

椎管内肿瘤手术方式的研究

秦天宇,王立春

(哈尔滨医科大学附属第二医院脊柱外科,黑龙江 哈尔滨 150000)

摘要:椎管内肿瘤是中枢神经系统的罕见肿瘤,放疗以及针对基因改变和分子生物学的靶向治疗在治疗椎管内肿瘤的应用与研究不够完善,手术切除仍是临床上最有效的方法。但由于脊髓及其发出的神经与肿瘤解剖关系紧密,并且都在空间相对狭小的椎管内,手术切除易造成一定的神经功能缺陷,同时,追求完全切除肿瘤并保持脊柱的稳定性具有挑战性。随着临床实践和手术技术的进步,手术器械的不断更新,以及神经生理学监测技术的术中应用的加强,椎管内肿瘤的手术治疗得到了迅速发展。本文综述了近年来相关文献中椎管内肿瘤的外科治疗方法,为临床手术治疗的选择提供参考。

关键词:椎管内肿瘤;手术治疗;靶向治疗

中图分类号:R738

文献标识码:A

DOI:10.3969/j.issn.1006-1959.2019.22.012

文章编号:1006-1959(2019)22-0035-04

Study on Surgical Methods of Intraspinal Tumor

QIN Tian-yu,WANG Li-chun

(Department of Spinal Surgery,the Second Affiliated Hospital of Harbin Medical University,Harbin 150000,Heilongjiang,China)

Abstract:Intraspinal tumor are rare tumors of the central nervous system. At present, the application and research of radiotherapy and chemotherapy and targeted therapy for gene alteration and molecular biology in spinal canal tumors are not perfect, and surgical resection is still the most effective method in clinical practice. However, because the spinal cord and its nerves are closely related to the tumor anatomy, and both are in the narrow space of the spinal canal, surgical resection is likely to cause certain neurological deficits. At the same time, it is challenging to pursue complete resection of the tumor and maintain the stability of the spine. With the advancement of clinical practice and surgical techniques, the continuous updating of surgical instruments, and the enhancement of intraoperative applications of neurophysiological monitoring techniques, surgical treatment of intraspinal tumors has developed rapidly. This article reviews the surgical treatment of intraspinal tumors in related literatures in recent years, and aims to provide a reference for clinical surgical treatment of the disease.

Key words:Intraspinal tumor;Surgical treatment;Targeted therapy

椎管内肿瘤(intraspinal tumor)是一种发生于脊髓、椎管内及脊髓相邻近各种组织的原发性肿瘤和继发性肿瘤的总称,约占中枢神经系统肿瘤的15%。根据肿瘤与硬脑膜位置关系可分为硬膜内肿瘤和硬膜外肿瘤,硬膜内肿瘤又根据与脊髓的位置关系可分为髓内肿瘤和髓外肿瘤^[1]。疼痛是椎管内肿瘤最常见的症状,主要表现为背部痛和根性痛;神经功能缺损是第二常见的症状,主要表现为运动无力,感觉缺陷和括约肌功能障碍。髓内肿瘤最常见于脊髓中央束综合征,而髓外肿瘤则表现为脊髓半侧损害综合征并伴有根性疼痛。手术是椎管内肿瘤治疗的主要方法,其主要目标是尽可能的实现肿瘤全切除,而不引起脊柱不稳定或神经功能恶化。在不可能实现这一目标的情况下,有必要进行辅助性放疗,以便进行适当的肿瘤控制^[2]。传统的手术方法为全椎板切除术、半椎板切除术以及椎板切除辅助钉棒系统内固定术。随着医疗技术和医疗设备的发展,治疗椎管内肿瘤的术式逐渐改进,本文对椎管内肿瘤手术方式作一综述,旨在为临床手术治疗的选择提供参考。

