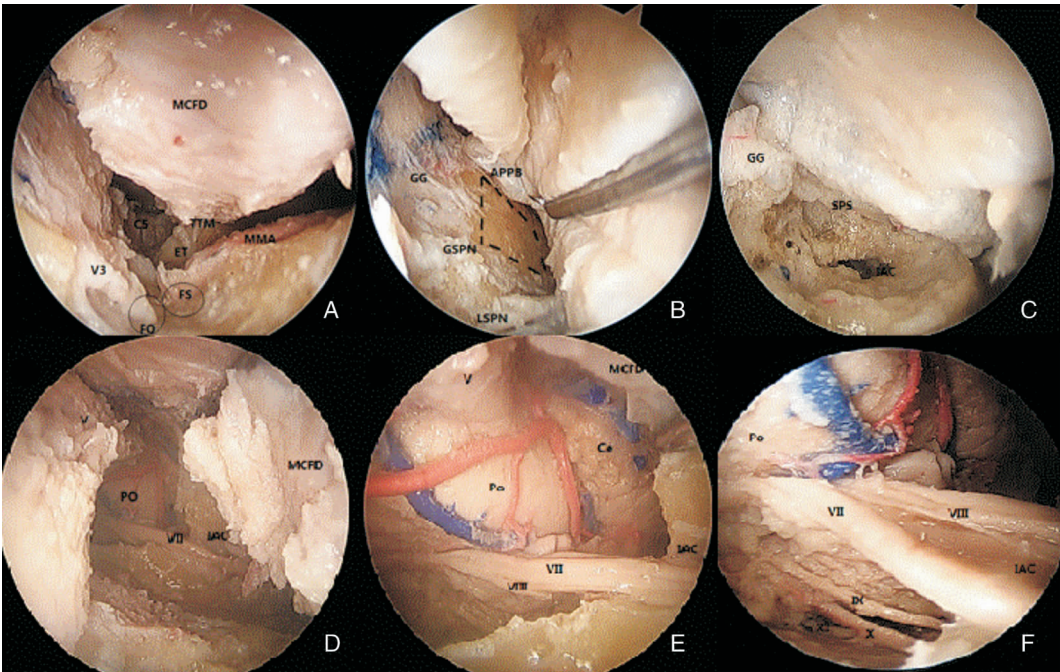


图 6 岩锥及后颅窝通道 A:咽鼓管峡部、鼓膜张肌及颈内动脉破裂孔段; B、C:岩骨骨质磨开区域; D:沿着内听道方向切开脑膜; E:桥小脑脚; F:后组脑神经及面、前庭蜗神经 V3:下颌神经; FO:卵圆孔; FS:棘孔; ET:咽鼓管; TTM:鼓膜张肌; MMA:脑膜中动脉; APPB:岩骨前骨膜; GG:半月神经节; GSPN:岩浅大神经; LSPN:岩浅小神经; 黑色点线:骨质磨开区域; SPS:岩上窦; V:三叉神经; VII:面神经; VIII:前庭蜗神经; AICA:小脑前下动脉; MCFD:颅中窝硬脑膜; Po:脑桥; Ce:小脑

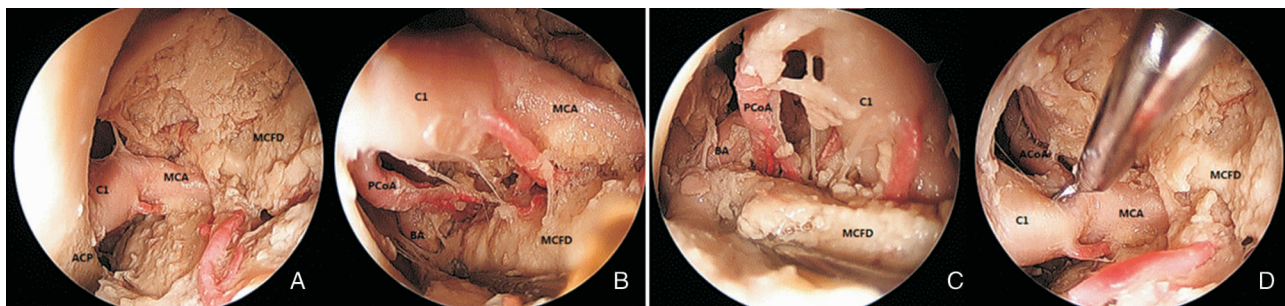


图7 中颅窝通道 A:颈内动脉交通段;B、C:颈内动脉发出大脑中动脉,后交通动脉,基底动脉;D:颈内动脉发出大脑中动脉,前交通动脉 ACP:前床突;MCFD:颅中窝脑膜;CI:颈内动脉交通段;MCA:大脑中动脉;PCoA:后交通动脉;BA:基底动脉;ACoA:前交通动脉

