

Microsurgical Removal of Olfactory Groove Meningiomas via the Unilateral Subfrontal Approach

Yuanfu Tan¹, Shaowen Xiao¹, Chaoyuan Zhang¹, Xuesong Wu², Quan Zhou¹, Xingsheng Liao¹, Yu Luo¹, Liang Yu¹, Zhiyi Chen¹

¹Department of Neurosurgery, The First Affiliated Hospital of Guangxi Medical University, Nanning Guangxi

²Department of Neurosurgery, The Sixth Affiliated Hospital of Guangxi Medical University, Yulin Guangxi

Email: neurosurgui@vip.163.com

Received: Dec. 27th, 2015; accepted: Jan. 15th, 2016; published: Jan. 18th, 2016

Copyright © 2016 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

Objective: To investigate the techniques and clinical effects for removal of olfactory groove meningiomas (OGMs) via unilateral subfrontal approach. **Methods:** Between January 2004 and May 2015, a total of 45 OGM patients were operated on via the unilateral subfrontal approach. There were 11 male patients and 34 female patients. Their mean age was 49.2 (22~78) years. The average maximal tumor diameter was 4.9 cm (2.2 cm - 8.1 cm). The clinical data, radiological findings, surgical records and outcome of patients were retrospectively analyzed, and the prognostic factors were analyzed by using of the unpaired χ^2 test with continuity correction. **Results:** Apparent complete tumor removal was achieved in 41 patients (91.1%). Four patients (8.9%) had minimal residual tumors, 3 of which had gamma knife radiosurgery. There was no surgical mortality. The main operative complications included new anosmia (9 cases), intracranial infection (3 cases), frontal contusion (5 cases), frontal mental changes (3 cases), cerebrospinal fluid leakage (2 cases), and visual deficits\brain swelling\seizures and hydrocephalus (1 case) respectively. At 3 - 6 months after discharge, 38 (84.4%) patients had a good recovery, 6 (13.3%) were moderately disabled and 1 (2.2%) was severely disabled. The preoperative KPS \leq 70 was the cause of unfavorable prognosis ($\chi^2 = 5.139$, $P = 0.023$). During the mean follow-up of 42.6 months (range, 3 - 107 months) for 41 patients, the average KPS was 85.2. Tumor recurred in 3 cases, all being treated with gamma knife radiosurgery, one of which required reoperation. **Conclusion:** By using optimal operative techniques, OGMs can be removed safely via the unilateral subfrontal approach with relatively low morbidity. The preoperative KPS \leq 70 is an unfavorable prognostic factor for OGM resection.

Keywords

Meningioma, Surgery, Olfactory Groove Meningioma, Subfrontal Approach

单侧额下入路显微切除嗅沟脑膜瘤

谭源福¹, 肖绍文¹, 张超元¹, 吴雪松², 周 全¹, 廖兴胜¹, 罗 昱¹, 余 良¹, 陈志毅¹

¹广西医科大学第一附属医院神经外科, 广西 南宁

²广西医科大学第六附属医院神经外科, 广西 玉林

Email: neurosurgi@vip.163.com

收稿日期: 2015年12月27日; 录用日期: 2016年1月15日; 发布日期: 2016年1月18日

摘 要

目的: 探讨单侧额下入路显微切除嗅沟脑膜瘤的技巧和疗效。方法: 在2004年1月至2015年5月采用经单侧额下入路显微切除巨大嗅沟脑膜瘤45例, 其中男11例, 女34例; 平均年龄49.2岁(22~78岁)。肿瘤最大直径平均4.9 cm (2.2 cm~8.1 cm)。回顾性分析所有患者的临床数据、影像特征、手术记录和预后, 采用非配对资料 χ^2 检验结果连续性校正法分析预后影响因素。结果: 全切(Simpson grade I/II/III)41例(91.1%), 少许残留4例(8.9%), 其中1例行伽玛刀治疗。主要并发症: 颅内感染3例, 额叶挫伤5例(11.1%), 其中伴血肿需手术清除1例。新增嗅觉损失9例(20.0%), 额叶损伤症状3例, 脑脊液漏2例, 视力减退1例, 脑肿胀1例, 癫痫发作1例, 脑积水1例。出院后3~6个月, 预后良好38例(84.4%), 中残6例(13.3%), 重残1例(2.2%)术前KPS评分 ≤ 70 与不良预后相关($\chi^2 = 5.139, P = 0.023$)。41例(91.1%)获随访, 平均随访时间42.6个月(3~107个月), KPS计分85.2分; 3例(7.3%)复发, 均行伽玛刀治疗, 1例再手术。结论: 应用适宜手术技巧, 单侧额下入路显微切除巨大嗅沟脑膜瘤疗效确切, 并发症较少; 术前KPS ≤ 70 分是嗅沟脑膜瘤手术不良预后因素。

关键词

脑膜瘤, 外科, 嗅沟脑膜瘤, 额下入路

1. 引言

嗅沟脑膜瘤是起源于筛板处硬膜的脑膜瘤, 约占颅内脑膜瘤 8%~13% [1]。嗅神经和底内侧额叶往往因肿瘤推压最先受损, 随肿瘤增长, 肿瘤向下可侵入筛窦和鼻腔; 向后可扩展至鞍前区, 推压或包裹大脑前动脉和视神经; 肿瘤也常在早、中期即突破蛛网膜界面, 导致瘤周显著水肿, 引起颅内压显著增高。这些均给安全手术切除带来困难[1] [2], 人们一直在探讨最适宜的手术方法, 作者近十年采用单侧额下入路显微切除 45 例, 疗效较好, 报告如下。

2. 临床资料和方法

2.1. 一般资料

2004年1月至2015年5月, 作者治疗嗅沟脑膜瘤45例, 男性11例, 女性34例。平均年龄49.2(22~78)岁。**肿瘤病理:** 纤维型21例, 上皮型13例, 未分型6例, 砂粒型2例, 混合型1例, 脊索型1例, 不典型1例。**临床表现:** 嗅觉损害(缺失或减退)32例, 头痛27例, 头晕6例, 额叶损害症状18例, 视力下降13例, 呕吐4例, 癫痫3例, 病史平均11.5月(1~76月), KPS平均75分(30~100分)。**影像学特征:**

