

多节段脊髓型颈椎病的手术治疗进展

Progress in surgical treatment of multilevel cervical spondylotic myelopathy

廖心远, 陈德玉, 陈宇, 王新伟

(上海长征医院骨科 200003)

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2013.01.16

中图分类号: R681.5 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2013)-01-0073-04

脊髓型颈椎病是导致脊髓功能障碍的常见病因, 治疗包括保守治疗及手术治疗。对于有明显临床症状, 神经功能障碍严重或进行性加重的患者往往要进行手术治疗。对 1~2 个节段的脊髓型颈椎病患者, 选择颈前路减压植骨融合内固定术得到了普遍的认可。但是 3 个或 3 个以上的多节段脊髓型颈椎病 (multilevel cervical spondylotic

myelopathy, MCSM) 的手术疗效往往难以预测, 并发症发生率较高。对于 MCSM 的最佳手术治疗方案一直存在较多争议^[1-3]。现将目前常用的 MCSM 的手术治疗方法综述如下。

1 颈后路手术

颈后路手术是通过扩大颈椎椎管容积, 使脊髓向后漂移, 避开前方致压物, 从而达到间接减压的目的, 尤其适合 MCSM 合并椎管发育性狭窄、黄韧带肥厚的患者^[4]。经过不断的发展与改进, 目前治疗 MCSM 的后路手术主要包

第一作者简介: 男 (1983-), 医学硕士, 研究方向: 脊柱外科
电话: (021)81886806 E-mail: peterison@163.com

- ex vivo magnetic resonance imaging evaluation of early disc degeneration with histopathologic correlation[J]. Spine, 1991, 16(6): 635-640.
11. Luoma K, Vehmas T, Riihimäki H, et al. Disc height and signal intensity of the nucleus pulposus on magnetic resonance imaging as indicators of lumbar disc degeneration [J]. Spine, 2001, 26(6): 680-686.
 12. Pfirrmann CW, Metzger A, Zanetti M, et al. Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration [J]. Spine, 2001, 26(17): 1873-1878.
 13. Griffith JF, Wang YX, Antonio GE, et al. Modified Pfirrmann grading system for lumbar intervertebral disc degeneration[J]. Spine, 2007, 32(24): E708-712.
 14. Vaga S, Brayda-Bruno M, Perona F, et al. Molecular MR imaging for the evaluation of the effect of dynamic stabilization on lumbar intervertebral discs [J]. Eur Spine J, 2009, 18 (Suppl 1): 40-48.
 15. Cuellar VG, Cuellar JM, Vaccaro AR, et al. Accelerated degeneration after failed cervical and lumbar nucleoplasty[J]. J Spinal Disord Tech, 2010, 23(8): 521-524.
 16. Clouet J, Pot-Vaucel M, Grimandi G, et al. Characterization of the age-dependent intervertebral disc changes in rabbit by correlation between MRI, histology and gene expression [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2011, 12: 147.
 17. Lee JC, Kim M S, Shin BJ. An analysis of the prognostic factors affecting the clinical outcomes of conventional lumbar open discectomy: clinical and radiological prognostic factors [J]. Asian Spine J, 2010, 4(1): 23-31.
 18. Janardhana AP, Rajagopal, Rao S, et al. Correlation between clinical features and magnetic resonance imaging findings in lumbar disc prolapse[J]. Indian J Orthop, 2010, 44(3): 263-269.
 19. Viikari-Juntura E, Raininko R, Videman T, et al. Evaluation of cervical disc degeneration with ultralow field MRI and discography: an experimental study on cadavers [J]. Spine, 1989, 14(6): 616-619.
 20. Kolstad F, Myhr G, Kvistad KA, et al. Degeneration and height of cervical discs classified from MRI compared with precise height measurements from radiographs [J]. Eur J Radiol, 2005, 55(3): 415-420.
 21. Miyazaki M, Hong SW, Yoon SH, et al. Kinematic analysis of the relationship between the grade of disc degeneration and motion unit of the cervical spine[J]. Spine, 2008, 33(2): 187-193.
 22. Miyazaki M, Hong SW, Yoon SH, et al. Reliability of a magnetic resonance imaging-based grading system for cervical intervertebral disc degeneration [J]. J Spinal Disord Tech, 2008, 21(4): 288-292.
 23. Axelsson P, Karlsson BS. Intervertebral mobility in the progressive degenerative process: a radiostereometric analysis[J]. Eur Spine J, 2004, 13(6): 567-572.
- (收稿日期: 2012-06-05 修回日期: 2012-07-16)
(本文编辑 卢庆霞)

