

基于多中心 RCT 的颈型颈椎病复发影响因素分析及风险预测模型构建

赵东方¹ 谭昊¹ 郭书彰¹ 孙旗^{2△}

[摘要] **目的:**探讨颈型颈椎病复发的独立影响因素,并构建风险预测模型。**方法:**基于多中心随机对照研究数据,纳入 127 例颈型颈椎病患者(复发组 46 例、未复发组 81 例),收集人口学及临床相关资料。采用单因素与多因素 Logistic 回归分析筛选复发关联因素,采用受试者工作特征曲线评估预测。**结果:**单因素分析显示,治疗前 C2~C7 矢状位垂直轴(SVA)值是颈型颈椎病复发的显著危险因素。多因素分析显示,长期伏案史、治疗前数字疼痛评分(NRS)是颈型颈椎病复发独立危险因素,针刺联合健康管理治疗为保护因素,治疗前 C2~C7 SVA 值与复发风险呈边缘性显著($P=0.051$)。受试者工作特征曲线显示 NRS、C2~C7 SVA 值及联合预测模型的曲线下面积(AUC)分别为 0.647 9, 0.642 8 及 0.703 0,基于约登指数确定的最佳截断值 $NRS \geq 4.5$ 分, $C2 \sim C7$ SVA ≥ 20.61 mm 及预测概率 $\geq 0.269 4$,对应 50% 复发概率的值分别为 6.127 分和 27.17 mm。**结论:**长期伏案行为和高基线疼痛是颈型颈椎病复发的主要危险因素,针刺联合健康管理可有效降低复发风险。基于疼痛评分与 C2~C7 SVA 参数的预测模型具有良好区分能力。

[关键词] 颈型颈椎病;复发;危险因素;Logistic 回归;预测模型

[中图分类号] R681.5 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2026)06-0025-11

DOI: 10.20085/j.cnki.issn1005-0205.260604

Analysis of Factors Influencing Recurrence in Neck Type Cervical Spondylosis and Construction of a Risk Prediction Model Based on a Multicenter Randomized Controlled Trial

ZHAO Dongfang¹ TAN Hao¹ GUO Shuzhang¹ SUN Qi^{2△}

¹The First Clinical Medical College, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100029, China;

²Dongzhimen Hospital, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100700, China.

Abstract Objective: To identify independent factors influencing the recurrence of neck type cervical spondylosis (NTCS) and to develop a risk prediction model. **Methods:** Based on data from a multicenter randomized controlled trial, 127 NTCS patients (46 in the recurrence group, 81 in the non-recurrence group) were included. Demographic and clinical data were collected. Univariate and multivariate Logistic regression analyses were employed to identify factors associated with recurrence, and predictive performance was evaluated using ROC curves. **Results:** Univariate analysis identified the pre-treatment C2 to C7 SVA value as a significant risk factor for NTCS recurrence. Multivariate analysis demonstrated that a history of prolonged desk work and a higher pre-treatment NRS score were independent risk factors for recurrence, while acupuncture combined with health management served as a protective factor. The pre-treatment C2 to C7 SVA value showed a trend towards significance ($P=0.051$). ROC curve analysis revealed that the AUC values for the NRS score, C2 to C7 SVA value, and the combined prediction model were 0.647 9, 0.642 8, and 0.703 0, respectively. Based on the Youden index, the optimal cutoff values were determined as $NRS \geq 4.5$ points, $C2 \sim C7$ SVA ≥ 20.61 mm, and predicted probability ≥ 0.2694 . The values corresponding to a 50% recurrence probability were 6.127 points and 27.17 mm, respectively. **Conclusion:** Prolonged desk work and a high baseline pain level are major risk factors for NTCS recurrence, while acupuncture combined with health management can effectively reduce recurrence risk of recurrence. The pre-

基金项目:北京卫生健康委员会首都发展专项基金项目

(首发 2022-2-4191)

¹北京中医药大学第一临床医学院(北京,100029)

²北京中医药大学东直门医院

[△]通信作者 E-mail:sunqi2001@sina.com

ability ≥ 0.2694 . The values corresponding to a 50% recurrence probability were 6.127 points and 27.17 mm, respectively. **Conclusion:** Prolonged desk work and a high baseline pain level are major risk factors for NTCS recurrence, while acupuncture combined with health management can effectively reduce recurrence risk of recurrence. The pre-

diction model incorporating the pain score and C2 to C7 SVA parameter demonstrates good discriminatory ability.

Keywords: neck type cervical spondylosis; recurrence; risk factors; Logistic regression; prediction model

颈椎病是最常见的慢性退行性筋骨病,发病呈现明显的年轻化趋势,在40岁以上人群中的发生率约为80%,而在青少年群体中发生率约为10%^[1]。颈型颈椎病(Neck Type Cervical Spondylosis, NTCS)作为颈椎病的最常见亚型之一,在临床实践中具有显著的流行病学负担和复发挑战。颈型颈椎病流行病学研究显示,该病发病率逐年递增,终生发病率可达71%^[2]。从临床特点来看,该病主要表现为颈肩部疼痛、僵硬、活动受限及相应压痛点^[3]。

尽管牵引、推拿、针刺及药物治疗能够在一定程度上缓解症状,但复发问题始终是临床管理的核心难点。有研究报道常规治疗后6个月复发率可达20.5%^[4],其复发机制复杂既与颈椎的高活动度和低稳定性等解剖特点相关,也与退行性改变的不可逆性、生物力学失衡、相邻椎节代偿性变化以及患者的不良生活习惯密切相关^[1,5-6]。高复发率不仅导致患者症状反复、生存质量下降,也加重了医疗负担,凸显了二级预防中识别复发危险因素的迫切性^[1]。基于多中心随机对照试验(RCT)数据,系统探讨颈型颈椎病复发的多因素影响机制,旨在通过多因素 Logistic 回归分析,明确与复发显著相关的独立危险因素,为构建风险预测模型、制定个体化防治策略提供循证依据,最终降低复发率,改善患者远期预后。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

本研究数据来源于一项评价针刺联合健康管理治疗颈型颈椎病疗效的多中心、随机对照临床试验。该研究自2023年10月至2025年3月期间开展,共纳入北京中医药大学东直门医院、首都医科大学附属北京中医医院、北京宣武中医院3个中心的完成研究的127例颈型颈椎病患者。

本研究经北京中医药大学东直门医院伦理委员会批准(批号为2022DZMEC-365-01),注册于中国临床试验注册中心(ChiCTR2300073907)。所有受试者均知情同意,研究遵循《世界医学协会赫尔辛基宣言》,所有参与者在入组前均签署知情同意书。

该RCT研究的诊断标准参照《中医病证诊断疗效标准》^[7]中的颈型颈椎病的诊断标准。

1.2 纳入标准

1)年龄为18~70岁,男女不限。2)符合颈型颈椎病的西医诊断标准。3)符合中医气滞血瘀证辨证标准。(1)主证:颈肩部刺痛,痛处固定,按之痛甚。

(2)次证:颈部僵硬,活动不利,自行活动后不见缓解。(3)舌脉:舌质暗,脉弦。(4)主证必备,同时兼有次证1项及以上,参考舌脉即可确诊。4)具备完成基线及随访问卷的能力。5)肝肾功能正常。6)数字疼痛评分(NRS)≥3分。7)患者本人或其监护人同意参与研究并签署知情同意书。

