

临床论著

颈前路经椎间隙行钩椎关节松解治疗退变性
颈椎后凸畸形的疗效分析

刘 洋,孙柏峰,徐 辰,祁 敏,沈晓龙,张 科,袁 文

(海军军医大学第二附属医院骨科 200003 上海市)

【摘要】目的:探讨颈前路减压植骨融合内固定术中行钩椎关节松解治疗退变性颈椎后凸畸形的疗效。方法:回顾性分析 2017 年 1 月~2019 年 1 月在我院行颈前路减压植骨融合内固定术且在术中经椎间隙行钩椎关节松解治疗的 41 例退变性颈椎后凸畸形患者,其中男 17 例,女 24 例;年龄 64.8 ± 9.7 岁。僵硬性后凸 24 例,非僵硬性后凸 17 例,对僵硬性颈椎后凸畸形患者行双侧钩椎关节切除松解。手术节段为 2 个节段的患者 3 例(C3~C4,1 例;C4~C6,2 例),3 个节段患者 28 例(C3~C6,11 例;C4~C7,17 例),4 个节段患者 10 例(C3~C7,10 例)。术前及末次随访通过日本骨科学会(Japanese Orthopaedic Association,JOA)评分、颈椎功能障碍指数(neck disability index,NDI)、颈痛及根性疼痛的视觉模拟评分法(visual analogue scale,VAS)评分评估患者神经功能变化。收集患者术前及末次随访时颈椎 X 线片,测量 C2~C7 Cobb 角、手术节段 Cobb 角及 C2~C7 矢状位轴向垂直距离(sagittal vertical axis,SVA)。采用配对样本 t 检验对手术前术后神经功能及影像学资料进行统计分析,并统计患者术后并发症发生情况。结果:所有患者手术顺利,手术时间 $124\sim 210\text{min}$ ($162.5\pm 28.6\text{min}$),术中出血量 $70\sim 200\text{ml}$ ($121.1\pm 34.2\text{ml}$),随访时间 35.5 ± 7.7 个月($24\sim 48$ 个月)。所有患者术后神经功能均得到明显改善,术前 JOA 评分 10.7 ± 2.4 分,末次随访 15.6 ± 1.3 分,差异有统计学意义($P<0.05$),改善率 $(75.5\pm 27.4)\%$ ($0\sim 100\%$);术前 NDI 为 24.4 ± 7.9 分,末次随访 8.7 ± 3.9 分,差异有统计学意义($P<0.05$),改善率 $(65.7\pm 21.4)\%$ ($30\%\sim 100\%$);术前 VAS 评分 4.3 ± 1.9 分,末次随访 1.9 ± 1.3 分,差异有统计学意义($P<0.05$)。患者颈椎矢状面参数明显改善,术前颈椎整体 Cobb 角(C2~C7)为 $-16.5^\circ\pm 5.3^\circ$,末次随访 $10.2^\circ\pm 5.1^\circ$ ($P<0.05$);SVA 由术前 $33.2\pm 13.7\text{mm}$ 改善至末次随访时 $17.5\pm 7.8\text{mm}$ ($P<0.05$);手术节段 Cobb 角术前为 $-19.8^\circ\pm 5.7^\circ$,末次随访为 $11.3^\circ\pm 2.2^\circ$ ($P<0.05$)。围手术期并发症 4 例,颈部血肿 1 例,声音嘶哑 1 例,轻度吞咽困难 2 例,患者经保守治疗后症状缓解;18 例患者在末次随访时出现邻近节段退变的影像学表现。结论:采用颈前路减压植骨融合内固定术并在术中经椎间隙行钩椎关节松解治疗退变性颈椎后凸畸形可以获得满意的临床效果,重建颈椎曲度及颈椎矢状位平衡。

【关键词】退变性颈椎后凸畸形;颈椎矢状位平衡参数;钩椎关节松解

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2021.12.02

中图分类号:R682.3,R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2021)-12-1065-07

To evaluate the efficacy of anterior cervical trans-intervertebral decompression with segmental distraction and fusion in treating degenerative cervical kyphosis/LIU Yang, SUN Baifeng, XU Chen, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2021, 31(12): 1065-1071

