DOI:10.20135/j.issn.1006-8147.2025.04.0370

论著

颈椎后前联合入路减压融合术后颈椎活动度主客观评价

张泽群[1,2],李帅[1,2],周佳明[2],雪原[2]

(1.天津医科大学研究生院,天津 300070;2.天津医科大学总医院骨外科,天津市脊柱与脊髓重点实验室,天津 300052)

摘要 **目的:**通过主客观数据分析来评价颈椎后前联合入路减压融合术对1~2节段严重椎管狭窄退行性颈椎病(DCM)患者术后颈椎活动度及生活质量的影响。**方法:**选择2018年9月至2023年10月在天津医科大学总医院接受后前联合入路减压融合术治疗的73例(男性41例,女性32例)DCM患者,通过颈椎活动受限评分量表(PRRS)、生活质量简表(SF-8)、视觉模拟评分(VAS)、日常生活活动(ADL)、患者满意度指数(PSI)和健康相关生活质量(HRQoL)的主观评分和颈椎活动度(ROM)的客观测量对73例短节段DCM手术患者颈部活动情况进行评估。采用重复测量方差分析、事后检验和回归分析等方法评估术后改善情况,预测相关风险因子。**结果:**术后12个月静息或活动状态下颈肩VAS(H=48.05、70.81、46.83、108.69,均P<0.01)和SF-8各部分生理健康(PCS)和心理健康(MCS)显著改善(PCS:H=7.724,P=0.02;MCS:H=12.072,P<0.01)。术后3个月和12个月患者日常生活活动质量明显改善。主观评分显示,术后ROM整体及各方向均显著改善。客观测量表明,术后3个月过伸位角度显著增加(H=10.95,P<0.01),过屈位角度无显著变化(P>0.05),术后12个月逐渐稳定。回归分析显示,体重指数是影响ROM(β=0.434,P<0.01)和主观活动受限评分(β=0.669,P=0.045)的重要预测因子,性别、颈部疼痛情况均可影响ROM恢复。**结论:**主观和客观评估结果一致表明,颈椎后前联合入路减压融合术安全有效,可显著改善术后疼痛、生活质量及颈椎活动度,尤其是过伸角度。

关键词 退行性颈椎病;手术入路;日常生活活动;颈椎活动度;生活质量;主观评价

中图分类号 R686 **文献标志码** A **文章编号** 1006-8147(2025)04-0370-06

Subjective and objective evaluation of cervical range of motion after cervical posterior-anterior combined approach decompression and fusion surgery

ZHANG Zequn[1,2], LI Shuai[1,2], ZHOU Jiaming[2], XUE Yuan[2]

(1.Graduate School, Tianjin Medical University, Tianjin 300070, China; 2.Department of Orthopedics, Tianjin Medical University General Hospital, Tianjin Key Laboratory of Spinal and Spinal Cord Research, Tianjin 300052, China)

Abstract **Objective:** To evaluate the impact of cervical posterior-anterior combined approach decompression and fusion surgery on postoperative cervical range of motion (ROM) and quality of life in degenerative cervical myelopathy (DCM) patients with severe spinal stenosis at 1-2 segments, using subjective and objective data analysis. **Methods:** A total of 73 patients with DCM (41 males and 32 females) who underwent posterior-anterior combined approach decompression and fusion surgery at Tianjin Medical University General Hospital from September 2018 to October 2023 were selected. Cervical function was assessed in 73 patients with short-segment DCM using subjective scores such as the Cervical Range of Motion Restriction Scale (PRRS), Quality of Life (SF-8), Visual Analog Scale (VAS), Activities of Daily Living (ADL), Patient Satisfaction Index (PSI), and Health-Related Quality of Life (HRQoL), alongside objective measurements of cervical ROM. Repeated measures analysis, post hoc testing, and regression analysis were used to evaluate postoperative improvements and predict the related risk factors. **Results:** At 12 months post-surgery, significant improvements of the neck and shoulder VAS (H=48.05, 70.81, 46.83, 108.69, all P<0.01) and the physical health (PCS) and mental health (MCS) components of SF-8 (PCS: H=7.724, P=0.02; MCS: H=12.072, P<0.01) were observed in resting and active state. Significant improvements in ADL of patients were noted at 3 and 12 months post-surgery. Subjective assessments showed significant overall and directional improvements in cervical postoperative ROM. Objective measurements revealed a significant increase in hyperextension angle at 3 months post-surgery (H=10.95, P<0.01), with no significant change in hyperflexion angle (P>0.05), and stabilizing at 12 months post-surgery. Regression analysis indicated that body mass index (BMI) was an important predictor of cervical ROM (β=0.434, P<0.01) and subjective activity restriction (β=0.669, P=0.045), with gender and neck pain also affecting ROM recovery. **Conclusion:** Both subjective and objective assessments indicate that cervical posterior-anterior combined approach decompression and fusion surgery is safe and effective, significantly improving postoperative pain, quality of life, and cervical ROM, particularly hyperextension angle.

