

关于颅底外科的几点思考

刘志雄

(中南大学湘雅医院 神经外科,湖南 长沙 410008)



专家简介 刘志雄,男,医学博士、教授、二级主任医师、博士生导师,现任中南大学湘雅医院神经外科教研室、神经外科、神经肿瘤外科主任。从事脑肿瘤的显微外科治疗和脑认知与功能保护的研究。学术上采用分子影像学技术开展了脑胶质瘤的精准治疗,运用术中唤醒麻醉实施功能区的脑胶质瘤微创手术及脑功能保护;采用多模态技术对脑肿瘤视觉传导通路评价,建立视觉功能预后评价体系;在湖南省牵头建立中枢神经系统肿瘤临床样本数据库;在中南地区首先开展垂体腺瘤联合门诊,且对疑难复杂病例开展多学科诊疗,发现胶质瘤、脑转移瘤的治疗靶点和垂体腺瘤侵袭性、复发相关的分子标记物,发现外泌体是垂体腺瘤对周围靶器官作用的重要途径,得到国际同行认可,研究成果发表在国外权威杂志;发表论文70余篇,以第一项目人牵头主持国家自然科学基金、省部及校级各类课题10余项。现任中国医师协会脑胶质瘤专业委员会常委、中国神经科学学会神经肿瘤分会常委、中国研究型医院学会神经外科学专业委员会常委、中国医师协会内镜医师分会副秘书长、中国医师协会整合医学医师分会整合神经外科学专业委员会常委、湖南省康复医学会颅脑创伤专业委员会主委、《国际神经病学神经外科学杂志》副主编、《中国耳鼻咽喉颅底外科杂志》副主编、《Current Signal Transduction Therapy》编委、《Chinese Neurosurgical Journal》编委等。曾获教育部科技进步二等奖1项、全国医药科技进步奖一等奖1项、全国商业科技进步奖一等奖1项。

摘 要: 颅底外科涉及到多个解剖区域、多种疾病和多个学科,是最有挑战的学科之一。本文回顾近年来颅底手术入路的改良、颅底内镜技术及磁共振成像技术在颅底外科的应用和颅底多学科合作,探讨颅底外科的发展趋势和前景。

关 键 词: 颅底外科;手术入路;神经内镜;磁共振成像技术;多学科合作

中图分类号:R651.1 文献标识码:A [中国耳鼻咽喉颅底外科杂志,2017,23(4):295-298]

Some thoughts on skull base surgery

LIU Zhi-xiong

(Department of Neurosurgery, Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410008, China)

Abstract: Involving many anatomic structures, various diseases and multiple subjects, skull base surgery is one of the most challenging disciplines. This paper reviews the improvement of surgical approaches, application of neuroendoscope, diffusion tensor imaging and diffusion spectrum imaging, and multidisciplinary teamwork in skull base surgery. Meanwhile, the development trends and prospects of this subject will be discussed.

Key words: Skull base surgery; Approach; Neuroendoscope; Magnetic resonance imaging; Multidisciplinary teamwork

[Chinese Journal of Otorhinolaryngology-Skull Base Surgery, 2017, 23(3): 295-298]

基金项目:国家自然科学基金面上项目(81472693);中南大学湘雅医院临床科研基金(2016L11)。
作者简介:刘志雄,男,博士,主任医师,教授。
通信作者:刘志雄,Email:zhixiongliu@csu.edu.cn

颅底外科涉及到多个解剖区域、多种疾病和多个学科,长期以来手术风险大、致残率高,被视为“手术禁区”。随着颅底显微解剖的发展,医疗设备、技术的革新、治疗模式改进及多学科合作加深,其诊治水平不断提高,成为最有发展前景的多学科合作的新领域。

1 手术入路改良和创新

颅底区域解剖结构复杂,暴露范围狭小及神经血管密集,选择合理的手术入路,能够最大程度暴露术野并切除病变、最小程度的减少重要结构损伤及降低术后并发症,实用、创伤小的入路逐渐得以保留并且不断改进。以颈静脉孔区为例,颈静脉孔区由颞骨岩部和枕骨颈静脉突围成,形态不规则且左右侧常不对称,毗邻迷路和耳蜗,颈内动脉、椎动脉、面神经、舌咽神经、舌下神经、副神经等血管神经穿行,根据病变的主体部位可以选择颞下耳前颞下窝入路、耳后经颞入路、枕下远外侧入路等手术入路^[1],根据病变位置、生长形态选择合适手术入路,通过适当磨除颅底骨质结构增加暴露范围,以达到最佳手术疗效。听神经瘤位于桥小脑角区,在生长过程中容易侵犯位听神经、面神经、外展神经、内听道、脑干、小脑及基底动脉、椎动脉、小脑下动脉等^[2],手术过程中充分暴露肿瘤、减少脑组织牵拉和保护面、听神经是取得良好预后的重要因素,目前手术入路主要有经乙状窦后入路,通过术中使用电生理监测,目前对面神经功能保留率非常高,如何提高听力的保留率,也是神经外科医师目前研究的重点^[3,4]。