1 椎板切除术

1.1 全椎板切除术 1888年,Gowers WR等^[3]开展的

作者简介:秦天宇(1993.7-),男,河北廊坊人,硕士,住院医师,主要从事脊髓肿瘤的研究

通讯作者:王立春(1972.3-),男,黑龙江哈尔滨人,博士,主任医师,主要从事脊髓肿瘤外科治疗基础与临床研究

全椎板切除术是最经典、最基本的椎管内肿瘤手术方式,其他各种手术方式均是在此术式的基础上演化而来的。全椎板切除即将棘突、棘上和棘间韧带及椎板全部切除进而取出肿瘤。而脊髓肿瘤的安全切除取决于肿瘤和周围结构的充分可视化。尤其对于椎管狭窄的患者,应考虑在肿瘤近端和远端进行广泛的骨减压,以便更安全地切除肿瘤。全椎板切除术涉及椎旁肌的骨膜下剥离,椎板及韧带复合体的切除,从而具备充分的手术暴露视野,能够直视下进行肿瘤摘除,同时术中剥离肿瘤时,对脊髓及神经根牵拉程度小,适用于椎管内多节段巨大肿瘤^[4]。但该手术有以下不足之处:①术后患者需卧床时间长,可能出现严重的卧床并发症;②椎板韧带等后柱结构损失严重,病变节段失去骨性结构支撑、椎旁肌肉失去附着点,远期可能导致脊柱畸形。Onyia CU等^[5]研究报道,在全椎板切除后需要进行第二次不稳定手术的概率为60%。因此,该术式多被其他术式所替代。一些研究建议采用全椎板切除辅助钉棒系统内固定术,此术式因行椎体三柱固定,符合脊柱的生物力学要求,能有效防止术后脊柱不稳的发生,但限制了相应节段的活动度及可能导致邻近节段退变加快;另外,此术式存在螺钉植入物风险,如植入时伤及脊髓、神经根,远期螺钉松动,断裂等产生神经症状,甚至需二次手术。椎管内结构失去与周围软组织的阻隔,容易形成硬脊膜及神经根粘连。Raffaelli W等^[6]

研究报道,全椎板切除术后在一定程度上扩大椎管前后径,但术后硬膜外及神经根周围形成的瘢痕组织可能损害神经根的血供和营养,并可防止类固醇溶液接触神经根并导致术后神经根的慢性疼痛。

1.2 半椎板切除术 半椎板切除术是椎板切除术的另一种选择,是 Taylor AS 于 1908 年开发的微创脊柱手术的第一步,手术仅需咬除一侧椎板,保留了中线脊柱韧带复合体和对侧肌肉,在脊柱稳定性方面提供了额外优势^[7]。棘突间韧带等后方韧带复合体作为肌肉的附着点,其保留允许沿着自然平面重建椎旁肌肉,增加肌肉恢复的机会,降低肌肉萎缩和随后的脊柱后凸的风险^[8]。半椎板切除术的缺点是在棘突和同侧小关节之间提供了较窄的手术区域。狭窄的手术视野易引起肿瘤的不完全切除和无意间造成的脊髓及神经根损伤。因此在切除肿瘤时,重要的是确保沿着手术通道的硬脊膜窗口具有足够的宽度。传统的方法是切开硬脊膜后,用细线悬吊双侧硬膜囊边缘^[9]。Lee SJ 等^[9]通过将双侧硬脑膜边缘用缝合线固定到剩余椎板的位置,在没有合适的骨性椎板时,小关节附近的筋膜或肌肉也可作为锚点,该技术扩大了硬脑膜窗口,提高了肿瘤摘除率。这些解剖结构的保留及显微外科硬脑膜修复技术使半椎板切除在椎管内肿瘤的应用越来越广泛。但该术式仅适用偏向一侧的髓外硬膜下肿瘤,不适于体积大,恶性或与周围组织有粘连的瘤体。

