

- tase inhibitor, ONO-5046 suppresses OZO-induced airway mucus hypersecretion in guinea pigs. *Eur J Pharmac*, 2000, 390(1, 2): 197-202.
- [16] 刘全. 西维来司钠对大鼠脑出血保护作用研究. 重庆医科大学硕士生毕业论文, 2005.
- [17] 李曼霞, 董志. 西维来司钠在离体星形胶质细胞缺血性损伤中的作用研究. *解放军药学学报*, 2008, 24(3): 195-198.
- [18] 马铁军, 周其全. 西维来司钠对高原颅脑损伤大鼠中性粒细胞弹性蛋白酶的影响及神经损伤的保护作用. *创伤外科杂志*, 2010, 12(1): 56-59.
- [19] Donnelly DJ, Popovich PG. Inflammation and its role in neuroprotection, axonal regeneration and functional recovery after spinal cord injury. *Exp Neurol*, 2008, 209(2): 378-388.
- [20] Tonai T, Shiba K, Taketani YJ, et al. A neutrophil elastase inhibitor (ONO-5046) reduces neurologic damage after spinal cord injury in rats. *Neurochem*, 2001, 78(5): 1064-1072.
- [21] Iwamoto S, Higashi A, Ueno T, et al. Protective effect of sivelestat sodium hydrate (ONO-5046) on ischemic spinal cord injury. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2009, 8(6): 606-609.
- [22] Yamauchi T, Sawa Y, Sakurai M, et al. ONO-5046 attenuation of delayed motor neuron death and effect on the induction of brain-derived neurotrophic factor, phosphorylated extracellular signal-regulated kinase, and caspase3 after spinal cord ischemia in rabbits. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2006, 131(3): 644-650.

桥小脑角乙状窦后入路的研究进展

洪文明 综述 程宏伟 审校

安徽医科大学第一附属医院 神经外科, 安徽 合肥 230022

摘要:桥小脑角区(cerebellopontine angle, CPA)是颅内肿瘤好发部位, 该区肿瘤一直是神经外科治疗难点之一。经乙状窦后入路因显露范围广泛, 适合于各种大小的肿瘤, 其全切率高, 而为众多神经外科医师所采用。而近年来随着内镜、神经导航及神经电生理技术的应用, 以及锁孔手术方式的发展, 经乙状窦后入路已成为治疗该区肿瘤的理想手术方式之一。本文就目前经乙状窦后入路手术治疗桥小脑角区肿瘤的手术方式情况做一综述。

关键词:桥小脑角; 治疗; 经乙状窦后入路; 内镜; 锁孔

桥小脑角区是小脑、脑桥和延髓与颞骨岩部(内耳门)之间的三角立体区域, 是颅内肿瘤高发部位, 常见的有听神经瘤、三叉神经瘤、脑膜瘤、胆脂瘤、血管母细胞瘤等。该区位置深在, 且重要结构众多, 一直是神经外科治疗的难点之一。手术治疗主要有枕下乙状窦后入路(retrosigmoid craniotomy, RSC)、经颅中窝入路(middle fossa craniotomy, MFC)、经迷路入路(translabyrinthine craniotomy, TLC)三种手术入路; 其中经乙状窦后入路因显露范围广泛, 适合于各种大小的肿瘤, 其全切率高, 且可以根据显露的需要打开内听道, 便于早期从

内听道内辨认面听神经, 而为众多神经外科医师所采用^[1]。近年来, 随着显微技术、内窥镜、神经电生理监测及神经导航等技术的发展, 经乙状窦后入路已成为治疗CPA肿瘤的理想手术方式^[2], 可使周围正常组织得到最大程度保护、功能得到最大保留的基础上肿瘤做到尽量全切。现就经乙状窦后入路治疗桥小脑角区病变手术方式的进展作如下综述。

1 常规开颅经枕下乙状窦后入路

常规开颅经枕下乙状窦后入路是目前发展成熟的治疗CPA肿瘤的手术方式。特别是在听神经

基金项目:安徽省首批科技攻关计划(计划编号:08010302192)

