

## 专家论坛

## 颈椎后纵韧带骨化症的治疗术式选择

## Selection of surgery for cervical ossification of the posterior longitudinal ligament

【编者按】 颈椎后纵韧带骨化症(ossification of the posterior longitudinal ligament, OPLL)是颈椎后纵韧带组织异位骨化造成颈脊髓腹侧受压而引起的一系列中枢神经功能损害,其保守治疗效果有限,往往需要外科手术干预。目前的手术方式主要包括前路颈椎椎体次全切除减压、后路颈椎椎板切除或椎管扩大椎板成形,以及前后联合入路手术等术式。此类患者手术治疗难度大、风险高、相关并发症也较多,一直以来都是脊柱外科关注的焦点。虽然国内外学者进行了大量研究,但手术方式的选择仍存在较大争议。近年来,国内一些学者经过多年的临床实践和探索,提出了诸多新的手术理念和改良术式,如颈椎前路椎体骨化物复合体可控前移术、保留后伸肌肉韧带复合体的椎管扩大椎板成形术等。在一定程度上,这些新术式具有减少术中脊髓损伤风险、降低脑脊液漏或术后轴性疼痛等并发症,有利于患者早期开展功能康复训练等优势。然而,任何新技术的推广和普及均需要对其适应证选择、技术难点把控、临床安全性和有效性及学习周期和曲线等问题进行客观、公正的评价和讨论,以避免盲目效仿而引发新的手术风险和并发症。为此,本期特邀请国内颈椎外科专家对颈椎 OPLL 前后路新术式相关问题进行讨论,以期在科学、理性的基础上合理、正确应用与发展。

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2020.03.03

中图分类号:R681.5, R687 文献标识码:C 文章编号:1004-406X(2020)-03-0198-04

## OPLL 采用后路保留一侧肌肉韧带复合体单开门椎管扩大椎板成形术还是颈前路椎体骨化物复合体可控前移术?

郝定均(西安交通大学医学院附属西安市红会医院骨科 710054 陕西省西安市)

1960 年日本学者 Tsukimato 首次报道了颈椎 OPLL<sup>[1]</sup>,其发病率为 1.6%~6.3%,东南亚尤其日本发病率最高<sup>[2]</sup>。虽然学者们对该病进行了近 60 年的研究,但是至今病因尚不清楚,诊断治疗尚无统一标准。

1972 年, Nagashima<sup>[3]</sup>首先应用椎板切除减压治疗 OPLL,因为其近期疗效确切,在临床上得到广泛应用,但因后柱结构破坏较大,术后继发额外瘢痕形成及颈椎曲度进一步减小甚至反曲而影响远期疗效。

1983 年 Hirabayashi<sup>[4]</sup>报道了颈椎后路单开门椎管扩大椎板成形术,用于包括 OPLL 在内的颈椎管狭窄症,因其可保留椎板,一定程度上减轻了硬膜外瘢痕形成,提高了疗效,而被广泛应用,至今仍为治疗 OPLL 常用的后路减压术式。但其继发颈肩部等轴性症状仍然为常见的术后并发症。20 世纪 80 年代末,随着内固定技术的发展,椎板切除加后外侧内固定治疗 OPLL 因为可预防继发颈椎曲度的减小,从而可降低轴性痛发生率。

1991 年日本学者大岛义彦报告了采用保留一侧附着在棘突上的后方肌肉韧带复合体治疗包括 OPLL 在内的长节段颈椎管狭窄,取得了良好效果<sup>[5]</sup>。孙宇团队对大岛义彦的技术进行了改良,保留了更多肌肉,增加了稳定性,得到了更好的效果<sup>[6]</sup>。但有部分患者术后仍继发颈肩部疼痛等轴性症状,所保留的复合体与开门侧椎板捆扎等解剖结构改变可能是主要原因之一。