所有患者术前均 CT 和 MRI 检查, 肿瘤钙化 4 例, 颅底骨增生 7 例; 肿瘤最大径平均 4.9 cm (2.2~8.1 cm), 2.2~3.9 cm 13 例, 4.0~5.9 cm 18 例, ≥ 6 cm 14 例; 居中 39 例, 偏侧 6 例; 肿瘤与前动脉关系紧密 20 例; 侵入筛窦 10 例; 瘤周水肿 30 例。**肿瘤质地:** 硬韧 3 例, 中等偏硬韧 27 例, 中等偏软 11 例, 软 4 例。

2.2. 手术方法

1) 入路和显露: 首选右侧入路, 肿瘤显著左偏者则用左侧入路(2 例)。仰卧位, 头抬高 20 度侧偏 10 度稍后仰固定。手术取冠状或偏侧次冠状(额颞)发际内切口, 形成全厚皮瓣, 显露前额颅骨至一侧眶上缘。紧贴眶上缘形成 5~7 cm 宽 \times 5~8 cm 高的跨中线骨瓣, 骨窗前缘平前颅底、内侧显露上矢状窦, 外邻蝶骨嵴上缘。封闭额窦, 双氧水冲洗术野。以眶上和矢状窦为基蒂 Y 形剪开硬膜, 分别向前、向内侧牵开, 显露额极脑表面。胶片保护下轻牵额下底面, 显露肿瘤右前极(部分颅内压高常见脑膨出, 需切除少量内侧额极底面)。**2) 肿瘤切除:** 于肿瘤前极底前进入肿瘤, 先行瘤内部分切除减压获取操作空间, 然后从肿瘤底部切除(切开大脑镰附着处后部可至对侧肿瘤前底部)、阻断肿瘤主要血供, 与瘤内减压交替推进, 直至近肿瘤后缘; 然后依次由同侧至对侧沿肿瘤蛛网膜界面显微分离和切除瘤壁, 分离中特别重视保持肿瘤蛛网膜界面的清晰, 注意保护大脑前动脉及其微小分支和嗅神经、视神经, 尽量不用电凝或轻微功率下使用电凝, 遇分离困难处, 留薄层锐性分开。最后处理肿瘤基底部, 切除肿瘤基底硬膜或采用电凝烧灼硬膜。如肿瘤侵入筛窦即沿肿瘤进入筛窦切除。采用颞肌加颅骨膜和生物胶修复筛板开口; 术区视情况放置外引流至术后 2~3 天。

2.3. 术后观察、处理及随访

术后 ICU 监护 1~3 天, 术后 48h 常规使用抗生素(头孢唑啉), 如发生颅内感染则按药敏使用抗生素。术后第一天常规 CT 检查。存在神经损害者术后 1~2 周即行包括高压氧在内的神经康复治疗。术后 1 周内、3~6 个月和每年行 MRI 检查, 明确肿瘤切除程度和复发情况, 肿瘤残留或复发者依据肿瘤性质、大小和生长速度, 选择伽玛刀、观察和再手术等处理。采用格拉斯哥预后计分(GOS)和 KPS 评价预后。

2.4. 统计分析

采用 SPSS17.0 软件进行数据录入及分析, 剂量资料用最大值、最小值和平均数表示, 计数和等级资料用例数、百分数进行描述, 采用非配对资料 χ^2 检验结果连续性校正法对年龄, 性别、大小、质地、瘤周水肿, 术前 KPS 计分和与前动脉关系等因素进行预后分析, 以双侧检验 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3. 结果(典型病例 1-4 见后)

3.1. 切除程度

平均手术时间 161 min (90~310 min); 出血平均 420 ml (100~3000 ml)。全切除 Simpson I/II/III 级 41 例(91.1%, I 级 27 例, II 级 11 例, III 级 3 例), 少量残留(Simpson grade IV 级) 4 例(8.9%), 残留原因: 侵入筛窦 4 例, 并粘连前动脉 1 例。

3.2. 并发症

主要并发症: 新增嗅觉损失 9 例(20.0%), 额叶挫伤 5 例(11.1%), 其中伴血肿需手术清除 1 例; 额叶精神症状 4 例, 颅内感染 3 例, 脑脊液漏 2 例, 视力减退 2 例, 癫痫发作 2 例, 硬膜外血肿 1 例(手术清除), 脑肿胀 1 例(需扩大去骨瓣减压), 脑积水 1 例(需 V-P 分流)。

3.3. 预后和复发

术后 3~6 个月, 预后良好 38 例(84.4%), 中残 6 例(13.3%), 重残 1 例(2.2%), 无死亡。分析患者年龄、性别, 肿瘤大小、质地, 术前 KPS 计分, 瘤周水肿以及与前动脉关系等因素与预后关系, 术前 KPS 评分 ≤ 70 与不良预后相关($\chi^2 = 5.139, P = 0.023$)。至最近随访, 4 人失访, 41 例(91.1%)获随访, 平均随访时间 42.6 个月(3~107 个月), 1 例死亡(死于高血压脑出血)。3 例复发(7.3%), 均行伽玛刀治疗, 其中 1 例又再手术, KPS 计分平均 85.2 分(30~100 分)。

典型病例 1~4 见后。

4. 讨论

嗅沟脑膜瘤是起源于筛板处硬膜的脑膜瘤, 约占颅内脑膜瘤 8%~13% [1]。由于嗅沟处除嗅神经外无其它重要神经功能结构和多数患者对嗅觉损害欠敏感, 肿瘤早期常较难发现, 到症状明显时肿瘤往往已显著增大成大型(≥ 4 cm)或巨大型(≥ 6 cm)。此时肿瘤常与前动脉和视神经关系密切, 瘤周水肿显著、界面不清, 给手术安全切除带来一定困难。因此人们一直在探讨更适宜的手术方法。

