

· 论 著 ·

# TCTI 比值预测肿瘤质地 在颅底中线脑膜瘤 经鼻蝶入路神经内镜手术中的作用

姚庆东 殷会咏 孟艳举 张一平 张福生

**【摘要】目的** 探讨肿瘤与小脑脚 MRI T<sub>2</sub> 加权成像信号强度(TCTI)比值预测肿瘤质地 在颅底中线脑膜瘤经鼻蝶入路神经内镜手术(ETA)中的作用。**方法** 回顾性分析 2015 年 1 月~2020 年 1 月行 ETA 切除的 20 例颅底中线脑膜瘤的临床资料。根据术前 MRI T<sub>2</sub> 像,计算 TCTI 比值。以术中评估为准,判断肿瘤质地,分为质软和质韧。**结果** 根据术中评估,肿瘤整体质韧 6 例(质韧组),肿瘤整体质软 14 例(质软组)。质韧组 2 例(33.3%)和质软组 11 例(79.0%)获得肿瘤全切除。质韧组术后发生并发症 4 例,质软组术后发生并发症 4 例。20 例 TCTI 比值中位数为 1.7(四分位间距 1.3~2.4);质韧组 TCTI 比值中位数为 1.6(四分位间距 1.3~1.7),4 例(66.7%)TCTI 比值<1.6;质软组 TCTI 比值中位数为 1.8(四分位间距 1.3~2.4),13 例(92.9%)TCTI 比值≥1.6。TCTI 比值≥1.6 判断肿瘤质软的敏感性为 80.0%,特异性为 86.7%。术后随访 6~37 个月,中位数 25.0 个月;质韧组 1 例复发,TCTI 比值为 1.3。**结论** 肿瘤质地与 ETA 切除颅底中线脑膜瘤的效果相关。术前 TCTI 比值可作为预测肿瘤质地的可靠指标,具有良好的敏感性和特异性。对于质韧的脑膜瘤,建议采用传统的经颅入路手术。

**【关键词】** 颅底中线脑膜瘤;肿瘤质地;经鼻蝶入路;神经内镜手术;肿瘤与小脑脚 MRI T<sub>2</sub> 加权像信号强度比值;TCTI

**【文章编号】** 1009-153X(2022)04-0260-03 **【文献标志码】** A **【中国图书资料分类号】** R 739.41; R 651.1\*1

**Application of TCTI ratio in predicting tumor consistency in endoscopic endonasal transsphenoidal surgery for midline skull base meningiomas**

YAO Qing-dong, YIN Hui-yong, MENG Yan-ju, ZHANG Yi-ping, ZHANG Fu-sheng. Department of Neurosurgery, Puyang City People's Hospital, Puyang 457000, China

**【Abstract】 Objective** To investigate the role of tumor to cerebellar peduncle T<sub>2</sub>-weighted imaging intensity (TCTI) ratio in predicting tumor consistency in endoscopic endonasal transsphenoidal surgery (EETS) for midline skull base meningiomas. **Methods** The clinical data of 20 patients with midline skull base meningioma who underwent EETS from January 2015 to January 2020 were retrospectively analyzed. TCTI ratio was calculated according to the preoperative MRI T<sub>2</sub> images. Based on the intraoperative evaluation, the tumor consistency was classified as soft consistency (soft group) and firm consistency (firm group). **Results** According to the intraoperative evaluation, 6 tumors were generally firm (firm group) and 14 were soft (soft group). Total tumor resection was achieved in 2 patients (33.3%) in the firm group and 11 (79.0%) in the soft group. Postoperative complications occurred in 4 patients in the firm group and in 4 patients in the soft group. The median preoperative TCTI ratio was 1.7 [interquartile range (IR), 1.3~2.4]. The median TCTI ratio of the firm group was 1.6 (IR, 1.3~1.7), with a TCTI ratio<1.6 in 4 patients (66.7%). The median TCTI ratio in the soft group was 1.8 (IR, 1.3~2.4), with a TCTI ratio≥1.6 in 13 patients (92.9%). The sensitivity and specificity of TCTI ratio ≥1.6 for predicting soft consistency were 80.0% and 86.7%, respectively. Postoperative follow-up (range, 6~37 months; median, 25.0 months) showed recurrence in 1 patient (TCTI ratio =1.3) of the firm group. **Conclusions** Tumor consistency is related to the outcomes of EETS for midline skull base meningiomas. The preoperative TCTI ratio can be used as a reliable indicator for predicting tumor consistency with good sensitivity and specificity. Traditional transcranial surgery is recommended for the midline skull base meningiomas with firm consistency.

