

31例硬脑膜颅底重建的颅鼻沟通瘤临床分析

顾红波¹ 张二朋¹ 李冰¹ 时蕾¹ 何明强¹ 许尚臣² 时光刚¹

[摘要] 目的:探讨颅鼻沟通瘤切除与硬脑膜颅底修复重建方法。方法:收集2018—2022年接受颅鼻沟通瘤切除术后行硬脑膜颅底重建的31例患者的临床资料,并随访3~41个月。结果:总计31例患者,其中男20例,女11例;年龄19~74岁,中位年龄57岁。良性病变17例(血管瘤、Rathke囊肿、鳞状上皮乳头状瘤、颅咽管瘤各1例,脑膜脑膨出、内翻性乳头状瘤、脑膜瘤I级各2例,神经鞘瘤3例,垂体瘤4例),恶性病变14例(骨肉瘤、低分化癌各1例,内翻性乳头状瘤恶变、嗅神经母细胞瘤、腺癌、腺样囊性癌各2例,鳞癌4例)。鼻内镜联合颅面切口16例,单纯鼻内镜手术15例。31例患者均行肿物手术全切及硬脑膜颅底重建,游离组织修复8例(阔筋膜5例,鼻腔黏膜3例);带蒂皮瓣修复23例(单纯鼻中隔黏膜瓣11例,鼻中隔黏膜瓣联合游离移植植物6例,帽状腱膜联合游离移植植物6例);31例患者中有8例行颅底骨性修复。术后脑出血1例,脑脊液漏1例,颅内感染2例,治疗后均顺利出院。放疗后脑脊液漏伴颅内感染1例,保守治疗康复。17例良性病变患者均生存;14例恶性患者术后13例行放疗,9例无复发生存;5例复发,其中2例带瘤生存,1例再次手术,2例死亡。结论:颅鼻沟通瘤是前中颅底的高危疾病,肿物完整切除后修复方式多种多样,良好的修复重建及多学科协作对患者的预后至关重要。

[关键词] 硬脑膜颅底重建;颅鼻沟通瘤;阔筋膜;鼻中隔黏膜瓣;多学科协作

DOI:10.13201/j.issn.2096-7993.2024.06.008

[中图分类号] R322.81 [文献标志码] A

Clinical analysis of resection and dura skull base reconstruction of cranionasal communication tumor in 31 cases

GU Hongbo¹ ZHANG Erpeng¹ LI Bing¹ SHI Lei¹ HE Mingqiang¹
XU Shangchen² SHI Guanggang¹

(¹Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, Shandong Provincial Hospital Affiliated to Shandong First Medical University, Jinan, 250021, China; ²Department of Neurosurgery, Shandong Provincial Hospital Affiliated to Shandong First Medical University)

Corresponding author: SHI Guanggang, E-mail: 7036285@163.com

Abstract Objective: To explore the methods of resection, dura and skull base repair and reconstruction of cranionasal communication tumor. **Methods:** Data of 31 patients with cranionasal communication tumor who underwent dura and skull base reconstruction after tumor resection from 2018 to 2022 were collected. Follow-up lasted for 3 to 41 months. **Results:** A total of 31 patients were enrolled, including 20 males and 11 females. The ages ranged from 19 to 74 years, with a median age of 57 years old. There were 17 benign lesions (one case of hemangioma, one case of Rathke cyst, one case of squamous papilloma, one case of craniopharyngioma, two cases of meningocele, two cases of varus papilloma, two cases of meningioma of grade I, three cases of schwannoma, four cases of pituitary tumor) and 14 malignant lesions (one case of osteosarcoma, one case of poorly differentiated carcinoma, two cases of varus papilloma malignancy, two cases of olfactory neuroblastoma, two cases of adenocarcinoma, two cases of adenoid cystic carcinoma, four cases of squamous cell carcinoma). Sixteen cases underwent nasal endoscopy combined with craniofacial incision and 15 cases underwent nasal endoscopy surgery alone. Complete resection of the mass and dura and skull base reconstruction were performed in all 31 patients, and free graft repair was performed in 8 cases (fascia lata in 5 cases and nasal mucosa in 3 cases). Twenty-three cases were repaired with pedicled flaps (septal mucosal flap alone in 11 cases, septal mucosal flap combined with free graft in 6 cases, and cap aponeurosis combined with free graft in 6 cases). Eight out of 31 patients underwent skull base bone repair. Postoperative cerebral hemorrhage occurred in 1 case, cerebrospinal fluid leakage in 1 case, intracra-

¹ 山东第一医科大学附属省立医院耳鼻咽喉头颈外科(济南,250021)

² 山东第一医科大学附属省立医院神经外科

通信作者:时光刚, E-mail: 7036285@163.com

nial infection in 2 cases. All patients were successfully treated without severe sequelae. Cerebrospinal fluid leakage and intracranial infection occurred in one patient after radiotherapy, who recovered after conservative treatment. All 17 patients with benign lesions survived. Thirteen out of 14 patients with malignant lesions received radiotherapy after surgery, nine survived without recurrence, five cases recurred, of which 2 survived with tumor, one underwent reoperation and 2 died. **Conclusion:** Cranionasal communication tumors are high-risk diseases of anterior and middle skull base, and various surgical repair methods could be selected after complete resection of the tumor. Successful reconstruction and multidisciplinary cooperation are crucial for treatment outcome.

