

· 论 著 ·

咽鼓管上三角在扩大经鼻蝶入路神经内镜手术切除岩尖下区肿瘤中的意义

冯文献 杨 扬 王 纵

【摘要】目的 探讨咽鼓管上三角(SET)在扩大经鼻蝶入路神经内镜手术切除岩尖下区肿瘤中的意义。方法 回顾性分析2017年1月至2021年8月扩大经鼻蝶入路神经内镜手术切除的13例岩尖下区肿瘤的临床资料。连接骨性咽鼓管内侧与咽鼓管圆枕顶部的水平线定义为SET,颈内动脉岩骨段水平部和咽鼓管与水平线的倾斜角度分别定义为角 α 和角 β 。根据术前MRI增强影像评估肿瘤向两侧扩展程度,分为重度、中度、轻度扩展。结果 术后病理检查显示脊索瘤8例,软骨肉瘤3例,脑膜瘤2例。肿瘤全切除6例(46.2%),次全切除3例,部分切除4例。术后发生脑脊液漏2例、外展神经麻痹2例,未发颈内动脉损伤。术后随访6~36个月,2例复发,再次手术,无死亡病例。定量测量13例26侧SET的面积在28.0~95.2 mm²,平均(65.6±22.2)mm²。8侧重度扩展SET面积[(76.5±27.6)mm²]较10侧中度扩展侧SET面积[(42.2±15.7)mm²]和8侧轻度扩展SET面积[(40.5±10.7)mm²]明显扩大($P<0.001$),中度扩展和轻度扩展侧SET面积无显著差异($P>0.05$)。10侧重度扩展中,肿瘤全切除或次全切除侧SET较部分切除侧明显增大($P<0.05$);肿瘤全切除或次全切除侧角 α [(0.40±0.05)°]明显大于部分切除侧[(0.15±0.03)°]; $P<0.01$,而角 β 无明显差异[(0.25±0.04)° vs. (0.21±0.06)°]; $P>0.05$]。角 α 与SET面积呈显著正相关($r=0.580$; $P<0.001$)。结论 扩大经鼻蝶入路神经内镜手术切除岩尖下区肿瘤是可行的,SET面积是评估肿瘤可切除性的有效指标,特别肿瘤重度扩展时。

【关键词】 颅内肿瘤;岩尖下区肿瘤;咽鼓管上三角;扩大经鼻蝶入路;神经内镜手术;疗效

【文章编号】 1009-153X(2022)05-0349-04 **【文献标志码】** A **【中国图书资料分类号】** R 739.41; R 651.1*1

Clinical significance of supra-eustachian triangle in endoscopic resection through expanded transnasal approach for inferior petrous apex tumors

FENF Wen-xian, YANG Yang, WANG Zong. Department of Neurosurgery, Zhumadian Central Hospital, Zhumadian 463000, China

【Abstract】 Objective To explore the clinical significance of supra-eustachian triangle (SET) in the endoscopic resection through expanded transnasal approach for inferior petrous apex tumors. **Methods** A retrospective analysis was performed on the clinical data of 13 patients with inferior petrous apex tumor who underwent endoscopic resection through expanded transnasal approach from January 2017 to August 2021. The SET area was estimated using the horizontal line connecting the medial side of the bone eustachian tube and the top of the round pillow of the eustachian tube, and the inclination angles of the level part of internal carotid artery (ICA) petrosal segment and eustachian tube relative to the horizontal line were defined as angles α and angle β , respectively. The preoperative MRI-enhanced images were used to evaluate the extent of tumor extension, including severe, moderate and mild extension. **Results** Postoperative pathological examination showed chordoma in 8 patients, chondrosarcoma in 3, and meningioma in 2. Total tumor resection was achieved in 6 patients (46.2%), subtotal in 3, and partial in 4. Postoperative cerebrospinal fluid leakage occurred in 2 patients, and abducens nerve palsy in 2. There was no ICA injury. Follow-up (range, 6~36 months) showed recurrence in 2 patients undergoing reoperation. The area of SET on 26 sides of 13 patients ranged from 28.0 mm² to 95.2 mm², with an average of (65.6±22.2) mm². The area of SET of 8 sides with severe extension [(76.5±27.6) mm²] was significantly larger than that [(42.2±15.7) mm²] of 10 sides with moderate extension ($P<0.001$) and that [(40.5±10.7) mm²] of 8 sides with mild extension ($P<0.001$). In the 10-side severe extension, the SET area and the angle α of total tumor resection or subtotal resection were significantly larger than those of tumor partial resection ($P<0.05$), while there was no significant difference in angle β ($P>0.05$). Angle α was significantly positively correlated with the SET area ($r=0.580$; $P<0.001$). **Conclusions** The endoscopic resection through expanded transnasal approach provides reliable access to the inferior petrous apex tumors. SET area is an effective indicator for evaluating tumor resectability, especially in the case of severe tumor extensionsion.