Key words degenerative cervical myelopathy; surgical approach; daily living activities; cervical range of motion; quality of life; subjective evaluation

作者简介 张泽群(1999-),男,医师,硕士在读,研究方向:外科学(骨科);通信作者:雪原,E-mail:xueyuanzyy@163.com。

前路颈椎减压融合术包括前路颈椎间盘切除融合术（ACDF）和前路颈椎椎体次全切除融合术（ACCF），已成为治疗颈椎病[如神经根型和脊髓型颈椎病（CSM）]的常规手术[1-2]。前路颈椎减压融合术可对因椎间盘突出或后纵韧带骨化引起的椎管狭窄和脊髓压迫的椎管直接进行减压[2-3]。颈椎椎板切除椎管减压术作为一种经典的后路手术方式，主要用于缓解脊髓及神经根受压症状，通过开放颈脊髓后方空间，实现颈脊髓减压的目的[4]。因此在处理复杂的退行性颈椎病（DCM）时，更倾向于采用后前路联合减压手术。该术式在理论上结合了前路和后路手术的优点，可实现完全减压，改善颈椎曲度，并通过植入物保证颈椎的稳定，改善神经功能和生活质量。

尽管已有大量研究探讨了颈椎后、前路相关手术围手术期并发症以及再次手术率和神经功能改善情况[5-7]，但对患者尤为关心的术后颈椎活动度（ROM）变化，尤其是主观活动受限方面仍缺乏系统研究。此外，1~2 节段后前联合入路减压融合术术后活动度的影响因素，如体重指数（BMI）、年龄等尚不明确。因此，本研究旨在通过分析术后 3 个月和 12 个月患者 ROM 的主客观数据，明确该手术方式对 ROM 的影响，并进一步评估健康相关生活质量（HRQoL）和日常生活活动（ADLs）的改善，为术前患者咨询提供更科学的依据。

1　对象与方法

1.1　研究对象　选择 2018 年 9 月至 2023 年 10 月在天津医科大学总医院接受后前联合入路减压融合术治疗的 87 例 DCM 患者。本研究经天津医科大学总医院医学伦理委员会批准，伦理号：IRB2022-WZ-202，并按照赫尔辛基宣言的道德标准进行。所有患者均获得书面知情同意。

纳入标准：（1）确诊为 DCM 并接受 1~2 节段后前联合入路减压融合手术的患者，影像学检查包括颈椎间盘突出、后纵韧带骨化、颈椎后缘骨赘以及严重狭窄型 DCM 的单一或混合形式。（2）术前及术后资料完整。（3）术后至少随访 12 个月。排除标准：（1）合并颈部创伤、肿瘤、感染。（2）风湿性或类风湿性关节炎及其他严重全身性疾病。（3）有药物滥用或依赖史。（4）缺乏足够的随访数据。（5）既往颈椎手术史、颈椎畸形。根据上述标准共筛选出 73 例患者。术后使用颈托固定 3 周。

1.2　主观评价　为了评估患者的主观颈椎活动度情况，参考既往文献中使用的颈椎活动受限评分量表（PRRS）[8]。该量表采用 0（无限制）到 4（完全限制）的 5 级评分，分别评估患者总体活动受限情况及颈椎各个单独运动方向的受限程度。此外，还记录了患者在不同运动方向上与活动相关的视觉模拟评分（VAS 评分）[8-9]、患者生活质量简表（SF-8 评分）和满意度情况（PSI 评分）[10-11]。