Key words dura and skull base reconstruction; cranionasal communication tumor; fascia lata; nasal septum mucosa flap; multidisciplinary collaboration

颅鼻沟通瘤属于交界性疾病,近年来内镜颅底外科发展迅速^[1],颅底外科成为一个相对独立的亚专科,颅鼻沟通瘤完整切除及切除后硬脑膜颅底修复重建是此类疾病诊治的两个关键点。本研究通过对2018年11月—2022年12月期间我科收治的颅鼻沟通瘤切除后同期行硬脑膜颅底修复重建术的31例病例资料进行回顾分析,探讨此类患者的切除及修复方案,现总结报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

31例颅鼻沟通瘤患者,其中男20例,女11例;年龄19~74岁,中位年龄57岁。良性病变17例,其中血管瘤、Rathke囊肿、鳞状上皮乳头状瘤、颅咽管瘤各1例,脑膜脑膨出、内翻性乳头状瘤、脑膜瘤Ⅰ级各2例,神经鞘瘤3例,垂体瘤4例;恶性病变14例,其中骨肉瘤、低分化癌各1例,内翻性乳头状瘤恶变、嗅神经母细胞瘤、腺癌、腺样囊性癌各2例,鳞癌4例。本研究中涉及对患者的所有诊治过程均符合赫尔辛基宣言。

1.2 诊断及治疗方法

所有患者术前均行鼻窦或颅底CT或MRI检查明确病变范围,耳鼻喉科单独或联合神经外科行手术切除,并同期行硬脑膜颅底修复重建。修复采用游离或带蒂皮瓣等方式,骨性修复采用可吸收修复材料(强生可吸收固定系统)。

1.3 研究方法

统计患者术后有无颅内感染、脑脊液漏等相应并发症;术后2周内,行CT或MRI检查评估肿瘤切除及术区恢复情况。随访3~41个月,行鼻内镜检查、CT或MRI等影像学检查了解术后病变局部恢复情况,随访患者肿瘤复发及生存情况。

2 结果

31例患者均行肿瘤手术全切及硬脑膜颅底修复重建,术后2周内复查CT或MRI均未见肿瘤残余。

2.1 切除与修复方式

鼻内镜联合颅面切口16例,单纯鼻内镜手术15例。游离组织修复8例,其中阔筋膜5例(单层

1例,双层2例,双层加肌肉2例;其中1例行颅底骨性修复),鼻腔游离黏膜3例。带蒂皮瓣修复23例,其中单纯鼻中隔黏膜瓣11例(骨性修复1例);鼻中隔黏膜瓣联合游离移植6例(单层阔筋膜1例,双层阔筋膜5例;其中3例行骨性修复);帽状腱膜联合游离移植6例(单层阔筋膜3例,双层阔筋膜2例,肌肉1例;其中4例行骨性修复)。

2.2 术后并发症

术后脑出血1例,脑脊液漏1例,颅内感染2例行鞘膜内药物注射抗生素,治疗后均康复出院。

2.3 术后随访

17例良性病变患者随访3~38个月,均无瘤生存,无复发。14例恶性肿瘤患者中13例术后行放疗,1例放疗后出现脑脊液漏伴颅内感染,行鞘膜内药物注射保守治疗后好转。随访8~41个月,9例无复发生存;5例复发(包括1例基底细胞癌未放疗患者),其中2例患者于术后半年发现复发,目前带瘤生存;1例术后1年发现复发,于神经外科再次行手术治疗;2例患者死亡,其中1例术后半年复发,复发后1年死亡;另1例患者术后1年复发,复发后4个月死亡。