【Abstract】Objectives: To investigate the efficacy uncinat process resection combined with anterior cervical discectomy and fusion(ACDF) in the treatment of degenerative cervical kyphosis. Methods: This study retrospectively reviewed a total of 41 cases of degenerative cervical kyphosis (24 cases with rigid kyphosis and 17 cases with flexible kyphosis) ACDF and uncovertebral joint reduction. There were 17 males and 24 females, there were 3 patients with 2 surgical segments, 28 patients with 3 surgical segments and 10 patients with 4 surgical segments. The neurological functions of the patients were evaluated by the Japanese Orthopaedic

基金项目:国家自然科学基金青年项目(编号:82102616);长征医院科技奖励扶植计划项目(编号:2020YCGPZ-207)

第一作者简介:男(1977-),医学博士,教授,主任医师,研究方向:脊柱外科

电话:(021)81886806 E-mail:liuyangspine@smmu.edu.cn

通讯作者:袁文 E-mail:yuanwenspine@smmu.edu.cn

Association(JOA) score, neck disability index(NDI), and visual analogue scale(VAS) score before and at the final follow-up respectively. X-ray images before and at the final follow-up were collected, and the C2-C7 Cobb angle, the surgical segment Cobb angle, and the C2-C7 sagittal vertical axis (C2-C7 SVA) were measured. A paired-sample t-test was used for statistical analysis before and after the surgery. **Results:** The average operative time was 124-210min(162.5 ± 28.6 min), the blood loss was 70-200ml(121.1 ± 34.2 ml), and the follow-up period was 35.5 $\pm$ 7.7months (23-48months). The neurological functions of all the patients were significantly improved after surgery. The JOA score was 10.7 $\pm$ 2.4 before operation, and it was 15.6 $\pm$ 1.3 at the final follow-up ($P<0.05$) with an average improvement rate of (75.5 $\pm$ 27.4)%(0-100%). The NDI at the final follow-up was 8.7 $\pm$ 3.9 points, which was improved (65.7 $\pm$ 21.4)%(30-100%) from 24.4 $\pm$ 7.9 preoperatively($P<0.05$). The VAS score was 4.3 $\pm$ 1.9 before operation, and it was 1.9 $\pm$ 1.3 at the final follow-up, which significantly improved($P<0.05$). The sagittal parameters of the cervical spine were significantly improved. The overall Cobb angle (C2-C7) was -16.5 $\pm$ 5.3 $^{\circ}$ before surgery and 10.2 $\pm$ 5.1 $^{\circ}$ at the final follow-up ($P<0.05$). SVA improved from 33.2 $\pm$ 13.7mm preoperatively to 17.5 $\pm$ 7.8mm at the final follow-up ($P<0.05$). The surgical segment cobb angle was significantly improved from preoperative -19.8 $\pm$ 5.7 $^{\circ}$ to 11.3 $\pm$ 2.2 $^{\circ}$ at the last follow-up($P<0.05$). Perioperative complications occurred in 4 cases, which included postoperative hematoma in 1 case, hoarseness in 1 case, and mild dysphagia in 2 cases. The symptoms were all relieved after conservative treatments. Another 18 patients had imaging manifestations of adjacent segment degeneration at the final follow-up. **Conclusions:** The use of uncovertebral joint reduction via ACDF in the treatment of degenerative cervical kyphosis can achieve satisfactory clinical results, and it can significantly reconstruct cervical spine curvature and cervical spine sagittal balance.

[Key words] Degenerative cervical kyphosis; Cervical sagittal balance; Uncovertebral joint resection

[Author's address] Department of Orthopaedics, Changzheng Hospital, Naval Medical University, Shanghai, 200003, China

