

颈动脉体瘤的 PUMCH 分型

顾光超¹, 郑月宏^{1,2}

中国医学科学院 北京协和医学院 北京协和医院¹ 血管外科² 疑难重症及罕见病国家重点实验室, 北京 100730

通信作者: 郑月宏 电话: 010-69152500, E-mail: yuehongzheng@yahoo.com

【摘要】颈动脉体瘤是位于颈动脉分叉的一种罕见肿瘤。外科手术是主要治疗手段, 但存在较高的出血、神经损伤和血管损伤风险。Shamblin 分型是基于肿瘤与血管解剖关系对其进行分类的方法, 存在一定局限性; PUMCH (Peking Union Medical College Hospital) 分型在考虑肿瘤与血管解剖关系的基础上, 同时考虑了肿瘤上极高度, 能够更好地预测手术并发症和指导手术, 将有利于颈动脉体瘤手术效果的提升。

【关键词】颈动脉体瘤; 手术治疗; Shamblin 分型; PUMCH 分型

【中图分类号】 R732.2+1; R-1 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1674-9081(2021)06-0825-04

DOI: 10.12290/xhyxzz.2021-0568

The PUMCH Classification of Carotid Body Tumor

GU Guangchao¹, ZHENG Yuehong^{1,2}

¹Department of Vascular Surgery, ²State Key Laboratory of Complex Severe and Rare Diseases, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences & Peking Union Medical College, Beijing 100730, China

Corresponding author: ZHENG Yuehong Tel: 86-10-69152500, E-mail: yuehongzheng@yahoo.com

【Abstract】 Carotid body tumor is a rare neoplasm located at the bifurcation of the carotid artery. Surgical excision is the main treatment but carries a high risk of bleeding, nerve injury and vascular injury. Shamblin's classification is based on the relationship between tumor and carotid arteries, which has limitations. Including both the horizontal relationship to carotid arteries and vertical extension of the tumors, PUMCH (Peking union medical college hospital) classification can better predict surgical complications and guide the surgery and thus might help to improve the surgical outcomes of the lesions.

【Key words】 carotid body tumor; surgery; Shamblin classification; PUMCH classification

Funding: National Natural Science Foundation of China (51890892)

Med J PUMCH, 2021, 12(6):825-828

颈动脉体瘤位于颈动脉分叉, 肿瘤血供丰富并可侵犯生长, 易导致颅神经功能缺陷和脑缺血^[1]。外科手术是主要的治疗方法, 然而由于肿瘤解剖位置特殊, 手术具有较高的颈动脉损伤和

颅神经损伤风险^[2-4]。

临床分型有利于预测手术风险、指导术前准备和手术方案设计。目前临床常用的 Shamblin 分型仍存在不足之处^[5], 笔者在总结北京协和医院颈动脉体瘤

治疗经验的基础上提出了 PUMCH (Peking Union Medical College Hospital) 分型^[6]，在此加以述评，以供临床参考。

1 Shamblin 分型

1971 年，Shamblin 等^[7]总结报道了 91 例颈动脉体瘤患者的治疗经验，其中 58 例患者肿瘤完整或部分切除。在 58 例患者手术效果的基础上，Shamblin 等^[7]根据肿瘤与颈动脉的包绕程度将颈动脉体瘤分为 3 种类型（即 Shamblin 分型）：(1) I 型：肿瘤局限于颈动脉分叉，与颈动脉不包绕，肿瘤易与血管分离；(2) II 型：肿瘤部分包绕颈动脉，术中分离血管和肿瘤较困难，但多数尚可完整分离；(3) III 型：肿瘤完全包绕颈动脉，与血管和神经粘连紧密，手术分离困难，术中往往损伤颈动脉，需行血管重建以保证大脑血流。该分型自提出后在临幊上得到了普遍应用，原因在于其考虑了肿瘤与颈动脉的解剖关系，而颈动脉处理是颈动脉体瘤手术的关键难点之一。术中若损伤颈动脉，出血量会显著增加，大量出血将导致术野模糊，不利于神经的保护；若损伤颈内动脉，则需行血管重建以避免缺血性脑卒中，增加了手术难度和手术时长，且缺血性脑卒中风险亦相应增加^[8]。Shamblin 分型与手术出血量和颈动脉损伤风险的相关性已被证实^[9-10]。