3 典型病例报告

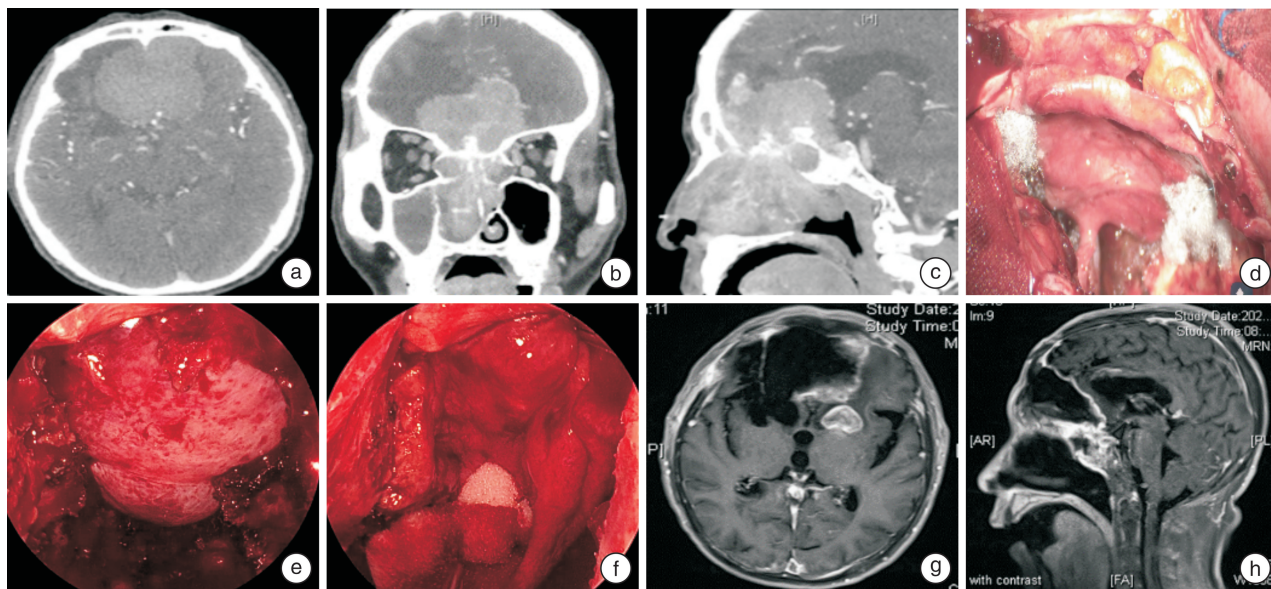
例1,男,65岁,因“嗅沟脑膜瘤切除术后14年,双眼视力下降2个月余”入院。视力:左眼光感,右眼前手动30cm。颅脑CT、强化MRI:颅鼻沟通肿瘤,考虑脑膜瘤。入院后行鼻内镜联合神经外科冠状切口颅底肿瘤切除术,行双层阔筋膜+可吸收修复装置+鼻中隔黏膜瓣修复。患者术后出现颅内感染及颅内血肿。行全身静脉应用特抗药,效果欠佳,后由腰大池引流管进行规范鞘内注射美罗培南,感染控制,术后27d后恢复良好出院。术后病理示脑膜瘤,Ⅰ级,随访18个月,肿瘤无复发,见图1。

例2,男,55岁,主因“反复左侧鼻腔出血1年,左眼肿胀伴视力模糊2个月”入院。行鼻内镜鼻侧切开联合神经外科颅底肿瘤切除术,缺损大小

约 3 cm×3 cm,行双层阔筋膜+帽状腱膜+可吸收修复装置修复。患者术后病理示腺样囊性癌,患者术后 1 个月后行放疗 35 次,术后 8 个月发生脑脊液漏颅内感染,入院行鞘膜内给药治疗康复。目前随访 10 个月,肿物无复发(图 2)。

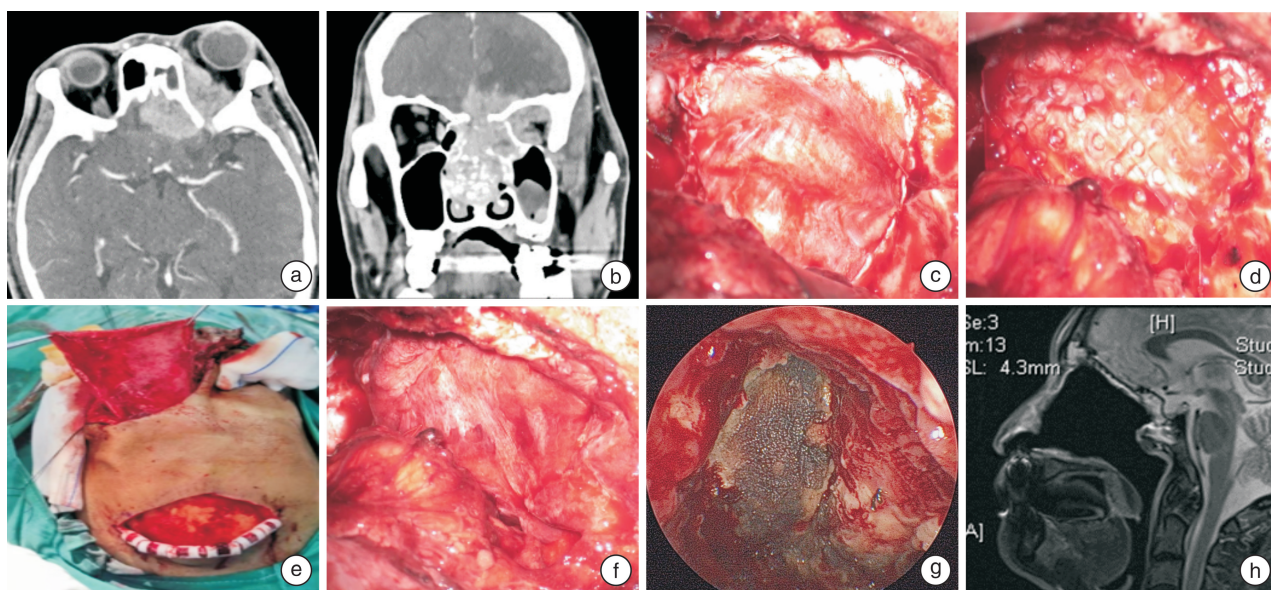
例 3,男,65 岁,主因“左侧鼻塞 1 个月”入院。

MRI 检查示:鼻窦、颅底肿瘤,病理示:嗅神经母细胞瘤。入院后行内镜下颅底肿瘤切除术,行双层阔筋膜+鼻中隔黏膜瓣修复。术后病理示嗅神经母细胞瘤。术后行放疗,随访 13 个月,患者肿瘤无复发(图 3)。