2 椎板劈开术

传统的后路手术方法是将肌肉与棘突和椎板分开,为了保持完整性并防止这些肌肉萎缩,Bognár L 等^[10]对 6 名儿童应用椎板劈开术后成功取出肿瘤,术后 3D 重建 CT 扫描显示椎板愈合良好。椎板劈开术从后正中线纵向切割棘突和棘突间韧带,牵开器撑开分离的棘突显露硬膜取出肿物,移除牵开器,椎板恢复到正常位置,后用缝线缝合分离的棘突。为了适度扩大椎管,可将髂骨的自体骨置于劈开的棘突之间,该术式优点是可对称地重建脊柱后柱,通过骨移植维持椎管扩大,且由于背侧中线硬膜外腔中的静脉较少,出血风险较低。虽然关节突关节在棘突分离过程中易发生移位,但关节囊和韧带的顺应性允许关节突关节在牵引过程中出现适度的移动,Banczerowski P 等^[11]研究发现,应用该术式患者的 CT 或 MRI 随访中并没有观察到小关节或关节囊破坏的形态学迹象,说明多裂肌和半棘肌可充当脊柱的动态稳定结构,一旦这些肌肉剥脱较多,就很难重建复杂的解剖结构,因此神经完整性对于神经受损后肌肉的保护具有重要意义。而椎板劈开术可最大限度地减少肌肉剥离和神经损伤,但椎板劈开后暴

露的水平宽度约为 1.5 cm,手术区域受到限制,硬脊膜成形也相对困难。因此,该术式适合位于背侧中线的硬膜内髓外病变及大多数髓内病变患者,其在细长棘突的正中线上进行精确切割难度较大,在分离过程中,有时不可避免地造成棘突断裂,且在牵开器牵引过程中棘突发生骨折^[12]。Padanyi C 等^[13]开发了一种椎板劈开术的补救技术,即在棘突根部纵行切开暴露椎管,与中线椎板劈开术相比,该术式需要更多的肌肉剥离,但仍然比传统方法如椎板切除术要少。因此对于棘突厚度不允许严格中线暴露的情况下,其可作为替代选择。

3 椎板成形术

椎板成形术最初是为了治疗由于后纵韧带骨化引起的颈椎管狭窄,后广泛应用于脊髓型颈椎病和脊髓肿瘤的治疗。该手术既可以提供与传统椎板切除术相当的暴露视野,又可避免术后血肿和瘢痕组织形成侵入椎管。一项生物力学研究表明^[14],后部韧带和骨性元素的损失导致负重轴向前移动,随后椎体前部受力增加导致脊柱后凸畸形,去神经支配和肌萎缩以及小关节损伤会使这种畸形恶化。而椎板成形术能够防止术后脊柱不稳定和畸形。早期椎板成形术是采用缝线的方法固定椎板,其固定强度弱,目前术中多采用金属微型板连接断端椎板以稳定脊柱结构,并对椎板成形术进行改进。

3.1 椎板棘突韧带复合体回植术 1976 年,Raimondi AJ 等初次行后入路椎板棘突韧带复合体整块切除重置术治疗椎管内肿瘤,以保证脊柱后部元素的完整性。常规手术操作是将棘突韧带复合体整块切除,取出肿瘤后整块回植,两侧行椎板固定。该术式明显增加了手术视野,有利于将肿瘤整块切除,更有利于椎管硬脊膜的缝合,且回植的椎板作为骨性屏障可防止纤维性瘢痕组织侵入椎管造成硬脑膜和神经的进一步损伤;同时,其可减少与脑脊液漏相关的术后并发症^[15]。刘伟^[16]在椎板棘突韧带复合体回植后行双侧椎板间植骨钛板固定,在椎板棘突韧带复合体回植术的基础上行椎板间植骨,促进椎板间骨愈合,结果显示 22 例患者术后 3 个月椎板部分骨性融合。王林锋等^[17]采用空心螺钉固定回植的椎板棘突韧带复合体,沿着椎板截骨面方向分别植入空心螺钉固定椎板,结果证明该技术可提供即刻的生物力学支持,且操作相对安全可靠。该方法与微型钢板固定术相比,明显节省手术费用,但椎板棘突韧带复合体回植术的局限性在于,当椎板太薄而无法进行经椎板螺钉固定的情况下,需更换固定方式。到目前为止,微型板和螺钉通常用于在椎板成形术中固定椎板,但存在微型钢板断裂和螺钉松动等可能,而且不适

