

经鼻内镜手术治疗颅底脊索瘤

刘志勇,滕海波,周良学,徐建国

(四川大学华西医院 神经外科,四川 成都 610041)

摘 要: 脊索瘤是一种起源于胚胎发育时期残留脊索组织的先天性低恶性肿瘤,多发生于骶尾部及颅底中线部位,尤其是斜坡区域,其预后与肿瘤切除程度密切相关,肿瘤完全切除的患者多能长期生存。由于颅底脊索瘤多呈浸润性生长,侵袭范围广,累及颅底重要神经、血管及脑组织等,手术完全切除极其困难,因此被认为是神经外科治疗的难题之一。近年来随着神经内镜技术的发展,以及术中神经导航系统、电生理监测、经鼻超声系统和多普勒超声血管探测仪等监测技术的广泛应用,经鼻内镜入路能在直视下最大可能地安全切除颅底脊索瘤,并尽可能保留重要神经、血管功能,其手术创伤小,术后脑脊液漏等并发症发生率低,并且患者生存质量明显提高,已成为颅底脊索瘤手术治疗的首选方法。为进一步全面认识经鼻内镜治疗颅底脊索瘤的疗效及优缺点,我们查阅了近年来国内外公开发表关于经鼻内镜手术治疗颅底脊索瘤的相关文献,并从术前肿瘤评估分型、手术策略、肿瘤手术切除程度及其影响因素以及术后并发症等几方面对其进行综述。

关 键 词: 颅底脊索瘤;经鼻内镜手术;肿瘤分型;手术切除程度;术后并发症

中图分类号: R739. 41

Transnasal endoscopic surgery for skull base chordoma

LIU Zhi-yong, TENG Hai-bo, ZHOU Liang-xue, XU Jian-guo

(Department of Neurosurgery, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, China)

Abstract: Chordoma is a congenital low-grade malignant tumor originating from residual chordal tissue during embryonic development, which mostly occurs in sacrococcygeal region and midline of skull base, especially in clivus region. The prognosis of chordoma is closely related to the degree of tumor resection. Most patients with complete resection of the tumor can survive for a long time. Because most of skull base chordomas are infiltrative and invasive, involving important nerves, blood vessels and brain tissue in the skull base, complete resection is extremely difficult. So chordoma in skull base is considered to be one of neurosurgical challenges. In recent years, with the development of neuroendoscopy technology and the wide application of intraoperative monitoring techniques such as neuronavigation system, intraoperative electrophysiological monitoring, intraoperative transnasal ultrasound system and doppler ultrasound blood vessel detector, transnasal endoscopic approach can safely resect skull base chordoma under direct vision and retain important neurovascular function as far as possible, with minimal surgical trauma and postoperative complications. The incidence of complications such as cerebrospinal fluid leakage is low, and the quality of life of patients has been significantly improved. Transnasal endoscopic approach has become the preferred method for surgical treatment of skull base chordoma. In order to further understand the efficacy, advantages and disadvantages of transnasal endoscopic surgery for skull base chordoma, we reviewed the published literature on transnasal endoscopic surgery for skull base chordoma in recent years and discussed the treatment of skull base chordoma by transnasal endoscopic surgery from the aspects of preoperative evaluation and classification of tumors, surgical strategies, degree and influencing factors of resection of tumors, and postoperative complications.

Key words: Skull base chordoma; Transnasal endoscopic surgery; Tumor classification; Resection degree; Postoperative complication

基金项目:中国博士后科学基金第 62 批面上项目(2017M623038);四川省卫生健康委员会科技项目(18PJ424);四川省科技计划项目(2019YFS0393)。
作者简介:刘志勇,男,博士后,助理研究员。
通信作者:徐建国,Email:jianguo_1229@sina.com

脊索瘤是起源于胚胎发育时残留的脊索组织的一种先天性低恶性肿瘤,多发生于骶尾部及颅底中线部位,尤其是斜坡区域,好发于30~50岁人群,其发病率低,约为0.08~0.09/10万人,约占原发性颅内肿瘤的0.1%~0.2%^[1-3]。颅底脊索瘤虽然发病率低,但其多呈浸润性生长,其向前可侵犯鞍区,向后可压迫脑干,向侧方侵入海绵窦,向下突入鼻腔或咽后壁,亦可突破硬脑膜侵入颅内。颅底脊索瘤早期不易发现,诊断时肿瘤多累及颅底重要神经、血管及脑组织等,手术完全切除极其困难,因此被认为是神经外科治疗的难题之一^[3-5]。颅底脊索瘤最重要的预后决定因素就是手术切除肿瘤的程度,肿瘤完全切除的患者预后较好,多能长期生存。既往颅底脊索瘤手术多经开颅手术切除,全切率低,且手术创伤大,对脑组织过度牵拉,术后并发症多^[6-7]。1997年来自美国匹兹堡大学医学院的Jho等^[8]首先报道经鼻内镜切除1例巨大斜坡脊索瘤,之后随着内镜技术及设备的不断进步,其手术范围已经包括从前方额窦到后方寰椎、枢椎,从右侧海绵窦、颈静脉结节到左侧海绵窦、颈静脉结节的全部前、中、后颅底中线区域。随着术中神经导航技术、超声探测系统以及电生理监测技术的广泛应用,经鼻内镜手术治疗被用于绝大多数颅底脊索瘤患者的治疗,其肿瘤全切率明显提高,术后并发症少,患者生存质量改善,已成为颅底脊索瘤的首选治疗方法^[9-13]。为进一步全面认识经鼻内镜治疗颅底脊索瘤的疗效及优缺点,我们查阅了近年来公开发表关于经鼻内镜手术治疗颅底脊索瘤的相关文献,并从术前肿瘤评估分型、手术策略、肿瘤手术切除程度及其影响因素、术后并发症等几方面对其进行综述。