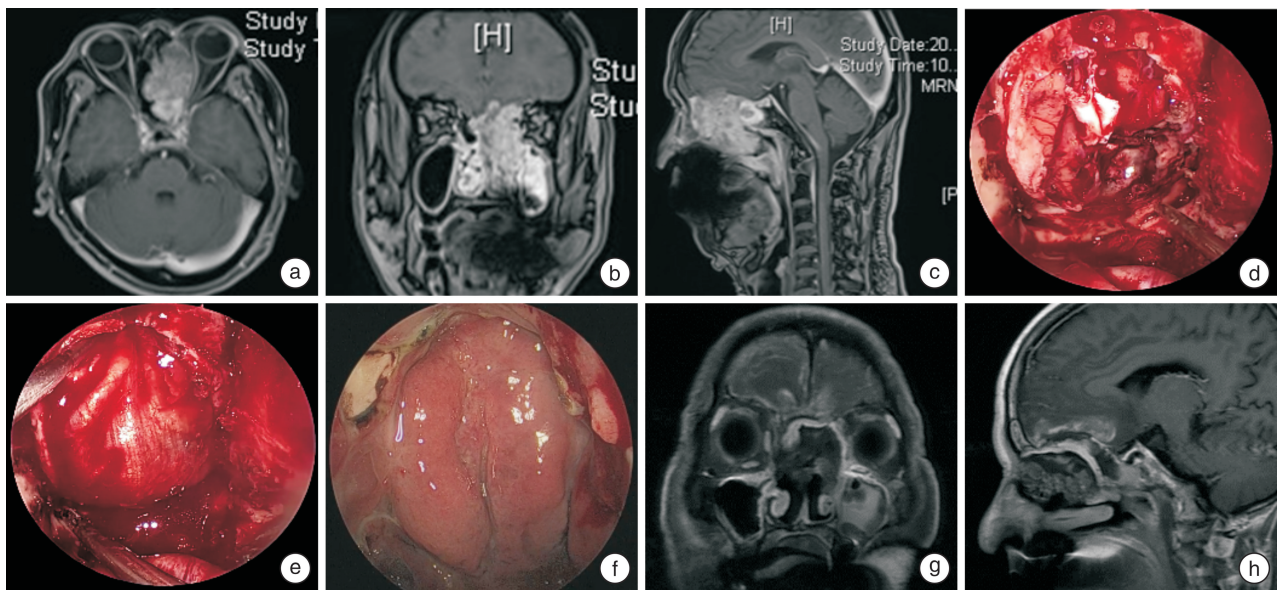
a~c:增强 CT 示鼻腔颅内软组织密度影,增强可见不规则强化(轴位、冠状位、矢状位);d:冠状切口后上面观颅底阔筋膜修复,阔筋膜下为可吸收修复装置;e:下面观第 2 层阔筋膜修复后;f:最外层鼻中隔黏膜瓣修复颅底;g,h:MRI 示术后颅底肿瘤切除情况、颅内水肿及修复后改变。

图 1 例 1 患者临床资料



a,b:增强 CT 示鼻腔颅底软组织密度影,增强可见不规则强化(轴位、冠状位);c:阔筋膜修复第 1 层图像;d:可吸收装置修复第 2 层,行骨性修复图像;e:设计蒂在上外的帽状腱膜;f:帽状腱膜瓣修复最底层;g:患者术后 1 个月取出鼻腔填塞物术区情况;h:MRI 示术后肿瘤切除情况及修复后改变。

