

DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.201606006

· 论著 ·

# 枕骨大孔腹侧脑膜瘤的显微外科治疗

刘宁, 王鹏斐, 韩松, 杨亚坤, 闫长祥

(首都医科大学三博脑科医院 神经外科, 北京 100093)

**摘要:** **目的** 探讨枕骨大孔腹侧脑膜瘤的显微外科技巧,以期提高手术疗效。**方法** 2004年7月~2014年7月手术治疗35例枕骨大孔腹侧脑膜瘤患者,其中31例行基础远外侧入路,4例行扩大远外侧部分枕髁磨除入路。总结该部位脑膜瘤的病理解剖特点、临床特征、手术技巧及术后注意事项。**结果** 肿瘤全切32例,近全切3例。术后短暂性脑神经功能障碍15例,永久性脑神经功能障碍2例。肢体运动障碍6例。5例患者术后暂时行气管切开。无1例死亡。**结论** 后组脑神经、椎动脉及脑干是该区域肿瘤术中保护重点;远外侧入路是该区域肿瘤首选,适当的枕髁磨除有利于肿瘤的充分暴露。

**关键词:** 枕骨大孔;脑膜瘤;神经血管保护;外科治疗

中图分类号:R651.1 文献标识码:A 文章编号:1007-1520(2016)06-0447-04

## Microsurgical resection of ventral foramen magnum meningiomas

LIU Ning, WANG Peng-fei, HAN Song, YANG Ya-kun, YAN Chang-xiang

(Department of Neurosurgery, Beijing Sanbo Brain Hospital, Capital Medical University, Beijing 100093, China)

**Abstract:** **Objective** To investigate the microsurgical technique of ventral foramen magnum meningiomas for improving therapeutic efficacy. **Methods** Clinical data of 35 patients suffering from foramen magnum meningiomas surgically treated from July 2004 to July 2014 in our department were analyzed retrospectively. The operation was performed via classic far lateral approach and far lateral transcondylar approach in 31 and 4 cases respectively. Their pathologic features, clinical characteristics, surgical technique and postoperative cautions were summarized. **Results** Complete tumor resection was achieved in 32 cases and subtotal resection in 3. Transient cranial nerve dysfunction occurred in 15 patients and permanent dysfunction in 2. 6 patients had limb movement disorders. Tracheotomy was performed in 5 patients. No deaths occurred. **Conclusions** Posterior cranial nerve, vertebral artery and brainstem are key protected aims during surgical treatment of foramen magnum meningiomas. The far lateral approach is preferred, and proper removal of occipital condyle will benefit tumor exposition.

**Key words:** Foramen magnum; Meningiomas; Neurovascular protection; Surgical therapy

下斜坡及枕骨大孔腹侧解剖复杂、功能重要,该区域脑膜瘤手术致残率致死率较高,历来是神经外科治疗难点<sup>[1-2]</sup>。该区域病理解剖较为恒定,肿瘤均位于脑干、后组颅神经、椎动脉腹侧<sup>[3-5]</sup>,自2004年7月~2014年7月对35例枕骨大孔腹侧脑膜瘤患者实施了远外侧入路手术,总结分析其病理解剖特点、临床特征、手术技巧及术后注意事项,以期提高手术疗效。

### 1 资料与方法

#### 1.1 临床资料

枕骨大孔腹侧脑膜瘤患者35例,男15例,女20例;年龄38~52岁,平均年龄43.5岁。发病周期1个月至5年,平均3年4个月。其中头痛16例,颈部不适14例,肢体运动障碍10例,共济运动障碍5例,后组脑神经功能障碍3例。影像学检查:CT上多呈等或稍高密度;MRI上病灶多呈类圆形,位于枕骨大孔腹侧,呈等长T1等长T2信号,边界清楚,均将脑干朝背侧推挤移位,打药后病灶明显均匀强化(图1)。

