

• 消化系统疾病精准诊疗专题 • DOI:10. 3969/j. issn. 1672-9455. 2025. 21. 005

血液检查指标联合 CT 小肠成像评分对克罗恩病患者疾病活动度的预测价值*

孟 薇, 阮广聪, 吴奇谓, 李思雨, 魏艳玲[△]
陆军军医大学大坪医院消化内科, 重庆 400010

摘要:目的 探讨血液检查指标联合 CT 小肠成像(CTE)评分对克罗恩病(CD)患者疾病活动度的预测价值。方法 回顾性选取 2019 年 1 月 1 日至 2024 年 6 月 30 日在该院住院的 155 例 CD 患者作为研究对象。均于入院 3 d 内完善血液检查指标[C 反应蛋白(CRP)、红细胞沉降率(ESR)、血红蛋白(Hb)、清蛋白(ALB)]检测、CTE 检查及 CD 活动指数(CDAI)评估。根据 CDAI 将 CD 患者分为非活动组、轻度活动组、中重度活动组。采用 Spearman 相关分析 CD 患者 CTE 各维度评分、总评分及血液检查指标与疾病活动度的相关性。采用多因素 Logistic 回归分析 CD 患者疾病活动度为中重度的影响因素。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析疾病行为、肠腔狭窄程度评分、CRP、Hb 对 CD 患者疾病活动度为中重度的预测价值。结果 3 组性别、病程、疾病行为比较, 差异均有统计学意义($P<0.05$)。3 组肠壁增厚程度、肠腔狭窄程度、肠壁强化类型、肠壁 CT 值、梳状征评分构成及 CTE 总分、CRP、ESR、Hb、ALB 水平比较, 差异均有统计学意义($P<0.05$)。Spearman 相关分析结果显示, CD 患者肠壁增厚程度评分、肠腔狭窄程度评分、肠壁强化类型评分、肠壁 CT 值评分、梳状征评分、CTE 总分、CRP、ESR 水平与疾病活动度呈正相关($P<0.05$)。Hb、ALB 水平与疾病活动度呈负相关($P<0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示, 疾病行为、肠腔狭窄程度评分、CRP、Hb 是 CD 患者疾病活动度为中重度的影响因素($P<0.05$)。ROC 曲线分析结果显示, 疾病行为、肠腔狭窄程度评分、CRP、Hb 联合预测 CD 患者疾病活动度为中重度的曲线下面积(AUC)为 0.934, 灵敏度为 94.2%, 特异度为 77.9%。结论 血液检查指标联合 CTE 的定量评分系统在评估 CD 疾病活动度中显示出良好的预测价值, 为 CD 患者动态化评估提供潜在标志物。

关键词: 克罗恩病; 疾病活动度; 血液检查指标; CT 小肠成像
中图法分类号: R446.1; R322.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-9455(2025)21-2908-07

Predictive value of blood test indexes combined with CT enterography score for disease activity in Crohn's disease*

MENG Wei, RUAN Guangcong, WU Qiwei, LI Siyu, WEI Yanling[△]
Department of Gastroenterology, Daping Hospital, Army Medical University, Chongqing 400010, China

Abstract: **Objective** To investigate the predictive value of blood test indexes combined with CT enterography (CTE) score for disease activity in patients with Crohn's disease (CD). **Methods** A total of 155 CD patients hospitalized in this hospital from January 1, 2019 to June 30, 2024 were retrospectively selected as the research objects. All patients completed blood test indexes [C-reactive protein (CRP), erythrocyte sedimentation rate (ESR), hemoglobin (Hb), albumin (ALB)] examination, CTE examination and CD activity index (CDAI) evaluation within 3 d of admission. According to the CDAI, CD patients were divided into inactive group, mild active group, and moderate-severe active group. Spearman correlation was used to analyze the correlation between CTE dimension scores, total scores, blood test indexes and disease activity in CD patients. Multivariate Logistic regression was used to analyze the influencing factors of moderate to severe disease activity in CD patients. The receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to analyze the predictive value of disease behavior, degree of intestinal stenosis score, CRP and Hb for moderate to severe disease activity.