然而，Shamblin 分型对术后神经并发症的预测效果不佳。Law 等^[11]、Metheetrairut 等^[9]和 Han 等^[12]的研究均发现，Shamblin 分型与术后神经并发症的发生率无明显相关性。笔者前期研究发现，部分肿瘤向上生长延伸至侧颅底，手术难度极大，血管损伤和神经并发症发生率较高^[13]，因此认为，Shamblin 分型无法预测术后神经并发症的原因可能在于该分型未考虑肿瘤的纵向生长。此外，Kim 等^[10]和 Straughan 等^[14]的研究也发现，肿瘤上极与侧颅底的距离越近，

手术难度越大，出血量和神经并发症的发生率越高。Luna-Ortiz 等^[5]曾对 Shamblin 分型进行改良，将 Shamblin III 型分为 IIIa 和 IIIb 型，其中 IIIa 型与原 Shamblin III 型对应，IIIb 型包括原 Shamblin I、II 和 III 型中对动脉壁具有侵犯的肿瘤，然而该分型对手术出血量、血管损伤和神经损伤的预测效果均不佳。

2 PUMCH 分型

北京协和医院血管外科在国内较早开展颈动脉体瘤的外科治疗，积累了丰富的治疗经验。总结经验，笔者得出如下结论：肿瘤高度严重影响手术难度，尤其是延伸至侧颅底的肿瘤，肿瘤上极显露和血管重建过程中远端颈内动脉的控制均较困难，如何实现脑保护和面神经保护是该类颈动脉体瘤手术切除的难点，手术往往需要血管外科、耳鼻喉科、神经外科等多学科协作完成^[13]。为更好地预测手术风险和指导手术，笔者综合考虑肿瘤与颈动脉的包绕关系和肿瘤上极的高度，提出了颈动脉体瘤的 PUMCH 分型^[6]。该分型将颈动脉体瘤分为 5 种类型（图 1）：(1) I 型：肿瘤上极低于下颌角。该型肿瘤体积小，与颈动脉粘连轻，易于剥离，手术通常不会发生颈动脉损伤和永久性神经损伤。I 型肿瘤也可选择暂不手术，严密随访。(2) II 型：肿瘤上极位于下颌角与乳突下缘之间，且肿瘤不包绕颈动脉。该型肿瘤体积较 I 型大，但肿瘤局限于颈动脉分叉，与动脉壁粘连轻，较易剥离，手术通常无需行颈外动脉结扎或颈内动脉重建，不伴永久性神经损伤。(3) III 型：肿瘤上极位于下颌角与乳突下缘之间，且肿瘤部分包绕颈动脉。该型肿瘤的纵向高度与 II 型相似，但肿瘤横向侵犯更重，部分环绕颈动脉。手术难度较 II 型大，多数肿瘤仍可成功剥离，部分肿瘤可能难以与动脉分离，需结扎颈外动脉或行颈内动脉重建，通常不会发生永久性神经损伤。(4) IV 型：肿瘤上极位于下颌角与乳突下缘之

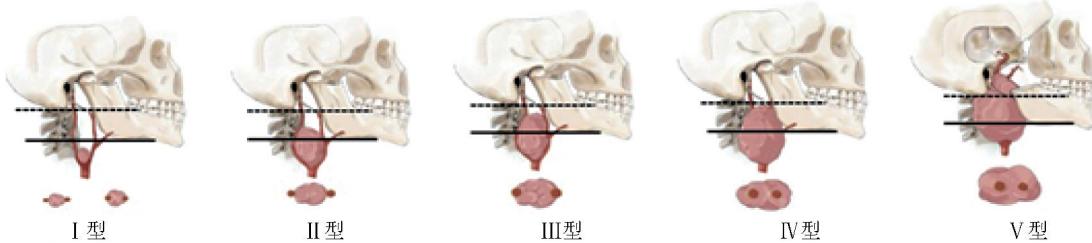


图 1 颈动脉体瘤 PUMCH 分型示意图^[6]

