

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2023.05.007

❖ 临床研究 ❖

# 慢性阻塞性肺疾病患者并发心血管疾病危险因素及预测模型建立

尹宁宁, 王志娟, 张海霞

(河北燕达医院内科, 河北 三河 065201)

**【摘要】目的:** 探究慢性阻塞性肺疾病(COPD)患者并发心血管疾病的危险因素,并根据差异性指标建立预测模型。**方法:** 回顾性分析 216 例 COPD 患者的临床资料,根据患者是否并发心血管疾病分为发生组( $n=98$ )与未发生组( $n=118$ )。记录并比较两组患者一般资料、肺功能、血清炎症指标、血脂水平及血气分析指标;采用 Logistics 回归分析影响患者心血管疾病的相关因素,并采用受试者工作曲线(ROC)检验各差异性指标对并发心血管疾病的预测价值。**结果:** 两组患者年龄、体质量指数(BMI)、是否患有高血压及是否饮酒等方面占比比较,差异具有统计学意义( $P<0.05$ )。发生组 MMEF% pred、FEV1、LDL-C 及 PaO<sub>2</sub> 水平均低于未发生组,hs-CRP、IL-6、TNF- $\alpha$  及 TG 水平均高于未发生组( $P<0.05$ )。Logistics 分析结果显示,FEV1 偏低、hs-CRP 偏高、IL-6 偏高、LDL-C 偏低、TG 偏高、PaO<sub>2</sub> 偏低、年龄偏高、患有高血压及饮酒均为影响患者并发心血管疾病的相关因素,构建预测模型: $Z = -0.212 \times \text{FEV1} + 0.270 \times \text{hs-CRP} + 0.203 \times \text{IL-6} - 1.790 \times \text{LDL-C} + 1.914 \times \text{TG} - 0.134 \times \text{PaO}_2 + 1.430 \times \text{年龄} + 1.795 \times \text{是否患有高血压} + 1.122 \times \text{是否饮酒} + 2.768$ 。经 ROC 曲线分析得知,预测模型曲线下面积(AUC)=0.940,敏感度为 0.878,特异度为 0.873。**结论:** FEV1 偏低、hs-CRP 偏高、IL-6 偏高、LDL-C 偏低、TG 偏高、PaO<sub>2</sub> 偏低、年龄偏高、患有高血压及饮酒均可增加 COPD 患者并发心血管疾病风险,且该类指标可提示患者并发心血管疾病的风险程度,具备较高的预测价值。

**【关键词】** 慢性阻塞性肺疾病;心血管疾病;危险因素;预测

**【中图分类号】** R563.9;R54 **【文献标志码】** A

## Risk factors for cardiovascular disease in patients with chronic obstructive pulmonary disease and prediction model established

YIN Ning-ning, WANG Zhi-juan, ZHANG Hai-xia

(Department of Cardiology, Hebei Yanda Hospital, Sanhe 065201, Hebei, China)

**【Abstract】Objective:** To explore the risk factors of cardiovascular disease in patients with chronic obstructive pulmonary disease, and establish prediction models based on differential indicators. **Methods:** The clinical data of 216 patients with COPD were retrospectively analyzed, and the patients were divided into the occurrence group ( $n=98$ ) and the non-occurrence group ( $n=118$ ) according to whether the patients were complicated by cardiovascular disease. The general data, lung function, serum inflammatory indexes, blood lipid levels and blood gas analysis indexes of the two groups were recorded and compared. Logistics regression was used to analyze the relevant factors affecting cardiovascular disease in patients, and the subject's work curve (ROC) was used to test the predictive value of cardiovascular disease complicated by each differentiating index. **Results:** The proportion of patients in the two groups was different in terms of age, body mass index (BMI), whether they had hypertension and whether they drank alcohol ( $P<0.05$ ). The levels of MMEF% pred, FEV1, LDL-C and PaO<sub>2</sub> in the occurrence group were lower than those in the non-occurrence group, and the levels of hs-CRP, IL-6, TNF- $\alpha$  and TG were higher than those in the non-occurrence group ( $P<0.05$ ). The results of Logistics analysis showed that low FEV1, high hs-CRP, high IL-6, low LDL-C, high TG, low PaO<sub>2</sub>, high age, hypertension and alcohol consumption were all relevant factors affecting patients with cardiovascular disease, predictive models were constructed:  $Z = -0.212 \times \text{FEV1} + 0.270 \times \text{hs-CRP} + 0.203 \times \text{IL-6} - 1.790 \times \text{LDL-C} + 1.914 \times \text{TG} - 0.134 \times \text{PaO}_2 + 1.430 \times \text{age} + 1.795 \times \text{whether you have hypertension} + 1.122 \times \text{whether you drink alcohol} + 2.768$ . The ROC curve analysis showed that the area under the curve (AUC)=0.940, the sensitivity was 0.878, and the specificity was 0.873. **Conclusion:** Low FEV1, high hs-CRP, high IL-6, low LDL-C, high TG, low PaO<sub>2</sub>, high age, hypertension and alcohol consumption can increase the risk of cardiovascular disease in patients with chronic obstructive pulmonary disease,