* 基金项目: 重庆市英才创新创业领军人才项目(CQYC20220303576); 重庆市技术创新与应用发展专项(CSTB2022TIAD-KPX0161); 重庆市教育委员会科学技术研究项目(KJZD-K202512807)。

作者简介: 孟薇, 女, 医师, 主要从事炎症性肠病相关方向的研究。 [△] 通信作者, E-mail: lingzi016@126.com。
引用格式: 孟薇, 阮广聪, 吴奇谓, 等. 血液检查指标联合 CT 小肠成像评分对克罗恩病患者疾病活动度的预测价值[J]. 检验医学与临床, 2025, 22(21): 2908-2913.

ty in CD patients. **Results** There were significant differences in gender, course of disease and disease behavior among the three groups ($P < 0.05$). There were significant differences in the comparison degree of intestinal wall thickening, degree of intestinal stenosis, type of intestinal wall enhancement, CT value of intestinal wall, comb sign distribution score, total CTE score, CRP, ESR, Hb and ALB levels among the 3 groups ($P < 0.05$). Spearman correlation analysis showed that the intestinal wall thickening score, intestinal stenosis score, intestinal wall enhancement type score, intestinal wall CT value score, comb sign score, total CTE score, CRP and ESR levels were positively correlated with disease activity in CD patients ($P < 0.05$). Hb and ALB levels were negatively correlated with disease activity ($P < 0.05$). The results of multivariate Logistic regression analysis showed that disease behavior, degree of intestinal stenosis score, CRP and Hb were the influencing factors of moderate to severe disease activity in CD patients ($P < 0.05$). The results of ROC curve analysis showed that the area under the curve (AUC) of disease behavior, degree of intestinal stenosis score, CRP and Hb combined to predict moderate to severe disease activity in CD patients was 0.934, the sensitivity was 94.2%, and the specificity was 77.9%. **Conclusion** The quantitative scoring system of blood test indexes combined with CTE shows good predictive value in evaluating the disease activity of CD, and provides potential markers for the dynamic assessment of CD patients.

Key words: Crohn's disease; disease activity; blood test index; CT enterography

克罗恩病(CD)是一种病因尚不明的慢性胃肠道炎症性疾病,可累及整个消化道,具有反复性、节段性和全层性等特征,严重时可导致进行性肠道损伤和功能障碍^[1]。CD的早期诊断、规范化治疗及长期随访管理,对于改善患者生活质量、降低再住院率及满足外科干预需求、减少疾病复发风险、有效抑制远期恶变的发生具有重要意义。CD诊断缺乏金标准,主要通过临床症状、实验室检查、影像学检查、内镜及组织病理学结果等综合判断^[2]。目前,内镜检查在评估CD患者胃肠道病变中发挥重要作用,但其侵袭性往往会导致患者出现不适症状,存在肠道准备不耐受、麻醉风险高及其他并发症的发生风险,且无法观察肠腔外系膜及淋巴结表现^[3]。多项研究表明,CT小肠成像(CTE)能够以微创方式多维度评估肠壁及肠腔外病变,因其多平面重建技术使得CTE具有较高的诊断准确率,且患者耐受性良好,CTE是内镜检查和临床综合评估的重要辅助诊断手段^[4-6]。血液检查指标,如C反应蛋白(CRP)、红细胞沉降率(ESR)等可以反映全身炎症情况,但因其特异性弱,不建议采用单项指标预测CD患者的疾病活动度。因此,本研究分析了血液检查指标与CTE评分的关系,初步建立了血液检查指标联合影像学特征的预测模型,为CD患者临床治疗决策提供科学、客观及量化的证据支持。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性选取2019年1月1日至2024年6月30日在本院住院的155例CD患者作为研究对象。(1)符合《中国克罗恩病诊治指南(2023年·广州)》^[2]中CD的诊断标准;(2)已完善CTE检查,并保留有清晰的图像。排除标准:(1)既往有肠道手术史;(2)CTE图像质量差,肠道解剖结构难以辨

认;(3)CTE检查明确发现合并其他影响观察的肠道病变,如肠道恶性肿瘤、阑尾炎等;(4)存在明确病灶和(或)病原体的感染性疾病;(5)存在除CD以外影响血常规及肝功能结果的疾病。本研究经本院医学伦理委员会批准[(2024)第241-01号],符合豁免签署知情同意书的伦理审查要求。