【Key words】 Inferior petrous apex tumor; Endoscopic resection; Extended transnasal approach; Supra-eustachian triangle

大经鼻蝶入路可在保留咽鼓管的同时,通过颈内动脉(internal carotid artery, ICA)岩骨段下的空间,最大限度地暴露岩尖区后方^[6]。然而,个体解剖结构变异对此类手术具有重要影响,尤其是 ICA 的解剖结构。本文探讨咽鼓管上三角(supra-eustachian triangle, SET)对扩大经鼻蝶入路神经内镜手术切除岩尖下区肿瘤的影响。

1 资料和方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2017 年 1 月至 2021 年 8 月扩大经鼻蝶入路神经内镜手术治疗的 13 例的岩尖下区肿瘤的临床资料,其中男 6 例,女 7 例;年龄 23~69 岁,平均(44.3±12.6)岁。原发性 8 例,复发性 5 例。脊索瘤 8 例,软骨肉瘤 3 例,脑膜瘤 2 例。

1.2 临床表现 13 例存在外展神经和/或舌下神经麻痹,10 例出现声音嘶哑、吞咽困难、构音障碍,5 例出现视物重影、视力下降,2 例头疼,2 例头晕。

1.3 影像学检查 术前均行 MRI 检查,病变位于岩尖区,并侵犯颅底邻近区域,肿瘤最大径 1.5~5.2 cm。根据术前 MRI 增强影像评估肿瘤扩展程度:重度扩展,肿瘤明显扩展到 ICA 岩骨段水平部的中点之外,8 例;中度扩展,肿瘤扩展到 ICA 岩骨段水平部的中点处附近,10 例;轻度扩展,肿瘤扩展很少或没有扩展,8 例。CT 评估鼻腔、蝶窦和筛窦的解剖结构,以及是否存在钙化或骨质增生。DSA 以了解肿瘤内部和周围的血管关系,包括动脉包裹、血供和静脉引流。

1.4 手术治疗 全麻下,取仰卧位,使用 4 mm 的 18 cm 长刚性内窥镜,首先应用 0°内窥镜切除肿瘤;然后,应用 30°内窥镜检查拐角处病变。手术步骤:切除中鼻甲后半部,开放蝶窦并扩展至双侧蝶腭孔。经上颌窦中部切除上颌窦后壁,暴露翼腭窝。去除蝶骨突基底部翼管周围骨质,沿神经走向暴露破裂孔。去除 ICA 岩骨段表面骨质,进一步去除蝶骨突基底部骨质,暴露耳咽管软骨段上表面。仔细切除破裂孔内部软骨和纤维膜,暴露 ICA 岩骨段前膝段和水平段。最后,在 SET 内操作切除肿瘤。

1.5 SET 及相关解剖的定义 耳咽管软骨上表面为 SET 的底部,连接骨性耳咽管内侧与咽鼓管圆枕顶部,围成的区域定义为 SET(图 1A)。ICA 岩骨段水平部与水平线的夹角定义为角 α ,耳咽管与水平线的夹角定义为角 β (图 1B)。用 Image J 软件定量分析 SET 面积和角 α 、角 β 的度数。

1.6 肿瘤切除程度的评估 为了通过 SET 分析肿瘤

可切除性,肿瘤切除范围仅针对 ICA 岩骨段前膝部内侧边界外侧的肿瘤进行评估。术后 MRI 显示无残留肿瘤证据为全切除, $\geq 90\%$ 为次全切除, $< 90\%$ 为部分切除。

1.7 统计学分析 采用 SPSS 25.0 软件分析;非正态分布计量资料使用 Mann-Whitney U 检验;相关系数分析相关性; $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 手术结局 13 例中,肿瘤全切除 6 例(46.2%),次全切除 3 例,部分切除 4 例。8 例肿瘤重度扩展中,肿瘤全切除 2 例,次全切除 3 例,部分切除 3 例。10 例肿瘤中度扩展中,肿瘤全切除 8 例,次全切除 2 例。术后发生脑脊液漏 2 例、外展神经麻痹 2 例,未发 ICA 损伤。术后随访 6~36 个月,2 例复发,再次手术,无死亡病例。

