

改良椎管扩大成形术后发生轴性症状的危险因素分析

杨明坤 张旭 刘川 吴继生 鲜光波

【摘要】 目的 探讨改良颈椎单开门椎管扩大成形术治疗脊髓型颈椎病术后发生轴性症状的危险因素。**方法** 回顾性分析 2017 年 6 月至 2019 年 2 月在巴中市中心医院行颈椎椎管扩大成形术患者的临床资料。共计 47 例,其中男 15 例,女 32 例,年龄(52.6 ± 18.3)岁($46 \sim 72$ 岁)。根据术后 3 个月是否发生轴性症状,将患者分为无轴性症状组(33 例)和轴性症状组(14 例)。分别对患者性别、年龄、术前颈肩痛、病程是否大于 36 个月、合并内科疾病、术中出血量大于 100 mL、手术时间超过 90 min、日本骨科协会(JOA)评分、颈椎功能障碍指数、颈椎曲度、JOA 改善率等指标进行单因素分析,根据单因素分析结果进一步进行多元 Logistic 回顾分析。**结果** 14 例患者出现术后轴性症状,轴性症状发生率为 29.8%。两组患者术后神经症状均较术前明显改善,两组改善率无统计学差异($P=0.268$)。单因素分析显示年龄、性别、术前颈肩痛、病程超过 36 个月、高血压病、术中出血量大于 100 mL、手术时间超过 90 min、术前颈椎曲度、术后颈椎曲度与术后轴性症状的发生可能相关($P < 0.1$)。多因素分析显示术前颈肩痛、高血压病、术中出血量大于 100 mL、手术时长超过 90 min、颈椎曲度丢失度与术后出现轴性症状相关。**结论** 术前颈肩痛、高血压病、术中出血量大于 100 mL、手术时间超过 90 min、颈椎曲度丢失度是改良颈椎单开门椎管扩大成形术后发生轴性症状的危险因素,围手术期应给予关注和控制。

【关键词】 单开门椎管扩大成形术;轴性症状;危险因素;脊髓形颈椎病

DOI: 10.3969/j.issn.1673-7083.2020.05.014

Risk factors of axial pain after modified open-door laminoplasty for cervical spondylotic myelopathy YANG Mingkun, ZHANG Xu, LIU Chuan, WU Jisheng, XIAN Guangbo. Department of Orthopaedic Center, Central Hospital of Bazhong City, Bazhong 630057, China

Corresponding author: ZHANG Xu E-mail: zhangxu6153@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the risk factors of axial pain after modified open-door laminoplasty for cervical spondylotic myelopathy. **Methods** The clinical data of 47 patients (15 males and 32 females, aged 46-72 years (52.6 ± 18.3 years)) who underwent cervical laminoplasty in our hospital from June 2017 to February 2019 were retrospectively analyzed. They were divided into 2 group according to whether axial pain occurred 3 months after surgery. Univariate analysis was performed of the patient's gender, age, preoperative pain of the neck and shoulder, disease duration lasting more than 36 months, comorbidity, intraoperative blood loss more than 100 mL, surgical duration more than 90 min, Japanese Orthopedic Association (JOA) scores, cervical dysfunction index, cervical curvature, and JOA improvement rate. Furthermore, multivariate logistic analysis was performed on the basis of the results of univariate analysis. **Results** Postoperatively, 33 patients had no axial pain and the rest 14 had axial pain. The incidence of axial pain was 29.8%. The postoperative neurological symptoms of both groups were significantly improved compared with those before surgery, and there was no statistical difference in the improvement rate between the two groups ($P=0.268$). Univariate analysis showed that age, gender, preoperative pain of the shoulder and neck, disease duration more than 36 months, hypertension, intraoperative blood loss more than 100 mL, operation lasting more than 90 min, cervical curvature, postoperative cervical curvature were possibly associated with the occurrence of postoperative axial symptoms ($P < 0.1$). Multivariate analysis showed preoperative pain of the neck and shoulder, hypertension, intraoperative blood loss more than 100 mL, operation duration more than 90 min, and loss of cervical curvature was associated with the presence of axial symptoms after surgery. **Conclusion** Neck and shoulder pain, hypertension, intraoperative blood loss more than 100 mL, operative time more than 90 min and loss of cervical curvature are the risk factors of axial symptoms after modified open-door laminoplasty.