1.2 方法

1.2.1 临床资料收集 在医院电子病历系统及影像系统中收集所有患者入院3 d内的血液检查指标[全血CRP、全血ESR、全血血红蛋白(Hb)、血清清蛋白(ALB)]检测结果、CTE原始图像、CD活动指数(CDAI)、蒙特利尔分型(病变部位、发病年龄、疾病行为、肛周病变),以及人口学特征(年龄、性别、病程)资料。

1.2.2 分组 临床上常用CDAI^[7]评估CD患者疾病活动度。根据CDAI将研究对象分为非活动组(CDAI < 150)、轻度活动组(CDAI为150~220)、中重度活动组(CDAI > 220)^[8]。

1.2.3 CTE原始图像评估 由2位医师使用Sante DICOM Viewer软件对CTE原始图像进行以下5个维度评估,并根据《中国炎症性肠病影像检查及报告规范专家指导意见》^[9]对每个维度进行赋分,最终得到CTE总分。(1)肠壁增厚程度评分:选取病变肠段充盈较好、边界较清晰的部分,在横截面上同时测量该肠段内径和外径,肠壁厚度=(外径-内径)/2。肠壁厚度<3 mm,计0分;肠壁厚度为3~<5 mm,计1分;肠壁厚度为5~<9 mm,计2分;肠壁厚度≥9 mm,计3分。(2)肠腔狭窄程度评分:无肠腔狭窄,计0分;肠腔直径<邻近肠管的50%,近端肠腔直径<3 cm,计1分;肠腔直径<邻近肠管的50%,近端肠腔直径为3~4 cm,计2分;肠腔直径<邻近肠管的

50%,近端肠腔直径>4 cm,计 3 分。(3)肠壁强化类型评分:肠壁无强化,计 0 分;肠壁均一强化,计 1 分;肠壁黏膜明显强化,计 2 分;肠壁分层强化,计 3 分。(4)肠壁 CT 值评分:通过矩形 ROI 工具绘制 1 个面积为 0.2~0.4 cm² 的测量区域,获取其平均 CT 值,选择最大 CT 值进行评分,其中 CT 值<81 Hu,计 0 分;CT 值为 81~<91 Hu,计 1 分;CT 值为 91~<101 Hu,计 2 分;CT 值为≥101 Hu,计 3 分。(5)肠系膜血管增粗(梳状征)评分:根据有无供应肠壁的直小血管增多、增粗及迂曲进行判别,无梳状征,计 0 分;有梳状征,计 1 分。上述 5 个维度得分相加即为 CTE 总分。采用双盲评估法,由 2 位具有副主任医师资质的消化内科医师独立完成 CTE 图像判读,评价 2 位医师间测量结果的准确性,所有定量数据取 2 位评估者测量结果的平均值作为分级依据。当出现判读结果不一致时,通过讨论达成一致意见。

1.3 统计学处理 采用 SPSS29.0 统计软件分析数据。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,多组间比较采用单因素方差分析;不符合正态分布的计量资料以 $M(P_{25},P_{75})$ 表示,多组间比较采用 Kruskal-

Wallis H 检验;计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验,等级资料比较采用 Kruskal-Wallis H 检验。采用 Spearman 相关分析 CD 患者 CTE 各维度评分、总评分及血液检查指标与疾病活动度的相关性;采用多因素 Logistic 回归分析 CD 患者疾病活动度为中重度的影响因素;绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析疾病行为、肠腔狭窄程度评分、CRP、Hb 对 CD 患者疾病活动度为中重度的预测价值。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 3 组人口学特征资料及蒙特利尔分型比较 非活动组有 41 例患者,轻度活动组有 45 例患者,中重度活动组有 69 例患者。3 组性别、病程、疾病行为比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。

2.2 3 组 CTE 各维度评分、总评分及血液检查指标比较 3 组肠壁增厚程度、肠腔狭窄程度、肠壁强化类型、肠壁 CT 值、梳状征评分构成及 CTE 总分、CRP、ESR、Hb、ALB 水平比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 2。

表 1 3 组人口学特征资料及蒙特利尔分型比较[$M(P_{25},P_{75})$ 或 $n(\%)$]