岩斜区病变容易累及脑干、海绵窦、Willis环、基底动脉及第Ⅲ~Ⅺ对脑神经等重要结构,手术具有挑战性,其死亡率约为5.3%,永久性神经系统功能缺损约为50%^[5-6]。以岩斜区脑膜瘤为例,目前有10余种手术入路,归纳为三大类:前方入路,包括额颞入路或经额颞眶颧入路;侧方入路,包括乙状窦前入路、颞下经岩骨前入路、颞下经小脑幕入路等;后方入路,包括乙状窦后入路、扩大远外侧入路等。颞下经岩骨前入路是近年来应用较为被广泛接受的新入路,特别是肿瘤位于中上斜坡伴或者不伴鞍上区侵犯的患者,该入路术中通过抬起颞叶、切开天幕、磨除岩尖骨质等办法,扩大了后颅窝的显露范围,而且较容易控制肿瘤出血,对第Ⅶ~Ⅹ脑神经、静脉损伤小,几乎不牵拉基底动脉、脑干及小脑^[7]。不同的手术入路有其各自的适用范围,任何一种入

路都不能够处理所有类型的岩斜区脑膜瘤,需要根据侵犯区域、肿瘤基底、肿瘤供血动脉等不同来选择最佳的手术入路。

2 颅底内镜技术广泛应用

法国 Jankowski 等^[8]学者 1992 年首次报道在神经内镜下经鼻蝶切除垂体腺瘤,随着影像学技术发展和内镜器械改进,神经内镜近年来逐渐成为颅底疾病,如鞍区肿瘤、脊索瘤、环枕畸形、颅底凹陷等重要手术方式之一。2005 年美国匹兹堡大学 Kassam 等学者系统报道此种手术入路及其并发症处理^[9-12]。垂体腺瘤是神经内镜应用最为成熟和普遍的疾病之一,与传统的显微镜下经蝶手术相比较,内镜下经蝶手术可获得更高的肿瘤全切率、内分泌功能恢复率及视力恢复率,且不增加脑脊液漏、脑膜炎、垂体功能低下等并发症发生^[13]。近年来神经内镜与术中荧光造影、神经导航等新技术应用也更加广泛,Litvack 等^[14]学者报道使用吲哚青绿造影剂后,能够区分正常垂体组织和肿瘤,且识别肿瘤侵犯的硬脑膜,有助于提高内镜下肿瘤切除率及降低手术损伤。Wang 等^[15]学者报道联合神经导航,能够通过更短时间、路径寻找到蝶窦开口和鞍底,从而减少鼻黏膜损伤及术中出血。

颅咽管瘤属上皮来源的良性肿瘤,手术全切是获得良好预后的关键,选择何种手术入路能减少对周围正常结构损伤决定于肿瘤大小、位置、生长形态及与周边结构的关系。Kassam 等^[16]于 2004 年首先报告内镜经鼻蝶扩大入路切除后,近 10 年来相关研究报告逐年增多,与传统开颅手术相比较,内镜经鼻蝶扩大入路在肿瘤全切率、术后视野恢复均获得更好的疗效^[17]。因此选择合适病例采用内镜辅助手术,能够使患者真正受益。

对于动脉瘤开颅手术,利用内镜广角和成角成像特点,术中能辨认动脉瘤的形状、载瘤动脉周边结构的关系和判断动脉瘤夹闭情况,尽力避免过多牵拉动脉瘤、载瘤动脉及脑组织。Fischer 等^[18]学者报道应用神经内镜用于辅助 229 例动脉瘤手术,相比于显微镜下,83% 患者通过内镜获得更多术中动脉瘤信息,20% 患者在夹闭后通过内镜辅助观察重新调整动脉瘤夹或增加动脉瘤夹。因此利用内镜技术在显微镜手术中辅助观察,能够减少术后并发症发生。近 1 年国内学者在会议中展示经蝶神经内镜夹闭前交通动脉瘤的个案报告,使神经内镜在疾病的

治疗适应范围进一步扩大。视神经管减压术是外伤性视神经病变的主要治疗手段之一,早期通过开颅切除视神经管上壁进行减压,近年来逐渐被替代为神经内镜下经鼻蝶减压术。Yang 等^[19]通过对96例行内镜下神经管减压的患者研究发现有39例(40.6%)患者的视力较术前有不同程度提高,且对于术前有光感患者治疗效果更佳。因此神经内镜技术在颅脑外伤患者也有一定运用前景。