【Key words】 Open-door laminoplasty; Axial pain; Risk factors; Cervical spondylotic myelopathy

颈椎单开门椎管扩大成形术是脊柱外科常用的颈椎后路手术方式,主要用于颈椎管狭窄症、颈椎后纵韧带骨化症、多节段脊髓型颈椎病的治疗^[1]。该手术方式的传统方法为用丝线将开门后的椎板固定于门轴侧的关节囊和韧带,后逐渐发展为使用微形钛板固定的技术,手术范围由 C₃~C₇ 逐渐转变为 C₃~C₆ 的椎板固定^[2-3]。尽管手术方式被不断改良,但患者术后出现轴性症状的情况依然存在,发生率约为 42%^[4-5]。改良颈椎单开门椎管扩大成形术后发生轴性症状的危险因素文献报道较少。我们通过回顾性分析研究,对此进行探讨,以期通过围手术期处理,减少轴性症状的发生。

1 资料和方法

1.1 纳入和排除标准

纳入标准:①符合脊髓型颈椎病的诊断标准,正规保守治疗无效^[6];②颈椎 MRI 检查示颈脊髓受压节段≥3 个;③无颈椎单开门椎管扩大成形术的禁忌证;④手术由同一组医师完成。排除标准:①颈椎存在畸形或明显生理异常;②有颈椎手术史;③术前存在心身疾病可能;④存在其他可预知的术后出现颈肩部疼痛情况。

2017 年 6 月至 2019 年 2 月在巴中市中心医院骨科中心行改良颈椎单开门椎管扩大成形术并符合以上纳入和排除标准的患者共 53 例,其中 1 例因后续被诊断为干燥综合症而排除,5 例患者未持续随访(更改电话号码,且出院后未继续到医院复查),最终纳入 47 例患者的资料进行回顾性分析。

本研究经巴中市中心医院医学伦理委员会批准,患者签署知情同意书。

1.2 手术方法

采取文献^[3]的手术术式。患者全麻后取俯卧位,头部使用 Mayfield 头架固定。消毒前静脉预防性使用抗生素 1 次,并静脉输注氨甲环酸注射液 1 g。常规安尔碘消毒手术区域 3 次,铺巾贴膜。术中患者收缩压由麻醉医师控制为约 100 mmHg。取颈后正中切口,切开项韧带,于棘突两侧骨膜下分离椎旁肌,根据术前 MRI 图像确定是否暴露 C₃ 和 C₆ 棘突。选择症状较重侧为开门侧,如患者双侧症状均较重,一般以左侧为开门侧,取小关节内侧缘 2 mm 处开骨槽。一般先建立铰链侧,使用高速磨钻制作“V”形骨槽(深及内侧骨皮质)。开门侧使用磨钻磨至内侧骨皮质后,再使用 1 mm 超薄椎板咬骨钳制作开门侧。术前 MRI 图像示 C₂~C₃ 处存在脊