颈椎退行性改变是导致颈椎后凸畸形的主要原因之一,约占颈椎后凸畸形的 38.3%^[1]。正常男性 C2~C7 前凸角约为 16 $^{\circ}$ ~22 $^{\circ}$,女性约 15 $^{\circ}$ ~25 $^{\circ}$ ^[2]。然而,随着颈椎间盘退变,椎间隙高度减低,颈椎前柱逐渐短缩,导致后方小关节张力增高,进而出现颈椎前凸消失,甚至发展为颈椎后凸畸形^[3]。颈椎后凸畸形患者通常伴有顽固性颈痛、难以维持双目平视并出现上肢肌力减退、麻木、行走困难等神经压迫症状。同时,在退变性颈椎后凸畸形中,由于颈椎退变,椎体前缘骨赘形成,椎间隙高度降低,钩椎关节及关节突关节退变增生,引起的后凸畸形通常比较僵硬^[4]。颈椎后凸畸形一旦出现,难以通过非手术疗法获得满意的后凸纠正。手术的主要目的为矫正畸形、解除神经压迫、重建颈椎整体平衡,维持颈椎的生物力学稳定,达到骨性融合,同时最大限度减少手术并发症^[5]。

单纯颈椎前路手术在治疗多节段颈椎病中可以获得良好的临床效果,具有手术时间短、术中出血量少、易于重建颈椎生理曲度、住院时间短等优势。然而,目前鲜有关于颈椎前路减压植骨融合内固定中经椎间隙行钩椎关节松解治疗退变性颈椎后凸畸形疗效的研究。本研究通过回顾性分析我院

采用颈椎前路减压植骨融合内固定术中行钩椎关节松解治疗退变性颈椎后凸畸形的效果。

1 资料与方法

1.1 纳入及排除标准

收集 2017 年 1 月~2019 年 1 月在我科同一治疗组行颈椎前路手术治疗的退变性颈椎后凸畸形患者。纳入标准:(1)年龄 45~80 岁;(2)由于退变导致 C2~C7 后凸角度 $>10^{\circ}$,或颈椎局部后凸 Cobb 角 $>10^{\circ}$,且存在不同程度的神经功能受损;(3)通过单纯颈椎前路减压植骨融合内固定术并在术中经椎间隙行钩椎关节松解矫形;(4)随访时间超过 2 年。排除标准:(1)合并颈椎后纵韧带骨化症;(2)合并有先天性颈椎畸形;(3)合并颈椎外伤、感染、存在既往颈椎手术史;(4)有焦虑、抑郁等精神疾病史;(5)临床资料及影像学资料不全。

1.2 一般资料

依据以上纳入及排除标准,本研究共纳入 41 例患者,其中男 17 例;女 24 例,年龄 64.8 $\pm$ 9.7 岁(49~77 岁)。将颈椎动力位 X 线片中后凸角度恢复 $<30\%$ 视为僵硬性后凸畸形,恢复 $\geq 30\%$ 视为非僵硬性后凸畸形^[6]。术前颈椎整体后凸(C2~C7

Cobb角 $>10^{\circ}$)19例,其中僵硬性后凸畸形15例,非僵硬性后凸畸形4例;术前局部后凸畸形22例,其中僵硬性后凸畸形9例,非僵硬性后凸畸形13例。神经根型颈椎病患者17例,混合型颈椎病患者15例,脊髓型颈椎病患者9例。手术节段为2个节段患者3例(C3~C4 1例;C4~C6 2例),3个节段患者28例(C3~C6 11例;C4~C7 17例),4个节段患者10例(C3~C7 10例)。

1.3 手术过程

患者在全麻下按 Smith-Robinson 手术方式显露至椎体前方,充分暴露术区。术中手术节段定位无误后,放置 Casper 撑开器,从间隙最为狭窄的节段开始减压,并放置融合器,再向头/尾端逐节处理椎间隙,充分减压后置入椎间融合器。手术节段均充分去除后纵韧带,显露硬膜囊。对于僵硬性后凸的患者,术中经椎间隙由中间向两侧完全切除钩突,直至椎间隙完全松解;对于非僵硬性后凸畸形患者,则予以钩突关节部分切除至神经根出口彻底通畅。置入适当大小的椎间融合器,均采用自体骨融合,咬除椎体前缘增生的骨赘,放入合适长度的钢板,并由两端至中间逐一拧紧螺钉,逐步提拉钢板使其与椎体前缘完全贴合。双极电凝彻底止血后,留置负压引流,所有患者均在术后48h左右拔除引流管,佩戴颈托1~4周。