1.3 排除标准

1)合并有严重的心、肺、肝、肾等重要脏器及血液系统功能异常的患者;2)伴有中重度认知理解或视力障碍,不能配合完成康复治疗及检查的患者;3)妊娠或哺乳期的女性;4)正在参加其他临床研究的患者;5)针刺穴位局部有皮肤感染者;6)对磺胺类药物过敏者;7)对塞来昔布过敏者;8)入组前2周内使用影响疗效观察的药物及理疗措施,包括(满足以下任意一条)服用阿司匹林或其他非甾体类抗炎药,外用消炎镇痛或者活血化瘀的膏药,做过推拿、理疗、热敷治疗者;9)有活动性消化道溃疡/出血者。

1.4 干预措施

观察组:针刺治疗+塞来昔布模拟剂胶囊+网络健康管理干预。1)针刺治疗:患者取坐位,取双侧风池、天柱、百劳、大杼、后溪(选穴依据:主要以颈部夹脊穴为主,以“靳三针”的“颈三针”为主穴,即天柱、百劳、大杼为主穴,配合手太阳小肠经输穴,通督脉之后溪,局部取穴和循经取穴相互配合)。对皮肤常规消毒清洁干燥后,将灭菌针灸针(规格为0.30 mm×40 mm,批号为DB22A0308)垂直刺入上述穴位,各穴位均运针至得气,留针20 min。隔日1次,3次/周,连续治疗2周。2)塞来昔布模拟剂胶囊:口服塞来昔布模拟剂胶囊(国药集团有限公司提供),1次/d,200 mg/次,连续服用2周。3)受试者通过网络健康管理平台接收平台推送的健康宣教信息(1次/周)、接受功能锻炼指导(1次/周)、跟踪随访颈椎不适(1次/周),平台可根据患者反馈智能预警和自动按时提醒患者健康管理。

对照组:假针治疗+塞来昔布胶囊+网络健康管理干预。1)假针治疗:患者取坐位,采用10个与经络分离的非穴位,对皮肤常规消毒清洁干燥后,将灭菌针灸针(规格为0.30 mm×40 mm,批号为DB22A0308)垂直刺入上述穴位,仅有浅表刺入2~3 mm,无需运针至得气,留针20 min。隔日1次,3次/周,连续治疗2周。2)塞来昔布胶囊:口服塞来昔布胶囊(石药集团欧意药业有限公司),1次/d,200 mg/次,连续服用2

周。3)受试者通过网络健康管理平台接收平台推送的健康宣教信息(1次/周)、接受功能锻炼指导(1次/周)、跟踪随访颈椎不适(1次/周),平台可根据患者反馈智能预警和自动按时提醒患者健康管理。

为保障操作一致性,各中心研究人员在试验前接受了统一培训,包括针刺操作规范、假针实施标准及影像测量方法。影像学指标由两位不知分组的研究者独立测量,意见不一致时由第3位研究者仲裁。中心间一致性通过定期线上会议与数据核查维护。

1.5 样本量估算

基于课题组前期对颈型颈椎病的临床观察数据,治疗颈型颈椎病患者后随访3个月获得36.2%复发率,以 $\alpha=0.05$ (双侧检验)、 $\beta=0.2$ (检验效能 $1-\beta=80\%$)及效应量 $OR=2.5$ 为参数,采用PASS 15.0统计软件进行样本量估算,结果显示所需最小样本量为118例。本研究基于RCT数据,按照纳入与排除标准筛选,最终完成研究共计127例研究对象,满足统计学检验效能要求。

1.6 方法

纳入分析的自变量见表1。

表1 分析因素

指标类别	变量名称	说明
人口学资料	年龄	岁
	性别	0=女,1=男
	体重指数	kg/m ²
	职业类型	1=中高强度低头族,2=体力及特殊姿势组,3=低负荷及退休组
行为与病史	长期低头伏案史	0=无,1=有
	每日低头时间	h/d
	运动锻炼习惯	0=无,1=有
	每周锻炼时间	h/周
基线病情	入组前 NRS 评分	0~10 分
	入组前 NDI 评分	0~50 分
影像学指标	治疗前 C2~C7 Cobb 角	°
	治疗前 T1 斜坡角	°
	治疗前 C2~C7 SVA 值	mm
治疗因素	分组	0=对照组,1=观察组

注:职业分类标准见表2职业分类。NDI为颈椎功能障碍指数;SVA为矢状面垂直轴。

本研究的观察终点为“是否复发”,定义为在首次治疗结束后的3个月随访期内,颈肩部疼痛、僵硬等核心症状再次出现,且其部位、性质与治疗前主诉相似,再次出现的数字疼痛评分 ≥ 3 分,症状持续存在时间 ≥ 3 d,且非由急性外伤、其他新发疾病直接引起。除患者主诉外,须由研究者进行颈部活动度(前屈、后伸、侧屈、旋转)评估,发现与症状匹配的活动受限。复发状态由两位不知晓患者分组情况的研究

者独立评估,意见不一致时由第三位高年资研究者仲裁,确保终点定义的客观性和一致性。职业分类标准见表2。

表2 职业分类标准

职业类别	典型职业	分类依据(颈部负荷特征)
中高强度低头族	职员、文职、会计等	工作需要长时间持续低头伏案
体力及特殊姿势组	司机、工人、农民、厨师、医生等	工作涉及重复性抬头低头动作、长时间固定特殊姿势(如驾驶)或颈部振动
低负荷及退休组	退休人员、自由职业者、销售等	工作对颈部的机械性负荷相对较小;退休人员已脱离职业性劳损环境

注:进行统计分析时,1=中高强度低头族,2=体力及特殊姿势组,3=低负荷及退休组。

1.7 统计学方法

本研究采用完整病例分析策略进行数据处理。纳入的127例患者中,仅影像学指标存在1例缺失(缺失率为0.78%),其余人口学特征、行为与病史、基线病情及治疗相关指标均无缺失值。通过缺失模式检验,确认该缺失数据为随机缺失(MAR),与复发结局无关联,且因缺失率极低,未对数据分布及统计效能产生显著影响,故采用完整病例集进行后续分析。

1.7.1 多因素分析方法 采用SPSS 25.0统计软件进行数据分析。计量资料经正态性检验(Shapiro-Wilk法),符合正态分布者以 $\bar{x} \pm s$ 形式表示,组间比较采用独立样本t检验;不符合正态分布者以“中位数(四分位数间距)”描述,组间比较采用Mann-Whitney U检验。计数资料以“例(%)”表示,组间比较采用 χ^2 检验或Fisher精确检验(当理论频数 < 5 时)。为筛选颈型颈椎病复发的独立影响因素,首先进行单因素Logistic回归分析,将 $P < 0.1$ 的变量纳入多因素Logistic回归模型,避免遗漏可能具有临床意义但单因素分析中仅呈现弱相关或受混杂因素干扰的潜在预测因子。多因素分析采用向后似然比法(Backward LR)进一步筛选变量,以 $\alpha=0.05$ 为检验水准,该方法的变量剔除标准设定为 $P > 0.10$,变量保留在最终模型中的标准为 $P \leq 0.05$ 。最终保留在模型中的变量即为独立影响因素,结果以比值比(OR)及其95%置信区间(CI)表示。

1.7.2 单指标与联合预测模型指标受试者工作特征的构建及评估方法 研究分别构建了治疗前NRS评分、C2~C7 SVA值两个单指标预测模型及两者联合的联合预测模型,并采用受试者工作特征(Receiver Operating Character, ROC)曲线进行分析。受试者工作特征曲线通过描绘不同判别阈值下真阳性率与假阳性率的关系,直观展示模型的判别能力。曲线下