1 颅底脊索瘤术前评估及分型

为了便于手术方法及入路选择、手术难易程度和预后评估,国内外学者根据肿瘤部位和侵及范围等对颅底脊索瘤进行术前分期分型评估。1997年美国阿肯萨斯州大学的Al-Mefty等根据累及解剖腔隙的数量将颅底脊索瘤分为3型,其中肿瘤局限于单个颅底解剖腔隙为Ⅰ型;侵犯2个甚至多个颅底解剖腔隙,但可通过一种颅底入路全切为Ⅱ型;广泛浸润颅底多个解剖腔隙,需联合应用多个颅底入路才能全切为Ⅲ型^[14]。2000年来自希腊的Thodou等根据肿瘤部位及临床特点将其分为蝶鞍型、鞍旁型、斜坡型^[15];2005年解放军总医院周定标教授等根

据肿瘤起源和发展方向,将颅底脊索瘤分为鞍区型、颅中窝型、颅后窝型、鼻(口)咽型和混合型^[16]。2006年北京天坛医院张俊廷教授等根据肿瘤的生长部位,将颅底脊索瘤分为5型,即蝶鞍型、颅中窝型、斜坡型、颅颈交界型及广泛型,又根据肿瘤的生长方式及发展程度,将其分为4期,即肿瘤生长限于某一部位,完全位于硬膜外,无颅内侵袭为Ⅰ期;肿瘤主要位于硬膜外,但对颅内结构产生压迫为Ⅱ期;肿瘤突破硬膜并有轻度的神经功能障碍为Ⅲ期;肿瘤生长广泛,压迫脑干或者与脑干粘连,并出现较多或较重的神经功能障碍为Ⅳ期^[17]。上述根据解剖区域进行的分型多是为了适应开颅手术入路的需要。2013年北京天坛医院张亚卓教授^[18]和2014年美国匹兹堡大学医学院Fernandez Miranda^[19]等提出了适用于经鼻内镜手术入路的分型。其以海绵窦外侧壁、两侧眼眶内侧壁、颈静脉结节、内听道、舌下神经孔以及枕髁为界限,将颅底分为中线区域和中线旁区域(图1),而中线区域的斜坡部分又以鞍底和蝶窦底壁为界限分为上中下区域(图2、3)。无论肿瘤向斜坡后、蝶窦、鼻腔或鼻咽部生长,都以水平区域为标准将颅底脊索瘤分为中线区域和中线及中线旁区域两类,其中中线区域包括前颅底型、上斜坡型、上中斜坡型、中下斜坡型、下斜坡型和全斜坡型,而中线及中线旁区域类则为广泛型,包括肿瘤广泛生长至一侧或双侧海绵窦以外、一侧或双侧内听道以外及一侧或双侧颈静脉结节以外等类型。根据不同肿瘤分型个体化选择经鼻内镜手术入路,包括内镜经鼻-前颅底入路、内镜经鼻-上斜坡入路、内镜经鼻-中斜坡入路、内镜经鼻-下斜坡入路以及内镜经鼻手术入路结合其他开颅手术入路(颞下、远外侧、额颞)等。为了更好地进行术前手术难度评估及手术预后比较,2018年美国华盛顿大学的Harley Brito da Silva等根据肿瘤大小、对血管的包绕程度、硬膜下受累范围、脑干受累程度以及是否手术或放射治疗复发等,制定了新的术前颅底脊索瘤定量分级评估系统(表1),其评分小于7分定义为低危险,8~12分为中度危险,评分等于或大于13分为高危险^[20]。

2 经鼻内镜手术策略

2.1 体位及入路选择

经鼻内镜切除颅底脊索瘤患者常取仰卧位,肩下垫枕,头架固定,头部后仰15°,向右偏15°,面向

表 1 Sekhar 脊索瘤新术前分级评分标准

评分标准
肿瘤直径(基于 TED 评 1~4 分)
1(>0~1.9 cm)
2(2~3.9 cm)
3(4~5.9 cm)
4(>6 cm)
部位(基于解剖部位评 1~9 分)
斜坡:上、中、下
海绵窦:左、右
岩骨:左、右
颈椎 C1/2/3:左、右
血管受累程度(0~5 分,包绕血管>50%评 1 分)
颈内动脉:左、右
椎动脉:左、右
基底动脉
硬膜内侵犯程度(评 0~2 分)
无
轻度且无脑干移位
重度且有脑干移位
复发前治疗方案(评 0~5 分)
手术后(2 分)
放疗后(3 分)

注:TED:肿瘤平均直径;Dmean=(D1XD2XD3)1/3

术者。为确保不同角度视角,消除术中视野死角,准确辨认颈内动脉隆起、视神经隆起及正常垂体组织、鞍隔、蛛网膜等重要解剖标志,同时能够最大限度地直视下切除肿瘤,减小手术盲目性,建议同时准备 0°和 30°硬性内镜。内镜经鼻切除垂体瘤多采用单鼻孔入路手术,术者单手持镜,单手操作完成手术。但这种单鼻孔入路镜头容易受到血液污染,而且鼻腔狭窄,手术操作不便,难以同时进行切割、牵拉和吸引等多种操作,很大程度上限制了内镜在颅底外科中的运用,而双鼻孔手术入路,可同时“两人三手”或“两人四手”进行操作,明显增大手术操作空间,利于病变显露充分而操作方便自如。颅底脊索瘤由于其累及范围比较广泛,因而建议采用双鼻孔手术入路进行手术^[11,21-23]。应根据肿瘤具体部位及范围个体化选择手术入路等^[18-19,24]。