前路颈椎间盘切除减压融合术(ACDF)始于 20 世纪 50 年代末,后被用于 OPLL 治疗,但效果并不理想。Boni 等<sup>[7]</sup>报道采用前路椎体次全切除减压融合术(ACCF)治疗颈椎管狭窄。1976 年日本学者 Yamaura 将其用于治疗 OPLL,通过切除伴有骨化的椎体达到直接减压效果<sup>[8]</sup>。为了预防严重骨化去除导致的脊髓损伤和脑脊液漏等并发症,90 年代末有学者对与硬膜粘连的部分骨化物采用了飘浮技术,从而达到降低手术并发症的目的。另外,前路椎体切除重建技术无论采用钛网还是其他支撑物术后仍有椎

体塌陷或不融合等情况发生。

史建刚团队采用控制前移椎体骨化物复合体保留椎体的方法达到前路减压的方式,对后凸合并椎管狭窄的患者取得了良好的效果,可恢复颈椎曲度,减轻轴性症状,C5 神经根麻痹发生率较低<sup>[9]</sup>。对于伴有颈椎后凸畸形及既往后路手术效果不理想的 OPLL 患者可作为选择,具有应用潜力。但是对骨化基底宽的患者骨化充分游离困难,存在损伤脊髓神经的风险。

但是,无论是后路保留一侧肌肉韧带复合体的单开门椎管扩大椎板成形术,还是颈前路椎体骨化物复合体可控前移术,只要适应证选择合适,技术到位,对于 OPLL 的治疗均可取得较好的效果。随着大宗病例的临床应用,各自的临床疗效及与同类手术相比的优势与缺点会得到进一步验证。

#### 参考文献

1. Tsukimato H. A case report autopsy of syndrome of compression of spinal cord owing to ossification within spinal canal of the cervical spine[J]. Arch Jpn Chir, 1960, 29: 1003-1007.
2. Bernstein DN, Prong M, Kurucan E, et al. National trends and complications in the surgical management of ossification of the posterior longitudinal ligament(OPLL)[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2019, 44(22): 1550-1557.
3. Nagashima C. Cervical myelopathy due to ossification of the posterior longitudinal ligament[J]. Neurosurg, 1972, 37(6): 653-660.
4. Hirabayashi K, Watanabe K, Wakano K, et al. Expansive open-door laminoplasty for cervical spinal stenotic myelopathy[J]. Spine(Phila Pa 1976), 1983, 8(7): 693-699.
5. 大岛义彦,佐藤浩,林雅弘,等. 脊柱管扩大术—片侧侵入、有茎棘突起形成片开法[J]. 脊椎脊髓, 1991, 4(7): 577-583.
6. 周华,孙宇,王少波,等. 椎管扩大成形术后颈椎后纵韧带骨化进展的再手术治疗[J]. 北京大学学报, 2016, 48(2): 210-214.
7. Boni M, Denaro V. The cervical stenosis syndrome with a review of 83 patients treated by operation[J]. Int Orthop, 1982, 6(3): 185-195.
8. Yamaura I, Isobe Y, Fujii K, et al. Evaluation of surgical treatment of ossification of the posterior longitudinal ligament in the cervical spine: anterior decompression method[J]. Seikeigeka[Orthop Surg], 1976, 27: 87-95.
9. Yang H, Sun J, Shi J, et al. Anterior controllable antedisplacement fusion as a choice for 28 patients of cervical ossification of the posterior longitudinal ligament with dura ossification: the risk of cerebrospinal fluid leakage compared with anterior cervical corpectomy and fusion[J]. Eur Spine J, 2019, 28(2): 370-379.

## 浅议颈椎后纵韧带骨化症的手术发展与趋势

宋跃明(四川大学华西医院骨科 610041 四川省成都市)

OPLL 是引起颈脊髓病的常见原因之一。由于颈椎的后纵韧带发生异位骨化,继发椎管狭窄导致脊髓和神经根受压,进而出现感觉和运动障碍。1960 年,日本学者 Tsukimoto 根据尸检结果对此进行了描述,1964 年, Terayama 将其正式命名为 OPLL。亚洲国家人群患病率为 1.9%~4.3%,北美人群为 0.12%<sup>[1]</sup>。目前关于颈椎 OPLL 的手术入路和方式仍存在一定争议。近年来国内同行学术交流中有关于前路手术还是后路手术的争论,往往过于强调各自的经验与特色,忽略了手术应简单、安全、有效的原则。这在客观上不利于对 OPLL 这一脊柱常见疾病的正确认识,易对基层医务人员产生误导。