1.4 临床疗效评估

分别在术前、末次随访时,采用日本骨科学会(Japanese Orthopaedic Association,JOA)评分、颈部残障指数(neck disability index,NDI)、视觉模糊评分(visual analogue scale,VAS)评估患者神经功能变化。

1.5 影像学相关指标评估

在患者术前及末次随访时的颈椎X线片测量颈椎整体曲度(C2~C7 Cobb角),手术节段曲度(手术节段局部Cobb角)及颈椎矢状位轴线(sagittal vertebral axis,SVA),并对结果进行比较。术后2、4、6、12、18、24个月复查颈椎正侧位及动力位X线片,评估手术节段融合情况;术后6、12、24个月复查颈椎MRI,明确神经减压情况;术后12、24个月复查颈椎CT,明确融合效果。

1.6 并发症情况

评估患者轴性痛、脑脊液漏、术后血肿、吞咽困难、声音嘶哑、饮水呛咳、C5神经根麻痹、假关节形成等并发症的情况。

1.7 统计学分析

使用 SPSS 21.0 统计软件包(SPSS 公司,美国)对数据进行统计分析,计量资料采用均数 $\pm$ 标准差表示,采用配对 t 检验比较分析术前及末次随访的各指标。计数资料比较采用卡方检验,手术前后比较采用配对样本 t 检验法, $P<0.05$ 为有统计学差异。

2 结果

所有患者手术顺利,手术时间124~210min(162.5 ± 28.6 min),术中出血量70~200ml(121.1 ± 34.2 ml),术后引流10~60ml(25.4 ± 9.9 ml),随访时间 35.5 ± 7.7 个月(24~48个月)。

2.1 临床疗效

术前和末次随访时 JOA 评分、NDI 及 VAS 评分见表1。术后 JOA 评分、NDI 及 VAS 评分均较术前明显改善($P<0.05$)。JOA 评分改善率(75.5 ± 27.4)%(0~100%),NDI 改善率(65.7 ± 21.4)%(30%~100%)。

2.2 影像学相关指标

所有患者颈椎后凸畸形术后均得到明显改善,末次随访时 C2~C7 Cobb 角,手术节段局部 Cobb 角较术前均明显增加($P<0.05$)。其中,11例患者术后影像学表现仍提示轻度颈椎后凸畸形(术前 C2~C7 Cobb 角 $-17.0^{\circ}\pm4.9^{\circ}$,末次随访 $1.9^{\circ}\pm3.9^{\circ}$, $P<0.05$);SVA 较术前明显减小($P<0.05$,表2)。术后6、12个月及末次随访复查颈椎MRI结

表1 临床效果评价

Table 1 Evaluation of clinical outcomes

	术前 Preoperative	末次随访 Final follow-up	P值 P value
JOA 评分(分) JOA score	10.7 $\pm$ 2.4	15.6 $\pm$ 1.3	<0.05
颈部残障指数(分) Neck disability index	24.4 $\pm$ 7.9	8.7 $\pm$ 3.9	<0.05
VAS评分(分) VAS score	4.3 $\pm$ 1.9	1.9 $\pm$ 1.3	<0.05

表2 影像学相关指标评价

Table 2 Evaluation of radiographic parameters

	术前 Preoperative	末次随访 Final follow-up	P值 P value
C2~C7 Cobb 角($^{\circ}$) C2~C7 Cobb angle	-16.5 $\pm$ 5.3	10.2 $\pm$ 5.1	<0.05
手术节段 Cobb 角($^{\circ}$) Surgical segment Cobb angle	-19.8 $\pm$ 5.7	11.3 $\pm$ 2.2	<0.05
矢状位轴线(mm) Sagittal vertical axis	33.2 $\pm$ 13.7	17.5 $\pm$ 7.8	<0.05

果提示,所有患者手术节段减压充分,手术节段无明显神经压迫(图 1)。

2.3 并发症情况

1 例患者在术后 16h 出现颈部血肿, 表现为

轻度呼吸困难,皮下淤血,伤口张力增高,引流管通畅,指脉氧监测显示血氧饱和度波动在 90%~95%,考虑手术创面较大,出血渗入皮下及软组织间隙,予以吸氧,持续心电监护,严密观察,次日症