对于日常活动能力的评估，使用相同的 5 级量表，记录颈椎活动受限对各类 ADL 的具体影响，例如工作、驾驶汽车时的活动受限程度。

为确保问卷结果的准确性，患者在填写问卷前被明确告知，本研究仅关注颈椎活动度受限的主观情况。

1.3　客观评价　为客观评估患者的颈椎 ROM[12]，通过测量术前、术后 3 个月及术后 12 个月的颈椎过伸位、过屈位 X 线片上颈椎最大屈伸活动角度来反映颈椎运动情况。测量时，所有患者被告知在不引起疼痛的前提下进行颈椎最大屈伸活动，同时避免通过胸椎或腰椎的代偿性屈伸动作，以确保测量结果能够真实反映患者的“日常”ROM。每位患者的颈椎屈伸角度由两位经过专业培训的医师独立测量，并取平均值以保证数据准确性。ROM 通过计算颈椎过伸和过屈角度得到。具体测量方法为：在颈椎过伸及过屈位上，分别以颈 2 椎体下缘及颈 7 椎体上缘为基准点划直线，测量两条直线的夹角为 ROM。计算公式为：ROM = a + b，其中 a 为过屈角度，b 为过伸角度。

1.4　主客观评价与临床相关因素的预测分析　为了明确患者的个体因素对于术后主客观评价的影响，采用线性回归的方法确定 PPRS 和 ROM 测量值与单个因素（性别、年龄、BMI、体力负荷、疼痛强度）的预测价值。

1.5　统计学处理　使用 IBM SPSS26.0 版统计软件计算相关的描述性和推断性统计数据。先采用 *Kolmogorov-Smirnov* 检验进行正态检验，符合正态分布的数据进行单因素方差分析（*ANOVA*），并使用 *Bonferroni* 事后检验进行成对比较；不符合正态分布的数据采用非参数 *Wilcoxon* 检验并利用 *Bonferroni* 校正法调整显著性。相关假设采用秩相关法（*Spearman*）进行检验。对于多组比较的等级资料，采用 *Kruskal-Wallis* 秩和检验，用于评估统计学意义。最后利用线性回归分析比较个体因素（性别、年龄、BMI、疼痛强度）和 ROM、主观活动评分（总）的显著性。$P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2　结果

2.1　患者基础信息　73 例患者中男性 41 例，女性 32 例。具体手术方式见表 1。患者平均年龄（54.2±

12.3)岁,平均 BMI(23.6±3.5)kg/m²。术前患者入院主诉症状:麻木(n=60),疼痛(n=50),精细运动减退(n=31),踩棉感(n=28),无力(n=25),麻木/感觉异常(n=1)。在术后 3 个月和 12 个月的随访中,没有发现相关的植入失败,如融合器脱位或其他需要翻修手术的患者。

表 1 73 例患者手术方式

Tab.1 Surgical method for 73 patients

手术方式	例数	占比(%)
后路 C4~6、前路 C5/6	17	23.3
后路 C5~6、前路 C5/6	12	16.4
后路 C3~6、前路 C4/5	11	15.1
后路 C4~5、前路 C4/5	8	11.0
后路 C5~C7、前路 C5/6、C6/7	12	16.4
后路 C4~C6、前路 C4/5、C5/6	7	9.6
后路 C6~C7、前路 C5/6、C6/7	6	8.2

2.2 患者疼痛评分、生活质量问卷及满意度评分 患者术后 3 个月满意度(非常满意和满意)为86.3%,术后 12 个月为 94.5%,二者差异无统计学意义(表 2)。与术后 3 个月相比,术后 12 个月患者对手术结果不满意的比例从 4.1%降为 0%。疼痛评分(静息和紧张状态下颈部和肩部疼痛)在术后 3 个月及术后 12 个月改善均有显著统计学意义。生活质量简表(SF-8)的生理健康(PCS)和心理健康(MCS)也有显著改善,差异具有统计学意义,见表 3。

