

胸椎管肿瘤手术入路新选择:微通道锁孔入路^{*}

林国中 吴超 司雨 马长城^{**} 杨军

(北京大学第三医院神经外科,北京 100191)

【摘要】 目的 探讨微通道锁孔入路切除胸椎管肿瘤的可行性。**方法** 回顾性分析 2017 年 2 月~2020 年 3 月 49 例胸椎管肿瘤资料,男 29 例,女 20 例。均为 2 个节段以内的胸椎管髓外肿瘤,包括硬膜外肿瘤 6 例,硬膜内外肿瘤 3 例,髓外硬膜下肿瘤 40 例(其中脊髓腹侧肿瘤 7 例)。长径 0.5~2.7 cm,平均 1.3 cm。术中仅剥离肿瘤侧椎旁肌肉,导入微通道,切开肿瘤侧半椎板,肌肉剥离和椎板切开范围根据肿瘤大小个体化确定,必要时可潜行切除棘突根部或(和)切除小关节内侧 1/4,显微手术切除肿瘤。**结果** 微通道下半椎板入路 9 例,半椎板入路+棘突根部潜行切除 29 例,半椎板入路+棘突根部潜行切除+小关节内侧 1/4 切除 11 例。肿瘤均获全切除。手术时间 80~135 min,平均 96.4 min;术后 3~8 d 出院,平均 5.5 d。术后病理为神经鞘瘤 27 例,脊膜瘤 16 例,肠源性囊肿 3 例,单纯囊肿 1 例,皮样囊肿/表皮样囊肿 2 例。术后 3 例节段性感觉减退,2 例下肢肌力减退。术后随访 3~36 个月,平均 15.4 月。5 例症状加重者均恢复正常,无脊柱畸形,无肿瘤复发或残留。脊髓功能均为 McCormick I 级。**结论** 2 个节段以内的胸椎管髓外肿瘤(包括部分脊髓腹侧肿瘤)可通过个体化微通道技术全切,有利于保持胸椎稳定性。

【关键词】 微通道; 半椎板切除术; 椎板间开窗; 胸椎管肿瘤; 稳定性

文献标识:A 文章编号:1009-6604(2020)09-0784-05

doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2020.09.004

A New Approach for Thoracic Intraspinal Tumors: Microchannel Keyhole Approach Lin Guozhong, Wu Chao, Si Yu, 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 feasibility of microchannel keyhole approach in excision of thoracic intraspinal tumors. **Methods** Clinical data of 49 patients (including 29 males and 20 females) with thoracic intraspinal tumors from February 2017 to March 2020 were retrospectively analyzed. There were 6 cases of extradural tumor, 3 cases of extra- and intradural tumor and 40 cases of subdural extramedullary tumor (including 7 cases of ventral spinal tumor). All of them were extramedullary tumors within 2 segments. The tumors were 0.5-2.7 cm in long diameter (mean, 1.3 cm). During the operation, only the paravertebral muscles of the tumor side were stripped, and then the microchannel was introduced to cut the hemi lamina. The scope of muscle dissection and laminectomy was individually determined according to the size of the tumor. If necessary, the spinous process root or (and) the medial 1/4 of the facet joint could be removed. The tumors were microsurgically resected. **Results** Hemilaminectomy approach was applied in 9 tumors, hemilaminectomy approach combined with underlying cut of spinous process root was applied in 29 tumors, and hemilaminectomy approach combined with underlying cut of spinous process root and facetectomy of medial 1/4 facet was applied in 11 tumors. All of the 49 neoplasms were radically excised. The duration of surgery was 80-135 minutes, with a mean of 96.4 minutes. The postoperative hospital stay was 3-8 days, with an average of 5.5 days. Pathology consisted of 27 cases of schwannomas, 16 cases of meningiomas, 3 cases of enterogenous cysts, 1 case of simple cyst and 2 cases of dermoid/epidermoid cysts. No neurological dysfunction occurred except segmental hypoesthesia in 3 cases and weakness of lower extremity in 2 cases. The follow-up period ranged from 3 to 36 months with an average of 15.4 months. All of the 5 patients with new onset symptom returned to normal. There was no spinal deformity, recurrence or residual of tumor. The spinal cord function was McCormick grade I. **Conclusion** The thoracic

* 基金项目:国家自然科学基金(81601200);首都临床特色应用研究项目(Z171100001017120)

** 通讯作者, E-mail: ma2001612@163.com

intraspinous tumors up to two centimeters (including the ventral spinal tumors) can be radically excised through individualized microchannel keyhole approaches which is beneficial to maintain the stability of thoracic spine.