项目	非活动组($n=41$)	轻度活动组($n=45$)	中重度活动组($n=69$)	H/χ^2	P
年龄(岁)	26.0(24.0,34.0)	27.0(21.5,38.0)	30.0(25.5,36.5)	2.211	0.331
性别				8.051	0.018
男	33(80.49)	36(80.00)	41(59.42)		
女	8(19.51)	9(20.00)	28(40.58)		
病程(年)	4.0(3.0,8.5)	4.0(3.0,9.0)	3.0(2.0,5.0)	6.050	0.049
发病年龄(岁)				4.978	0.083
<16	12(29.27)	9(20.00)	8(11.60)		
16~40	26(63.41)	31(68.89)	52(75.36)		
>40	3(7.32)	5(11.11)	9(13.04)		
病变部位				1.575	0.813
回肠末段	10(24.39)	7(15.56)	14(20.29)		
结肠	7(17.07)	6(13.33)	10(14.49)		
回结肠	24(58.54)	32(71.11)	45(65.22)		
疾病行为				11.854	0.003
非狭窄非穿透	28(68.29)	24(53.33)	25(36.23)		
单纯狭窄	11(26.83)	20(44.45)	35(50.72)		
单纯穿透	2(4.88)	1(2.22)	7(10.15)		
狭窄+穿透	0(0.00)	0(0.00)	2(2.90)		
肛周病变	17(41.46)	15(33.33)	35(50.72)	3.427	0.180

2.3 CD 患者 CTE 各维度评分、总评分及血液检查指标与疾病活动度的相关性分析 Spearman 相关分

析结果显示,CD 患者肠壁增厚程度评分、肠腔狭窄程度评分、肠壁强化类型评分、肠壁 CT 值评分、梳状征评分、CTE 总分、CRP、ESR 水平与疾病活动度呈正相关($P<0.05$),Hb、ALB 水平与疾病活动度呈负相关($P<0.05$)。见表 3。

表 2 3 组 CTE 各维度评分、总评分及血液检查指标比较[$n(\%)$ 或 $M(P_{25},P_{75})$]					
项目	非活动组($n=41$)	轻度活动组($n=45$)	中重度活动组($n=69$)	H	P
肠壁增厚程度评分(分)				24.475	<0.001
0	10(24.39)	1(2.22)	0(0.00)		
1	6(14.64)	4(8.89)	2(2.90)		
2	17(41.46)	18(40.00)	30(43.48)		
3	8(19.51)	22(48.89)	37(53.62)		
肠腔狭窄程度评分(分)				9.262	0.010
0	36(87.80)	33(73.34)	43(62.32)		
1	5(12.20)	11(24.44)	19(27.53)		
2	0(0.00)	1(2.22)	4(5.80)		
3	0(0.00)	0(0.00)	3(4.35)		
肠壁强化类型评分(分)				25.091	<0.001
0	13(31.71)	3(6.67)	2(2.90)		
1	16(39.02)	21(46.67)	21(30.43)		
2	12(29.27)	20(44.44)	34(49.28)		
3	0(0.00)	1(2.22)	12(17.39)		
肠壁 CT 值评分(分)				11.200	0.004
0	12(29.27)	5(11.11)	4(5.80)		
1	16(39.02)	11(24.44)	28(40.58)		
2	8(19.51)	18(40.00)	22(31.88)		
3	5(12.20)	11(24.45)	15(21.74)		
梳状征评分(分)				10.609	0.005
0	36(87.80)	34(75.56)	41(59.42)		
1	5(12.20)	11(24.44)	28(40.58)		
CTE 总分(分)	4.0(2.5,6.0)	6.0(5.0,7.0)	7.0(5.0,9.0)	32.852	<0.001
CRP(mg/L)	1.51(0.50,9.03)	13.26(7.28,26.17)	41.42(14.64,79.92)	52.537	<0.001
ESR(mm/h)	10.71(5.71,21.00)	19.31(13.00,37.20)	36.00(19.50,53.00)	33.029	<0.001
Hb(g/L)	145.00(128.00,154.50)	125.00(116.00,138.00)	103.00(90.50,118.00)	60.964	<0.001
ALB(g/L)	42.40(39.40,45.75)	39.20(36.75,41.80)	34.20(30.00,38.20)	48.589	<0.001