图 2 例 2 患者临床资料

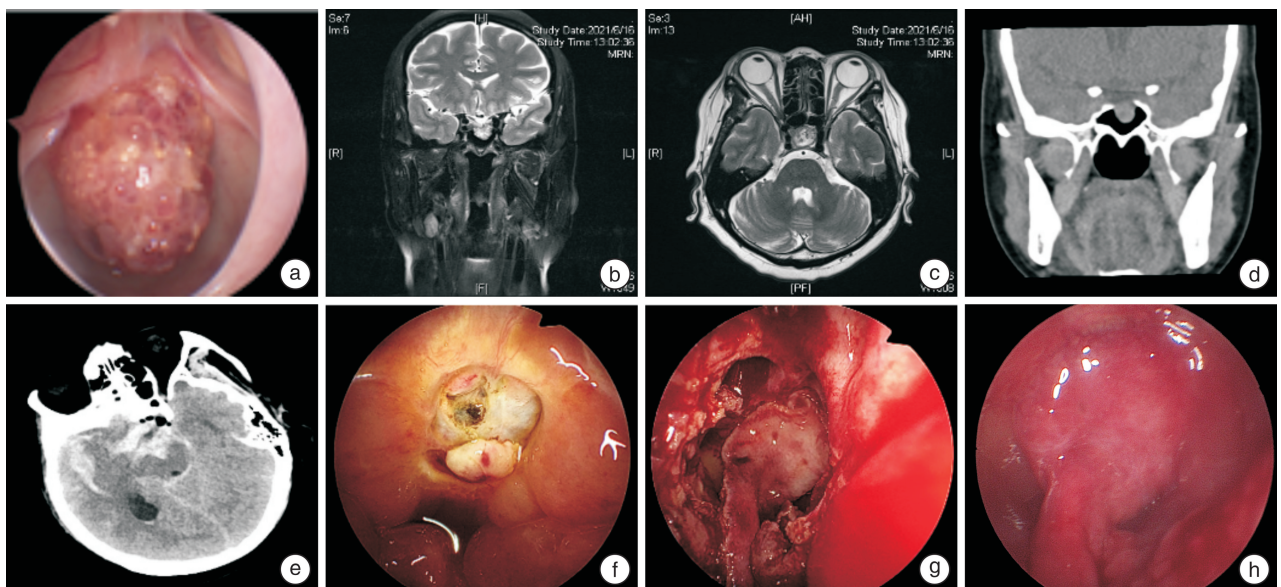


a~c: MRI T1 增强示鼻腔颅底软组织密度影,增强可见不规则强化(轴位、冠状位、矢状位);d:肿瘤切除后颅底缺损图像;e:第 1 层阔筋膜修复后;f:双层阔筋膜+鼻中隔黏膜瓣修复颅底后 1 个月复查图像;g、h: MRI 示术后颅底肿瘤切除情况及修复后改变。

图 3 例 3 患者临床资料

例 4,女,49 岁,因“鼻内镜示蝶窦占位 2 d”入院。6 年前因垂体腺瘤于当地医院行垂体瘤切除术,4 年前因蝶窦占位于当地医院行蝶窦占位切除术,术后病理示鳞状上皮乳头状瘤,术后 1 年肿物复发行伽马刀治疗。入院后完善 MRI 及 CT 检查示蝶窦占位。入院后蝶窦颅底肿物切除术+游离黏膜修复术,术后 8 h 患者意识不清,瞳孔稍散大,

急行 CT 检查示颅内出血,行开颅探查止血术,术后患者感染,给予全身抗感染治疗及鞘内注射,感染控制。术后 1 个月取出蝶窦填塞物,发现游离黏膜瓣移位,见蝶窦脑脊液漏,再次入院行鼻中隔黏膜瓣修补术,患者恢复,术后再次出现颅内感染,给与抗感染及鞘内注射治疗,患者康复出院(图 4)。



a:鼻内镜示蝶窦腔内乳头状新生物,直径约 1.2 cm;b、c: MRI 示蝶鞍形态扩大,正常垂体未见确切显示,鞍底骨质信号显示不去,鞍内见分叶状等长 T1 长 T2 信号灶,突入蝶窦腔,范围约 1.5 cm×1.2 cm×1.4 cm,增强扫描呈明显不均匀强化;d:鼻窦 CT 示蝶窦腔内占位;e: CT 示颅内弥漫性积血;f: 术后 1 个月取出蝶窦填塞物,见漏口及游离黏膜移位;g: 以鼻中隔黏膜瓣修复颅底缺损;h: 患者术后 3 个月术区,鼻中隔黏膜瓣愈合良好。

图 4 例 4 患者临床资料

4 讨论

颅鼻沟通瘤是一类鼻腔、颅底、颅内疾病的统称,病理类型多种多样,因其具有穿通性的生物学行为,常同时累及鼻腔鼻窦、眶内、颅底、颅内等,侵犯颅底骨、硬脑膜。这类疾病涉及神经内外科、耳鼻喉科、眼科、颌面外科以及头颈外科。无论病理如何,目前手术切除是多数患者的首选治疗方式。肿物完整切除及硬脑膜颅底修复是治疗这类疾病涉及的两个主要关键问题。

完整的肿物切除需要良好的术前评估,鉴别肿物性质,除外动脉瘤等高危疾病,避免手术中不必要的出血,这需要耳鼻喉科、麻醉科,神经外科等的良好团队协作^[2]。肿物切除的前提是良好的暴露,手术切除方式包括鼻内镜联合神经外科手术^[3],鼻内镜联合额面前入路手术^[4-5],单纯鼻内镜手术切除^[6-7]等。神经外科多采取各种方式的开颅手术,包括扩大额下入路,眶-翼点入路和额颞眶颧入路等。鼻内镜联合显微外科手术治疗累及前中颅底的沟通性肿瘤,同期行颅底重建术,短期疗效良好,术后脑脊液漏、颅内感染等并发症较少^[3]。由于鼻内镜手术的微创理念,行内镜下颅底手术切除越来越受到推广,单纯内镜经鼻入路手术在颅底肿瘤切除中可以取得良好的疗效^[8-9]。采取何种手术路径,应充分考虑肿物的范围、病变性质及切除术后颅底修复方式。对于肿物巨大,侵犯颅内广泛的患者,多采用经鼻入路联合神经外科显微镜手术;对于颅内侵犯范围局限,但颅底肿物范围广泛的患者多需采取内镜联合额面前入路方式切除;对于肿物局限单纯内镜可完全切除的患者可采取单纯内镜手术。本组 4 例患者采取与神经外科合作双进路,11 例由鼻内镜联合额面前入路手术,16 例患者行单纯内镜下肿物切除。随着内镜技术的发展,全内镜切除肿物及同期行颅底修复的可以取得良好的疗效^[6,8]且可以大大提高患者术后恢复情况及生活质量。