收稿日期:2010-02-19;修回日期:2011-06-13

作者简介:洪文明(1986-),男,安徽医科大学七年制本硕连读研究生,主要从事颅底肿瘤显微外科。

通讯作者:程宏伟(1974-),男,主任医师,医学博士,研究方向:显微神经外科、颅底神经外科。

瘤直径大于 2 cm 时^[3],采取该手术方式常能有效切除肿瘤并很好地保护周围神经、血管。如果颅内压过高,可先行侧脑室穿刺引流。体位可取坐位或取侧卧手术体位,以头架固定头颅,使乳突后三角区位于最高点,根据术者习惯及暴露情况,常行三种类型皮肤切口^[46]:①乳突后直切口;②乳突后“s”形切口:其部位与乳突后直切口相似,只是切口上端至上项线后弯向外上方,切口下端在发际内弯向中线;③“倒钩”切口。骨窗大小约 3~4 cm。根据桥小脑角区肿瘤生长的情况其大致分成如下四种入路:

1.1 基础枕下乙状窦后入路

适用于肿瘤主体位于桥小脑角区,如神经鞘瘤、蛛网膜囊肿、胆脂瘤及少数斜坡型颅咽管瘤、小脑前下动脉瘤等;岩骨背面、小脑幕部位的脑膜瘤;小脑半球外 1/3 及脑干腹外侧部位的病变,如胶质瘤、血管网状细胞瘤等;桥小脑角区脑神经微血管减压。

该入路又分为①传统的骨窗开颅术:在显微手术未充分发展前,因 CPA 区肿瘤全切率不高,术后颅后窝水肿反应重,故传统骨窗开颅去除骨瓣,可起到术后减压的作用,但该手术常存在骨质缺损,一方面这给病人造成极大的心理压力,影响日常生活,且术后头痛、头晕发生率高;另一方面术后脑脊液漏、颅内及切口感染、假性脑膨出、假性囊肿形成等并发症的发生率也明显增高^[7,8]。②枕下乙状窦后入路骨瓣开颅和复位:近来随着显微镜的应用,肿瘤多能做到全切,术后减压充分,水肿反应轻,很多神经外科医师采取将枕下乙状窦后入路瓣状肌肉切口和骨瓣开颅取代以往的骨窗开颅,可有效降低手术后脑脊液漏、皮下积液和颅内感染的并发症。该术式安全可行^[5]。

1.2 枕下乙状窦后经内听道上嵴入路

内听道上扩大的乙状窦后入路适用于大部分位于桥小脑角区小部分进入中颅窝的肿瘤。研究表明^[9]:经乙状窦后入路在磨除内听道上结节的基础上磨除岩骨尖,可扩大对中颅窝、鞍旁及海绵窦后部的显露度,便于切除大部分位于桥小脑角区小部分进入中颅窝,同时累及鞍旁及海绵窦后部的肿瘤。但相应手术造成的损伤程度随着内听道上结节和岩骨尖的磨除而增加。

1.3 枕下乙状窦后经内听道入路

该入路除适用于基础乙状窦后入路使用范围

外,还适用于原发于或长入内听道内的肿瘤,如听神经瘤、脑膜瘤等。有文献报告,如果磨钻技术精湛,甚至可切除向外侵犯距离内听道底仅 2 mm 的肿瘤^[10,11]。术前行内听道 CT 薄层平扫及骨窗位检查,了解内听道的深度及宽度,以便术中指导磨除内听道上、下、后壁的深度及宽度。术中内听道内肿瘤的切除程度取决于内听道后壁的磨除度。对于中小型听神经瘤,早期磨开内听道,可以早期发现并保护神经,故可先磨开内听道,找到面听神经后再分离和切除肿瘤。但对于大型肿瘤因难以先显露内听道,而应先行肿瘤内分块切除,然后打开内听道,辨认面听神经走行方向后再分离和切除肿瘤。术中注意以下几点,有助于面听神经的保护:①在磨除内听道后壁时要多冲水,以减少打磨时产生的高热对面神经的损害;②保留内听道动脉,防止缺血性损害。