于肿瘤累及椎体及附件或术前已存在病变的脊柱畸形。Yang SH 等^[18]研究通过对 40 例患者行椎板螺钉固定的椎板成形术, 结果发现回植复合体中有 32.5% 的不融合率, 而回植的椎板边缘和宿主骨之间的间隙大小是融合率较低的原因。因此, 为了避免回植处骨量的丢失, 尽量避免使用磨钻。T 形锯切可以忽略骨丢失, 因此切除的椎板可以精确恢复到原始解剖位置, 增加骨愈合。Rosario MS 等^[19]对 24 例通过 T 型椎板成形术进行脊髓肿瘤切除术的患者进行研究, 结果显示患者术后 6 个月骨折愈合率为 96%, 术后 12 个月为 100%。该术式既能最大限度地暴露椎管、侧隐窝和神经孔, 又能在切除后棘突韧带复合体整块进行解剖学重建。但术中使用线锯从椎板的腹侧切割椎板, 可能伤及脊髓及神经, 因此建议在术中脊髓监测下进行 T 型椎板成形术以减少神经功能的恶化。

3.2 羟基磷灰石间隔物开门椎板成形术 1990 年, 有研究发现羟基磷灰石 (hydroxyapatite, HA) 可作为自体骨的替代物, 自此 HA 间隔物被广泛用于单开门或双开门椎板成形术。Miyakoshi N 等^[20]研究采用 HA 间隔物在开门侧连接断端的椎板, 并在 2 例颈椎管内硬膜外肿瘤伴有椎管狭窄的患者中应用, 术后症状明显改善, 随访发现 HA 间隔物与宿主骨完全结合, 并且可维持脊椎的正常生理曲度。此方法在单开门椎管扩大成型术的基础上, 用 HA 间隔物取代金属微型板连接断端椎板, 从而扩大椎管, 并连接椎板, 恢复脊柱后柱结构。与使用金属植入物相比, 使用 HA 间隔物的椎板成形术具有一定的优势, 首先, 组织学证实 HA 具有与骨结合的直接能力, 并且骨可以向内生长到间隔物的孔隙中; 其次, 为确定肿瘤复发情况术后 CT 或 MRI 是必不可少的, HA 不会导致任何金属植入物造成的伪影, 从而提供足够的椎管内信息。研究表明^[21], 金属植入物在手术后需要放射治疗时会干扰光束, 导致输送到椎管的放射剂量减少 5%~7%。HA 间隔物用于椎板成形术具有以下缺点, 包括椎管内脱位, 断裂, 硬脑膜损伤和椎管再狭窄。一项关于 HA 间隔物用于脊髓型颈椎病的双开门椎板成形术的研究显示, HA 间隔物的平均不愈合率为 17%~21%, 平均断裂率为 21%~24%^[22]。因此需要更长期的随访, 以更清楚地评估其在临床上的应用。

4 经皮内镜下椎管内肿瘤摘除术

目前, 内窥镜已广泛应用于脊柱退行性病变的治疗中, 特别是腰椎间盘突出症和腰椎管狭窄症。而技术进步和手术经验扩大了内窥镜脊柱手术的适应症。Senturk S 等^[23]报道了全内镜下经椎板间入路切