肿物切除后致颅底骨质、硬脑膜缺损,硬脑膜颅底重建是临床难点。良好硬脑膜的修复是患者术后恢复的关键,若发生脑脊液漏,将大大增加患者术后感染及风险及术后恢复时间。颅底修复重建材料多种多样,可采取的方式包括无血管蒂的移植(自体移植和人工修复材料等)、带蒂鼻内皮瓣^[10](鼻中隔黏膜瓣、中鼻甲黏膜瓣、下鼻甲皮瓣等^[11-12])、鼻外带蒂皮瓣(帽状腱膜瓣等)和游离组织转移瓣^[13-16]。无血管蒂的自体移植包括脂肪、肌肉、阔筋膜和游离黏膜,自体脂肪和阔筋膜移植是带蒂皮瓣最常用的辅助技术。本研究中,阔筋膜使用率达到 51.6%(16/31),有条件下阔筋膜与硬

脑膜的缝和修复,修复区域的硬脑膜游离缘贯穿缝减压都可减少脑脊液鼻漏、颅内感染,是我们的改良创新。1 例患者应用脂肪消灭死腔,3 例患者应用肌肉外衬于筋膜进行固定,肌肉均于阔筋膜切取时同时取材。鼻中隔黏膜瓣(Hadad-Bassagasteguy flap)是以鼻中隔中动脉为蒂的皮瓣,为阿根廷学者首先 2006 年提出^[17]。鼻中隔黏膜瓣是颅底修复最常用的鼻内带蒂皮瓣,但若肿物侵犯皮瓣或供血动脉无法保留时,其应用受限。此外鼻中隔黏膜瓣在修复颅底前部(额窦后壁等)的缺损时其修复能力也有限,充分游离根蒂部进行局部减张可以改善其修复能力,通过包括扩大到鼻底、下鼻甲、中鼻甲、鼻腔外侧壁的改良的鼻中隔黏膜瓣^[18-19]、双侧鼻中隔黏膜瓣技术^[20-21]、以筛前动脉鼻中隔分支的鼻中隔黏膜瓣^[22-23]等技术也可以大大扩展其修复能力。文献报道鼻中隔黏膜瓣有其相应并发症,如皮瓣坏死、黏液囊肿形成、鼻中隔穿孔、鼻背塌陷、结痂形成、鼻腔粘连、嗅觉减退^[24-25]。鼻底黏膜修复技术可以改善鼻中隔黏膜瓣带来的鼻腔干燥结痂等并发症^[26]。本组患者随访 3~41 个月,除部分嗅觉减退外尚未有严重并发症发生。颅周皮瓣长期以来一直被用作颅底缺损的重建选择^[27]。颅周皮瓣是一种以眶上动脉和滑车上动脉为蒂的皮瓣,是开放性颅底手术中常用的颅底重建皮瓣,本组 6 例患者均为面部切口时切取颅周皮瓣修复备用。该皮瓣可用于最前面的缺损,弥补鼻中隔黏膜瓣修复前部能力的缺陷或在各种原因导致的鼻中隔黏膜瓣无法使用时应用。颅周皮瓣在全内镜下颅底切除术后的修复重建有其局限性,但目前也有研究内镜下小切口行颅周皮瓣修复颅底^[28],这种技术允许内镜辅助的皮瓣切取以及额窦骨窗下转瓣,但其技术难度及时间消耗是其发展的局限性,这可能需要手术医生的反复训练。在部分患者中,颅周皮瓣联合鼻中隔黏膜瓣的双瓣技术也应值得推广^[29],双瓣修复可以使患者获得更好的预后。

多层重建原则及带血管蒂的黏膜瓣大大提高了颅底修复重建的成功率,包括游离移植和带血管蒂的皮瓣组合的多层修复重建技术,是目前治疗内镜颅底术后前颅底缺损的标准方法^[30-32],本组患者中对于大的缺损均采用了阔筋膜联合带蒂皮瓣的多层修复方式,术后未见脑脊液漏发生。对于部分缺损大于 2~3 cm 的患者,我们进行了骨性修复,笔者认为骨性修复可以减少患者术后因活动、重力等因素引起修复部位脑压所致脑膜修缘的脑脊液漏风险。钛板^[33-34]及 Medpor 骨性修复在早期时使用,但笔者发现其在放疗后异物反应较大,已逐渐淘汰,目前常采用可吸收新的修复材料等。