1.4 枕下乙状窦后联合颞下入路

起自岩斜沟附近的岩斜脑膜瘤可跨幕上下延伸生长,侵袭到桥小脑角区时,若单纯使用枕下乙状窦后入路,其对幕下肿瘤暴露良好,但对岩尖、上斜坡及延伸到颅中窝的肿瘤显露不足。而单纯采用颞下入路,利于显露幕上肿瘤,且可早期控制脑膜垂体干的肿瘤供血,但多数岩斜脑膜瘤瘤体主要位于幕下,要切开天幕才可到达中上斜坡交界,桥小脑角池显露不理想,并易造成颞叶的过度牵拉损伤或 Labbe 静脉的损伤。为更好地解决这些问题,陈亮等^[12]提出枕下乙状窦后联合颞下入路的幕上下联合入路。该入路对同时累及幕上下的巨大岩斜脑膜瘤显露清晰,提供多种视野,扩大了安全操作空间,更有利于手术切除和脑神经的保护。但由于从 Meckel 囊到海绵窦后部近 1 cm 的空间是联合入路的死角,因此并不完全放弃通过磨除岩尖来扩大手术区域的显露。

经乙状窦后入路行肿瘤切除时,需注意以下问题:①在分离肿瘤与脑桥的过程中,要始终沿着两种组织的界面进行,可先分离肿瘤表面的蛛网膜,保护瘤周神经、血管,肿瘤囊内行分块切除,但切不可强行追求全切,否则易致脑干损伤;②不要随意电凝,使用双极电凝时要用生理盐水冲洗降温,以免高温损伤周围神经组织;③开放脑池释放脑脊液极为重要,必须使小脑充分回缩后,再稍微牵拉就能显露小脑桥脑角并得到足够的操作空间;④操作者要具备良好的神经外科操作技术。常规开

颅经枕下乙状窦后入路的缺点主要表现在:①术后可能发生迟发性听力丧失^[13];②术中对小脑的牵拉时间比较长,增加了术后平衡障碍的发生率^[14];③该入路易打开乳突气房而增加术后脑脊液漏的发生率。④该入路术后头痛、头晕发生率高^[7,8]。⑤该入路不适合于听神经瘤填充内听道程度大于 90% 或肿瘤外侧缘与内听道底部距离 < 3 mm 的患者^[15,16]。

2 经乙状窦后入路显微方面的进展

近年来,随着显微镜、内窥镜、神经导航等技术的发展,神经外科医生在切除 CPA 区肿瘤的同时,争取损伤最小化,保护最大化,这使得显微手术得到长足发展,而神经电生理监测技术的应用,又帮助这些手术在操作时尽最大可能地保护了该区的神经,使得这些技术的实用性得到进一步加强。

2.1 内镜辅助下桥小脑角区手术

常规开颅经枕下乙状窦后入路单一使用显微镜时,因存在手术盲区而导致术后容易造成脑神经的损伤。为解决显微镜管状视野的限制和存在手术死角的缺点我们常引入内窥镜辅助显微镜手术。有研究表明内窥镜在听神经瘤治疗上可以取得理想的效果^[2]。内窥镜具有各种不同的直径、长度,可提供明亮的光线和广泛的视角,特别是配备多镜头的内窥镜对桥小脑角的结构能提供满意的暴露,便于观察显微镜下无法窥及的部位,利于清除病变和保护正常的解剖结构。其积极的意义体现在^[2,17,18]:①神经内镜辅助,不必过分牵拉小脑、脑干、神经和血管,即能清楚地显示神经、血管的位置关系,从而避免损伤面听神经及小脑、脑干梗死等并发症。②一般不必咬开乳突气房,避免损伤骨性内耳的结构,有利于保存听力,从而减少了脑脊液漏的发生机会,从而减少了术后并发症。③内镜光感明亮,图象清晰,对周围组织的损伤小,以及易于图象采集,便于临床资料的保存,便于教学和科研应用。④促进了微创技术的发展。但内镜也有其不足有待改进:①操作需要有一定的空间,特别是在切除较大的实质性肿瘤时应先在手术显微镜下做大部分切除,窥镜只能起辅助作用。②对手术中的较大出血缺乏有效止血,且出血也影响术野,故要求术者手术时尽量避免出血。③操作中需同时兼顾内镜图像和手术显微镜图像,给术者造成一定程度的不便。④只能单手操作,即便采用支撑架,但伸缩性差;缺少立体视觉,放大倍数调节不