括椎板切除术及椎板成形术。

1.1 椎板切除术(laminectomy)

20 世纪 60 年代以前,椎板切除术一直是 MCSM 的标准手术治疗方案。全椎板切除使脊髓获得了广泛的减压,但颈椎后部结构的完整性遭受较大的破坏,随着临床病例的积累及随访时间的延长,单纯椎板切除术后颈椎不稳、后凸畸形、远期脊髓功能恶化等并发症越来越明显,目前多数骨科医生均在减压后通过侧块钉棒系统固定融合颈椎^[4]。Anderson 等^[4]最近的一项系统评价研究显示,颈椎椎板切除侧块螺钉固定融合术可明显改善脊髓功能,其脊髓功能改善率与椎板切除术无明显差别,但未再发现患者术后远期颈椎后凸畸形。侧块钉棒系统的使用有效降低了椎板切除后颈椎不稳及后凸加剧,还可以恢复可曲性好的颈椎后凸畸形,但同时增加了手术时间,颈椎术后活动度丧失及内固定失败等相关并发症^[5]。Woods 等^[6]回顾性对比研究了椎板成形术与椎板切除内固定术治疗的 121 例 MCSM 患者,结果表明两组脊髓功能改善无差别,但椎板成形术组并发症发生率为 13%,而椎板切除内固定术组仅有 9%。Nurboja 等^[6]回顾性研究了 1999 年~2009 年接受后路手术治疗的 268 例 MCSM 患者的临床资料,结果也表明椎板切除内固定术后并发症更低。

术后轴性痛一直是颈后路手术常见的并发症,严重影响患者的生活质量,术中颈后部肌肉的过多剥离是其发生的主要因素^[7]。因此,Shiraishi 等^[8]对椎板切除术进行了改良,设计了一种跳跃式椎板切除术(skip laminectomy),通过正中切开 C4 及 C6 棘突,即可暴露 C4、C6 椎板及 C5、C7 椎板上缘,切除 C4、C6 椎板但保留其棘突,C5 与 C7 仅切除头端部分椎板,从而使所有的棘突及附着在其上的肌肉均得到保留,可以最大程度地保护颈后部肌肉。Sivaraman 等^[9]报道了 50 例 MCSM 患者治疗的前瞻性非随机对照研究,25 例患者接受椎板成形术,25 例患者接受跳跃式椎板切除术,平均随访 2 年,结果显示两种技术对脊髓功能改善无明显差异,而跳跃式椎板切除术在减小术中损伤、降低术后轴性痛、改善术后颈椎活动度等方面明显优于椎板成形术。然而 Yukawa 等^[10]类似的研究却发现两种技术无明显优劣。

1.2 椎板成形术(laminoplasty)

椎板成形术目前主要包括单开门和双开门两种术式。(1)单开门椎管扩大椎板成形术:高速球形磨钻在双侧椎板与侧块移行处开一骨槽,打磨右侧骨槽至椎板内层皮质形成铰链侧,从左侧骨槽切断全层椎板,并将椎板向右侧掀起并固定^[11]。(2)双开门椎管扩大椎板成形术:修剪部分棘突末端,双侧关节突内侧开一纵向骨槽;磨钻于棘突正中纵向割开棘突及椎板,将椎板向两侧掀开并固定^[12]。Hirabayashi 等^[13]对两种术式进行的回顾性对比研究显示,单开门组(33 例)的椎管扩大率明显高于双开门组(20 例),且单开门技术相对容易操作。传统术式是通过粗丝线将掀起的椎板缝合在小关节囊上,术后易发生“再关门”现