注：图中每种类型示意图中的上图表示肿瘤位置高度，下图表示肿瘤与颈动脉的包绕关系；实线代表下颌角水平，虚线代表乳突下缘

间，且肿瘤完全包绕颈动脉。该型肿瘤手术可经颈部切口完成，但由于肿瘤完全包绕颈动脉，与动脉壁粘连紧密，术中难以将肿瘤与动脉壁分离，颈动脉损伤风险较高，相当比例的患者需行颈内动脉重建，术中颈动脉临时转流可帮助维持大脑血供。此外，该型肿瘤手术出血量和神经损伤发生率均较 I、II 和 III 型高，术前应充分备血并评估桥血管条件，做好血管重建预案，术中一旦判定肿瘤难以剥除，则果断行血管切除和重建，以缩短手术时间，减少手术出血；术前还应评估颅神经功能、声带等，术中细心操作，避免过度牵拉神经，以减少永久性神经损伤的发生。(5) V 型：肿瘤上极高于乳突下缘。该型肿瘤位置高，体积巨大，同时严密包绕颈动脉，手术难度和风险大，手术出血量、颈动脉重建率和神经损伤发生率均极高。部分肿瘤因位置较高，常规颈部切口难以完整暴露，需将切口向上延伸至耳后。若肿瘤侵犯侧颅底，则手术往往需多学科协作完成，术中采取颞下窝入路，通过切除茎突、磨除乳突和外耳道下部，暴露肿瘤上极和控制颈内动脉岩段，实现肿瘤的完整切除和颈内动脉的重建。颈动脉重建宜采取“预重建”方法，即先重建血管再切除肿瘤^[13]，以缩短脑缺血时间，实现脑保护。颞下窝入路需小心将面神经向前迁移，以避免面神经损伤。侧颅底肿瘤术前需行颞骨 CT 薄层扫描，评估肿瘤与颅底骨骼的关系。需注意的是，颞下窝入路手术可能导致患侧听力下降或丧失，术前需充分告知。

基于 105 例颈动脉体瘤患者的研究结果显示^[6]，PUMCH I、II、III、IV、V 型肿瘤手术出血量中位数分别为 20 mL (范围：20~50 mL)、20 mL (范围：20~62.5 mL)、100 mL (范围：30~300 mL)、200 mL (范围：20~425 mL) 和 700 mL (范围：375~1575 mL)，术中颈内动脉搭桥率分别为 0、0、5.9%、18.2% 和 41.7%，术后总体神经损伤 (暂时性+永久性) 发生率分别为 28.6%、23.5%、41.2%、36.4% 和 70.8%，术后永久性神经损伤发生率分别为 0、0、0、4.5% 和 33.3%。统计学分析发现，PUMCH 分型与颈动脉体瘤手术出血量、颈内动脉搭桥率、总体神经损伤和永久性神经损伤发生率均有显著相关性，且与手术时间、输血率、术后返 ICU 率等次要结局也明显相关；而 Shamblin 分型与术后总体神经损伤率 ($P=0.169$) 和永久神经损伤率 ($P=0.076$) 均无显著相关性^[6]。因此，PUMCH 分型能够更好地预测颈动脉体瘤术后并发症，更好地指导手术方案的制订。

3 展望

PUMCH 分型与 Shamblin 分型相比，能更好地预测手术并发症和指导手术，尤其是针对侵犯侧颅底的颈动脉体瘤，有利于更精准地实施手术计划，提高手术治疗效果。未来仍需开展前瞻性研究，纳入多中心颈动脉体瘤病例，进一步验证 PUMCH 分型对手术难度的评估效果。同时，新的影像技术有望更清晰地显示肿瘤与血管壁、肿瘤与侧颅底解剖结构的关系，进一步细化和改进该分型。

作者贡献：顾光超负责查阅文献，撰写初稿；郑月宏负责课题设计，指导文章撰写及修改。

利益冲突：无

参 考 文 献

- [1] Davila VJ, Chang JM, Stone WM, et al. Current surgical management of carotid body tumors [J]. J Vasc Surg, 2016, 64: 1703-1710.
- [2] 郑月宏, 顾光超, 周家伟. 颈动脉体瘤的诊治现状及进展 [J]. 中华普通外科杂志, 2020, 35: 177-178.
- [3] 顾光超, 郑月宏. 颈动脉体瘤的影像学检查及外科治疗进展 [J]. 血管与腔内血管外科杂志, 2020, 6: 439-441.
- [4] Gu GC, Zheng YH. Progress in imaging examination and surgical treatment of carotid body tumor [J]. Xueguan Yu Qiangnei Xueguan Waike Zazhi, 2020, 6: 439-441.
- [5] Robertson V, Poli F, Hobson B, et al. A Systematic Review and Meta-Analysis of the Presentation and Surgical Management of Patients With Carotid Body Tumours [J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2019, 57: 477-486.
- [6] Luna-Ortiz K, Rascon-Ortiz M, Villavicencio-Valencia V, et al. Does Shamblin's classification predict postoperative morbidity in carotid body tumors? A proposal to modify Shamblin's classification [J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2006, 263: 171-175.
- [7] Gu G, Wu X, Ji L, et al. Proposed modification to the Shamblin's classification of carotid body tumors: A single-center retrospective experience of 116 tumors [J]. Eur J Surg Oncol, 2021, 47: 1953-1960.
- [8] Shamblin WR, ReMine WH, Sheps SG, et al. Carotid body tumor (chemodectoma). Clinicopathologic analysis of ninety cases [J]. Am J Surg, 1971, 122: 732-739.
- [9] Gu G, Wang Y, Liu B, et al. Distinct features of malignant