髓压迫者,完全切除 C₃ 椎板,并清理 C₂~C₃ 之间黄韧带;无此表现者部分切除 C₃ 椎板。术前 MRI 图像示 C₆~C₇ 处存在脊髓压迫者,部分切除 C₆~C₇ 之间黄韧带,切除 C₇ 穹顶部分椎板,行椎管潜行减压,保留完整 C₇ 椎板。然后向门轴侧逐个缓慢掀起 C₄~C₆ 椎板,如遇粘连较重,则边分离粘连边掀椎板,清除椎板边缘的黄韧带及其粘连;如遇跨越的静脉则使用双极电凝止血,适度咬出小关节内侧缘,充分暴露硬脊膜,使硬脊膜彻底减压(硬脊膜后移,无反常张力,波动明显)。于开门侧试模后放置微形颈椎钛板(选用 4 枚 6 mm 长螺钉将钛板固定于侧块和椎板上)。再次检查硬脊膜,止血,冲洗伤口后,置引流管。修整 C₄~C₆ 棘突后逐层缝合切口,佩戴颈托。

1.3 术后处理

术后预防性使用抗生素 48 h。术后 24 h,引流液少于 50 mL 后拔出引流管,佩戴颈托下床活动。术后 2 周开始佩戴颈托间断进行颈部前屈后伸、左右侧屈及旋转的功能锻炼,术后 12 周去除颈托。

1.4 随访方案

随访由床位医生和责任护士负责,术后半个月电话随访,术后 1 个月、3 个月到院随访。随访内容主要为自觉症状改善情况和颈肩部疼痛改善情况。

1.5 收集资料

患者的年龄和性别,病程(是否大于 36 个月),术前颈肩部疼痛情况,内科疾病患病情况(指高血压病、糖尿病及合并两种疾病),术前影像学资料(颈椎正侧位及动力位 X 线片,颈椎 CT 和 MRI 图像),术中出血量和手术时间,手术前后日本骨科协会(JOA)评分和改善率,颈椎功能障碍指数(NDI),颈椎曲度,关节突完整性。其中,JOA 改善率=(术后 JOA 评分-术前 JOA 评分)/(17-术前 JOA 评分)×100%。轴性症状定义为手术后 3 个月仍存在的颈肩部疼痛,或新发生的颈肩部疼痛(不能用其他原因解释)为主的持续疼痛,持续时间不少于 1 个月,疼痛的视觉模拟评分(VAS)≥2 分,休息后疼痛可缓解^[7]。

1.6 统计学分析

采用 SPSS 19.0 软件进行统计学分析。单因素分析计数资料比较采用 χ^2 检验,计量资料比较采用 *t* 检验。选取单因素分析中 $P<0.1$ 的指标进行多因素分析。多因素分析采用多元 Logistic 回归分析,缺失值不纳入分析中,检验水准为 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 一般资料

47 例研究对象中男性 15 例,女性 32 例,年龄为 (52.6±18.3)岁(46~72 岁)。术前合并高血压者 10 例,合并糖尿病者 6 例,合并 2 种内科疾病者 4 例。

2.2 术中及术后情况

术中出血量<50 mL 的患者 28 例,50~<100 mL 患者 13 例,100~200 mL 患者 6 例。术中无硬脊膜损伤。所有患者 12 个月未见发生切口感染,关门,螺钉松动,C₅ 神经根麻痹。

典型病例见图 1。

2.3 轴性症状发生的相关危险因素分析

术后出现轴性症状患者 14 例,发生率为 29.8%。根据患者术后 1 个月是否出现轴性症状将其分为无轴性症状组(33 例)和轴性症状组(14 例)。

两组患者术后神经症状均较术前明显改善,无轴性症状组神经功能改善率为 69.5%±19.8%,轴

性症状组神经功能改善率为 62.4%±17.5%,两组间无统计学差异($P>0.05$)。

两组患者疼痛 VAS 评分较术前改善。无轴性症状组术前为(5.6±1.8)分,术后为(1.1±0.4)分,具有统计学差异($t=46.56, P=0.000$);轴性症状组术前 VAS 评分为(5.5±1.2)分,术后为(3.2±0.9)分,具有统计学差异($t=56.74, P=0.003$);术前两组 VAS 评分无统计学差异($t=83.276, P=0.371$);术后无轴性症状组较轴性症状组 VAS 评分低,且有统计学差异($t=29.415, P=0.000$)。