基金项目: 河北省自然科学基金项目(H2020206072)

作者简介: 尹宁宁(1984-),女,硕士,主治医师。E-mail:yinningning2022@163.com

通讯作者: 张海霞。E-mail:462798948@qq.com

and these indicators can indicate the risk of cardiovascular disease and have high predictive value.

**【Key words】** Chronic obstructive pulmonary disease; Cardiovascular diseases; Risk factors; Forecast

慢性阻塞性肺疾病 (chronic obstructive pulmonary disease, COPD) 为一种慢性炎症反应性疾病,可对患者肺实质及气道造成破坏,并以完全不可逆的气流受限为主要特征,其亦为在全球范围内导致人类过早死亡的主要原因<sup>[1-2]</sup>。COPD 病程较长,可造成患者机体长期存在炎症反应,且该炎症反应并不仅局限于患者肺部,可通过体循环等多种途径扩散至患者肺部外侧,产生系统性影响,并可能对患者其他器官造成损伤<sup>[3-4]</sup>。因患者机体长期存在炎症反应,将增加患者并发心血管疾病等并发症风险,若患者并发心血管疾病,则将严重影响其身体健康及预后<sup>[5]</sup>。COPD 与心血管疾病之间联系机制较为复杂,但其二者之间具有一定共同点,除存有相同危险因素外,患者在临床表现方面亦存在一定重叠,从而将相互影响,并加重患者病情,对患者预后造成不良影响<sup>[6]</sup>。本研究主要探究 COPD 患者并发心血管疾病的危险因素,并根据差异性指标建立预测模型。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

回顾性分析 2021 年 1 月至 2023 年 1 月河北燕达医院收治的 216 例 COPD 患者的临床资料,根据患者是否并发心血管疾病分为发生组 ( $n=98$ ) 与未发生组 ( $n=118$ )。纳入标准:(1) 患者及其家属知情同意;(2) 患者经诊断确诊为 COPD;(3) 患者临床资料完整;(4) 患者年龄  $\geq 18$  岁。排除标准:(1) 患有精神类疾病或无法正常沟通者;(2) 合并其他呼吸系统疾病者;(3) 患有恶性肿瘤者;(4) 患有感染或系统性疾病者;(5) 依从性较差或无法配合检查者。

### 1.2 方法

1.2.1 收集一般资料 入院时,采用问卷调查方式,收集患者一般资料,并在完成后进行归纳整理,其内容包含性别、年龄、病程、体质量指数 (BMI)、文化程度、是否患有高血压、是否患有糖尿病、是否吸烟及是否饮酒等。

1.2.2 肺功能及血清炎症因子检测 (1) 采用日本美能肺功能检测仪 AS-507 检测患者最大呼吸中期流速占预期值百分比 (MMEF% pred)、第 1 秒用力呼气容积 (FEV1) 及 FEV1 与用力肺活量比值 (FEV1/FVC) 水平。(2) 在测量肺功能当日清晨,抽取患者空腹血 3 mL,静置后离心 10 min, 3 000 r/min,完成后取上清液,并采用酶联免疫试剂盒检测患者超敏 C 反应蛋白 (hs-CRP)、白细胞介素 6 (IL-6) 及

肿瘤坏死因子  $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ) 水平,试剂盒均购自上海酶联生物科技有限公司,并严格按照说明书进行操作。