3 磁共振成像技术

颅底病变与颅神经关系紧密,术前有效辨别和确认颅神经,能减少术中对于神经的牵拉和损伤。磁共振扩散张量成像技术(diffusion tensor imaging, DTI)是近年来兴起的影像学技术,可无创性观察脑白质纤维的宏观及微观解剖结构,并能够量化白质纤维束的特性,目前已经用于指导胶质瘤、脑动静脉畸形等脑功能区病变的开颅手术入路选择和术后神经系统功能状态预判^[20]。而对于颅底肿瘤,由于颅底结构复杂、骨质成分较多,因此脑神经纤维束重建难度较大,近几年才取得一些进展。德国学者 Hajiabadi 等^[21]对应用视神经通路 DTI 技术指导鞍区肿瘤的手术进行初探,纳入25例存在视觉障碍的鞍区肿瘤和6例正常者,6例正常者的视交叉纤维连续性不存在中断,而25例鞍区肿瘤患者手术前发现视交叉纤维中断,平均间隔距离为9.46 mm;上述25例患者经过手术治疗后,24例患者视觉得到不同程度恢复,且术后3个月视交叉平均间隔距离减少为1.90 mm,该项研究提示视觉 DTI 可能能够预测鞍区肿瘤手术后视功能恢复程度。

Wedeen 等^[22]于2000年提出磁共振扩散谱成像技术(diffusion spectrum imaging, DSI),该技术对于复杂交错的纤维成像效果更佳。美国 Yoshino 等^[23]学者于2016年报道采用3.0T磁共振 DSI 技术对正常十二对脑神经纤维束进行重建,且成功用于下丘脑胶质瘤、岩斜区脑膜瘤、巨大垂体瘤等术前评估,提示高分辨率示踪技术在复杂交叉神经纤维和颅神经方面具有独特优势,未来可用于颅底病变的术前评估。因此,术前 DSI 评估、术中电生理监测及神经导航等多模态技术联合运用,将逐步成为颅底手术重要辅助手段。

4 多学科合作

鞍区病变涉及下丘脑-垂体轴、视神经等结构,

应该联合内分泌科、病理科、影像科、眼科及放疗科等进行多学科协作,用于提高疾病治愈率和内分泌激素正常率。对于颅底复杂肿瘤及颅内外沟通性肿瘤,应该联合耳鼻咽喉科、眼科、头颈外科、颌面外科等各学科,针对患者制定合理个性化的手术方案,神经外科医生处理颅内病变及毗邻神经、血管等结构,其他学科医生从颅外入路处理病变,且协助完成颅底修复、重建,预防脑脊液漏、张力性脑膨出等并发症。对于颅底手术,应该联合影像科、麻醉科及神经电生理,术中开展脑血流、诱发电位、血管造影、神经导航、磁共振扩散谱成像技术(diffusion spectrum imaging, DSI)等多技术进行实时评估和监测,提高肿瘤切除率和保留神经功能,如对于听神经瘤,术中电生理监测运用使得面神经解剖保留率达到92%~95%,功能保留率达到88%^[24]。对于侵袭性肿瘤,如脊索瘤,手术完全切除率仅为52%,术后复发率高,10年生存率仅为16%^[25-26]。因此术后应联合肿瘤科进行放射治疗、化学治疗、基因治疗、免疫治疗等综合治疗,减少复发率。

总之,颅底外科需要根据病变性质、位置及与周围结构关系,制定个体化手术方案,手术入路选择基于有广泛的显露、较短的手术路径和充分利用自然的解剖通道或肿瘤通道。同时,借助于多模态技术,如神经导航、神经电生理监测等,与多学科开展合作,运用微创神经内镜和显微镜技术做到最大程度切除病变与保留神经功能。

参考文献:

- [1] Rhoton AL Jr. Jugular foramen [J]. Neurosurgery, 2000, 47 (3Suppl):267-285.
- [2] Sanna M, Caylan R. Atlas of Acoustic Neurinoma Microsurgery [M]. New York: Thieme, 1998:234.
- [3] Sughrue ME, Yang I, Rutkowski MJ, et al. Preservation of facial nerve function after resection of vestibular schwannoma [J]. Br J Neurosurg, 2010, 24(6):666-671.
- [4] Ansari SF, Terry C, Cohen-Gadol AA. Surgery for vestibular schwannomas: a systematic review of complications by approach [J]. Neurosurg Focus, 2012, 33(3):E14.
- [5] Li D, Tang J, Ren C, et al. Surgical management of medium and large petroclival meningiomas: a single institution's experience of 199 cases with long-term follow-up [J]. Acta Neurochir (Wien), 2016, 158(3):409-425.
- [6] Natarajan SK, Sekhar LN, Schessel D, et al. Petroclival meningiomas: multimodality treatment and outcomes at long-term follow-up [J]. Neurosurgery, 2007, 60(6):965-979.
- [7] Kawase T, Yoshida K, Uchida K. Petroclival and Upper Clival

