

• 论 著 •

D-D、CRP、Cys-C 水平与 AECOPD 患者严重程度的相关性及其对预后的评估价值*

刘 月, 陈伟伟[△], 高蒙蒙, 徐 婧, 朱凤媛, 李 菲, 范美茹, 何永清

沧州市人民医院呼吸老年医学科, 河北沧州 061000

摘要:目的 探讨 D-二聚体(D-D)、C 反应蛋白(CRP)、胱抑素-C(Cys-C)水平与慢性阻塞性肺疾病急性加重期(AECOPD)病情严重程度的相关性及其对预后的评估价值。方法 将该院收治的 122 例 AECOPD 患者作为研究对象,根据肺功能指标第 1 秒用力呼气容积(FEV₁%)和血气分析结果分为非重度组(81 例)和重度组(41 例)。根据预后情况分为存活组(95 例)及死亡组(27 例)。检测患者血清 D-D、CRP 及 Cys-C 水平,并分析其与 AECOPD 严重程度的相关性及其对 AECOPD 预后的预测价值。结果 重度组患者的 D-D、CRP、Cys-C 水平均高于非重度组,且其水平与 AECOPD 患者严重程度明显相关($P < 0.05$);生存分析结果显示,D-D、CRP、Cys-C 低表达组与高表达组生存情况比较,差异有统计学意义($P < 0.05$);死亡组 D-D、CRP、Cys-C 水平高于存活组,差异有统计学意义($P < 0.05$);D-D、CRP、Cys-C 预测 AECOPD 预后的灵敏度、特异度均较高。结论 D-D、CRP、Cys-C 水平与 AECOPD 患者病情严重程度均存在相关性,且对 AECOPD 患者预后有较高评估价值。

关键词:D-二聚体; C 反应蛋白; 胱抑素-C; 慢性阻塞性肺疾病急性加重期; 严重程度; 预后

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2022.17.015

中图法分类号:R563.9

文章编号:1673-4130(2022)17-2121-05

文献标志码:A

Correlation between the expression levels of D-D, CRP and Cys-C and the severity of AECOPD and the evaluation value on prognosis*

LIU Yue, CHEN Weiwei[△], GAO Mengmeng, XU Jing, ZHU Fengyuan,

LI Fei, FAN Meiru, HE Yongqing

Department of Respiratory and Geriatrics, Cangzhou People's Hospital, Cangzhou, Hebei 061000, China

Abstract: **Objective** To investigate the correlation between the levels of D-Dimer(D-D), C-reactive protein(CRP), Cystatin-C(Cys-C) and the severity of acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease (AECOPD) and their evaluation value on prognosis. **Methods** A total of 122 patients with AECOPD treated in the hospital were taken as the research objects. According to the lung function index, forced expiratory volume in the first second(FEV₁%) and blood gas analysis results, they were divided into non severe group(81 cases) and severe group(41 cases). According to the prognosis, the patients were divided into survival group (95 cases) and death group(27 cases). The levels of serum D-D, CRP and Cys-C were detected, and their correlation with the severity of AECOPD and predictive value for prognosis in AECOPD were analyzed. **Results** The levels of D-D, CRP and Cys-C in severe group were higher than those in non severe group, and their levels were significantly correlated with the severity of AECOPD($P < 0.05$). The results of survival analysis showed that there were differences on survival status between low expression group and high expression group of D-D, CRP and Cys-C($P < 0.05$). The levels of D-D, CRP and Cys-C in the death group were higher than those in the survival group($P < 0.05$). D-D, CRP and Cys-C had high sensitivity and specificity in the prediction of prognosis of AECOPD. **Conclusion** The levels of D-D, CRP and Cys-C are correlated with the severity of AECOPD patients, and have high accuracy in the evaluation on prognosis of AECOPD patients.