1.2.3 血脂及血气分析指标检测 (1) 在入院后次日清晨,抽取患者空腹血 5 mL,静置后离心 10 min, 3 000 r/min,取上清液,采用罗氏 Cobas C701 全自动生化分析仪检测患者高密度脂蛋白胆固醇 (HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇 (LDL-C)、总胆固醇 (TC) 及三酰甘油 (TG) 水平。(2) 采用美国 epoc 血气分析仪检测患者动脉血氧分压 (PaO<sub>2</sub>) 及动脉血二氧化碳分压 (PaCO<sub>2</sub>)。

### 1.3 观察指标

(1) 对比两组患者一般资料,并寻找其中差异性指标。(2) 记录并比较两组患者 MMEF% pred、FEV1、FEV1/FVC、hs-CRP、IL-6 及 TNF- $\alpha$  水平。(3) 记录并比较两组患者 HDL-C、LDL-C、TC、TG、PaO<sub>2</sub> 及 PaCO<sub>2</sub> 水平。

### 1.4 统计学分析

采用 SPSS21.0 进行数据处理与分析。计量数据资料以 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示,组间比较采用独立样本  $t$  检验,计数资料以 [ $n(\%)$ ] 表示,组间比较采用独立样本  $\chi^2$  检验,采用 Logistics 回归分析影响患者心血管疾病的相关因素,并采用受试者工作曲线 (ROC) 检验各差异性指标对并发心血管疾病的预测价值。 $P < 0.05$  表示差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者一般资料比较

两组患者在年龄、BMI、是否患有高血压及是否饮酒等方面相比,差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 两组患者在性别、病程、文化程度、是否患有糖尿病及是否吸烟等方面相比,差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 1。

### 2.2 两组患者肺功能及血清炎症指标对比

发生组 MMEF% pred 及 FEV1 水平低于未发生组,hs-CRP、IL-6 及 TNF- $\alpha$  水平高于未发生组,差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。发生组 FEV1/FVC 水平与未发生组相比,差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 2。

### 2.3 两组患者血脂水平及血气分析指标对比

发生组 LDL-C 及 PaO<sub>2</sub> 水平低于未发生组, TG 水平高于未发生组 ( $P < 0.05$ )。两组 HDL-C、TC 及 PaCO<sub>2</sub> 水平比较,差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 3。

表 1 两组患者一般资料比较 [n(%)]

| 资料                      | 发生组 (n=98) | 未发生组 (n=118) | $\chi^2$ 值 | P 值    |
|-------------------------|------------|--------------|------------|--------|
| 性别                      |            |              | 0.139      | 0.709  |
| 男                       | 72(73.47)  | 84(71.19)    |            |        |
| 女                       | 26(26.53)  | 34(28.81)    |            |        |
| 年龄(岁)                   |            |              | 10.310     | 0.001  |
| ≥60                     | 67(68.37)  | 55(46.61)    |            |        |
| <60                     | 31(31.63)  | 63(53.39)    |            |        |
| 病程(年)                   |            |              | 0.598      | 0.439  |
| ≥10                     | 43(43.88)  | 58(49.15)    |            |        |
| <10                     | 55(56.12)  | 60(50.85)    |            |        |
| BMI(kg/m <sup>2</sup> ) |            |              | 9.004      | 0.003  |
| >24                     | 54(55.10)  | 41(34.75)    |            |        |
| ≤24                     | 44(44.90)  | 77(65.25)    |            |        |
| 文化程度                    |            |              | 0.515      | 0.473  |
| 初中及以下                   | 62(63.27)  | 69(58.47)    |            |        |
| 高中及以上                   | 36(36.73)  | 49(41.52)    |            |        |
| 是否患有高血压                 |            |              | 12.777     | <0.001 |
| 是                       | 67(68.37)  | 52(44.07)    |            |        |
| 否                       | 31(31.63)  | 66(55.93)    |            |        |
| 是否患有糖尿病                 |            |              | 0.555      | 0.456  |
| 是                       | 49(50.00)  | 53(44.92)    |            |        |
| 否                       | 49(50.00)  | 65(55.08)    |            |        |
| 是否吸烟                    |            |              | 0.457      | 0.499  |
| 是                       | 56(57.14)  | 62(52.54)    |            |        |
| 否                       | 42(42.86)  | 56(47.46)    |            |        |
| 是否饮酒                    |            |              | 13.182     | <0.001 |
| 是                       | 60(61.22)  | 43(36.44)    |            |        |
| 否                       | 38(38.78)  | 75(63.56)    |            |        |