象而导致脊髓减压失败,并常需再次手术翻修,目前通过在开门侧植入棘突骨块、异体骨块或置入微型钛钢板固定成形椎板,可有效避免这种并发症^[5]。尽管椎板成形术被认为是一种非融合技术,但铰链侧的自发融合也会导致多数患者术后颈椎活动度减小,但与前路手术相比,其运动度丢失较少^[14]。Wang 等^[14]对 204 例采用后路椎板成形术治疗的 MCSM 患者(42%的患者年龄大于 70 岁)进行了平均 16 个月的随访后,认为椎板成形术相对安全,技术简便,并保留了一定的椎体活动度及颈椎稳定性,尤其适合老年人及身体虚弱的人。

1.3 后路手术优缺点

颈后路手术的优越性在于手术风险相对较低,术后植骨不融合率较低,适合骨质疏松或者年纪较大的患者,且避免了术中气管、食管、喉神经损伤^[3]。但后路减压技术是通过脊髓的后移得到的,当颈椎存在后凸时($>10^\circ$),手术效果不佳^[15]。颈后路常见并发症包括:术后 C5 神经根麻痹、轴性症状、切口感染、颈椎不稳、后凸畸形。对于术后 C5 神经根麻痹的治疗,多数作者认为症状通常在 12 个月内逐渐消失,建议采用观察及保守治疗,而不主张立即行椎间孔扩大术^[16]。导致术后轴性症状的根本原因和确切机制尚未明确,也无有效的治疗方法,一般 24 个月内逐渐消失,但也有部分患者症状持续长达 10 余年^[15]。

2 颈前路手术

1955 年 Robinson 和 Smith 报道了首例颈椎前路椎间盘切除术,标志着颈椎病的治疗进入了一个新时代。随着影像学技术与前路内固定技术的发展、手术技巧的熟练,越来越多外科医生开始将 MCSM 的手术治疗聚焦于前路手术^[2,3,16]。前路手术主要包括:椎间盘切除融合术、椎体次全切除融合术、混合减压融合术。

2.1 颈前路椎间盘切除融合术(anterior cervical discectomy and fusion,ACDF)

ACDF 为将多个病变椎间盘减压分别切除,植入髂骨或置入椎间融合器,再辅以长钛板固定的手术方式。与前路其他术式相比,ACDF 手术时间短,术中失血少,更好地保留或恢复了颈椎生理曲度,对于不连续的多节段椎间盘突出,还可以采用跳跃式减压,避免了正常椎间盘牺牲,术后颈椎稳定性高,椎骨块移位、塌陷较少见^[16]。但 ACDF 手术视野局限,技术要求较高,减压不易彻底,多个植骨面也使术后植骨不融合率较高^[3]。随着对多节段融合固定后导致的相邻节段退变、颈椎活动度明显减少等并发症的逐渐重视,部分临床医生开始尝试人工椎间盘与椎间融合器混合置入,获得了满意的临床效果,但远期疗效仍需进一步观察^[17]。

2.2 颈前路椎体次全切除融合术(anterior cervical corpectomy and fusion,ACCF)

ACCF 术连续次全切除多个椎体,获得良好的视野及操作空间,减压更易彻底,尤其适合椎间隙严重狭窄,椎体

后缘有压迫的病例^[18]。但多个椎体切除后,植骨跨越节段较多,两端应力较大,容易造成植入物移位、塌陷或假关节形成,而且难以恢复颈椎生理曲度^[19]。有文献报道 ACCF 术后并发症发生率高达 71%^[20]。并且该技术手术创伤大,一般情况较差的患者难以耐受^[3]。缘于以上原因,在 MCSM 的手术治疗中,其应用已逐渐减少^[16,19]。目前还有一些骨科医师对 ACCF 术进一步改良,如袁文等^[21]的保留椎体后壁椎体次全切除术,George 等^[22]的前路斜形椎体次全切除术。

