

## 颅底应用解剖的研究进展

刘 军<sup>1</sup>, 王克强<sup>2</sup>

(1. 山东威海市立医院神经外科, 山东 威海 264200; 2. 上海医科大学解剖教研室, 上海 200032)

**【摘要】** 熟悉颅底区域的解剖特点, 是开展颅底外科手术的基础。为了避免颞骨内的面神经、颈内动脉、内耳结构的损伤, 可利用颞骨表面的标志判断颞骨内有关结构的位置。根据斜坡区的解剖特点, 进入斜坡区的颅底手术入路归纳为三类: 前方入路、侧方入路、后方入路。这些手术入路有各自的优缺点, 适合不同肿瘤的手术治疗。

**【关键词】** 胰腺 A 细胞; 胆碱能神经; 运动终板; 电镜

**【中图分类号】** Q189 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1006-2947(2002)01-0084-04

颅底是脑神经、脑血管、脑干出入颅腔的部位。因该部位解剖关系复杂, 位置深, 一直是神经外科、耳鼻喉科的手术禁区<sup>[1-3]</sup>。近二十年来, 随着影像医学和显微外科技术的发展, 颅底外科治疗也取得了很大进步, 相应地该区域的应用解剖研究也成为临床应用解剖研究的热点课题之一<sup>[2,4]</sup>。本文重点综述近年来颅底应用解剖的研究进展。

### 1 颞骨岩部的表面解剖标志和内部结构定位的显微解剖研究

颞骨分为岩部 (petrous bone, PB) 乳突部、鼓部和鳞部, 岩部和乳突部位于侧颅底, 形成颅中窝的后界和颅后窝的前界, 内含有面神经管和面神经骨内段、内耳、颈内动脉岩段、颈静脉球、内耳道及其内容物。PB 位于海绵窦 (cavernous sinus, CS) 的外侧、斜坡脑干腹侧区的前外侧, 从侧方进入 CS、岩尖、颈静脉孔区、斜坡脑干腹侧面的手术入路均经过岩骨表面或穿过岩骨<sup>[1,5]</sup>。为 PB 和斜坡区手术的需要, PB 的临床应用解剖研究主要集中在表面解剖标志和内部结构定位研究, 以及探索新的颅底手术入路。

在 CS、岩尖、斜坡脑干腹侧区的肿瘤、血管瘤的手术治疗中, 经颞骨岩部的颅底手术入路是经常选用的。1961年, House 首先描述了用颅中窝手术入路切除内耳道听神经瘤、探查面神经迷路段以及暴露岩内颈内动脉, 该入路的优点是不损伤耳蜗、半规管等内耳结构<sup>[6]</sup>。Kawase 采用了扩大的中颅窝入路, 他磨除弓状隆起和三叉神经节压迹之间, 下到内耳道、岩内 ICA 的 PB 表面骨质, 留下了三叉神经节下面的岩尖骨质和 ICA 外上侧的骨质, 在岩

尖形成了一个大约 10×5 mm 的骨窗, 因此, 该入路可以暴露岩斜区脑膜瘤、基底动脉中段的动脉瘤<sup>[7]</sup>。为了减少岩尖骨质磨除时对岩内结构的损伤, Sekhar 和 Harsh 设计了颞下经 CS 前岩部手术入路, 他们采用颅中窝硬脑膜内磨除岩尖骨质, 磨除的骨质包括耳蜗前上和岩内 ICA 水平段上内侧的骨质, 在岩尖同样形成了一个 15×5 mm 的骨窗, 该入路特别适用于斜坡中上的脑膜瘤并向 CS 延伸的病变及基底动脉分叉处的动脉瘤<sup>[8]</sup>。以上几种手术入路因岩尖磨除范围有限, 对于斜坡脑干腹侧区的中下部肿瘤暴露不充分。Sen 提出了颞下、耳前-颞下窝手术入路解决了这个难题, 他采用耳前皮肤切口, 打开下颌关节、咽鼓管、颈内动脉管以后, 把岩内颈内动脉向前移位, 因此, 可磨除外到耳蜗、前到 ICA 管、下到舌下神经管、内到斜坡的骨质, 该入路适用于斜坡脑干腹侧区中下的肿瘤切除<sup>[9]</sup>。