Key words: D-Dimer; C-reactive protein; Cystatin-C; acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease; severity; prognosis

慢性阻塞性肺疾病急性加重期(AECOPD)是慢性阻塞性肺疾病(COPD)患者常见的死亡原因,AE-

* 基金项目:河北省沧州市重点研发计划指导项目(204106009)。

作者简介:刘月,女,主治医师,主要从事慢性气道疾病诊治、管理及肺康复方面的研究。 [△] 通信作者, E-mail:728594445@qq.com。

COPD 的病因非常复杂,最常见的是呼吸道感染、吸烟等^[1]。尽管近年来临床上对 COPD 的发病机制有了更深入的了解,但对 AECOPD 严重程度和预后的评估仍然基于临床症状和血气分析结果,并且仍然缺乏准确的生物标志物^[2]。有研究发现,AECOPD 患者常并发缺氧、严重感染、凝血功能和纤溶系统异常^[3]。D-二聚体(D-D)是高凝状态和继发性纤溶亢进的重要分子,对判断 AECOPD 患者机体的高凝状态起着非常重要的作用^[4]。C 反应蛋白(CRP)是由肝脏合成的急性期反应蛋白,其水平与患者的炎症程度有关;发生急性呼吸道感染时,气道上皮细胞 CRP 分泌增多,并起到抗菌作用^[5]。有研究证实,COPD 患者血液 CRP 水平升高,且 CRP 水平与 AECOPD 患者气道炎症存在紧密的关系^[6]。胱抑素-C(Cys-C)是一种半胱氨酸蛋白酶抑制剂,可调节细胞外基质降解和蛋白质分解,影响中性粒细胞迁移^[7]。有研究发现 Cys-C 可能通过影响蛋白酶-抗蛋白酶平衡参与 COPD 的发病过程^[8]。本研究主要探讨了不同病情严重程度 AECOPD 患者 D-D、CRP、Cys-C 水平差异,并分析了上述指标对 AECOPD 患者预后的评估价值,旨在为临床诊断和治疗此病提供一定的参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 将本院 2019 年 1 月 1 日至 2020 年 1 月 1 日收治的 122 例 AECOPD 患者作为研究对象,根据肺功能指标第 1 秒用力呼气容积(FEV₁%)和血气分析结果分为两组,非重度组($n=81$)FEV₁% $\geq 30\%$ 且非吸氧状态下动脉二氧化碳分压(PaCO₂) < 50 mm Hg,重度组($n=41$)FEV₁% $< 30\%$ 或非吸氧状态下 PaCO₂ ≥ 50 mm Hg。纳入标准:(1)年龄 40~80 岁;(2)所有患者均已知情同意参与本研究;(3)一般资料完整;(4)符合 AECOPD 的诊断标准^[9];(5)无其他重要器官和系统疾病。排除标准:(1)合并支气管哮喘、肺炎、肺间质纤维化、肝肾功能不全、脓毒症等其他慢性疾病;(2)心功能 $\geq$ Ⅲ级;(3)合并恶性肿瘤;(4)严重智力障碍;(5)不配合研究。

1.2 检测方法 所有患者入组后均于清晨空腹抽取静脉血 5 mL,待血液凝固后,4 000 r/min,离心 10 min,分离血清,将血清于 -20°C 低温保存。采用免疫比浊法测定血清 Cys-C 水平,试剂盒购自上海邦景实业有限公司。采用激光散射比浊法测定 CRP 水平,QR-1000 全自动全血 CRP 检测仪购自深圳市汇松科技发展有限公司。采用乳胶免疫比浊法测定 D-D 水平,试剂盒购自基蛋生物科技股份有限公司。上述指标测定均严格按试剂盒说明书操作。

1.3 治疗方法 所有患者均接受常规抗感染、祛痰和支气管扩张治疗,重症患者采用美国伟康 BiPAP Focus 无创呼吸机(仪器购自上海涵飞医疗器械有限公司)S/T 模式进行治疗。两组均随访 1 年,了解预

后情况;随访截止日期为 2021 年 1 月 1 日,主要随访方式为复查或电话随访。根据预后分为存活组和死亡组,根据 D-D、CRP、Cys-C 水平平均值分为高表达组和低表达组。

