

脊髓型颈椎病手术治疗研究进展

李创 吴斌 郑启新

摘要 脊髓型颈椎病可导致颈脊髓功能障碍,常需手术治疗。手术治疗方式分为前路手术、后路手术、前后路联合手术和微创手术。前路手术的优点在于可直接切除颈脊髓前方致压物,减压效果明显,植骨融合率高,可减少生理曲度丢失发生率;缺点在于颈脊髓前方严重长节段压迫存在减压不充分的问题。后路手术适合多节段颈脊髓重度受压患者,属于间接减压,减压较为充分且安全;缺点在于可引起颈后轴性痛、C₅ 神经麻痹、颈脊髓神经损伤、颈椎生理曲度难以保持等并发症。颈脊髓前后同时严重压迫的患者通常需要行前后路联合手术。微创手术具有安全、有效、微创的优点,但适应证较严格,应用范围较小。

关键词 脊髓型颈椎病;颈椎前路手术;颈椎后路手术

DOI: 10.3969/j.issn.1673-7083.2020.06.005

脊髓型颈椎病是由于颈椎及其邻近组织发生退行性改变对脊髓或其供血的血管产生直接压迫,以及剧烈活动或不良姿势的影响,导致相应节段脊髓受压或缺血,从而产生脊髓功能障碍,出现相应临床症状和体征^[1]。脊髓型颈椎病可影响患者日常生活和工作,严重者可出现排便、排尿功能障碍及性功能障碍,甚至四肢瘫痪。

脊髓型颈椎病通常需要手术治疗,治疗方式分为前路手术、后路手术和前后路联合手术。手术术式复杂多样,其选择目前仍然存在争议。本文就脊髓型颈椎病手术治疗的研究进展作一综述。

1 颈椎前路手术

1.1 颈前路椎间盘切除融合术和颈前路椎体次全切除减压融合术

颈前路椎间盘切除融合术(ACDF)已广泛应用于临床,成为治疗脊髓型颈椎病的金标准。颈前路椎体次全切除减压融合术(ACCF)由 ACDF 衍生而来,可以更加充分和广泛地解除颈脊髓压迫,但手术操作较 ACDF 更困难,术后发生并发症可能也更大,包括脊髓神经损伤、脑脊液漏、钛网塌陷甚至移位等^[2]。Banno 等^[3]报道,多节段脊髓型颈椎病手术治疗时,行 ACCF 的临床结果较 ACDF 差。Katz 等^[4]报道,与 ACDF 相比,ACCF 术后 30 d 的再手术率和再发病率均显著增高。Wang 等^[5]的 meta

分析研究发现,行 ACDF 和 ACCF 均可以取得良好的临床疗效,但对于多节段脊髓型颈椎病患者,ACDF 患者术后末次随访的 C₂~₇ Cobb 角、融合率、移植物沉降等指标均优于 ACCF 患者,其原因在于 ACDF 提供了更多固定点。同时,就减少并发症而言,采用 ACDF 的效果更满意。

1.2 零切迹椎间融合器

传统的前路 ACDF 和 ACCF 手术常需使用钛板固定,患者术后可能出现吞咽困难,为减少该并发症发生,零切迹椎间融合器应运而生。Xiao 等^[6]报道,使用零切迹椎间融合器,患者术后吞咽困难发生率低于使用传统钛板 cage。Shen 等^[7]报道,应用零切迹椎间融合器行 ACDF 与传统的颈椎钛板 cage 具有相同的手术疗效,但手术时间显著缩短,术后吞咽困难发生率降低。对于有症状的邻近节段退变且符合前路手术条件的患者,从生物力学和手术结果考虑,使用零切迹椎间融合器可能是更好选择。

1.3 人工颈椎间盘置换术

ACDF 和 ACCF 虽然可以通过减压和融合有效保护颈脊髓的神经功能,但却使颈椎活动度显著降低,同时邻近节段退变发生率增加。因此,保留颈椎活动度的手术方式应运而生。研究证实,人工颈椎间盘置换术(ACDR)对于保留术后颈椎活动度有益。采用 ACDR 可使颈椎伸屈活动度达 6.5°~10.8°,可减少颈椎融合术后邻近节段退变的发生。Pandey 等^[8]报道,ACDR 安全有效,可替代传统的单节段 ACDF,但需严格掌握手术适应证。与 ACDF 相比,