作者简介:刘宁,男,博士,副主任医师。  
通信作者:闫长祥,Email:yanxcx65828@163.com

## 1.2 手术方法

患者取侧俯卧位,颈部下屈,头架固定头部,切口起自颈4水平沿中线垂直向上,横跨上项线并弧形转至二腹肌沟(图2)。整体切开肌肉,游离枕下三角保护椎动脉。暴露寰椎后弓及枕髁。31例患者行基础远外侧入路,4例患者行扩大远外侧部分枕髁磨除入路。单侧枕鳞骨窗下缘打开枕骨大孔并至枕髁,有4例患者行枕髁部分磨除。单侧寰椎后弓需咬除近至C1髁突处。弧形剪开硬脑膜,暴露肿瘤与附近神经血管的关系,后组脑神经、舌下神经完全位于肿瘤背侧,神经纤维张力高、神经间隙小;椎动脉穿硬背膜环段位于肿瘤的下级。肿瘤完整切除后可进一步显露同侧三叉神经、面听神经,其后组脑神经、舌下神经、椎动脉及脑干等保护完好。仔细辨别椎动脉穿硬脊膜环的位置。游离神经蛛网膜袖套,于神经间隙分块切除肿瘤(图3~6)。

## 2 结果

肿瘤全切32例,近全切3例。术后短暂性脑神经功能障碍15例(声音嘶哑、呛咳15例,伸舌障碍6例,外展受限3例),永久性脑神经功能障碍2例(声音嘶哑、呛咳)。肢体运动障碍6例。5例患者术后暂时行气管切开。术后平均随访6年7个月,

无1例死亡。

## 3 讨论

### 3.1 椎动脉的暴露及保护

椎动脉水平段走形在由上斜肌、下斜肌及头后大直肌组成的枕下三角内,其周围通常包裹丰富的椎静脉丛,椎静脉丛通常汇成粗大的髁静脉经髁管回流至颈静脉球。椎动脉的暴露及保护是远外侧入路的关键步骤<sup>[4]</sup>。我们认为没有必要逐层分离肌肉、解剖枕下三角游离椎动脉,刻意分离寻找椎动脉反而会加重其破裂出血、痉挛等损伤。切开肌肉后从中线整体向侧方分离,分离至寰椎后弓椎动脉沟处即可遇见椎静脉丛,椎动脉即在其内,并通常可触及其搏动。咬除寰椎后弓至椎动脉沟处即可,枕下三角肌肉的整体剥离以及椎静脉丛的包裹有利于椎动脉的保护<sup>[6]</sup>。分离过程中,椎静脉丛的出血有时较为汹涌,应避免电灼,明胶海绵压迫即可;髁静脉可电灼切断,髁管处可用骨蜡封闭止血<sup>[7]</sup>。值得注意的是,有些小脑后下动脉起源于硬脑膜外水平段椎动脉,应避免将其误认为肌支血管而损伤<sup>[8]</sup>。双侧椎动脉的发育通常是不对称的,且椎动脉水平段也可有较大变异,其可突出枕下三角至下项线水平,故术前行MRA及CTA检查非常必要。