2.2 术中解剖标志确定

经鼻内镜手术过程中需要准确辨别鼻中隔、上中下鼻甲、蝶窦口、颈动脉隆凸、蝶腭动脉及其分支、海绵窦及海绵间窦、鞍结节及斜坡等重要结构,确保手术顺利进行,保护颈内动脉、视神经、脑干、基底动脉及分支等重要神经血管结构^[25]。蝶窦口是确定蝶窦中线的重要解剖标志,其位于鼻腔上鼻甲后方的蝶筛隐窝内,窦口形状可呈椭圆形(60.0%)、圆形(26.7%)或裂隙状(13.3%)^[25]。为术中准确寻

找蝶窦开口,王志潮等对 50 侧头颅标本进行内镜下测量,测得鼻小柱根部到蝶窦口为(65.3±3.1) mm,鼻根到蝶窦口为(45.4±2.4) mm,蝶窦口到蝶筛隐窝顶为(7.1±3.4) mm。鞍底到鼻小柱根部与中鼻甲下缘连线的距离为(12.1±2.0) mm^[26]。另外针对内镜下手术中斜坡的解剖定位,汪宇扬等在内镜下对硬膜外结构进行解剖观察,可显露从鞍后到斜坡、枕骨大孔前缘的中线附近结构;在硬膜下可显露椎基底动脉及其分支、后交通动脉及其与大脑后动脉汇合处、动眼神经、脑干腹侧等结构;并在神经导航仪中测得从前鼻棘至蝶窦口、鞍底、颈内动脉隆突、视神经管隆突、咽结节、枕骨大孔前端的距离分别为(57.61±5.18)、(72.83±6.75)、(67.27±6.27)、(68.89±6.51)、(78.27±5.74)、(91.08±5.20) mm;双侧破裂孔间距、颈静脉结节间距、颈静脉孔间距、颈内动脉管外口间距、内耳门水平岩枕裂间距分别为(21.12±4.78)、(21.37±2.16)、(38.26±3.45)、(50.14±5.54)、(24.27±4.31) mm^[27]。这些研究结果为内镜下扩大经蝶窦入路手术中斜坡定位提供了宝贵的临床解剖数据。

2.3 肿瘤切除策略

应在内镜直视下尽量辨别并分离肿瘤边界,辨别正常骨性结构以作为参考标志,然后使用吸引器、磨钻、剥离子以及取瘤钳分块切除所有硬脑膜外软性或硬质肿瘤。对于质地较软的肿瘤,可用不同角度以及不同直径的吸引器吸除肿瘤;对于稍韧的肿瘤,需要采用取瘤钳和吸引器配合切除肿瘤;而对于骨性肿瘤,则往往需要使用磨钻进行磨除进而切除肿瘤;对于与硬脑膜、蛛网膜、神经血管等粘连紧密的肿瘤,需进行锐性解剖分离,切忌用力牵拉,避免引起血管破裂导致不可控的术中出血。对于复发颅底硬膜外脊索瘤,在切除肿瘤、显露后方硬脑膜的同时,需继续扩大磨除肿瘤周围骨质,以减少肿瘤复发的概率。如果硬脑膜完整,肿瘤未侵犯硬脑膜,建议保留硬脑膜,可明显降低术后并发症的发生率。对于硬膜内复发颅底脊索瘤或已经广泛侵袭到硬膜内的复发颅底脊索瘤,在硬脑膜外肿瘤切除以及骨质磨除步骤完成后,继续切除硬脑膜内的肿瘤。侵入硬脑膜内的肿瘤通常和脑干、重要神经及血管之间有一层蛛网膜隔离,需沿着肿瘤包膜和脑干以及神经血管结构表面的蛛网膜之间的界限锐性分离,以保留蛛网膜屏障。有时肿瘤已经破坏蛛网膜,切除残余肿瘤后可清晰显露后方脑干等结构。如果肿瘤完全包裹重要动脉或与脑干组织粘连紧密,不宜勉

强切除,可残留少许肿瘤。对于部分侵袭包裹颈内动脉的肿瘤,动脉管壁可能已经瘤化,肿瘤切除过程中可出现致命性的大出血,因而不宜追求全切肿瘤^[28]。

2.4 颅底重建策略

经鼻内镜切除颅底脊索瘤后通常遗留较大面积颅底骨质及硬脑膜等组织缺损,同时术中还可能出現硬脑膜及蛛网膜破裂引起术中脑脊液漏,因此肿瘤切除后颅底重建至关重要,良好的颅底重建修复能预防脑脊液漏、颅内感染、气颅等并发症。当前用于经鼻内镜颅底手术后颅底缺损的修补材料包括游离自体组织、带蒂自体组织、异体材料、人工合成材料及黏合剂等5大类。而游离自体组织分为游离中鼻甲黏膜瓣、游离鼻隔黏膜瓣、脂肪、筋膜、肌肉、骨板等;带蒂自体组织包括带蒂鼻中隔黏膜瓣和中鼻甲黏膜瓣等,另外对于鼻中隔黏膜瓣已经使用的复发病例,如果缺损巨大,有学者认为可考虑将带蒂颅骨骨膜从鼻窦腔引入鼻腔,贴附于颅底硬膜缺损处进行修补;人工合成材料包括钛板、羟基磷灰石骨水泥等;异体材料和黏合剂主要是各种人工硬膜和各种生物胶^[29-32]。

内镜手术后的颅底重建修补技术主要包括:①硬脑膜内内置法:将修补材料置于硬脑膜内;②硬脑膜外内置法:将修补材料置于硬脑膜和颅底骨质之间;③外置法:将修补材料置于硬脑膜和颅底骨质外;④用于额窦和蝶窦的窦腔消除法:去除蝶窦内黏膜后脂肪、肌肉填塞以消除窦腔,再用筋膜封闭外口,生物胶加固^[33]。