颅窝,甚至部分侧颅底及后颅窝,特别对于上颌神经、下颌神经颅内外段的暴露能提供很好的视野。既往关于经眶内镜颅底手术的研究大部分聚焦于如何到达某一特定颅底解剖部位的方法上^[9-11]。而本研究主要揭示了经眶外下壁入路内镜手术能开放所有颅底解剖通道以及它们的可能临床应用。

经眶内镜手术传统上可将眼眶分为4个象限入路,分别是:内象限即泪阜前入路、上象限即上睑上入路、外象限入路及下象限入路^[2]。内、上象限入路主要优势在于暴露视神经、海绵窦前部、颈内动脉海绵窦内侧部分、眶顶、额窦、前颅窝上部,但是对于中颅底的外侧部分不能很好的暴露^[2-3]。外象限入路主要优势在于暴露眼眶外侧壁深部、前颅底外侧部分、中颅底(包括颞叶及海绵窦外侧部分)及颞下窝^[2-3,10-11]。下象限入路主要用来暴露眶下结构,经常与外象限入路联合暴露眶外侧结构。在以往报道中,用外象限入路来暴露 Meckel's cave 前部结构,该通道在操作空间上较为狭窄^[11]。本研究经眶外下壁入路由于对眶下裂的解剖极大的扩大了该通道的操作空间,很好的解决了这个问题。

在目前已有的临床报道中,经眶入路颅底手术还是作为经鼻入路内镜颅底手术或显微镜开颅手术的辅助手段而不是代替方式,特别是对于一些跨区域的颅底病变,经眶入路颅底手术在优化视野及操作空间方面更有着不可比拟的优势。有学者证实^[12],内镜下经鼻-翼突入路可以很好的暴露上颌神经(V2)与外展神经之间的海绵窦以及 Meckel's cave 的内侧结构。在这点上,跟经眶外下壁入路颅底手术所能暴露的旁中线解剖区域刚好是相反的。因此,联合内镜下经鼻-翼突入路与经眶外下壁入路颅底手术可以360°的暴露半月神经节。而且,已有报道,经鼻入路内镜颅底手术可以分别处理颞下

窝、鼻咽部、岩尖的病变^[13-19]。因此,如果联合经眶外下壁入路颅底手术与经鼻入路内镜颅底手术,可以更好的暴露以上解剖靶区,特别是对于那些生长在颅底孔或蝶骨大翼的病变。扩展的经颞下入路开颅手术可以很好的处理中颅窝^[18]颞下窝^[20]的病变,但对于一些经过严格挑选的病例,如对一些不求保留较大安全切缘的病变,采用经眶外下壁入路颅底手术可以获得一个从前往后的中颅底视野及有限的颞叶操作空间。经岩骨入路及乙状窦后入路可以处理岩尖斜坡区和后颅窝的病变^[18]。这些入路可到达面听神经束及三叉神经总干的下侧面及外侧面。因此,联合经岩骨入路及乙状窦后入路可以360°的暴露面神经、听神经及从脑干到三叉神经分支的三叉神经全程。

总之,经眶外下壁入路颅底手术能为中颅底提供一个从前到后的极佳视野,特别是对于介于圆孔和棘孔之间的蝶骨大翼颅内外段的暴露更有优势。相对于其他的经眶入路颅底手术,经眶外下壁入路颅底手术保留了眶下神经血管束,并解剖眶下裂,大大提高了手术通道的器械操作空间及对颅内结构的暴露深度和宽度。在单一通道不能获得很好的视野和操作空间时,经眶外下壁入路颅底手术有可能成为经鼻入路内镜颅底手术或侧方入路中颅底手术的一种补充手段。联用经眶外下壁入路颅底手术后,也使得多手多通道的颅底手术成为可能。而且,在一些严格挑选的病例中(如良性肿瘤的切除、肿物活检、脑脊液漏修补),经眶外下壁入路颅底手术也有可能成为单一的手术方法。当然,这些还需要进一步的解剖研究及临床实践加以完善及检验。

尽管本研究通过精细化的解剖操作界定了经眶外下壁入路颅底手术所能达到解剖通道、颅内外重要解剖标志、解剖边界等,但由于固定干尸脑组织

萎缩、组织弹性韧度的下降等方面的限制,还是存在着一定的局限性。临床上,动静脉血管的充盈及血液流动不同于尸头灌注血管,将大大阻碍我们对解剖标志特别是深部、狭窄部位解剖标志的判定。另外,由于尸头脑组织的萎缩且没有搏动感,可能会使我们过估在研究中所获得解剖通道的操作性。