4.1. 手术入路选择

采用额下入路最为常见[1]-[5], 其次为经翼点入路[2] [6]。额下入路分单侧和双侧两种, 早期应用双侧额下入路较多, 该入路创伤较大, 并发症较多[3] [7] [8], 近年随微创理念深入, 经双侧额下应用报道渐趋少, 主张单侧额下入路渐见增多[1] [3] [9]。单侧额下入路分外侧额下和内侧额下 2 种, 外侧额下入路有时受隆起的眶顶阻碍对较深陷的嗅沟筛板显露欠佳, 会给瘤基底和侵入筛窦内部分的处理带来困难[6] [10], 采用者少, 较适合于瘤体小、瘤周水肿轻、眶顶较平坦的患者。内侧额下入路可经眶顶内侧直视嗅沟筛板, 切断大脑镰根后可方便双侧瘤基底的处理, 为更多人采用。它又分单纯额下和经眶额下两种方式。前者即平眶上缘形成额骨瓣, 前缘平前颅底。在颅内压较高者常需切除薄层额极才能显露肿瘤前极, 否则易致额牵拉损伤。后者为减轻额牵拉损伤, 将眶上缘连同额骨瓣一并取出, 紧贴眶顶上内侧进入, 显露肿瘤前极和基底部[9] [11]。我们认为取走眶上缘而不打开眶顶板并不能有效将显露角下移, 仍需要牵拉额叶来显露; 而取去眶顶板又增加创伤和重建问题, 考虑到眶上缘取开可导致眶上神经损伤, 眶周肿胀和额窦大开等风险, 其价值仍有待论证。本组均采用单纯额下入路, 紧贴眶上缘形成跨中线额骨瓣, 切开大脑镰前根后可显露对侧肿瘤前基底部。我们体会该入路手术创伤较小, 能较好保护对侧嗅神经, 对肿瘤基底和后下部的显露均较好, 利于此处难点处理。其不足之处在颅内高压患者初始显露时部分需切除薄层额极。此外, 也有应用经翼点入路报道, 翼点入路是鞍区手术经典入路, 对嗅沟脑膜瘤, 它的优点是对肿瘤侧后方显露和处理较好, 但它存在外侧额下入路同样不足, 受隆起眶顶板阻碍, 不利于筛板和筛窦处肿瘤处理, 起始对额底的牵拉较大也易致伤[2]。近年, 采用内镜经鼻蝶入路也见报道, 主要适宜于主要向筛窦扩展的较小肿瘤, 对较大肿瘤很难全切, 且嗅觉保护困难, 脑脊液漏率高[12]。

4.2. 肿瘤切除策略与技巧

1) 肿瘤的初始显露常存在一定困难, 尤其在瘤周水肿重或肿瘤较大、颅内压较高患者。对此额骨瓣可适当向后扩大, 并充分剪开硬膜可增加术野额叶松弛。同时可通过抬高头位、过度换气、甘露醇脱水、打开侧裂池和穿刺侧脑室前角释放脑脊液等促进脑松弛。如此, 显露仍有困难则可切除薄层额极, 显露肿瘤前极。本组 35 例颅内压较高, 过半(18 例)需切除薄层额极。

2) 显露肿瘤前极后, 宜从前内侧底部进入瘤内(对小肿瘤宜从其前外侧底部进入瘤内以减少同侧嗅神经损伤), 阻断肿瘤基蒂血供与瘤内减压交替推进, 直至近肿瘤后缘处。较充分瘤内减压后, 瘤周紧张关

系松弛,能促进瘤周分离。对侧瘤基蒂前部往往被大脑镰根部和鸡冠状突阻挡,可在较充分瘤内减压后,切断大脑镰根后部,磨平鸡冠状突,完全显露对侧瘤蒂部。

3) 瘤周显微分离中,特别注意保护蛛网膜界面,将瘤壁向前内轻牵或轻推,促使肿瘤界面分离,保护界面外神经血管结构,特别是蛛网膜下微小血管。在巨大型瘤,对侧前上外侧瘤面常存在一定盲区,此时可切开大脑镰下缘,从内侧向后上牵开对侧额叶,向内下牵引瘤壁、显露界面、进行分离。

4) 大型或巨大型肿瘤常与视神经、视交叉和前动脉及前交通复合体血管关系较密切、甚至包裹,分离有时较困难,遇此可尝试多方向分离,从易分离处着手,渐进向对侧分离面靠近。如分离确实困难,不可勉强,尤其遇质地较硬韧者,可留薄层锐性分开;本组 19 例与前动脉关系紧密,只 1 例分离困难,少许残留;此外,分离中要尽可能避免在血管和神经上直接操作,对已分离出的神经血管宜及时用明胶海绵或胶片覆盖保护,以避免损伤。

5) 嗅神经保护。嗅神经保护存在较大不确定性,尤其在同侧。我们体会主要受肿瘤大小和瘤周水肿程度影响。肿瘤多起源于筛板后方,筛板区域狭小,肿瘤几乎都影响双侧,将嗅神经呈环带状推向瘤上方,在瘤前方处受压最严重、与肿瘤粘连最紧,此处分离特别容易损伤,应倍加小心;在大或巨大肿瘤和瘤周水肿严重者嗅神经常被严重推压损伤或已显著萎缩,极其脆弱,保护很困难(尤其术侧);即使术前存在一定功能、术中结构能保存,功能也难保障。当肿瘤较小($<3\text{ cm}$)且瘤周水肿不重时,嗅神经结构和功能保存可能性则较大[13];此外少数肿瘤质地较软,易为吸除而无需机械分离时也利于嗅神经保护(如本组典型病例 4)。为减少嗅神经损伤,可先自肿瘤外后方牵开额底面显露嗅神经,或循蛛网膜界面将肿瘤向前下牵开、分离,见到嗅神经后循神经向前分离直至筛板,及时用明胶海绵或胶片保护,并注意筛板处硬膜烧灼技巧,不要完全剥离筛板硬膜,如此可增加保存嗅神经结构和功能。单侧入路只要蛛网膜界面完好,并能严格在界面下分离,对侧嗅神经多数能获得较好保护。