回顾颈椎 OPLL 的手术发展历史,20 世纪 70 年代以前,颈椎 OPLL 的手术治疗多以前路手术(ACDF 或 ACCF)为主。前路手术可以直接去除脊髓的压迫,在理论上是疗效最确切的手术方式。但由于当时手术技术以及工具的限制,前路手术往往难以彻底切除骨化物,且术中损伤硬脊膜、脊髓,导致术后脑脊液漏甚至神经症状加重等并发症的发生率较高。随着术中神经电生理监测、超声骨刀以及漂浮法等技术的应用,前路手术安全性有所提高。但前路切除 OPLL 仍是一项技术性非常强的操作,稍有不慎就可能造成脊髓损伤,因此必须由经验丰富的术者完成。同时应严格把握适应证,对孤立形或者纵向长度小于 3 个节段的窄基型 OPLL,椎管内有效矢状径 $\geq 5\text{mm}$ 的患者,可行前路切除。对于长节段或重度狭窄的 OPLL 患者,骨化灶经常合并硬膜骨化,有时软脊膜也会骨化,脑脊液漏是前路手术不可避免的手术并发症;长节段切除固定伴发颈椎活动明显受限,骨愈合率下降,内固定失败;手术创伤相对过大也是实际问题,即使具有长期熟练使用磨钻或超声骨刀的经验,也仍然有脊髓神经损伤的危险。

本期介绍了一种前路创新术式——前路颈椎椎体骨化物复合体可控前移融合术(ACAF),通过将颈

椎体及骨化物作为一个复合体进行整体前移,从而实现在不直接切除骨化物的前提下,达到扩大椎管容积,脊髓直接减压的效果。ACAF 相较于 ACCF,手术减压范围广,可做到长节段(C2~T1)的连续直接减压。该术式是一种新的前路减压术式,尽管取得了较好的短期临床效果,但步骤相对复杂,后纵韧带骨化灶的位置、范围、厚度等因素影响该手术方式操作的安全性。同时,植骨融合率、前移的骨化物是否进展、前路长节段固定可能导致的吞咽困难、应力集中在头、尾螺钉而引起内固定松动、术中术后脑脊液漏的潜在风险等问题,仍有待长时间随访检验。为进一步提高手术的安全性、有效性,降低并发症的发生率,仍需要大样本多中心的临床随机对照研究。

为避免前路手术的相关风险,日本学者 Hirabayashi 报道了单开门椎管扩大椎板成形术<sup>[2]</sup>。该术式利用颈椎生理曲度和脊髓形成的“弓弦原理”,将一侧椎板开槽,另一侧椎板作门轴侧,将开槽侧椎板适当提起并用内固定将椎板与椎体固定,从而达到扩大椎管容积,使脊髓向后漂移,间接减压脊髓的手术效果。该术式经过多年的发展,已是很成熟的方法,且简单安全。主要适用于连续型和混合型 OPLL,对于孤立型或者节段型 OPLL 也可以取得较好的效果。2008 年, Fujiyoshi 等引入了在中立侧位 X 线片上从椎管 C2 和 C7 的中点绘制 K 线,骨化物超过 K 线为 K 线(-),反之为 K 线(+). 单开门椎管扩大椎板成形术对于 K 线(+)患者具有良好的临床效果。

尽管单开门椎管扩大椎板成形术操作简便,但显露过程对肌肉的剥离、关节突的破坏,可能导致术后颈部轴性疼痛。针对这一问题,本期介绍了一种后路椎管扩大椎板成形的改良术式,即保留一侧肌肉韧带复合体的单开门椎管扩大椎板成形术。该术式保留了棘上韧带的完整性,通过对棘突截骨翻转、线缆悬吊的方式保留颈后肌肉韧带复合体,术中强调对 C2 和 C7 肌肉韧带附着点的保护和重建,可减轻患者术后轴性疼痛的发生几率。目前的临床研究证明该术式有较好的临床效果,但仍存在传统颈椎后路手术的一些局限:无法恢复颈椎生理曲度,不适合颈椎后凸的患者;术中间接减压导致的脊髓漂移同样可能引起 C5 神经根麻痹;术中无法直接切除骨化灶,远期可能因骨化灶进展导致神经症状复发。