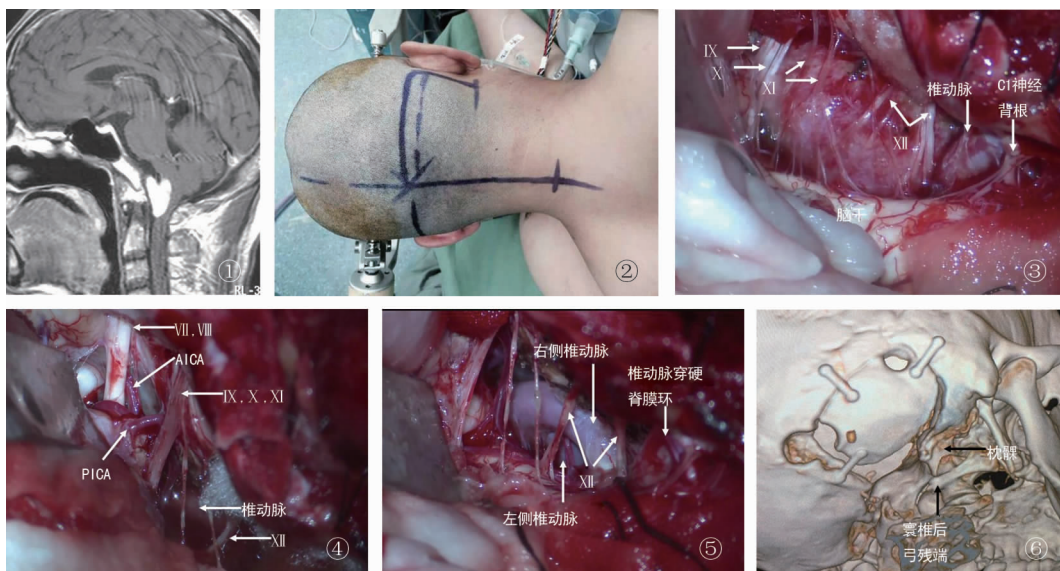


图1 MRI矢状位T1增强像,示肿瘤位于枕骨大孔腹侧,打药后明显强化,肿瘤朝背侧显著推移脑干 图2 该患者术中手术切口,取左侧俯卧位,行右远外侧入路 图3 剪开硬膜后,暴露肿瘤与神经血管的关系 图4 肿瘤切除完后,可进一步显露同侧三叉神经、面听神经 图5 进一步显露术侧及对侧椎动脉、椎-基底动脉融合处以及椎动脉穿硬脊膜环的位置 图6 术后三维CT显示骨窗暴露范围,枕骨大孔右后缘需咬除至枕髁,右侧寰椎后弓残端近C1髁突处

### 3.2 骨窗形成及枕髁磨除

枕骨大孔腹侧脑膜瘤不同于枕骨大孔腹外侧病变,骨窗要尽可能靠外侧方(图6)。我们建议于枕外粗隆稍下方及星点外下方钻孔,铣刀骨窗成形,上至横窦下缘,外至乙状窦后缘。然后咬除枕骨大孔后缘至枕髁。是否磨除枕髁及其磨除范围,示肿瘤大小及暴露情况而定。肿瘤体积较大时,通常较大幅度向背侧推挤脑干、椎动脉,后组脑神经被拉长、变纤细,神经间缝隙可较宽,且通过肿瘤的内减压,操作空间可越来越大,这种情况下通常不用磨除枕髁即可有良好的显露<sup>[4]</sup>。肿瘤体积相对较小,脑干移位不明显,神经间操作缝隙狭小或当肿瘤显露不佳时,可通过磨除枕髁来增加脑干腹侧脑膜瘤的显露。磨除枕髁的后1/3,可良好增加显露,且通常不会损伤舌下神经管及影响寰枕关节;磨除范围由1/3至1/2时,有可能损伤舌下神经,超过一半时进而会影响寰枕关节的稳定。磨除枕髁过程中,先由皮质骨至松质骨,当再遇见皮质骨时即是舌下神经管,要当心损伤舌下神经。磨除过程中,髁后静脉丛的出血多用明胶海绵压迫即可;有时需要磨除部分颈静脉突以增加显露,其前方为颈静脉球,要格外小心。

