

· 综 述 ·

颈椎椎管内肿瘤切除术中全椎板切除致颈椎畸形的危险因素及防治措施

谢天浩 综述 骆 纯 马廉亭 审校

【关键词】椎管内肿瘤;颈椎;全椎板切除术;脊柱畸形

【文章编号】1009-153X(2017)01-0058-03 【文献标志码】A 【中国图书资料分类号】R 739.42; R 651.1*1

椎管内肿瘤术中常需要进行全椎板切除,但这种方式切除了棘突、椎板及与之相连接的黄韧带、棘间韧带及棘上韧带等重要结构,部分还需切除关节突关节,严重影响术后脊柱的稳定性,容易引起术后脊柱畸形,文献报道其发生率为 19%~100%^[1-4]。颈椎是最容易发生全椎板切除术后脊柱畸形的节段,颈椎畸形包括鹅颈畸形和后凸畸形。本文将从颈椎畸形的力学机制、危险因素、防治措施等方面对其加以探讨。

1 全椎板切除术后颈椎畸形发生的力学机制

Yasuoka 等^[5]回顾性分析 58 例全椎板切除术后的临床资料,发现颈椎术后所有患者都发生脊柱畸形,胸椎术后 36% 发生脊柱畸形,而腰椎术后则没有发生脊柱畸形。颈椎后柱结构切除后,就失去重要的支撑结构,承重轴心就会前移,这将导致颈椎序列变直,甚至后凸^[6]。Xie 等^[7]有限元研究发现颈椎全椎板切除术后脊柱在前屈方向的活动度异常增大。这是因为后柱结构可限制脊柱的过度前屈,而切除这些结构之后,脊柱可过度前屈,进而导致前柱结构尤其是椎间盘前部受力明显增加,同时后纵韧带承受张力增加,长期慢性应力作用则导致脊柱后凸畸形。

全椎板切除术对颈椎关节突关节及颈部肌肉的损伤同样会破坏颈椎力学稳定性。尸体研究发现切除超过 50% 的关节突关节可引起颈椎显著不稳^[8]。

Nolan 和 Sherk^[9]检测颈椎伸肌的力量,发现颈椎后群肌肉,特别是头半棘肌和颈半棘肌,有助于维持颈椎的后伸状态,而将这些肌肉从椎板剥离则会促进颈椎畸形的发生。

2 全椎板切除术后颈椎畸形的危害

颈椎畸形对颈椎的影响可分为两个方面:一是应力改变对颈椎软组织的影响,并最终导致颈椎退行性变;二是颈椎畸形对脊髓或神经根的损伤^[10, 11]。

当颈椎由生理前凸变为后凸畸形后,颈椎受力机制将发生变化:椎间盘髓核受到前方的挤压而后移,使后方纤维环承受的应力增加,长期应力可能导致椎间盘退变、骨赘增生;同时后纵韧带将长期处于紧张状态,久而久之就会导致后纵韧带骨化。

正常脊髓被齿状韧带及神经根所固定,当颈椎后凸时脊髓因活动受限就会遭受牵拉性损伤,严重时会有脊髓缺血,这可能导致患者出现疼痛或神经功能减退症状^[10];同时后凸畸形使椎管趋于狭窄,脊髓在最大成角后凸部位会受到颈椎的骨性压迫。

3 全椎板切除术后颈椎畸形的危险因素

颈椎全椎板切除术后脊柱畸形的危险因素有很多,主要包括年龄、椎板切除个数、手术部位、术前脊柱畸形、小关节切除程度、肿瘤同脊髓关系(髓内、髓外)以及是否行放射治疗等。

年龄是全椎板切除术后颈椎畸形的最显著危险因素^[12]。de Jonge 等^[12]随访 76 例椎管内恶性肿瘤的儿童患者,其中全椎板切除的 64 例术后均发生脊柱畸形。儿童容易出现术后颈椎畸形同其生理发育特点密切相关。首先,儿童脊柱的韧带和成人相比,比较松弛、不成熟,失去后柱结构后前屈活动度增加往往比成人更大,因此也更容易发生脊柱畸形。其次,儿

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2017.01.024

基金项目:湖北省自然科学基金(2015CFB382);武汉市中青年医学骨干人才培养工程

作者单位:430070 武汉,中国人民解放军武汉总医院神经外科(谢天浩、马廉亭);200003 上海,第二军医大学附属上海长征医院(骆纯)

通讯作者:马廉亭, E-mail: mlt1937@163.com

童处在成长发育的过程中,全椎板切除术后颈椎畸形一旦发生,脊柱的生长就会沿着异常的曲度生长,导致畸形进一步加剧^[13]。

椎板切除个数同颈椎全椎板切除术后脊柱畸形的发生密切相关^[3]。Sciubba 等^[14]发现颈椎椎板切除个数每增加 1 个,术后发生脊柱畸形的可能性将增加 3.1 倍。

关节突关节是维持脊柱稳定的重要结构,全椎板切除术若合并关节突关节的切除,术后发生脊柱畸形的可能性也会大大增加。Katsumi 等^[12]研究发现当关节突关节因手术或肿瘤受到破坏时,术后有较高的颈椎不稳发生率。