表 3 CD 患者 CTE 各维度评分、总评分及血液检查指标与疾病活动度的相关性分析		
项目	r_s	P
肠壁增厚程度评分	0.360	<0.001
肠腔狭窄程度评分	0.244	0.002
肠壁强化类型评分	0.402	<0.001
肠壁 CT 值评分	0.192	0.017
梳状征评分	0.262	<0.001
CTE 总分	0.437	<0.001

续表 3 CD 患者 CTE 各维度评分、总评分及血液检查指标与疾病活动度的相关性分析		
项目	r_s	P
CRP	0.582	<0.001
ESR	0.460	<0.001
Hb	-0.629	<0.001
ALB	-0.562	<0.001

2.4 多因素 Logistic 回归分析 CD 患者疾病活动度

为中重度的影响因素 以 CD 患者疾病活动度作为因变量(非活动、轻度活动=0,中重度活动=1),将表 1、2 中差异有统计学意义的指标[性别(男=0,女=1)、疾病行为(非狭窄非穿透=0,单纯狭窄=1,单纯穿透=2,狭窄+穿透=3)、肠壁增厚程度评分(0 分=0,1 分=1,2 分=2,3 分=3)、肠腔狭窄程度评分(0 分=0,1 分=1,2 分=2,3 分=3)、肠壁强化类型评分(0 分=0,1 分=1,2 分=2,3 分=3)、肠壁 CT 值评分(0 分=0,1 分=1,2 分=2,3 分=3)、梳状征评分(0 分=0,1 分=1)、CTE 总分(原值输入)、CRP(原值输入)、ESR(原值输入)、Hb(原值输入)、ALB(原值输入)、病程(原值输入)]作为自变量,采用逐步向前法剔除肠壁增厚程度评分、肠壁 CT 值评分、肠壁强化类型评分、梳状征评分、CTE 总分、ESR、ALB、病

程、性别后进行多因素 Logistic 回归分析。结果显示,疾病行为、肠腔狭窄程度评分、CRP、Hb 是 CD 患者疾病活动度为中重度的影响因素($P<0.05$)。见表 4。

2.5 疾病行为、肠腔狭窄程度评分、CRP、Hb 对 CD 患者疾病活动度为中重度的预测价值 根据表 4 的结果构建模型: $Y = 1.489 \times X_{\text{疾病行为}} + 1.367 \times X_{\text{肠腔狭窄程度评分}} + 0.050 \times X_{\text{CRP}} - 0.071 \times X_{\text{Hb}} + 10.090$ 。以 CD 患者疾病活动度为状态变量(非活动、轻度活动=0,中重度活动=1),以疾病行为、肠腔狭窄程度评分、CRP、Hb 单项及联合为检验变量,绘制 ROC 曲线。结果显示,疾病行为、肠腔狭窄程度评分、CRP、Hb 联合预测 CD 患者疾病活动度为中重度的曲线下面积(AUC)为 0.934,灵敏度为 94.2%,特异度为 77.9%。见表 5。

表 4 多因素 Logistic 回归分析 CD 患者疾病活动度为中重度的影响因素

因素	β	SE	Wald χ^2	OR(95%CI)	P
疾病行为	1.489	0.469	10.077	4.433(1.768,11.118)	0.002
CRP	0.050	0.014	13.514	1.051(1.023,1.079)	<0.001
Hb	-0.071	0.017	17.818	0.931(0.901,0.963)	<0.001
肠腔狭窄程度评分	1.367	0.541	6.379	3.924(1.358,11.336)	0.012
常数项	10.090	2.950	11.697	—	<0.001

注:—表示无数据。

表 5 疾病行为、肠腔狭窄程度评分、CRP、Hb 对 CD 患者疾病活动度为中重度的预测价值

指标	特异度(%)	灵敏度(%)	约登指数	AUC(95%CI)	P	最佳截断值
疾病行为	60.5	63.8	0.242	0.636(0.548,0.725)	0.002	0.5
肠腔狭窄程度评分	80.2	37.7	0.179	0.598(0.507,0.689)	0.035	0.5 分
CRP	82.6	69.6	0.521	0.802(0.732,0.872)	<0.001	27.11 mg/L
Hb	78.3	80.2	0.585	0.836(0.771,0.901)	<0.001	119.50 g/L
4 项联合	77.9	94.2	0.721	0.934(0.898,0.970)	<0.001	—