经颞骨岩部手术入路在岩尖骨质磨除时, 因对岩内的耳蜗、颈内动脉、面神经解剖关系不熟悉, 定位不准确, 极易损伤耳蜗、颈内动脉、面神经等结构。因此, 有关学者利于岩尖表面的解剖标志建立几个图形确定岩尖内部重要结构的位置, 及判断岩尖骨质磨除范围。岩尖前表面的解剖标志有鼓室盖、弓状隆起、内耳道平面、面神经裂孔 (内有岩大神经穿出, 其前有破裂孔, 后有鼓膜张肌半管相伴行), 岩尖有颈内动脉和三叉神经节的压迹。邻近的棘孔、卵圆孔也是确定岩骨质结构的解剖标志<sup>[10]</sup>。为了确定岩段颈内动脉的位置, Glasscock 于 1969 年首先提出后外侧三角作为岩内颈内动脉定位解剖标志, 岩段颈内动脉位于由棘孔、耳蜗、岩大神经与下颌神经交点组成的三角区域 (见图 1)<sup>[11]</sup>。Day 和 Fuk-

shuima 首先提出内耳道前三角定位耳蜗, 该三角由内耳门内侧缘、岩内颈内动脉 (petrous segment of internal carotid artery, PSICA) 膝部和膝状神经组成, 耳蜗位于该三角外侧一半的深面<sup>[12]</sup>。PSICA 膝部位于 PB 的深部, 准确位置不易判断, 这给耳蜗的定位带来很大困难。我们在以往解剖研究中发现, 用 PSICA 膝部在膝状神经与棘孔连接上的投影取代 PSICA 膝部来定位耳蜗, 同样准确定位。因此, 有必要进一步观测耳蜗与 PSICA 膝状神经节与棘孔连线上的 ICA 膝部、膝状神经节、内耳门内侧缘之间的位置关系, 寻找一个更有应用价值的耳蜗定位方法。Fukushia 和 Kawase 提出了后内侧三角作为岩尖表面骨质磨除的范围, 该三角由三叉神经根、耳蜗、岩大神经形成<sup>[13]</sup>。随着该区域显微外科手术的开展, Day 在 PB 表面确定了一个菱形区域作为岩尖更为准确的磨除范围, 菱形范围有以下四点来确定: ①岩大神经与下颌神经的交点; ②三叉神经根穿 Meckel 囊处; ③弓状隆起与岩上缘的交点; ④弓状隆起与岩大神经所在直线的交点(图 2)<sup>[12]</sup>。Sen 提

出的耳前-颞下窝手术入路需要从前外侧方完全找开颈内动脉管, 然后移走颈内动脉, 扩大了岩尖磨除范围<sup>[9, 14]</sup>。但是, 岩尖内颈内动脉与耳蜗、膝状神经节毗邻关系复杂, 这又限制了岩尖磨除范围的扩大。有必要明确岩内颈内动脉与耳蜗、膝状神经节的毗邻关系, 为该手术入路寻找一种可靠的岩尖磨除方法。

经岩尖后方的手术入路有经乙状窦前-迷路后入路<sup>[15, 16]</sup>、经迷路入路<sup>[17]</sup>、乙状窦前-小脑幕上下联合入路<sup>[18, 19]</sup>等。这些入路在磨除岩尖处后表面骨质时, 因损伤岩内结构, 极易造成听觉障碍和面瘫。以往学者用岩骨后面的解剖标志岩上嵴、乙状窦、内耳道口、内淋巴囊盖等来确定内耳结构的位置, 判断岩尖表面骨质磨除的范围。Mario 以岩上嵴、上半规管和后半规管的总脚、后半规管的壶腹建立一个三角, 在该三角内半规管最后点以外的骨质可磨除 4.2 mm 深, 总脚表面的骨质可磨除 2.7 mm 深, 两者之间的骨质可磨除 3.8 mm 深<sup>[20]</sup>(见图 3)。

