

· 综 述 ·

# 重建椎管稳定性的颈椎椎板成形术的研究进展

张圣坤 综述 初 明 审校

【关键词】 脊柱手术; 脊柱稳定; 椎板成形术; 颈椎

【文章编号】 1009-153X(2020)07-0488-03

【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、椎体退行性变、椎管狭窄、后纵韧带骨化等等都会对脊髓造成压迫,进而引起一系列神经功能损伤症状。早期脊髓减压手术可以改善神经功能,并减少术后并发症。术中不仅要切除病灶以减少对脊髓的损伤,也要着重关注术后脊柱稳定性的重建。椎板切除术是后路手术的主要方法。随着超声骨刀的应用,椎板切除术也越来越安全。然而,椎板切除术后脊柱后凸畸形、前半脱位和硬膜外瘢痕形成等并发症也会对手术结果产生严重影响<sup>[1]</sup>。为了减少椎板切除术的并发症,有学者在 20 世纪 70~80 年代提出椎板成形术。本文注重介绍颈椎椎板成形术的发展。

## 1 Z 字形椎板成形术

Miyazaki 和 Kirita<sup>[2]</sup>在 1986 年报道颈椎椎板成形术。此技术在减压过程中要防止减压后脊髓局限性后移,因为脊髓后移可能导致术后神经症状加重。为了避免术后神经症状进一步加重,Oyama 等<sup>[3]</sup>提出扩张型椎板成形术,被称为“扩张型 Z 形椎板成形术”。应用此技术重建后椎管既防止硬膜表面瘢痕的形成,也可以减少脊柱稳定性的降低<sup>[4]</sup>。

## 2 全椎板成形术

Tsuiji<sup>[5]</sup>1978 年报道椎板切除术,随后一直被广泛应用于多节段后路减压术中,并逐渐改进为全椎板成形术。为了进一步改进该技术,有学者使用骨块和金属丝结扎固定椎板翻内侧,实现椎管的稳定和彻底减压<sup>[6]</sup>。开门式椎板成形术是在此基础上改进而成的全椎板成形术。也有学者将植入物植入椎

板切面之间对全椎板成形术进行改进。由于手术操作的复杂性和缺陷,这一手术过程目前不再作为标准的治疗选择。

## 3 单开门椎板成形术

单侧开门椎板成形术是由 Hirabayashi<sup>[7]</sup>在 1978 年首次报道,目前仍然是颈椎后路减压术的标准技术之一。这种手术的好处不仅可以同时对多个节段进行减压,而且还保留脊柱后方肌肉结构,防止术后颈椎后凸畸形和脊柱失稳的进展。但是这项技术有两个缺点:单开门的角度易破坏和单开门复杂的手术过程。现在微型钛钉钛板的应用弥补了这些缺点<sup>[8]</sup>。

## 4 双门椎板成形术

Kurokawa 等<sup>[9]</sup>在 1982 年报道棘突劈裂双门椎板成形术,是颈椎椎板成形术的另一个重要发展。随着脊柱外科技术和植入物的不断改进,该手术成为当今颈椎椎板成形术的主要技术之一。此技术特别是对于严重椎管狭窄的病人,植入植入物时,要特别小心,以防止进一步损伤脊髓,避免撕裂硬膜<sup>[4]</sup>。

## 5 棘突韧带复合体回植椎板成形术

在椎管内肿瘤治疗中,椎板-棘突复合体回植术是椎管重建的一种较好的方法。椎板-棘突复合体回植术能很好地应用于椎管内肿瘤的重建,其主要应用超声骨刀安全将椎板、棘突和后部韧带复合体完整取下,待椎管内肿瘤切除后再应用微型钛钉钛板将椎板、棘突和后部韧带复合复位,基本上保留了脊柱的后柱解剖结构,重建了脊柱后柱动力的稳定结构,此外还有手术时间短、出血少等优点<sup>[10]</sup>。

## 6 椎板成形术的问题和并发症

颈椎椎板成形术引起的常见并发症有颈轴性疼

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2020.07.026

作者单位:518000 广东,深圳市第三人民医院神经外科(张圣坤、初 明)

通讯作者:初 明,E-mail:chuming120@163.com

痛、C5 神经根麻痹、脊柱后凸畸形和硬膜外血肿。

**6.1 颈部轴性痛** 颈部轴性痛是颈部和肩部周围的一种顽固性疼痛,通常在椎板成形术后的数年内仍然是主要的问题,即使对于神经系统恢复良好的病人,也是如此。据报道,该并发症的发生率在 60%~80%<sup>[11,12]</sup>,但原因尚不清楚。为了减少这种并发症,有学者建议早期开始肌肉锻炼,以及避免使用矫形器。然而,手术方法的改进,被认为在减少颈部轴性痛方面更为重要。椎旁肌结构的保留对于减轻颈椎轴性疼痛和保持颈椎对齐很重要。C2 和 C7 棘突旁肌肉的保留与颈部轴性痛的发展有关<sup>[13,14]</sup>。Shiraishi 和 Yato<sup>[15]</sup>曾报道一种新技术,可保留 C2 棘突旁肌肉,减少颈部轴性痛和术后脊柱对位不齐。