在带蒂黏膜瓣广泛用于内镜颅底重建之前,自体游离组织结合人工材料多层加固技术因其创伤小取材方便且可重复取材等优点成为经鼻内镜术后颅底重建主要的方法^[34-35]。自2006年以来,鼻腔内带蒂黏膜瓣逐渐应用于经鼻内镜术后颅底重建,因其具有血液供应,修补效果优于人工材料或自体游离材料^[36-40]。鼻腔内带蒂黏膜瓣用于经鼻内镜术后颅底重建的缺点,主要表现为不可避免地损伤中鼻甲的功能或导致鼻中隔骨质的裸露,从而导致术后鼻腔舒适度明显下降。另外,鼻中隔黏膜瓣不适合10岁以下儿童,对于这类患儿,熟练应用自体游离组织和人工材料的联合多重加固颅底重建技术更为重要^[39]。国内天坛医院桂松柏等在临床中积累了较多的内镜经鼻脊索瘤切除手术相关经验,其根据硬膜和蛛网膜完整与否将脊索瘤术后的颅底缺损分为3种类型而采用不同的修补方法,即对于硬膜

完整者主要使用人工材料进行颅底重建,术后脑脊液鼻漏发生率为0%;对于硬膜及蛛网膜缺损 ≤ 1.0 cm者使用自体游离组织结合人工材料多层加固进行颅底重建,术后脑脊液鼻漏发生率为8.3%;而对于硬膜和蛛网膜缺损 >1.0 cm则采用带蒂鼻中隔黏膜瓣结合自体游离组织进行颅底重建,术后脑脊液鼻漏发生率为9.5%^[33]。Conger等^[41]通过对2010年4月至2017年4月经鼻内镜手术进行颅底重建的509例患者进行回顾性研究,其研究根据脑脊液漏面积的大小将术中脑脊液漏分为3级,采用分级修补策略,可使术后脑脊液漏发生率明显减少;对于大部分1级和2级以及所有的3级术中脑脊液漏在颅底重建时采用支撑系统(图4)有助于取得满意的修复效果;对于术中3级脑脊液漏的患者采用自体带蒂鼻黏膜瓣重建颅底是必要的;脑脊液引流是术后脑膜炎的危险因素,不建议用于经自体带蒂鼻黏膜瓣重建颅底的患者。

2.5 术中导航和监测系统应用

经鼻内镜入路切除由于术野狭小、解剖标志少以及重要血管神经多,往往术中对结构辨别不清,造成重要血管神经损伤,导致术后严重功能障碍,同时由于肿瘤不规则,伴有颅底骨质破坏,其骨质间隙内常残留肿瘤,使术后复发率增加,这些都不利于经鼻内镜入路切除颅底脊索瘤的推广。近年来,随着术中神经导航系统、电生理监测、经鼻超声系统和多普勒超声血管探测仪逐渐用于内镜颅底外科手术,重要神经血管损伤明显减少,手术安全性和肿瘤切除率明显提高^[42]。

术中神经导航技术可以显示术野所处三维空间的位置,辅助术者确认病灶与目前手术部位空间关系,早期判断邻近重要结构的空間位置,可以有效引导暴露的范围和方向,早期辨认颈内动脉隆突、视神经管、翼管等关键解剖标志。根据导航情况实时调整显露范围。肿瘤切除过程中,导航可用于与肿瘤关系密切的血管、神经和肿瘤边界位置的判断,有效防止重要血管、神经损伤和肿瘤残留^[43]但是术中导航亦不是万能的,其最大问题就是脑移位,如术中因颅底硬脑膜破损或受侵薄弱,发生脑脊液漏或硬脑膜突出于术野内,造成影像漂移;在切除海绵窦肿瘤时,随着肿瘤的切除,原受压迫移位的颈内动脉位置可能发生变化,导致误差。目前导航系统误差可控制在2 mm以内,但用于判断颈内动脉、基底动脉位置时,该误差同样致命^[44]。术中B超和多普勒超声血管探测仪的应用可以部分弥补导航影像移位的不

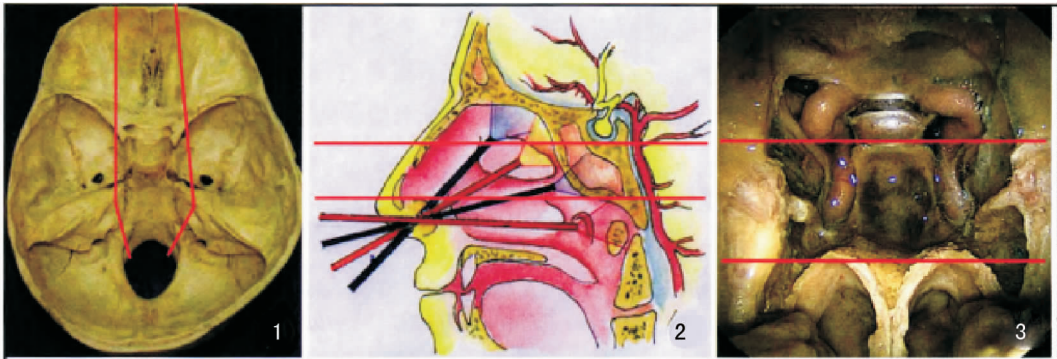


图 1 颅底标本,红线内区域为大致颅底中线区域,红线外区域为颅底中线外区域 图 2 斜坡分区示意图,上方红色水平线平鞍底下缘,下方红色水平线平蝶窦下壁 图 3 内镜解剖图,上方红色水平线为鞍底下缘,下方红色水平线平蝶窦下壁 (注:图片引自桂松柏,中华神经外科杂志,2013,29(7):651-654.)

