

DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.201804002

· 颅底专栏 ·

经眶-额窦入路切除前颅底中线区脑膜瘤

郭烈美,徐天启,高卫真,贾 锋,殷玉华,王 宇,张晓华

(上海交通大学医学院附属仁济医院 神经外科,上海 200127)

摘要: **目的** 总结经眶-额窦入路切除前颅底中线区脑膜瘤手术技巧及疗效。**方法** 收集2017年1月~12月上海交通大学医学院附属仁济医院神经外科6例前颅底中线区脑膜瘤患者的临床资料,其中男性2例,女性4例;年龄40~67岁,中位年龄54.5岁,均采用经眶-额窦入路切除肿瘤。**结果** 6例患者中5例肿瘤位于前颅底嗅沟区,其中1例累及筛窦;1例肿瘤位于鞍结节、鞍隔。6例患者中肿瘤最大径均在4 cm内。4例肿瘤获Simpson II级切除,2例患者获Simpson I级切除。1例患者术后发生了脑脊液鼻漏,行腰大池引流5 d后患者脑脊液鼻漏消失。所有患者术后均恢复可,未出现发热及感染征象。**结论** 经眶-额窦入路是一种便捷、有效而且并发症较少的微创手术入路,因其可早期处理前颅底硬脑膜来源的血供,尤其适用于前颅底中线区脑膜瘤的治疗。

关键词: 脑膜瘤;前颅底;手术入路;前颅底修补;脑脊液鼻漏;眶-额窦入路

中图分类号:R651.1⁺1 文献标识码:A [中国耳鼻咽喉颅底外科杂志,2018,24(4):303-308]

Trans-orbital-frontal sinus approach for the treatment of midline anterior cranial fossa meningiomas

GUO Lie-mei, XU Tian-qi, GAO Wei-zhen, JIA Feng, YIN Yu-hua, WANG Yu, ZHANG Xiao-hua

(Department of Neurosurgery, Renji Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200127, China)

Abstract: **Objective** To investigate the microsurgical technique and outcome of midline anterior cranial fossa meningiomas via trans-orbital-frontal sinus approach. **Methods** Clinical data of 6 patients with midline anterior cranial fossa meningiomas, who underwent tumor resection via trans-orbital-frontal sinus approach in our department from Jan 2017 to Dec. 2017, were recorded and analyzed retrospectively. Of them, 2 were male and 4 were female, with an age range of 40 to 67 years (median age 54.5 years). **Results** The tumors were located at the olfactory groove in 5 cases with involvement of the ethmoid sinus in one, while the other one was located at tuberculum and diaphragma sellae. The maximal diameters of the tumors were all within 4 cm. Simpson Grade II resection was achieved in 4 cases, and Simpson Grade I resection in the other 2. Cerebrospinal fluid rhinorrhea occurred in one patient. With continuous lumbar cistern drainage for 5 days, the cerebrospinal fluid rhinorrhea disappeared. All the patients got recovered uneventfully without complications such as fever or infection. **Conclusion** With advantages of convenience, high efficiency, minimal invasion and few complications, the trans-orbital-frontal sinus approach is especially suitable for the treatment of midline anterior cranial fossa meningiomas as the tumor blood supply originated from the dura mater of the anterior skull base can be processed at early stage.

Key words: Trans-orbital-frontal sinus approach; Midline anterior cranial fossa meningiomas; Anterior skull base reconstruction; Cerebrospinal fluid rhinorrhea

[Chinese Journal of Otorhinolaryngology-Skull Base Surgery, 2018, 24(4):303-308]

前颅底脑膜瘤约占颅内所有脑膜瘤的1/3^[1],前颅底中线区脑膜瘤主要包括嗅沟脑膜瘤和鞍结节

脑膜瘤,其中前者约占所有脑膜瘤的5%~15%,而后者约占3%~13%^[2]。前颅底中线区脑膜瘤经常推移或包裹重要的神经、血管,如嗅神经、视神经、视交叉、垂体柄、大脑前动脉、前交通动脉和海绵窦,使得手术更具有较大的挑战性^[3]。用于切除前颅底中线区脑膜瘤的经典手术入路主要有单侧/双侧额