2.3 颈前路混合减压融合术(anterior cervical hybrid decompression and fusion, ACHDF)

对于椎间隙严重狭窄及椎体后缘有较大骨赘的患者,考虑到 ACCF 术后植骨稳定性较低,而经间隙减压常较困难等问题,许多骨科医生将 ACHDF 术作为一个良好的选择^[23]。通过对椎间隙明显狭窄、椎体后缘巨大骨赘或压迫较重的节段实施椎体次全切除,而在压迫相对较轻的节段经椎间隙减压,理论上减少了植骨面,提高了融合率,且压迫严重的节段获得良好的视野及操作空间,同时也降低了长植骨块导致的术后植骨块脱出的风险^[24]。该技术还衍生出适用于 4 个节段减压的跳跃式椎体切除减压术(skip corpectomy)^[25]。Guo 等^[3]报道了 120 例 MCSM 患者的手术治疗,采用了 ACDF、ACCF、ACHDF 三种手术方式,对比后认为,对于压迫仅源自突出的椎间盘时,ACDF 术效果最好,对致压物位于椎体后缘的患者,ACHDF 术更理想。

2.4 前路手术优缺点

前路手术可以直接切除椎间盘、骨赘等前方致压物,还可同时切除增生、肥厚的后纵韧带,以提高减压的彻底性,有时通过前路椎间隙撑开、椎间高度恢复,也能使皱褶的黄韧带再次拉伸^[16]。椎间融合及钢板固定可以获得颈椎即刻稳定性,有效保留或恢复颈椎生理曲度^[26]。前路手术其不足之处在于手术风险大,多节段融合产生的异常应力将明显减小颈椎活动度,加速相邻节段退变,术中还可能损伤食管、气管、喉神经等周围组织^[27]。

3 前后联合入路(combined anterior and posterior approaches, CAP)

该术式减压最彻底,适用于颈椎管狭窄,同时前方存在巨大椎间盘突出等因素使脊髓严重受压,MRI 图像上显示脊髓呈“串珠样”改变,或颈椎存在显著后凸畸形的重症脊髓型颈椎病^[28]。王新伟等^[29]认为先行后路减压,使脊髓向后漂移,再行前路减压,可以增加前路手术的安全性。Hussain 等^[30]通过有限元分析多椎体次全切除后前路固定,后路固定及前后联合固定三种内固定方式,结果显示前后联合固定明显降低了植骨面及螺钉应力。Konya 等^[28]报道了 40 例行 CAP 治疗的 MCSM 患者,术后 1 年根据 Odom 标准,优秀率 85%,良好率 15%,脊髓功能改善满意,术后并发症较少。但多数作者^[31,32]认为 CAP 技术手术

创伤大,一期前后路手术治疗脊髓型颈椎病并无必要,对大多数病例,单行前路或后路即可有效减压,获得满意的治疗效果,对于手术效果不理想者,也需观察半年后,再考虑二期手术。

4 总结

选择后路的手术医生认为后路手术风险相对较低,并发症较少^[1,29]。但后路手术最主要的缺点在于其为间接减压,长期疗效不稳定^[7]。前路手术支持者坚持“压迫来自何方就从何方减压”的原则,而且前路手术能更好地保留或恢复颈椎曲度^[16,20]。但长节段固定降低了术后植骨融合率,也使颈椎活动度明显减小,加速了相邻节段的退变^[31]。

无论何种手术方法,其首要目的都是减压、扩大椎管容积,从而有望恢复脊髓形态、逆转脊髓水肿、改善脊髓血供,促进神经功能恢复,防止脊髓的进一步损伤而导致脊髓功能恶化^[29]。目前的研究结果表明,前路、后路均能获得满意的脊髓功能恢复,各种术式对脊髓功能改善无显著的不同^[10,11,19,28]。但手术的优劣不应仅仅通过神经功能的改善率来评定,还应综合考虑术后并发症、患者生活质量改善及患者的经济承受能力等^[33]。