2.3 主观颈部活动受限和日常生活活动受限 患者术后 3、12 个月整体活动受限情况均较术前有所改善。术后 12 个月,64.4%的患者颈部整体活动无限制或轻度限制(PRRS:0 和 1),26.0%中度限制(PRRS:2),9.6%重度限制(PRRS:3)。术后 12 个月重度至完全受限的患者比例降低到术前的 37.1%,术后 3 个月各方向受限情况均有改善。术后 12 个月整体活动受限情况、右伸及左伸较术前明显改善,差异具有统计学意义,其他各方向活动受限较术前均有改善(表 4)。图 1 展示患者围手术期各方向活动受限情况的变化趋势, 整体活动受限情况、右侧伸及左侧伸均较术前明显改善。

患者因日常生活活动不同,各项目存在人数差异。与术前相比,术后 3、12 个月日常活动受限中报

表 2 73 例患者术后满意度评分比较 [n(%)]

Tab.2 Comparison of postoperative satisfaction scores of 73 patients [n(%)]

患者满意度指数		术后 3 个月	术后 12 个月	Z	P
1	非常满意	56(76.7)	60(82.2)	0.50	0.976
2	满意	7(9.6)	9(12.3)		
3	基本满意	7(9.6)	4(5.5)		
4	不满意	3(4.1)	0(0)		

表 3 患者疼痛评分、生活质量简表评分比较[分,M($P25$,$P75$)]

Tab.3 Comparison of pain scores and short-formscores for quality of life in patients[score,M($P25$,$P75$)]

评分	术前	术后 3 个月	术后 12 个月	H	P
VAS:静息颈痛	4.00(2.00,5.00)	2.00(1.00,3.00)	1.00(1.00,2.00)	48.05	<0.01
VAS:活动颈痛	6.00(3.00,7.00)	3.00(2.00,4.00)	2.00(1.00,3.00)	70.81	<0.01
VAS:静息肩痛	4.00(2.00,5.00)	2.00(1.00,3.00)	2.00(1.00,2.00)	46.83	<0.01
VAS:活动肩痛	6.00(5.00,7.00)	3.00(2.00,3.00)	2.00(1.00,3.00)	108.69	<0.01
SF-8:PCS	30.00(18.75,42.50)	32.50(22.50,49.38)	41.25(22.50,59.38)	7.72	0.02
SF-8:MCS	31.25(18.75,46.86)	37.50(25.00,56.25)	43.75(31.25,75.00)	12.07	<0.01

注:SF-8:生活质量简表;MCS:心理健康;PCS:生理健康;VAS:视觉模拟评分

表 4 73 例患者术前、术后活动受限评分比较[分,M($P25$,$P75$)]

Tab.4 Comparison of restriction score of 73 patients[score, M($P25$,$P75$)]

	术前	术后 3 个月	术后 12 个月	H	P
整体活动	2.00(1.00,3.00)	2.00(1.00,2.00)	1.00(1.00,2.00)	15.62	<0.01
伸	1.00(0.00,2.00)	1.00(1.00,1.00)	1.00(1.00,1.00)	2.10	0.351
屈	1.00(0.00,2.00)	1.00(1.00,2.00)	1.00(1.00,1.50)	1.59	0.453
右侧屈曲	1.00(0.00,2.00)	1.00(1.00,2.00)	1.00(0.50,2.00)	2.00	0.368
左侧屈曲	1.00(0.00,2.00)	1.00(1.00,2.00)	1.00(0.50,2.00)	2.13	0.345
右侧伸	1.00(1.00,2.00)	1.00(1.00,2.00)	1.00(0.00,1.00)	13.71	<0.01
左侧伸	1.00(1.00,2.00)	1.00(1.00,2.00)	1.00(0.50,1.00)	13.00	<0.01
右旋	1.00(0.00,2.00)	1.00(0.00,2.00)	1.00(0.00,1.00)	2.67	0.263
左旋	1.00(0.00,2.00)	1.00(0.00,2.00)	1.00(0.00,1.00)	2.99	0.223