基金项目:国家自然科学基金青年项目(81701201)。

作者简介:郭烈美,男,博士,住院医师。

通信作者:张晓华,Email:zxh1969@aliyun.com

下入路、翼点入路(均可合并去眶或鼻骨切除),巨大的肿瘤还可采用额-眶-颧入路^[4-5]。颅底手术入路倡导最大程度的切除肿瘤和最小程度的脑牵拉^[6];而上述这些手术入路均存在不同程度的不足,如单侧额下入路牵拉额叶可导致术后脑水肿,双侧额下入路需结扎上矢状窦,翼点入路早期不能很好处理肿瘤的基底血供等^[4-5]。近年来,随着内镜颅底手术的蓬勃发展,经鼻蝶内镜扩大入路切除前颅底脑膜瘤(如经筛板切除嗅沟脑膜瘤,经鞍结节-蝶骨平台切除鞍结节脑膜瘤)和颅咽管瘤均取得不错的疗效^[7-8],但术后脑脊液漏和颅内感染始终是经鼻蝶内镜扩大入路不容忽视的严重并发症^[9]。而且,近期一项大宗病例回顾性研究显示相对于经鼻内镜扩大手术,显微镜手术仍是治疗前颅底脑膜瘤的金标准^[9]。因此寻求一种更微创、无脑牵拉、又能早期很好处理肿瘤基底血供的手术入路就显得非常有意义。

额下-额窦入路是修补外伤性脑脊液鼻漏的经典入路,因可获得比较低的视角进行前颅底的广泛探查及修补^[10-11]。我们正是探索性地吸取了额下-额窦入路的特点,利用额窦的空间,并结合眶顶的去除,获得一个更低、更大的视角,从而达到微创、无脑牵拉,又能早期处理肿瘤基底的血供。我们通过采取经眶-额窦入路切除6例前颅底中线区脑膜瘤均取得全切,且术后均未发生明显不良并发症,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析2017年1月~12月上海交通大学医学院附属仁济医院神经外科收治的6例前颅底中线区脑膜瘤患者,其中男2例,女4例;年龄40~67岁,中位年龄54.5岁。患者以头痛、嗅觉减退起病,术前经相关影像学检查均诊断为前颅底中线区脑膜瘤,肿瘤最大径均在4 cm内。5例肿瘤位于前颅底嗅沟区(双侧3例,单侧2例),其中1例累及并长入筛窦,1例累及双侧嗅沟区和鞍结节区;另1例肿瘤位于右侧鞍结节、鞍隔。所有患者均采取经眶-额窦入路行肿瘤的切除。本文重点介绍经眶-额窦入路的手术技巧。

1.2 留取阔筋膜、脂肪组织

在麻醉后常规取大腿外侧的阔筋膜及皮下脂肪,留取阔筋膜的大小主要与术前肿瘤的大小及预

估颅底重建的范围有关,留取皮下脂肪的体积主要和额窦的大小有关。留取阔筋膜及皮下脂肪时,宁多勿少,并分别浸泡在生理盐水中,备用。

1.3 手术切除肿瘤

1.3.1 升颅 患者取平卧位,Mayfield头架三点固定头部,头位稍高于心脏水平,颈部稍过伸,让头部自然下垂可避免术中对额叶的牵拉。作一眉际内长约4 cm切口,起点眶上切迹内侧,稍弧形,终于正中

