

颈椎板成形术的适应证与并发症的研究进展

陈潜,权正学,罗小辑,唐可

(重庆医科大学附属第一医院脊柱外科,重庆 400016)

摘要:颈椎椎板切除术后可能引起脊柱不稳、后凸畸形、轴性疼痛等问题,颈椎椎板成形术作为一种有效的替代方案,逐渐应用于临床,其疗效确切,已经成为治疗多节段颈椎病和后纵韧带骨化等疾病的常规术式。但随着椎板成形术在临床应用的深入,也有出现类似于椎板切除术后并发症的相关报道,椎板成形术的适应证也出现争议。该文就目前国内外颈椎板成形术的适应证和并发症研究进展作一综述。

关键词:颈椎;椎板成形术;适应证;并发症

中图分类号:R681

文献标识码:A

DOI:10.3969/j.issn.1006-1959.2018.18.012

文章编号:1006-1959(2018)18-0032-05

Advances in Indications and Complications of Cervical Laminectomy

CHEN Qian, QUAN Zheng-xue, LUO Xiao-ji, TANG Ke

(Department of Spinal Surgery, the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China)

Abstract: Cervical laminectomy may cause problems such as instability of the spine, kyphosis, and axial pain. Cervical laminoplasty is an effective alternative and is gradually applied in clinical practice. Its curative effect is definite, and it has become a routine procedure for the treatment of multi-segment cervical spondylosis and ossification of the posterior longitudinal ligament. However, with the deepening of clinical application of laminectomy, there are reports of complications similar to those after laminectomy. The indications for laminectomy are also controversial. This article reviews the current research progress of indications and complications of cervical laminectomy.

Key words: Cervical vertebrae; Laminoplasty; Indications; Complications

传统的颈椎椎板切除术(cervical laminectomy)

能够充分显露椎管内结构,有利于彻底减压,曾一度作为多节段颈椎病变减压手术的首选,然而因其在完成充分减压的同时严重破坏了颈椎后方的骨性结构,导致生物力学稳定性下降,甚至可能诱发脊柱畸形^[1]。由于缺乏后方椎板保护,术后肿胀及硬膜外过度的纤维增生可再次压迫脊髓而导致医源性椎管狭窄,甚至继发脊髓损伤,影响手术治疗疗效,降低患者的生活质量。有部分学者建议采用侧块螺钉系统来进行长节段颈后路固定^[2],避免椎板切除术后不稳,但此举限制了颈椎活动,也增加了神经血管损伤的风险,并有融合失败的可能。因此,椎板成形术作为椎板切除术的替代,用来解决椎板切除术后带来的脊柱不稳和后凸畸形等问题。迄今为止,已有多种椎板成形术式,它们的共同点都在于保留后方结构以及扩大椎管来完成对脊髓的间接减压。随着这一技术的广泛应用,也出现了后凸畸形等类似于椎板切除术后并发症^[3],因此学者们对椎板成形术的优越性也提出了质疑,本文现就该术式的适应证和并发症综述如下。

作者简介:陈潜(1993.10-),男,重庆人,硕士研究生,研究方向:脊柱外科

通讯作者:权正学(1963.11-),男,四川德阳人,硕士,博士生导师,主任医师,教授,重庆市脊柱外科中心创始人,研究方向:脊柱外科

1 适应证

一般来说,椎板成形术的适应证主要包括多节段脊髓型颈椎病(cervical spondylotic myelopathy, CSM)以及连续型或混合型颈椎后纵韧带骨化症(cervical ossification of the posterior longitudinal ligament, C-OPLL),尤其是超过三个节段的脊髓受压。

1.1 多节段 CSM 有研究报道椎板成形术可以明显改善脊髓型颈椎病的神经功能^[4]。对于 JOA 评分(日本骨科协会评分)≥12 分且脊髓受压不明显的轻度脊髓型颈椎病或颈椎管狭窄症患者,手术虽然可以在短期内改善症状,但长期随访的结果与保守治疗无明显差异,因此建议对此类患者可以行保守治疗^[5]。但当患者出现症状持续加重、行走不稳、大小便功能障碍等脊髓明显受压症状时,需要尽快行手术治疗,避免脊髓进一步损伤而致残。