注:—表示无数据。

3 讨 论

CD 作为炎症性肠病的一种,在遗传、免疫、环境及肠道微生态等多重因素作用下逐渐进展为慢性终身性疾病^[10]。随着现代社会心理压力的增加和生活方式的改变,CD 的发病率与患病率均呈上升趋势^[11]。该病的临床表现包括腹痛、腹泻、体质量减轻、发热、贫血等全身症状,随着病情进展,反复发作的肠道炎症可导致肠腔狭窄进而引发机械性肠梗阻,部分患者可进一步出现穿透性疾病(如瘘管形成或脓肿)^[1]。早期通过标准化评估工具(如 CDAI、内镜评分)准确判断疾病活动度,并实施规范化阶梯治疗,对于延缓病情进展、改善患者长期预后具有重要的临床价值。但是 CDAI 存在着主观性强、无法反映肠道黏膜炎症情况、与内镜结果及血液检查指标等客观检查结果不匹配等固有缺陷。为进一步改善上述缺陷,本

研究构建了量化性评分模型,以更好地辅助评估临床 CD 患者疾病活动度。

CTE 因其具有非侵入性、资料获取方便、空间分辨率高及多平面重建等优势,相较于磁共振成像小肠造影,CTE 可迅速获取高质量的图像,是急性 CD 发病患者首选的诊断手段^[12]。研究表明,CTE 展示了 CD 肠壁受累和肠外表现,不仅可以评估病变特征和并发症,还可以量化肠道炎症活动^[13]。本研究将肠壁厚度、肠腔狭窄、肠壁强化类型、肠壁 CT 值及梳状征 5 个影像学变量纳入模型评估,考虑 CT 仪器型号不同、图像质量差异、医师判读水平高低等混杂因素,结合《中国炎症性肠病影像检查及报告规范专家指导意见》^[9]及前期研究对上述 5 个维度进行评分,总分即为 CTE 总分。本研究结果显示,CD 患者肠壁增厚程度评分、肠腔狭窄程度评分、肠壁强化类型评分、肠壁

CT 值评分、梳状征评分与疾病活动度呈正相关($P < 0.05$)。CD 患者肠壁炎症性水肿可引起肠壁增厚和肠壁分层强化^[14]。对于病程太长和透壁纤维化的 CD 患者,肠壁分层改变会逐渐消失^[3]。王侠^[15]研究表明,肠壁增厚、肠壁强化、梳状征及肠系膜脂肪密度浑浊对 CD 疾病活动度具有一定的提示作用,CTE 总分与疾病活动度具有高度相关性($r = 0.813, P < 0.001$)。LIU 等^[16]研究表明,活动期和缓解期 CD 患者的肠壁分层、梳状征和腹腔脓肿占比比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。梳状征是 CT 增强扫描时出现肠系膜血管增多、增粗、迂曲,常归因于病变部位肠系膜血流和纤维脂肪的增加,因此 CD 患者中梳状征常与肠系膜纤维脂肪增殖同时存在^[3]。相关研究指出,CD 患者若出现梳状征,则表明疾病在临床上处于活动期、进展期^[17]。本研究结果显示,随着 CD 疾病活动度的增加,出现梳状征的概率也升高。肠腔狭窄是 CD 患者常见的并发症,狭窄导致肠梗阻和(或)穿透性疾病是 CD 患者再次住院、需内镜或外科干预的主要原因^[18]。本研究中,CD 患者肠腔狭窄程度评分与疾病活动度呈正相关($P < 0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示,肠腔狭窄程度评分是 CD 患者疾病活动度为中重度的影响因素,提示临床应多关注 CD 患者肠腔狭窄程度。

CRP 是一种由肝脏产生的急性期蛋白,受多种促炎性细胞因子调节,是区分活动性炎性肠病和非活动性炎性肠病,以及鉴别炎性肠病和肠易激综合征的重要指标之一^[19-20]。杨敏琪等^[20]的研究表明,CRP/ALB 比值预测 CD 疾病活动度的 AUC 大于 CRP 和 ALB 单独预测的 AUC($P < 0.01$)。炎症反应时 ESR 会升高,所以 CD 活动期患者的 ESR 较缓解期高,但 ESR 易受到感染、贫血、红细胞增多症等因素的影响,使其预测 CD 疾病活动度的灵敏度和特异度不高^[21]。贫血是 CD 患者常见的全身症状之一,其中缺铁性贫血和慢性病贫血是最主要的原因,CD 患者肠道黏膜炎症及损伤常引起慢性失血及铁吸收受限^[22]。CD 患者合并 Hb 进行性下降常常提示疾病活动。综上所述,血液检查指标在评估 CD 疾病严重程度方面具有一定参考价值,但单一指标特异度不高。