注:PRRS:患者报告的活动受限评分

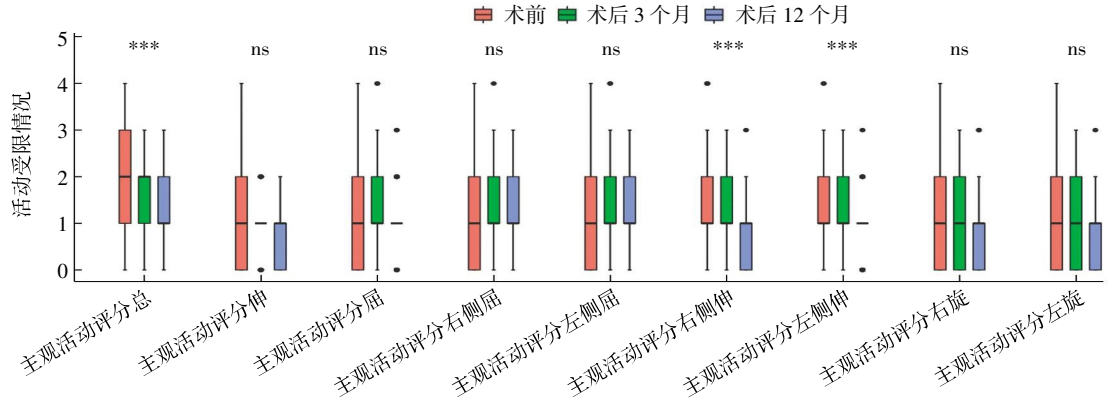

图 1　围手术期患者报告的活动受限评分比较

Fig.1　Comparison of perioperative patient-reported restriction score

告无或轻度的患者比例均有明显提高。术后 12 个月完全不受影响人数比例较术前增加两倍及以上的日常活动有：睡眠完全不受影响的比例从 17.9% 增加到 47.9%；工作完全不受影响的比例从 30.1% 增加到 61.6%，在各项日常活动评价中仅交流在术前及术后各个时间段的比较中无统计学差异，其余各项活动较术前均明显改善，差异具有统计学意义（均 $P<0.05$），见表 5。

2.4　ROM　客观评价术后 3 个月和术后 12 个月颈椎总活动度较术前均有显著改善（均 $P<0.01$），但术

表 5　患者术前、术后日常生活活动受限程度比较[n(%)]

Tab.5　Comparison of restriction in ADLs before and after surgery in patients[n(%)]

因颈椎活动受限影响日常生活程度	术前	术后 3 个月	术后 12 个月	H	P
着装	73(100)	73(100)	73(100)	15.18	<0.01
完全不	30(41.1)	43(58.9)	50(68.5)		
轻度	20(27.4)	21(28.8)	15(20.5)		
中度	14(19.2)	7(9.6)	7(9.6)		
重度	8(11.0)	2(2.7)	1(1.4)		
完全	1(1.4)	0(0.0)	0(0.0)		
睡眠	73(100)	73(100)	73(100)	19.56	<0.01
完全不	13(17.8)	20(27.4)	35(47.9)		
轻度	15(20.5)	22(30.1)	17(23.3)		
中度	31(42.5)	23(31.5)	16(21.9)		
重度	14(19.2)	8(11.0)	4(5.5)		
完全	0(0.0)	0(0.0)	1(1.4)		
交流	73(100)	73(100)	73(100)	2.59	0.274
完全不	40(54.8)	42(57.5)	49(67.1)		
轻度	22(30.1)	22(30.1)	17(23.3)		
中度	11(15.1)	9(12.3)	7(9.6)		
重度	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)		
完全	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)		
驾驶	52(100)	52(100)	52(100)	7.16	0.028
完全不	24(46.2)	30(57.7)	35(67.3)		
轻度	15(28.8)	17(32.7)	14(26.9)		
中度	11(21.2)	4(7.7)	3(5.8)		
重度	2(3.8)	1(1.9)	0(0.0)		
完全	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)		
饮食	73(100)	73(100)	73(100)	20.00	<0.01
完全不	25(34.2)	38(52.1)	49(67.1)		
轻度	30(41.1)	25(34.2)	14(19.2)		
中度	12(16.4)	7(9.6)	10(13.7)		
重度	10(13.7)	3(4.1)	0(0.0)		
完全	1(1.4)	0(0.0)	0(0.0)		
个人卫生	73(100)	73(100)	73(100)	15.90	<0.01
完全不	28(38.4)	42(57.5)	49(67.1)		
轻度	22(30.1)	22(30.1)	14(19.2)		
中度	15(20.5)	9(12.3)	10(13.7)		
重度	7(9.6)	0(0.0)	0(0.0)		
完全	1(1.4)	0(0.0)	0(0.0)		
工作	61(100)	61(100)	61(100)		<0.01
完全不	18(30.1)	25(41.1)	38(61.6)		
轻度	23(38.4)	23(38.4)	14(23.3)		
中度	13(20.5)	10(16.4)	8(13.7)		
重度	5(8.2)	3(4.1)	1(1.4)		
完全	2(2.7)	0(0.0)	0(0.0)		
饮酒	46(100)	46(100)	46(100)		0.01
完全不	21(58.7)	34(73.9)	37(80.4)		
轻度	11(23.9)	10(21.7)	8(17.4)		
中度	7(15.2)	2(4.3)	1(2.2)		
重度	1(2.2)	0(0.0)	0(0.0)		
完全	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)		
步行	73(100)	73(100)	73(100)		<0.01
完全不	27(37.0)	42(57.5)	47(64.4)		
轻度	25(34.2)	18(24.7)	17(23.3)		
中度	13(17.8)	9(12.3)	8(11.0)		
重度	7(9.6)	4(5.5)	1(1.4)		
完全	1(1.4)	0(0.0)	0(0.0)		
骑行	68(100)	67(100)	68(100)		<0.01
完全不	24(35.3)	40(59.7)	45(66.2)		
轻度	24(35.3)	17(25.4)	16(23.5)		
中度	14(20.6)	8(11.9)	6(8.8)		
重度	5(7.4)	2(3.0)	1(1.5)		
完全	1(1.5)	0(0.0)	0(0.0)		
家务	73(100)	73(100)	73(100)		0.01
完全不	28(38.4)	37(50.7)	45(61.6)		
轻度	21(28.8)	20(27.4)	15(20.5)		
中度	16(21.9)	13(17.8)	11(15.1)		
重度	6(8.2)	3(4.1)	1(1.4)		
完全	2(2.7)	0(0.0)	1(1.4)		

