

臂丛神经鞘瘤的分区、分型和显微外科治疗*

吴超 马长城** 王振宇 于涛 刘彬

(北京大学第三医院神经外科, 北京 100191)

【摘要】 目的 探讨臂丛神经鞘瘤的分区、分型以及显微外科治疗要点。 **方法** 回顾性分析 2010 年 6 月~2017 年 1 月臂丛神经鞘瘤 23 例资料, 根据肿瘤主体相对锁骨的位置分为锁骨上区、锁骨下区、锁骨内侧三角区, 根据肿瘤累及臂丛的位置分为近侧型、远侧型以及中间型, 后两型又包括前方型和后方型。锁骨上区肿瘤采用胸锁乳突肌后入路、颈后三角内沿皮纹横切口入路以及锁骨上入路, 锁骨下区肿瘤行贴近锁骨上缘的锁骨上入路, 锁骨内侧三角区肿瘤行切开胸锁乳突肌锁骨头的锁骨上入路。均行显微外科手术切除, 术中行神经电生理监测。 **结果** 位于锁骨上区 18 例, 锁骨下区 1 例, 锁骨内侧三角区 1 例, 锁骨上区和锁骨下区 1 例, 锁骨上区和锁骨内侧三角区 2 例; 近侧型 7 例, 前-远侧型 1 例, 前-中间型 11 例, 后-中间型 4 例。23 例均完全切除肿瘤, 术后病理类型 Antoni A 型 15 例, B 型 8 例。术后 1 例感觉症状加重, 2 例肌力下降伴感觉症状加重, 随访过程中恢复正常, 余患者术后症状均消失, 随访 6~72 个月, 平均 29.8 月, 无肿瘤复发。 **结论** 显微外科治疗臂丛神经鞘瘤安全有效。新的臂丛神经鞘瘤分区有助于指导手术入路的选择, 新的分型有助于指导术中操作进而减少术中并发症。

【关键词】 臂丛; 神经鞘瘤; 显微外科手术

文献标识: A 文章编号: 1009-6604(2017)12-1060-04

doi: 10.3969/j.issn.1009-6604.2017.12.002

On Regions, Classification, and Microsurgical Treatment of Brachial Plexus Schwannomas Wu Chao, Ma Changcheng, Wang Zhenyu, et al. Department of Neurosurgery, Peking University Third Hospital, Beijing 100191, China
Corresponding author: Ma Changcheng, E-mail: ma2001612@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the region distribution, classification, and key points for microsurgical treatment of brachial plexus schwannomas. **Methods** Clinical records of a series of 23 patients with brachial plexus schwannomas surgically treated in our department from June 2010 to January 2017 were analyzed retrospectively. According to the location of the tumors, three regions were clarified: supraclavicular, infraclavicular, and inferior supraclavicular triangle region. Depending on the position of the brachial plexus where the tumor impaired, the tumors were classified into several types: proximal type, distal type (anterior-distal and posterior-distal) and medial type (anterior-medial and posterior-medial). Corresponding operative approaches were selected according to the regions of brachial plexus schwannomas. We selected the posterior sternocleidomastoid approach, the transverse approach in the posterior triangle of the neck, and the supraclavicular approach for supraclavicular tumors. The supraclavicular approach close to the upper margin of the clavicle was used for infraclavicular tumors. And the supraclavicular approach with lanced clavicular head of sternocleidomastoid muscle was used for tumors located in inferior supraclavicular triangle. Microsurgical treatment was completed for all tumors and intraoperative electrophysiological monitor was used. **Results** There were 18 cases located in the supraclavicular region, 1 case in the infraclavicular, 1 case in the inferior supraclavicular triangle, 1 case in both the supraclavicular and infraclavicular region, and 2 cases in both the supraclavicular and inferior supraclavicular triangle. Seven cases were classified as proximal type, 1 case anterior-distal type, 11 anterior-medial type and 4 posterior-medial type. All the tumors were completely resected. Postoperative pathological results showed 15 cases of Antoni A type and 8 cases of B type. The postoperative sensory symptom was aggravated in 1 patient, and motor deficit with aggravated sensory symptom occurred in 2 cases. All these three patients recovered during the follow-up. Postoperative symptoms disappeared in all other patients. There was no tumor recurrence during the follow-up period for 6~72 months (average, 29.8 months). **Conclusions** Microsurgical treatment for brachial plexus schwannoma is safe and effective. The novel preoperative region analysis can help guide the selection of surgical approaches. The new classification of brachial plexus schwannomas is helpful to guide operative procedures and reduce complications in the operation.