综上所述,目前对颈椎 OPLL 手术治疗方案尚未形成共识,各种减压方式都有各自的优缺点,所以不断探索和改良是必要的。但我们也应认识到,对手术方式的改良都是在原有认识基础及手术方式上的改进和提高。任何新的术式都应建立在安全、有效、简便易行、符合患者利益的基础上。单纯追求减压的彻底性或者手术的有效性,忽略了安全性,可能会给患者带来更大危害,是不可取的。因此,在临床上我们应根据患者的不同特点(年龄、OPLL 的分型与范围、颈椎曲度、椎管狭窄程度、K 线、神经压迫程度)选择个体化、精准化的治疗方式。

#### 参考文献

1. Nakashima H, Tetreault L, Kato S, et al. Prediction of outcome following surgical treatment of cervical myelopathy based on features of ossification of the posterior longitudinal ligament: a systematic review[J]. JBJS Rev, 2017, 5(2): pii: 01874474-201702000-00003.
2. Hirabayashi K, Watanabe K, Wakano K, et al. Expansive open-door laminoplasty for cervical spinal stenotic myelopathy[J]. Spine (Phila Pa 1976), 1983, 8(7): 693-699.

## 颈椎后纵韧带骨化症前路和后路手术选择之管见

王 冰(中南大学湘雅二医院脊柱外科 410011 湖南省长沙市)

OPLL 是颈椎后纵韧带组织异常骨化压迫脊髓而引起临床症状的一种疾病,在东亚人群中具有较高的患病率(1.9%~4.3%)<sup>[1]</sup>。不断生长的骨化灶常造成椎管骨性狭窄和脊髓压迫进行性加重,因此 OPLL 往往需要外科干预。手术治疗 OPLL 有前路和后路两种方式。

就前路手术而言,由于直接切除骨化块操作难度大、技术要求高、脊髓神经损伤和顽固性脑脊液漏发生风险高等问题,开展前路手术常受到限制。为减少并发症和提高手术疗效,史建刚教授团队<sup>[2,3]</sup>介绍了一种前路颈椎椎体骨化物复合体可控前移融合技术(ACAF),在不直接切除骨化物基础上,通过涵盖骨化物范围的椎体双侧开槽结合钢板悬梁臂提拉固定,进而获得直接脊髓减压、固定和融合效果,临床应用显示获得了满意的初期疗效,引起业内关注,有创新性。然而能否真正达到其设计初衷并推广应用,

笔者认为,还需要从适应证选择、技术层面和远期疗效方面进行客观分析。对于 K 线(-)、高椎管侵占率、宽基底和多节段连续骨化灶的 OPLL 患者,是否适合 ACAF 值得商榷。在技术上,开槽与获得骨化物复合体充分游离是手术成功的前提,但 OPLL 患者病史较长,骨化块与硬膜多有粘连,椎间孔区域常伴有明显静脉丛增生<sup>[4]</sup>,术中如何控制开槽方向、深度与宽度,避免严重出血,以及骨化块复合体前移过程中由于粘连带带来的可能脊髓神经损伤问题,均需要进一步积累经验,使得该技术更为完善。正如前述,ACAF 技术原理是通过游离和提拉骨化灶来达到减压目的,但受到颈椎曲度和骨化块大小影响,尤其对于前凸和高椎管侵占率者,提拉复合体所获得的空间距离能否满足脊髓减压的需求,亦需要有精准设计与判断方法。此外,ACAF 作为治疗 OPLL 一种新的尝试,远期随访内固定融合相关问题及疗效维持,尚有待观察。