注：因患者“我不做这项活动，或者这与我无关”而出现参与人数不同；突出显示各种类、各时期受限程度第一位

后3个月与术后12个月相比差异无统计学意义（P=1.00）。术后3个月和术后12个月颈椎过伸角度较术前改善明显，差异具有统计学意义（均P<0.05）。同时，术前、术后3及12个月颈椎过屈位测量值间的差异无统计学意义（P=0.97）。结合患者主观颈椎活动受限的评分情况，患者在伸位尤其过伸位时改善明显，见表6。

2.5 回归分析 回归分析表明，BMI、性别、静息颈部疼痛和活动时颈部疼痛评分对客观ROM的测量有显著的正向预测作用。年龄、静息肩部疼痛和活动肩部疼痛对客观ROM不具有预测价值。各个指标对患者报告的整体活动受限评分情况的预测中，仅BMI表现为正向的预测价值，其他指标均不具有预测价值，见表7。

表6 73例患者术前、术后颈椎活动度比较[度，$M(P25,P75)$，$\bar{x}\pm s$]

Tab.6 Comparison of cervical range of motion before and after surgery in 73 patients[degree，$M(P25,P75)$，$\bar{x}\pm s$]

指标	术前	术后3个月	术后12个月	H/F	P
过伸位活动度	24.00(14.85,32.20)	34.40(24.75,42.35)	34.20(24.75,42.20)	10.95	<0.01
过屈位活动度	9.82±2.14	9.92±2.57	9.88±2.04	0.03	0.97
颈部活动度	33.64±11.19	43.72±11.68	43.65±11.08	19.16	<0.01

表7 回归分析

Tab.7 Regression analysis

指标	颈部活动度(ROM=a+b)			患者报告的整体活动受限评分		
	标准化系数(β)	t	P	标准化系数(β)	t	P
性别	0.167	6.186	<0.01	−0.079	−1.036	0.304
年龄	0.198	1.521	0.133	−0.194	−0.528	0.599
体重指数	0.434	3.733	<0.01	0.669	2.044	0.045
VAS:静息颈痛	0.219	2.468	0.016	0.207	0.827	0.411
VAS:活动颈痛	0.378	5.949	<0.01	0.246	1.377	0.173
VAS:静息肩痛	−0.121	−1.565	0.112	0.153	0.704	0.484
VAS:活动肩痛	−0.269	−1.562	0.110	−0.052	−0.394	0.695