【Key Words】 Brachial plexus; Schwannoma; Microsurgery

* 基金项目:北京市自然科学基金(7144253)

** 通讯作者, E-mail: ma2001612@163.com

臂丛区解剖复杂,功能重要,此区肿瘤手术易发生神经、血管损伤,导致上肢功能障碍等严重后果。神经鞘瘤是臂丛区最常见的肿瘤,但发病率较低,国内外文献报道较少,分类标准和治疗策略尚不统一^[1]。本研究对我科 2010 年 6 月~2017 年 1 月收治的 23 例臂丛神经鞘瘤进行回顾性分析,探讨臂丛神经鞘瘤的临床特点,提出一种臂丛神经鞘瘤的新的分区方法(图 1)并根据肿瘤分区选择手术入路,根据肿瘤在臂丛的位置提出一种新的分型(图 2)并指导术中操作,并总结显微外科治疗要点。

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

本组 23 例,男 14 例,女 9 例。年龄 16~64 岁,平均 43 岁。病程 1~84 个月,平均 13.6 月。颈部渐进性增大肿块 19 例,上肢感觉异常 7 例,上肢疼痛 8 例,上肢肌力下降 2 例,无症状性肿块 12 例。Tinel 征阳性 12 例,阴性 11 例。左侧 14 例,右侧 9 例。均行颈椎 MRI 检查(图 3),其中 15 例行臂丛神经成像(图 4),5 例因可疑累及椎间孔行颈椎 X 线及 CT 检查,8 例与椎动脉关系密切者行颈部 MRA 检查,2 例因可疑恶性病变在普外科行 B 超引导下穿刺活检,病理示神经鞘瘤转入我科。肿瘤最大直径 2.0~7.5 cm,平均 4.0 cm。

1.2 臂丛神经鞘瘤的分区和分类

根据术前影像判断肿瘤主体相对锁骨的位置,我们将肿瘤所在的区域划分为三区(图 1):锁骨上区(supraclavicular region, SC)、锁骨下区(infraclavicular region, IC)以及由锁骨内 1/3 和 C₆椎间孔连线所围成的锁骨内侧三角区(inferior supraclavicular triangle, IST)。锁骨后方的区域也归在锁骨下区。根据肿瘤责任神经的位置分为三型(图 2):近侧型(proximal type)、远侧型(distal type)

以及中间型(medial type),其中远侧型和中间型又包括前方(anterior)、后方(posterior)两型。

1.3 手术方法

全身麻醉,前方入路。患侧肩部垫高,头偏向对侧,按照肿瘤的分区设计切口。锁骨上区肿瘤采用胸锁乳突肌后入路、颈后三角内沿皮纹横切口入路以及锁骨上入路,锁骨下区肿瘤在患侧肩部充分垫高、手术床头端抬高的情况下行贴近锁骨上缘的锁骨上入路,锁骨内侧三角区肿瘤行切开胸锁乳突肌锁骨头的锁骨上入路。

显微镜下手术,神经电生理监测。逐层解剖颈后三角区,暴露肿瘤,严格行包膜内切除肿瘤。充分保护重要神经(颈丛神经、副神经、迷走神经及其分支、膈神经、臂丛神经主干及分支)和重要血管(颈动静脉、椎动脉等)。近侧型临近椎动脉的肿瘤参考术前颈部 MRA,通过适当牵拉及严格包膜内切除,以保护椎动脉;中间型以及远侧型在处理肿瘤边界时注意保护锁骨下动静脉;后方型肿瘤遵循分块切除的原则,避免过度牵拉肿瘤表面的神经;位于锁骨内侧三角区或锁骨下区的肿瘤,如肿瘤下极位于肺尖处,也注意保护,并且做好胸腔闭式引流的准备。