面积(Area Under the Curve, AUC)用于量化整体预测效能,其值介于0.5(无判别能力)至1.0(完全判别)之间。为确定各模型具有最佳临床区分效能的临界值,计算约登指数(Youden's index, $J = \text{灵敏度} + \text{特异性} - 1$),取 J 值最大时所对应的变量取值为最佳临界值,该阈值能在灵敏度和特异性之间达到最优平衡。

首先分别以治疗前NRS评分及C2~C7 SVA值为检验变量,以是否复发为状态变量,绘制受试者工作特征曲线,计算AUC及其95%置信区间,并基于约登指数确定各指标的最佳预测临界值。为整合预测信息,通过二元Logistic回归构建基于NRS评分与C2~C7 SVA值的联合预测模型,以回归分析所得预测概率作为检验变量,绘制受试者工作特征曲线,评估其综合预测效能,并同样依据约登指数确定联合模型的最佳截断值。通过比较各模型AUC及在最佳截断值下的灵敏度、特异性,系统评价其在识别复发高危患者中的价值。

1.7.3 针对中心效应的敏感性分析方法 为评估并控制不同研究中心对复发风险的潜在影响,本研究采用多水平Logistic回归进行敏感性分析。然而,由于纳入的研究中心数量有限,未能满足多水平模型随机效应通常需 ≥ 5 个组而稳定估计的基本要求。因此,笔者采用将“研究中心”作为分类变量,生成亚变量纳入常规二元Logistic回归模型,以控制中心间的固定效应。在此模型中,同时纳入研究中心及多因素Logistic回归后的影响因素,通过比较校正前后各因素效应值的变化,评估主要研究发现对中心效应的稳健性。

2 结果

2.1 基本情况

本研究共纳入完成随访的127例患者,随访期间

共有46例患者复发,纳入复发组;81例未复发,纳入未复发组。两组基线资料比较结果见表3和表4。

基线资料比较中,复发组与未复发组在年龄、性别、体重指数、职业类型分布、每日低头时间、运动锻炼比例、每周锻炼时间及入组前NDI评分方面,差异均无统计学意义($P > 0.05$),提示两组在上述人口学特征、行为习惯及部分病情指标上具有可比性。值得注意的是复发组患者的每周锻炼时间略高于未复发组,但两组差异无统计学意义($P = 0.062$),原因可能是复发组患者因基线疼痛更明显,主动增加锻炼时长以缓解症状,但是多选择跑步、负重训练等增加颈部负荷的运动锻炼方式,缺乏专业指导,而非针对性颈肩功能锻炼,过度锻炼导致颈部肌肉疲劳或微小损伤,反而降低颈椎动态稳定性。

病史方面,未复发组中有长期低头伏案史的患者比例(84.0%, 68/81)高于复发组(63.0%, 29/46),差异有统计学意义($P = 0.008$);单因素基线比较中,长期伏案史的分布与预期不符,可能存在如治疗分组等混杂因素的干扰,需通过多因素回归进一步校正。在基线病情上,复发组患者的入组前NRS疼痛评分(5.28 ± 1.03)分显著高于未复发组(4.70 ± 1.12)分($P = 0.005$)。在影像学指标方面,复发组患者的治疗前C2~C7 SVA值(20.31 ± 6.44)mm显著大于未复发组(16.71 ± 7.87)mm($P = 0.010$),表明更大的颈椎矢状面失衡可能与复发风险增加有关。而两组在治疗前C2~C7 Cobb角及 T_1 斜坡角方面的差异无统计学意义($P > 0.05$)。此外,治疗分组在两组间的分布不均衡,未复发组中观察组患者比例(55.6%, 45/81)高于复发组(37.0%, 17/46),差异有统计学意义($P = 0.044$),提示观察组的干预措施可能有助于降低复发风险。

表3 复发组与未复发组患者基线资料比较

变量	总计 ($n=127$)	未复发组 ($n=81$)	复发组 ($n=46$)	统计检验值	P	
人口学资料	年龄/岁	48.04 \pm 11.39	49.25 \pm 11.28	45.91 \pm 11.39	$t = -1.595$	0.113
	性别(男)/例	39 (30.7%)	26 (32.1%)	13 (28.3%)	$\chi^2 = 0.203$	0.652
	体重指数/($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)	23.46 \pm 3.32	23.54 \pm 3.34	23.32 \pm 3.32	$t = -0.348$	0.728
职业类型	中高强度低头族/例	77 (60.6%)	50 (61.7%)	27 (58.7%)		
	体力及特殊姿势组/例	32 (25.2%)	19 (23.5%)	13 (28.3%)	$\chi^2 = 1.274$	0.529
	低负荷及退休组/例	18 (14.2%)	12 (14.8%)	6 (13.0%)		
行为与病史	长期低头伏案史(有)/例	96 (75.6%)	68 (84.0%)	29 (63.0%)	$\chi^2 = 7.108$	0.008
	每日低头时间/h	4.95 \pm 2.31	4.90 \pm 2.34	5.07 \pm 2.29	$t = 0.329$	0.743
	运动锻炼(有)/例	55 (43.3%)	34 (42.0%)	21 (45.7%)	$\chi^2 = 0.162$	0.688
	每周锻炼时间/h	3.10 \pm 4.78	2.45 \pm 3.04	4.52 \pm 7.15	$t = 1.890$	0.062
基线病情	入组前NRS评分/分	4.91 \pm 1.12	4.70 \pm 1.12	5.28 \pm 1.03	$t = 2.880$	0.005
	入组前NDI评分/分	10.30 \pm 6.55	10.06 \pm 6.52	10.72 \pm 6.66	$t = 0.541$	0.590
治疗因素分组	观察组/例	62 (48.8%)	45 (55.6%)	17 (37.0%)		
	对照组/例	65 (51.2%)	36 (44.4%)	29 (63.0%)	$\chi^2 = 4.062$	0.044

表 4 复发组与未复发组患者影像学基线资料比较($\bar{x} \pm s$)

变量	总计 (n=126)	未复发组 (n=81)	复发组 (n=45)	t	P
治疗前 C2~C7 Cobb 角/(°)	12.97±9.50	13.50±9.42	12.00±9.69	-0.845	0.400
治疗前 T ₁ 斜坡角/(°)	22.95±6.15	22.58±6.17	23.62±6.11	0.913	0.363
治疗前 C2~C7 SVA 值/mm	17.99±7.57	16.71±7.87	20.31±6.44	2.625	0.010

注:总样本中有 1 例影像学数据缺失,实际分析样本量为 126 例。

2.2 影响复发的单因素分析

影响复发的单因素分析见表 5。

表 5 颈型颈椎病复发危险因素的单一因素 Logistic 回归分析

变量类别	变量名称	分类/单位	β 值	标准误	Wald χ ²	P	OR	95%CI
人口学资料	年龄	岁	-0.027	0.017	2.545	0.111	0.974	0.942~1.006
	性别	0=女,1=男	-0.182	0.405	0.203	0.652	0.833	0.377~1.842
	体重指数	kg/m ²	-0.020	0.056	0.123	0.726	0.981	0.879~1.094
职业类型	职业类型	(整体)			1.253	0.534		
	中高强度低头族(参照)						1	
	体力及特殊姿势组	vs 参照	-0.531	0.576	0.848	0.357	0.588	0.190~1.820
行为与病史	低负荷及退休组	vs 参照	0.066	0.415	0.025	0.873	1.068	0.474~2.410
	长期低头伏案史 ¹⁾	0=无,1=有	1.120	0.430	6.789	0.009	3.066	1.320~7.123
	每日低头时间	h/d	0.032	0.095	0.110	0.740	1.032	0.857~1.243
基线病情	运动锻炼习惯	0=无,1=有	0.149	0.372	0.161	0.688	1.161	0.560~2.407
	每周锻炼时间	h/周	0.095	0.058	2.646	0.104	1.100	0.981~1.233
	入组前 NRS 评分 ¹⁾	分	0.496	0.184	7.246	0.007	1.642	1.144~2.357
影像学指标	入组前 NDI 评分	分	0.015	0.028	0.295	0.587	1.015	0.961~1.073
	治疗前 C2~C7 Cobb 角	°	-0.017	0.020	0.717	0.397	0.983	0.946~1.022
	治疗前 T ₁ 斜坡角	°	0.028	0.030	0.838	0.360	1.028	0.969~1.091
治疗因素	治疗前 C2~C7 SVA 值 ¹⁾	mm	0.068	0.027	6.280	0.012	1.071	1.015~1.129
	治疗分组 ¹⁾	0=对照组,1=观察组	-0.757	0.379	4.001	0.045	0.469	0.223~0.985