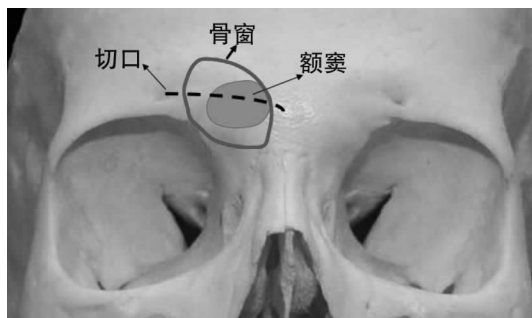


图1 眶-额窦入路皮肤切口、骨窗示意图

小圆刀切开皮肤及皮下组织,钝性游离松弛皮下组织-额肌面以利于后续的悬吊牵拉,电刀切开额肌及骨膜,并向四周悬吊、牵开,注意眶侧牵拉适度,避免术后眼睑淤青、水肿。如果肿瘤较大,需向外侧延长切口,可在暴露眶上神经及血管后取小枪式咬骨钳咬开眶上孔,然后将眶上神经及血管移出。用剥离子紧贴骨膜,小心将眶周筋膜从眶缘上剥离,然后用明胶海绵继续向眶内填塞剥离眶周筋膜,注意小心操作勿让眶内脂肪溢出。取小号磨钻在眶上、额底磨孔,暴露硬脑膜后取少许明胶海绵将骨孔周围硬脑膜剥离,铣刀成形大小约3 cm×2 cm骨瓣;取下铣刀保护套,继续用铣刀将眶上缘锯开;然后取骨凿将骨瓣两侧的眶上壁凿开,最后轻松折断眶上壁残留骨质,完整取下骨瓣。额窦后壁骨质如有残留,可取磨钻一并磨除。电刀清除额窦内黏膜后,额窦腔内可留置一枚安尔碘棉球,预防逆行性感染。

1.3.2 肿瘤切除 硬脑膜外严格止血,可在额侧骨窗缘予悬吊硬脑膜3针。瓣状切开硬脑膜,悬吊并翻向眶侧。在显微镜下开放额底蛛网膜池,释放脑脊液。在吸引器的牵引下显露脑膜瘤,紧贴前颅底硬脑膜予以电凝处理肿瘤基底即筛板处的血供。前颅底中线区脑膜瘤的主要血供来源于筛前、筛后动脉,巨大的脑膜瘤还可来源于大脑前动脉的血供。

2例患者有明显隆起的鸡冠影响暴露对侧肿瘤的基底,则在镜下磨除鸡冠处骨质;3例肿瘤位于一侧,健侧的嗅神经则需予以保留,在处理肿瘤基底时,1例患者筛板破坏向颅外开放,电凝处理后予以骨蜡填塞封闭。当肿瘤基底处理好后,肿瘤完全处于乏血供状态,保护好蛛网膜面将脑膜瘤完整或分块切除;1例患者肿瘤累及筛窦,行筛窦上壁开放,一并切除筛窦内肿瘤,并严密修补好前颅底硬脑膜;1例肿瘤向后生长累及鞍隔,长入鞍内,鞍结节与前颅底平面的角度较大,阻挡了进入鞍内的视角,则磨除部分鞍结节,并行硬脑膜修补,以防止脑脊液-蝶窦-鼻漏。

1.3.3 关颅 本组4例肿瘤累及前颅底硬脑膜甚至蝶窦、筛窦,行一期切除并行前颅底修补术。3例范围小的骨质缺损用骨蜡封闭,1例范围大的骨质缺损取自体骨或人工材料进行修补。2例硬脑膜缺损需用人造硬脑膜或自体筋膜修补,尽量做到不透水缝合,然后再用自体筋膜、生物蛋白胶加固,最后放置一层脂肪组织,起到疏水、防水的作用。手术切开的硬脑膜也必须严密、不透水缝合,然后在缝合的硬脑膜处加固一层阔筋膜,用生物蛋白胶固定,再垫一层脂肪组织,起到疏水、防水的作用。

额窦处理的好坏直接决定了手术通道感染的发生与否,我们推荐将额窦颅化,即首先用电刀切除额窦所有黏膜,去除额窦后壁骨质,使得颅内与额窦广泛相通,然后采用大块脂肪组织封闭额窦,并突入颅内少许,完全封闭死腔,同时闭塞额窦开口,将颅内与鼻窦结构完全隔开。回纳骨瓣,将脂肪组织卡压固定,眶缘对齐后采用2~3枚连接片固定。无需放置皮下引流,分层对齐,严密缝合额肌层、皮下组织层,皮内缝合以保证切口美观。