### 3.3 病理解剖及肿瘤的切除

该部位肿瘤病理解剖较恒定,肿瘤均位于脑干、神经、血管的腹侧(图3)。肿瘤基底的上极通常位于外展神经穿 Dorello's 外口的下方<sup>[9]</sup>,当肿瘤直径大于3.0 cm时,外展神经脑池段通常会有朝头端方向的弧形移位。面听神经较少被肿瘤累及(图4)。随着肿瘤体积的增大,舌咽神经、迷走神经、副神经朝背侧移位的幅度逐渐增加、张力增大。舌下神经通常位于肿瘤下极背侧,肿瘤朝背侧推挤双侧椎动脉、基底动脉下端、小脑后下动脉;肿瘤的体积小于3.5 cm时,肿瘤与血管、脑干之间的蛛网膜层面通常较为明显,沿蛛网膜层面锐性分离较为容易<sup>[10]</sup>。打开硬膜后,预先判断椎动脉穿硬脊膜环的位置非常重要,该硬脊膜环位置恒定且有椎动脉、C1神经背根及第一齿状韧带,解剖意义重大,枕骨大孔腹侧正中脑膜瘤术中椎动脉位置的预判断及保护是手术重点。肿瘤体积小于3.5 cm时,切除肿瘤前较易发现椎动脉穿硬脊膜环;随着肿瘤体积的增大,肿瘤会不同程度的粘连、包绕穿硬脊膜环处的椎动脉,通过咬除寰椎后弓的残端,枕髁的位置可以定位椎动脉的位置,必要时可通过术中B超探查血管<sup>[11]</sup>。

神经间隙的操作、游离肿瘤与周围正常组织的界面、肿瘤基底的逐步离断、分块切除肿瘤是切除该

部位肿瘤的要点(图5)。打开硬膜后,首先充分游离后组脑神经上的蛛网膜袖套,于较大神经间隙沿神经纵向操作,减少横向操作以免加重神经损伤。离断肿瘤基底和分块切除肿瘤交替进行,随着肿瘤体积的减少,操作空间会越来越大<sup>[12]</sup>。肿瘤血运丰富时,刚开始的操作是艰难的,操作空间狭小,肿瘤基底只能离断一小部分、分块切除肿瘤时出血汹涌,这时切忌盲目电灼,主刀及助手可各持一把吸引器,保持术野干净、明确神经血管的位置,避免盲目损伤,顶着出血分块切除肿瘤,出血部位填塞小块明胶海绵、止血纤维、小棉片压迫止血,腾出适当的空间、显露出部分下斜坡及枕骨大孔腹侧缘部分硬膜时,再用精细的双击电凝电灼止血。肿瘤的上极为外展神经、下极为舌下神经,在外展神经穿 Dorello's 外口处、舌下神经进舌下神经管内口处,神经纤维的张力最大、也最易受损伤,该解剖位置的预判断、锐性解剖、纵向操作有助于降低损伤<sup>[11,13]</sup>。

肿瘤与脑干、椎动脉蛛网膜界面明确时,肿瘤一般可获得全切。肿瘤体积大于3.5 cm时,蛛网膜及软膜界面可能会消失,术前仔细阅读MRI轴位T2像尤为重要<sup>[14]</sup>,当蛛网膜界面消失时,术中如肿瘤与脑干较难分离,适当残留薄片肿瘤可避免术后灾难性的后果。肿瘤与脑干间的小穿支血管,尽可能保护,如为供瘤血管,一定要电灼后锐性剪开。当蛛网膜界面消失时,术后脑干出现梗塞的几率会大大增加,通常需要用一些扩容解痉的药物。术后呛咳反应差,尽早的气管切开有助于恢复<sup>[15]</sup>。

总之,枕骨大孔腹侧脑膜瘤解剖及手术操作均较复杂,提高该区域的病理解剖认识,娴熟的显微操作技术,熟练掌握远外侧入路操作要点,有助于降低该肿瘤的致残率、致死率。

#### 参考文献:

- [1] Bruneau M and George B. Foramen magnum meningiomas: detailed surgical approaches and technical aspects at Lariboisiere Hospital and review of the literature[J]. Neurosurgical review, 2008, 31(1):19-32; discussion 32-13.
- [2] Konar S, Bir SC, Maiti TK, et al. Mirror Meningioma at Foramen Magnum: A Management Challenge[J]. World Neurosurg, 2016, 85:364, e361-364.
- [3] 张恒柱, 王晓东, 兰青. 远外侧入路[J]. 临床神经外科杂志, 2009, 6(1):54-56.
- [4] Jr RA. The far-lateral approach and its transcondylar, supracondylar, and paracondylar extensions[J]. Neurosurgery, 2000, 47(3 Suppl):195-209.