注:OR=比值比;CI=置信区间;因变量为是否复发(0=否,1=是)。1)P<0.1 的变量,符合纳入多因素 Logistic 回归分析。

单因素 Logistic 回归分析初步揭示了颈型颈椎病复发的潜在预测因子,该结果提示较长的每周锻炼时间可能与复发风险存在潜在关联,此趋势值得关注,但尚需后续扩大样本量进一步验证。表 5 中 4 个变量显示出统计学意义,为满足 P<0.1 的变量,符合纳入多因素 Logistic 回归分析,其余变量剔除。其作用方向与临床预期高度吻合,清晰解释行为、症状、影像及治疗干预四个维度。

治疗分组是模型中唯一的保护性因素,数据显示与接受假针联合塞来昔布的对照组相比,观察组(针刺联合健康管理)患者的复发风险显著降低了 53.1% (OR=0.469,95%CI=0.223~0.985,P=0.045),这一结果初步印证了综合干预策略在预防复发方面的优势。

同时分析识别出 3 个显著的独立危险因素:行为层面,长期低头伏案史使复发风险提升了约 2.1 倍 (OR=3.066,95%CI=1.320~7.123,P=0.009),凸显了不良姿势作为疾病根源性动力的持续性危害。症状方面,对于入组前 NRS 评分等有序变量,在 Logistic 回归分析中为更直观地解释其效应,将其视为连续变量引入,结果以“每增加 1 分”的比值比呈现。入组

前 NRS 评分每增加 1 分,复发风险相应增加 64.2% (OR = 1.642/分,95%CI = 1.144 ~ 2.357, P = 0.007),表明治疗前的疼痛强度是预测远期疗效的敏感指标。影像学方面,治疗前 C2~C7 SVA 值每增大 1 mm,复发风险增加 7.1%(OR=1.071/mm,95%CI=1.015~1.129, P=0.012),从生物力学角度证实了颈椎矢状面失衡是复发的重要结构性基础。

这些发现共同提示,患者的长期行为模式、基线临床症状严重程度及颈椎矢状面平衡状态共同构成了其复发风险的核心维度,而针刺联合健康管理的整合疗法可能是打破这一风险的有效策略。

2.3 影响复发的多因素 Logistic 回归分析

采用向后似然比法进行多因素 Logistic 回归分析,结果显示见表 6,长期低头伏案史 (OR = 2.68, 95%CI=1.040~6.907, P=0.041) 与较高的入组前 NRS 评分 (OR = 1.754/分,95%CI = 1.178~2.610, P=0.006) 是疾病复发的独立危险因素。相反,接受观察组治疗方案(针刺联合健康管理)显示出保护效应,其复发风险显著降低 (OR = 0.393,95%CI = 0.170~0.910, P=0.029)。

对于模型整体评价与拟合优度,通过模型系数的

表 6 颈型颈椎病复发独立影响因素的多因素 Logistic 回归分析

变量	分类/单位	β 值	标准误	Wald χ^2	<i>P</i>	OR	95%CI	VIF
长期低头伏案史	无	参照				1		
	有	0.986	0.483	4.167	0.041	2.68	1.040~6.907	1.096
治疗分组	对照组	参照				1		
	观察组	-0.934	0.428	4.749	0.029	0.393	0.170~0.910	1.018
入组前 NRS 评分	每增加 1 分	0.562	0.203	7.663	0.006	1.754	1.178~2.610	1.020
治疗前 C2~C7 SVA 值	每增加 1 mm	0.060	0.031	3.821	0.051	1.062	1.000~1.128	1.075
	常量	-4.832	1.283	14.187	<0.001	0.008		

注:采用向后 LR 法进行多因素 Logistic 回归分析,仅展示最终模型中保留的变量。

Omnibus 检验显示,最终模型与仅含截距的零模型相比存在极显著差异 ($\chi^2 = 24.271$, 自由度为 4, $P < 0.001$),表明纳入变量共同对复发风险具有显著预测作用。模型拟合优度指标中-2 对数似然值(-2LL)为 139.972, Akaike 信息准则(AIC)为 149.972, Bayesian 信息准则(BIC)为 164.152。Hosmer-Lemeshow 检验显示模型拟合良好 ($\chi^2 = 7.497$, $P = 0.484$)。模型的解释力方面, Cox & Snell R^2 为 0.175, Nagelkerke R^2 为 0.241,提示该模型可解释约 24.1%的复发风险变异。同时为验证多因素 Logistic 回归模型中自变量间的多重共线性干扰,采用条件指标与方差膨胀因子(VIF)联合检验,结果显示入组前 NRS 评分、治疗前 C2~C7 SVA 值、长期低头伏案史及治疗分组的 VIF 值分别为 1.020, 1.075, 1.096 及 1.018, 均 < 10 ; 对应的容差分别为 0.980, 0.930, 0.912 及 0.983, 均 > 0.1 。模型条件指标范围为 1.000~14.968, 最大条件指标 < 30 , 且各变量的方差比例在不同维度上分布均匀,提示各变量间不存在严重的多重共线性问题,支持将它们同时纳入多因素 Logistic 回归模型的合理性。

值得注意的是,治疗前 C2~C7 SVA 值的增大与复发风险增加呈边缘性显著相关 ($OR = 1.062/mm$, $95\%CI = 1.000 \sim 1.128$, $P = 0.051$),提示颈椎矢状面失衡可能作为复发的一个潜在风险趋势,其临床意义有待后续研究进一步验证。

2.4 关键连续变量对颈型颈椎病复发的预测效能与临界值分析

图 1 为治疗前 NRS 评分与复发率的拟合曲线,横轴为治疗前 NRS 评分,纵轴为复发率 [$OR (95\% CI)$];图 2 为治疗前 C2~C7 SVA 值与复发率的拟合曲线,横轴为治疗前 C2~C7 SVA 值,纵轴为复发率 [$OR (95\% CI)$]。图 1 和图 2 中黑色散点为多中心 RCT 研究的样本原始数据点,红色曲线为平滑拟合趋势线,灰色阴影区域为 95%置信区间。