1.2 C-OPLL 对于 C-OPLL 患者而言,椎板成形术同样是一种有效的减压手段,减压效果的决定因素是颈椎矢状位序列及骨化物椎管占位率,如果骨化物占位超过 60%或者伴有后凸畸形,那么单纯行椎板成形术往往不能获得满意的疗效。因此,日本学者 Fujiyoshi T 等^[6]提出了 K 线的概念,即在颈椎侧位 X 线片上, C₂-C₇ 椎管中点的连线。根据 K 线是否超过后纵韧带骨化物的范围,将其分为两类:若骨化物

范围超过 K 线,定义为 K 线(-);若骨化物范围未超过 K 线,则为 K 线(+).他对接受单开门手术的 19 例 K 线(+)及 8 例 K 线(-)的患者进行 1 年以上的随访后发现,K 线 (+)OPLL 患者的 JOA 恢复率(66.0%)明显优于 K 线(-)OPLL 患者(13.9%),这可能是由于 K 线(-)的 OPLL 患者不能获取有效的脊髓漂移。为解决 K 线(-)的患者行后路手术后疗效不佳的问题,Odate S 等^[7]对其行二期颈椎前路椎体次全切除减压融合术(anterior cervical corpectomy decompression and fusion,ACCF)翻修,随访 2 年后发现神经功能改善率仍低。有研究显示 K 线(-)的 OPLL 患者接受单开门椎管成形术的 JOA 恢复率仅为 14.4%,而接受后路减压固定术及前路减压固定术的 JOA 恢复率分别为 43.6%和 72.5%,但行前路手术的患者发生脑脊液漏等术后并发症的风险较高^[8]。由于颈椎曲度可因动力位而改变 K 线的位置,有学者认为过屈位 K 线(-)同样预示着术后效果欠佳^[9],也有学者认为当 K 线处于中立位(-)而过伸位(+)时,可选择椎板成形术^[10]。

临床工作中常因颈椎 X 线片对骨化物显示不清、肩部遮挡等原因而造成 K 线定位误差较大,日本学者 Takashi T 等^[11]在 2013 年提出了改良 K 线(mk-line)的概念,与 K 线稍有不同,改良 K 线是在 MRI 的 T₁ 加权像上连接 C₂-C₇ 下终板水平的椎管中点连线,并通过测量脊髓前方致压物与改良 K 线的最小垂直距离(即 INTmin),进而描述脊髓的后移,确定脊髓术后是否仍存在前方压迫。Denaro V 等^[12]报道了术后脊髓平均后移 3.9 mm,因此若 INTmin<3.9 mm,行椎管成形术后可能仍存在脊髓前方压迫可能,甚至加重神经症状,但是目前与改良 K 线后移相关的研究报道较少,仍需大量文献支持。对于伴有后凸畸形的 K 线(-)OPLL 患者,部分研究显示^[13,14]通过前后路联合手术矫正了颈椎曲度,使 K 线后移,由(-)转为(+),术后获得满意的疗效,但此方法创伤大,仍需长期的随访观察。

1.3 其他 除了上述两类适应证,退行性或发育性颈椎管狭窄症、颈椎黄韧带骨化症、颈椎间盘突出症等,也可考虑使用椎板成形术。一般认为椎板成形术并不适用于伴有颈椎后凸的患者,因为即使进行了后路减压,脊髓仍然贴敷于前方致压物的表面,前方压迫依然存在。若颈椎后凸角度超过 13°,术后神经功能恢复差,甚至有再次翻修可能,因此建议对此类患者谨慎开展椎板成形术。但是也有学者持相反意