ACDR 可维持颈椎活动度,但仍需要大样本和长时间随访的研究证据来证实。Sheng 等^[9]报道,与 ACDF 相比,ACDR 对邻近节段关节突间的压力影响更小。ACDF 术后邻近节段退变原因可能是手术节段融合时间延长,邻近节段终板及关节突的应力增加所致。人工椎间盘假体可模拟正常椎间盘的生理功能,有效维持椎间盘压力在正常范围内,这可能是 ACDR 减少邻近节段退变发生的原因。

1.4 杂交手术

由 ACDF、ACCF 和 ACDR 不同方式组合进行的手术称为杂交手术,手术目的在于依据实际病情,发挥不同手术方式的优点,同时减少并发症发生。Zhao 等^[10]通过 meta 分析研究发现,治疗多节段脊髓型颈椎病时采用 ACDF 和杂交手术均有确切疗效,但在减少失血量和总并发症发生方面 ACDF 优于杂交手术。Zhu 等^[11]报道,如果手术节段仍保持一定活动度,则邻近节段可能不出现代偿性过度活动,ACDF 或 ACCF 结合 ACDR 的混合术式治疗多节段颈椎病是可行并有效的。

1.5 颈椎前路椎体骨化物复合体前移融合术

颈椎前路椎体骨化物复合体前移融合术 (ACAF) 将颈椎后纵韧带骨化物及前部椎体一并向前方提移并融合,达到前方直接减压的目的,并可避免切除骨化物的风险,可减少脑脊液漏和脊髓损伤等并发症发生。ACAF 为治疗颈椎后纵韧带骨化提供了一种新的手术方法^[12]。与 ACCF 相比,ACAF 能显著降低脑脊液漏发生率,且术后椎管面积明显增大,为神经功能恢复提供了更好的条件,是治疗颈椎后纵韧带骨化较好的手术方式^[13]。

颈椎前路手术应用广泛,该术式可直接去掉前方致压物,但对于颈脊髓前方长节段严重压迫者存在减压不充分的问题。

2 颈椎后路手术

颈椎后路手术通过切除椎板和黄韧带或将椎板扩大成形,使颈椎管扩大,硬膜囊及颈脊髓后移(漂移),以减轻或消除来自脊髓前、后方的压迫,达到直接和间接减压的目的。需要行颈椎后路手术的患者病情通常较为严重和复杂,手术效果存在不确定性^[14]。后路手术的术式包括颈椎后路开门椎板成形术、颈椎后路椎板切除融合内固定术、改良手术。

2.1 颈椎后路开门椎板成形术

颈椎后路开门椎板成形术的疗效可靠,能够降低椎板切除术后严重并发症的发生率。该术式在尽

可能保护颈椎后方正常结构的基础上,扩大颈椎管,使颈脊髓向后漂移,以减轻或避免前方致压物对颈脊髓的压迫,最终达到间接减压的目的。

该术式的优点在于:①可避免前路手术相关并发症;②可保留颈椎活动,减少邻近节段退变;③硬膜外瘢痕较少,可防止硬膜外假膜形成,避免再次形成压迫;④后方骨及韧带结构破坏小,对脊髓有一定保护作用^[15]。而其缺点在于:①颈椎活动度丢失 30%~50%;②C₅ 神经麻痹;③再“关门”所致椎管狭窄;④颈椎轴性疼痛加重;⑤可发生颈椎后凸及颈椎不稳(椎体滑脱);⑥可出现新的神经压迫症状,需要再次手术;⑦用于治疗颈椎后纵韧带骨化时,可刺激骨化进展。

对于多节段脊髓型颈椎病需行长节段手术的患者,颈椎后路开门椎板成形术的效果要优于前路长节段减压^[16]。颈椎后路双开门与单开门椎板成形术均能获得良好的临床疗效^[17]。

2.2 颈椎后路椎板切除联合侧块螺钉固定融合术

椎板切除合并侧块螺钉固定融合术已取代以前单纯椎板切除而不植骨融合的手术,并广泛应用于多节段脊髓型颈椎病或后纵韧带骨化的治疗中。单纯椎板切除术导致术后脊柱后凸的发生率显著增高,而椎板切除联合融合内固定术可稳定单纯椎板切除术后的残余结构,防止颈椎后凸等并发症发生^[18]。该术式稳定性好,可以矫正轻度僵硬性颈椎后凸畸形,手术操作相对安全,并可维持颈椎生理曲度,避免颈椎后凸畸形发展。同时,术后椎间盘-骨赘复合体可以缩小,从而减少对颈脊髓前方的压迫^[19]。该术式缺点在于,可致邻近节段退变,颈椎活动度降低,C₅ 神经麻痹,后方缺少颈脊髓的骨性保护结构。