[Key Words] Microchannel; Hemilaminectomy; Interlaminar fenestration; Thoracic intraspinal tumor; Stability

胸椎管髓外肿瘤以良性为主,常见肿瘤为脊膜瘤和神经鞘瘤。手术的直接目的是全切肿瘤,根本目的是恢复神经功能。这既需要解除肿瘤对神经的压迫,也需要避免脊柱畸形对神经的影响。相对于椎板切除术等传统入路,微通道锁孔技术可减少对骨骼和肌肉附着点的破坏^[1]。胸椎管较为狭窄,半椎板切开会显露范围为 1 ~ 1.5 cm,但结合潜行咬除棘突根部骨质和(或)切除内侧部分小关节,也可进行经半椎板微通道锁孔手术。2017 年 2 月 ~ 2020 年 3 月,我们对 49 例 2 个节段以内胸椎管髓外非血管性肿瘤采用微通道锁孔入路手术,均获全切,且术后未出现胸椎畸形,现报道如下。

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

本组 49 例,男 29 例,女 20 例。年龄 21 ~ 65 岁,中位数 39 岁。病程 1 个月 ~ 4 年,中位数 2 年。症状包括肋间神经疼痛 28 例,程度中等,呈过电样或烧灼样;肿瘤对应水平及以下麻木感 19 例;肢体无力 10 例;大小便功能障碍 3 例(其中大便秘结 1 例,排尿无力 2 例)。9 例具有上述 2 ~ 3 种症状。首发症状为疼痛 27 例,麻木 15 例,肢体无力 7 例。查体痛觉减退 20 例,肌力减退 10 例(Ⅲ级 3 例,Ⅳ级 7 例),肌张力升高 6 例,下肢腱反射亢进和(或)锥体束征阳性 7 例,肛门指诊肛门括约肌张力下降和(或)收缩乏力 2 例。术前 McCormick 分级^[2],Ⅰ级 28 例,Ⅱ级 21 例。

均行 MRI 检查。肿瘤位于硬膜外 6 例,硬膜内外 3 例,髓外硬膜下 40 例(其中脊髓腹侧 7 例)。肿瘤在 T1 加权像上表现为等或稍低信号 43 例,高信号 5 例,低信号 1 例;在 T2 加权像上表现为等或稍高信号 38 例,低信号 5 例,高信号 6 例。41 例有明显强化,其中 18 例均匀强化,23 例不均匀强化(图 1A ~ C);5 例呈环形强化;3 例无强化。肿瘤长径 0.5 ~ 2.7 cm,平均 1.3 cm。

病例选择标准:年龄 15 ~ 75 岁,胸椎管内髓外肿瘤,肿瘤在 2 个节段以内,术前无脊柱不稳定,排除血管性肿瘤。

1.2 手术方法

气管插管,全凭静脉麻醉,俯卧位,连接电生理监测。根据体表标识和术前定位片设计切口(图 1D),C 形臂 X 线机透视确认位置。剥离肿瘤侧椎旁肌肉,导入微通道(Fehling 公司,德国,国械备 20151609),切开肿瘤侧椎板,为增加显露,可潜行切除棘突根部,甚至切除小关节内侧 1/4。在显微镜下手术。

硬膜外肿瘤 6 例术中均诊断为神经源性肿瘤,切开包膜,分离肿瘤,直至找到两端载瘤神经,电凝切断载瘤神经,可将肿瘤全部切除。肿瘤骑跨硬膜内外时,先切除硬膜外部分,再切除硬膜下部分。硬膜下肿瘤需分离肿瘤与周围粘连。神经源性肿瘤可切开包膜,分块切除,保留大部分载瘤神经,但部分肿瘤载瘤神经分离困难,需将载瘤神经电凝并切断才能完全切除肿瘤。脊膜起源的肿瘤以宽基底与硬膜相连,应分块切除,最后切除附着处的硬脊膜内层并进行电灼处理。对于囊肿,在分离粘连后尽可能完整切除。肿瘤位于腹侧时,需增加侧方显露和背侧空间,调节微通道的指向,必要时采用神经内镜辅助,从侧方显露和分离肿瘤与脊髓腹侧面的粘连,避免过度旋转或牵拉脊髓。