图 3 为治疗前 NRS 评分预测疾病复发的受试者工作特征曲线。为进一步阐明治疗前 NRS 评分、C2~C7 SVA 值这两个连续变量与颈型颈椎病复发率

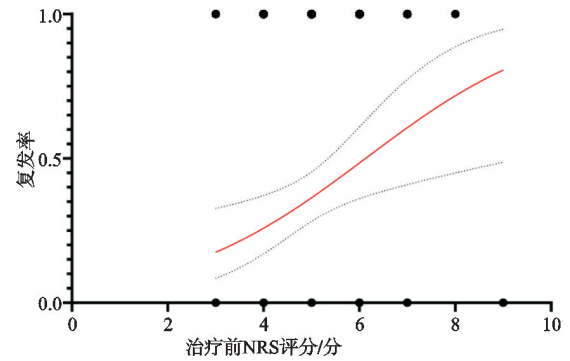


图 1 治疗前 NRS 评分与颈型颈椎病复发率的平滑拟合曲线

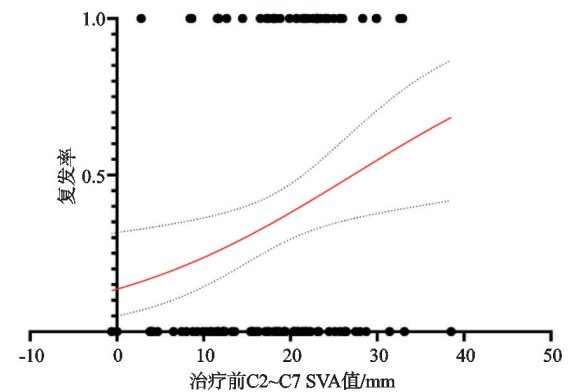


图 2 治疗前 C2~C7 SVA 值与颈型颈椎病复发率的平滑拟合曲线

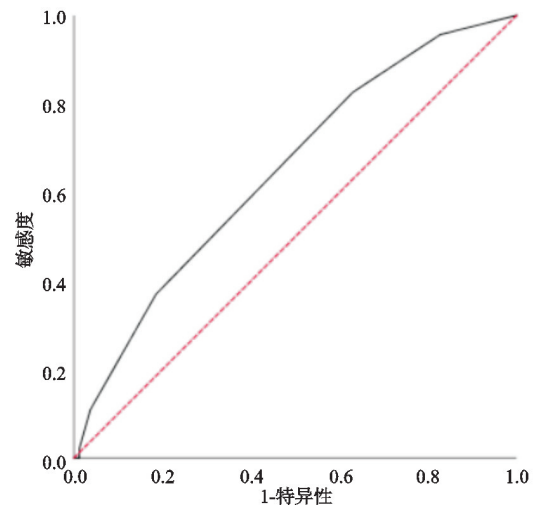


图 3 治疗前 NRS 评分预测疾病复发的受试者工作特征曲线的量化关联模式,采用散点图进行平滑曲线拟合分析,直观呈现变量与复发率的拟合关系(见图 4 和图 5)。

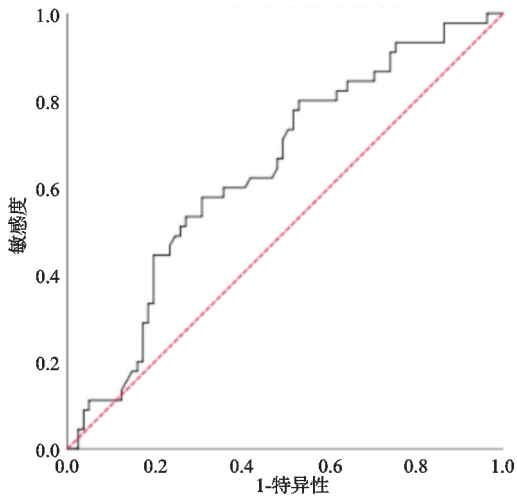


图 4 治疗前 C2~C7 SVA 值预测疾病复发的受试者工作特征曲线

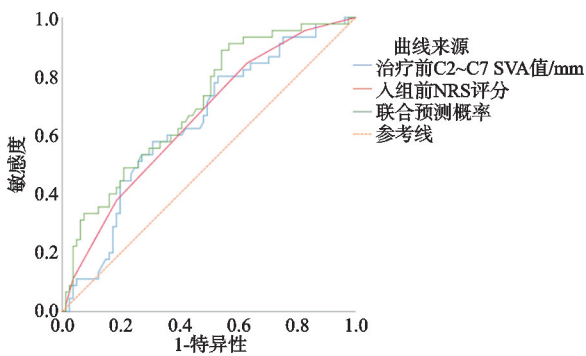


图 5 NRS 评分、C2~C7 SVA 值及联合模型预测颈型颈椎病复发的受试者工作特征曲线

采用单变量受试者工作特征曲线分析,分别量化二者对复发事件的判别效能并确定临床最佳截断值。最后将二者共同纳入多因素 Logistic 回归模型,构建联合预测概率模型,并评估其综合预测能力。

2.4.1 治疗前 NRS 评分的预测价值与临界值 治疗前 NRS 评分与颈型颈椎病复发率的平滑拟合曲线(图 1)直观呈现了二者的量化关联趋势:随着治疗前 NRS 评分的升高,患者 3 个月内复发概率呈显著线性上升,且 95% 置信区间未出现明显扩张,提示该关联趋势的估计精度较高。治疗前 NRS 评分预测疾病复发的受试者工作特征曲线(图 3)进一步量化其预测效能,AUC 为 0.647 9(95% CI = 0.550 ~ 0.746, $P = 0.006$),提示该指标对复发风险具有较低至中等程度的预测效能,能有效区分复发与非复发人群。基于约登指数最大化原则,筛选出最佳诊断截断值为 NRS 评分 4.5 分,此时模型的灵敏度为 82.6%,特异度为 37%,最大约登指数为 19.6%。该截断值的核心价值在于平衡了非复发病例的鉴别能力与复发病例的识别能力,可有效减少低风险患者的过度干预,同时保留对高危人群的筛查效能,适合临床初诊时的风险分层。

通过简单逻辑回归方程,得到 50% 复发率对应的 NRS 评分为 6.127 分,该值为“复发与不复发概率

等价的风险分界点”,仅反映变量与复发风险的量化关联强度,不涉及诊断效能的权衡,适合用于患者风险量化沟通。上述结果与多因素 Logistic 回归中 NRS 评分的 OR 值(1.754, 95% CI = 1.178 ~ 2.610)结论一致,进一步验证了入组前疼痛程度对复发风险的正向驱动作用。

2.4.2 治疗前 C2~C7 SVA 值的预测价值与临界值

治疗前 C2~C7 SVA 值与颈型颈椎病复发率的平滑拟合曲线(图 2)显示两者呈渐进性上升关联,随着 C2~C7 SVA 值增大,复发概率逐步升高,且在数值超过一定阈值后,上升斜率略有增加,提示颈椎矢状面平衡状态的恶化可能加速复发风险升高。治疗前 C2~C7 SVA 值预测疾病复发的受试者工作特征曲线(图 4)其 AUC 为 0.642 8(95% CI = 0.544 ~ 0.742, $P = 0.008$),提示该指标对复发风险具有较低至中等程度的预测效能,能一定程度区分复发与非复发人群。基于约登指数最大化原则,确定最佳诊断截断值为 C2~C7 SVA 值 20.61 mm(即 SVA 值 ≥ 20.61 mm 为高风险),此时模型的灵敏度为 57.8%,特异度为 69.1%,最大约登指数为 26.9%。该截断值在复发病例识别与非复发病例鉴别之间达到平衡,为临床客观评估颈椎生物力学状态提供了量化参考。

通过简单逻辑回归方程,得到 50% 复发率对应的 C2~C7 SVA 值为 27.17 mm(95% CI 为 21.39 ~ 55.31 mm),该值为复发风险的“概率临界参考点”,提示当 SVA 值超过该水平时,复发概率超过 50%,但该数值对应的诊断特异度较低,临床实用性不及约登指数最优截断值,更适合用于高危人群的风险量化评估。上述趋势与多因素 Logistic 回归中 C2~C7 SVA 值的 OR 值(1.062, 95% CI = 1.000 ~ 1.128, $P = 0.051$)相互印证,说明颈椎生物力学失衡是颈型颈椎病复发的潜在危险因素。