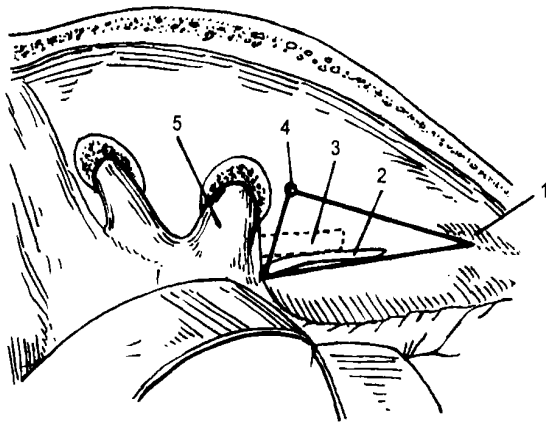


图 1 Glasscock 三角

- 1. 弓状隆起 2. 岩大神经 3. 岩内段颈内动脉 4. 棘孔
- 5. 下颌神经

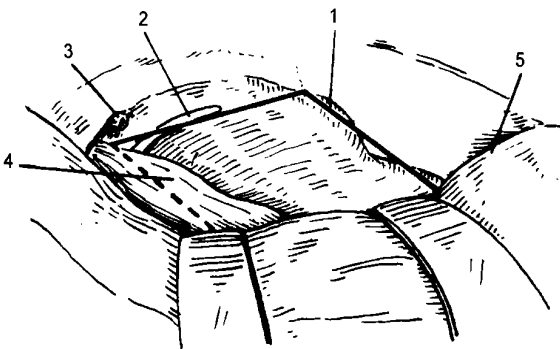


图 2 Day 菱形四边形

- 1. 岩上嵴 2. 弓状隆起 3. 岩大神经 4. 脑膜中动脉
- 5. 下颌神经

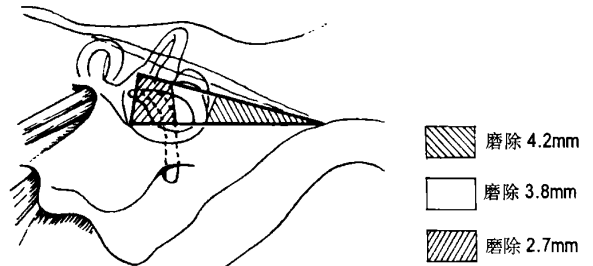


图 3 Mario 三角

## 2 斜坡区域颅底手术入路的研究

斜坡位于颅底的最底位置, 上界为鞍背, 下界为枕骨大孔的前缘, 枕岩峰和颈静脉孔是斜坡区外界, 前面邻近蝶窦、垂体、咽顶壁, 后面是脑干、基底动脉及其分支, 前外侧有岩尖、CS 的后端, 脑神经在斜坡区两侧分别向前、向外、向下进入 CS、内耳门、颈静脉孔。因该区域解剖关系复杂, 位置深, 该区域的手术治疗一直是临床医生的难题。历史上先后出现许多进入该区域的手术入路, 根据斜坡区的解剖特点, 这些入路归纳为三类: 前方入路、侧方入路、后方入路。

前方入路有经口咽入路、经鼻-蝶窦入路、经额下-蝶窦入路以及经颈部-下颌窝入路。经口咽入路切除斜坡区肿瘤已有三十年历史了, 其适用于斜坡下 1/3 颅颈交界处至第一、二颈椎区的肿瘤。该入路从前方通过打开咽后壁达到斜坡区, 因此手术中不需要牵拉脑干, 同时可以磨除侵入咽后壁的肿瘤。