术后规律营养神经等治疗,必要时给予激素和脱水治疗。定期复查:①采用 McCormick 分级评价脊髓功能^[2];②复查 MRI(如出现术前类似症状或体征,则随时复查 MRI)评价肿瘤切除情况,以未见椎管内异常肿物为无复发;③复查胸椎正侧位 X 线片,判断胸椎的序列,以胸椎后凸 Cobb 角 > 60°或侧弯 Cobb 角 > 10°为胸椎畸形^[3]。

2 结果

微通道下半椎板入路 9 例,半椎板入路 + 棘突根部潜行切除 29 例,半椎板入路 + 棘突根部潜行切除 + 小关节内侧 1/4 切除 11 例。3 例采用神经内镜辅助。手术时间 80 ~ 135 min,平均 96.4 min;除 1 例脊髓背侧脊膜瘤出血 200 ml 外,其余患者术中出血 10 ~ 50 ml。术中 4 例体感诱发电位(somatosensory evoked potential, SEP)报警,3 例运动诱发电位(motor evoked potential, MEP)报警,暂停手术操作,

温盐水冲洗等措施处理后逐步恢复正常;术中 28 例肌电图 (electromyography, EMG) 报警, 暂停操作后逐步恢复正常。术后 5 例神经功能障碍加重: 3 例节段性感觉减退, 2 例下肢肌力下降 (术前 V 级, 术后 IV 级), 其余病人无神经功能障碍加重 (图 1E)。无其他手术并发症。结合术中情况及术后复查 MRI, 49 例肿瘤均全部切除, 半侧椎板缺如, 棘突和对侧椎板保留 (图 1F、G)。术后病理包括神经鞘瘤 27 例, 脊膜瘤 16 例, 肠源性囊肿 3 例, 单纯囊肿 1 例, 皮样囊肿/表皮样囊肿 2 例。术后 3 ~ 8 d 出院, 平均 5.5 d。

随访 3 ~ 36 个月, 平均 15.4 月。3 例术后节段性感觉减退者, 半年后基本恢复正常; 2 例术后下肢肌力较术前减退者, 分别于术后 3、6 个月恢复正常。28 例术前疼痛者术后 1 个月疼痛均基本消失; 20 例术前感觉减退者中 18 例术后 6 个月恢复正常, 2 例在随访期内仍有轻度感觉减退; 10 例术前肌力下降者术后 6 个月均恢复至肌力 V 级; 3 例大小便功能障碍者分别于术后 3、3、6 个月恢复正常。脊髓功能均为 McCormick I 级。随访期间 MRI 未见肿瘤复发或残留。复查胸椎正侧位, 未见胸椎畸形。



图 1 胸椎管髓外硬膜下神经鞘瘤 (脊髓腹侧) 资料: 男, 29 岁, 双下肢麻木 3 个月, 伴行走障碍 1 个月, 术前矢状位 (A)、冠状位 (B) 和水平位 (C) 增强 MRI 显示 $T_1 \sim T_2$ 椎管内髓外硬膜下病变, 肿瘤有部分囊变, 位于脊髓腹侧, 偏左侧。背部切口 (D) 长约 3 cm, 行半椎板切除 + 棘突根部潜行切除后全切肿瘤。术后 5 天神经功能良好 (E)。术后 1 周水平位 CT (F) 显示 T_1 左侧半椎板缺如, T_1 棘突保留, 但根部被潜行磨除。术后 1 周 MRI (G) 显示病变已切除, 局部少量积液

3 讨论

胸椎管髓外肿瘤以良性肿瘤为主。要恢复神经功能, 不仅需要切除肿瘤, 还需要保持胸椎稳定, 避免因胸椎不稳影响神经功能, 同时还要避免手术造

成脊髓神经损伤。这就需要显露恰到好处, 既能满足切除肿瘤的需要, 又能尽可能保留胸椎稳定结构。虽然由于骨性胸廓的存在, 胸椎较颈椎和腰椎都更为稳定, 但仍应该尽量保留正常结构。由于胸椎管直径较小, 既往对于胸椎管肿瘤多采取全椎板切开,