注：VAS：视觉模拟评分

3 讨论

颈椎后路椎板切除椎管减压术联合前路减压融合术是一种疗效稳定且成功率高的手术方案，已广泛应用于治疗退行性颈椎病[3,13-14]。前路减压融合术因其良好的神经减压效果和较高的成功率被广泛应用于临床，相关文献已报道单节段ACDF术后ROM在主观和客观方面都有显著改善[8]。但当融合手术涉及多节段的融合固定，可导致术后颈椎ROM受限，从而对患者的日常生活产生一定影响。通过联合后路椎板切除椎管减压术，能够在充分减压的基础上，尽可能保留颈椎的整体活动度[15-17]。既往研究还发现椎板切除术和多节段融合（>3节段）后颈部活动度减少的情况[17]。因此，研究这种联合术式治疗1~2节段DCM患者术后ROM的主观和客观变化具有重要的临床意义。

在本研究中，术后12个月的主观活动受限评分显示，患者整体及各运动方向的主观活动受限情况均显著改善，表明联合术式术后可有效缓解神经症状，还在提高患者主观满意度方面具有显著效果。客观测量结果显示，尽管术后过屈活动范围无显著变化，但过伸活动范围显著提高，颈椎整体活动度较术前明显改善。本研究的独特之处在于关注椎板切除椎管减压术联合ACDF术后颈椎活动的效果，该联合术式在治疗1~2节段DCM患者时对ROM并未造成不利影响，同时明确了接受该术式的患者术后ROM能够获得显著改善，这对于临床实践的评估具有重要参考价值。

此外，研究发现PRRS评分与颈椎屈伸活动范围在所有运动方向上均呈负相关，提示客观活动度的改善能够被患者主观感知。在本研究中，当告知患者尽可能保持颈椎过伸或过屈时，患者的客观颈椎过伸活动度在术后3、12个月均较术前显著提高，但PRRS评分显示，术后3个月与术后12个月的颈椎过伸或屈位主观感知差异无统计学意义。有关研究曾揭示了对运动的恐惧可能与既往颈部疼痛史的一系列神经肌肉、运动适应有关[18]。此外，术后12个月的ROM（包括过伸和过屈范围）与PSI之间无显著相关性，表明除活动度外，术后并发症的发生率、神经功能的改善以及疼痛的缓解可能是影响患者整体满意度的主要因素。

客观测量显示，颈椎后前入路联合减压融合术术后12个月，颈椎的前屈、后伸活动度未见恶化。患者自述的颈椎活动受限症状显著改善，大部分日常活动受损在术后3个月得到缓解，且在术后12个月进一步改善。因此，许多患者对颈椎手术后活动度下降的担忧通常是缺乏依据的。

进一步的回归分析表明，患者 BMI 对术后活动度的改善具有显著影响。BMI 越高，术后主观和客观活动度的改善越差。同时，还发现性别对术后 ROM 的可观测范围也具有显著影响，这可能与性别差异引发的心理因素有关[18]，或是因样本量有限导致的误差。通过回归分析发现，颈部疼痛强度与 ROM 显著相关，与既往研究结果一致[8]。

尽管本研究具备完整的数据集、一致的手术技术以及基于 PRRS 评分的主观限制记录等优势，但在一定程度上仍难以准确预测个体患者的术后结局。未来研究中需将 BMI 纳入术前咨询，以明确其具体影响。在评估不同运动节段对主观和客观因素活动受限的影响时，由于手术涉及的节段数量和范围存在差异，本研究的数据分析可能存在一定的局限性。未来研究进行更精细化的分组和统一的手术节段设计。此外，由于本研究设计未涵盖各运动节段的活动度变化，因此无法具体分析某一节段融合后邻近节段活动度的代偿情况。尽管通过颈部活动设备测量评估 ROM 在国际上已被广泛认可，但受限于设备条件，本研究通过影像学方法对 ROM 进行了评估。

本研究通过分析 1~2 短节段颈椎后前联合入路减压融合术后 3 个月和 12 个月患者主客观数据，证实术后 12 个月颈椎整体客观活动情况显著改善。对患者更有价值的主观评价结果在术后各时间段也较术前显著改善，为术前患者咨询提供科学的参考依据。

参考文献：

[1] SUN N, JIANG C, LIU Y. Surgical options for ossification of the posterior longitudinal ligament of the cervical spine: a narrative review[J]. J Orthop Surg Res, 2024,19(1):707.