总之,对于 MCSM 的手术治疗方案始终没有统一的标准。对于何种手术方式更优越,尚需要前瞻性大样本多中心随机对比研究,以及各种新技术的发展。

5 参考文献

1. Woods BI, Hohl J, Lee J, et al. Laminoplasty versus laminectomy and fusion for multilevel cervical spondylotic myelopathy [J]. Clin Orthop Relat Res, 2011, 469: 688-695.
2. Cabraja M, Abbushi A, Koeppen D, et al. Comparison between anterior and posterior decompression with instrumentation for cervical spondylotic myelopathy: sagittal alignment and clinical outcome[J]. Neurosurg Focus, 2010, 28(3): E15.
3. Guo Q, Bi X, Ni B, et al. Outcomes of three anterior decompression and fusion techniques in the treatment of three-level cervical spondylosis[J]. Eur Spine J, 2011, 20(9): 1539-1544.
4. Anderson PA, Matz PG, Groff MW, et al. Laminectomy and fusion for the treatment of cervical degenerative myelopathy[J]. J Neurosurg Spine, 2009, 11(2): 150-156.
5. Highsmith JM, Dhall SS, Haid Jr RW, et al. Treatment of cervical stenotic myelopathy: a cost and outcome comparison of laminoplasty versus laminectomy and lateral mass fusion[J]. J Neurosurg Spine, 2011, 14(5): 619-625.
6. Nurboja B, Kachramanoglou C, Choi D. Cervical laminectomy vs laminoplasty: is there a difference in outcome and postoperative pain[J]? Neurosurgery, 2012, 70(4): 965.
7. Wang SJ, Jiang SD, Jiang LS, et al. Axial pain after posterior cervical spine surgery: a systematic review [J]. Eur Spine J, 2011, 20(2): 185-194.
8. Shiraishi T. Skip laminectomy—a new treatment for cervical