1.4 统计学处理 采用 SPSS26.0 进行数据分析,计数资料以例数或百分率表示,采用 χ^2 检验比较;正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,两组间比较采用独立样本 t 检验;相关性分析采用多元线性回归分析,通过 Kaplan-Meier 法进行生存分析且行 Log-rank 检验,采用受试者工作特征(ROC)评价预测效果曲线,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者一般资料比较 两组性别、年龄、体质指数(BMI)、吸烟史等一般资料比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),见表 1。

组别	n	男/女 (n/n)	年龄 ($\bar{x}\pm s$,岁)	BMI ($\bar{x}\pm s$,kg/m ²)	吸烟史 (n)
非重度组	81	59/22	72.16 $\pm$ 9.06	22.16 $\pm$ 4.06	70
重度组	41	35/6	73.22 $\pm$ 8.16	21.19 $\pm$ 3.26	36
t/χ^2		2.415	0.631	1.328	0.046
P		0.120	0.530	0.190	0.831

2.2 非重度组和重度组患者 D-D、CRP、Cys-C 水平比较 重度组患者 D-D、CRP、Cys-C 水平均高于非重度组,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表 2。

组别	n	D-D($\mu\text{g/L}$)	CRP(mg/L)	Cys-C(mg/L)
非重度组	81	214.23 $\pm$ 40.22	32.22 $\pm$ 2.16	1.13 $\pm$ 0.22
重度组	41	389.25 $\pm$ 80.14	42.16 $\pm$ 3.56	2.06 $\pm$ 1.02
t		16.094	19.149	7.881
P		<0.001	<0.001	<0.001

2.3 两组患者的 Kaplan-Meier 生存分析 随访后 1 年,D-D 低表达组(35 例)的平均生存时间为(8.16 $\pm$ 0.11)个月,D-D 高表达组(87 例)的平均生存时间为(5.26 $\pm$ 0.21)个月,Kaplan-Meier 生存曲线见图 1,Log-rank 分析显示,两组生存曲线比较,差异有统计学意义($\chi^2=7.828$, $P=0.005$);CRP 低表达组(32 例)的平均生存时间为(8.09 $\pm$ 0.13)个月,CRP 高表达组(90 例)的平均生存时间为(5.17 $\pm$ 0.24)个月,Kaplan-Meier 生存曲线见图 2,Log-rank 分析显示,两组生存曲线比较,差异有统计学意义($\chi^2=10.571$, $P=0.001$);Cys-C 低表达组(30 例)的平均生存时间为(7.14 $\pm$ 0.22)个月,Cys-C 高表达组(92 例)的平均生存时间为(4.06 $\pm$ 0.17)个月,Kaplan-Meier 生存曲线见图 3,Log-rank 分析显示,两组生存曲线比较,差