6) 肿瘤基底部处理。在嗅神经保存完好时,如要保存嗅觉功能,筛板处硬膜处理一定要慎重。硬膜完全剥离和过度烧灼均可损害嗅神经、影响其功能。但术前嗅觉已丧失或术中证实嗅神经已破坏或严重萎缩,则不必顾及功能保护,可将基底硬膜完全剥离切除;对增生骨质我们原则上不处理,除非显著隆起,可适当磨平,以免磨开筛窦、修补颅底;对侵入筛窦内肿瘤可经筛板刮除,筛板开口用肌肉或脂肪填塞,再覆盖颅骨膜用生物胶固定,本组 4 例用此法修复,均未出现脑脊液漏。对 60 岁以上的老年,或颅底破坏较大而肿瘤质地偏硬韧者,则不必强求全切,残留少许可定期动态影像随访观察或伽玛刀处理,以避免重建和相关麻烦问题[14]。

4.3. 手术并发症和预后

最常见的并发症是新增嗅觉损害,本组出现 9 例(20%),当前文献关于嗅觉保护仍缺乏较好办法,尤其对大和巨大型[2] [4] [7] [9] [13]。要保存嗅觉功能,首先要保障嗅神经结构完整,这在肿瘤较大或瘤周水肿严重其结构已部分受损者十分困难。除了前述手术技巧,还要注意保护其血供,嗅神经血供主要来自前、后筛动脉分支,在起始进入和阻断瘤基底血供时即可能危及其血供,影响其残存功能[4] [8]。

本组额叶挫伤出血 5 例和脑肿胀 1 例,多发生在前期,主要与脑松弛不佳、牵拉不当致伤有关。可通过抬高头位、头适度后仰促额叶后坠,和适度过度换气及甘露醇脱水等松弛大脑,和适度向后扩大额骨骨窗,胶片或明胶海绵保护下轻牵额下等方法来预防。对显露仍有困难者可通过切除薄层(5~10 mm)额极,距眶顶板有 8~10 mm 空间即可行瘤内显微切除,切忌持续大力过度牵拉致伤额叶。额叶轻度挫伤并无大碍,术后应严密观察,合并血肿出现明显占位效应者应及时清除。本组也有 4 例出现明显额叶损害精神症状,主要发生在大或巨大肿瘤、瘤周水肿较严重患者,表现为亢奋 3 例,淡漠、认知低下 1 例。前者用药后均有不同程度解善,但后者为一 63 岁患者在 3 年多的随访期则无明显好转。

感染和脑脊液漏与额筛窦开放不无关系，预防是关键。额窦打开后应及时封闭，硬膜剪开前应用双氧水和抗生素盐水彻底清洗术野，同样筛窦开放后要严密修补破口，关颅时对额窦封闭存疑时建议用带蒂额骨膜瓣覆盖窦开口处，再放回骨瓣。术中术后应用有效抗生素和腰穿引流也是重要防治措施。

视力减退主要发生在巨大肿瘤患者，可能系处理视神经孔处肿瘤和硬膜时电凝热损伤所致，本组未见肿瘤侵入视神经孔内，但有 5 例累及视神经孔前内硬膜，9 例与视神经关系密切、对视神经存明显推压。因肿瘤始发在嗅沟，后期显著增大时波及视神经，肿瘤视神经间存明显蛛网膜界面，肿瘤极少包裹或与神经紧密粘连，内减压后分离不难，关键是处理视神经孔前内硬膜时要特别注意，硬膜切缘不能太靠近视神经，以防电凝硬膜切缘出血伤及视神经。此外在视神经附近电凝时要用棉片隔开神经、避免长时间大功率烧灼，并及时用水冷却。

癫痫和积水等也偶有发生，前者与额叶损伤有关，后者与蛛网膜下腔出血和颅内感染等有关，防治效果相对较好，对预后影响小。

文献报道显微技术广泛应用以来嗅沟脑膜瘤手术死亡率 0% 到 15% 不等[1] [2] [4] [5] [12]，近年报道多不超过 5%，经双额下入路死亡率较高[1] [5]，可能与双额下入路手术创伤更大有关。本组无死亡，预后单因素分析显示：预后与肿瘤大小、瘤周水肿、肿瘤质地、与前动脉关系、以及年龄、性别无关，只有术前 KPS \leq 70 分与不良预后相关。术前 KPS 计分反映患者整体状况，它也反映肿瘤对脑产生的损害程度，包括肿瘤对额叶直接压迫损伤，和瘤周蛛网膜界面破坏、水肿，以及颅内压增高等，它是脑功能受影响和整体机能状况的综合反映，患者术前状况不佳加上手术创伤，最终对预后产生负面影响。

肿瘤切除程度主要与侵入筛窦有关[14]，本组残留 4 例均系侵入筛窦，其中 1 例合并与前动脉粘连紧密。复发的主要原因是切除程度，本组复发 3 例，2 例系筛窦残留，1 例系 Simpson III 级切除。因此对残留或 Simpson III 级切除患者应特别重视影像随访，复发早期瘤体较小，可依据个体情况选择继续观察、伽玛刀和再手术等。

总之，应用适宜手术技巧，经单侧额下入路可较安全应用于不同大小嗅沟脑膜瘤切除，严重并发症较少，疗效较好。

参考文献 (References)