许多椎管内肿瘤术前即可出现脊柱畸形^[3, 12]。而术前存在的脊柱畸形则是术后发生脊柱畸形的危险因素,McGirt 等^[4]发现术前存在生理弧度消失或脊柱侧凸的患者术后脊柱畸形的发生率为 36%,而术前生理曲度正常的发生率仅为 13%。其他因素如放射治疗^[2]、手术部位^[12, 15]等均被视为全椎板切除术后颈椎畸形的危险因素。颅颈交界区和颈胸交界区是颈椎承受高应力的节段,这些部位术后脊柱畸形的发生率也明显高于其他部位^[4]。

4 预防措施

全椎板术前应根据 MRI 严格控制椎板切除个数及关节突关节切除的程度。对高风险的患者,可术中行同期的脊柱融合术^[16, 17]。而何时使用预防性脊柱融合术,目前尚无统一的准则,一般应评估患者脊柱畸形发生的预期风险,如年龄、椎板切除个数、小关节预期切除程度等。Sciubba 等^[14]认为对椎板切除个数≥3 且有运动障碍的患者,最好行同期脊柱融合术。在全椎板切除术后,应常规使用颈托或颈胸托等外固定支具来预防脊柱畸形。

也有学者主张行椎板复位重建术来预防术后畸形。Raimondi^[18]在 1976 年首先描述椎板复位成形术,这种手术将椎板及棘突整块切除,手术结束时采用连接片将椎板进行复位固定,可降低脊柱畸形的发生率。但也有研究认为,椎板复位重建术并不能明显降低脊柱畸形的发生率。Furtado 等^[19]发现髓外硬膜下良性病变行椎板复位成形术后仍有 13% 的患者出现脊柱畸形。McGirt 等^[20]发现椎板复位成形术和全椎板切除术后畸形的发生率分别为 9% 和 12%,差异无统计学意义。这可能同其没有很好的重建维系后柱稳定的重要韧带——棘间韧带有关;且术后颈部肌肉萎缩也会导致脊柱力量的不平衡。

半椎板入路可保护单侧后柱结构及肌肉组织,常被认为可较好地保护脊柱的稳定性^[21, 22]。19 世纪 80 年代开始,半椎板切除术开始被用来切除椎管内肿瘤,并发现其可大大降低术后脊柱畸形的发生率^[23, 24]。生物力学研究发现,半椎板切除术可保护脊柱的稳定性^[7]。但半椎板入路并不可通用于所有的椎管内肿瘤,仅适用于一些选择性的病例。

5 治疗措施

5.1 保守治疗 对轻度的、非进展性的后凸畸形或鹅颈畸形,且未引起神经功能障碍时,可采用非手术治疗,如平时颈托保护,避免长时间低头等;对出现脊柱畸形的患者禁忌手法矫正^[25]。

5.2 手术治疗 对僵硬的、进展性后凸畸形或鹅颈畸形,且已引起患者神经功能障碍时,应及时手术矫正,手术的方式主要包括前路手术、后路手术和前后路联合手术^[17, 19]。对脊柱活动度良好的患者,单纯后路手术即可较好地矫正畸形^[26]。前路手术可直接减压,但只能做到局部矫正畸形,因此前路手术主要用于局限的后凸畸形。对于严重的、僵硬的后凸畸形以及鹅颈畸形,单纯前路手术往往无法完全恢复颈椎矢状方向的力学平衡,且手术后容易出现植骨块脱出或植骨区假关节形成,此时最佳的术式是前后联合手术,前路手术可松解僵硬的椎体,撑开椎体从而尽可能恢复颈椎的序列,联合的后路手术则主要起矫形作用^[27, 28]。总的来讲,手术方式的选择应围绕手术目的为患者选择个体化的术式。

【参考文献】

[1] Joaquim AF, Riew KD. Management of cervical spine deformity after intradural tumor resection [J]. Neurosurg Focus, 2015, 39(2): E13.

[2] de Jonge T, Slullitel H, Dubousset J, et al. Late-onset spinal deformities in children treated by laminectomy and radiation therapy for malignant tumours [J]. Eur Spine J, 2005, 14(8): 765-771.

[3] Yao KC, McGirt MJ, Chaichana KL, et al. Risk factors for progressive spinal deformity following resection of intramedullary spinal cord tumors in children: an analysis of 161 consecutive cases [J]. J Neurosurg, 2007, 107(6 Suppl): 463-468.