2.4.3 联合预测模型预测价值与临界值

NRS 评分、C2~C7 SVA 值及联合模型预测颈型颈椎病复发的受试者工作特征曲线(图 5)结果中,联合预测模型的 AUC 为 0.703(95% CI = 0.610 ~ 0.796, $P < 0.001$),均高于 NRS、C2~C7 SVA 值单一指标预测效能。基于约登指数最大化原则,确定联合模型的最佳截断值为预测概率 $\geq 0.269 4$,此时模型的灵敏度为 88.9%,特异度为 45.7%,约登指数为 34.6%。相比之下,单一指标在最佳截断值下表现为 NRS 评分(≥ 4.5 分)灵敏度为 82.6%,特异度为 37.0%,C2~C7 SVA 值 ≥ 20.61 mm 为高风险,此时模型的灵敏度为 57.8%,特异度为 69.1%。联合模型在保持较高灵敏度的同时,实现了对单指标判别能力的有效整合与提升,提示其在识别复发高危患者方面具有更优的综合预测价值。

2.4.4 预测变量与复发结局的相关性分析 为明确关键连续变量与复发结局的线性关联强度,采用 Pearson 相关分析进行检验的结果见表 7,治疗前 NRS 评分、C2~C7 SVA 值与是否复发均呈显著正相关($r=0.261, P=0.003; r=0.229, P=0.010$),提示基线疼痛程度越高、颈椎矢状面失衡越明显,复发风险亦相应升高。然而,NRS 评分与 C2~C7 SVA 值之间未见显著相关性($r=0.034, P=0.708$),说明二者在信息上具有独立性,可分别反映症状与结构两类不同维度的风险特征。基于二者构建的联合预测概率与复发结局的相关性进一步增强($r=0.347, P<0.001$),初步表明将疼痛评分与影像学参数结合能提升对复发风险的识别效力。

表 7 关键变量间的 Pearson 相关系数

变量	是否复发 (1是0否)	入组前 NRS 评分	治疗前 C2~C7 SVA 值
是否复发(1是0否)	1	0.261 ¹⁾	0.229 ¹⁾
入组前 NRS 评分	0.261 ¹⁾	1	0.034
治疗前 C2~C7 SVA 值	0.229 ¹⁾	0.034	1

注:1) $P<0.01$;表中数值为 Pearson 相关系数 r 。

2.5 校正中心效应的敏感性分析

本研究共纳入 127 例患者(北京中医药大学东直门医院 72 例,北京中医医院 38 例,北京市宣武中医医院 17 例),为控制由此产生的潜在偏倚,考察不同研究中心对复发风险评估的潜在影响,进一步将“研究中心”作为分类协变量纳入模型进行校正分析。表 8 结果显示,研究中心间的差异未对复发风险构成显著影响(整体 $P=0.612$)。在控制该潜在变异后,各关键影响因素的效应方向、强度及统计学意义与主分析模型高度一致。长期低头伏案史与较高的基线 NRS 评分仍是显著的独立危险因素;针刺联合健康管理方案的保护作用依然稳健。值得注意的是,治疗前 C2~C7 SVA 值与复发风险的关联在校正后由边缘显著($P=0.051$)转为具有明确的统计学意义($P=0.046$),进一步确认了颈椎矢状面失衡作为复发危险因素的作用。上述对比结果表明,本研究的主要发现在考虑中心间差异后仍然保持稳定,结论具有较好的内部稳健性。

表 8 多因素回归主分析模型与校正中心效应后结果对比

变量	未校正中心效应主分析 模型 OR (95%CI)	P	校正中心效应后模型 OR (95%CI)	P	备注
长期低头伏案史(有 vs 无)	2.680 (1.040~6.910)	0.041	3.330 (1.046~10.599)	0.042	危险效应一致,数值略有波动
治疗分组(观察组 vs 对照组)	0.393 (0.170~0.910)	0.029	0.369 (0.157~0.869)	0.023	保护效应稳定
治疗前 NRS 评分 (每增加 1 分)	1.754 (1.178~2.610)	0.006	1.808 (1.205~2.712)	0.004	危险效应增强
治疗前 C2~C7 SVA 值 (每增加 1 mm)	1.062 (1.000~1.128)	0.051	1.065 (1.001~1.132)	0.046	由边缘显著转为显著
研究中心效应(整体检验)				0.612	中心间差异无统计学意义

3 讨论

3.1 主要发现总结

本研究基于多中心随机对照试验数据,对 127 例颈型颈椎病患者进行单因素与多因素 Logistic 回归及受试者工作特征曲线分析,结果显示长期低头伏案史与治疗前高 NRS 评分是颈型颈椎病复发的独立危险因素,针刺联合健康管理则为复发的独立保护因素;治疗前 C2~C7 SVA 值与复发风险呈边缘性显著关联,提示其可能为潜在风险趋势。受试者工作特征曲线分析证实,治疗前 NRS 评分与 C2~C7 SVA 值对复发均具有较低至中等程度预测效能,基于约登指数最大化原则确定了两者的临床最佳筛查截断值,而两者联合预测模型的预测效能高于单指标预测效能,同时通过简单逻辑回归明确了对应 50% 复发概率的参考值,平滑曲线拟合进一步验证 NRS 评分与复发率呈线性上升关联,C2~C7 SVA 值超过阈值后复发概率上升斜率增加。

3.2 各影响因素的分析与机制探讨

3.2.1 行为因素(长期低头伏案史) 尽管初始的单变量比较显示其分布与预期不符,但多因素 Logistic 回归在控制了治疗分组、基线疼痛等因素后,明确其为一个独立的危险因素($OR=2.68$)。这种单变量分析与多变量分析结果不一致的情况,当存在显著混杂因素时可能出现,是流行病学研究中已知的统计现象,即辛普森悖论或由混杂引起的效应逆转,表明在未考虑治疗方案等其他因素的影响时,伏案史对复发的负面效应可能被掩盖或扭曲。最终结果证实长期不良姿势是导致颈型颈椎病复发的原因之一,这与既往研究的结论是一致的,低头姿势会导致颈椎前屈角度增大,使颈椎间盘、关节突以及软组织承受的轴向负荷显著升高,长期累积的机械应力破坏颈椎的生理曲度和稳定性,形成“高活动-低稳定”^[8-9]。即使短期针刺或牵引能够缓解疼痛,根本的负荷异常仍未消除,因而在姿势恢复后容易出现症状复发^[10]。生物力学研究进一步

揭示了姿势与负荷的量化关系,尽管头部自中立位前屈会逐步增加脊柱负荷,但当前屈至约 46° 时,颈椎所承受的压缩负荷会出现显著跃升,最高可达约 634 N,同时,矢状面前屈还会引发高达 323 N 的前后向剪切载荷^[11]。这表明长期低头伏案不仅因持续压力可能导致结构退变,其所产生的显著剪切应力同样是加速椎间盘退化或韧带损伤不可忽视的力学因素。上述机制在多项流行病学与临床观察中得到证实,强调在健康管理阶段必须通过姿势矫正、工作间歇和颈部功能锻炼等行为干预来根除复发根源。