异有统计学意义($\chi^2=6.348, P=0.012$)。

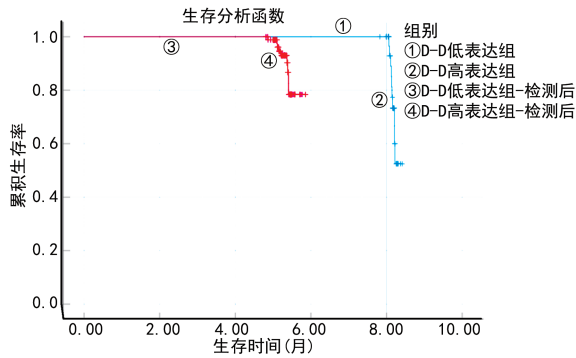


图1 D-D低表达组与高表达组的Kaplan-Meier生存曲线

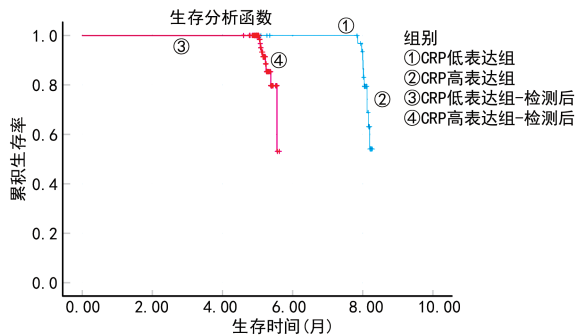


图2 CRP低表达组与高表达组的Kaplan-Meier生存曲线

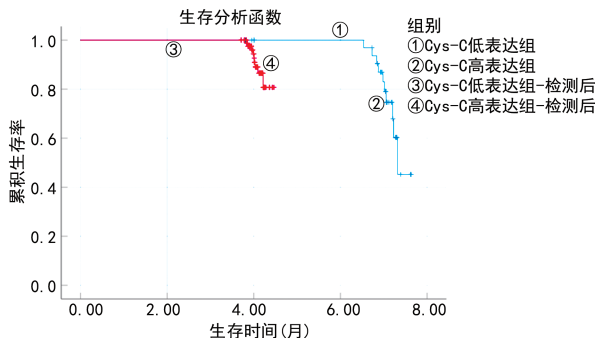


图3 Cys-C低表达组与高表达组的Kaplan-Meier生存曲线

2.4 D-D、CRP、Cys-C水平与AECOPD患者病情严重程度的相关性 以病情严重程度(定义“非重度组”=1,“重度组”=2)作为因变量,将两组患者的D-D、CRP、Cys-C水平作为自变量,纳入多元线性回归模型,结果显示,D-D、CRP、Cys-C水平与AECOPD患者病情严重程度均呈正相关,差异有统计学意义($P<0.05$),见表3。

表3 D-D、CRP、Cys-C水平与AECOPD患者病情严重程度的相关性

变量	β	标准误	Wald χ^2	t	P
D-D	0.002	0.000	0.436	8.680	<0.001
CRP	0.037	0.004	0.456	8.864	<0.001
Cys-C	0.098	0.029	0.151	3.379	0.001

2.5 死亡组和存活组患者的D-D、CRP、Cys-C水平比较 随访1年后,随访结果显示,死亡组27例,存

活组95例,死亡组患者的D-D、CRP、Cys-C水平均高于存活组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表4。

表4 死亡组和存活组患者的D-D、CRP、Cys-C水平比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	D-D($\mu\text{g/L}$)	CRP(mg/L)	Cys-C(mg/L)
存活组	95	206.17 ± 40.16	28.12 ± 2.06	1.09 ± 0.17
死亡组	27	508.36 ± 80.06	91.57 ± 3.42	2.68 ± 1.12
t		26.906	120.201	13.436
P		<0.001	<0.001	<0.001

2.6 D-D、CRP、Cys-C评估AECOPD患者预后的ROC曲线分析 ROC曲线分析显示,D-D、CRP、Cys-C预测AECOPD患者预后的灵敏度分别为100.00%、92.60%、74.10%,特异度分别为95.80%、98.90%、80.00%。D-D、CRP、Cys-C预测AECOPD患者预后的AUC分别为0.998(95%CI:0.995~1.000)、0.997(95%CI:0.991~1.000)、0.782(95%CI:0.651~0.913),见表5及图4。

表5 D-D、CRP、Cys-C评估AECOPD患者预后的ROC曲线分析

指标	临界值	灵敏度(%)	特异度(%)	准确度(%)	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)
D-D	266.276 $\mu\text{g/L}$	100.00	95.80	96.70	100.00	95.80
CRP	34.492 mg/L	92.60	98.90	97.50	92.60	98.90
Cys-C	1.232 mg/L	74.10	80.00	78.70	74.10	80.00

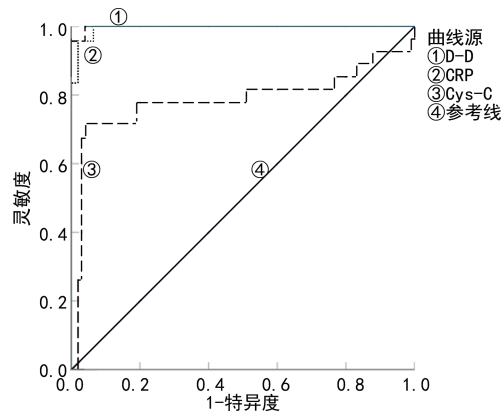


图4 D-D、CRP、Cys-C评估AECOPD患者预后的ROC曲线

3 讨论

COPD是一种常见的呼吸系统疾病,致残率和病死率都很高。随着分子生物学技术的不断进步,研究者对COPD发病机制的认识有了很大提高。然而,对COPD病情严重程度的临床评估仍然相对落后^[10]。目前对COPD的评价仍以主观症状评价为基础,如COPD评估测试、St. George问卷、肺功能指数、6 min步行试验等,这些评价方法具有明显的主观局限性^[11]。因此,寻找评价COPD病情严重程度的生物