灵活。⑤操作常需频繁更换专用器械、而缺乏对整个术野的观察。所以,如何用内窥镜达到微创手术的治疗目的,并没有达到完全成熟的阶段,仍有许多问题亟待解决。目前,内窥镜仍无法替代手术显微镜,只能作为辅助手段,但它如果与手术显微镜有机结合,达到微创的目的,对神经外科的进一步发展具有重要意义。

2.2 经乳突后枕下锁孔入路手术治疗桥小脑角区病变的微创手术技术

锁孔(微骨孔)技术是微创神经外科的标志,随着内镜及神经导航技术的发展,颅脑锁孔手术的实施得到保障^[18,19,20]。开颅过程中,骨窗小于 3 cm 被称为锁孔。它并不是指开颅大小像锁孔一样,而是指利用“门镜效应”的原理,使得个体化开颅具有钥匙功能,能进入特定的颅内空间,避免术中多余的开颅部分,争取以最小的创伤获取最佳的手术治疗效果。它的优点^[21,22]:①皮肤切口小,可最大程度地保留病人的容貌;②开颅范围小,可减少多余的开颅部分从而尽量减少正常脑组织的显露和干扰;③其径路准而精,充分利用颅内正常解剖间隙,可减少对脑的牵拉,手术损伤小,降低了术后脑水肿、脑挫伤、甚至脑内血肿的发生率;④降低了术后癫痫、出血等并发症发生率且术后反应轻、恢复快,费用少,效果好。有研究表明乳突后枕下锁孔入路可更有效地处理桥小脑角区的病变,与常规显微手术入路比较该技术更加精细、准确、微创。相比常规开颅有其自身特别需要注意的几个问题^[21,23,24]:①骨窗的位置决定手术是否可以精准地抵达病变;②降低颅内压对于手术野的显露和减少对小脑的牵拉至关重要;③要有导航和神经内镜、自动牵开器、高速磨钻等设备。缺点^[21,25]:锁孔手术骨窗小,易存在手术盲区,常需要借助内镜及导航技术;小骨窗如果缺乏相应技术支持的情况下或许会增加周围神经、血管损伤的风险;同时骨窗过小,如果术后脑水肿严重,可能会导致脑皮质压迫在骨缘,进一步加重神经功能的损害。因此锁孔手术应严格把握其适应症,而不能给病人带来不必要的损伤。

3 讨论与展望

综上所述,经乙状窦后入路治疗 CPA 区肿瘤是目前应用最广泛的入路方式,常规开颅经枕下乙状窦后入路显微切除桥小脑角区肿瘤已经发展成熟,为广大神经外科医师所推崇,而近年随着神经内窥

镜、神经导航技术及神经电生理监测等技术的发展,以往的常规开颅逐渐趋向于骨窗小型化,损伤最小化,正常组织保护最大化,并且研究表明良好地应用这些技术,已经为该区肿瘤手术的治疗效果带来了非常好的结果。熟悉 CPA 区解剖、严格掌握应用显微镜及神经内窥镜的指征,熟练地应用神经导航技术及神经电生理监测等技术,将会给病人带来福音。