表 2 两组患者肺功能及血清炎性指标指标对比 ( $\bar{x} \pm s$ )

| 指标             | 发生组 (n=98)   | 未发生组 (n=118) | t 值   | P 值    |
|----------------|--------------|--------------|-------|--------|
| MMEF% pred (%) | 38.42 ± 4.10 | 39.55 ± 3.92 | 2.066 | 0.040  |
| FEV1(L)        | 54.35 ± 3.71 | 57.84 ± 4.26 | 6.352 | <0.001 |
| FEV1/FVC (%)   | 65.32 ± 5.15 | 66.54 ± 4.77 | 1.805 | 0.073  |
| hs-CRP (mg/L)  | 25.16 ± 4.09 | 21.65 ± 3.84 | 6.493 | <0.001 |
| IL-6 (pg/mL)   | 53.37 ± 3.16 | 51.15 ± 2.98 | 5.303 | <0.001 |
| TNF-α (μg/L)   | 2.04 ± 0.22  | 1.96 ± 0.18  | 2.940 | 0.004  |

表 3 两组患者血脂水平及血气分析指标对比 ( $\bar{x} \pm s$ )

| 指标                       | 发生组 (n=98)   | 未发生组 (n=118) | t 值   | P 值    |
|--------------------------|--------------|--------------|-------|--------|
| HDL-C (mmol/L)           | 1.30 ± 0.16  | 1.26 ± 0.18  | 1.709 | 0.089  |
| LDL-C (mmol/L)           | 2.51 ± 0.41  | 2.74 ± 0.36  | 4.389 | <0.001 |
| TC (mmol/L)              | 4.70 ± 1.01  | 4.83 ± 0.94  | 0.978 | 0.329  |
| TG (mmol/L)              | 1.95 ± 0.58  | 1.52 ± 0.47  | 6.019 | <0.001 |
| PaO <sub>2</sub> (mmHg)  | 63.25 ± 7.42 | 70.14 ± 8.33 | 6.357 | <0.001 |
| PaCO <sub>2</sub> (mmHg) | 47.18 ± 6.36 | 48.55 ± 5.28 | 1.730 | 0.085  |

## 2.4 影响患者并发心血管疾病的多因素分析

以是否并发心血管疾病为因变量,以年龄、体质

量指数、是否患有高血压、是否饮酒、MMEF% pred、FEV1、hs-CRP、IL-6、TNF-α、LDL-C、PaO<sub>2</sub> 及 TG 水平作为协变量,进行赋值:并发心血管疾病为 1,未并发心血管疾病为 0,年龄 ≥ 60 岁为 1,年龄 < 60 岁为 0, BMI > 24 kg/m<sup>2</sup> 为 1, BMI ≤ 24 kg/m<sup>2</sup> 为 2,患有高血压为 1,未患有高血压为 0,饮酒为 1,未饮酒为 0。Logistics 分析结果得出, FEV1 偏低、hs-CRP 偏高、IL-6 偏高、LDL-C 偏低、TG 偏高、PaO<sub>2</sub> 偏低、年龄偏高、患有高血压及饮酒均为影响患者并发心血管疾病的相关因素 (P < 0.05)。基于多因素分析结果,构建预测模型:  $Z = -0.212 \times FEV1 + 0.270 \times hs-CRP + 0.203 \times IL-6 - 1.790 \times LDL-C + 1.914 \times TG - 0.134 \times PaO_2 + 1.430 \times \text{年龄} + 1.795 \times \text{是否患有高血压} + 1.122 \times \text{是否饮酒} + 2.768$ 。见表 4。