除硬膜内髓外肿瘤。与开放手术相比, 经皮内镜手术的主要优点是实现全肿瘤切除, 并且骨移除最少, 可以更好地保存脊柱活动性和稳定性。其他好处包括减少术中失血和术后疼痛, 缩短住院时间^[24]。内窥镜被认为是开放手术的替代方案, 但仍存在若干困难可能影响经皮内窥镜手术在椎管内肿瘤中的应用, 首先, 将内窥镜和器械放置在小工作管中的“同轴技术”限制了手术操作。如果肿瘤很大, 通过单个内窥镜工作套管和单个内窥镜钳将难以从周围组织中分离肿瘤^[25]; 其次, 内镜下止血困难, 当肿瘤具有丰富的血管分布时, 内窥镜视野很容易模糊, 如果不能适当地控制出血, 此时必须立即将内窥镜手术转换为开放手术以最小化术中损伤的风险; 最后, 内镜下硬膜缝合困难, 如果肿瘤与硬脊膜紧密粘连, 存在硬脑膜撕裂的风险。对于硬脊膜缺损, 可以用脂肪贴片, 纤维蛋白胶, 明胶海绵贴片进行封闭^[26]。随着未来内窥镜器械的技术发展, 经皮内镜技术可能成为椎管内肿瘤外科治疗中的有效替代方法。

5 总结

椎管内肿瘤是由脊髓及其发出神经和硬脊膜引起的各种组织病理学亚型肿瘤的总称。由于脊髓及其神经和肿瘤都在狭小的椎管内, 治疗上存在一定的难度。目前, 最大限度的手术切除仍是主要治疗方法。椎管内肿瘤有多种手术方式, 各有优缺点。临床中应把握好手术适应症, 根据肿瘤的位置及大小、医师的经验技巧以及患者耐受能力选择最适宜的手术方案。放射治疗靶向和剂量递送也在迅速发展, 并且可能与手术相组合, 以增加安全性并最小化并发症。

参考文献:

- [1] Abd - El - Barr MM, Huang KT, Moses ZB, et al. Recent Advances in Intradural Spinal Tumors [J]. Neuro Oncol, 2018, 20(6): 729 - 742.
- [2] Guerrero - Suarez PD, Magdaleno - Estrella E, Guerrero - López P, et al. Intradural spinal tumors: 10 - years surgical experience in a single institution [J]. Clin Neurol Neurosurg, 2018(169): 98 - 102.
- [3] Gowers WR, Horsley V. A Case of Tumour of the Spinal Cord. Removal; Recovery [J]. Med Chir Trans, 1888, (71): 377 - 430.
- [4] Ottenhausen M, Ntoulas G, Bodhinayake I, et al. Intradural spinal tumors in adults - update on management and outcome [J]. Neurosurg Rev, 2019, 42(2): 371 - 388.
- [5] Onyia CU, Menon SK. Laminectomy Versus Laminoplasty in the Surgical Management of Long - Segment Intradural Spinal Tumors: Any Difference in Neurological Outcomes? [J]. Asian J Neurosurg, 2018, 13(4): 1128 - 1133.
- [6] Raffaelli W, Righetti D, Andruccioli J, et al. Peridurosopy: general review of clinical features and development of operative models [J]. Acta Neurochir Suppl, 2011(108): 55 - 65.
- [7] Villalonga JF, Cervio A. Surgical treatment of intradural ex-