- [1] Nakamura, M., Struck, M., Roser, F., Vorkapic, P. and Samii, M. (2007) Olfactory Groove Meningiomas: Clinical Outcome and Recurrence Rates after Tumor Removal through the Frontolateral and Bifrontal Approach. *Neurosurgery*, **60**, 844-852. <http://dx.doi.org/10.1227/01.NEU.0000255453.20602.80>
- [2] Spector, S., Valarezo, J., Fliss, D., et al. (2005) Olfactory Groove Meningiomas from Neurosurgical and Ear, Nose, and Throat Perspectives: Approaches, Techniques, and Outcomes. *Neurosurgery*, **57**, 268-280.
- [3] 鲁祥和, 王旭阳, 曾博, 等: 前颅底中线巨大型脑膜瘤显微外科治疗[J]. 中华神经外科杂志, 2012, 28(4): 372-374.
- [4] Romani, R., Lehecka, M., Gaal, E., et al. (2009) Lateral Suprorbital Approach Applied to Olfactory Groove Meningiomas: Experience with 66 Consecutive Patients. *Neurosurgery*, **65**, 39-53. <http://dx.doi.org/10.1227/01.NEU.0000346266.69493.88>
- [5] El Gindi, S. (2000) Olfactory Groove Meningioma: Surgical Techniques and Pitfalls. *Surgical Neurology*, **54**, 415-417. [http://dx.doi.org/10.1016/S0090-3019\(00\)00346-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0090-3019(00)00346-3)
- [6] Figueiredo, E.G., Deshmukh, P., Nakaji, P., et al. (2007) The Minipterional Craniotomy: Technical Description and Anatomic Assessment. *Neurosurgery*, **61**, 256-265. <http://dx.doi.org/10.1227/01.neu.0000303978.11752.45>
- [7] Sepehrnia, A. and Knopp, U. (1999) Preservation of the Olfactory Tract in Bifrontal Craniotomy for Various Lesions of the Anterior Cranial Fossa. *Neurosurgery*, **44**, 113-117. <http://dx.doi.org/10.1097/00006123-199901000-00068>
- [8] Gerber, M., Vishteh, A.G. and Spetzler, R.F. (1998) Return of Olfaction after Gross Total Resection of an Olfactory Groove Meningioma: Case Report. *Skull Base Surgery*, **8**, 229-231. <http://dx.doi.org/10.1055/s-2008-1058189>
- [9] Downes, A.E., Freeman, J.L., Ormond, D.R., et al. (2015) Unilateral Tailored Fronto-Orbital Approach for Giant Ol-

- factory Groove Meningiomas: Technical Nuances. *World Neurosurgery*, **84**, 1166-1173.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2015.05.011>
- [10] Sekhar, L.N. (2009) Comment to “Lateral Suprorbital Approach Applied to Olfactory Groove Meningiomas: Experience with 66 Consecutive Patients. *Neurosurgery*, **65**, 39-53.
<http://dx.doi.org/10.1227/01.NEU.0000346266.69493.88>
- [11] Babu, R., Barton, A. and Kasoff, S.S. (1995) Resection of Olfactory Groove Meningiomas: Technical Note Revisited. *Surgical Neurology*, **44**, 567-572. [http://dx.doi.org/10.1016/0090-3019\(95\)00196-4](http://dx.doi.org/10.1016/0090-3019(95)00196-4)
- [12] Koutourousiou, M., Fernandez-Miranda, J.C., Wang, E.W., Snyderman, C.H., Gardner, P.A. (2014) Endoscopic Endonasal Surgery for Olfactory Groove Meningiomas: Outcomes and Limitations in 50 Patients. *Neurosurgical Focus*, **37**, E8.
- [13] Welge-Luessen, A., Temmel, A., Quint, C., Moll, B., Wolf, S. and Hummel, T. (2001) Olfactory Function in Patients with Olfactory Groove Meningioma. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, **70**, 218-221.
<http://dx.doi.org/10.1136/jnnp.70.2.218>
- [14] Obeid, F. and Al-Mefty, O. (2003) Recurrence of Olfactory Groove Meningiomas. *Neurosurgery*, **53**, 534-543.
<http://dx.doi.org/10.1227/01.NEU.0000079484.19821.4A>

附录

典型病例 1: 女, 44 岁, 嗅觉丧失伴头痛 7 个月。KPS 80 分。MRI 检查显示嗅沟脑膜瘤 3.3 cm × 3.1 cm × 2.9 cm。肿瘤边界清晰, 显著强化, T2 加权呈略低信号, 瘤周显著水肿(图 1(a)~图 1(e))。手术经右侧额下入路显微全切(图 1(f)~图 1(i)), 病理: 上皮型脑膜瘤。随访 3 个月, 术后嗅觉无恢复, 头痛消失, KPS 90 分。