表 4 影响患者并发心血管疾病的多因素分析

| 因素               | β 值    | SE 值  | Wald 值 | P 值    | OR 值   | 95% CI        |
|------------------|--------|-------|--------|--------|--------|---------------|
| FEV1             | -0.212 | 0.063 | 11.332 | 0.001  | 0.809  | 0.715 ~ 0.915 |
| hs-CRP           | 0.270  | 0.066 | 16.694 | <0.001 | 1.310  | 1.151, 1.492  |
| IL-6             | 0.203  | 0.074 | 7.465  | 0.006  | 1.225  | 1.059, 1.416  |
| LDL-C            | -1.790 | 0.637 | 7.895  | 0.005  | 0.167  | 0.048, 0.582  |
| TG               | 1.914  | 0.475 | 16.261 | <0.001 | 6.777  | 2.674, 17.178 |
| PaO <sub>2</sub> | -0.134 | 0.032 | 17.834 | <0.001 | 0.874  | 0.822, 0.931  |
| 年龄               | 1.430  | 0.496 | 8.327  | 0.004  | 4.178  | 1.582, 11.036 |
| 是否患有高血压          | 1.795  | 0.543 | 10.926 | 0.001  | 6.019  | 2.076, 17.448 |
| 是否饮酒             | 1.122  | 0.470 | 5.699  | 0.017  | 3.071  | 1.222 ~ 7.715 |
| 常量               | 2.768  | 5.635 | 0.241  | 0.623  | 15.928 | -             |

## 2.5 各差异指标对并发心血管疾病的预测价值分析

根据预测模型公式计算患者并发心血管疾病风险,经 ROC 曲线分析得知,预测模型曲线下面积 (AUC) = 0.940,敏感度 0.878,特异度 0.873。见表 5 及图 1。

表 5 影响患者并发心血管疾病的多因素分析

| 指标               | AUC 值 | SE 值  | P 值    | 95% CI        | 约登指数  | 敏感度   | 特异度   |
|------------------|-------|-------|--------|---------------|-------|-------|-------|
| FEV1             | 0.731 | 0.034 | <0.001 | 0.664 ~ 0.797 | 0.368 | 0.724 | 0.644 |
| hs-CRP           | 0.736 | 0.034 | <0.001 | 0.669 ~ 0.802 | 0.363 | 0.592 | 0.771 |
| IL-6             | 0.698 | 0.036 | <0.001 | 0.629 ~ 0.768 | 0.321 | 0.592 | 0.729 |
| LDL-C            | 0.664 | 0.037 | <0.001 | 0.592 ~ 0.737 | 0.254 | 0.551 | 0.703 |
| TG               | 0.716 | 0.035 | <0.001 | 0.647 ~ 0.785 | 0.346 | 0.592 | 0.754 |
| PaO <sub>2</sub> | 0.732 | 0.034 | <0.001 | 0.665 ~ 0.798 | 0.362 | 0.786 | 0.576 |
| 年龄               | 0.609 | 0.038 | 0.006  | 0.533 ~ 0.684 | 0.218 | 0.684 | 0.534 |
| 是否患有高血压          | 0.621 | 0.038 | 0.002  | 0.547 ~ 0.696 | 0.243 | 0.684 | 0.559 |
| 是否饮酒             | 0.624 | 0.038 | 0.002  | 0.549 ~ 0.699 | 0.248 | 0.612 | 0.636 |
| 联合               | 0.940 | 0.015 | <0.001 | 0.911 ~ 0.970 | 0.751 | 0.878 | 0.873 |

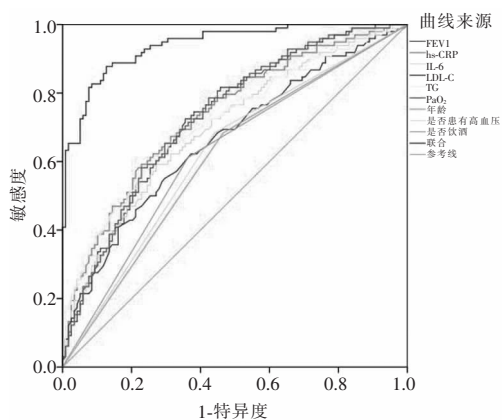


图1 各差异指标对并发心血管疾病的预测价值分析 ROC 曲线图

### 3 讨论

COPD 已成为一项全球性的健康问题<sup>[7-8]</sup>。COPD 因其病程较长,且对患者机体影响广泛,常导致患者并发多种并发症<sup>[9]</sup>。心血管疾病为 COPD 中最常见的并发症,患病后将严重影响患者生活质量,提高患者死亡率,并逐渐成为影响 COPD 患者死亡的主要原因之一<sup>[10-11]</sup>。目前关于 COPD 患者并发心血管疾病的相关机制尚未完全明确,现研究主要认为与心肺交互作用、炎性反应、肺功能受损及生活习惯等方面有关<sup>[12-13]</sup>。因此为改善患者预后,需分析 COPD 患者并发心血管疾病的相关危险因素,并建立相应风险预测模型,从而根据患者实际情况做出根据针对性的干预措施,达到改善患者预后作用。