- tramedullary lesions by hemilaminectomy [J].Surg Neurol Int, 2017,8(Suppl 2):S11-S17.
- [8]KrishnanKutty R,Sreemathamma SB,Sivanandapanicker JL. Hemilaminectomy for Spinal Cord Intradural Tumors:An Institutional Experience[J].Asian J Neurosurg,2018,13(3):760-765.
- [9]Lee SJ,Im SB,Jeong JH,et al.Utility of the Lateral Base Dural Tacking Method in Cord Tumor Surgery Performed Using Unilateral Hemilaminectomy:A Comparison of Dural Window Widths[J].World Neurosurg,2018(110):e684-e688.
- [10]Bognár L,Madarassy G,Vajda J.Split laminotomy in pediatric neurosurgery[J].Childs Nerv Syst,2004,20(2):110-113.
- [11]Banczerowski P,Bognár L,Rappaport ZH,et al.Novel surgical approach in the management of longitudinal pathologies within the spinal canal:the split laminotomy and archbone technique:alternative to multilevel laminectomy or laminotomy [J].Adv Tech Stand Neurosurg,2014(41):47-70.
- [12]Arocho-Quinones EV,Kolimas A,LaViolette PS,et al.Split laminotomy versus conventional laminotomy:postoperative outcomes in pediatric patients [J].J Neurosurg Pediatr,2018,21(6):615-625.
- [13]Padanyi C,Vajda J,Banczerowski P.Para-split laminotomy:a rescue technique for split laminotomy approach in exploring intramedullary midline located pathologies [J].J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg,2014,75(4):310-316.
- [14]Shi W,Wang S,Zhang H,et al.Risk factor analysis of progressive spinal deformity after resection of intramedullary spinal cord tumors in patients who underwent laminoplasty:a report of 105 consecutive cases[J].J Neurosurg Spine,2019:1-9.
- [15]Hida S,Naito M,Arimizu J,et al.The transverse placement laminoplasty using titanium miniplates for the reconstruction of the laminae in thoracic and lumbar lesion[J].Eur Spine J,2006,15(8):1292-1297.
- [16]刘伟.棘突椎板切开复位并植骨融合术在椎管内肿瘤手术中的应用[J].中国现代神经疾病杂志,2014,13(12):1006-1010.
- [17]王林锋,陆成武,陈小杰,等.棘突椎板复合体回植联合空心螺钉固定在胸腰椎椎管内肿瘤切除术中的应用[J].中国脊柱脊髓杂志,2017,27(9):795-799.
- [18]Yang SH,Kim CH,Chung CK,et al.Bone fusion rate in the thoracic and lumbar spine after laminoplasty with laminar screws [J].Spine (Phila Pa 1976),2014,39(22):E1325-E1330.
- [19]Rosario MS,Murakami H,Kato S,et al.Solitary thoracic intramedullary spinal neurofibroma microscopically extirpated via recapping T-saw laminoplasty [J].J Orthop Surg (Hong Kong), 2017,25(1):2309499017691003.
- [20]Miyakoshi N,Kudo D,Hongo M,et al.Intradural extramedullary tumor in the stenotic cervical spine resected through open-door laminoplasty with hydroxyapatite spacers: report of two cases[J].BMC Surg,2018,18(1):38.
- [21]Tanaka S,Tashiro T,Gomi A,et al.Cervical unilateral open-door laminoplasty with titanium miniplates through newly designed hydroxyapatite spacers [J].Neurol Med Chir (Tokyo), 2011,51(9):673-677.
- [22]Noguchi H,Koda M,Funayama T,et al.Bone bonding, displacement, and absorption in cases of double-door laminoplasty with unidirectional porous hydroxyapatite spacers[J].J Clin Neurosci,2019(62):46-52.
- [23]Sentürk S,Unsal UU.Percutaneous Full-Endoscopic Removal of a Lumbar Intradural Extramedullary Tumor via Translaminar Approach:A Case Report [J].World Neurosurg, 2019(125):146-149.
- [24]Ying GY,Yao Y,Shen F,et al.Percutaneous Endoscopic Removal of Cervical Foraminal Schwannoma via Interlaminar Approach:A Case Report[J].Oper Neurosurg (Hagerstown),2018,14(1):1-5.
- [25]Ying GY,Yao Y,Shen F,et al.Percutaneous Endoscopic Removal of a Lumbar Epidural Angiolipoma via Interlaminar Approach:A Technical Report [J].World Neurosurg,2017(99):59-62.
- [26]Parihar VS,Yadav N,Yadav YR,et al.Endoscopic Management of Spinal Intradural Extramedullary Tumors [J].J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg,2017,78(3):219-226.

收稿日期:2019-8-22;修回日期:2019-9-2

编辑/杜帆