单因素分析显示年龄、性别、术前颈肩痛、病程超过 36 个月、高血压病、术中出血量>100 mL、手术时间超过 90 min、术前颈椎曲度、术后颈椎曲度与术后轴性症状的发生可能相关($P<0.1$),见表 1。

多因素分析显示,术前颈肩痛、高血压病、术中出血量>100 mL、手术时间超过 90 min、颈椎曲度丢失度与术后出现轴性症状相关,见表 2。

表 1 患者术后出现轴性症状的单因素分析

	无轴性症状组	轴性症状组	χ^2/t 值	P 值
性别/例			62.116	0.045
男	9	4		
女	24	10		
年龄/岁	51.7±17.4	53.5±19.2	53.315	0.039
术前颈肩痛/例			58.633	0.042
有	26	11		
无	7	3		
病程>36 个月/例			48.585	0.037
是	28	12		
否	6	2		
合并高血压病/例			59.267	0.038
有	9	9		
无	24	5		
合并糖尿病/例			87.365	0.181
有	7	3		
无	27	11		
合并 2 种内科疾病/例			91.254	0.274
有	3	3		
无	30	11		
术中出血量>100 mL/例			56.122	0.044
是	2	10		
否	31	4		
手术时间>90 min/例			57.504	0.039
是	4	9		
否	29	5		
术前 JOA 评分/分	10.8±2.9	9.5±2.6	85.245	0.265
术后 JOA 评分/分	12.5±3.4	11.8±3.5	83.608	0.262
术前 NDI/%	36.8±10.4	47.5±12.6	56.365	0.046
术后 NDI/%	10.3±6.2	19.8±8.5	71.456	0.046
术前颈椎曲度/°	18.5±6.7	23.4±8.4	75.204	0.037
术后颈椎曲度/°	12.6±5.4	10.6±7.5	64.339	0.046
颈椎曲度丢失度/°	6.5±3.7	8.5±4.8	54.275	0.045
神经功能改善率/%	69.5±19.8	62.4±17.5	86.372	0.268

表 2 术后出现轴性症状的多因素分析

	OR	95%CI	P 值
性别	1.214	0.266~1.804	0.076
术前颈肩痛	1.576	0.912~2.516	0.042
病程大于 36 个月	2.733	1.615~3.425	0.037
合并高血压病	1.628	0.864~1.964	0.038
合并糖尿病	1.270	0.268~1.946	0.605
术中出血量	5.905	3.601~8.417	0.041
手术时间	3.822	2.917~6.607	0.038
术前 VAS 评分	1.225	0.320~1.754	0.084
术后 VAS 评分	1.232	0.445~2.683	0.075
颈椎曲度丢失度	5.987	2.188~7.416	0.046

注:OR 为比值比,CI 为置信区间

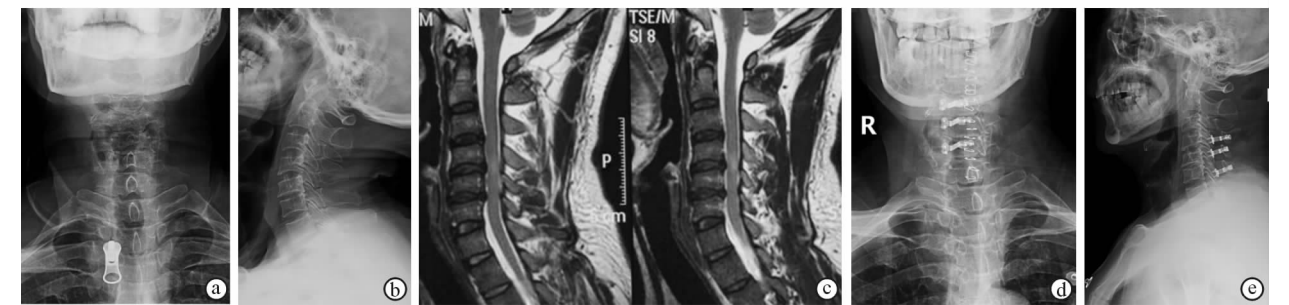


图 1 患者男,62 岁,双上肢麻木无力 5 年,加重 6 月。术前 X 线正位片(a)、侧位片(b)、MRI 图像(c),提示 C₃~C₆ 椎管狭窄,脊髓变性,行颈后路椎板扩大成形术。d、e 为术后 X 线正位和侧位片