**【Key words】** Midline skull base meningiomas; Endoscopic endonasal transsphenoidal surgery; Tumor consistency; Tumor to cerebellar peduncle T<sub>2</sub>-weighted imaging intensity (TCTI) ratio

对于颅底脑膜瘤,传统的经颅入路手术具有较大的挑战性<sup>[1-3]</sup>。随着神经内镜技术的迅速发展,经鼻蝶入路神经内镜手术切除颅底中线脑膜瘤变得更

加可行<sup>[4-6]</sup>。然而,肿瘤质地可能影响术中操作流程及手术结局<sup>[3,7-9]</sup>。Smith 等<sup>[7]</sup>提出一种客观且可重复的方法,利用肿瘤与小脑脚 MRI T<sub>2</sub> 加权成像信号强度(tumor to cerebellar peduncle T<sub>2</sub>-weighted imaging intensity, TCTI)比值评估肿瘤质地。本文探讨 TCTI 比值评估肿瘤质地 在经鼻蝶入路神经内镜手术切除颅底中线脑膜瘤手术中的作用。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2015 年 1 月~2020 年 1 月手术切除的 20 例颅底中线脑膜瘤的临床资料,其中男 2 例,女 18 例;年龄 35~70 岁,平均(47.2±12.2)岁。视觉障碍 12 例,视觉障碍合并头痛 5 例,仅头痛 3 例。入选标准:术前 3.0 T MRI 数据完整,包括 T<sub>1</sub>WI 平扫+增强、T<sub>2</sub>WI、FLAIR、DWI。这些关键特征的描述不充分的病例排除。

1.2 影像学检查 术前均行脑部 MRI、鼻窦 CT 和视野检查。根据术前影像学检查,肿瘤位于蝶骨平台 6 例、嗅沟 3 例、鞍结节 5 例、鞍上池 4 例、前床突 1 例、斜坡 1 例。肿瘤体积中位数 15.9 cm<sup>3</sup> (0.9~54.0 cm<sup>3</sup>)。利用 MRI 评估肿瘤质地,行三维定位平扫。采用 Smith 等提出的方法评估脑膜瘤质地,计算平均感兴趣区域强度,以小脑中脚作为对照,计算 TCTI 比值。根据 Smith 等<sup>[7]</sup>提供的 TCTI 比值截断点(1.6),将质韧肿瘤定义为 TCTI 比值<1.6,质软肿瘤定义为 TCTI 比值≥1.6(图 1)。

1.3 手术方法 均采用经鼻蝶入路神经内镜手术治疗,采用双手四手技术。术中使用多普勒超声和神经导航辅助,以了解是否有血管侵犯或解剖结构扭曲,定位斜坡区颈动脉的边界。术中由术者评估脑膜瘤的质地,并根据需要使用吸引器或超声吸引装置将其划分为质韧组和质软组,质韧组采用高功率超声雾化吸引器(cavitron ultrasonic surgical aspirator, CUSA)辅助切除肿瘤,质软组采用低功率 CUSA 辅助切除肿瘤。术后采用阔筋膜、脂肪、骨、胶水和 Hadad-Bassagasteguy 皮瓣修补颅底,然后鼻腔填塞,保持 72 h。

1.4 评估指标 术中观察联合术后影像复查判断肿瘤切除程度:Simpson 分级 I~II 级为全切除。术后 3 个月进行一次 MRI 随访,然后每年进行一次。

2 结果

2.1 手术结局 术中评估肿瘤质地:质韧 6 例(质韧组, TCTI 比值),质软 14 例(质软组)。12 例(60.0%)表现为局灶性瘤周水肿,质韧组 5 例,质软组 7 例。质韧组 2 例(33.3%)和质软组 11 例(79.0%)获得肿瘤全切除。

2.2 影像学结果 20 例 TCTI 比值中位数为 1.7(四分位间距 1.3~2.4), T<sub>2</sub>WI 信号强度中位数为 603(四分位间距 400~954), FLAIR 信号强度中位数为 419(四分位间距 248.5~812.75), T<sub>1</sub>WI 信号强度中位数为