[4] McGirt MJ, Chaichana KL, Attenello F, et al. Spinal deformity after resection of cervical intramedullary spinal cord

- tumors in children [J]. Childs Nerv Syst, 2008, 24(6): 735-739.
- [5] Yasuoka S, Peterson HA, MacCarty CS. Incidence of spinal column deformity after multilevel laminectomy in children and adults [J]. J Neurosurg, 1982, 57(4): 441-445.
- [6] Goel VK, Clark CR, Harris KG, *et al.* Kinematics of the cervical spine: effects of multiple total laminectomy and facet wiring [J]. J Orthop Res, 1988, 6(4): 611-619.
- [7] Xie T, Qian J, Lu Y, *et al.* Biomechanical comparison of laminectomy, hemilaminectomy and a new minimally invasive approach in the surgical treatment of multilevel cervical intradural tumour: a finite element analysis [J]. Eur Spine J, 2013, 22(12): 2719-2730.
- [8] Zdeblick TA, Zou D, Warden KE, *et al.* Cervical stability after foraminotomy: a biomechanical in vitro analysis [J]. J Bone Joint Surg Am, 1992, 74(1): 22-27.
- [9] Nolan JP Jr, Sherk HH. Biomechanical evaluation of the extensor musculature of the cervical spine [J]. Spine (Phila Pa 1976), 1988, 13(1): 9-11.
- [10] 方加虎, 贾连顺, 周许辉, 等. 颈椎后凸畸形的临床特征和外科治疗策略 [J]. 中华外科杂志, 2010, 48(20): 1546-1549.
- [11] Steinmetz MP, Stewart TJ, Kager CD, *et al.* Cervical deformity correction [J]. Neurosurgery, 2007, 60(1 Suppl 1): S90-97.
- [12] Katsumi Y, Honma T, Nakamura T. Analysis of cervical instability resulting from laminectomies for removal of spinal cord tumor [J]. Spine (Phila Pa 1976), 1989, 14(11): 1171-1176.
- [13] Fassett DR, Clark R, Brockmeyer DL, *et al.* Cervical spine deformity associated with resection of spinal cord tumors [J]. Neurosurg Focus, 2006, 20(2): E2.
- [14] Sciubba DM, Chaichana KL, Woodworth GF, *et al.* Factors associated with cervical instability requiring fusion after cervical laminectomy for intradural tumor resection [J]. J Neurosurg Spine, 2008, 8(5): 413-419.
- [15] Yasuoka S, Peterson HA, Laws ER Jr, *et al.* Pathogenesis and prophylaxis of postlaminectomy deformity of the spine after multiple level laminectomy: difference between children and adults [J]. Neurosurgery, 1981, 9(2): 145-152.
- [16] McAllister BD, Rebholz BJ, Wang JC. Is posterior fusion necessary with laminectomy in the cervical spine [J]? Surg Neurol Int, 2012, 3(Suppl 3): S225-231.
- [17] Safaee M, Oh T, Barbaro NM, *et al.* Results of spinal fusion after spinal nerve sheath tumor resection [J]. World Neurosurg, 2016, 90: 6-13.
- [18] Raimondi AJ, Gutierrez FA, Di Rocco C. Laminotomy and total reconstruction of the posterior spinal arch for spinal canal surgery in childhood [J]. J Neurosurg, 1976, 45(5): 555-560.
- [19] Furtado SV, Murthy GK, Hegde AS. Cervical spine instability following resection of benign intradural extramedullary tumours in children [J]. Pediatr Neurosurg, 2011, 47(1): 38-44.
- [20] McGirt MJ, Garces-Ambrossi GL, Parker SL, *et al.* Short-term progressive spinal deformity following laminoplasty versus laminectomy for resection of intradural spinal tumors: analysis of 238 patients [J]. Neurosurgery, 2010, 66(5): 1005-1012.
- [21] Koch-Wiewrodt D, Wagner W, Perneczky A. Unilateral multilevel interlaminar fenestration instead of laminectomy or hemilaminectomy: an alternative surgical approach to intraspinal space-occupying lesions—technical note [J]. J Neurosurg Spine, 2007, 6(5): 485-492.
- [22] Xie T, Qian J, Wu X, *et al.* Unilateral, multilevel, interlaminar fenestration in the removal of a multisegment cervical intramedullary ependymoma [J]. Spine J, 2013, 13(7): 747-753.
- [23] Asazuma T, Nakamura M, Matsumoto M, *et al.* Postoperative changes of spinal curvature and range of motion in adult patients with cervical spinal cord tumors: analysis of 51 cases and review of the literature [J]. J Spinal Disord Tech, 2004, 17(3): 178-182.
- [24] Mobbs RJ, Maharaj MM, Phan K, *et al.* Unilateral Hemilaminectomy for Intradural Lesions [J]. Orthop Surg, 2015, 7(3): 244-249.
- [25] 赵必增, 李家顺, 贾连顺. 鹅颈畸形病因病理及治疗 [J]. 中国矫形外科杂志, 2002, 9(2): 194-196.
- [26] Avila MJ, Walter CM, Skoch J, *et al.* Fusion after intradural spine tumor resection in adults: a review of evidence and practices [J]. Clin Neurol Neurosurg, 2015, 138: 169-173.
- [27] Abumi K, Shono Y, Taneichi H, *et al.* Correction of cervical kyphosis using pedicle screw fixation systems [J]. Spine (Phila Pa 1976) 1999, 24(22): 2389-2396.
- [28] Grosso MJ, Hwang R, Krishnaney AA, *et al.* Complications and outcomes for surgical approaches to cervical kyphosis [J]. J Spinal Disord Tech, 2015, 28(7): E385-393.