2 结果

6例前颅底中线区脑膜瘤患者中4例肿瘤获

Simpson II级切除,2例肿瘤获Simpson I级切除。1例鞍结节、鞍隔脑膜瘤患者术后出现一过性的脑脊液鼻漏,术中磨除部分鞍结节,开放蝶窦,虽然术中进行了硬脑膜的严密修补及颅底重建,术后还是发生了一过性的脑脊液-蝶窦-鼻漏,后行腰大池持续引流5d,脑脊液鼻漏治愈。所有患者均在术后3、6、12个月进行了随访,神经系统检查(包括KPS评分)和头颅磁共振增强检查结果显示术后患者KPS均在90分以上,且均无肿瘤复发,详细情况见表1。

3 典型病例

病例1:患者,女,40岁。因头痛1周,无嗅觉减退、视力障碍,外院行头颅CT扫描发现前颅底占位性病入院。入院后行头颅MRI增强检查显示嗅沟区偏右侧占位性病,约3.5 cm×2.5 cm×2 cm大小,增强后肿瘤明显强化,考虑为嗅沟脑膜瘤(图2A-C)。采取右侧经眶-额窦入路手术,具体手术步骤如上所述,术中先处理嗅沟区颅底硬脑膜来源的血供,保护好左侧的嗅神经,前颅底硬脑膜无明显累及,予以电凝灼烧,肿瘤为Simpson II级切除。硬脑膜严密、不透水缝合,阔筋膜、生物蛋白胶加固,自体脂肪组织填塞额窦,封闭术区死腔。术后患者恢复好,嗅觉无明显减退,术后第3天复查头颅增强MRI,肿瘤完全切除(图2D-F),术后头颅CT三维重建颅骨显示复位良好,无骨质缺损(图2G)。术后第6天出院。

病例2:患者,女,47岁,因头痛、右眼视物模糊3个月,无嗅觉减退,右眼视力明显下降入院,入院后行鞍区MR增强检查,显示为鞍结节占位性病,约1.5 cm×1.5 cm×1.5 cm大小,增强后肿瘤明显强化,考虑为鞍结节脑膜瘤(图3A-B)。采取右侧经眶-额窦入路,术中通过磨除部分鞍结节来处理肿瘤的基底血供,肿瘤切除过程顺利,Simpson I级切除(图3C),术中对鞍结节处硬脑膜进行了严密

表1 6例前颅底中线区脑膜瘤患者的临床资料

例序	年龄(岁)	性别	症状体征	部位	肿瘤大小 cm×cm×cm	肿瘤切除 Simpson	并发症	随访(KPS)*
1	40	女	头痛	嗅沟区(偏右侧)	3.5×2.5×2	2	无嗅觉减退	100
2	47	女	头痛、右眼视力下降	鞍结节、鞍隔(右侧)	1.5×1.5×1.5	1	一过性脑脊液鼻漏	90
3	46	女	头痛,嗅觉减退	嗅沟区(双侧)累及筛窦	2.5×2.5×1.5	1	无	100
4	67	男	头痛,嗅觉减退	嗅沟区、鞍结节(双侧)	3.5×3.5×2.5	2	无	100
5	62	女	头痛,嗅觉减退	嗅沟区(双侧)	2.5×2×1.5	2	无	100
6	65	男	头痛	嗅沟区(左侧)	3.5×3×2.5	2	无嗅觉减退	100