2 结果

2.1 肿瘤分区、分型以及手术情况

23 例肿瘤分区情况:锁骨上区 18 例,锁骨下区 1 例,锁骨内侧三角区 1 例,锁骨上区和锁骨下区 1 例,锁骨上区和锁骨内侧三角区 2 例。肿瘤分型:近侧型 7 例,前-远侧型 1 例,前-中间型 11 例,后-中间型 4 例。不同分区的手术入路见表 1。除 1 例锁骨下区和 1 例同时位于锁骨上区和锁骨内侧三角区者手术过程中肿瘤位置深在、显露困难外,其他均显露满意。术后 MRI 显示均完全切除肿瘤。

表 1 肿瘤的分区和手术入路

手术入路	锁骨上区	锁骨下区	锁骨内侧三角区	锁骨上、下区	锁骨上区、锁骨内侧三角区	合计
胸锁乳突肌后入路	3	0	0	0	0	3
颈后三角内沿皮纹横切口入路	5	0	0	0	0	5
锁骨上入路	10	1*	0	0	0	11
切断胸锁乳突肌锁骨头的锁骨上入路	0	0	1	1	2	4

* 贴近锁骨上缘的锁骨上入路

术中探查:5 例累及椎间孔,8 例紧贴椎动脉,11 例压迫锁骨下动脉,17 例与颈动脉关系密切,3 例后-中间型肿瘤和神经粘连严重(2 例为术前穿刺者)分离困难。

术中电生理监测:6 例术中存在电位异常(4 例为后侧型),其中 3 例手术结束时电位恢复正常,2

例粘连严重的后-中间型术后运动诱发电位分别压低 30% 和 60%,1 例位于锁骨上区的前-中间型伴神经高张力者术后体感诱发电位较术前压低 40%。

围术期恢复良好,无伤口感染、皮下血肿、血管损伤、重要神经损伤等并发症发生。

术后病理和免疫组化均提示为神经鞘瘤(图

5)。病理分型为 Antoni A 型 15 例, B 型 8 例。6 例伴中间坏死和液化。

2.2 随访

23 例随访 6 ~ 72 个月, 平均 29.8 月, 复查颈椎 MRI, 均无肿瘤复发。1 例前 - 中间型伴神经高张力者术后疼痛症状加重并新发肢体麻木症状, 1 个月

后恢复正常; 1 例粘连严重的后 - 中间型患者术后肌力由术前的 V 级下降为 IV 级, 并新发肢体麻木症状, 3 个月后恢复正常; 1 例粘连严重的后 - 中间型患者术后麻木感加重, 肌力由术前的 IV 级下降为 III 级, 半年后恢复至 V 级。其他 20 例症状均消失。