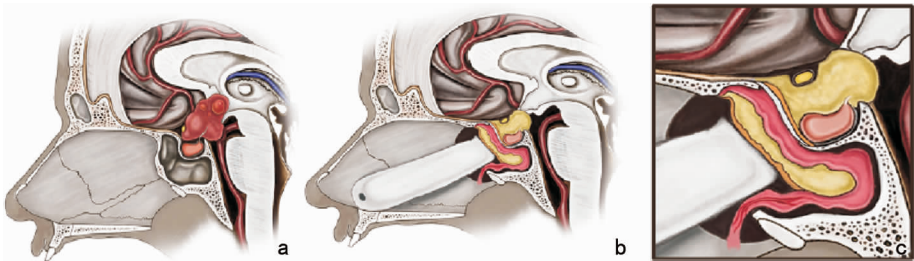


图 4 经鼻内镜切除颅底肿瘤后采用支撑系统重建颅底 a:视交叉后鞍区肿瘤示意图;b:肿瘤切除后多层重建修复 3 级脑脊液漏;c:鞍底重建放大示意图

足,前者可以提供术区的实时 2D 甚至 3D 图像^[45],并可以应用超声多普勒探测肿瘤血供情况。尤其是对于压迫脑干的脊索瘤,切除过程中,脑干逐渐移位导致导航影像漂移,术中 B 超可以提供残留肿瘤的大小、形态,避免脑干损伤所致的严重并发症。而术中神经电生理监测可不影响手术操作、全程监测可能的神经功能受损、早期发现神经功能损伤进而指导手术者采取措施保护相应的神经功能^[46]。

3 经鼻内镜入路肿瘤切除程度及其影响因素

3.1 肿瘤切除程度

与传统开颅手术相比,经鼻内镜入路切除颅底脊索瘤的肿瘤切除程度明显增加,全切率及次全切除率明显提高,同时术后脑脊液漏以及重要血管神经损伤等并发症亦明显减少。随着经鼻内镜手术的不断进展,以及术中神经导航系统、电生理监测、经鼻超声系统和多普勒超声血管检测仪等的推广,经鼻内镜入路治疗颅底脊索瘤的肿瘤切除程度明显提高,文献报道其全切及次全切除率约 33% ~ 87%^[47]。Fraser 等^[48]报道 8 例经鼻内镜入路切除

颅底脊索瘤中,7 例(87%)患者实现肿瘤切除程度超过 95%;Zoli 等^[49]于 1998 ~ 2015 年经鼻内镜治疗颅底脊索瘤肿瘤全切率为 58.7%。笔者所在单位自 2012 年开始经鼻内镜入路切除颅底脊索瘤,到 2015 年共治疗 18 例,其中肿瘤全切 10 例,次全切 4 例,其全切除率为 55.6%^[50]。经鼻内镜不仅是颅底脊索瘤首次治疗的理想方法,而且对复发颅底脊索瘤同样能实现较高的肿瘤全切除率和低的并发症发生率。桂松柏等对天坛医院 2007 年 8 月至 2018 年 3 月经鼻内镜入路手术切除的 123 例颅底复发脊索瘤进行回顾性研究分析,结果表明有 39 例肿瘤全切除,58 例次全切除,26 例部分切除,全切和次全切除率为 78.9%^[28]。

3.2 肿瘤切除程度的影响因素

尽管经鼻内镜入路切除颅底脊索瘤的肿瘤切除程度较传统开颅手术有明显提高,但是内镜技术存在局限性以及肿瘤自身的生物学特点等因素限制了颅底脊索瘤的切除程度。目前认为,影响经鼻内镜入路切除颅底脊索瘤的因素主要包括肿瘤部位、大小和质地、血供、与海绵窦及颈内动脉等重要神经血管的关系、是否为复发肿瘤以及术前放射治疗史等。

对于肿瘤位于中斜坡的颅底脊索瘤,由于手术路径直接,同时没有垂体及海绵窦等结构阻挡,其肿瘤包绕大血管可能性小,并不侵袭脑干,其肿瘤切除程度较上斜坡及下斜坡高,其重要神经血管损伤的风险也较低。对于体积巨大的颅底脊索瘤,由于其侵袭范围广,往往包绕较多重要神经血管等结构,使肿瘤全切除可能性降低。肿瘤质地也是影响肿瘤全切除的重要因素,对于质地较软的肿瘤往往能通过超声吸引等技术完全切除,而对于较硬的肿瘤,特别是有明显钙化者,与脑组织或颅底多血管关系密切,其分块切除困难。此外,术者对经鼻内镜入路手术的熟练程度亦明显影响肿瘤的切除程度,同一术者往往其开展手术后期肿瘤切除程度较早期明显提高^[51]。张柯怡等^[52]对2011年2月至2018年2月在华山医院医院行经鼻内镜切除术的87例颅底脊索瘤患者进行回顾性研究,肿瘤总体全切率为42.5%,肿瘤主体位于上斜坡者全切率40%、中斜坡者为63.6%,下斜坡者为33.3%,近期(2014年12月以后)手术患者的肿瘤全切率为48.8%,明显高于其早期(2014年12月前)全切率36.4%。

4 并发症

经鼻内镜切除颅底脊索瘤常见的并发症包括术中血管损伤导致出血、重要神经及脑组织损伤导致功能障碍、术后脑脊液漏、气颅、颅内感染以及术后鼻腔不适等。其中容易损伤导致术中出血的血管包括上颌动脉和蝶腭动脉及其分支、颈内动脉、基底动脉和椎动脉及其分支、脑干穿支动脉以及基底静脉窦和海绵窦等颅底静脉窦等。脑脊液漏是经鼻内镜术后最常见的并发症,其可进一步导致颅内感染及气颅等,其发生多与颅底硬膜缺损及蛛网膜破裂有关。应根据其严重程度进行处理。一般轻微脑脊液漏经适当体位的卧床和脑脊液引流可治愈,严重者需经再次手术治疗^[47,6]。经鼻内镜入路较传统开颅手术切除颅底脊索瘤安全性明显提高,其并发症明显减少。Sen^[53]和Sekhar^[54]等先后报道其经开颅手术切除颅底脊索瘤,尽管实现了较高的肿瘤全切率,但其术后脑脊液漏和新发神经损伤发生率分别为25%和21%、21%和26%。张亚卓报道经鼻内镜治疗101例颅底脊索瘤,术后13例发生并发症,其发生率为13.87%,其中脑脊液漏4例,发生率为3.96%^[55]。随着内镜设备和技术的明显进步,术中定位导航、电生理监测以及超声探测系统的广泛应