图 1 患者男性,53 岁,退变性颈椎后凸畸形,混合型颈椎病 **a-d** 术前颈椎正侧位及动力位 X 线片,后凸角度改善<30%,属于僵硬性后凸 **e** 术前颈椎 MRI 提示 C3~C7 多节段椎间盘突出,脊髓受压 **f** 术前 CT 示椎间隙狭窄,椎体后方骨赘形成 **g,h** 术后颈椎正侧位示颈椎后凸畸形明显改善 **i,j** 术后 2 个月 X 线片示椎间隙撑开明显,内固定位置良好 **k** 术后 1 年 MRI 示脊髓减压充分 **l** 术后 2 年 X 线片示内固定位置良好,融合满意

Figure 1 A 53-year-old male patient with degenerative cervical kyphosis, cervical myelopathy **a-d** Preoperative lateral and dynamic X-rays, showing the improvement rate of kyphosis was less than 30%, indicating that the kyphosis was rigid **e** Preoperative cervical MRI revealed C3-C7 multi-segment disc herniation and spinal cord compression **f** Preoperative CT scan demonstrated narrow intervertebral space and vertebrae osteophytes **g, h** Showed the cervical lordosis was reconstructed postoperatively **i, j** Showed intervertebral distraction and cervical lordosis were well achieved **k** A relief of spinal cord compression at 1-year follow-up **l** X-ray showed a solid fusion was obtained at 2-year follow-up

状逐渐缓解,无明显呼吸困难,于术后第 5 天拔除引流管;术后 1 周伤口仍有轻度肿胀,嘱患者减少活动,术后 2 周颈部肿胀明显减轻,患者无不适主诉,2 个月后复查,患者伤口愈合良好,颈部肿胀消失。2 例术后出现轻度吞咽困难,予以流质饮食处理,1 例在术后 3d 症状明显缓解,1 例在术后 6d 症状消失。1 例术后声音嘶哑,予以加强雾化吸入处理,症状于术后 2 个月复查时消失。所有患者均未出现脑脊液漏、C5 神经根麻痹、伤口感染。末次随访时,共 18 例患者出现邻近节段退变的影像学表现,但患者并未表现出相应的神经功能损害,继续观察。所有患者均无假关节形成等其他并发症发生。

3 讨论

3.1 临床效果分析

退变性颈椎后凸畸形与其他颈椎病不同,即使患者不表现出明显椎间盘突出或颈椎管狭窄,严重后凸畸形亦可导致患者出现与颈椎病近似的临床表现。当颈椎出现后凸畸形后,脊髓张力增高,脊髓腹侧紧贴椎体的后方。随着后凸的逐渐进展,脊髓同时被椎管前后方结构压迫,导致脊髓在矢状面上出现前后受压的情况。持续的牵拉及压迫会导致髓内神经元坏死与脱髓鞘改变,大多数患者的颈椎 MRI 上可见脊髓信号异常^[7]。此外,脊髓腹侧的血管形态也会受到脊髓异常形态的影响,导致脊髓的血供减少,进一步导致神经元的变性^[8]。彻底去除神经压迫,恢复颈椎序列,维持颈椎稳定性是治疗退变性颈椎后凸畸形的基本原则。通过手术操作,能直接去除来自脊髓前方和神经根腹侧的压迫是前路手术最显著的优势之一。本研究统计并分析在我科颈前路减压植骨融合内固定术中行钩椎关节松解治疗退变性颈椎后凸畸形患者的病例,证实单纯经颈椎前路手术可以获得满意的神经功能恢复。同时,针对退变导致的僵硬性后凸,彻底切除钩突可以获得满意的椎间隙松解,为置入预弯钢板,提拉椎体,恢复颈椎正常序列并矫正后凸畸形提供有利条件,而对于非僵硬性后凸,不必完全切除钩突即可获得有效的椎间隙松解,术中去除增生的钩突至神经根出口的主要目的是解除神经压迫,最终患者根性疼痛的症状均得到明显缓解。在随访中,通过术后复查颈椎 MRI 及 CT 明确所有患者均获得满意的神经减