学指标具有重要的临床意义。

D-D 是纤溶细胞的最终产物。在正常情况下, 身体的凝血和纤溶维持动态平衡。一旦平衡被打破, 纤维蛋白就不能及时清除, 血管内凝血倾向增加, D-D 水平升高。通过检测 D-D 水平可以了解机体的纤溶水平, 还可以反映机体是否有血栓形成的倾向, 有一定的临床检测价值^[12]。对 AECOPD 患者而言, 感染可加重血管内皮损伤, 刺激血小板聚集, 激活凝血反应链, 增加纤维蛋白和免疫球蛋白应激, 增加血液黏度, 使血液处于高凝状态。感染是 AECOPD 最常见的原因, 会引起血液 CRP 水平增加^[13]。有研究证实, AECOPD 患者血液 CRP 水平显著高于稳定期患者, 且 CRP 水平与急性加重存在紧密的关系, 对预测将来急性加重具有重要的临床意义。血液 CRP 水平也是稳定患者生存率的独立预测因子^[14]。Cys-C 可调节和控制细胞外基质降解和蛋白质分解, 保护细胞免受蛋白酶水解^[15]。近年研究发现, Cys-C 与 COPD 患者病情有关。COPD 患者炎症细胞增多, 巨噬细胞能释放大量的 Cys-C, 使得血清 Cys-C 水平升高^[16]。Cys-C 还可抑制半胱氨酸蛋白酶活性, 增加血液中同型半胱氨酸水平, 影响中性粒细胞迁移, 参与炎症反应。

本文研究结果显示, 重度组患者 D-D、CRP、Cys-C 水平均高于非重度组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 进一步相关性分析结果显示, D-D、CRP、Cys-C 水平与 AECOPD 患者病情严重程度均存在相关性 ($P < 0.05$), 提示重度 AECOPD 患者的 D-D、CRP、Cys-C 水平会升高, 上述指标可作为预估病情严重程度的指标。死亡组患者的 D-D、CRP、Cys-C 水平均高于存活组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 进一步 ROC 曲线分析结果显示, D-D、CRP、Cys-C 预测 AECOPD 患者预后的 AUC 均大于 0.7, 提示死亡组患者的 D-D、CRP、Cys-C 水平会升高, 上述指标可作为评估 AECOPD 患者预后的指标, 且评估价值较高。高 D-D 水平可反映机体是否处于高凝状态, 长期高凝状态可增加血栓形成的概率, 提高治疗难度和病死率。AECOPD 是 COPD 患者进展中的一个重要事件, 会引发肺功能下降, 影响患者的正常生活, 其是 COPD 患者死亡的重要原因。一般来说, AECOPD 患者的炎症反应和气道损伤发生早于临床症状的出现。因此, 检测 AECOPD 患者血液 CRP 水平可为早期治疗提供参考依据。COPD 是一种慢性疾病, 其预后评估非常重要。肺动脉高压是 COPD 进展过程中的常见并发症。据报道, Cys-C 可能是肺动脉高压的一个潜在生物学指标^[17]。有研究也发现, 因 COPD 呼吸衰竭死亡的死亡组血清 Cys-C 水平高于存活组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)^[18]。肺气肿患者早期 Cys-C 水平升高也提示血清 Cys-C 水平与 AECOPD 患者的预后明显相关。

综上所述, 重度 AECOPD 患者的 D-D、CRP、Cys-C 水平高于非重度 AECOPD 患者, 预后较重度 AECOPD 患者差, D-D、CRP、Cys-C 水平与 AECOPD 患者严重程度均存在相关性, 死亡患者的 D-D、CRP、Cys-C 水平高于生存患者, D-D、CRP、Cys-C 水平对 AECOPD 患者预后具有较高的评估价值。