2.2 SET 面积与肿瘤可切除性的关系 定量测量 13 例 26 侧 SET 的面积在 28.0~95.2 mm²,平均(65.6±22.2)mm²。8 例重度扩展 SET 面积[(76.5±27.6)mm²]较 10 例中度扩展侧 SET 面积[(42.2±15.7)mm²]和 8 例轻度扩展 SET 面积[(40.5±10.7)mm²]明显扩大($P < 0.001$;图 2A),中度扩展和轻度扩展侧 SET 面积无显著差异($P > 0.05$;图 2A)。肿瘤总体全切除或次全切除组 SET 面积与肿瘤部分切除组没有显著差异($P > 0.05$;图 2B),但 10 例重度扩展组肿瘤全切除或次全切除侧 SET 较部分切除侧明显增大($P < 0.05$;图 2C)。

2.3 角 α 、角 β 与 SET 面积的关系 10 例重度扩展中,肿瘤全切除或次全切除组角 α (0.40±0.05)°明显大于部分切除组[(0.15±0.03)°; $P < 0.01$],两者角 β 无明显差异[(0.25±0.04)° vs. (0.21±0.06)°; $P > 0.05$]。角 α 与 SET 面积呈显著正相关($r = 0.580$; $P < 0.001$)。

3 讨论

3.1 扩大经鼻蝶入路神经内镜手术的特点 即使在现代神经外科时代,岩尖下区仍然是最具挑战性的颅底区域之一。目前,已有文献报道几种开放性手术入路治疗岩尖下区肿瘤^[7,8],但最内侧岩尖下区的手术入路相当有限,术后面神经损伤和听力损失的风险较高。近几年来,扩大经鼻蝶入路神经内镜手术进一步扩大了外侧进入岩尖下区的范围^[6]。据报道,扩大经鼻蝶入路神经内镜手术至岩尖下区,通常采取经斜坡入路或经破裂孔入路^[9,10]。与开放式入路相比,这种手术可直接暴露 ICA 岩骨段前膝部外和 ICA 岩骨段下,并发症发生率低。在扩大经鼻蝶