本研究构建了 CD 患者疾病活动度为中重度的预测模型。不同指标反映疾病的不同维度,联合指标预测模型通过整合多个相关指标,能更好地弥补单一指标的局限性,从而增强预测的准确性及可靠性。这种联合预测指标在 CD 的诊断、评估、治疗和预后中都有着广泛应用。如陈芋利等^[23]联合超声造影参数(达峰时间、上升时间、峰值强度)和血液检查指标(血清 miR-223、白细胞介素-6)评估 CD 炎症活动度的 AUC 为 0.962,显著优于单一指标。

本研究的创新点在于探讨肠道结构改变 CTE 影

像组学特征与全身炎症反应血液检查指标对 CD 患者疾病活动度的评估效能。本研究构建了基于疾病行为、肠腔狭窄程度评分、CRP、Hb 对 CD 患者疾病活动度为中重度的预测模型,其效能优于依赖主观的 CDAI,临床实用性强。ROC 曲线分析结果显示,疾病行为、肠腔狭窄程度评分、CRP、Hb 联合预测 CD 患者疾病活动度为中重度的 AUC 为 0.934,提示该模型对于预测 CD 患者疾病活动度为中重度的效能较好,为无创辅助评估 CD 患者疾病活动度提供了新工具,为临床医生对 CD 患者进行规范化、长程化管理提供循证医学证据。但本研究也存在一些缺点和局限性:首先,本研究是一项单中心回顾性研究,整理有效数据后仅纳入 155 例 CD 患者进行分析,虽满足基础统计需求,但仍需扩大队列以验证模型在亚群(如儿童、老年)中的普适性,降低出现选择偏倚从而影响结果的风险,未来通过扩大样本量的临床研究可重新评估变量的贡献,并完善内部验证及外部验证。其次,本研究未系统分析药物治疗、检查时机、营养状态等相关因素对于研究影响,从而可能影响结论的普适性。未来仍需开展多中心前瞻性队列研究、亚组分析、纳入更多影像组学特征及上述相关影响因素进一步验证结果,以期提高量化性评分系统对 CD 患者疾病活动度的预测效能与临床适用性。

参考文献

- [1] DOLINGER M, TORRES J, VERMEIRE S. Crohn's disease [J]. Lancet, 2024, 403(10432): 1177-1191.
- [2] 李玥, 钱家鸣.《中国克罗恩病诊治指南(2023 年·广州)》解读 [J]. 北京医学, 2024, 46(7): 613-617.
- [3] 吴慧, 程静云, 王艳, 等. CT 肠道成像定量评分系统在回结肠克罗恩病活动性评估中的应用价值 [J]. 放射学实践, 2020, 35(1): 61-67.
- [4] 陈琢, 许辉, 张庆, 等. CT 小肠造影特征与克罗恩病活动性的相关性分析及定量评分系统构建 [J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2025, 23(3): 303-308.
- [5] 郭淑梅. NLR 及 LMR 对于克罗恩病肠道黏膜愈合的诊断价值研究 [D]. 赣州: 赣南医科大学, 2025.
- [6] 秦丹丹, 余保平. 克罗恩病活动性诊断和评估指标的相关研究进展 [J]. 胃肠病学和肝病学杂志, 2025, 34(6): 879-881.
- [7] 沈洪, 朱磊, 唐志鹏, 等. 克罗恩病中医诊疗专家共识意见 (2024) [J]. 中医杂志, 2024, 65(16): 1734-1740.
- [8] GORDON H, MINOZZI S, KOPYLOV U, et al. ECCO guidelines on therapeutics in Crohn's disease: medical treatment [J]. J Crohns Colitis, 2024, 18(10): 1531-1555.
- [9] 李雪花, 冯仕庭, 黄丽, 等. 中国炎症性肠病影像检查及报告规范专家指导意见 [J]. 中华炎症肠病杂志, 2021, 5(2): 109-113.
- [10] 陈乐燕. 联合血小板相关参数与炎症指标对克罗恩病活动性及严重程度的评估价值 [D]. 赣州: 赣南医科大学, 2025.