压。

3.2 影像学参数变化

退变性颈椎后凸畸形是颈椎畸形的常见类型之一,畸形通常以矢状位失衡为主。目前临床上常用的测量指标包括 C2~C7 SVA、C2~C7 Cobb 角、C0~C1 角、T1 倾斜角、胸椎入射角、颌眉角等。这些测量指标均被证实与临床效果存在一定的相关性。而实际工作中,有时在 X 线片上难以观测到 C0~C1 角及 T1 椎体,因此 C0~C1 角、T1 倾斜角及胸椎入射角的应用常常受到病例本身的限制。此外,文献报道 C2~C7 SVA 的改善程度与术后症状恢复情况最为相关^[9]。因此,本研究纳入 C2~C7 SVA、C2~C7 Cobb 角及手术节段局部 Cobb 角来评价矢状位平衡参数变化。由于退变导致的颈椎后凸畸形通常比较僵硬。本研究中僵硬性后凸畸形患者占整体样本的 59%。僵硬性颈椎后凸畸形患者常合并钩椎关节增生,黄韧带皱褶,后方小关节过伸等表现。文献报道,单纯颈前路矫形效果要明显优于颈后路手术^[10]。单节段颈前路减压植骨融合内固定术可以获得手术节段 6.45° 的曲度改善,C2~C7 的整体前凸可获得 3°~5° 的曲度纠正。且在术后 1 年,C2~C7 的整体前凸仍可维持 3.46° 的改善^[11,12]。理论上,连续 3~4 个间隙的前路手术可以获得 10° 以上的曲度改善,但多节段融合可能会增加假关节的发生率^[10]。因此,术中彻底松解椎间隙是避免过度融合,保证矫形效果的技术要点。对于非僵硬性颈椎后凸畸形,可以通过颈前路多节段椎间减压松解达到纠正后凸畸形目的。而对于僵硬性后凸畸形,已学者在文献中指出术中应完全松解钩椎关节^[13]。本研究中,僵硬性后凸畸形患者在术中均行钩突切除,术后 Cobb 角较术前明显改善。笔者认为,钩突切除是前路矫形僵硬性后凸的关键。在钩椎关节极度狭窄的情况下优先选择使用超声骨刀完全切除钩突关节,或选择高速动力磨钻先行打薄骨赘,再以枪钳咬除,从而使椎间孔前方完全松解^[14]。置入钢板前,术者应完全去除前方多余的骨赘,咬平椎体前缘。对于骨赘明显的患者可以选择使用高速动力磨钻打磨骨赘,以确保预弯钢板足够贴服,实现充分矫形。在本研究中,虽然有 11 例患者(26%)术后 C2~C7 仍存在轻度后凸畸形,但患者在术后仍可获得满意的神经功能改善。在术后及随访中发现,这部分患者的颈椎侧位 X 线片均存在 C2 椎体倾斜。颈

椎后凸的自然病史会导致头颅重心前移, 出现 SVA 增大, 进而导致 C2 椎体向前方倾斜。本研究中, 手术节段均未涉及 C2~C3, 因此部分患者术后 C2~C7 Cobb 角仍呈现轻度后凸状态。然而, 在大部分病例中 C2~C3 很少为后凸的顶点, 且 C2~C3 椎间盘退变也较少发生。因此, 在术后 6 个月复查颈椎 MRI 时发现, 脊髓在 C2~C3 节段没有表现出明显受压, 且这种轻度的 C2~C7 后凸可以在动力位 X 线片得到显著纠正。因此, 我们强调对局部僵硬的后凸畸形进行彻底的曲度纠正, 比纠正颈椎整体后凸更为重要。