损伤斜坡两侧的颅神经、脑血管的机会也少。但由于斜坡两侧的颅神经、颈内动脉、颈静脉孔的限制,该入路对斜坡两侧的暴露有限,只适用于严格限于正中线的肿瘤。此外,该入路经过口咽污染的区域,斜坡区的硬脑膜难以缝合,术后发生脑脊液漏、颅内感染的机会比较大<sup>[21, 22]</sup>。经颈下窝入路的入路虽然避开了口咽污染区,但增加了入路的倾斜度和深度暴露范围也有限,这限制了该入路的临床应用<sup>[23]</sup>。经鼻蝶窦入路<sup>[24]</sup>、经额下蝶窦入路<sup>[25]</sup>只适用于斜坡中上部的肿瘤,对斜坡下部、枕骨大孔前缘的肿瘤暴露有限。

后方入路常用是乳突后枕下入路。该入路在乙状窦后开颅,一直扩张到枕骨大孔,在侧方较好地暴露脑干,对于椎基底动脉瘤斜坡下部枕骨大孔前区的肿瘤显示较满意,对于延髓下段的病变暴露亦较满意。但是,该入路从斜坡侧方进入斜坡区,需要在脑神经之间操作,损伤脑神经的机会较大。术中为了进入枕骨大孔前缘区和斜坡下部,有时需要切断乙状窦。术中不可避免地牵拉小脑和脑干,有时为了暴露肿瘤,不得不切除部分小脑,手术损伤过大,影响了该手术的治疗效果<sup>[26, 27]</sup>。

侧方入路即避开了口咽污染区,又从前方进入斜坡区,避开了两侧的脑神经之间的操作,因此现临床上普遍采用侧方入路进入斜坡区。侧方入路的手术方式有颞下入路、颞下窝入路、经迷路入路、耳前-颞下窝入路等。颞下入路适用于颅中窝和小脑幕切迹处肿瘤,切开小脑幕可显露桥小脑角和斜坡桥延沟以上的肿瘤。该入路需要牵拉颞叶,有时造成颞叶损伤,对于斜坡中下部的肿瘤暴露有限<sup>[8]</sup>。本世纪初, Panse 最先尝试经过岩骨迷路切除听神经瘤,但效果不佳。1961年, House 应用显微外科技术,通过迷路入路切除听神经瘤取得很大成功。经迷路入路需要完整地磨除三个半规管、内耳道后半部,可以暴露岩尖区、斜坡中部、桥小脑角区。缺点还是暴露范围有限,手术需要牺牲听力,术中损伤面神经的机会也比较大<sup>[28]</sup>。针对颞下入路和迷路入路的不足之处, Fiech 提出了颞下窝入路,该入路可以处理侧颅底的神经血管,可以进入颅中窝、斜坡中下部、岩尖后区、颈静脉孔区<sup>[14]</sup>。如果与颞下入路合用,可以暴露斜坡全长。Sen 在颞下窝入路的基础上提出了耳前-颞下窝手术入路通过耳前打开下颌关节窝,磨开咽鼓管、颈内动脉管后,向前移走颈内动脉,然后磨除岩尖、部分斜坡外侧进入斜坡区。该入路的优点是暴露范围广,避开了口咽污染区,避免了在斜坡两侧的脑神经之间的操作,它也不需要牵拉脑干

和小脑。因此从颞叶下方通过,也不需要抬高颞叶,减少了颞叶的损伤。此外,它避开了迷路、内耳的操作,保存了听力,减少了面神经的损伤<sup>[29, 30]</sup>。但是,应用该手术入路进入斜坡区的临床报道很少,其还处于研究探索阶段。限制其临床应用的地方是:术中需要处理颈内动脉岩段,危险性比较大<sup>[31]</sup>:术中破坏了下颌关节,造成下颌关节运动错颌;术中破坏了咽鼓管,影响了听力;此外,手术操作时间长,医生需要详细的该区域解剖知识和操作经验。

颅底应用解剖是临床应用解剖研究的热点之一。颞骨岩部的表面解剖标志和内部结构定位的显微解剖,斜坡区手术入路探索均是研究的重点。颞骨内面神经的准确定位、颈内动脉与耳蜗的毗邻是尚未解决的问题,需要运用显微解剖技术,对该区域进行解剖研究,为该区域的显微外科提供详细的解剖学资料。同时,斜坡-脑干腹侧区手术入路也处于研究探索阶段,如耳前-颞下窝入路处理颈内动脉岩段问题、岩尖磨除范围问题,均期待着解决。