参考文献

- [1] RITCHIE A I, WEDZICHA J A. Definition, causes, pathogenesis, and consequences of chronic obstructive pulmonary disease exacerbations[J]. Clin Chest Med, 2020, 41(3):421-438.
- [2] HOGEA S P, TUDORACHE E, FILDAN A P, et al. Risk factors of chronic obstructive pulmonary disease exacerbations[J]. Clin Respir J, 2020, 14(3):183-197.
- [3] VERMEERSCH K, GABROVSKA M, AUMANN J, et al. Azithromycin during acute chronic obstructive pulmonary disease exacerbations requiring hospitalization (BACE). A multicenter, randomized, double-blind, placebo-controlled trial[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2019, 200(7):857-868.
- [4] 陈宝春. C-反应蛋白、降钙素原以及 D-二聚体在 AECOPD 中联合监测的意义[J]. 标记免疫分析与临床, 2017, 134(12):1369-1371.
- [5] 丘创华, 李卓成, 钟丽红, 等. 血清长正五聚蛋白 3 及 C 反应蛋白在 AECOPD 患者中的水平及临床意义[J]. 热带医学杂志, 2018, 18(2):185-187.
- [6] 李蓓, 徐冬梅. 肺表面活性蛋白 D、降钙素原及 C-反应蛋白在慢性阻塞性肺疾病临床应用中的价值探讨[J]. 中国卫生检验杂志, 2019, 29(23):70-72.
- [7] 杜丽丽, 章隆辉, 程文, 等. 血清胱抑素 C 和尿清蛋白/肌酐比值预测慢性阻塞性肺疾病急性加重患者肾损伤的应用价值[J]. 安徽医学, 2019, 40(8):74-78.
- [8] 袁胜芳, 宋宁, 王布, 等. 红细胞分布宽度联合血清胱抑素 C 早期诊断慢性阻塞性肺疾病继发肺动脉高压的价值[J]. 河北医科大学学报, 2020, 41(6):10-13.
- [9] 中华医学会呼吸病学分会慢性阻塞性肺疾病学组, 中国医师协会呼吸医师分会慢性阻塞性肺疾病工作委员会. 慢性阻塞性肺疾病诊治指南(2021 年修订版)[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2021, 44(3):170-205.
- [10] 朱幼鸣, 胡辉, 曾焯. 无创正压通气辅助治疗对 COPD 合并 II 型呼吸衰竭患者血气参数、心功能及炎症状态的影响[J]. 海南医学院学报, 2017, 23(3):327-330.
- [11] 张玉龙. 平肺化痰汤联合阿司匹林对 COPD 合并继发性红细胞增多症患者凝血功能、呼吸功能和运动耐量的影响[J]. 陕西中医, 2018, 39(1):53-55.
- [12] 夏文娟. D-二聚体和超敏 C 反应蛋白对慢性阻塞性肺病患者肺动脉高压发生的预测作用[J]. 临床检验杂志, 2018, 20(9):687-690.
- [13] WHITTAKER BROWN S A, BRAMAN S. Recent advances in the management of acute ex-(下转第 2130 页)