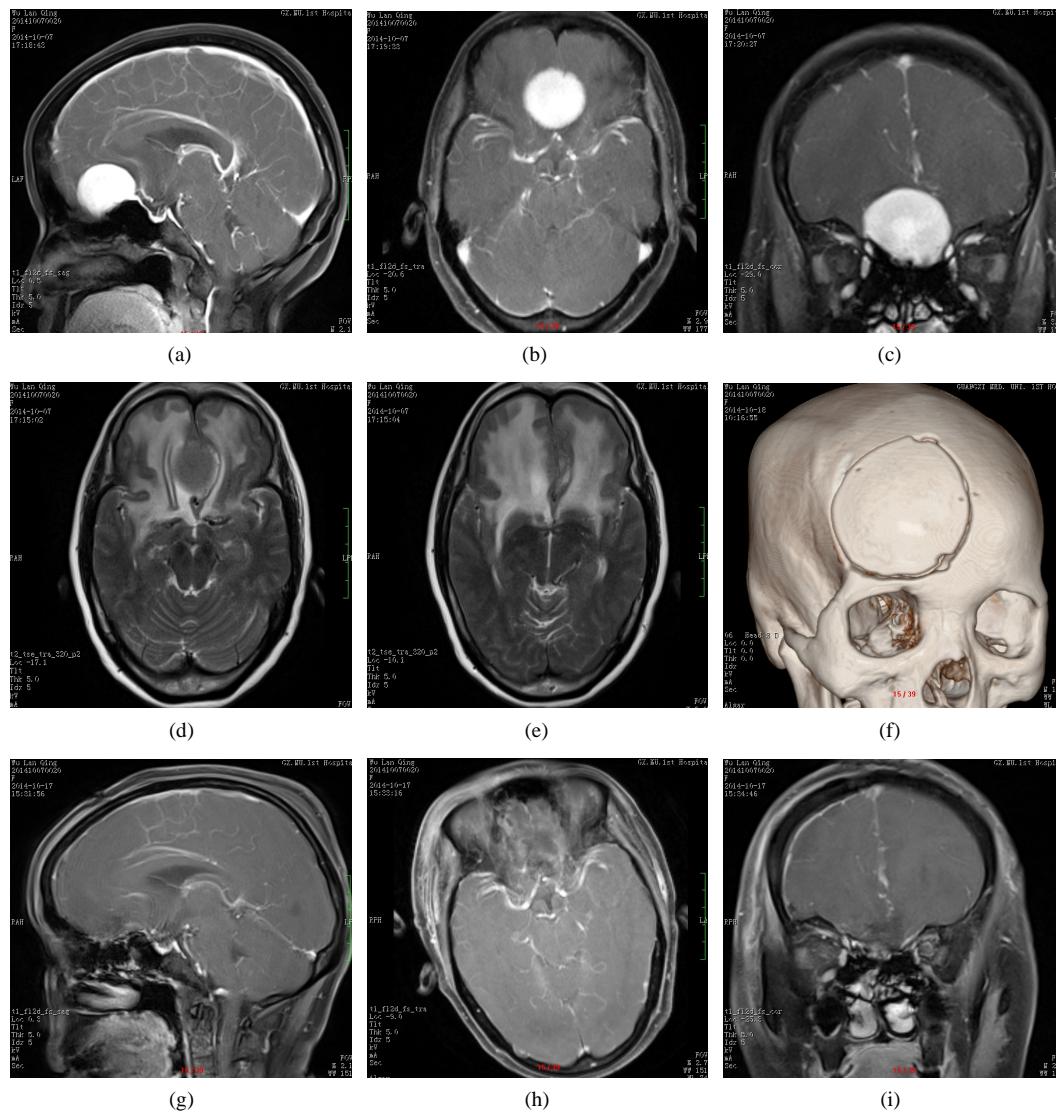


Figure 1. Imaging studies in a 44-year-old woman who developed anosmia and headache over a 7-month period, KPS 80 points. T1-weighted magnetic resonance imaging (MRI) with contrast demonstrated a 3.3 cm × 3.1 cm × 2.9 cm OGM, Tumor boundaries was clear and significantly improved, On a T2-weighted sequence with a slightly low signal, significant peritumoral edema was evident (1-a, 1-b, 1-c, 1-d, 1-e). Postoperative T1-weighted MRI with contrast demonstrated total tumor resection (1-f, 1-g, 1-h, 1-i)

图 1. 女, 44 岁, 嗅觉丧失伴头痛 7 个月。KPS 80 分。MRI 检查显示嗅沟脑膜瘤 3.3 cm × 3.1 cm × 2.9 cm, 肿瘤边界清晰, 显著强化, T2 加权呈略低信号, 瘤周显著水肿(1-a, 1-b, 1-c, 1-d, 1-e)。手术经右侧额下入路显微全切(1-f, 1-g, 1-h, 1-i)

典型病例 2: 女 60 岁, 嗅觉丧失 1 年头痛 10 天。有糖尿病史 3 年, 一直在服药治疗, KPS 70 分。MRI 检查: 嗅沟肿瘤, 55 mm × 48 mm × 42 mm, 部分钙化, 边界清晰, 瘤周水肿(图 2(a)~图 2(c))。经右额下入路显微全切(图 2(d)~图 2(f))。病理: 砂砾型脑膜瘤。术后随访 5 年, 嗅觉无, KPS 90 分。

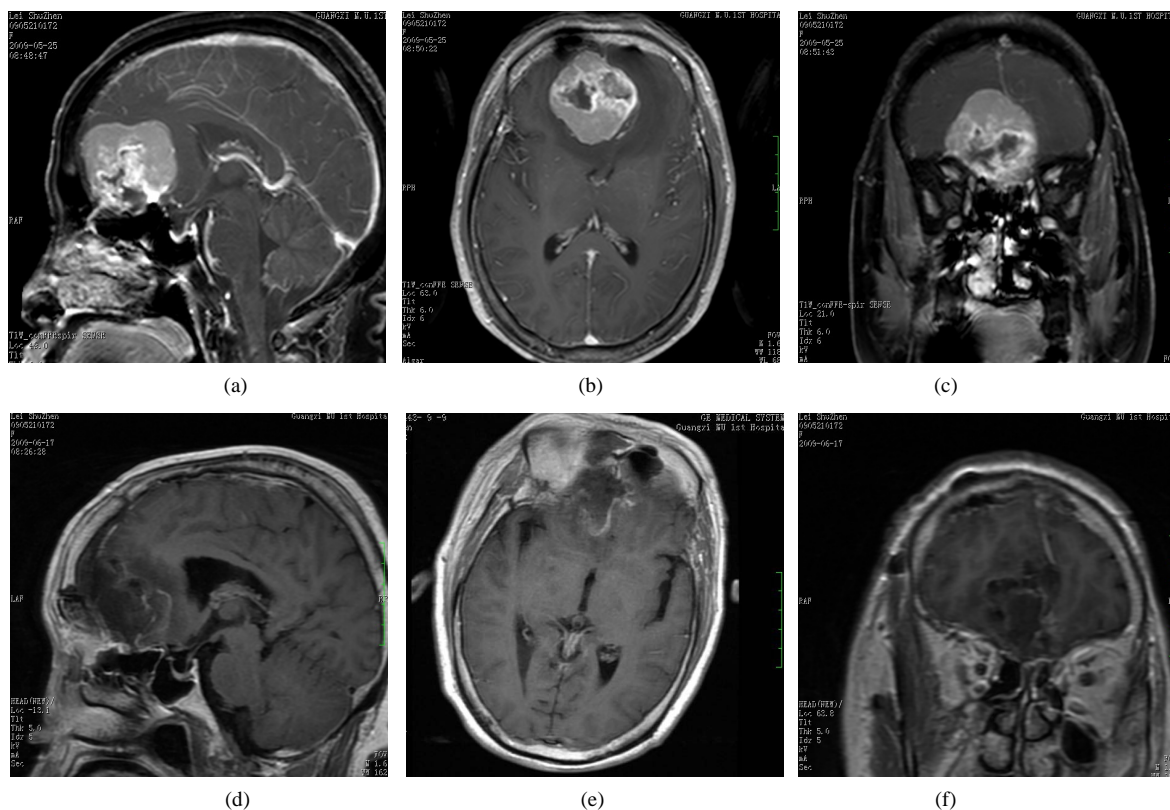


Figure 2. Imaging studies in a 60-year-old woman who developed anosmia a year and headache 10 days, had a history of diabetes for 3 years and been taking medicine treatment, KPS 70 points. MRI scan demonstrated: a 55 mm × 48 mm × 42 mm OGM, partial calcification, clearly tumor boundaries and peritumoral edema (2-a, 2-b, 2-c). She was operated on using the unilateral subfrontal approach with a total resection (2-d, 2-e, 2-f)