2.3 颈椎后路手术方式的改良

2.3.1 颈椎后路椎板成形联合椎板切除融合术

部分病变节段椎板切除融合术联合部分病变节段椎板成形术是一种改良的手术方式,前者使不稳定节段稳定,后者可保留部分节段活动和维持颈后的拱形结构,保护颈脊髓,防止过度漂移。对于复杂性脊髓型颈椎病(针对不稳和后凸畸形),可以采用以上术式^[20]。

在椎板切除加融合中,行 1~2 个节段的选择性椎板阻挡成形术,可防止颈脊髓过度漂移。Kim 等^[21]的文献报道了椎板切除加融合同时行选择性椎板阻挡成形术 (CLF-S),他们在椎板切除节段中

选择 1~2 个节段行单开门椎板成形手术,将棘突用线悬吊于侧块螺钉上。与单纯颈椎椎板切除加融合术相比,CLF-S 中的选择性椎板阻挡成形术,可防止颈脊髓向后过度漂移,显著降低脊髓型颈椎病患者术后 C₅ 神经麻痹的发生率。

有学者报道采用 C_{3~7} 开门悬吊法联合 C_{4~6} 侧块螺钉固定融合治疗脊髓型颈椎病^[22],其优点在于可减少颈椎不稳和后凸畸形的发生,降低再“关门”的发生率。

2.3.2 保留棘突和颈后肌力线平衡的手术

保留棘突及附着肌肉的椎板切除手术,其优点是可以减少颈后轴性疼痛发生,减少颈椎活动受限,避免丧失生理前屈^[23-24]。

2.3.3 多节段部分椎板切除术

有学者报道,采用后路多节段部分椎板切除术治疗多节段颈椎管狭窄,随访 20 余年的结果显示,该术式与传统 C_{3~7} 椎板成形术疗效相似,但轴性症状发生明显减少^[25-26]。

2.4 颈椎后路手术技术的改良

椎板成形手术时,C₃ 全椎板切除可以减少对颈椎后伸活动度的影响。颈椎后方韧带的保留改良,可以减少术后轴性疼痛的发生。选择手术节段时,从 C₄ 开始做椎板成形,对保持颈椎生理前屈优于自 C₃ 开始(由于肌内伸展带的作用),根据需要椎板成形手术节段可以达到 C_{1~7}^[27]。

椎板成形术开门的精确设计:椎管横截面积与椎板成形术开门大小密切相关,单开门和双开门椎板成形术均可对脊髓向后漂移提供充足空间,当门打开超过 12 mm 时,单开门椎板成形术可获得更大的椎管空间^[17]。

椎板切除宽度的精确设计可限制硬膜囊过度漂移。椎板切除宽度不超过脊髓宽度 2~3 mm,术中体现在椎板切除宽度不超过硬膜囊两侧边缘^[28]。

精确预计发生并发症的风险因素。存在 C_{4~5} 椎间孔狭窄时,行颈椎后路手术易发生 C₅ 神经牵拉麻痹,可行预防性椎间孔区减压,扩大神经根管的空间^[29]。

2.5 椎板成形术与椎板切除融合术的比较

椎板成形术 C₅ 神经麻痹发生率低于椎板切除融合术,其原因在于椎板切除后导致脊髓向后过度漂移。椎板切除加融合术对颈椎稳定性好,其轴性疼痛发生率低于椎板成形术。椎板成形术对颈椎活动度的影响低于椎板切除融合术,神经功能恢复有

效性两者一致^[30]。新出现神经压迫损伤症状,椎板切除加融合术优于椎板成形术^[31]。

3 颈椎前路联合手术

颈椎前路联合手术适用于发育性颈椎管狭窄或退行性改变所致的多节段颈椎间盘突出伴椎管狭窄,颈脊髓呈前后同时压迫表现,椎管占位率>50%。前后路联合手术可以解决颈椎前路结构稳定性不足的问题,同时进行充分的颈脊髓减压。对于身体状况不良(心、肺、肝、肾功能不全)的高龄患者,可以分开完成前后路手术。一般先行颈椎后路椎板成形术或椎板切除侧块螺钉固定融合术,使颈脊髓向后方漂移,二期再行前路手术减压时可有一定操作空间,从而降低手术风险。