见,他们认为椎板成形术可以改善轻度后凸或曲度变直的多节段脊髓型颈椎病的临床症状^[15],特别是超过 3 个节段需要减压的颈椎后凸患者,因为若对超过 3 个节段进行前路减压融合,极易发生与植骨或固定相关的并发症。另外,对于脊髓型颈椎病的病人来说,尚没有足够的证据说明高龄可以影响术后神经功能的恢复,因此,并不能认为高龄是椎板成形术的禁忌证^[16]。近年来,还有学者采用椎板成形术来治疗椎管内肿瘤,术后疗效满意。

2 并发症

2.1 颈椎活动度丢失 与椎板切除术可以增加颈椎活动度相比,椎板成形术可以造成颈椎活动范围的明显丧失,有文献报道术后椎体平均减少约 50%的活动度^[17]。Hyun SJ 等^[18]认为术后活动度(range of motion,ROM)呈逐渐下降的趋势,在对 23 例患者观察中发现颈椎活动范围逐渐减少,直到手术 18 个月后才恢复稳定。关于术后 ROM 下降的原因,一方面可能是颈后方肌肉结构遭到破坏所致,另一方面可能与小关节和椎旁肌的挛缩所导致的自发椎板融合有关。因此,可通过术后早期的颈椎功能锻炼来减少术后颈部肌肉的僵硬,从而尽可能的避免颈椎活动度的丢失。

2.2 颈椎曲度丢失 通常认为颈椎生理曲度的丢失是椎板成形术常见的术后并发症,严重者甚至可以出现后凸畸形。目前发生机制不明,有学者认为颈椎后凸可能是一种为了缓解脊髓受压而出现的代偿行为,也有学者认为椎旁肌功能损害可能是导致颈椎后凸的原因。有文献报道显示术后颈椎生理曲度的丢失可能导致神经功能恢复不佳^[19]。部分学者建议同时行融合手术来减少术后颈椎不稳的发生,但也带来了明显的运动范围减少和轴性颈痛^[2]。有研究称若在术后早期行颈椎的功能锻炼,仅有 7.2%的前凸进展为后凸,同时也有 49.2%的后凸在术后转变为前凸^[20]。值得一提的是,保留颈椎后方的肌肉结构仍是非常重要的,特别是依附在 C₂ 及 C₇ 棘突的颈半棘肌。

2.3 椎板再次闭合 术后已被打开的椎板可能再次闭合,即“再关门”,是椎板成形术后严重的并发症之一,常由椎板固定失败引起,也可继发于内置物破裂而压迫脊髓。既往椎板成形术多采用缝线固定椎板,但其属于软性固定,容易因颈部活动、关节囊撕裂等导致椎板重新闭合,而现今多采用钛板、纳米仿生骨等刚性固定,明显降低“再关门”发生率^[21]。通过术后

CT 可明确是否发生“再关门”,并决定是否需要二次手术。

2.4 轴性颈痛 轴性颈痛主要表现为术后的颈项部、双侧肩膀及肩胛区的疼痛,其中颈项部为主要疼痛区域^[22]。目前认为与以下因素有关:①手术破坏颈后方肌肉韧带复合体,造成颈伸肌和颈屈肌力量的失衡。②椎板成形术后颈椎活动度受限,或者佩戴颈托时间过长,从而造成颈部肌肉僵硬。③术中损伤关节囊及其附近的神经。Yang L 等^[23]报道接受椎板成形术的患者术后轴性颈痛的发生率和严重程度均低于椎板切除术,但也有相反的报道^[2]。值得一提的是,如果颈椎生理曲度丢失过多,或者后凸畸形严重,都有可能加重轴性症状。保护 C₂ 和 C₇ 棘突上的肌肉附着点、重建伸肌肌肉组织、早期颈部活动以及缩短颈托佩戴时间等都被证明可以预防轴性症状,而对于已经出现的轴性症状,可以通过 NSAIDS 类药物、颈部锻炼等方法来缓解疼痛。