- [5] 葛明, 张俊廷, 贾桂军, 等. 远外侧入路切除枕大孔区肿瘤[J]. 首都医科大学学报, 2005, 26(4):407-409.
- [6] George B. [Value and control possibilities of the vertebral artery in tumor surgery at the base of the skull][J]. Ann Otolaryngol Chir Cervicofac, 1992, 109(3):156-161.
- [7] 周晓平, 纪荣明, 熊剑, 等. 枕下远外侧入路解剖研究与临床应用[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志, 2004, 10(6):343-346.
- [8] 王洪正, 刘窗溪, 刘健, 等. 远外侧经枕髁手术入路防止椎动脉损伤的应用解剖[J]. 中国临床解剖学杂志, 2003, 21(2):136-139.
- [9] Tomio R, Toda M, Sutiono AB, et al. Gruber's ligament as a useful landmark for the abducens nerve in the transnasal approach[J]. Journal of neurosurgery, 2015, 122(3):499-503.
- [10] Li D, Wu Z, Ren C, et al. Foramen magnum meningiomas: surgical results and risks predicting poor outcomes based on a modified classification[J]. Journal of neurosurgery, 2016, 13:1-16.
- [11] Kandenwein JA, Richter HP, Antoniadis G. Foramen magnum meningiomas-experience with the posterior suboccipital approach[J]. British journal of neurosurgery, 2009, 23(1):33-39.
- [12] 周晓平, 岳志建, 胡小吾, 等. 枕下远外侧入路切除枕大孔前方及外侧肿瘤[J]. 中华神经外科疾病研究杂志, 2003, 2(3):238-241.
- [13] Gao M, Huang Q, Chu Y, et al. Lateral approach to the anterior portion of the foramen magnum. Application to surgical removal of 14 benign tumors; technical note[J]. Surgical neurology, 1988, 29(6):484-490.
- [14] 吴清武, 陈杰, 窦文广. 磁共振的影像学诊断在枕骨大孔区脑膜瘤的临床应用[J]. 医学信息旬刊, 2010, 23(1):111-112.
- [15] 沈晓燕, 房晓, 蒋磊, 等. 枕大孔区脑膜瘤的手术并发症分析及防治对策[J]. 中国微侵袭神经外科杂志, 2013, 18(6):269-270.

(收稿日期:2016-11-06)

(上接第446页)

- [23] Panjabi M, Dvorak J, Crisco J, et al. Flexion, extension, and lateral bending of the upper cervical spine in response to alar ligament transections[J]. J Spinal Disord, 1991, 4(2):157-167.
- [24] Panjabi M, Dvorak J, Crisco JJ, et al. Effects of alar ligament transection on upper cervical spine rotation[J]. J Orthop Res, 1991, 9(4):584-593.
- [25] Goel A. Progressive basilar invagination after transoral odontoidectomy: treatment by atlantoaxial facet distraction and craniovertebral realignment[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2005, 30(18):E551-555.
- [26] Mummaneni PV, Haid RW. Transoral odontoidectomy[J]. Neurosurgery, 2005, 56(5):1045-1050; discussion 1045-1050.
- [27] Duntze J, Eap C, Kleiber JC, et al. Advantages and limitations of endoscopic endonasal odontoidectomy. A series of nine cases[J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2014, 100(7):775-778.
- [28] Naderi S, Pamir MN. Further cranial settling of the upper cervical spine following odontoidectomy. Report of two cases[J]. J Neurosurg, 2001, 95(2 Suppl):246-249.
- [29] Agrawal A, Reyes PM. A novel technique of odontoidoplasty and C1 arch reconstruction: anatomical and biomechanical basis[J]. Neurosurgery, 2011, 68(1 Suppl Operative):103-113; discussion 113.

(收稿日期:2016-11-03)