图 2. 女 60 岁, 嗅觉丧失 1 年头痛 10 天。有糖尿病史 3 年, 一直在服药治疗, KPS 70 分。MRI 检查: 嗅沟肿瘤, 55 mm × 48 mm × 42 mm, 部分钙化, 边界清晰, 瘤周水肿(2-a, 2-b, 2-c)。经右额下入路显微全切(2-d, 2-e, 2-f)

典型病例 3: 女 33 岁, 嗅觉丧失 2 年, 头痛伴视力下降半年, 加重伴认知低下 7 天。KPS40 分。MRI 检查: 嗅沟脑膜瘤, 71 mm × 60 mm × 55 mm, 肿瘤边界清晰欠规则, 近均一强化, 少量侵入筛窦, 伴颅底骨质增生, 肿瘤后缘达鞍膈, 瘤周显著水肿(图 3(a)~图 3(d))。CTA 融合成像: 肿瘤将大脑前动脉向后上推, 并部分包裹(图 3(e))。经右侧额下入路显微全切(Simpson I 级), 磨除增生骨质, 修复筛板(图 3(f)~图 3(i))。病理: 纤维型脑膜瘤。术后发生颅内感染, 抗感染后控制。随访 19 个月, 视力改善, 嗅觉无, KPS 90 分。

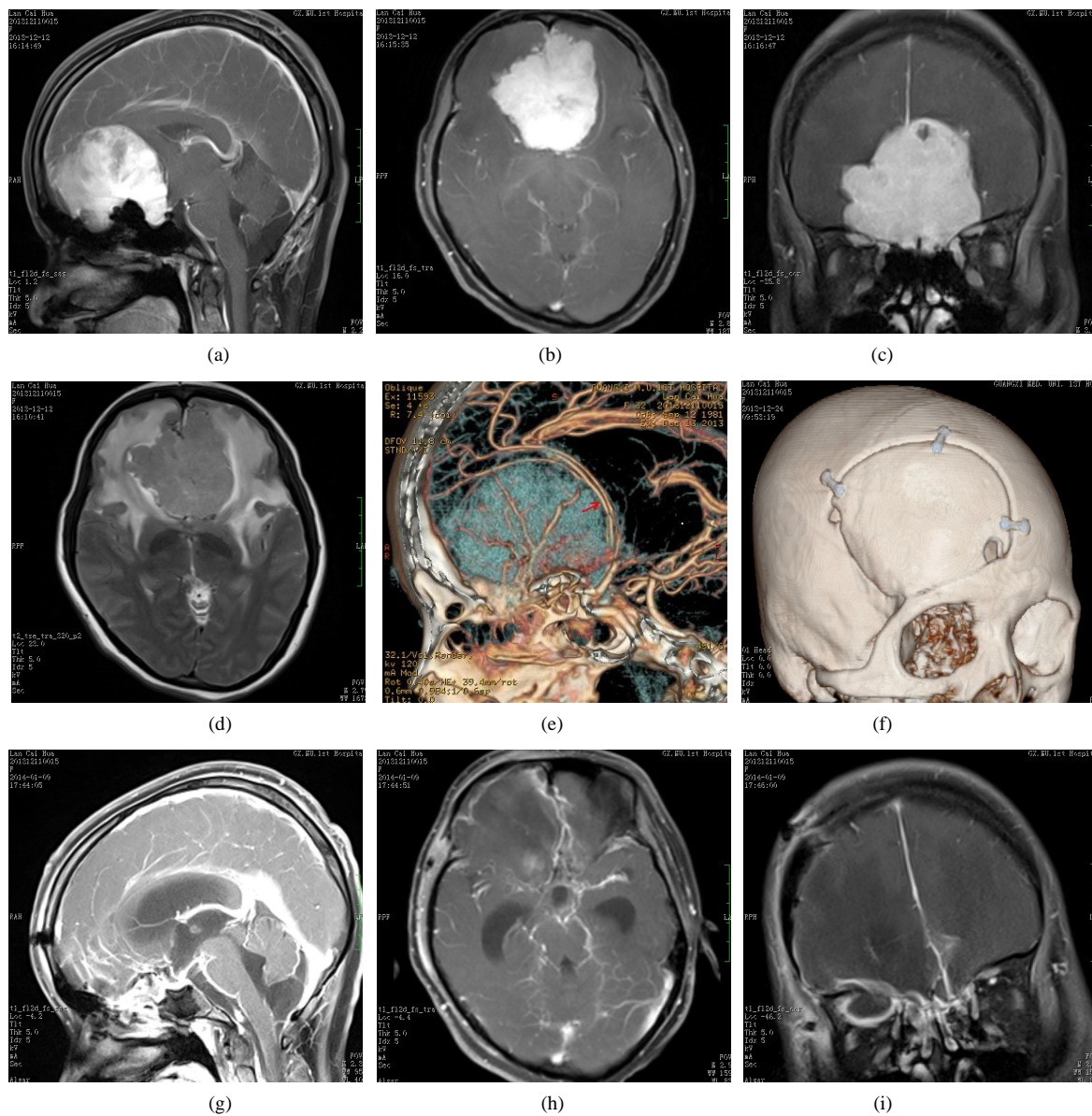


Figure 3. Imaging studies in a 33-year-old woman who developed anosmia 2 years, headache and diminution of vision half a year, cognitive impairment 7days, KPS 40 points. MRI scan demonstrated: a 71 mm × 60 mm × 55 mm OGM, tumor boundary was clear and owe rules, nearly uniform reinforcement, ethmoid sinus was invaded a little bit, accompanies the skull bone hyperplasia, tumor edge reached to the saddle diaphragm, significant peritumoral edema was evident (3-a, 3-b, 3-c, 3-d). CT volume rendering technique (VRT) image showed that anterior cerebral arteries was attached to the posterior part of the tumor (arrows) and posterior dislocation (3-e)