注:*随访时间病例1,2,3为12个月;病例4,5为6个月;病例6为3个月

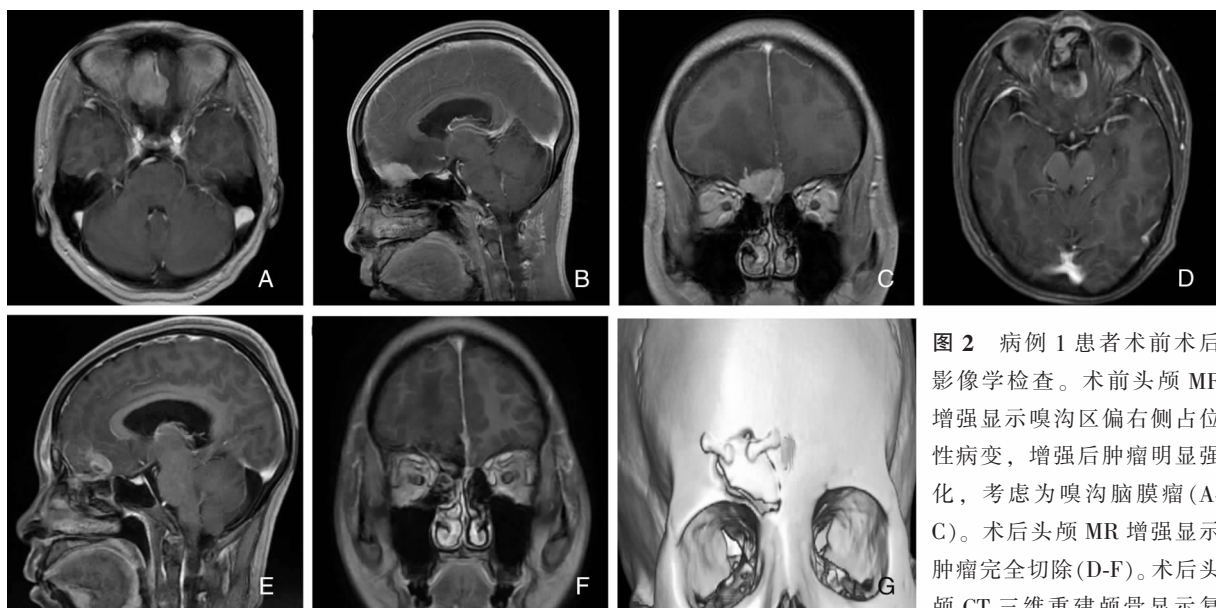


图 2 病例 1 患者术前术后影像学检查。术前头颅 MR 增强显示嗅沟区偏右侧占位性病变, 增强后肿瘤明显强化, 考虑为嗅沟脑膜瘤(A-C)。术后头颅 MR 增强显示肿瘤完全切除(D-F)。术后头颅 CT 三维重建颅骨显示复位良好, 无骨质缺损(G)

缝合及阔筋膜、生物蛋白胶的加固, 术后第 2 天发现脑脊液漏, 显示右侧蝶窦明显积液(图 3D), 经腰大池持续引流脑脊液 5 d, 脑脊液漏消失, 复查头颅 CT 显示右侧蝶窦积液消失(图 3E)。患者恢复良好, 术后第 12 天出院。

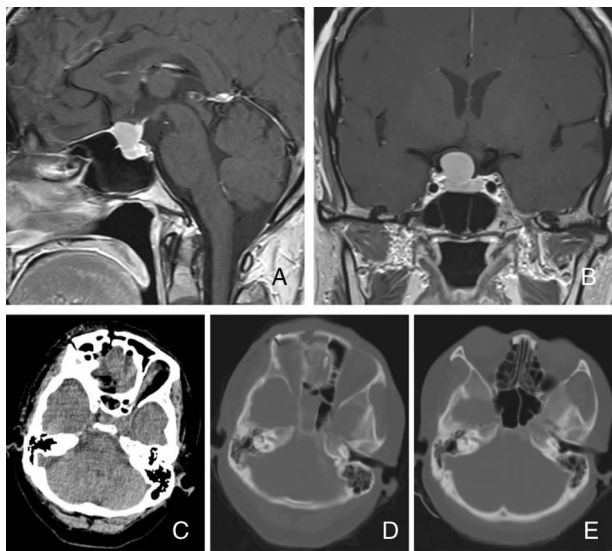


图 3 病例 2 患者术前术后影像学检查情况。术前头颅 MR 增强显示鞍结节偏右侧占位, 大小约 $1.5\text{ cm} \times 1.5\text{ cm} \times 1.5\text{ cm}$, 肿瘤增强后强化明显, 考虑为鞍结节脑膜瘤(A-B)。术后第 1 天头颅 CT 显示肿瘤切除满意(C), 但右侧蝶窦腔有积液(D), 术后第 6 天复查头颅 CT 显示右侧蝶窦腔积液消失(E)