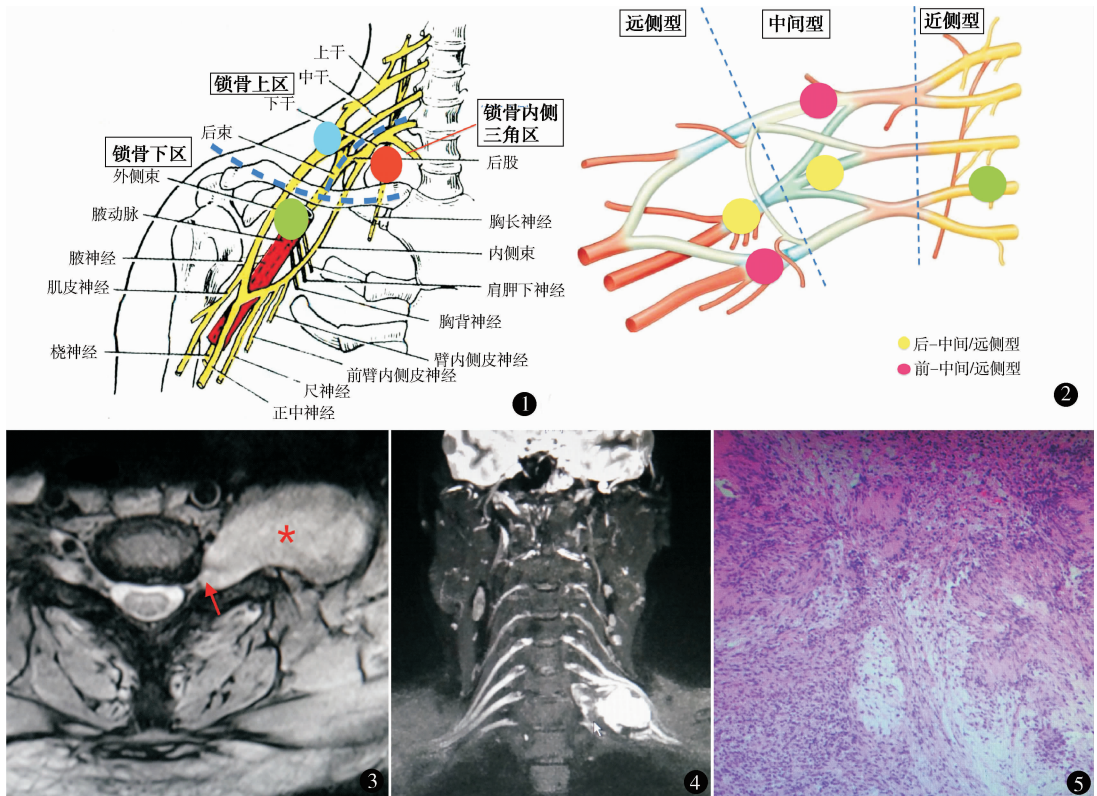


图 1 臂丛神经鞘瘤的分区 图 2 臂丛神经鞘瘤的位置分型 图 3 颈椎 MRI 横断面扫描提示左侧臂丛神经肿瘤 (红色 *), 肿瘤累及左侧椎间孔 (红色箭头) 图 4 臂丛神经成像显示肿瘤和臂丛神经的关系, 肿瘤的责任神经位于臂丛根部, 属于近侧型, 肿瘤压迫临近神经根。肿瘤位于左侧锁骨内侧三角区 图 5 病理显示肿瘤为神经鞘瘤 (HE 染色 ×100)

3 讨论

臂丛区域肿瘤的临床表现一般为无症状性包块、疼痛、感觉异常以及活动障碍^[1,2]。本组 23 例中, 19 例 (82.6%) 表现为渐进性增大的肿块, 7 例 (30.4%) 有上肢感觉异常, 8 例 (34.8%) 有上肢疼痛, 仅 2 例 (8.7%) 有上肢肌力下降, Tinel 征阳性 12 例 (52.2%), 表现为无症状性肿块 12 例 (52.2%)。本组中症状性肿瘤的比例相对较低, 可能与肿瘤为良性、体积相对较小、比较局限以及位置普遍较浅有关。如疼痛剧烈、生长速度较快、短时间内出现肌力下降、位置深在时, 应警惕恶性肿瘤的可能^[3,4]。MRI 对臂丛神经鞘瘤的诊断是必要的^[4,5], 有条件者应行臂丛神经成像 (图 4), 以辨别肿瘤性质, 判断肿瘤和臂丛神经的关系^[4~7]。如可疑累及椎间孔, 还应行颈椎 X 线以及 CT 检查。如肿瘤与

血管关系密切, 可选择行血管造影检查如 MRA。本组 2 例因可疑恶性行穿刺活检, 但臂丛解剖关系复杂, 肿瘤周围常邻近重要结构, 穿刺易并发神经血管损伤, 并可加重肿瘤和周围组织粘连, 除非高度怀疑恶性, 一般不建议穿刺活检^[2,4,7]。