本研究结果显示,两组患者在年龄、BMI、是否患有高血压及是否饮酒等方面相比有所差异,说明年龄较高、BMI 较高、患有高血压及饮酒的患者并发心血管疾病风险较高,相关研究<sup>[14-15]</sup>亦表明 BMI 偏高并存在患有高血压及饮酒等状况的患者并发心血管疾病风险更高;且经 Logistics 分析发现年龄偏高、患有高血压及饮酒均为影响患者并发心血管疾病的相关因素;分析原因可能为患者年龄较高,则其机体素质相应较差,造成患者抵御疾病风险能力较低,从而导致其并发心血管疾病风险较高;高血压亦为一项 COPD 的常见并发症,患有高血压后,将加重对患者肺实质损伤程度,从而加重患者病情,并且患有高血压后,患者动脉弹性降低,进而造成患心血管疾病风险升高,闫晓培等<sup>[16]</sup>研究亦表明患有高血压后将增大患者患心血管疾病风险。陈华萍等<sup>[17]</sup>研究表明饮酒将增大患者并发心血管等多种并发症风险,该结果与本研究结果一致,提示饮酒将起到扩张血管作用,从而将增加患者血管压力,并加重心脏压力。

测量患者肺功能、血清炎性因子、血脂及血气分析指标水平后发现,发生组 MMEF% pred、FEV1、

LDL-C 及 PaO<sub>2</sub> 水平低于未发生组,hs-CRP、IL-6、TNF- $\alpha$  及 TG 水平高于未发生组,说明发生组患者肺功能及血液中含氧量较低,机体炎症反应及血脂水平较高,有研究<sup>[18-19]</sup>表明患者肺功能较低及炎症反应较高,均将提高患者并发心血管疾病风险。分析原因可能为患者肺功能较低,提示患者肺实质受损及气流受限程度较严重,将造成患者产生气促等现象,并降低血液中含氧量,同时刺激多种炎性介质释放,加重机体炎症反应程度,从肺内扩散至肺外,进而损伤患者其他器官组织,引起系统性损伤,提高患者并发心血管疾病风险。患者血脂水平异常,可能引起患者发生心肌肥厚等病症,将加重心脏负担,提高患病风险。本研究中 Logistics 分析结果得出,FEV1 偏低、hs-CRP 偏高、IL-6 偏高、LDL-C 偏低、TG 偏高及 PaO<sub>2</sub> 偏低均为影响患者并发心血管疾病的相关因素,该结果与王春娟<sup>[20]</sup>研究相似;分析原因可能为 FEV1 偏低提示患者肺功能较低,说明患者病症较重,从而可能通过心肺交互作用影响患者心血管功能,并提高患者患病风险;hs-CRP 及 IL-6 水平偏高则提示患者机体炎症反应程度较高,将对患者机体造成持续性损伤,可提高患者并发心肌炎等心血管疾病风险;LDL-C 偏低及 TG 偏高提示患者血脂水平偏高,当患者血脂水平处于异常状态,将降低血管弹性,从而将增加患者心脏负担;PaO<sub>2</sub> 偏低则提示患者细胞及组织摄氧及利用氧能力较低,说明患者气流受限程度较高,将提高患者并发血栓等心血管疾病风险。此外,经 ROC 曲线分析得知,FEV1、hs-CRP、IL-6、LDL-C、TG、PaO<sub>2</sub>、年龄、是否患有高血压及是否饮酒均对预测患者并发心血管疾病具有较高敏感度及特异度,并且各项指标联合诊断效果更优,因此该类指标可作为在临床上用于提示患者并发心血管疾病风险的参考指标。