- carotid body tumors and surgical techniques for challengeable lesions: a case series of 11 patients [J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2020, 277: 853-861.
- [9] Metheetrairut C, Chotikavanich C, Keskool P, et al. Carotid body tumor: a 25-year experience [J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2016, 273: 2171-2179.
- [10] Kim GY, Lawrence PF, Moridzadeh RS, et al. New predictors of complications in carotid body tumor resection [J]. J Vasc Surg, 2017, 65: 1673-1679.
- [11] Law Y, Chan YC, Cheng SW. Surgical management of carotid body tumor-Is Shamblin classification sufficient to predict surgical outcome? [J]. Vascular, 2017, 25: 184-189.
- [12] Han T, Wang S, Wei X, et al. Outcome of Surgical Treatment for Carotid Body Tumors in Different Shamblin Type
- Without Preoperative Embolization: A Single-Center Retrospective Study [J]. Ann Vasc Surg, 2020, 63: 325-331.
- [13] Li FD, Gao ZQ, Ren HL, et al. Pre-reconstruction of cervical-to-petrous internal carotid artery: An improved technique for treatment of vascular lesions involving internal carotid artery at the lateral skull base [J]. Head Neck, 2016, 38: E1562-E1567.
- [14] Straughan DM, Neychev VK, Sadowski SM, et al. Preoperative Imaging Features are Associated with Surgical Complications Following Carotid Body Tumor Resection [J]. World J Surg, 2015, 39: 2084-2089.

(收稿: 2021-07-31 录用: 2021-09-30 在线: 2021-10-20)

(本文编辑: 李 娜)

· 封面故事 ·

化茧成蝶：颅底外科之初印象

北京协和医学院临床医学（八年制）2017级 曹增涵

本期《协和医学杂志》的主题为“侧颅底外科及多学科协作”，涉及颈静脉球瘤、听神经瘤、副神经节瘤等多种疾病，手术方式包括颅中窝入路、颞下窝入路、枕下乙状窦后入路等等。为了以点衬面，更好地反映主题，我选择了颅中窝部分进行创作。由于颅中窝结构极为对称，创作之初我即希望经艺术化处理后的整个画面看起来能够像一只绚丽多彩的蝴蝶。

习惯了用线条的疏密排布光线，用线条的走行描绘轮廓形态，本次封面绘制我也选用了速写风格。但似乎事与愿违，初稿中的蝴蝶怎么看都更像一只愣头愣脑的飞蛾，在专家们的建议下，我精简了颅内血管，让更多的艺术性取代了科学性；同时在美术指导戴申倩老师的建议下，我将蝴蝶的整体造型进一步优化：身子缩小，脑壳更加平滑，翅膀也更舒展，在不改变颅底结构的情况下，一只成熟蝴蝶的形态渐渐显露出来……

在构图不断完善的过程中，最初学习人体解剖结构的记忆也逐渐清晰起来。我印象最深的就是奈特图谱前几页的颅底手绘，有彩色的，有大地色的，这是颅底留给我的第一印象，除了自然而成的对称与异质，还有人为赋予的肃穆且绚烂。此次创作也让我深刻地体会到，不断完善的过程正如努力学医的自己，一点点积累，一点点改变，直到成为理想中的样子。

为了体现影像学在侧颅底病变诊疗中的重要作用，最后我用“负片化”模拟了影像效果，以此作为对称的另一半，并用本期论文中的影像资料填充蝴蝶翅膀；背景和瘤体的颜色分别选取与外科手术服相近的青色与蓝色，并将传统的柳叶刀和手术剪融入蝴蝶翅膀纹路中，以体现外科在侧颅底疾病诊治中的重要性。而蝴蝶的整体寓意，则代表了我眼中的侧颅底外科之美，同时祝愿该学科能够像蝴蝶一样振翅高飞！