3 讨论

脊髓型颈椎病是较常见的颈椎退行性疾病,可导致脊髓被压迫或脊髓缺血,同时出现神经功能障碍^[8]。颈椎 MRI 提示脊髓受压≥3 个节段时为多节段脊髓型颈椎病,颈椎单开门成形术不仅有较好临床疗效,也能较好保留颈椎稳定性和运动功能,因此该术式逐渐成为治疗多节段脊髓型颈椎病的主要术式^[9]。

颈椎单开门椎管扩大成形术不断得到改良发展。多项研究发现,与传统丝线术式固定相比,使用微纤维钛板法固定颈椎单开门后的椎板能够更好地维持颈椎椎管容积,预防再关门现象发生^[10-11]。然而,随着临床应用增多,发现该术式术后轴性症状发生率较高,影响患者的正常生活和工作^[1]。因此,逐渐出现多种改良的颈椎椎管扩大成形术,主要有 C₃ 椎板切除及 C₄~C₇ 椎管扩大椎板成形术,保留 C₇ 棘突的椎管扩大椎板成形术,选择性椎管扩大椎板成形术,保留后方肌肉韧带复合体的椎管扩大椎板成形术^[12-13]。无论采用何种改良术式,轴性症状仍是单开门颈椎椎管扩大成形术的主要并发症,其发生

率为 42%^[4-5]。尽管本研究中,我们采取新的改良术式,并尽可能遵循微创原则,但术后轴性症状发生率仍达 29.8%,与其他研究的结果相似^[12]。

轴性症状是颈椎后路手术常见并发症^[14]。多数研究认为,轴性症状主要由于颈后韧带复合体遭到破坏,C₂ 和 C₇ 棘突肌肉剥离,颈椎活动度下降,颈部力量减弱,颈椎术后局部组织粘连及瘢痕形成等因素导致^[15]。在本次研究中,我们采取了控制性降压,围手术期应用氨甲环酸及术中有限操作等措施,尽可能减少出血和组织损伤,以减少术后轴性症状的发生。术中出血量少于 100 mL 时,不仅可以减少因止血增加的组织破坏,也可以缩短手术时间。因此术中出血量、手术时间与术后发生轴性症状相关,这是以往文献报道中未曾说明的问题。

术中选择合适的术式、遵循微创原则(不过度暴露,有限操作)可减少术后轴性症状的发生。有学者通过保留 C₂ 和 C₇ 棘突上肌肉附着有效地减少了轴性症状发生^[16],这说明保留 C₂ 和 C₇ 棘突软组织对预防患者颈后路术后发生轴性症状的重要性。本研究中,无论是否切除 C₃ 椎板,均不损伤 C₃ 棘突的肌

肉附着点,同时保留 C₇ 棘突及肌肉附着点的完整性,术后患者轴性症状减少,这与以往类似研究的结果一致。既往研究发现,颈椎单开门椎板扩大成形术后发生轴性症状与关节突关节是否完整存在关联^[3]。本研究中我们使用的固定螺钉均为 6 mm,根据术前影像学测量,该长度螺钉不会穿入关节突关节内,因此未将关节突关节是否破坏纳入本次研究。