用,经鼻内镜颅底重建材料及技术的改善,近年来经鼻内镜入路并发症进一步降低,患者生存质量明显提高,目前认为其可作为颅底脊索瘤手术治疗的首选方法。

参考文献:

- [1] Chambers KJ, Lin DT, Meier J, et al. Incidence and survival patterns of cranial chordoma in the United States[J]. *Laryngoscope*, 2014,124(5):1097-1102.
- [2] Di Maio S, Temkin N, Ramanathan D, et al. Current comprehensive management of cranial base chordomas: 10-year meta-analysis of observational studies[J]. *J Neurosurg*, 2011,115(6):1094-1105.
- [3] 白吉伟,王帅,沈宓,等.脊索瘤全球专家共识(颅底部分)的解读与探讨[J]. *中华神经外科杂志*, 2015,31(11):1173-1175.
Bai JW, Wang S, Sheng M, et al. Interpretation and discussion of chordoma global expert consensus (skull base)[J]. *Chinese Journal of Neurosurgery*, 2015,31(11):1173-1175.
- [4] Fraser JF, Nyquist GG, Moore N, et al. Endoscopic endonasal transclival resection of chordomas: operative technique, clinical outcome, and review of the literature[J]. *J Neurosurg*, 2010,112(5):1061-1069.
- [5] Boari N, Gagliardi F, Cavalli A, et al. Skull base chordomas: clinical outcome in a consecutive series of 45 patients with long-term follow-up and evaluation of clinical and biological prognostic factors[J]. *J Neurosurg*, 2016,125(2):450-460.
- [6] Chakraborty S, Dehdashti AR. Endoscopic endonasal approach for intracranial chordomas[J]. *Acta Neurochir*, 2017,159(10):1847-1848.
- [7] Wasserman JK, Gravel D, Purgina B. Chordoma of the head and neck: a review[J]. *Head Neck Pathol*, 2018,12(2):261-268.
- [8] Jho HD, Carrau RL, McLaughlin MR, et al. Endoscopic transsphenoidal resection of a large chordoma in the posterior fossa[J]. *Acta Neurochir*, 1997,139(4):343-348.
- [9] Chibbaro S, Cornelius JF, Froelich S, et al. Endoscopic endonasal approach in the management of skull base chordomas: clinical experience on a large series, technique, outcome, and pitfalls[J]. *Neurosurg Rev*, 2014,37(2):217-224.
- [10] Shidoh S, Toda M, Kawase T, et al. Transoral vs endoscopic endonasal approach for clival/upper cervical chordoma[J]. *Neurol Med Chir*, 2014,54(12):991-998.
- [11] Vellutini Ede A, Balsalobre L, Hermann DR, et al. The endoscopic endonasal approach for extradural and intradural clivus lesions[J]. *World Neurosurg*, 2014,82(6 Suppl):S106-115.
- [12] Koutourousiou M, Gardner PA, Tormenti MJ, et al. Endoscopic endonasal approach for resection of cranial base chordomas: outcomes and learning curve[J]. *Neurosurgery*, 2012,71(3):614-624.
- [13] Saito K, Toda M, Tomita T, et al. Surgical results of an endoscop-