2.5 C₅ 神经根麻痹 C₅ 神经根麻痹(C₅ palsy)是单开门手术常见的术后并发症^[24],临床上多表现为术后出现三角肌和(或)肱二头肌肌力下降 1 级以上,伴或不伴有 C₅ 感觉支配区域的异常^[25],Lim CH 等^[26]学者报道其在单开门手术后的发生率为 5.1%。目前发生机制尚不清楚,主要学说有术中直接损伤、术后脊髓漂移、以及缺血再灌注损伤。其中多数认为其发生机制更可能是减压后脊髓向后方漂移而过度牵拉神经根,造成神经根及邻近的脊髓实质受到机械性损伤和缺血性损害,即所谓的“栓系效应”。Shiozaki T 等^[29]的报道显示颈椎术后普遍存在脊髓漂移,且最大漂移节段位于 C₅ 水平,这可能与 C₅ 椎体为颈椎生理曲度的最远点有关。Motosuneya T 等^[30]建议术中切开硬脊膜,以便减少神经根的张力,但这也增加了神经损伤及脑脊液漏等并发症的风险。考虑到椎间孔狭窄可能会增加 C₅ 神经根麻痹的发生率,Basaran R 等^[31]提倡在行椎板成形术的同时进行预防性的椎间孔减压术,但是此法是否能有效预防 C₅ 神经根麻痹并未得到权威的文献支持。Katsumi K 等^[32]通过一系列前瞻性研究发现,接受预防性椎间孔减压的患者术后 C₅ 神经根麻痹的发生率为 1.4%,而对照组为 6.4%。但也有行椎间孔减压术后的神经根麻痹发生率上升的报道^[27]。国内学者鲁天祥采用微型钛板来固定椎板,与传统丝线缝合相比,可明显降低 C₅ 神经根麻痹的发生^[33]。当发生 C₅ 神经根麻痹时,可鼓励患者加强患肢功能力量训练,并适当使用激素联

合脱水剂、营养神经、高压氧等治疗,通常神经功能预后良好,可在 1 周至数月内恢复^[34]。

3 总结

椎板成形术的适应证主要包括长节段的 CSM 以及 C-OPLL,以及颈椎管狭窄症、颈椎黄韧带骨化症、颈椎间盘突出症等。有文献报道椎板成形术与椎板切除术的减压效果无明显差异^[33],部分报道甚至认为椎板成形术比椎板切除术有着更好的临床疗效^[34],由于椎板成形术保留了颈椎后方的骨性结构,理论上应较椎板切除术更有优势,但是也有研究显示椎板成形术也存在较多的术后并发症^[35],比如颈椎活动度丢失、颈椎后凸畸形、轴性疼痛、C₅ 神经根麻痹以及“再关门”等。由于缺乏高质量的验证证据和远期随访资料,部分文献所声称的椎板成形术优势,如防止颈椎后凸、保留颈椎活动度等,并未得到多数专家的认可,而导致这种现象的原因可能是椎板成形术在部分研究中并没有保留或重建肌肉附着体。早期的椎板成形术没有保留颈后方肌肉的附着点,故不能充分展示出颈椎的稳定性优于椎板切除术。但随着椎板成形术不断发展,各种改良术式的出现,以及建议患者早期术后活动,包括下床行走及颈椎康复锻炼等,未来可能会展示出比椎板切除术更好的稳定性。

参考文献:

- [1]Lau D,Winkler EA,Tham KD,et al.Laminoplasty versus laminectomy with posterior spinal fusion for multilevel cervical spondylotic myelopathy: influence of cervical alignment on outcomes[J].Journal of Neurosurgery Spine,2017,27(5):1.
- [2]Lee CH,Jahng TA,Hyun SJ,et al.Expansive Laminoplasty Versus Laminectomy Alone Versus Laminectomy and Fusion for Cervical Ossification of the Posterior Longitudinal Ligament:Is There a Difference in the Clinical Outcome and Sagittal Alignment[J].Clinical Spine Surgery,2016, 29(1):E9.
- [3]Chen H,Liu H,Zou L,et al.Effect of Mini-plate Fixation on Hinge Fracture and Bony Fusion in Unilateral Open-door Cervical Expansive Laminoplasty [J].Clinical Spine Surgery,2016,29(6):E288- E295.
- [4]章波,唐龙,杨波,等.多节段脊髓型颈椎病的手术治疗:三种手术方法的初期临床疗效比较[J].中国矫形外科杂志,2015,23(1):5-11.
- [5]Kadaňka Z,Bednaík J,Novotný O,et al.Cervical spondylotic myelopathy:conservative versus surgical treatment after 10 years [J].European Spine Journal,2011,20(9):1533-1538.
- [6]Fujiiyoshi T,Yamazaki M,Kawabe J,et al.A new concept for making decisions regarding the surgical approach for cervical os-

- sification of the posterior longitudinal ligament:the K-line[J]. Spine,2008,33(26):E990.
- [7]Odate S,Shikata J,Soeda T,et al.Surgical results and complications of anterior decompression and fusion as a revision surgery after initial posterior surgery for cervical myelopathy due to ossification of the posterior longitudinal ligament [J].J Neurosurg Spine,2017,26(4):466-473.
- [8]Koda M,Mochizuki M,Konishi H,et al.Comparison of clinical outcomes between laminoplasty,posterior decompression with instrumented fusion,and anterior decompression with fusion for K-line (-)cervical ossification of the posterior longitudinal ligament[J].European Spine Journal,2016,25(7):2294-2301.
- [9]Takeuchi K,Yokoyama T,Numasawa T,et al.K-line (-)in the Neck-Flexed Position in Patients with Ossification of the Posterior Longitudinal Ligament Is a Risk Factor for Poor Clinical Outcome after Cervical Laminoplasty[J].Spine,2016,41(24):1891-1895.
- [10]Li J,Zhang Y,Zhang N,et al.Clinical outcome of laminoplasty for cervical ossification of the posterior longitudinal ligament with K-line(-)in the neck neutral position but K-line(+)in the neck extension position:A retrospective observational study [J]. Medicine,2017,96 (22):e6964.
- [11]Taniyama T,Hirai T,Yamada T,et al.Modified K-line in magnetic resonance imaging predicts insufficient decompression of cervical laminoplasty[J].Spine,2013,38(6):496-501.
- [12]Denaro V,Longo UG,Berton A,et al.Favourable outcome of posterior decompression and stabilization in lordosis for cervical spondylotic myelopathy:the spinal cord"back shift"concept [J]. European Spine Journal,2015,24(7):826-831.
- [13]Lee DH,Joo YS,Hwang CJ,et al.A novel technique to correct kyphosis in cervical myelopathy due to continuous-type ossification of the posterior longitudinal ligament [J].Journal of Neurosurgery Spine,2016,26(3):1.
- [14]Lee SH,Kim KT,Lee JH,et al.540° Cervical Realignment Procedure for Extensive Cervical OPLL with Kyphotic Deformity[J].Spine,2016,41(24):1.
- [15]Kim SW,Hai DM,Sundaram S,et al.Is cervical lordosis relevant in laminoplasty[J].Spine Journal,2013,13(8):914-921.
- [16]Yoon ST,Raich A,Hashimoto RE,et al.Predictive factors affecting outcome after cervical laminoplasty [J].Spine,2013,38(1): 232-252.