703(四分位间距 435.5~1107.5)。质韧组 TCTI 比值中位数为 1.6(四分位间距 1.3~1.7), 4 例(66.7%) TCTI 比值<1.6。质软组 TCTI 比值中位数为 1.8(四分位间距 1.3~2.4), 13 例(92.9%) TCTI 比值≥1.6。TCTI 比值≥1.6 判断肿瘤质软的敏感性为 80.0%, 特异性为 86.7%。

2.3 术后并发症 质韧组术后发生脑积水 1 例、脑脓肿合并脑脊液漏 1 例、大脑前动脉梗塞 1 例、外展神经麻痹 1 例。质软组术后发生视力恶化 1 例,脑脊液漏 2 例、大脑前动脉梗塞 1 例。无手术死亡病例。

2.4 随访结果 术后随访 6~37 个月,中位数 25.0 个月。质韧组 1 例复发, TCTI 比值为 1.3。无死亡病例。

3 讨论

3.1 术前预测肿瘤质地的重要性 脑膜瘤是颅内常见的原发性肿瘤之一,具有良性的组织学特征,手术切除是主要治疗方法。颅底脑膜瘤位置深在,邻近重要的血管、解剖结构,手术治疗极具挑战性。因此,术前计划十分重要,而肿瘤的位置、大小和质地对制定手术计划具有重要影响。肿瘤质地预测除了辅助手术计划外,还有助于预测可切除性和手术难度。除了肿瘤大小和位置外,手术的持续时间在一定程度上取决于脑膜瘤的质地。软性脑膜瘤更容易通过 CUSA 切除,从而缩短手术时间。较硬的脑膜瘤更难切除,增加手术难度。术前预测脑膜瘤的质地有助于更有效地制定手术计划和切除方案,这对于颅底脑膜瘤的手术治疗尤其重要。

3.2 肿瘤质地的评估方法 目前,文献介绍了许多评估脑膜瘤质地的方法。Suzuki 等<sup>[10]</sup>对 73 例经手术证实的颅内脑膜瘤进行影像学研究,并将其组织学、切除期间的质地和 T<sub>2</sub>加权 MRI 信号强度进行相关性分析,结果显示与肿瘤的质地有极好的相关性。一般来说, T<sub>2</sub>加权像低信号显示肿瘤的纤维性和硬性特征,而高信号部分显示软性特征。另外,禹智波等<sup>[11]</sup>利用表观扩散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)作为评估肿瘤致密程度的重要指标,然而并没有得出明确的阳性结果,且 ADC 值易受到人为因素的干扰。Kashimura 等<sup>[12]</sup>分析术前 MRI DTI 中各向异性分数值预测脑膜瘤质地的可靠性。但这些方法在还原性和客观性方面仍存在不足。

3.3 术前 MRI TCTI 比值评估肿瘤质地的优势 Smith 等<sup>[7]</sup>建立一种评价脑膜瘤质地的客观方法,该方法测量 TCTI 比值,最初提出的目的是为评价 4 个凸面脑

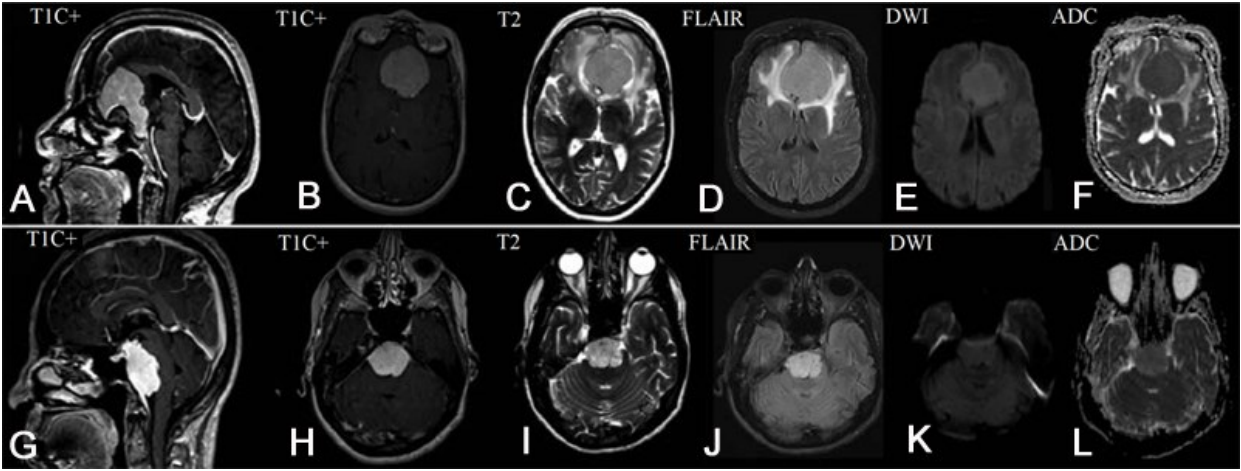


图 1 利用 MRI 评估颅底中线脑膜瘤的肿瘤质地  
A~F. 嗅沟脑膜瘤, TCTI 比值为 1.6, 质地坚韧; G~L. 斜坡脑膜瘤, TCTI 比值为 2.4, 质地较软