- ic endonasal approach for clival chordomas[J]. *Acta Neurochir*, 2012,154(5):879-886.
- [14] al-Mefty O, Borba LA. Skull base chordomas: a management challenge[J]. *J Neurosurg*, 1997,86(2):182-189.
- [15] Thodou E, Kontogeorgos G, Scheithauer BW, et al. Intracellar chordomas mimicking pituitary adenoma[J]. *J Neurosurg*, 2000,92(6):976-982.
- [16] 周定标,余新光,许百男,等. 颅底脊索瘤的分型、诊断与手术[J]. *中华神经外科杂志*, 2005,21(3):156-159.
- Zhou DB, Yu XG, Xu BN, et al. Skull base chordoma[J]. *Chinese Journal of Neurosurgery*, 2005,21(3):156-159.
- [17] 张俊廷,吴震,贾桂军,等. 颅底脊索瘤的显微外科治疗[J]. *中华神经外科杂志*, 2006,22(1):29-31.
- Zhang JT, Wu Zheng, Jia GJ, et al. Microsurgical treatment of skull base chordoma[J]. *Chinese Journal of Neurosurgery*, 2006,22(1):29-31.
- [18] 桂松柏,宗绪毅,王新生,等. 颅底脊索瘤的内镜经鼻手术治疗分型及入路[J]. *中华神经外科杂志*, 2013,29(7):651-654.
- Gui SB, Zong XY, Wang XS, et al. Endoscopic endonasal resection of skull base chordomas-classification and approaches[J]. *Chinese Journal of Neurosurgery*, 2013,29(7):651-654.
- [19] Fernandez-Miranda JC, Gardner PA, Snyderman CH, et al. Clival chordomas: A pathological, surgical, and radiotherapeutic review[J]. *Head Neck*, 2014,36(6):892-906.
- [20] Brito da Silva H, Straus D, Barber JK, et al. Cranial chordoma: a new preoperative grading system[J]. *Neurosurgery*, 2018,83(3):403-415.
- [21] 周跃飞,冯爽,高大宽,等. 神经内镜经双鼻孔入路在颅底外科中的应用[J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2013,19(3):204-207,212.
- Zhou YF, Feng S, Gao DK, et al. Application of bilateral endonasal neuroendoscopic approach to skull base surgery[J]. *Chin J Otorhinolaryngol Skull Base Surg*, 2013,19(3):204-207,212.
- [22] 姚勇,邓侃,张波,等. 神经内镜辅助下扩大经鼻蝶窦入路治疗鞍区非垂体腺瘤性病变[J]. *中国微侵袭神经外科杂志*, 2013,18(1):24-26.
- Yao Y, Deng K, Zhang B, et al. Extended transsphenoidal surgery assisted with neuroendoscopy for non-pituitary adenoma lesion in the sellar region[J]. *Chinese Journal of Minimally Invasive Neurosurgery*, 2013,18(1):24-26.
- [23] 黄星摇,刘祯摇,王海均,等. 双鼻孔入路神经内镜手术在颅底索瘤切除中的应用[J]. *中华解剖与临床杂志*, 2017,22(4):324-327.
- Huang XY, Liu ZY, Wang HJ, et al. The application of the bi-nostril endoscopic transsphenoidal approach on the resection of clival chordoma[J]. *Chinese Journal of Anatomy and Clinics*, 2017,22(4):324-327.
- [24] Gui S, Zong X, Wang X, et al. Classification and surgical approaches for transnasal endoscopic skull base chordoma resection: a 6-year experience with 161 cases[J]. *Neurosurg Rev*, 2016,39(2):321-332.
- [25] 廖建春. 扩大经蝶入路蝶鞍区病变手术的解剖与临床[J]. *中华解剖与临床杂志*, 2015,20(4):370-373.
- Liao JC. Anatomy and clinical application of extended transsphenoidal approach for sella turcica lesions[J]. *Chinese Journal of Anatomy and Clinics*, 2015,20(4):370-373.
- [26] 王志潮,丁学华,廖建春,等. 内窥镜下经鼻蝶切除垂体瘤手术中蝶鞍的解剖定位[J]. *中国临床解剖学杂志*, 2003,21(5):421-425.
- Wang ZC, Ding XH, Liao JC, et al. Anatomical study on sphenoidal sinus location in endoscopic endonasal transsphenoidal surgery for pituitary tumors[J]. *Chinese Journal of Clinical Anatomy*, 2003,21(5):421-425.
- [27] 汪宇扬,万经海,王卫红,等. 扩大经蝶窦入路显露斜坡区的内镜解剖研究[J]. *安徽医科大学学报*, 2009,44(1):14-17.
- Wang YY, Wan JH, Wang WH, et al. Endoscopic anatomy of the clivus exposed by extended transsphenoidal approach[J]. *Acta Universitatis Medicinalis Anhui*, 2009,44(1):14-17.
- [28] 桂松柏,李储忠,赵澎,等. 复发颅底脊索瘤的神经内镜经鼻手术治疗[J]. *中华神经外科杂志*, 2018,34(6):546-549.
- Gui SB, Li CZ, Zhao P, et al. Endoscopic endonasal surgery of recurrent skull base chordomas[J]. *Chinese Journal of Neurosurgery*, 2018,34(6):546-549.
- [29] Patel MR, Shah RN, Snyderman CH, et al. Pericranial flap for endoscopic anterior skull—base reconstruction: clinical outcomes and radioanatomic analysis of preoperative planning[J]. *Neurosurgery*, 2010,66(3):506-512.
- [30] Zanation AM, Snyderman CH, Carrau RL, et al. Minimally invasive endoscopic pericranial flap: a new method for endonasal skull base reconstruction[J]. *Laryngoscope*, 2009,119(1):13-18.
- [31] 张林,谢宝树,姚文益,等. 神经内镜下经鼻-蝶窦入路术中、术后脑脊液鼻漏的处理[J]. *中国微侵袭神经外科杂志*, 2016,21(9):385-388.
- Zhang L, Xie BS, Yao WY, et al. Management of intraoperative and postoperative cerebrospinal fluid rhinorrhea by neuroendoscopic surgery via endonasal transsphenoidal approach[J]. *Chinese Journal of Minimally Invasive Neurosurgery*, 2016,21(9):385-388.
- [32] Iacoangeli M, Di Rienzo A, di Somma LG, et al. Improving the endoscopic endonasal transclival approach: the importance of a precise layer by layer reconstruction[J]. *Br J Neurosurg*, 2014,28(2):241-246.
- [33] 桂松柏,曹磊,宗绪毅,等. 颅底脊索瘤内镜经鼻手术后的颅底重建技术[J]. *中华神经外科杂志*, 2014,30(10):1027-1030.
- Gui SB, Cao L, Zong XY, et al. Skull base reconstruction after endoscopic endonasal resection of skull base chordomas[J]. *Chinese Journal of Neurosurgery*, 2014,30(10):1027-1030.
- [34] Kassam A, Carrau RL, Snyderman CH, et al. Evolution of reconstructive techniques following endoscopic expanded endonasal approaches[J]. *Neurosurg Focus*, 2005,19(1):E8.
- [35] Cavallo LM, Messina A, Esposito F, et al. Skull base reconstruction in the extended endoscopic transsphenoidal approach for suprasellar lesions[J]. *J Neurosurg*, 2007,107(4):713-720.
- [36] Hadad G, Bassagasteguy L, Carrau RL, et al. A novel recon-