- [17]Ratliff JK,Cooper PR.Cervical laminoplasty:a critical review [J].Journal of Neurosurgery,2003,98(3 Suppl):230-238.
- [18]Hyun SJ,Rhim SC,Roh SW,et al.The time course of range of motion loss after cervical laminoplasty:a prospective study with minimum two-year follow-up [J].Spine,2009,34 (11): 1134-1139.
- [19]Scheer JK,Tang JA,Smith JS,et al.Cervical spine alignment, sagittal deformity and clinical implications:a review [J].Journal of Neurosurgery Spine,2013,19(2):141-159.
- [20]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.
- [21]李玉伟,王海蛟,严晓云,等.颈椎单开门椎管扩大成形术不同椎板固定方法治疗多节段脊髓型颈椎病的疗效分析[J].中国脊柱脊髓杂志,2013,23(11):973-978.
- [22]Moon ES,Karadimas SK,Yu WR,et al.Riluzole attenuates neuropathic pain and enhances functional recovery in a rodent model of cervical spondylotic myelopathy [J].Neurobiology of Disease,2014,62(2):394-406.
- [23]Yang L,Gu Y,Shi J,et al.Modified plate-only open-door laminoplasty versus laminectomy and fusion for the treatment of cervical stenotic myelopathy[J].Orthopedics,2013,36(1):E79-E87.
- [24]Lee CH,Jahng TA,Hyun SJ,et al.Expansive Laminoplasty Versus Laminectomy Alone Versus Laminectomy and Fusion for Cervical Ossification of the Posterior Longitudinal Ligament:Is There a Difference in the Clinical Outcome and Sagittal Alignment[J].Clinical Spine Surgery,2016, 29(1):E9.
- [25]于斌,夏英鹏,杜文军,等.颈椎单开门椎管成形微钛板与丝线或锚钉固定术后 C5 神经根麻痹的对比分析[J].中华骨科杂志,2015,35(1):11-17.
- [26]Sakaura H,Hosono N,Mukai Y,et al.C5 palsy after decompression surgery for cervical myelopathy:review of the literature [J].Spine,2003,28(21):2447-2451.
- [27]Lim CH,Roh SW,Rhim SC,et al.Clinical analysis of C5 palsy after cervical decompression surgery:relationship between recovery duration and clinical and radiological factors [J].European Spine Journal,2017,26(4):1101-1110.
- [28]Shiozaki T,Otsuka H,Nakata Y,et al.Spinal cord shift on magnetic resonance imaging at 24 hours after cervical laminoplasty[J].Spine,2009,34(3):274-279.
- [29]Motosuneya T,Maruyama T,Yamada H,et al.Long-term results of tension-band laminoplasty for cervical stenotic myelopathy:a ten-year follow-up [J].Journal of Bone&Joint Surgery British,2011,93(1):68.
- [30]Basaran R,Kaner T.C5 nerve root palsy following decompression of cervical spine with anterior versus posterior types of procedures in patients with cervical myelopathy [J].European Spine Journal,2016,25(7):2050-2059.
- [31]Katsumi K,Yamazaki A,Watanabe K,et al.Can prophylactic bilateral C4/C5 foraminotomy prevent postoperative C5 palsy after open-door laminoplasty:a prospective study [J].Spine, 2012,37 (9):748.

[32]鲁天祥.微钛板固定与传统丝线悬吊固定颈椎单开门椎管扩大成形术对术后 C5 神经根麻痹及再关门的影响[J].颈腰痛杂志,2018(1):65-68.

[33]Miller JA,Lubelski D,Alvin MD,et al.C5 palsy after posterior cervical decompression and fusion:cost and quality-of-life implications[J].Spine Journal,2014,14(12):2854-2860.

[34]Liu FY,Yang SD,Huo LS,et al.Laminoplasty versus laminectomy and fusion for multilevel cervical compressive myelopathy: A meta-analysis[J].Medicine,2016,95(23):e3588.

[35]Hardman J,Graf O,Kouloumberis PE,et al.Clinical and functional outcomes of laminoplasty and laminectomy[J].Neurological Research,2010,32(4):416.

[36]Bartels RHMA,Tulder MWV,Moojen WA,et al.Laminoplasty and laminectomy for cervical spondylotic myelopathy:a systematic review[J].European Spine Journal,2015,24(2):160-167.

收稿日期:2018-7-22;修回日期:2018-8-1

编辑/肖婷婷