对胸椎稳定结构破坏较大。

半椎板入路仅剥离术侧椎旁肌,不破坏棘突、对侧椎板和棘上棘间韧带,对脊柱稳定结构影响较小^[4-6]。胸椎管采用半椎板入路时,单侧椎板可切除范围为 1~1.5 cm^[7]。为了更好地显露,可潜行咬除棘突根部骨质。因为骨性胸廓的存在,胸椎较为稳定,必要时可切除内侧 1/4 小关节。半椎板入路时,传统牵开器是向左右两侧牵开,呈三角形或梯形。为向侧方牵开,上下极椎旁肌肉向头尾端切开剥离的范围往往大大超过骨窗范围;微通道是弧形牵开,上下极椎旁肌肉剥离范围基本与骨窗范围相同。将二者结合起来,对脊柱稳定结构的破坏进一步减小^[1,8,9]。本组出血量除 1 例 200 ml 外,余为 10~50 ml,术后 3~8 d 出院,平均仅 5.5 d。

在病例选择上,要结合肿瘤的位置、性质、大小及其与脊髓和神经根的关系,决定是否适宜采用微通道手术。首先,肿瘤位于髓外并偏向一侧,脊髓背侧或侧方^[1,10],位于脊髓腹侧的部分肿瘤也可通过此入路切除,但肿瘤应与脊髓之间无明显粘连^[11,12]。胸椎的血供较差,脊髓内肿瘤要慎重采用微通道进行手术。其次,肿瘤性质应为良性或偏良性的非血管性肿瘤^[1,8]。瘤蒂或肿瘤供血要易于处理^[13]。第三,肿瘤的大小在轴位上不宜超过椎管 2/3,椎间孔及椎旁不宜超过 3 cm,在矢状面上不宜超过 2 个椎体节段。第四,肿瘤与神经根和(或)脊髓应没有明显粘连或包裹^[13]。

微通道手术切口小,而且胸椎缺乏可靠的体表标记物,有必要进行精确定位。只有精确定位,才能缩短手术时间,避免对肌肉、韧带和骨质造成不必要的损伤,真正体现微创。可在肿瘤部位体表贴鱼肝油丸等 MRI 可显影标记后,拍摄脊柱 MRI,根据 MRI 上肿瘤和标记物之间的位置关系,精确定位肿瘤,确定切口位置。术中在切开前,可在体表贴金属标记物,拍摄脊柱 X 线片,根据椎骨和标记物的关系,进一步确定位置,以防摆放体位过程中表皮移位引起的定位错误。

胸椎管较为狭窄,虽然有部分肿瘤通过半椎板切除或半侧椎板间开窗即可,但大部分病人需潜行切除棘突根部骨质和(或)切除部分小关节。而且肋横突关节的存在,可能影响微通道的放置,必要时甚至需切除部分横突骨质。本组 49 例中仅 9 例采用单纯半椎板或半侧椎板间开窗,其余均潜行切除棘突根部骨质,甚至切除内侧部分小关节以增加显

露,但均无须切除横突骨质。在术中需根据肿瘤位置调整微通道的指向,显露肿瘤后,根据肿瘤的位置和特点进行肿瘤切除。硬膜外肿瘤大多为神经鞘瘤,严格在包膜内切除,包膜内找到载瘤神经,切断载瘤神经后即可全切肿瘤^[14]。硬膜下肿瘤应注意保护神经和(或)脊髓,尤其是脊髓一定要妥善保护,打开硬膜后,先释放上下极的脑脊液,再通过瘤内减压缩小瘤块体积^[1,8]。在释放出的操作空间内,显微镜下分离粘连,逐步彻底切除肿瘤^[1,11]。在处理脊髓腹侧肿瘤时,可借助神经内镜辅助,从而抵近观察,扩大术野,逐步分离肿瘤^[12]。本组 49 例肿瘤均获全切,说明经微通道显微手术切除胸椎管肿瘤是完全可行的。