3.3 术后并发症

3.3.1 血肿 一些研究表明颈椎前路术后切口血肿发生的概率为 1.3%~5.6%, 0.9% 的患者会出现硬膜外血肿。由于血肿导致的再手术发生率仅为 0.4%~2.4%^[15]。本研究中有 1 例患者术后出现颈前血肿, 患者表现出轻度呼吸困难, 皮下淤血, 伤口张力增高, 并没有明显的血氧饱和度下降 (90%~95%)。该患者出现伤口血肿可能与过分强调矫形效果有关, 术中反复钻孔, 置钉, 再调整, 使得渗血几率增加, 手术创面较大, 出血渗入皮下及软组织间隙, 予以吸氧, 持续心电监护, 严密观察处理, 最终伤口愈合良好, 颈部肿胀消失。因此, 在手术暴露过程中, 尽可能采用钝性分离的方法逐层暴露, 遇到需要离断的血管, 在双极电凝止血后, 仍然需要在断端结扎血管。术中对颈长肌周围出血的位置使用双极电凝的止血及骨蜡封堵; 在进行钩突关节切除及后纵韧带咬除时, 对两侧的出血点予凝胶海绵填塞, 必要时使用流体凝胶止血; 伤口关闭前, 反复确认没有活动性出血。为减少血肿的发生, 充分引流也是必要的。但由于病例数有限, 颈椎前路经间隙减压逐节撑开植骨融合内固定术在治疗退变性颈椎后凸畸形时是否会增加术后伤口血肿发生的风险, 还需进一步高质量研究。

3.3.2 吞咽困难与喉返神经损伤 颈椎前路手术后吞咽困难的发生率为 1.7%~67%, 急性喉返神经损伤发生率为 0.9%~8.3%, 迟发性喉返神经损伤发生率 2.5%^[15]。本研究中, 发生吞咽困难 2 例 (5%), 声音嘶哑 1 例 (2%), 症状均在术后早期得到明显缓解。为降低吞咽困难及牵拉导致的喉返神经损伤, 特别是针对僵硬性颈椎后凸畸形的患者, 术前有必要进行充分的气管推移训练, 一方面可以减少牵拉气管、食道带来的并发症; 另一方

面, 减少在手术过程中气管及食道带来的阻力, 可以更好地让术者清理对侧的骨赘。此外, 手术前应向患者充分交代术后可能出现由于术中牵拉导致的不适, 并且在术后仔细护理。

3.3.3 邻近节段退变与邻椎病 末次随访时, 对所有患者影像资料进行统计, 其中影像学表现出邻近节段退变 18 例 (44%), 但随访患者并未出现相应的神经症状。关于颈椎融合术后邻近节段退变的病因目前尚无明确阐述, 有文章指出其发生率可在 7%~92%, 而邻椎病的发生则在 0~25%; 目前文献总结的邻近节段退变的风险因素主要有: 年轻患者、已有椎间盘退变改变、T1 倾斜角过大、邻近节段软组织破坏、钢板过长等等^[16]。本研究中, 邻近节段退变发生率较高的主要原因可能与病例本身存在严重的颈椎退变, 且手术范围大, 融合节段多有关。对于邻椎病的发生率还需要更长时间的随访加以证实。为避免邻近节段退变的发生, 术前体表定位应尽可能准确, 以减少不必要的软组织损伤, 尽量选取长短合适的钢板, 减少对邻近节段的刺激。

3.3.4 未融合及假关节形成 文献报道, 3~4 个节段颈前路手术, 术后约有 45.8% 的患者表现出至少一个节段未融合, 3 个节段手术假关节的发生率为 42%, 4 个节段颈前路手术假关节的发生率为 56%^[17,18]。在本研究中, 没有观察到假关节的发生。一方面, 由于纳入标准及排除标准的限制, 样本量有限可能是造成结果偏倚原因。另一方面, 本研究中所有手术病例的融合器均采用自体骨进行填塞, 对于退变性颈椎后凸畸形的患者来说, 术中对骨赘及钩突关节的咬除可以获得大量的自体骨, 尽可能选用自体骨也是增加融合率的关键。另外, 根据文献的总结及我们的经验, 在手术治疗退变性颈椎后凸畸形时, 特别是针对非僵硬性后凸畸形, 应尽量避免过多融合, 确保局部后凸角度得到满意纠正即可, 不必为获得整体后凸的完全纠正而扩大融合范围。

综上所述, 针对退变性颈椎后凸畸形, 颈前路经椎间隙行钩椎关节松解在获得良好临床效果的同时, 可以很好地纠正颈椎局部后凸畸形; 术中彻底松解钩椎关节是僵硬性颈椎后凸畸形矫形的关键。