**6.2 C5 神经根麻痹** 20 世纪 60 年代初,有学者就报道上肢瘫痪作为颈椎椎板切除术的并发症<sup>[16,17]</sup>。大多数病人表现为三角肌无力和 C5 神经支配区感觉障碍。在椎板成形术的发展和临床实践中,术后 C5 神经麻痹的报道越来越多,大多数病人术后 1 周内发生 C5 神经根麻痹。椎板成形术后 C5 神经根麻痹的发病机制并没有研究透彻,但有几种假说:①手术过程中意外损伤神经根;②脊髓的移位引起神经根牵引;③脊髓缺血引起的神经根动脉血液供应减少;④节段性脊髓病变;⑤再灌注损伤脊髓。由于不清楚发病机制,目前还没有针对这种并发症的具体治疗方法。术后 C5 神经根麻痹的预后一般良好,多在几个月内可完全缓解。然而,患有三角肌严重运动障碍的病人(肌力Ⅱ级或更少),需要更长的时间才能完全恢复。

**6.3 脊柱后凸畸形** 与椎板切除术不同,椎板成形术可以重建脊柱的稳定性,以防止术后发生脊柱后凸畸形。然而,Hukuda 等<sup>[18]</sup>报道 28%的病人在椎板成形术后 5 年内发生脊柱后凸畸形的几率与椎板切除术相似(30%)。即使在术后早期进行颈椎运动锻炼的病人中,也有 7.2%的病人出现脊柱后凸畸形<sup>[19]</sup>。颈椎后凸畸形可能是一种保护性生理机制的结果,通过增加椎管容积来减少对脊髓的压迫。因此,棘突旁肌肉修复和保留被认为是手术中重要的步骤。

**6.4 术后硬膜外血肿** 硬膜外血肿是颈椎椎板成形术后另一主要并发症,多发生在术后 48 h 内。Aono<sup>[20]</sup>等报道椎板成形术后硬膜外血肿的发生率约为 0.44%,高血压为其主要危险因素,术前服用抗凝药物的病人,术中硬膜外出血会增加。由于延迟诊断和再手术与预后较差有关,因此,多数学者建议及早处理血肿。

7 肌肉保存技术

椎板成形术最初的步骤是将肌肉从脊柱后部分离出来,术后会引起颈部轴性痛与脊柱后凸畸形。Shiraishi 等<sup>[21]</sup>提出的双门椎板成形术是克服这些问题的主要尝试之一。双门椎板成形术最大程度上减少脊柱后方肌肉的破坏,此方法适合各种脊柱外科手术。其保留了附着在颈椎棘突上颈椎半棘肌和多裂肌,并减少棘间肌和旋转肌附着的损伤。

Kim 等<sup>[22]</sup>进一步研究了重建颈椎肌肉组织的方法,并提出一种新型技术。该技术在暴露椎板之前不切断附着的肌肉,保留颈部肌肉组织,可显著减少术后颈部轴性痛。

8 颈椎椎板成形术仪器的发展

颈椎椎板成形术与其他脊柱手术相比的另一个主要缺点是手术步骤比较复杂。Takayasu 等<sup>[23]</sup>开发了一种简单的双门椎板成形术,在这种成形术中,HA 垫片和钛螺钉的固定使用保留了脊柱后方的解剖结构,如项韧带和棘上韧带和棘间韧带。

早期传统的椎板成形术中,植入物的应用主要是 HA 垫片<sup>[6]</sup>。随后,钛螺钉的应用减少了手术时间,另外生物力学研究证明,与传统手术相比,钛螺钉固定的强度更大。然而,HA 垫片等植入物具有断裂、缝合固定困难和松动的缺点。Tani 等<sup>[24]</sup>开发了一种新型的钛金属垫片——椎板成形术篮,以弥补 HA 植入物的这些缺点。椎板成形术篮有几个优点:韧性可以满足任何条件下椎板的成形固定;植入失败的风险较小,有更强的稳定性;可以促进骨传导。总之,椎板成形术篮的手术操作简单,手术时间短,手术损伤小。

综上所述,随着目前医学技术的不断发展,颈椎手术后椎管重建的方法越来越多,其中椎板成形术的使用也越来越广泛。随着技术、设备和植入物的进一步发展,越来越多的新型的椎板成形术被发明出来,这足以使病人利益最大化,在未来的脊柱手术中,还需要神经外科医生不断的探索和发现。

【参考文献】

[1] Herkowitz Z, Harry N. A comparison of anterior cervical fusion, cervical laminectomy, and cervical laminoplasty for the surgical management of multiple level spondylotic radiculopathy [J]. Spine, 1988, 13(7): 774-780.