- structive technique after endoscopic expanded endonasal approaches; vascular pedicle nasoseptal flap [J]. *Laryngoscope*, 2006, 161(10):1882-1886.
- [37] Pinheiro-Neto CD, Prevedello DM, Carrau RL, et al. Improving the design of the pedicled nasoseptal flap for skull base reconstruction; a radioanatomic study [J]. *Laryngoscope*, 2007, 117(9):1560-1569.
- [38] Kassam AB, Thomas A, Carran RL, et al. Endoscopic reconstruction of the cranial base using a pedicled nasoseptal flap [J]. *Neurosurgery*, 2008, 63(1 Suppl 1):44-52.
- [39] El-Banhawy OA, Halaka AN, Ahuwaijri MA, et al. Long-term outcome of endonasal endoscopic skull base reconstruction with nasal turbinate graft [J]. *Skull Base*, 2008, 18(5):297-308.
- [40] Rahme RJ, Arnaout OM, Sanusi OR, et al. Endoscopic approach to clival chordomas; the Northwestern experience [J]. *World Neurosurg*, 2018, 110:e231-e238.
- [41] Conger A, Zhao F, Wang X, et al. Evolution of the graded repair of CSF leaks and skull base defects in endonasal endoscopic tumor surgery; trends in repair failure and meningitis rates in 509 patients [J]. *J Neurosurg*, 2018, 130(3):861-875.
- [42] 李储忠,宗绪毅,桂松柏,等. 内镜颅底外科手术危险因素预警系统在脊索瘤手术中的应用 [J]. *中华神经外科杂志*, 2014, 30(12):1189-1192.
- Li CZ, Zong XY, Gui SB, et al. Risk factors early warning system of endoscopic skull base surgery in trans-nasal skull base chordoma surgery [J]. *Chinese Journal of Neurosurgery*, 2014, 30(12):1189-1192.
- [43] Nomikos P, Fahlbusch R, Buchfelder M. Recent developments in transsphenoidal surgery of pituitary tumors [J]. *Hormones*, 2004, 3(2):85-91.
- [44] 杜固宏,周良辅,毛颖,等. 神经导航术中脑移位的研究 [J]. *中国微侵袭神经外科杂志*, 2002, 7(2):65-68.
- Du GH, Zhou LF, Mao Y, et al. Intraoperative brain shift in neuronavigator-guided surgery [J]. *Chinese Journal of Minimally Invasive Neurosurgery*, 2002, 7(2):65-68.
- [45] Dusick JR, Esposito F, Malkasian D, et al. Avoidance of carotid artery injuries in transsphenoidal surgery with the Doppler probe and micro-hook blades [J]. *Neurosurgery*, 2007, 60(4 Suppl 2):322-329.
- [46] Al-Mefty O, Kadri PA, Hasan DM, et al. Anterior clivectomy; surgical technique and clinical applications [J]. *J Neurosurg*, 2008, 109(5):783-793.
- [47] Mangussi-Gomes J, Beer-Furlan A, Balsalobre L, et al. Endoscopic endonasal management of skull base chordomas; surgical technique, nuances, and pitfalls [J]. *Otolaryngol Clin North Am*, 2016, 49(1):167-182.
- [48] Fraser JF, Nyquist GG, Moore N, et al. Endoscopic endonasal transclival resection of chordomas; operative technique, clinical outcome, and review of the literature [J]. *J Neurosurg*, 2010, 112(5):1061-1069.
- [49] Zoli M, Milanese L, Bonfatti R, et al. Clival chordomas; considerations after 16 years of endoscopic endonasal surgery [J]. *J Neurosurg*, 2018, 128(2):329-338.
- [50] 刘志勇,周良学,刘浩,等. 经鼻显微镜和神经内镜手术治疗颅底脊索瘤的比较研究 [J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2018, 24(4):309-314.
- Liu ZY, Zhou LX, Liu H, et al. Comparative study on transnasal surgical treatment of skull base chordoma with microscope vs neuroendoscope [J]. *Chin J Otorhinolaryngol Skull Base Surg*, 2018, 24(4):309-314.
- [51] 白吉伟,郑仕奇,桂松柏,等. 神经内镜下经鼻入路治疗斜坡脊索瘤的影响因素分析 [J]. *中华神经外科杂志*, 2015, 31(9):865-869.
- Bai JW, Zheng SQ, Gui SB, et al. Influencing factor analysis of transnasal-sphenoidal approach for the treatment of clival chordomas under the neuroendoscope [J]. *Chinese Journal of Neurosurgery*, 2015, 31(9):865-869.
- [52] 张柯怡,寿雪飞,何文强,等. 内镜经鼻手术切除颅底脊索瘤的疗效分析 [J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2018, 24(4):315-321.
- Zhang KY, Shou XF, He WQ, et al. Therapeutic effect of transnasal endoscopic surgery for skull base chordomas [J]. *Chin J Otorhinolaryngol Skull Base Surg*, 2018, 24(4):315-321.
- [53] Sen C, Triana AI, Berglind N, et al. Clival chordomas; clinical management, results, and complications in 71 patients [J]. *J Neurosurg*, 2010, 113(5):1059-1071.
- [54] Sekhar LN, Pranasartiharan R, Chanda A, et al. Chordomas and chondrosarcomas of the skull base; results and complications of surgical management [J]. *Neurosurg Focus*, 2001, 10(3):E2.
- [55] 张亚卓,王忠诚,宗绪毅,等. 神经内镜在颅底脊索瘤外科治疗中的应用 [J]. *中华医学杂志*, 2011, 91(25):1734-1738.
- Zhang YZ, Wang ZC, Zong XY, et al. Application of neuroendoscope in the treatment of skull base chordoma [J]. *National Medical Journal of China*, 2011, 91(25):1734-1738.

(收稿日期:2019-05-01)

本文引用格式:刘志勇,滕海波,周良学,等. 经鼻内镜手术治疗颅底脊索瘤 [J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2019, 25(3):228-235. DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.201903002

Cite this article as: LIU Zhi-yong, TENG Hai-bo, ZHOU Liang-xue, et al. Transnasal endoscopic surgery for skull base chordoma [J]. *Chin J Otorhinolaryngol Skull Base Surg*, 2019, 25(3):228-235. DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.201903002