(下转第 2919 页)

• 论 著 • DOI:10. 3969/j. issn. 1672-9455. 2025. 21. 006

吸气肌训练结合核心稳定锻炼对脑卒中偏瘫患者运动功能的康复作用^{*}

田 旭¹, 刘 谦¹, 杨利娟¹, 窦旭东¹, 胡植双²

河北中石油中心医院:1. 康复医学科;2. 超声医学科, 河北廊坊 065000

摘 要:目的 探讨吸气肌训练结合核心稳定锻炼对脑卒中偏瘫患者运动功能的康复作用。方法 选取 2023 年 6 月至 2024 年 12 月该院收治的 100 例脑卒中偏瘫患者作为研究对象,采用信封法将其分为常规组和联合组,各 50 例。常规组给予常规健康干预,联合组在常规组基础上给予吸气肌训练结合核心稳定锻炼干预,共干预 6 周。比较治疗前后 2 组吸气肌功能、肺功能、Berg 平衡量表(BBS)评分、简化 Fugl-Meyer(FMA)评分、6 min 步行距离(6MWD)、步态不对称指数、静态双足站立下压力中心的差异。**结果** 治疗后常规组与联合组最大吸气压力、吸气流速峰值、吸气肌肌力指数、吸气肌能量、用力肺活量、第 1 秒用力呼气量、呼气流量峰值、BBS 评分、FMA 评分、6MWD 高于治疗前,且联合组高于常规组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。治疗后常规组与联合组步态不对称指数和静态双足站立下前后、左右的运动幅度标准差及平均运动速度低于治疗前,且联合组低于常规组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 吸气肌训练结合核心稳定锻炼可促进脑卒中偏瘫患者平衡功能的恢复,改善肢体运动功能,提高吸气肌功能与肺功能。

关键词:吸气肌训练; 核心稳定锻炼; 脑卒中; 偏瘫; 平衡功能; 运动功能
中图法分类号:R743;R493 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-9455(2025)21-2914-06

Effect of inspiratory muscle training combined with core stability exercise on motor function rehabilitation in stroke patients with hemiplegia^{*}

TIAN Xu¹, LIU Qian¹, YANG Lijuan¹, DOU Xudong¹, HU Zhishuang²

1. Department of Rehabilitation Medicine; 2. Department of Ultrasound Medicine, Hebei Petro China Central Hospital, Langfang, Hebei 065000, China

Abstract: Objective To explore the effect of inspiratory muscle training combined with core stability exercise on motor function rehabilitation of stroke patients with hemiplegia. **Methods** A total of 100 stroke patients with hemiplegia admitted to the hospital from June 2023 to December 2024 were selected as the research objects, and they were divided into the routine group and the combined group by envelope method, with 50 cases in each group. The routine group was given routine health intervention, and the combined group was given inspiratory muscle training combined with core stability exercise intervention on the basis of the routine group. The intervention lasted for 6 weeks. The inspiratory muscle function, pulmonary function, Berg balance scale (BBS) score, simplified Fugl-Meyer (FMA) score, 6-min walking distance (6MWD), gait asymmetry index and center of pressure in static bipedal standing were compared between the two groups before and after treatment. **Results** After treatment, the maximum inspiratory pressure, peak inspiratory flow rate, inspiratory muscle strength index, inspiratory muscle energy, forced vital capacity, forced expiratory volume in the first second, peak expiratory flow, BBS score, FMA score and 6MWD in the routine group and the combined group were higher than those before treatment. The combined group was higher than the routine group, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). After treatment, the gait asymmetry index, standard deviation of motion amplitude and average motion speed in static bipedal standing in the routine group and the combined group were lower than those before treatment, and the combined group was lower than the routine group, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). **Conclusion** Inspiratory muscle training

^{*} 基金项目:河北省廊坊市科学技术研究与发展计划项目(2023013047)。
作者简介:田旭,女,主管技师,主要从事神经康复方面的研究。
引用格式:田旭,刘谦,杨利娟,等. 吸气肌训练结合核心稳定锻炼对脑卒中偏瘫患者运动功能的康复作用[J]. 检验医学与临床, 2025, 22 (21): 2914-2919.