- spondylotic myelopathy, preserving bilateral muscular attachments to the spinous processes: a preliminary report[J]. *Spine J*, 2002, 2(2): 108-115.
9. Sivaraman A, Bhadra AK, Altaf F, et al. Skip laminectomy and laminoplasty for cervical spondylotic myelopathy: a prospective study of clinical and radiologic outcomes [J]. *J Spinal Disord Tech*, 2010, 23(2): 96.
10. Yukawa Y, Kato F, Ito K, et al. Laminoplasty and skip laminectomy for cervical compressive myelopathy: range of motion, postoperative neck pain, and surgical outcomes in a randomized prospective study[J]. *Spine*, 2007, 32(18): 1980-1985.
11. Shimer A, Lee JY, Tannoury C. Laminoplasty[J]. *Oper Tech Orthop*, 2007, 17(3): 169-173.
12. Orabi M, Chibbaro S, Makiese O, et al. Double-door laminoplasty in managing multilevel myelopathy: technique description and literature review[J]. *Neurosurg Rev*, 2008, 31(1): 101-110.
13. Hirabayashi S, Yamada H, Motosuneya T, et al. Comparison of enlargement of the spinal canal after cervical laminoplasty: open-door type and double-door type [J]. *Eur Spine J*, 2010, 19(10): 1690-1694.
14. Wang MY, Shah S, Green BA. Clinical outcomes following cervical laminoplasty for 204 patients with cervical spondylotic myelopathy[J]. *Surg Neurol*, 2004, 62(6): 487-492.
15. 孙宇. 关于轴性症状[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2008, 18(4): 289.
16. Cunningham MRA, Hershman S, Bendo J. Systematic review of cohort studies comparing surgical treatments for cervical spondylotic myelopathy[J]. *Spine*, 2010, 35(5): 537-543.
17. Barbagallo GMV, Assietti R, Corbino L, et al. Early results and review of the literature of a novel hybrid surgical technique combining cervical arthrodesis and disc arthroplasty for treating multilevel degenerative disc disease: opposite or complementary techniques[J]? *Eur Spine J*, 2009, 18(1): 29-39.
18. Uribe JS, Sangala JR, Duckworth EaM, et al. Comparison between anterior cervical discectomy fusion and cervical corpectomy fusion using titanium cages for reconstruction: analysis of outcome and long-term follow-up [J]. *Eur Spine J*, 2009, 18(5): 654-662.
19. Kabir SMR, Alabi J, Rezajooi K, et al. Anterior cervical corpectomy: review and comparison of results using titanium mesh cages and carbon fibre reinforced polymer cages [J]. *Brit J Neurosurg*, 2010, 24(5): 542-546.
20. Lin Q, Zhou X, Wang X, et al. A comparison of anterior cervical discectomy and corpectomy in patients with multilevel cervical spondylotic myelopathy[J]. *Eur Spine J*, 2012, 21(3): 474-481.
21. 袁文, 王新伟, 陈德玉, 等. 保留椎体后壁的椎体次全切除扩大减压术[J]. *中华骨科杂志*, 2006, 25(11): 667-670.
22. George B, Gauthier N, Lot G. Multisegmental cervical spondylotic myelopathy and radiculopathy treated by multilevel oblique corpectomies without fusion [J]. *Neurosurgery*, 1999, 44(1): 81-90.
23. Guo Q, Ni B, Zhou F, et al. Anterior hybrid decompression and segmental fixation for adjacent three-level cervical spondylosis[J]. *Arch Orthop Traum Su*, 2011, 131(5): 631-636.
24. Liu Y, Yu K, Hu J. Hybrid decompression technique and two-level corpectomy are effective treatments for three-level cervical spondylotic myelopathy [J]. *J Zhejiang Univ Sci B*, 2009, 10(9): 696-701.
25. Dalbayrak S, Yilmaz M, Naderi S. "Skip" corpectomy in the treatment of multilevel cervical spondylotic myelopathy and ossified posterior longitudinal ligament [J]. *J Neurosurg Spine*, 2010, 12(1): 33-38.
26. 黄平, 陈德玉. 颈前路减压术后颈椎重建的研究进展[J]. *中国矫形外科杂志*, 2009, 17(11): 841-842.
27. Uchida K, Nakajima H, Sato R, et al. Cervical spondylotic myelopathy associated with kyphosis or sagittal sigmoid alignment: outcome after anterior or posterior decompression [J]. *J Neurosurg Spine*, 2009, 11(5): 521-528.
28. Konya D, Ozgen S, Gercek A, et al. Outcomes for combined anterior and posterior surgical approaches for patients with multisegmental cervical spondylotic myelopathy [J]. *J Clin Neurosci*, 2009, 16(3): 404-409.
29. 王新伟, 袁文. 脊髓型颈椎病手术方法选择[J]. *山东医药*, 2010, 50(44): 44-46.
30. Hussain M, Nassr A, Natarajan RN, et al. Biomechanical effects of anterior, posterior, and combined anterior-posterior instrumentation techniques on the stability of a multilevel cervical corpectomy construct: a finite element model analysis[J]. *Spine J*, 2011, 11(4): 324-330.
31. 袁文. 脊髓型颈椎病手术入路与术式的选择——对多节段脊髓型颈椎病手术方案选择的要素[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2009, 19(7): 483-484.
32. 朱庆三, 顾锐. 治疗多节段脊髓型颈椎病的基本术式[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2009, 19(7): 484-485.
33. Hirai T, Okawa A, Arai Y, et al. Middle-term results of a prospective comparative study of anterior decompression with fusion and posterior decompression with laminoplasty for the treatment of cervical spondylotic myelopathy[J]. *Spine*, 2011, 36(23): 1940-1947.

(收稿日期:2012-02-26 修回日期:2012-05-20)

(本文编辑 彭向峰)