参考文献:

- [1] Balakrishnan K, Moe KS. Applications and outcomes of orbital and transorbital endoscopic surgery[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2011,144(5):815-820.
- [2] Moe KS, Bergeron CM, Ellenbogen RG. Transorbital neuroendoscopic surgery[J]. *Neurosurgery*,2010,67(6):16-28.
- [3] Dallan I, Castelnovo P, Locatelli D, et al. Multiportal combined transorbital transnasal endoscopic approach for the management of selected skull base lesions: preliminary experience[J]. *World Neurosurg*, 2015,84(1):97-107.
- [4] Dallan I, Locatelli D, Turri-zanoni M, et al. Transorbital endoscopic assisted resection of a superior orbital fissure cavernous haemangioma; a technical case report[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2015,272(12):3851-3856.
- [5] Lim JH, Sardesai MG, Ferreira M, et al. Transorbital neuroendoscopic management of sinogenic complications involving the frontal sinus, orbit, and anterior cranial fossa[J]. *Neurol Surg B Skull Base*, 2012,73(6):394-400.
- [6] Koutourosiou M, Gardener PA, Stefkö ST, et al. Combined endoscopic endonasal transorbital approach with transconjunctival-medial orbitotomy for excisional biopsy of the optic nerve: technical note[J]. *Neurol Surg Rep*, 2012,73(1):52-56.
- [7] Ramakrishna R, Kim LI, Bly RA, et al. Transorbital neuroendoscopic surgery for the treatment of skull base lesions[J]. *Clin Neurosci*, 2016,24(2):99-104.
- [8] Altay T, Patel BC, Couldwell WT, et al. Lateral orbital wall approach to the cavernous sinus[J]. *J Neurosurg*, 2012,116(4):755-763.
- [9] Al Qahtani A, Padoan G, Segnini G, et al. Transorbital transnasal endoscopic combined approach to the anterior and middle skull base: a laboratory investigation[J]. *Acta Otorhinolaryngol Ital*, 2015,35(3):173-179.
- [10] Chen HI, Bohman LE, Loevner LA, et al. Transorbital endoscopic amygdalohippocampectomy: a feasibility investigation[J]. *J Neurosurg*, 2014,120(6):1428-1436.
- [11] Bly RA, Ramakrishna R, Ferreira M, et al. Lateral transorbital neuroendoscopic approach to the lateral cavernous sinus[J]. *Neurol Surg B Skull Base*, 2014,75(1):11-17.
- [12] Kassam AB, Prevedello DM, Carrau RL, et al. The front door to meckel's cave: an anteromedial corridor via expanded endoscopic endonasal approach-technical considerations and clinical series[J]. *Neurosurgery*, 2009,64(3 Suppl):71-83.
- [13] Theodosopoulos PV, Guthikonda B, Brescia A, et al. Endoscopic approach to the infratemporal fossa: anatomic study[J]. *Neurosurgery*, 2010,66(1):196-203.
- [14] Hoestetter CP, Singh A, Anand VK, et al. The endoscopic, endonasal, transmaxillary transpterygoid approach to the pterygopalatine fossa, infratemporal fossa, petrous apex, and the Meckel cave[J]. *J Neurosurg*, 2010,113(5):967-974.
- [15] Hosseini SM, Razfar A, Carrau RL, et al. Endonasal transpterygoid approach to the infratemporal fossa: correlation of endoscopic and multiplanar CT anatomy[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2012,34(3):313-320.
- [16] Battaglia P, Turri-zanoni M, Dallan I, et al. Endoscopic endonasal transpterygoid transmaxillary approach to the infratemporal and upper parapharyngeal tumors[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2014,150(4):696-702.
- [17] Castelnovo P, Nicolai P, Turri-zanoni M, et al. Endoscopic endonasal nasopharyngectomy in selected cancers[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2013,149(3):424-430.
- [18] Komatsu F, Komatsu M, Di Ieva A, et al. Endoscopic approaches to the trigeminal nerve and clinical consideration for trigeminal schwannomas: a cadaveric study[J]. *J Neurosurg*, 2012,117(4):690-696.
- [19] Lund VJ, Stammberger H, Nicolai P, et al. European position paper endoscopic Techniques in the management of tumours of the nose, paranasal sinus and skull base[J]. *Rhinol Suppl*, 2016,22(1):1-143.
- [20] Youssef S, Kim EY, Aziz KM, et al. The subtemporal interdural approach to dumbbell-shaped trigeminal schwannomas: cadaveric prosection[J]. *Neurosurgery*, 2006,59(4 Suppl 2):270-278.

(收稿日期:2017-12-28)