- [2] Miyazaki K, Kirita Y. Extensive simultaneous multisegment laminectomy for myelopathy due to the ossification of the posterior longitudinal ligament in the cervical region [J]. *Spine*, 1986, 11(6): 531-542.
- [3] Oyama M, Hattori S, Moriwaki N, *et al.* A new method of cervical laminectomy [J]. *Chubu Nippon Seikeigeka Saigai-geka Gakkai Zasshi*, 1973, 16: 792-794.
- [4] Ito M, Nagahama K. Laminoplasty for cervical myelopathy [J]. *J Orthop Surg Taiwan*, 2012, 7(3): 173-181.
- [5] Tsuji H. En-bloc laminectomy [J]. *Seikeigeka*, 1978, 29: 1755-1761.
- [6] Itoh T, Tsuji H. Technical improvements and results of laminoplasty for compressive myelopathy in the cervical spine [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 1985, 10: 729-736.
- [7] Hirabayashi K. Expansive open-door laminoplasty for cervical spondylotic myelopathy [J]. *Jpn J Surg*, 1978, 32: 1159-1163.
- [8] Geng X P, Wang X, Meng T, *et al.* The influence of posterior approach cervical intraspinal tumor resection on the stability of cervical vertebra [J]. *J Biol Reg Homeostc Agents*, 2015, 29(2): 389-394.
- [9] Kurokawa T, Tsuyama N, Tanaka H, *et al.* Enlargement of spinal canal by sagittal splitting of spinous processes [J]. *Bessatsu Seikeigeka*, 1982, 2: 234-240.
- [10] 陈建民, 刘国印, 张 勇, 等. 椎板成形术治疗椎管内疾病的研究进展[J]. *中国骨伤*, 2017, 30(2): 125-131.
- [11] Hosono N, Yonenobu K, Ono K. Neck and shoulder pain after laminoplasty. A noticeable complication [J]. *Spine*, 1996, 21(17): 1969-1973.
- [12] Kawaguchi Y, Matsui H, Ishihara H, *et al.* Axial symptoms after en bloc cervical laminoplasty [J]. *J Spinal Disord*, 1999, 12(5): 392-393.
- [13] Iizuka H, Shimizu T, Tateno K, *et al.* Extensor musculature of the cervical spine after laminoplasty [J]. *Spine*, 2001, 26(20): 2220-2226.
- [14] Takeuchi K, Yokoyama T, Aburakawa S, *et al.* Axial symptoms after cervical laminoplasty with C3 laminectomy compared with conventional C3-C7 laminoplasty: a modified laminoplasty preserving the semispinalis cervicis inserted into axis [J]. *Spine*, 2005, 30(22): 2544-2549.
- [15] Shiraishi T, Yato Y. New double-door laminoplasty procedure for the axis to preserve all muscular attachments to the spinous process: technical note [J]. *Neurosurg Focus*, 2002, 12(1): 1-3.
- [16] Scoville WB. Cervical spondylosis treated by bilateral facetectomy and laminectomy [J]. *J Neurosurg*, 1961, 18(4): 423-428.
- [17] Stoops WL, King RB. Neural complications of cervical spondylosis: their response to laminectomy and foramenotomy [J]. *J Neurosurg*, 1962, 19(11): 986-999.
- [18] Hukuda S, Ogata M, Mochizuki T, *et al.* Laminectomy versus laminoplasty for cervical myelopathy: brief report [J]. *J Bone Joint Surg Br Vol*, 1988, 70(2): 325-326.
- [19] Machino M, Yukawa Y, Hida T, *et al.* Cervical alignment and range of motion after laminoplasty: radiographical data from more than 500 cases with cervical spondylotic myelopathy and a review of the literature [J]. *Spine*, 2012, 37(20): 1243-1250.
- [20] Aono H, Ohwada T, Hosono N, *et al.* Incidence of postoperative symptomatic epidural hematoma in spinal decompression surgery [J]. *J Neurosurg Spine* 2011, 15: 202-205.
- [21] Shiraishi T, Yato Y, Yoshida H, *et al.* New double-door laminoplasty procedures to preserve the muscular attachments to the spinous processes including the axis [J]. *Eur J Orthopaed Surg Traumatol*, 2002, 12(4): 175-180.
- [22] Kim P, Murata H, Kurokawa R, *et al.* Myoarchitectonic spinolaminoplasty: efficacy in reconstituting the cervical musculature and preserving biomechanical function [J]. *J Neurosurg Spine*, 2007, 7(3): 293-304.
- [23] Takayasu M, Takagi T, Nishizawa T, *et al.* Bilateral open-door cervical expansive laminoplasty with hydroxyapatite spacers and titanium screws [J]. *J Neurosurg*, 2002, 96(1 Suppl): 22-28.
- [24] Tani S, Suetsuna F, Mizuno J, *et al.* New titanium spacer for cervical laminoplasty: initial clinical experience. Technical note [J]. *Neurol Med Chir (Tokyo)*, 2010, 50: 1132-1136.

(2018-11-05 收稿, 2018-12-07 修回)