3.2.2 症状因素(入组前 NRS 评分) 基线数字疼痛评分反映了患者当时的疼痛强度。研究表明椎间盘退变或出现更严重的软组织炎症及神经根受压,病理基础更不稳定,疼痛信号通路激活,疼痛评分往往会升高^[12],随访期间出现复发的概率随之升高。研究表明颈痛患者往往伴随颈部肌肉力量失衡、本体感觉减退及运动模式异常,这些因素共同导致颈椎在日常活动中对力学刺激的代偿能力下降^[13]。针对高风险患者应早期进行神经肌肉控制训练,通过强化深层稳定肌群、改善运动模式来提升颈椎动态稳定性^[14],从而阻断功能障碍向临床复发的转化路径。基线 NRS 评分与后续功能改善及复发风险正相关,可作为临床快速筛查高危患者的简易工具。

3.2.3 治疗方案因素(治疗分组) 本研究的观察组采用“针刺+健康管理”综合方案。针刺通过局部组织松解、血流改善和神经调节直接缓解疼痛^[15],现代研究进一步从神经生化与免疫调节层面揭示了针刺镇痛的机制。针刺能有效降低与痛觉传递密切相关的神经肽——血清 P 物质在局部组织及中枢神经系统的水平,其过度释放可激活神经激肽 1 受体,增强痛觉信号向脊髓及高级中枢的传递,并介导神经源性炎症,针刺通过下调血清 P 物质及其受体表达,从而直接抑制痛觉信号的传导^[16]。同时,针刺能促进内源性镇痛物质(如 β -内啡肽)的释放,作用于中枢阿片受体,提升痛阈,产生中枢性镇痛效应。此外,针刺的抗炎作用亦是其降低复发风险的关键环节,研究表明针刺干预能显著降低患者血清或局部组织中 TNF- α 、IL-1 β 、IL-6 等关键炎症因子的水平^[17]。这些因子在颈椎病的慢性炎症和退行性变中具有核心作用,其水平下调有助于减轻神经根水肿、抑制椎间盘细胞凋亡,从而改善颈部的炎症微环境。健康管理则包括姿势矫正、颈肩功能锻炼、生活方式指导等,对上述行为危险因素进行纠正。多项临床研究已证实,针刺联合牵引、穴位注射、手法或中药贴敷能够显著降低颈型颈椎病的复发率,且疗效持续时间更长^[10,18-20];八段锦等运动疗法与针刺联用同样表现出更高的总有效率和更低的复发

率^[21]。因此,治疗分组的保护作用来源于两个层次:1)针刺的局部生物学效应;2)健康管理对不良姿势和生活方式的系统性干预。

3.2.4 影像学因素(治疗前 C2~C7 SVA 值) C2~C7 矢状面位移是评估颈椎整体前倾程度的关键参数。有研究表明较大的 SVA 值反映颈椎矢状面失衡,导致肌肉、韧带和椎间盘的持续前拉力,进而加剧结构退变和神经根受压^[22]。刘广会等^[23]应用定量超声技术发现,颈椎病患者颈伸肌群的弹性模量显著增高,提示肌张力增高及僵硬,同时血管指数降低提示局部血流灌注不足。这种“肌骨联动”异常可形成“结构失衡-肌肉代偿疲劳-血供下降-易损性增加”的恶性循环,进而升高复发风险。虽然本次多因素回归中 C2~C7 SVA 值仅呈边缘显著,但其生物力学意义不容忽视,其与基线疼痛评分的共线性以及样本量限制可能削弱了统计效能。研究表明颈椎矢状面偏移可导致颈椎、颈胸段至脊柱整体矢状面失衡,从而导致患者颈肩部疼痛、活动受限^[24],印证 SVA 值与颈部功能障碍、疼痛程度正相关,提示其仍是潜在的复发基础。

3.3 临床意义与应用

本研究结果为颈型颈椎病复发的临床防控提供了明确循证依据,临床实践中可通过“风险筛查-分层干预-动态管理”的一体化路径落地应用,初诊时结合患者是否存在长期低头伏案史、治疗前 NRS 评分是否 ≥ 4.5 分及 C2~C7 SVA 值是否 ≥ 20.61 mm,可快速识别复发高危人群,对满足 2 项及以上高危指标者,优先推荐针刺联合健康管理的综合干预方案,通过针刺缓解急性期疼痛、改善局部炎症微环境,健康管理纠正不良行为习惯,从症状控制与病因干预双重维度降低复发风险,而对 NRS 评分 < 4.5 分、C2~C7 SVA 值 < 20.61 mm 且无长期伏案史的低风险患者,可在常规治疗基础上简化干预强度,避免过度医疗。

考虑到不同人群的生理特征差异,该模型截断值需灵活调整以提升适用性,青少年群体颈椎柔韧性佳、生理曲度尚未定型,SVA 截断值可下调至 18~20 mm,NRS 评分截断值放宽至 ≥ 4.0 分,避免因解剖特点差异漏筛高危个体;老年人颈椎退行性改变显著,SVA 截断值可结合年龄校正为 22~25 mm,同时联合骨密度检测、颈部肌肉力量评估等指标综合判断,平衡筛查敏感性与特异性,中高强度低头族与体力劳动者因颈椎力学负荷类型不同,SVA 截断值可分别维持 20.61 mm 与上调至 21~22 mm,适配不同职业的损伤特点。该模型更具备显著的基层推广价值,核心指标获取简便、操作成本低,NRS 评分通过标准化问诊即可完成,C2~C7 SVA 值可基于基层医疗机构常规配备的颈椎正侧位 X 线片测量,经普通影像软件即可

计算,无需依赖高端影像设备,基层作为颈型颈椎病防治的首诊环节,可通过该模型开展大规模高危人群筛查,对筛查阳性者优先开展基础干预或转诊至上级医院精准诊疗,同时以模型预测概率 ≥ 0.2694 作为基层慢病管理核心阈值,建立高危人群随访档案,在后续随访沟通中,可利用50%复发概率对应值NRS评分6.127分、C2~C7 SVA值27.17 mm向患者量化风险,提升其健康管理依从性,同时将其纳入治疗后1,3,6个月随访核心监测指标,对指标持续高于截断值者延长随访周期、强化督导,形成“筛查-干预-监测”的闭环管理,助力临床实现个体化、精准化的复发防控。

3.4 局限性与展望

本研究存在一定局限性,虽总样本量满足基础分析需求,但复发组仅46例,可能削弱统计效能,导致每日低头时间、运动锻炼习惯等潜在因素未显现显著差异,C2~C7 SVA值亦仅与复发风险呈边缘性显著。基线分析中每周锻炼时间呈边缘显著且复发组时长高于未复发组,这一关联趋势与临床普遍认知不一致,其潜在机制可能与部分患者选择增加颈部负荷的运动而非颈肩功能锻炼、运动强度与颈椎生理耐受度不匹配,或因基线疼痛明显而盲目增加锻炼时长却未获专业指导相关,但本研究未收集锻炼类型、强度控制、专业指导与否等精细化信息,无法深入剖析该关联的真实内涵。本研究的随访期为治疗结束后3个月,虽然能够有效识别近期复发的核心影响因素,并为临床早期干预提供依据,但未能覆盖颈型颈椎病常见的6~12个月复发高峰。因此,本研究结果主要反映近期复发风险,各因素的远期预测效应以及基于更长观察周期的复发率,有待未来延长随访时间的前瞻性研究进一步验证。数据收集上,长期伏案史、每日低头时间等行为学指标依赖患者自我报告,可能存在回忆偏倚,且未纳入如焦虑、抑郁情绪等心理状态以及如糖尿病、骨质疏松、甲状腺功能异常等合并症,存在潜在混杂变量,上述因素可能通过影响神经敏感性、骨骼肌肉代谢间接调控复发风险,导致模型仅能解释24.1%的复发风险变异,预测效能存在提升空间。研究选择C2~C7 SVA值、Cobb角、 T_1 斜坡角等指标,未纳入如椎间盘退变程度、神经根受压情况等更精细的影像学参数,且模型基于气滞血瘀证患者数据构建,研究结果对于风寒湿痹、肝肾亏虚等其他中医证型颈型颈椎病患者的适用性尚未经过验证。因此,在临床推广与应用本预测模型时,需特别注意患者的中医证型匹配问题,避免盲目套用。