对于多节段连续型、累及 C2 椎体水平、高龄(>75 岁)或者合并无法耐受前路手术的 OPLL 患者,后路颈椎单开门椎管扩大椎板成形术(LMP)可以作为一种可靠、有效的手术方式选择。但由于颈椎后路手术需要广泛剥离椎旁肌肉和韧带,其术后并发症如颈部功能障碍、轴性症状等也是医生面临的棘手问题。自 20 世纪 90 年代,国内外一些学者团队<sup>[5-7]</sup>先后报道了保留一侧附着在棘突上的后方肌肉韧带复合体的 LMP。理论上,可保持肌肉、韧带起止点结构的完整性,有利于维持颈椎生理曲度和减少轴性症状发生。然而,颈后伸肌群广泛剥离造成的肌肉去神经化、颈椎后柱稳定性结构的破坏,仅靠保留的肌肉韧带复合体能否抵消上述负面作用,尚缺乏高级别循证医学证据支持。另外,LMP 术后颈椎稳定性下降、未成熟型骨化物持续进展、继发后凸畸形等影响术后临床疗效的因素依然存在<sup>[8]</sup>,其远期疗效和并发症还有待进一步观察。笔者团队<sup>[9]</sup>曾报道采用颈椎后路 LMP 联合侧块椎弓根螺钉原位固定融合的组合式手术治疗 38 例 K 线(-)的 OPLL 患者,3.6 年(2.5~7 年)随访结果显示,在维持颈椎生理曲度和神经功能改善率方面明显优于传统 LMP。由此可见,基于 OPLL 患者病理学特点的个体化、组合式手术也是可供选择的治疗方案之一。

综上,ACAF 和保留后方肌肉韧带复合体技术治疗颈椎 OPLL 各有其不同的设计理念和技术特点,应用结果显示可以获得较为满意的初步疗效。然而,两种“复合体”技术仍然要在适应证的合理选择、技术的完善上进行深入研究。另外,还需进行多中心、大样本和长期随访对照研究,以期更能科学指导临床开展。

#### 参考文献

1. Smith ZA, Buchanan CC, Raphael D, et al. Ossification of the posterior longitudinal ligament: pathogenesis, management, and current surgical approaches: a review[J]. Neurosurg Focus, 2011, 30(3): E10.
2. 史建刚, 孙川, 郭永飞, 等. 颈椎后纵韧带骨化前路骨化物复合体前移技术及临床疗效分析[J]. 中华骨科杂志, 2018, 38(15): 919-926.
3. Sun J, Shi J, Xu X, et al. Anterior controllable antidisplacement and fusion surgery for the treatment of multilevel severe ossification of the posterior longitudinal ligament with myelopathy: preliminary clinical results of a novel technique[J]. Eur Spine J, 2018, 27(6): 1469-1478.
4. Kato S, Chikuda H, Seichi A, et al. Radiographical risk factors for major intraoperative blood loss during laminoplasty in patients with ossification of the posterior longitudinal ligament[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2012, 37(25): E1588-1593.
5. 邱素均, 孙宇, 张凤山, 等. 单开门椎管扩大椎板成形术保留一侧肌肉韧带复合体对颈后肌肉容积的影响[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2010, 20(5): 401-405.
6. Lin S, Zhou F, Sun Y, et al. The severity of operative invasion to the posterior muscular-ligament complex influences cervical sagittal balance after open-door laminoplasty[J]. Eur Spine J, 2015, 24(1): 127-135.
7. Chen C, Yang C, Yang S, et al. Clinical and radiographic outcomes of modified unilateral open-door laminoplasty with posterior muscle-ligament complex preservation for cervical spondylotic myelopathy[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2019, 44(24): 1697-1704.
8. Kanbara S, Imagama S, Ito K, et al. A retrospective imaging study of surgical outcomes and range of motion in patients with cervical ossification of the posterior longitudinal ligament[J]. Eur Spine J, 2018, 27(6): 1416-1422.
9. 李亚伟, 王冰, 吕国华, 等. 后路单开门减压原位固定融合术治疗颈椎后纵韧带骨化症的临床疗效[J]. 中华骨科杂志, 2018, 38(24): 1522-1529.

(收稿日期:2020-03-12)

(本文编辑 卢庆霞)