膜瘤和 16 个颅底脑膜瘤的质地提供一种可用的、可重复的、客观的方法,结果证实,高 TCTI 比值与较质软的肿瘤相关,可以用较低功率的 CUSA 吸除肿瘤;而低 TCTI 比值与较质韧的肿瘤相关,要用较高功率的 CUSA 吸除肿瘤。我们采用 Smith 等<sup>[7]</sup>提出的方法,根据 TCTI 比值评估颅底中线区脑膜瘤的质地, TCTI 比值 $\geq 1.6$ 判断肿瘤质软的敏感性为 80.0%,特异性为 86.7%。这提示 TCTI 判断脑膜瘤的质软具有重要价值。

总之,肿瘤质地与经鼻蝶入路神经内镜手术切除颅底中线脑膜瘤的效果相关。术前 TCTI 比值可作为预测肿瘤质地的可靠指标,具有良好的敏感性和特异性。术前肿瘤质地的评估可能影响颅底中线脑膜瘤的手术选择,对于质韧脑膜瘤,建议采用传统的经颅入路手术。

【参考文献】

[1] 韩 涛,周俊林. 脑膜瘤分级分型影像学研究进展[J]. 磁共振成像,2021,12(7):94-97.

[2] 关 宏,李志红,孙吉瑞,等. 2017 版 WHO 垂体非神经内分泌肿瘤分类临床指导及国际疾病分类法编码分析[J]. 中国现代神经疾病杂志,2022,22(2):116-125.

[3] 郝晓静,孙晓祯,李 慧,等. 经颅入路联合神经内镜下经鼻蝶入路手术防治侧颅底脑膜瘤术后脑脊液漏[J]. 中国临床神经外科杂志,2022,27(1):41-43.

[4] Gupta PP, Shaikh ST, Deopujari CE, *et al.* Transnasal endoscopic surgery for suprasellar meningiomas [J]. Neurol India, 2021, 69(3): 630-635.

[5] Alsaleh S, Albakr A, Alromaih S, *et al.* Expanded transnasal approaches to the skull base in the Middle East: Where do we stand [J]. Ann Saudi Med, 2020, 40(2): 94-104.

[6] Dolci RLL, Miyake MM, Tateno DA, *et al.* Postoperative otorhinolaryngologic complications in transnasalendoscopic surgery to access the skull base [J]. Braz J Otorhinolaryngol, 2017, 83(3): 349-355.

[7] Smith KA, Leever JD, Chamoun RB. Predicting consistency of meningioma by magnetic resonance imaging [J]. J Neurol Surg B Skull Base, 2015, 76(03): 225-229.

[8] 杨 驰,王建标,杨思明,等. 经额纹切口眶上锁孔入路切除前颅底及鞍区肿瘤的临床分析[J]. 中华神经外科杂志,2021,37(5):449-453.

[9] Wagner A, Shibani Y, Kammermeier V, *et al.* Quality of life and emotional burden after transnasal and transcranial anterior skull base surgery [J]. Acta Neurochir (Wien), 2019, 161(12): 2527-2537.

[10] Suzuki Y, Sugimoto T, Shibuya M, *et al.* Meningiomas: correlation between MRI characteristics and operative findings including consistency [J]. Acta Neurochir (Wien), 1994, 129(1-2): 39-46.

[11] 禹智波,张云泉,李锦青. 表观扩散系数在判断颅内脑膜瘤致密程度的作用[J]. 局解手术学杂志,2015,24(3): 300-303.

[12] Kashimura H, Inoue T, Ogasawara K, *et al.* Prediction of meningioma consistency using fractional anisotropy value measured by magnetic resonance imaging [J]. J Neurosurg, 2007, 107(04): 784-787.

(2022-01-15 收稿,2022-02-20 修回)