颈椎单开门椎管扩大成形术术后发生轴性症状是多因素导致的。有研究认为,与颈椎节段性运动有关^[17]。有学者认为与颈后软组织受刺激有关,术中剥离肌肉显露椎板过程中常损伤脊神经后支,神经断裂后形成痛性神经瘤,导致脊神经后支配肌肉出现功能障碍,引起轴性症状^[11]。本次研究单因素分析显示,年龄、性别、病程超过 3 年、高血压病、糖尿病、术前肩颈痛、颈椎曲度、术中出血量、手术时长、术后颈椎曲度与术后轴性症状发生可能相关,既与患者的疾病本身、合并症等相关,也与术式选择和术中情况相关。尽管采取了改良术式,术后轴性症状依然不能完全避免,这说明,轴性症状的发生存在更深层次的原因。

本研究属于回顾性研究且样本量较小,研究中混杂因素较多,仍需要规范化的、能控制一定混杂因素的大样本前瞻性研究来验证本研究结果。

参 考 文 献

- [1] Hardman J, Graf O, Kouloumberis PE, et al. Clinical and functional outcomes of laminoplasty and laminectomy[J]. Neurol Res, 2010, 32(4): 416-420.
- [2] Derenda M, Kowalina I. Cervical laminoplasty: review of surgical techniques, indications, methods of efficacy evaluation, and complications[J]. Neurol Neurochir Pol, 2006, 40(5): 422-433.
- [3] Chen H, Liu H, Zou L, et al. Effect of miniplate fixation on hinge fracture and bony fusion in unilateral open-door cervical expansive laminoplasty[J]. Clin Spine Surg, 2016, 29(6): E288-E295.
- [4] Lee DH, Park SA, Kim NH, et al. Laminar closure after classic Hirabayashi open-door laminoplasty[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2011, 36(25): E1634-E1640.
- [5] Yeh KT, Yu TC, Chen IH, et al. Expansive open-door laminoplasty secured with titanium miniplates is a good suraxial for multiple level cervical stenosis[J]. J Oahop Surg Res, 2014, 9: 49.
- [6] 李秀茅,姜亮,刘忠军. 一期前后联合入路手术治疗多节段脊髓型颈椎病研究进展[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2016, 26(2): 171-175.
- [7] 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 (Phila Pa 1976), 2005, 30(22): 2544-2549.
- [8] Rao RD, Gourab K, David KS. Operative treatment of cervical spondylotic myelopathy[J]. J Bone Joint Surg Am, 2006, 88(7): 1619-1640.
- [9] 朱继超,刘晓光,刘忠军,等. 术前颈椎曲度与椎管扩大成形术后脊髓后移程度及疗效的相关性[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2013, 23(7): 587-593.
- [10] 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.
- [11] Hu W, Shen X, Sun T, et al. Laminar reclosure after single open-door laminoplasty using titanium miniplates versus suture anchors[J]. Orthopedics, 2014, 37(1): e71-e78.
- [12] 牛硕,孙宇. 系统性回顾改良颈椎椎管扩大椎板成形术的疗效及其对轴性症状的影响[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2012, 22(1): 72-76.
- [13] 曹锐,梁卫东,安忠诚,等. 保留双侧半棘肌的颈椎单开门椎管扩大成形术治疗多节段颈椎疾患[J]. 中华骨科杂志, 2017, 37(3): 153-161.
- [14] Rhee JM, Register B, Hamasaki T, et al. Plate-only open door laminoplasty maintains stable spinal canal expansion with high rates of hinge union and no plate failures[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2011, 36(1): 9-14.
- [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] Kato M, Nakamura H, Konishi S, et al. Effect of preserving paraspinal muscles on postoperative axial pain in the selective cervical laminoplasty[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2008, 33(14): E455-E459.
- [17] 蒋继乐,田伟. 颈椎椎管成形术后轴性症状相关研究进展[J]. 中华骨科杂志, 2017, 37(9): 569-576.

(收稿:2019-08-16)

(本文编辑:杨晓娟)