4 讨论

前颅底中线区脑膜瘤主要包括嗅沟脑膜瘤和鞍结节脑膜瘤, 分别起源于筛板和鞍结节, 肿瘤的血供主要来源于筛前动脉、筛后动脉和眼动脉的脑膜支^[5, 12]。较大的肿瘤还可来自大脑前动脉和前交通动脉的小分支供血^[5, 13]。前颅底中线区脑膜瘤可对称位于中线区域, 也可明显偏侧生长。较小的肿瘤可推挤嗅神经偏向外侧, 而较大的肿瘤可压迫嗅神经, 并使其紧密贴附于肿瘤包膜上。视神经和视交叉常被肿瘤推向下外侧, 而不是上外侧。大脑前动脉和前交通动脉常被推移于上后方, 且经常紧贴于脑膜瘤包膜上或包裹于脑膜瘤中^[14-15]。

目前, 前颅底中线区脑膜瘤的治疗策略仍存在一定争议, 且主要集中于手术入路的选择^[16]。

首先, 是选择开颅显微手术还是经鼻内镜扩大手术。Komotar 等^[17]通过复习 60 个临床研究, 共 1 426 例前颅底脑膜瘤患者, 发现开颅显微手术的切除率明显高于经鼻内镜扩大手术。最近, Ruggeri 等通过回顾性分析大宗病例, 发现开颅显微手术是切除前颅底中线区脑膜瘤的首选; 而经鼻内镜扩大手术仅适用于少数选择好的病例^[9]。而且, 经鼻内镜扩大手术术后脑脊液鼻漏和颅内感染的发生率明显高于开颅显微手术, 有文献报道经鼻内镜扩大手术入路术后脑脊液鼻漏在嗅沟脑膜瘤中的发生率为 30%~31%, 在鞍结节脑膜瘤中的发生率为 14%~

25.3%^[17-19]。此外,经鼻内镜扩大入路亦常并发嗅觉减退或丧失^[7]。因此,相对经鼻内镜扩大手术,开颅显微手术治疗前颅底中线区脑膜瘤,切除率较高,并发症较少。

其次,显微开颅手术选取何种手术入路。单侧额下入路可以在早期处理脑膜瘤基底的血供,也可很好保护好对侧嗅神经;当肿瘤较大,需要暴露对侧肿瘤并全切时,需要牵拉额叶脑组织,这可能会引起术后明显的脑水肿和脑功能障碍^[4]。双侧额下入路,或扩大额下经基底入路(可获得较额下入路更低的空间),可以很好处理颅底肿瘤基底的血供,对额叶牵拉少,而且可以很好到达肿瘤的各个部位,甚至巨大的肿瘤可完整切除;但该手术入路创伤大,耗时多,而且需结扎上矢状窦,不适合年龄较大或病情危重的患者^[4]。翼点入路可在早期暴露肿瘤的后极,可先游离并保护好视神经和相关血管,而且还可以分离外侧裂,释放脑脊液,降低颅内压,减少术中对脑组织的牵拉。但该入路不能早期处理筛前、筛后动脉,不能很好处理肿瘤的基底血供,而且对处理对侧肿瘤,累及筛板甚至筛窦、蝶窦的肿瘤较为困难,常需过度牵拉额叶^[4,20]。

额下-额窦入路是修补外伤性脑脊液鼻漏的经典入路,或者作为双侧额下入路或额-眶入路的一部分,也有少数学者采用该入路切除前颅底嗅沟脑膜瘤等^[4,10-11]。本研究探索性地吸取了额下-额窦入路的特点,利用额窦的空间,并结合眶顶的去除,获得一个更低、更大的视角,从而达到微创、无脑牵拉,又能早期处理肿瘤基底的血供,减少术中出血的效果。总结起来,经眶-额窦入路具有如下优点:①开颅时间短,较单/双侧额下入路时间明显缩短,尤其适用于老年患者或危重不能耐受长时间手术者;②无脑牵拉,此入路是真正的额下入路,因为眶顶、额窦底平齐前颅底,常规入路到达不到这么低的水平,术中无需做任何的脑牵拉,额叶可借助重力的因素自然下垂,术前也无需行腰穿或腰大池脑脊液引流;由于术中无脑牵拉,术后不会出现因脑牵拉引起的脑挫伤、脑出血、脑缺血及脑水肿;③手术微创、精准,经眶-额窦入路可在早期经颅或经眶处理筛前、筛后动脉,减少术中出血,而且术中不需解剖外侧裂,可减少过度操作引起的脑损伤;④通过磨除鸡冠等骨质,可以很好暴露并切除对侧肿瘤。