参 考 文 献

- [1] da Silva EB Jr, Leal AG, Milano JB . et al. Image-guided surgical planning using anatomical landmarks in the retrosigmoid approach. *Acta Neurochir (Wien)*, 2010,152(5): 905-910.
- [2] Kabil MS, Shahinian HK. A series of 112 fully endoscopic resections of vestibular schwannomas. *Minim Invasive Neurosurg*, 2006,49(6):362-368.
- [3] Colletti V, Fiorino F. Is the middle fossa approach the treatment of choice for intracanalicular vestibular schwannoma? *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2008,132(3):459-466.
- [4] 鲍刚,贺慧兰,韩玉梁,等. 经枕下乙状窦后入路桥小脑角脑膜瘤的显微外科手术治疗. *现代肿瘤医学*, 2008,16(9):1478-1480.
- [5] 乔广宇,许百男,卜博等. 骨瓣开颅和复位在枕下乙状窦后手术入路中的应用. *中国微侵袭神经外科杂志*, 2005,10(3):119-120.
- [6] 王双乐,许海雄,江远仕等. 乙状窦后入路显微手术切除大型听神经瘤. *中华显微外科杂志*, 2007,30:108-110.
- [7] Gnanalingham KK, Lafuente J, Thompson D, et al. Surgical procedures for posterior fossa tumors in children: does craniotomy lead to fewer complications than craniectomy? *J Neurosurg*, 2002,97(4):821-826.
- [8] Allibone JB, Harkness WJ, Hayward RD. Craniotomy-related complications in a paediatric neurosurgery unit—a prospective study. *Br J Neurosurg*, 1999,13(2):148-153.
- [9] 潘亚文,袁贤瑞,刘庆等. 经乙状窦后入路对桥小脑角区的显露及损伤程度的评价. *中华神经外科疾病研究杂志*, 2008,7(2):136-140.
- [10] Mohr G, Sade B, Dufour JJ. Preservation of hearing in patients undergoing microsurgery for vestibular schwannoma: Degree of meatal filling. *J Neurosurg*, 2005,102:1.
- [11] Colletti V, Fiorino F. Is the middle fossa approach the treatment of choice for intracanalicular vestibular schwannoma? *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2005,132:459.
- [12] 陈亮,毛颖,张荣等. 幕上下联合锁孔入路显露岩斜区的显微解剖. *中华显微外科杂志*, 2008,31:47-49.
- [13] Lin VY, Stewart C, Grebenyuk J, et al. Unilateral acoustic neuromas: long-term hearing results in patients managed with fractionated stereotactic radiotherapy, hearing preservation surgery, and expectantly. *Laryngoscope*, 2005,115(2):292-296.
- [14] Harsha WJ, Backous DD. Counseling patients on surgical options for treating acoustic neuroma. *Otolaryngol Clin North Am*, 2008,38(6):643-652.
- [15] Levo H, Blomstedt G, Pyykkö I. Postural stability after vestibular schwannoma surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2004,113(12):994-999.
- [16] Isaacson B, Telian SA, El2Kashlan HK. Facial nerve outcomes in middle cranial fossa vs translabyrinthine approaches. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2005,133(6):906-910.
- [17] Jiang YG, Xiang J, Wen F, et al. Microsurgical excision of the large or giant cerebellopontine angle meningioma. *Minim Invasive Neurosurg*, 2006,49(1):43-48.
- [18] Frasson L, Ko SY, Turner A, et al. STING: a soft-tissue intervention and neurosurgical guide to access deep brain lesions through curved trajectories. *Proc Inst Mech Eng H*, 2010,224(6):775-788.
- [19] Stadie AT, Reisch R, Kockro RA, et al. Minimally invasive cerebral cavernoma surgery using keyhole approaches - solutions for technique-related limitations. *Minim Invasive Neurosurg*, 2009,52(1):9-16.
- [20] Charalampaki P, Filippi R, Welschehold S, et al. Neurosurg Rev. Endoscope-assisted removal of colloid cysts of the third ventricle, 2006,29(1):72-79.
- [21] 杨伟文,陈兵,赵革灵. 锁孔开颅术处理桥小脑角区肿瘤的研究. *中华神经医学杂志*, 2005,12,4(12):1228-1230.
- [22] Zhu W, Mao Y, Zhou LF, et al. Combined subtemporal and retrosigmoid keyhole approach for extensive petroclival meningiomas surgery: report of experience with 7 cases. *Minim Invasive Neurosurg*, 2008,51(2):95-99.
- [23] 薛洪利,于春泳,陶英群等. 锁孔(微骨孔)技术在 517 例颅脑手术中的应用. *中华神经外科疾病研究杂志*, 2009,8(6):538-541.
- [24] 金虎,曹作为,史克珊,等. 乳突后枕下锁孔入路手术治疗桥小脑角区病变. *中国临床神经外科杂志*, 2005,10(4):244-245.
- [25] Khu KJ, Ng WH. Intraoperative swelling leading to neurological deterioration: an argument for large craniotomy in awake surgery for glioma resection. *J Clin Neurosci*, 2009,16(7):886-888.