图 3. 女 33 岁, 嗅觉丧失 2 年, 头痛伴视力下降半年, 加重伴认知低下 7 天。KPS40 分。MRI 检查: 嗅沟脑膜瘤, 71 mm × 60 mm × 55 mm, 肿瘤边界清晰欠规则, 近均一强化, 少量侵入筛窦, 伴颅底骨质增生, 肿瘤后缘达鞍膈, 瘤周显著水肿(3-a, 3-b, 3-c, 3-d)。CTA 融合成像: 肿瘤将大脑前动脉向后上推, 并部分包裹(3-e)

典型病例 4: 男 29 岁, 因视力下降 3 个月入院。体查: 嗅觉减退; 视力: 左 0.05, 右 0.05; KPS 80 分; MRI: 检查: 嗅沟脑膜瘤, 67 mm × 51 mm × 46 mm, 肿瘤边界清晰, 均一强化, 少量侵入筛窦, 伴颅底轻度骨质增生, 肿瘤后部达鞍上, 部分包裹双侧大脑前动脉, T2 呈显著高信号(图 4(b)), 瘤周水肿轻(图 4(a)~图 4(c))。手术经右侧额下入路行显微切除, 肿瘤软, 易吸除, 双嗅神经和双视神经保护好; 磨除增生骨质, 切除侵入筛窦肿瘤, 修复筛板, 实现全切(Simpson I 级)。病理: 脊索型脑膜瘤(WHO II 级)。术后, 嗅觉存在, 视力改善。随访 4 个月, 嗅觉、视力完全恢复, MRI 检查肿瘤全切无残留复发(图 4(d)~图 4(f)), KPS 100 分。

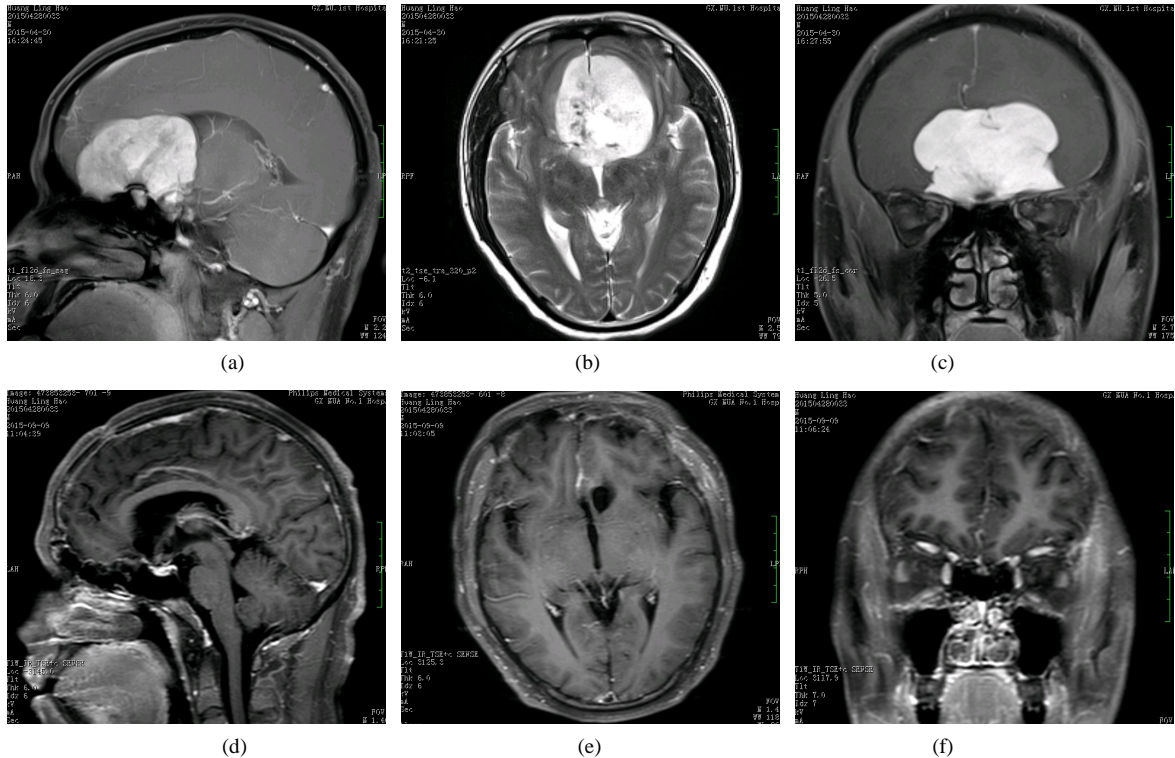


Figure 4. Imaging studies in a 29-year-old man who developed vision impairment over a 3-month period. Physical examination: hyposmia; vision: left 0.05, right 0.05; KPS 80; MRI scan demonstrated: a 67 mm × 51 mm × 46 mm OGM, tumor boundary was clear and nearly uniform reinforcement, ethmoid sinus was invaded a little bit, accompanies the skull bone hyperplasia, tumor edge reached to the saddle diaphragm and partly wrapped anterior cerebral arteries, on a T2-weighted sequence with significantly high signal (4-b), peritumoral edema was light (4-a, 4-b, 4-c). A total removal of the tumor was achieved with a excellent outcome via MRI scan (4-d, 4-e, 4-f)

图 4. 男 29 岁, 因视力下降 3 个月入院。体查: 嗅觉减退; 视力: 左 0.05, 右 0.05; KPS 80 分; MRI: 检查: 嗅沟脑膜瘤, 67 mm × 51 mm × 46 mm, 肿瘤边界清晰, 均一强化, 少量侵入筛窦, 伴颅底轻度骨质增生, 肿瘤后部达鞍上, 部分包裹双侧大脑前动脉, T2 呈显著高信号(4-b), 瘤周水肿轻(4-a, 4-b, 4-c)。MRI 检查肿瘤全切无残留复发(4-d, 4-e, 4-f)