### 【参考文献】

- [1] 涂通今,于春江,王忠城. 颅底外科基本手术入路[J]. 中华神经外科杂志, 1996, 7: 256.
- [2] Krespi YP. Lateral skull base surgery for cancer[J]. Laryngoscope, 1989, 5: 514.
- [3] Schramm VL, Myers EN, Maroon JC. Anterior skull base surgery for benign and malignant disease[J]. Laryngol, 1979, 89: 1077.
- [4] 周定标,段国升. 第二届亚太地区国际颅底外科会议论文综述[J]. 中华神经外科杂志, 1994, 7: 10.
- [5] 王正敏. 颅底外科学[M]. 上海:上海科学技术出版社, 1995, 12: 1.
- [6] House WF, Hitse WE. Middle fossa transpetrosal approach to the anterosuperior cerebellopontangle[J]. Am J Otol, 1986, 7: 123.
- [7] Kawase T, Shiobara K, Tosya S. Anterior transpetrosal transtentorial approach for sphenopetrolival meningiomas: surgical method and results in patients[J]. Neurosurgery, 1991, 28: 869.
- [8] Griffith R, Harsh IV, Sekhar LN, et al. The subtemporal transvenous anterior transpetrosal approach to the upper brain stem and clivus[J]. J Neurosurg, 1992, 77: 709.
- [9] Sen CN, Sekhar LN. The subtemporal and preauricular infratemporal approach to intradural structures ventral to the brain stem[J]. J Neurosurg, 1990, 73: 345.
- [10] 王正敏. 耳显微外科[M]. 上海:上海科学技术文献出版社, 1989, 120.
- [11] Glasscock ME. Middle fossa approach for acoustic tumor removal and preservation of hearing in blackman de (ed) Neurological surgery of the skull base[J]. New York: Raven press, 1982, 223.
- [12] Day JD, Fukushima T, Giammotta SL. Microanatomical study of the extradural middle fossa approach to the petroclival and posterior cavernous sinus region: description of the rhomboid construct

- [J]. Neurosurgery, 1994, 34: 1009.
- [13] Kawase T, Toya S, Shiobara K, et al. Transpetrosal approach for aneurysms of the lower basilar artery[J]. J Neurosurg, 1985, 63: 857.
- [14] Fisch U, Pillsburg HC. Infratemporal fossa approach to lesions in the temporal bone and base of the skull[J]. Arch Otolaryngol, 1979, 105: 99.
- [15] Sekhar LN, Jannetta PJ, Burkhart LE, et al. Meningiomas involving the clivus: A six year experience with 41 patients[J]. Neurosurgery, 1990, 27: 764.
- [16] 沈建康, 刘承基, 胡秉诚. 经岩骨四种联合入路的临床运用的初步经验[J]. 中华神经外科杂志, 1997, 7: 202.
- [17] Giannotta SL, Pulec JL, Goodkin R. Translabarynthine removal of cerebellopontine angle meningiomas[J]. Neurosurgery, 1985, 17: 620.
- [18] Spetzler RF, Dasipit CP, Pappas TE. The combined supra and infratentorial approach for lesions of the petrous and clival regions: Experience with 46 cases[J]. J Neurosurg, 1992, 76: 588.
- [19] 刘运生, 马建荣, 陈善成. 小脑桥脑角乙状窦前迷路后幕上幕下联合入路的手术技术与临床应用[J]. 中华神经外科杂志, 1993, 9: 27.
- [20] Mario A, Jianya MA, Melvin L, et al. Drilling the posterior wall of the petrous pyramid: a microneurosurgical anatomical study[J]. J Neurosurg, 1993, 78: 452.
- [21] Miller E, Crockard HA. Transoral transclival removal of anteriorly placed meningioma at the foramen magnum [J]. Neurosurgery, 1987, 20: 966.
- [22] 马振宇, 隋大立, 赵雅度. 斜坡脊索瘤(附 26 例报道)[J]. 中华神经外科杂志, 1982, 4: 209.
- [23] Sterenson GC, Stoney KJ, Perkins PK, et al. A transcervical trans-clival approach to the ventral surface of the brain stem for removal of clivus chordoma[J]. J Neurosurg, 1966, 24: 544.
- [24] Koltai PJ, et al. External rhinoplasty approach to transsphenoidal hypophysectomy[J]. Arch Otolaryngol, 1984, 111: 456.
- [25] Symon I, Sprich W. Radical excision of craniopharyngioma[J]. J Neurosurg, 1985, 62: 174.
- [26] 杨卫忠, 梁胜, 石松生. 岩斜区及其手术入路的显微解剖[J]. 中华耳鼻喉科杂志, 1997, 7: 65.
- [27] Michael J, Stephen GH, Charles WB, et al. Current results of the retrosigmoid approach to acoustic neuroma[J]. J Neurosurg, 1992, 76: 901.
- [28] House WF. Transtemporal bone microsurgical removal of acoustic neuromas[J]. Arch Otolaryngol, 1964, 80: 599.
- [29] Fournier HD, Mercier P, Velut S, et al. Surgical anatomy and dissection of the petrous and peripetrous area: Anatomic basis of the lateral approaches to the skull base[J]. Surg Radiol Anat, 1994, 16: 143.
- [30] Laligam NS, Kodrigo E. Transtemporal approach to the skull base: an anatomical study[J]. Neurosurgery, 1986, 19: 799.
- [31] Sekhar LN, Schramm VL, Jones NF, et al. Operative exposure and management of the petrous and upper cervical internal carotid artery[J]. Neurosurgery, 1986, 19: 967.