考虑游离骨放疗后容易发生骨坏死,在术后放疗的患者中不建议用游离骨板进行骨修复。本组8例患者采取强生可吸收修复装置进行了骨性修复,包括2例良性病变及6例恶性病变。2例良性病变均恢复良好,6例恶性病变均行术后放疗,其中例2患者术后放疗后发生皮瓣坏死,可吸收修复装置裸露。患者放疗后出现一过性脑脊液漏,经过保守治疗恢复,该病例提示我们在恶性肿瘤术后需要放疗的患者中,可能需要多层带蒂皮瓣修复。该患者术后是皮瓣坏死引起放疗后感染还是放疗后因可吸收修复装置的异物特性引起的感染导致的皮瓣坏死,值得进一步探讨。硬脑膜颅底修复要充分考虑缺损的位置、大小,术后放疗,既往鼻腔手术史以及患者体重指数等^[35-36],外科医生的临床经验因其学习曲线的影响也会影响脑脊液漏的发生率^[37]。

颅底外科多涉及多学科协作,协作体现在肿瘤切除、修复重建及围手术期管理的各个环节^[1]。本组例1患者术后2d出现颅内感染,反复发热致昏迷,静脉应用抗生素9d,感染控制欠佳,后进行多疗程鞘内注射后,患者病情明显好转,顺利康复出院。例4患者在切除肿瘤时局部渗血明显,反复电凝数分钟后出血停止。患者拔管后出现一过性呕吐,术后5h出现嗜睡,对光反射迟钝,行颅脑CT示颅内出血,神经外科团队立即行开颅手术探查止血,术中仅见颅内广泛积血。术后分析患者切除肿瘤时小血管断端缩进颅内出血,后虽反复电凝止血,但颅内已经广泛积血,术中尿崩、术后恶心呕吐等均为颅内积血导致颅内压升高的表现。对于该例患者,多学科协作建立起来的良好团队合作基础,才使患者尽早地开颅手术后获得良好预后。上述2例患者的术后并发症处理的经验提示我们单一学科的经验有限,无论是术前的良好评估,术中肿瘤的切除及重建,还是术后并发症的处理,团队协作均贯穿其中。

颅鼻沟通瘤患者成功的治疗,肿物完整切除是治疗该病的基础,硬脑膜的颅底重建修复是重要手段,围手术期管理是关键。在目前的医患关系下,术前应与患者及家属进行充分沟通,颅底外科团队领导者要担当,团队需要有团结奉献精神,并具备扎实的临床知识及丰富的临床技能。在以上过程中,团队建设、多学科协作及医院的综合实力贯穿患者治疗的始终。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

[1] 王德辉,孙希才. 内镜颅底外科团队:未来颅底疾病治疗的主力军[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2021,56(1):3-6.

[2] 伊志强,鲍圣德,李良,等. 多学科合作切除颅底沟通性肿瘤[J]. 中华神经外科杂志,2012,28(8):768-771.

[3] 董浩,李永,邱锴,等. 鼻内镜联合显微外科手术治疗前中颅底沟通性肿瘤的手术疗效分析(附38例报告)[J]. 中华神经外科杂志,2020,36(7):722-725.

[4] 张强,施铭岗,刘钢,等. 内镜经鼻联合显微镜额眶颧额入路处理颅内外沟通性肿瘤的临床分析[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2021,56(1):33-40.

[5] 时光刚,何明强,李秀国,等. 额眶筛入路切除前中颅底颅鼻眶沟通瘤[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2005,40(7):521-523.

[6] 陈政源,寿雪飞,沈明,等. 神经内镜经鼻入路切除颅底肿瘤术中颅底重建的临床疗效[J]. 中华神经外科杂志,2020,36(1):2-6.

[7] 王振霖,张秋航,郭宏川,等. 单纯内镜经鼻入路切除前颅底颅内外沟通脑膜瘤的早期经验[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2013,48(10):807-813.

[8] 刘全,王欢,孙希才,等. 内镜经鼻入路切除前颅底恶性肿瘤的疗效观察[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2021,56(1):11-17.

[9] Bhatki AM, Carrau RL, Snyderman CH, et al. Endonasal surgery of the ventral skull base-endoscopic transcranial surgery[J]. Oral Maxillofac Surg Clin North Am,2010,22(1):157-168.

[10] 张维天,殷善开. 内镜下带血管蒂鼻中隔黏骨膜瓣修复颅底缺损[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2011,46(6):463-468.

[11] Gil Z, Margalit N. Anteriorly based inferior turbinate flap for endoscopic skull base reconstruction[J]. Otolaryngol Head Neck Surg,2012,146(5):842-847.

[12] Yip J, Macdonald KI, Lee J, et al. The inferior turbinate flap in skull base reconstruction[J]. J Otolaryngol Head Neck Surg,2013,42(1):6.

[13] DE Andrade EJ, Almeida JP, Borghesi-Razavi H, et al. Reconstruction after extended endonasal approaches to the anterior cranial base: surgical techniques and current results[J]. J Neurosurg Sci,2021,65(2):151-159.

[14] Gutierrez WR, Bennion DM, Walsh JE, et al. Vascular pedicled flaps for skull base defect reconstruction[J]. Laryngoscope Invest Otolaryngol,2020,5(6):1029-1038.