综上,FEV1 偏低、hs-CRP 偏高、IL-6 偏高、LDL-C 偏低、TG 偏高、PaO<sub>2</sub> 偏低、年龄偏高、患有高血压及饮酒均可增加 COPD 患者并发心血管疾病风险,且该类指标可提示患者并发心血管疾病的风险程度,具备较高的预测价值。

### 参考文献

- [1] 井慎,高静,李莫振.高流量氧疗与有创-无创通气序贯治疗对慢性阻塞性肺疾病合并严重呼吸衰竭患者肺氧合功能及预后的影响[J].川北医学院学报,2022,37(7):847-851.
- [2] 卢春兰,李宁,蒋碧佳.COPD 患者血清 CTSS、CTSB 表达水平及临床意义[J].中南医学科学杂志,2022,50(1):86-88,124.
- [3] 罗立,熊沿,聂晓红.慢性阻塞性肺疾病急性加重患者血 NLR、CRP、EOS 水平与病情严重程度的相关性[J].川北医学院学报,2021,36(8):1006-1009.

- [4] Thomson NC. The role of smoking in asthma and chronic obstructive pulmonary disease overlap[J]. *Immunology and Allergy Clinics of North America*, 2022, 42(3): 615-630.
- [5] Ambatiello LG, Chazova IE. Cardiovascular and chronic obstructive pulmonary diseases: pathophysiological processes and treatment tactics[J]. *Terapevticheski Arkhiv*, 2020, 92(3): 78-83.
- [6] 王亚芬, 昝湘楠, 尹玉洁, 等. 慢性阻塞性肺疾病合并心血管疾病的研究进展[J]. *医学研究生学报*, 2022, 35(4): 418-423.
- [7] 周榕, 崔晓雪, 华正东, 等. 慢性阻塞性肺疾病合并冠心病患者 sTREM-1 及炎症状态与冠状动脉病变程度的相关性[J]. *中南医学科学杂志*, 2021, 49(3): 331-334.
- [8] Ritchie AI, Wedzicha JA. Definition, causes, pathogenesis, and consequences of chronic obstructive pulmonary disease exacerbations[J]. *Clinics in Chest Medicine*, 2020, 41(3): 421-438.
- [9] Halpin DMG, Criner GJ, Papi A, et al. Global initiative for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive lung disease: The 2020 GOLD science committee report on COVID-19 and chronic obstructive pulmonary disease[J]. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 2021, 203(1): 24-36.
- [10] Voulgaris A, Archontogeorgis K, Steiropoulos P, et al. C Cardiovascular disease in patients with chronic obstructive pulmonary disease, obstructive sleep apnoea syndrome and overlap syndrome[J]. *Current Vascular Pharmacology*, 2020, 19(3): 285-300.
- [11] 潘慧明, 查丽芬, 李倩. 血清 sT2 和 TN-C 对慢性阻塞性肺疾病患者发生心血管事件的预测价值[J]. *系统医学*, 2021, 6(24): 1-4.
- [12] Brassington K, Selemidis S, Bozinovski S, et al. Chronic obstructive pulmonary disease and atherosclerosis: common mechanisms and novel therapeutics[J]. *Clinical Science*, 2022, 136(6): 405-423.
- [13] 张晓辉, 刘汉臣, 姚涛, 等. 慢性阻塞性肺疾病患者动脉僵硬度的变化及危险因素分析[J]. *河北医药*, 2021, 43(18): 2759-2762.
- [14] 刘旭. 慢性阻塞性肺疾病合并心血管疾病的危险因素及预后分析[J]. *中国社区医师*, 2018, 34(28): 39-40.
- [15] 王美菊, 胡明冬, 陈华萍, 等. 慢性阻塞性肺疾病合并高血压的临床特征及危险因素分析[J]. *中华肺部疾病杂志(电子版)*, 2020, 13(6): 746-750.
- [16] 闫晓培, 石宝玉, 王慧, 等. 慢性阻塞性肺疾病伴高血压病的临床特征和危险因素分析[J]. *实用临床医药杂志*, 2021, 25(3): 63-68.
- [17] 陈华萍, 胡明冬, 张君国, 等. 慢性阻塞性肺疾病合并症及其对预后的影响[J]. *解放军医学杂志*, 2020, 45(8): 834-839.
- [18] 齐海军, 张安臣, 杨飞燕, 等. 伊伐布雷定对慢性阻塞性肺疾病合并心血管疾病心肺功能影响的系统评价[J]. *临床心血管病杂志*, 2020, 36(8): 735-740.
- [19] 李晓晨, 刘先胜. 慢性阻塞性肺疾病合并心血管疾病的药物治疗[J]. *中国实用内科杂志*, 2020, 40(10): 795-799.
- [20] 王春娟. 慢性阻塞性肺疾病合并心血管疾病的危险因素分析[J]. *临床肺科杂志*, 2018, 23(6): 1125-1127.
- (收稿日期: 2023-02-05 修回日期: 2023-03-24)