笔者认为眶-额窦入路尤其适用于前颅底中线区脑膜瘤,尤其是肿瘤最大径小于5 cm的嗅沟脑膜

瘤及鞍结节脑膜瘤,对前颅底中线区的恶性肿瘤如转移瘤也可采用此入路;对累及筛板长入筛窦,或累及鞍内、蝶窦的肿瘤也可采用此入路,但切除肿瘤后需注意修补好前颅底,防止脑脊液鼻漏。如果前颅底中线区肿瘤最大径大于5 cm,或对大脑前动脉甚至颈内动脉有包绕,采用经眶-额窦的微创入路不一定合适,推荐翼点入路或眶颧入路。

当然也不能忽视经眶-额窦入路的相关并发症,较为严重的并发症为颅内感染和脑脊液鼻漏,二者常并存。前颅底修补不当常表现为脑脊液鼻漏,而额窦处理不当常引起手术通道的感染。较长时间的脑脊液鼻漏可引起逆行性颅内感染。

前颅底修补笔者推荐多层加固修补方式,即骨蜡或自体骨或人工材料的硬性支撑,自体筋膜或人工硬脑膜的严密缝合,自体筋膜、蛋白胶的加固,最后是自体脂肪组织的疏水防水作用。如果经这样严密的修补,术后仍出现如病例2中所示的脑脊液鼻漏,可以通过腰大池持续引流的方式促进漏口的封闭。

额窦的处理与手术通道的感染密切相关,笔者推荐将额窦颅化,即彻底清除额窦所有黏膜,去除额窦后壁骨质,使得颅内与额窦广泛相通,然后采用大块脂肪组织完全封闭额窦,并突入颅内少许,完全封闭死腔,同时闭塞额窦开口,将颅内与鼻窦结构完全隔开^[4]。另外,额部硬脑膜切口需严密、不透水缝合,取自体筋膜、蛋白胶加固,如老年患者预计脑复位较差,可取自体脂肪组织填塞术区,封闭硬膜外死腔。其实,勿需担心开放额窦会增加术后感染的发生,相比经鼻内镜扩大手术,既通过了污染的鼻腔,又开放了蝶窦、筛窦,应该更自信能处理好因开放额窦引起的感染。本组6例前颅底中线区脑膜瘤,无一发生手术通道的感染。另外,本研究也存在一定缺陷:①病例数较少,仅为6例,还有待更多手术病例的积累;②患者肿瘤较小,最大径均在4 cm以内,客观上降低了手术难度;③经眶-额窦入路常规需取阔筋膜及脂肪组织,增加了手术切口和患者的痛苦。

综上所述,经眶-额窦入路是一种便捷、有效而且并发症较少的微创手术入路,因其可早期处理前颅底硬脑膜来源的血供,尤其适用于前颅底中线区脑膜瘤。

参考文献:

- [1] Gardner PA, Kassam AB, Thomas A, et al. Endoscopic endonasal resection of anterior cranial base meningiomas [J]. *Neurosurgery*, 2008, 63(1): 36-52.
- [2] Pepper JP, Hecht SL, Gebarski S S, et al. Olfactory groove meningioma: Discussion of clinical presentation and surgical outcomes following excision via the subcranial approach [J]. *Laryngoscope*, 2011, 121(11): 2282-2289.
- [3] Telera S, Carapella CM, Caroli F, et al. Supraorbital keyhole approach for removal of midline anterior cranial fossa meningiomas: A series of 20 consecutive cases [J]. *Neurosurg Rev*, 2012, 35(1): 67-83.
- [4] Hallacq P, Moreau JJ, Fischer G, et al. Trans-sinusal frontal approach for olfactory groove meningiomas [J]. *Skull Base*, 2001, 11(1): 35-46.
- [5] Boari N, Gagliardi F, Roberti F, et al. The trans-frontal-sinus subcranial approach for removal of large olfactory groove meningiomas: Surgical technique and comparison to other approaches [J]. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg*, 2013, 74(3): 152-161.
- [6] Romani R, Silvasti-Lundell M, Laakso A, et al. Slack brain in meningioma surgery through lateral supraorbital approach [J]. *Surg Neurol Int*, 2011, 2: 167.
- [7] 谢申浩, 洪涛, 唐斌, 等. 内镜经鼻蝶扩大入路手术治疗鞍结节脑膜瘤[J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2016, 22(6): 438-441.
- Xie SH, Hong T, Tang B, et al. Resection of tuberculum sellae meningiomas via endoscopic extended transphenoidal approach [J]. *Chinese Journal of Otorhinolaryngology-Skull Base Surgery*, 2016, 22(6): 438-441.
- [8] 刘洋, 邓侃, 冯铭, 等. 神经内镜下扩大经鼻蝶入路治疗颅咽管瘤[J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2017, 23(4): 299-304.
- Liu Y, Deng K, Feng M, et al. Extended endoscopic endonasal transphenoidal approach for craniopharyngiomas [J]. *Chinese Journal of Otorhinolaryngology-Skull Base Surgery*, 2017, 23(4): 299-304.
- [9] 孟肖利, 胡珂, 计晓, 等. 内镜经扩大鼻蝶入路切除鞍上肿瘤的临床分析[J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2016, 22(2): 100-104.
- Meng XL, Hu K, Ji X, et al. Extended endoscopic endonasal transphenoidal approach for removal of suprasellar tumors [J]. *Chinese Journal of Otorhinolaryngology-Skull Base Surgery*, 2016, 22(2): 100-104.
- [10] McCormack B, Cooper PR, Persky M, et al. Extracranial repair of cerebrospinal fluid fistulas: Technique and results in 37 patients [J]. *Neurosurgery*, 1990, 27(3): 412-417.
- [11] Lasisi OA, Ahmad BM, Ogunbiyi OA. Trans-frontal extracranial approach in repair of cerebrospinal fluid fistula [J]. *Afr J Med Med Sci*, 2006, 35(2): 169-171.
- [12] McDermott MW, Rootman J, Durity FA. Subperiosteal, subperiosteal dissection and division of the anterior and posterior ethmoid arteries for meningiomas of the cribriform plate and planum sphenoidale: Technical note [J]. *Neurosurgery*, 1995, 36(6): 1215-1219.
- [13] Hentschel SJ, Demonte F. Olfactory groove meningiomas [J]. *Neurosurg Focus*, 2003, 14(6): e4.
- [14] Demonte F. Surgical treatment of anterior basal meningiomas [J]. *J Neurooncol*, 1996, 29(3): 239-248.
- [15] Mayfrank L, Gilsbach JM. Interhemispheric approach for microsurgical removal of olfactory groove meningiomas [J]. *Br J Neurosurg*, 1996, 10(6): 541-545.
- [16] Della Puppa A, Dávella E, Rossetto M, et al. Open transcranial resection of small (<35 mm) meningiomas of the anterior midline skull base in current microsurgical practice [J]. *World Neurosurg*, 2015, 84(3): 741-750.
- [17] Komotar RJ, Starke RM, Raper DM, et al. Endoscopic endonasal versus open transcranial resection of anterior midline skull base meningiomas [J]. *World Neurosurg*, 2012, 77(5-6): 713-724.
- [18] Koutourosiou M, Fernandez-Miranda JC, Stefkó ST, et al. Endoscopic endonasal surgery for suprasellar meningiomas: Experience with 75 patients [J]. *J Neurosurg*, 2014, 120(6): 1326-1339.
- [19] Khan OH, Krischek B, Holliman D, et al. Pure endoscopic expanded endonasal approach for olfactory groove and tuberculum sellae meningiomas [J]. *J Clin Neurosci*, 2014, 21(6): 927-933.
- [20] Tomasello F, Angileri FF, Grasso G, et al. Giant olfactory groove meningiomas: Extent of frontal lobes damage and long-term outcome after the pterional approach [J]. *World Neurosurg*, 2011, 76(3-4): 311-317.

(收稿日期:2018-01-17)