[2] KATO S, FEHLINGS M. Degenerative cervical myelopathy[J]. Curr Rev Musculoskelet Med, 2016,9(3):263-271.

[3] ZHOU X, CAI P, LI Y, et al. Posterior or single-stage combined anterior and posterior approach decompression for treating complex cervical spondylotic myelopathy coincident multilevel anterior and posterior compression[J]. Clin Spine Surg, 2017,30(10):E1343-E1351.

[4] CHEN K, DONG X, LU Y, et al. Anterior decompression and posterior total laminectomy with fusion for ossification of the cervical posterior longitudinal ligament[J]. Bone Jt Open, 2024,5(9):768-775.

[5] CARR M T, STEINBERGER J, HOUTEN J K. Delayed screw migration following anterior cervical discectomy and fusion[J]. World Neurosurg, 2025,194:123555.

[6] GERDHEM L, VLACHOGIANNIS P, GERDHEM P, et al. Cage only or cage with plate fixation in anterior cervical discectomy and fusion surgery-analysis of a national multicenter dataset[J]. Spine J, 2025,25(5):947-955.

[7] BAUMANN A N, FIORENTINO A, SIDLOSKI K, et al. Clinical outcomes and complication rates for noncontiguous anterior cervical discectomy and fusion, cervical disc arthroplasty, and hybrid cervical surgery: a systematic review[J]. World Neurosurg, 2024,189:55-69.

[8] SCHOLZ C, MASALHA W, NASERI Y, et al. Subjective and objective change in cervical spine mobility after single-level anterior cervical decompression and fusion[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2021,46(18):1241-1248.

[9] AUDETTE I, DUMAS J P, COTE J N, et al. Validity and between-day reliability of the cervical range of motion (crom) device[J]. J Orthop Sports Phys Ther, 2010,40(5):318-323.

[10] UZUN E, FERRER-RIVERO J, LIZANO X, et al. High satisfaction and low conversion rate to total hip arthroplasty after hip arthroscopy for femoroacetabular impingement syndrome and risk factors affecting survival at long-term follow-up[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2025,33(4):1507-1514.

[11] WIRTZ M A, SCHULZ A, BRAHLER E. Confirmatory and bi-factor analysis of the short form health survey 8 (sf-8) scale structure in a german general population sample[J]. Health Qual Life Outcomes, 2021,19(1):73.

[12] SWINKELS R A, SWINKELS-MEEWISSE I E. Normal values for cervical range of motion[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2014,39(5):362-367.

[13] BYVALTSEV V A, STEPANOV I A, RIEW D K. Mid-term to long-term outcomes after total cervical disk arthroplasty compared with anterior diskectomy and fusion: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Clin Spine Surg, 2020,33(5):192-200.

[14] ALBANESE V, CERTO F, VISOCCHI M, et al. Multilevel anterior cervical diskectomy and fusion with zero-profile devices: analysis of safety and feasibility, with focus on sagittal alignment and impact on clinical outcome: single-institution experience and review of literature[J]. World Neurosurg, 2017,106:724-735.

[15] DAI L, DU K, GUO P, et al. Comparison of laminectomy with fusion and laminoplasty treating multilevel cervical spondylotic myelopathy: a single-center retrospective study[J]. World Neurosurg, 2024,186:e487-e494.

[16] ZHANG Q, GUO R, FANG S, et al. The clinical efficacy of laminectomy fusion fixation and posterior single open-door laminoplasty in the treatment of multilevel cervical ossification of the posterior longitudinal ligament (opll): a retrospective study[J]. BMC Surg, 2023,23(1):380.

[17] SCHOLZ C, MASALHA W, NASERI Y, et al. Laminectomy and fusion in multilevel degenerative cervical myelopathy -correlation between objective and subjective postoperative restriction of cervical spine mobility[J]. J Clin Neurosci, 2021,94:135-139.

[18] DEVECCHI V, ALALAWI A, LIEW B, et al. A network analysis reveals the interaction between fear and physical features in people with neck pain[J]. Sci Rep, 2022,12(1):11304.

(2024-12-31 收稿)