臂丛区的手术容易损伤血管神经, 导致不良后果, 所以对于臂丛神经鞘瘤手术, 选择合适的手术入路和避免术中重要结构损伤非常重要。目前一般根据肿瘤累及根、干、股、束、支而选择手术入路^[3]。有学者将臂丛神经鞘瘤的责任神经分为节前神经根、节后脊神经、锁骨前后神经丛和锁骨下神经丛四个层面, 分别采用后路、胸锁乳突肌后缘 C 形切口入路、锁骨截骨入路和胸大肌三角肌间隙入路。沙漠等^[8]根据肿瘤相对臂丛主干解剖空间位置进行分区并选择相应手术入路, 但其研究对象是所有臂丛区肿瘤, 对臂丛神经鞘瘤来说过于复杂。

我们在临床实践中观察到,臂丛各部分相对锁骨的位置不恒定。根、干、支位置相对固定,分别位于锁骨上颈后三角和锁骨下,大部分病人的股和少数病人的束位于锁骨上。我们提供了一个简洁的分区方法,根据肿瘤主体与锁骨的关系,将肿瘤所在的区域划分为锁骨上区、锁骨下区和锁骨内侧三角区,锁骨上区肿瘤我们采用胸锁乳突肌后入路、颈后三角内沿皮纹入路以及锁骨上入路,锁骨下区肿瘤行贴近锁骨上缘的锁骨上入路,锁骨内侧三角区肿瘤行切开胸锁乳突肌锁骨头的锁骨上入路(表 1),本组 23 例均经以上入路完全切除肿瘤,提示显微镜的使用配合体位的改变可以拓宽手术入路。但本研究的局限性在于病例较少,缺乏大体积肿瘤、远侧型以及后方型肿瘤,并且在手术中体会采用以上入路进行锁骨后或锁骨下的一些肿瘤切除时暴露困难。尽管切口小且美观,但臂丛神经鞘瘤切除的前提是保护神经功能,在处理一些复杂臂丛神经肿瘤时,亦可选择锁骨下入路、锁骨上下联合入路、锁骨截骨入路、改良三角肌胸大肌入路、后方入路、经腋窝入路等^[9-15]。

根据肿瘤责任神经在臂丛的位置,我们将臂丛神经鞘瘤分为近侧型、远侧型及中间型,其中后两种又包括前、后两型。这种分型有助于指导手术中重要结构的保护。我们建议逐层解剖颈后三角,注意保护颈横动静脉、肩胛上动脉,颈动静脉、迷走神经及其分支等,尤其注意保护副神经和前斜角肌前方的膈神经,辨别不清时,可借助神经电刺激。临近椎体的近侧型肿瘤,术中应注意保护椎动脉,严格包膜内切除肿瘤,术前 MRA 检查有助于判断血管走行;后侧型肿瘤表面覆盖前股、前束的神经,为避免过度牵拉肿瘤表面的神经,应行分块切除;中间型以及远侧型肿瘤在处理肿瘤边界时注意保护锁骨下动静脉,一些锁骨内侧三角区或锁骨下区的肿瘤下极位于肺尖处,也应注意保护,并做好胸腔闭式引流的准备。

神经鞘瘤为膨胀性生长,挤压正常的臂丛神经及周围结构。肿瘤多有完整包膜,包膜亦包含神经束结构,因其为良性肿瘤,肿瘤切除应避免神经损伤。我们建议严格行包膜内切除,切开包膜的位置应考虑三个因素:第一,选择没有神经纤维或神经纤维较少处,可使用神经刺激仪协助辨别;第二,切开的位置能最大限度暴露肿瘤;第三,选择切开后对周围重要结构牵拉最轻的位置,本组 1 例伴牵拉神经的肿瘤,切开包膜后,由于加重对神经的牵拉,致使术后神经功能降低。后方型神经鞘瘤表面覆盖神经,在手术中应特别重视后方型和粘连性肿瘤。本组 6 例术中存在电位异常,其中 4 例为后方型肿瘤;术后发生运动功能下降的 2 例均为后方型并且粘连