4 微创手术

脊髓型颈椎病微创手术分为内镜手术和显微镜手术。颈椎内镜手术操作更为精细,创伤更小,可显著缩短患者住院时间,有利于术者在避免损伤硬脊膜和神经等重要组织的同时彻底切除致压物。颈椎显微镜手术可以借助显微镜放大术野,使脊髓得到彻底减压,同时也能增加手术安全性。但微创手术适应证较严格,应用范围较窄。Vergara 等^[32]报道,通过管状牵开器微创显微镜下行 ACDF 是可行的手术选择。该手术在切口、组织破坏、失血量、术后疼痛、喉返神经损伤及吞咽困难等方面较开放 ACDF 明显减少,但适应证较局限,对超过 2 个节段的手术不适合开展。Kong 等^[33]报道,颈椎前路经皮全内镜下颈脊髓减压术是一种安全有效的微创技术,对于单节段的脊髓型颈椎病损伤较小,同时可避免 ACDF 术后吞咽困难、融合器松动移位和邻近节段退变等并发症发生,短期随访临床疗效满意,对颈椎稳定性无明显影响。

5 结语

脊髓型颈椎病的手术方式繁多,选择术式时应仔细分析患者的症状和体征,采用创新性影像学检查,利用新技术、新材料和新器材设计最佳方案。如 ACDF,需严格把握手术适应证,设计更符合人体生理功能的椎间盘假体,更好地保持患者置换节段活动度,减少邻近节段退变,维持颈椎正常生理曲度。对于病变较轻者,可采取各种微创手术。对于病变复杂的患者,可通过改进手术技术减少并发症发生。

参考文献

- [1] Gibson J, Nouri A, Krueger B, et al. Degenerative cervical myelopathy: a clinical review[J]. Yale J Biol Med, 2018, 91

- (1): 43-48.
- [2] Puvanesarajah V, Jain A, Cancienne JM, et al. Complication and reoperation rates following surgical management of cervical spondylotic myelopathy in Medicare beneficiaries[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2017, 42(1): 1-7.
 - [3] Banno F, Zreik J, Alvi MA, et al. Anterior cervical corpectomy and fusion versus anterior cervical discectomy and fusion for treatment of multilevel cervical spondylotic myelopathy: insights from a national registry[J]. *World Neurosurg*, 2019, 132: e852-e861.
 - [4] Katz AD, Mancini N, Karukonda T, et al. Comparative and predictor analysis of 30-day readmission, reoperation, and morbidity in patients undergoing multilevel ACDF versus single and multilevel ACCF using the ACS-NSQIP dataset[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2019, 44(23): E1379-E1387.
 - [5] Wang T, Wang H, Liu S, et al. Anterior cervical discectomy and fusion versus anterior cervical corpectomy and fusion in multilevel cervical spondylotic myelopathy: a meta-analysis[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2016, 95(49): e5437.
 - [6] Xiao S, Liang Z, Wei W, et al. Zero-profile anchored cage reduces risk of postoperative dysphagia compared with cage with plate fixation after anterior cervical discectomy and fusion[J]. *Eur Spine J*, 2017, 26(4): 975-984.
 - [7] Shen Y, Du W, Wang LF, et al. Comparison of zero-profile device versus plate and cage implant in the treatment of symptomatic adjacent segment disease after anterior cervical discectomy and fusion[J]. *World Neurosurgery*, 2018, 115: e226-e232.
 - [8] Pandey PK, Pawar I, Gupta J, et al. Comparison of outcomes of single-level anterior cervical discectomy with fusion and single-level artificial cervical disc replacement for single-level cervical degenerative disc disease[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2017, 42(1): E41-E49.
 - [9] Sheng B, Huang X, Sheng X, et al. Artificial cervical disk replacement for the treatment of adjacent segment disease after anterior cervical decompression and fusion[J]. *Clin Spine Surg*, 2017, 30(5): E587-E591.
 - [10] Zhao CM, Chen Q, Zhang Y, et al. Anterior cervical discectomy and fusion versus hybrid surgery in multilevel cervical spondylotic myelopathy: a meta-analysis[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2018, 97(34): e11973.
 - [11] Zhu Y, Fang J, Xu GH, et al. A hybrid technique for treating multilevel cervical myelopathy: cervical artificial disc replacement combined with fusion[J]. *Oncol Lett*, 2019, 17(1): 360-364.
 - [12] Sun J, Shi J, Xu X, et al. Anterior controllable antedisplacement 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.
 - [13] 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.
 - [14] Bhalla A, Rolfe KW. Inadequate surgical decompression in patients with cervical myelopathy: a retrospective review[J]. *Global Spine J*, 2016, 6(6): 542-547.
 - [15] Phan K, Scherman DB, Xu J, et al. Laminectomy and fusion vs laminoplasty for multi-level cervical myelopathy: a systematic review and meta-analysis[J]. *Eur Spine J*, 2017, 26(1): 94-103.
 - [16] Bhatia NN, Lopez G, Geck M, et al. Posterior cervical laminoplasty in the north American population: a minimum of two year follow-up[J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2015, 138: 165-168.
 - [17] Wang XY, Dai LY, Xu HZ, et al. Prediction of spinal canal expansion following cervical laminoplasty: a computer-simulated comparison between single and double-door techniques[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2006, 31(24): 2863-2870.
 - [18] Deora H, Kim SH, Behari S, et al. Anterior surgical techniques for cervical spondylotic myelopathy: WFNS spine committee recommendations[J]. *Neurospine*, 2019, 16(3): 408-420.
 - [19] Aliboye RM, Zoller SD, Ashana AA, et al. Regression of disc-osteophyte complexes following laminoplasty versus laminectomy with fusion for cervical spondylotic myelopathy[J]. *Int J Spine Surg*, 2017, 11(3): 129-137.
 - [20] Tang HM, Yeh KT, Lee RP, et al. Combined expansive open-door laminoplasty with short-segment lateral mass instrumented fusion for multilevel cervical spondylotic myelopathy with short segment instability[J]. *Ci Ji Yi Xue Za Zhi*, 2016, 28(1): 15-19.
 - [21] Kim GU, Lee GW. Selective blocking laminoplasty in cervical laminectomy and fusion to prevent postoperative C₅ palsy[J]. *Spine J*, 2019, 19(4): 617-623.
 - [22] Su N, Fei Q, Wang B, et al. Long-term outcomes and prognostic analysis of modified open-door laminoplasty with lateral mass screw fusion in treatment of cervical spondylotic myelopathy[J]. *Ther Clin Risk Manag*, 2016, 12: 1329-1337.
 - [23] Nori S, Shiraishi T, Aoyama R, et al. Muscle-preserving selective laminectomy maintained the compensatory mechanism of cervical lordosis after surgery[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2018, 43(8): 542-549.
 - [24] 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.
 - [25] Otani K, Iwabuchi M, Sato K, et al. Postoperative neck