(上接第 602 页)

坏死部位多发生于中心部位, 中心部位可能与血供差有关, 增强后复发淋巴结强化不均匀, 中心部位坏死而周边强化所致。

综上, 熟悉 ESCC 术后复发淋巴结的优势解剖规律, 对其术后预防性放疗照射范围的确定有一定帮助, CT 作为 ESCC 术后淋巴结复发的可靠诊断工具, 术后按要求行 CT 复查可及早发现术后淋巴结复发情况, 及时采取正确的针对性治疗, 希望本研究的发现能够帮助提高 ESCC 患者的生存率。

#### 参考文献

- [1] 陈茹, 郑荣寿, 张思维, 等. 2015 年中国食管癌发病和死亡情况分析[J]. *中华预防医学杂志*, 2019, 53(11): 1094-1097.
- [2] Torre LA, Bray F, Siegel RL, et al. Global cancer statistics, 2012[J]. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 2015, 65(2): 87-108.
- [3] 中国临床肿瘤学会指南工作委员会组织. 中国临床肿瘤学会(CSCO)食管癌诊疗指南-2020[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2020.
- [4] Liu JF, Wang Z, Shao HF, et al. Improving CT detection sensitivity for nodal metastases in oesophageal cancer with combination of smaller size and lymph node axial ratio[J]. *European Radiology*, 2018, 28(1): 188-195.
- [5] 董鹏, 余建群, 杨志刚, 等. 食管癌术后复发和转移的螺旋 CT 表现特点[J]. *实用放射学杂志*, 2005, 21(2): 140-142.
- [6] 姚沛旭, 许建生, 周旭文, 等. 胸段食管癌术后淋巴结转移 213 例 CT 分析[J]. *实用医学影像杂志*, 2008, 9(4): 225-226, 232.
- [7] 王旭广, 陈哲. CT 和 MRI 检查对食管癌术前 TN 分期的价值[J]. *肿瘤*, 2005, 25(3): 281-283.
- [8] Ampil FL, Caldito G, Li BD, et al. Computed tomographic staging of esophageal cancer and prognosis[J]. *Radiation Medicine*, 2001, 19(3): 127-129.
- [9] Casson AG, Rusch VW, Ginsberg RJ, et al. Lymph node mapping of esophageal cancer[J]. *The Annals of Thoracic Surgery*, 1994, 58(5): 1569-1570.
- [10] 张玉双, 贾蕾, 史会娟, 等. 食管癌术后复发转移影响因素分析[J]. *中华中医药学刊*, 2020, 38(9): 60-63.
- [11] 黄伟鹏, 许建生, 陈洁容, 等. 胸段食管癌淋巴结转移分布特征的螺旋 CT 表现[J]. *中国临床医学影像杂志*, 2009, 20(4): 236-239.
- [12] 陈望, 丁小波, 刘冰. 多排螺旋 CT 在评价食管癌术后复发/转移中的价值[J]. *食管疾病*, 2022, 4(2): 120-123.
- [13] Okuda I, Kokubo T, Hoshihara Y, et al. Imaging diagnosis of esophageal carcinoma by computed tomography and magnetic resonance imaging[J]. *Journal of Japan Surgical Society*, 2002, 103(4): 331-336.
- [14] Rice TW. Clinical staging of esophageal carcinoma. CT, EUS, and PET[J]. *Chest Surgery Clinics of North America*, 2000, 10(3): 471-485.
- (收稿日期: 2022-11-07 修回日期: 2023-01-12)