(上接第 83 页)

- [9] Emerson RB. Posttranscriptional regulation of calcitonin gene related peptide (CGRP) mRNA. In: Geppetti P, Holzer P, eds. Neurogenic Inflammation[J]. Boca Raton, Fla: CRC Press Inc, 1996, 115.
- [10] Hall JM, Brain SD. Pharmacology of calcitonin gene-related peptides. In: Geppetti P, Holzer P, eds. Neurogenic inflammation [J]. Boca Raton, Fla: CRC Press Inc, 1996, 101.
- [11] Luebke AE, Dahl GP, Roos BA, et al. Identification of a protein that confers calcitonin gene related peptide responsiveness to oocytes by using a cystic fibrosis transmembrane conductance regulator assay[J]. Proc Natl Acad Sci USA, 1996, 93: 3455.
- [12] Aoki M, Tamai K, Saotome K. Substance P and calcitonin gene related peptide immunofluorescent nerves in the repair of experimental bone defect[J]. Int Orthop, 1994, 18: 317.
- [13] Kjartansson J, Dalsgaard C. Calcitonin gene-related peptide increases survival of a musculocutaneous critical flap in the rat[J]. Eur J Pharmacol, 1987, 142: 355.
- [14] McGovern UB, Jones KT, Sharpe GR. Intercellular calcium as a second messenger following growth stimulation of human keratinocytes[J]. Br J Dermatol, 1995, 132: 892.
- [15] Wollina U, Bonnekoh B, Klinger R, et al. Vasoactive intestinal peptide (VIP) acting as a growth factor for human keratinocytes [J]. Neuroendocrinol Lett, 1992, 14: 21.
- [16] Kahler CM, Herold M, Reinisch N, et al. Interaction of substance P with epidermal growth factor and fibroblast growth factor in cyclooxygenase-dependent proliferation of human skin fibroblasts[J]. J Cell Physiol, 1996, 166: 601.
- [17] Lusthaus S, Shoshan S, Benmeir P, et al. Effect of denervation on incision wound scars in rabbits[J]. J Geriatr Dermatol, 1993, 1: 11.
- [18] Gronblad M, Korkala O, Kintinen Y, et al. Immunoreactive neuropeptides in nerves in ligamentous tissue: an experimental neuroimmunohistochemical study[J]. Clin Orthopaed Relat Res, 1991, 265: 291.