构建的NRS评分、C2~C7 SVA值及两者联合的预测模型,对颈型颈椎病复发具有一定预测能力,但预测效能尚有限,预测精度有进一步提升空间。

未来研究可开展大规模多中心前瞻性队列,扩大复发组样本量,延长随访时间至12~24个月,引入智能手环、超声等工具减少主观偏倚,将心理测评、肌肉功能检测、合并症情况纳入多因素模型,明确各因素交互作用。此外按年龄、职业类型、中医证型进行亚组分析,优化不同人群的截断值标准,构建分层预测模型,通过析因设计明确健康管理关键环节,针对不同风险分层设计差异化干预方案,逐步完善颈型颈椎病复发防治体系。

本研究基于多中心随机对照试验,证实长期低头伏案史与治疗前高NRS评分是颈型颈椎病复发的独立危险因素,前者通过持续机械应力破坏颈椎稳定性,后者反映疾病基线严重程度及神经敏化状态,共同升高复发风险,而针刺联合健康管理的综合干预方案可通过针刺局部镇痛与健康管理工作矫正的协同作用,显著降低复发风险,治疗前C2~C7 SVA值与复发风险呈边缘性显著关联($P=0.051$),提示颈椎矢状面失衡可能是复发的潜在基础。治疗前NRS评分、C2~C7 SVA值及二者联合预测模型对复发均具有一定预测效能,其中联合模型表现出更优的综合判别能力。基于约登指数确定的最佳截断值NRS评分 ≥ 4.5 分,C2~C7 SVA值 ≥ 20.61 mm可用于临床风险分层,50%复发概率对应值NRS评分值6.127分,C2~C7 SVA值27.17 mm则为高危患者进行风险量化沟通提供直观依据,两者互补形成完整评估体系。临床实践中应遵循“精准筛查、分层干预、长期管理”原则,利用核心指标识别高危人群,选择适宜干预方案并动态监测。本研究为颈型颈椎病复发预防提供了循证支持,后续需通过扩大样本、延长随访及构建联合模型,进一步提升结论可靠性与临床适用性。

参考文献

- [1] 崔学军,姚敏. 颈椎病中西医结合诊疗专家共识[J]. 世界中医药,2023,18(7):918-922.
- [2] 刘冉. 传统康复与现代康复对颈型颈椎病的认识及研究进展[J]. 按摩与康复医学,2020,11(3):39-41.
- [3] 黄红喜,欧阳希林,钟根平,等. 颈型颈椎病经筋异常表现形式及其分布规律研究[J]. 中国针灸,2023,43(8):881-886.
- [4] 宋雪,李辉,杨大伟. 针刺联合颈部抗阻力训练治疗颈型颈椎病的临床疗效观察[J]. 中国社区医师,2024,40(23):74-76.
- [5] GONG Y, ZHUO H, ZHOU Z L, et al. Zero-profile implant system versus novel plate systems after ACDF for comparison of sagittal balance parameters and clinical efficacy analysis[J]. Journal of Orthopaedic Surgery and Research,2024,19(1):363.
- [6] NI X X, ZHANG J B, SUN M S, et al. Abnormal dynam-

- ics of functional connectivity density associated with chronic neck pain[J]. *Frontiers in Molecular Neuroscience*, 2022,15:880228.
- [7] 国家中医药管理局. 中医病证诊断疗效标准[M]. 南京: 南京大学出版社,1994.
- [8] 廖昌和,高颖奇,贺少杰,等. 颈型颈椎病患者颈椎前倾及曲度改变与脊柱矢状位参数相关性分析[J]. *中国脊柱脊髓杂志*,2025,35(6):579-588.
- [9] HOFSTETTER L, HÄUSLER M, SCHWEINHARDT P, et al. Influence of axial load and a 45-degree flexion head position on cervical spinal stiffness in healthy young adults[J]. *Frontiers in Physiology*,2021,12:786625.
- [10] 蒋青,陆飞. 针刺联合穴位注射、颈椎牵引治疗神经根型颈椎病临床研究[J]. *河南中医*,2023,43(12):1915-1919.
- [11] Staff The PLOS ONE. Correction: investigation of the differential contributions of superficial and deep muscles on cervical spinal loads with changing head postures [J]. *PLoS One*,2016,11(4):e0153541.
- [12] KIM H, HONG J Y, LEE J, et al. IL-1 β promotes disc degeneration and inflammation through direct injection of intervertebral disc in a rat lumbar disc herniation model[J]. *The Spine Journal*,2021,21(6):1031-1041.
- [13] DALY E, PRODOEHL J. Real time ultrasound imaging shows changes in deep neck flexor activation during exercise in individuals with mechanical neck pain[J]. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*,2024,37(1):147-156.
- [14] 陈慧丹,林建平,李明,等. 慢性非特异性颈痛与姿势控制障碍的研究进展[J]. *中国康复医学杂志*,2025,40(8):1276-1282.
- [15] 盛如心,马忠. 针灸治疗气滞血瘀型颈椎病的研究进展[J]. *中外医学研究*,2025,23(10):181-184.
- [16] 姜翠芳,梁婷,刘保君,等. 基于血清 P 物质探讨针灸治疗颈椎病的作用机制[J/OL]. *世界科学技术-中医药现代化*,1-7 [2025-12-11]. <https://link.cnki.net/urlid/11.5699.r.20251204.1412.008>.
- [17] 吴乐. “气血并治”针法通过海马 HMGB1/TLR4/NF- κ B 通路对神经根型颈椎病大鼠抗炎镇痛的研究[D]. 北京: 北京中医药大学,2024.
- [18] 赵亚楼,吕志刚. 骨伤手法联合腹针治疗颈型颈椎病的临床效果观察[J]. *辽宁医学杂志*,2022,36(2):71-73.
- [19] 魏文德,王清利,齐聪聪,等. 三通平衡法针刺联合三步推拿法治疗颈型颈椎病(气滞血瘀证)急性期患者的临床观察[J]. *中国中医急症*,2024,33(1):105-108.
- [20] 周燕飞,张新娟,何飞,等. 三伏贴结合温针灸治疗颈型颈椎病的临床有效性研究[J]. *世界复合医学(中英文)*,2023,9(1):167-169.
- [21] 董珺,杨振,祝昊,等. 八段锦联合针刺治疗颈型颈椎病的随机对照试验[J]. *复旦学报(医学版)*,2025,52(4):532-537.
- [22] LIU T, TIAN S, ZHANG J Z, et al. Comparison of cervical sagittal parameters among patients with neck pain and patients with cervical spondylotic radiculopathy and cervical spondylotic myelopathy [J]. *Orthopaedic Surgery*,2024,16(2):329-336.
- [23] 刘广会,于俊欣,安娜,等. 剪切波弹性成像联合超微血管成像定量评估颈椎病患者颈部肌肉的初步研究[J]. *中国中医骨伤科杂志*,2025,33(12):41-45.
- [24] ZHANG Y H, DAI J H, DAI G H, et al. Comparison of clinical efficacy of posterior percutaneous endoscopic cervical discectomy versus unilateral biportal endoscopy key-hole techniques for cervical spondylotic radiculopathy: a retrospective study with 2 years[J]. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*,2025,20(1):200.

(收稿日期:2025-10-29)