胸脊髓血供较差,一旦受损,往往出现下肢无力,甚至截瘫。微通道手术空间较为狭小,有潜在的脊髓损伤风险。术中电生理监测有助于早期发现神经损伤,协助调整手术策略,避免造成不可逆神经损伤^[15,16]。对于胸椎管肿瘤的手术来说,SEP 和 MEP 监测至关重要;但 EMG 监测既可反映神经根的功能,也能间接反映脊髓受到的牵拉,因此,应进行多模式神经电生理监测。本组 49 例肿瘤在电生理监测下手术,术中监测报警 35 例次,根据报警信息给予相应处理,术后仅 3 例出现节段性感觉减退,2 例下肢肌力减退,其余病人无新发神经症状,且随访期间 5 例神经功能障碍加重者均恢复正常,说明电生理监测辅助有利于避免不可逆神经损伤。

综上所述,2 个节段以内的胸椎管髓外肿瘤(包括部分脊髓腹侧肿瘤)可通过微通道技术全切,但胸椎管较为狭窄,大多需潜行切除棘突根部,甚至切除部分小关节,以增加显露,从而避免造成神经损伤。微通道技术有利于保留胸椎的骨性结构和多裂肌附着,有利于保持胸椎稳定性。神经内镜和术中电生理监测有助于手术的安全进行。

参考文献

- 1 林国中,马长城,吴超.显微镜下微通道锁孔技术在椎管肿瘤手术中的应用.中国微创外科杂志,2019,19(6):494-497.
- 2 McCormick 分级.中国微侵袭神经外科杂志,2010,15(3):121.
- 3 党耕町,刘忠军,张凤山,等,主译.罗思曼-西蒙尼脊柱外科学.第 1 版.北京:北京大学医学出版社,2017.1264-1297.
- 4 马长城,王振宇.半椎板切除入路治疗颈椎管哑铃型肿瘤.中国微创外科杂志,2001,1(6):336-337.
- 5 吴超,王振宇,林国中,等.颈椎单侧半椎板及不同程度小关节切除术后生物力学变化的有限元分析.中华神经外科疾病研究

- 杂志,2018,17(4):352-356.
- 6 赵爱国,衡雪源,费昶,等.半侧椎板开窗治疗椎管内肿瘤(附13例报告).中国微创外科杂志,2003,3(6):523-524.
- 7 Zairi F, Nzokou A, Sunna T, et al. Minimally invasive costotransversectomy for the resection of large thoracic dumbbell tumors. Br J Neurosurg,2017,31(2):179-183.
- 8 Mende K, Krätzig T, Mohme M, et al. Keyhole approaches to intradural pathologies. Neurosurg Focus,2017,43(2):E5.
- 9 Reisch R, Koechlin N, Marcus H. Minimally invasive keyhole approaches in spinal intradural tumor surgery: report of two cases and conceptual considerations. J Neurosurg Sci,2016,60(3):392-397.
- 10 Turel MK, D'Souza WP, Rajshekhar V. Hemilaminectomy approach for intradural extramedullary spinal tumors: an analysis of 164 patients. Neurosurg Focus,2015,39(2):E9.
- 11 Kaya RA. Surgical excition of spinal intradural meningiomas through a single-sided minimally invasive approach: key-hole laminotomy. Asian Spine J,2015,9(2):225-231.
- 12 林国中,马长城,吴超.显微镜下微通道锁孔技术切除脊髓腹侧肿瘤.中国微创外科杂志,2020,20(1):52-54.
- 13 Xu J, Liu C, Lin Y, et al. Microscopic minimally invasive keyhole technique for surgical resection of spinal dumbbell tumors. World Neurosurg,2018,109:e110-e117.
- 14 谢湘涛,胡朝晖.放大镜下颈胸段原发性椎管内肿瘤切除术112例报告.中国微创外科杂志,2019,19(11):1007-1011.
- 15 王林,梅翠竹,何芳,等.电生理监测显微手术切除脊髓腹侧方脊膜瘤43例的临床分析.中华显微外科杂志,2019,42(5):483-487.
- 16 林国中,王振宇,刘斌.神经电生理监测技术在椎管内病变术中的应用.北京大学学报(医学版),2012,44(5):776-779.
- (收稿日期:2020-06-18)
- (修回日期:2020-07-16)
- (责任编辑:王惠群)