- symptoms of posterior approach for cervical compressive myelopathy: expansive open-door laminoplasty vs. segmental partial laminectomy[J]. *Fukushima J Med Sci*, 2018, 64(2): 54-59.
- [26] Otani K, Sato K, Yabuki S, et al. A segmental partial laminectomy for cervical spondylotic myelopathy: anatomical basis and clinical outcome in comparison with expansive open-door laminoplasty[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2009, 34(3): 268-273.
- [27] Michael KW, Neustein TM, Rhee JM. Where should a laminoplasty start? The effect of the proximal level on post-laminoplasty loss of lordosis[J]. *Spine J*, 2016, 16(6): 737-741.
- [28] Nori S, Aoyama R, Ninomiya K, et al. Cervical laminectomy of limited width prevents postoperative C₅ palsy: a multivariate analysis of 263 muscle-preserving posterior decompression cases[J]. *Eur Spine J*, 2017, 26(9): 2393-2403.
- [29] Kang KC, Suk KS, Kim HS, et al. Preoperative risk factors of C₅ nerve root palsy after laminectomy and fusion in patients with cervical myelopathy: analysis of 70 consecutive patients [J]. *Clin Spine Surg*, 2017, 30(9): 419-424.
- [30] Daniel JB, Adam MC, Charles ZS, et al. Laminoplasty versus laminectomy with fusion for the treatment of spondylotic cervical myelopathy: short-term follow-up[J]. *Eur Spine J*, 2017, 26(1): 85-93.
- [31] Rodriguez-Feo JA, Leas D, Odum SM, et al. Reoperation rates following open-door cervical laminoplasty [J]. *Int J Spine Surg*, 2018, 12(6): 751-756. .
- [32] Vergara P, Timofeev I. Minimally invasive anterior cervical discectomy and fusion: a valid alternative to open techniques [J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2018, 160(12): 2467-2471.
- [33] Kong WJ, Xin Z, Du Q, et al. Anterior percutaneous full-endoscopic transcorporeal decompression of the spinal cord for single-segment cervical spondylotic myelopathy: the technical interpretation and 2 years of clinical follow-up[J]. *J Orthop Surg Res*, 2019, 14(1): 461.

(收稿:2020-06-02)

(本文编辑:杨晓娟)