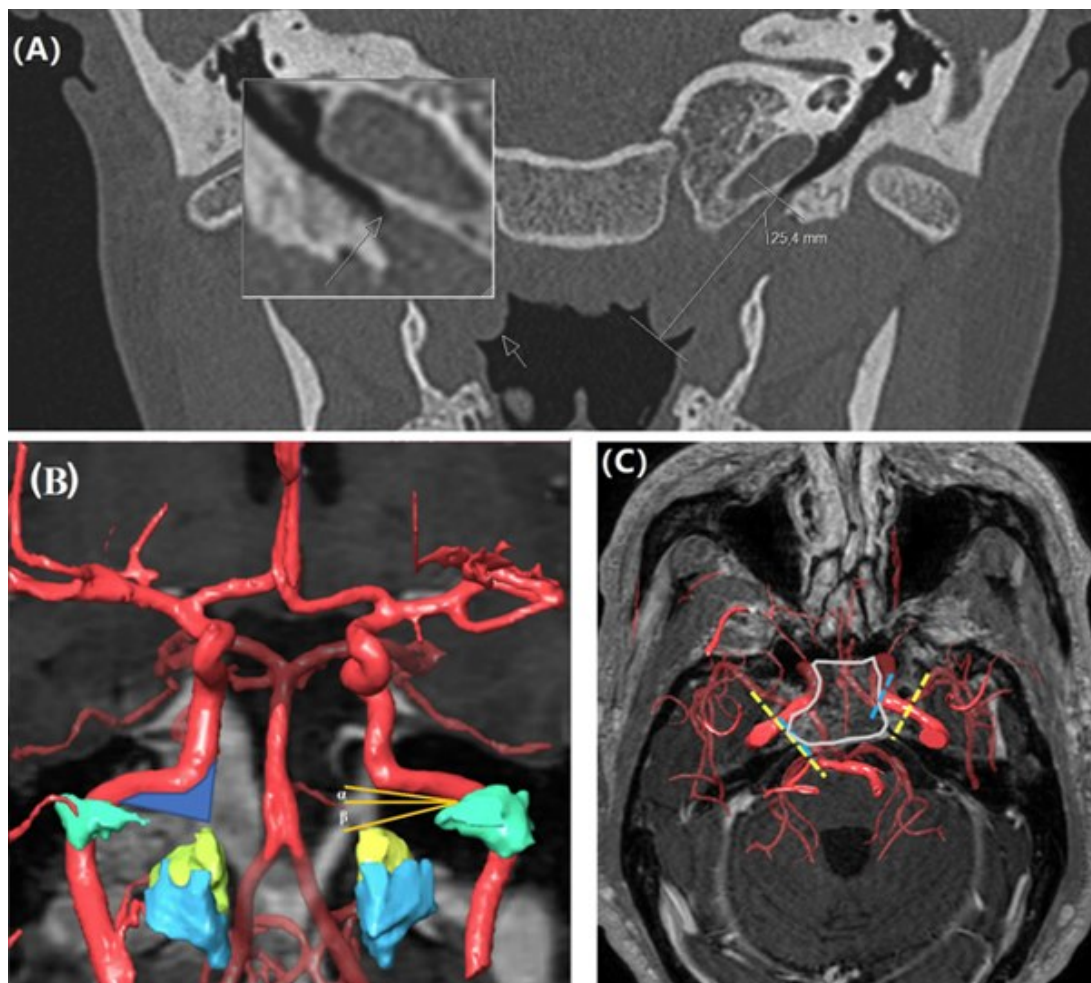


图1 岩尖下区肿瘤病人相关解剖参数的定义和病变扩展至岩尖下的严重程度

A. MRI显示咽鼓管骨部尾端内侧和环形唇尖端的骨隆起;B.根据MRI应用iPlan®3软件绘制3D结构双投影到内镜视野的冠状面上,ICA为红色,咽鼓管咽口为黄色、咽鼓管骨部绿色和咽鼓管圆枕为黄色的,蓝色区域定义为SET,角 α 由颈内动脉岩骨段和水平线形成,角 β 由ET上侧及水平线形成;C.岩尖下区脊索瘤MRI影像,右侧病变属于重度扩展,而左侧属于轻度扩展

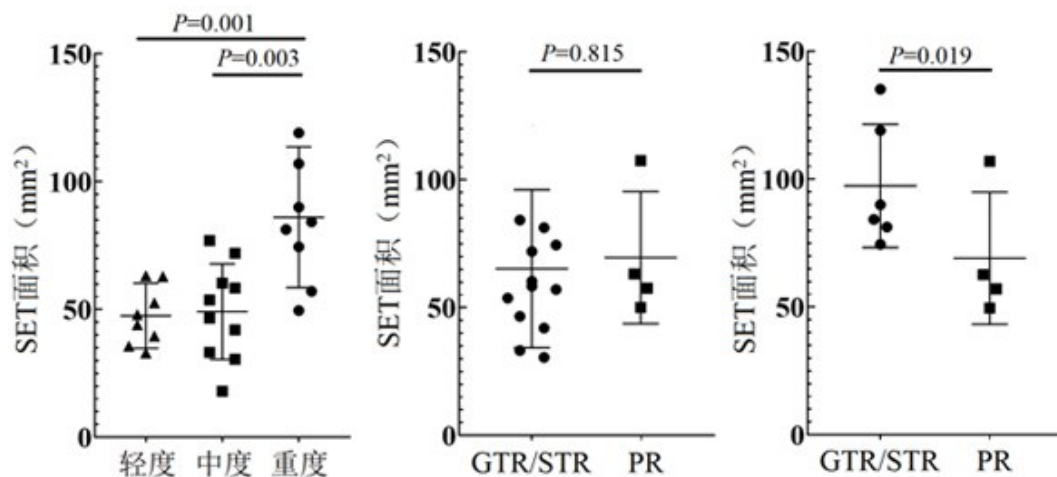


图2 SET面积与岩尖下区肿瘤可切除性的关系

A. SET面积与肿瘤程度扩展的关系;B. SET面积与整体肿瘤切除程度的关系;C. 重度扩展侧SET面积与肿瘤切除程度的关系;SET.咽鼓管上三角;GTR.肿瘤全切除;STR.肿瘤次全切除;PR.肿瘤部分切除

入路神经内镜手术中,重点是咽鼓管的保存和 SET 的解剖学价值。

3.2 SET 面积在扩大经鼻蝶入路神经内镜手术中的临床意义 由于 SET 是扩大经鼻蝶入路神经内镜手术通往岩尖下区的唯一手术通道,因此定量评估 SET 面积对评估手术的可行性具有实际的临床意义。SET 越狭窄,ICA 岩骨段前膝部越突出,会限制手术操作。本文结果表明,SET 大小是岩尖下区肿瘤可切除性的有效评估指标,尤其是在肿瘤重度扩展侧。在肿瘤中度扩展侧,岩尖下区肿瘤成功切除可能与 SET 大小无关,尽管在一定程度会对手术操作有影响。因此,术前测量 SET 大小对于预测扩大经鼻蝶入路神经内镜手术手术的可行性具有临床价值。