[15] Clavenna MJ, Turner JH, Chandra RK. Pedicled flaps in endoscopic skull base reconstruction: review of current techniques[J]. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg,2015,23(1):71-77.

[16] Lal D, Cain RB. Updates in reconstruction of skull base defects[J]. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg,2014,22(5):419-428.

[17] Hadad G, Bassagasteguy L, Carrau RL, et al. A novel reconstructive technique after endoscopic expanded endonasal approaches: vascular pedicle nasoseptal flap

- [J]. *Laryngoscope*, 2006, 116(10):1882-1886.
- [18] Eloy JA, Marchiano E, Vázquez A, et al. Management of Skull Base Defects After Surgical Resection of Sinonasal and Ventral Skull Base Malignancies[J]. *Otolaryngol Clin North Am*, 2017, 50(2):397-417.
- [19] Bassett E, Farag A, Illoreta A, et al. The extended nasoseptal flap for coverage of large cranial base defects [J]. *Int Forum Allergy Rhinol*, 2016, 6(11):1113-1116.
- [20] Tomio R, Toda M, Tomita T, et al. Primary dural closure and anterior cranial base reconstruction using pericranial and nasoseptal multi-layered flaps in endoscopic-assisted skull base surgery[J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2014, 156(10):1911-1915.
- [21] Nyquist GG, Anand VK, Singh A, et al. Janus flap; bilateral nasoseptal flaps for anterior skull base reconstruction[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2010, 142(3):327-331.
- [22] Bozkurt G, Leone F, Arosio AD, et al. Septal Flip Flap for Anterior Skull Base Reconstruction After Endoscopic Transnasal Craniectomy: Long-Term Outcomes [J]. *World Neurosurg*, 2019, 128:e409-e416.
- [23] Mao S, Li M, Li D, et al. Septal floor rotational flap pedicled on ethmoidal arteries for endoscopic skull base reconstruction[J]. *Laryngoscope*, 2019, 129(12):2696-2701.
- [24] Soyka MB, Serra C, Regli L, et al. Long-term olfactory outcome after nasoseptal flap reconstructions in midline skull base surgery [J]. *Am J Rhinol Allergy*, 2017, 31(5):334-337.
- [25] Lavigne P, Faden DL, Wang EW, et al. Complications of Nasoseptal Flap Reconstruction: A Systematic Review[J]. *J Neurol Surg B Skull Base*, 2018, 79(Suppl 4):S291-S299.
- [26] Hanson M, Patel PM, Betz C, et al. Sinonasal outcomes following endoscopic anterior skull base surgery with nasoseptal flap reconstruction; a prospective study[J]. *J Laryngol Otol*, 2015, 129 Suppl 3:S41-46.
- [27] 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.
- [28] García-Fernández A, García-González E, Paredes-Sansinenea I, et al. Hidden Port Approach to Endoscopic Pericranial Scalp Flap for Anterior Skull Base Reconstruction[J]. *Laryngoscope*, 2021, 131(8):1749-1752.
- [29] Gabriel PJ, Kohli G, Hsueh WD, et al. Efficacy of simultaneous pericranial and nasoseptal "double flap" reconstruction of anterior skull base defects after combined transbasal and endoscopic endonasal approaches [J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2020, 162(3):641-647.
- [30] McCoul ED, Anand VK, Singh A, et al. Long-term effectiveness of a reconstructive protocol using the nasoseptal flap after endoscopic skull base surgery[J]. *World Neurosurg*, 2014, 81(1):136-143.
- [31] Horiguchi K, Nishioka H, Fukuhara N, et al. A new multilayer reconstruction using nasal septal flap combined with fascia graft dural suturing for high-flow cerebrospinal fluid leak after endoscopic endonasal surgery[J]. *Neurosurg Rev*, 2016, 39(3):419-427.
- [32] Eloy JA, Patel SK, Shukla PA, et al. Triple-layer reconstruction technique for large cribriform defects after endoscopic endonasal resection of anterior skull base tumors [J]. *Int Forum Allergy Rhinol*, 2013, 3(3):204-211.
- [33] 邓跃飞, 刘正豪, 郑眉光, 等. 帽状腱膜下层骨膜瓣和钛板联合修复前颅底沟通肿瘤术后颅底巨大骨缺损的疗效观察[J]. *中华神经外科杂志*, 2015, 31(2):155-157.
- [34] 张秋航, 严波, 李长青, 等. 内镜经鼻入路前颅底重建[J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2007, 42(5):324-327.
- [35] Tang IP, Carrau RL, Otto BA, et al. Technical nuances of commonly used vascularised flaps for skull base reconstruction [J]. *J Laryngol Otol*, 2015, 129(8):752-761.
- [36] Hachem RA, Elkhatib A, Beer-Furlan A, et al. Reconstructive techniques in skull base surgery after resection of malignant lesions; a wide array of choices[J]. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, 2016, 24(2):91-97.
- [37] Kassam AB, Thomas A, Carrau RL, et al. Endoscopic reconstruction of the cranial base using a pedicled nasoseptal flap[J]. *Neurosurgery*, 2008, 63(1 Suppl 1):ONS44-52.

(收稿日期:2024-02-26)