- Meningiomas II; Anterior Transpetrosal Approach [M]. London: Springer, 2009; 415 – 423.
- [8] Jankowski R, Auque J, Simon C, et al. Endoscopic pituitary tumor surgery [J]. *Laryngoscope*, 1992, 102(2):198 – 202.
- [9] Kassam A, Snyderman CH, Mintz A, et al. Expanded endonasal approach: the rostrocaudal axis. Part I. Crista galli to the sella turcica [J]. *Neurosurg Focus*, 2005, 15, 19(1):E3.
- [10] Kassam A, Snyderman CH, Mintz A, et al. Expanded endonasal approach: the rostrocaudal axis. Part II. Posterior clinoids to the foramen magnum [J]. *Neurosurg Focus*, 2005, 15, 19(1):E4.
- [11] Kassam AB, Gardner P, Snyderman C, et al. Expanded endonasal approach: fully endoscopic, completely transnasal approach to the middle third of the clivus, petrous bone, middle cranial fossa, and infratemporal fossa [J]. *Neurosurg Focus*, 2005, 15, 19(1):E6.
- [12] Kassam A, Snyderman CH, Carrau RL, et al. Endoneurosurgical hemostasis techniques: lessons learned from 400 cases [J]. *Neurosurg Focus*, 2005, 15, 19(1):E7.
- [13] Goudakos JK, Markou KD, Georgalas C. Endoscopic versus microscopic trans-sphenoidal pituitary surgery: a systematic review and meta-analysis [J]. *Clin Otolaryngol*, 2011, 36(3):212 – 220.
- [14] Litvack ZN, Zada G, Laws ER Jr. Indocyanine green fluorescence endoscopy for visual differentiation of pituitary tumor from surrounding structures [J]. *J Neurosurg*, 2012, 116(5):935 – 941.
- [15] Wang YY, Thirayai WA, Ramaswamy R, et al. Accuracy of surgeon's estimation of sella margins during endoscopic surgery for pituitary adenomas: verification using neuronavigation [J]. *Skull Base*, 2011, 21(3):193 – 200.
- [16] Kassam AB, Gardner P, Snyderman CH, et al. Fully endoscopic endonasal resection of parasellar craniopharyngiomas: all early experience and review of the literature [J]. *Skull Base*, 2004, 14(1):21.
- [17] Jian BJ, Bloch OG, Yang I, et al. A comprehensive analysis of intracranial chordoma and survival: a systematic review [J]. *Br J Neurosurg*, 2011, 25(4):446 – 453.
- [18] Fischer G, Oertel J, Perneczky A. Endoscopy in aneurysm surgery [J]. *Neurosurgery*, 2012, 70(2 Suppl Operative):184 – 190.
- [19] Yang QT, Zhang GH, Liu X, et al. The therapeutic efficacy of endoscopic optic nerve decompression and its effects on the prognoses of 96 cases of traumatic optic neuropathy [J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2012, 72(5):1350 – 1355.
- [20] Rosiene J, Liu X, Imielinska C. Structure-function relationships in the human visual system using DTI, fMRI and visual field testing: pre-and post-operative assessments in patients with anterior visual pathway compression [J]. *Stud Health Technol Inform*, 2006, 119:464 – 466.
- [21] Hajiabadi M, Samii M, Fahlbusch R. A preliminary study of the clinical application of optic pathway diffusion tensor tractography in suprasellar tumor surgery: preoperative, intraoperative, and postoperative assessment [J]. *J Neurosurg*, 2016, 125(3):759 – 765.
- [22] Wedeen V, Reese T, Dou JG, et al. Mapping fiber orientation spectra in cerebral white matter with Fourier-transform diffusion MRI. In: *Proc 8th Scientific Meeting of the International Society for Magnetic Resonance in Medicine* [J]. Denver, Colorado, 2000, 82.
- [23] Yoshino M, Abhinav K, Yeh FC, et al. Visualization of Cranial Nerves Using High-Definition Fiber Tractography [J]. *Neurosurgery*, 2016, 79(1):146 – 165.
- [24] 乔慧, 常鹏飞. 开展术中神经电生理监测的重要性 [J]. *中华神经外科杂志*, 2010, 26:1057 – 1058.
- [25] Jahangiri A, Chin AT, Wagner JR, et al. Factors predicting recurrence after resection of clival chordoma using variable surgical approaches and radiation modalities [J]. *Neurosurgery*, 2015, 76(2):179 – 185.
- [26] Jian BJ, Bloch OG, Yang I, et al. A comprehensive analysis of intracranial chordoma and survival: a systematic review [J]. *Br J Neurosurg*, 2011, 25(4):446 – 453.

(收稿日期:2017-06-05)