4 参考文献

1. Ao S, Liu Y, Wang Y, et al. Cervical kyphosis in asymptomatic populations: incidence, risk factors, and its relationship with health-related quality of life[J]. *J Orthop Surg Res*, 2019, 14(1): 322.
2. Harrison DE, Bula JM, Gore DR. Roentgenographic findings in the cervical spine in asymptomatic persons: a ten-year follow-up[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2002, 27(11): 1249-1250.
3. Saito T, Yamamuro T, Shikata J, et al. Analysis and prevention of spinal column deformity following cervical laminectomy. I. Pathogenetic analysis of postlaminectomy deformities[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 1991, 16(5): 494-502.
4. Ebot J, Foskey S, Domingo R, et al. Kyphosis correction in patients undergoing a four-level anterior cervical discectomy and fusion[J]. *Cureus*, 2020, 12(6): e8826.
5. Tan LA, Riew KD, Traynelis VC, et al. Cervical spine deformity-part 2: management algorithm and anterior techniques[J]. *Neurosurgery*, 2017, 81(4): 561-567.
6. Ruangchainikom M, Daubs MD, Suzuki A, et al. Effect of cervical kyphotic deformity type on the motion characteristics and dynamic spinal cord compression [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2014, 39(12): 932-938.
7. Shimizu K, Nakamura M, Nishikawa Y, et al. Spinal kyphosis causes demyelination and neuronal loss in the spinal cord: a new model of kyphotic deformity using juvenile Japanese small game fowls[J]. *Spine*, 2005, 30(21): 2388-2392.
8. Iida H, Tachibana S. Spinal cord intramedullary pressure: direct cord traction test[J]. *Neurol Med Chir(Tokyo)*, 1995, 35(2): 75-77.
9. Scheer JK, Darryl L, Smith JS, et al. Alignment, classification, clinical evaluation, and surgical treatment for adult cervical deformity: a complete guide[J]. *Neurosurgery*, 2021, 88(4): 864-883.
10. Audat ZA, Fawareh MD, Radydeh AM, et al. Anterior versus posterior approach to treat cervical spondylotic myelopathy, clinical and radiological results with long period of follow-up[J]. *SAGE Open Med*, 2018, 6: 205031211876 619.
11. Gillis CC, Kaszuba MC, Traynelis VC, et al. Cervical radiographic parameters in 1- and 2-level anterior cervical discectomy and fusion[J]. *J Neurosurg Spine*, 2016, 25(4): 421-429.
12. Kim HJ, Piyaskulkaew C, Riew KD. Comparison of Smith-Petersen osteotomy versus pedicle subtraction osteotomy versus anterior-posterior osteotomy types for the correction of cervical spine deformities[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2015, 40(3): 143-146.
13. O'Shaughnessy BA, Liu JC, Hsieh PC, et al. Surgical treatment of fixed cervical kyphosis with myelopathy [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2008, 33(7): 771-778.
14. Sun B, Xu C, Qi M, et al. Predictive effect of intervertebral foramen width on pain relief after ACDF for the treatment of cervical radiculopathy [J]. *Global Spine J*, 2021, doi: 10.1177/2192568221993444. Online ahead of print.
15. Fountas KN, Kapsalaki EZ, Nikolakakos LG, et al. Anterior cervical discectomy and fusion associated complications [J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2007, 32(21): 2310-2317.
16. Tasiou A, Giannis T, Brotis A G, et al. Anterior cervical spine surgery associated complications in a retrospective case-control study[J]. *J Spine Surg*, 2017, 3(3): 444.
17. Hashimoto K, Aizawa T, Kanno H, et al. Adjacent segment degeneration after fusion spinal surgery: a systematic review [J]. *Int Orthop*, 2019, 43(4): 987-993.
18. Wewel JT, Kasliwal MK, Adogwa O, et al. Fusion rate following three-and four-level ACDF using allograft and segmental instrumentation: a radiographic study[J]. *J Clin Neurosci*, 2019, 62: 142-146.

(收稿日期:2021-09-28 修回日期:2021-11-27)

(英文编审 谭 啸)

(本文编辑 姜雅浩)