严重。肿瘤体积较大、压迫时间较长或术前穿刺均可加重肿瘤与神经的粘连,应该分块切除肿瘤,逐渐增加操作空间,避免过度牵拉神经造成损伤。另外,术中持续行神经电生理监测,也可减少神经损伤^[4,16,17]。

参考文献

- Desai KI. Primary benign brachial plexus tumors: an experience of 115 operated cases. *Neurosurgery*, 2012, 70(1): 220-233.
- Patel ML, Sachan R, Seth G, et al. Schwannoma of the brachial plexus: a rare cause of monoparesis. *BMJ Case Rep*, 2013, pii: bcr2012008525.
- Goertz O, Langer S, Uthoff D, et al. Diagnosis, treatment and survival of 65 patients with malignant peripheral nerve sheath tumors. *Anticancer Res*, 2014, 34(2): 777-783.
- Desai KI. The surgical management of symptomatic benign peripheral nerve sheath tumors of the neck and extremities: an experience of 442 cases. *Neurosurgery*, 2017, 81(4): 568-580.
- Cage TA, Yuh EL, Hou SW, et al. Visualization of nerve fibres and their relationship to peripheral nerve tumors by diffusion tensor imaging. *Neurosurg Focus*, 2015, 39(3): E16.
- Gallagher TA, Simon NG, Kliot M. Visualizing nerve fibres surrounding a brachial plexus tumor using MR diffusion tensor imaging. *Neurology*, 2016, 86(6): 582-583.
- Montano N, D' Alessandris QG, D' Ercole M, et al. Tumors of the peripheral nervous system: analysis of prognostic factors in a series with long-term follow-up and review and review of the literature. *J Neurosurg*, 2016, 125(2): 363-371.
- 沙漠, 丁真奇, 康两期, 等. 臂丛区域肿瘤外科分区建议及手术入路探讨. *中国骨与关节杂志*, 2017, 6(2): 101-107.
- Rawal A, Yin Q, Roebuck M, et al. Atypical and malignant peripheral nerve-sheath tumors of the brachial plexus: report of three cases and review of the literature. *Microsurgery*, 2006, 26(2): 80-86.
- Tender GC, Kline DG. Anterior supraclavicular approach to the brachial plexus. *Neurosurgery*, 2006, 58: S364-S365.
- Das S, Ganju A, Tiel RL, et al. Tumors of the brachial plexus. *Neurosurg Focus*, 2007, 22(6): E26.
- Maman E, Malawer MM, Kollender Y, et al. Large tumors of the axilla: limb-sparing resection versus amputation in 27 patients. *Clin Orthop Relat Res*, 2007, 461: 189-196.
- Wittig JC, Bickels J, Wodajo F, et al. Utilitarian shoulder approach for malignant tumor resection. *Orthop*, 2002, 25(5): 479-484.
- Andermahr J, Jubel A, Elsner A, et al. Malunion of the clavicle causes significant glenoid malposition: a quantitative anatomic investigation. *Surg Radiol Anat*, 2006, 28(5): 447-456.
- Hager S, Backus TC, Futterman B, et al. Posterior subscapular dissection: an improved approach to the brachial plexus for human anatomy students. *Ann Anat*, 2014, 196(2-3): 88-91.
- Karaman I, Oner M, Kafadar IH, et al. Surgical excision of peripheral nerve schwannomas: analysis of 11 patients. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 2015, 49(2): 139-143.
- Gosk J, Gutkowska O, Mazurek P, et al. Peripheral nerve tumors: 30-year experience in the surgical treatment. *Neurosurg Rev*, 2015, 38(3): 511-520.

(收稿日期: 2017-08-16)

(修回日期: 2017-09-29)

(责任编辑: 王惠群)