3.3 角 α 与 SET 面积的关系 根据对 ICA 和咽鼓管相关解剖的研究,SET 大小主要取决于 ICA 岩骨段水平部的倾角(角 α),而咽鼓管(角 β)的变化似乎临床可参考价值有限。此外,角 α 可作为重度扩展侧的外侧肿瘤切除性的预测因子,尽管不如 SET 面积可靠。因此,角 α 可作为预测扩大经鼻蝶入路神经内镜手术手术可行性的一个容易测量的参数。

3.4 手术操作经验 扩大经鼻蝶入路神经内镜手术需要 ICA 神经内镜解剖方面的实际专业知识。本文所有神经内镜操作都是在没有术中 ICA 损伤的情况下完成的。术前详细计划和术中影像学引导有助于降低 ICA 损伤风险。由于覆盖破裂孔的骨膜与 ICA 斜坡旁段鞘是连续的,因此必须使用多普勒精确确定 ICA 岩骨段前膝部的位置。保护咽鼓管预防传导性听力损失和中耳炎具有重要意义。对于 SET 狭窄的一侧,切除咽鼓管可以提高手术的可操作性。然而,为了提高外侧肿瘤的可切除性,有必要切除咽鼓管圆枕外的软骨部分,这需要大量切除周围的解剖结构,例如翼突。这会带来额外的风险,例如咀嚼功能障碍风险。因此,术中应仔细判断切除咽鼓管的必要性。

3.5 本文的局限性 本文样本量小;虽然个体解剖结构与肿瘤可切除性之间存在密切关系,但肿瘤的血管密度、硬度和组织学也会影响肿瘤的切除。因此,扩大经鼻蝶入路神经内镜手术的应用仍需要有经验的外科医生的综合判断。

总之,扩大经鼻蝶入路神经内镜手术切除岩尖下区肿瘤是可行的,SET 面积是评估肿瘤可切除性

的有效指标,特别肿瘤重度扩展时。

【参考文献】

[1] 王志成,傅 骏,颜小荣,等. 个性化内镜技术在经鼻入路岩斜区病变手术中的应用[J]. 中国现代神经疾病杂志, 2021, 21(8): 632-639.

[2] Ngu CYV, Tang IP, Ng BHK, *et al.* Endoscopic endonasal approach in clival chordoma surgery: case series [J]. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*, 2021, 73(2): 226-232.

[3] Soloperto D, Fabbris C, De Rossi S, *et al.* Endoscopic endonasal surgery of clival chordomas: preliminary results [J]. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*, 2019, 71(4): 486-491.

[4] 曾宪海,徐 敏,李娟娟,等. 内镜下经鼻至岩尖区的临床应用解剖学研究[J]. 中华耳科学杂志, 2019, 17(4): 541-545.

[5] 尹 都,岑 波,陈 阳,等. 经鼻蝶入路神经内镜手术治疗斜坡区肿瘤的应用解剖[J]. 中国临床神经外科杂志, 2021, 26(11): 853-856.

[6] Mangussi-Gomes J, Alves-Belo JT, Truong HQ, *et al.* Anatomical limits of the endoscopic contralateral transmaxillary approach to the petrous apex and petroclival region [J]. *J Neurol Surg B Skull Base*, 2020, 83(1): 44-52.

[7] Li L, London NR Jr, Prevedello DM, *et al.* Role of resection of torus tubarius to maximize the endonasal exposure of the inferior petrous apex and petroclival area [J]. *Head Neck*, 2021, 43(2): 725-732.

[8] Topczewski TE, Di Somma A, Pineda J, *et al.* Endoscopic endonasal and transorbital routes to the petrous apex: anatomic comparative study of two pathways [J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2020, 162(9): 2097-2109.

[9] Li KL, Agarwal V, Moskowitz HS, *et al.* Surgical approaches to the petrous apex [J]. *World J Otorhinolaryngol Head Neck Surg*, 2020, 6(2): 106-114.

[10] Karadag A, Kirgiz PG, Bozkurt B, *et al.* The benefits of inferolateral transtubaricular route on intradural surgical exposure using the endoscopic endonasal transclival approach [J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2021, 163(8): 2141-2154.

(2022-01-11 收稿, 2022-04-25 修回)