- 表达及与临床病理特征及预后的关系[J]. 重庆医学, 2020, 49(5): 709-713.
- [2] ZHAO L N, WANG P, LIU Y H, et al. MiR-383 inhibits proliferation, migration and angiogenesis of glioma-exposed endothelial cells in vitro via VEGF-mediated FAK and Src signaling pathways[J]. Cell Signal, 2017, 30(1): 142-153.
- [3] 崔盈, 陈乐高. miR-383 在结肠癌组织中的表达及其对结肠癌细胞株的作用[J]. 现代实用医学, 2016, 28(11): 1454-1456.
- [4] 丁妍, 梁冰峰, 张玲玲, 等. 食管鳞状细胞癌中 PRDX3 的表达及与其临床意义[J]. 临床合理用药杂志, 2016, 9(11): 9-11.
- [5] 中华人民共和国卫生和计划生育委员会医政医管局, 中华医学会肿瘤学分会. 中国结直肠癌诊疗规范(2017 年版)[J]. 中华外科杂志, 2018, 56(4): 241-258.
- [6] 陈锡彬, 许哲, 王乐浩, 等. PRDX3 在前列腺癌组织中表达的临床意义[J]. 广州医药, 2014, 45(5): 1-3.
- [7] YU H, HEMMINKI A, SUNDQUIST K, et al. Familial associations of colon and rectal cancers with other cancers[J]. Dis Colon Rectum, 2019, 62(2): 189-195.
- [8] VANDIT S, JIGNA S. Recent trends in targeting miRNAs for cancer therapy[J]. J Pharm Pharmacol, 2020, 72(12): 1732-1749.
- [9] EBRAHIMI S O, REIISI S, SHAREEF S, et al. MiRNAs, oxidative stress, and cancer: a comprehensive and updated review[J]. J Cell Physiol, 2020, 235(11): 8812-8825.
- [10] TENG P, JIAO Y, HAO M, et al. MicroRNA-383 suppresses the PI3K-AKT-MTOR signaling pathway to inhibit development of cervical cancer via down-regulating PARP2[J]. J Cell Biochem, 2018, 119(7): 5243-5252.
- [11] 王晓元, 赵轶峰, 杨永江, 等. miR-383 靶向 Notch1 对结肠癌 HCT116 细胞增殖和迁移的影响[J]. 国际消化病杂志, 2021, 41(1): 38-44.
- [12] LI Y, ZANG H, ZHANG X, et al. Circ 0136666 facilitates the progression of colorectal cancer via miR-383/CREB1 axis[J]. Cancer Manag Res, 2020, 12(1): 6795-6806.
- [13] WAN P, CHI X, DU Q, et al. MiR-383 promotes cholangiocarcinoma cell proliferation, migration, and invasion through targeting IRF1[J]. J Cell Biochem, 2018, 119(12): 9720-9729.
- [14] ZHU C, HUANG Q, ZHU H. MiR-383 Inhibited the cell cycle progression of gastric cancer cells via targeting cyclin E2[J]. DNA Cell Biol, 2019, 38(8): 849-856.
- [15] LI J, SMITH A R, MARQUEZ R T, et al. MicroRNA-383 acts as a tumor suppressor in colorectal cancer by modulating CREPT/RPRD1B expression[J]. Mol Carcinog, 2018, 57(10): 1408-1420.
- [16] CUI Y, CHEN L G, YAO H B, et al. Upregulation of microRNA-383 inhibits the proliferation, migration and invasion of colon cancer cells[J]. Oncol Lett, 2018, 15(1): 1184-1190.
- [17] 赵亮, 张帅, 王海龙. 结肠癌组织中 miR-383、Notch1 mRNA 表达变化与患者临床病理参数及预后的关系[J]. 山东医药, 2021, 61(29): 19-22.
- [18] 郑丹琴, 刘志磊, 朱松杰, 等. 过氧化物还原酶 3 参与肾透明细胞癌发生与发展的分子机制[J]. 中山大学学报(医学版), 2019, 40(2): 211-218.
- [19] YU R, YAO J, REN Y. A novel circRNA, circNUP98, a potential biomarker, acted as an oncogene via the miR-567/PRDX3 axis in renal cell carcinoma[J]. J Cell Mol Med, 2020, 24(17): 10177-10188.
- [20] SHI L, WU L L, YANG J R, et al. Serum peroxiredoxin3 is a useful biomarker for early diagnosis and assessemnt of prognosis of hepatocellular carcinoma in Chinese patients[J]. Asian Pac J Cancer Prev, 2014, 15(7): 2979-2986.
- [21] BYUN J M, KIM S S, KIM K T, et al. Overexpression of peroxiredoxin-3 and -5 is a potential biomarker for prognosis in endometrial cancer[J]. Oncol Lett, 2018, 15(4): 5111-5118.
- [22] 张大伟, 姜文清, 李吉. 结肠癌患者术后组织中过氧化物氧化还原蛋白 1、2 和 3 的表达及意义[J]. 中国老年学杂志, 2015, 35(13): 3631-3633.
- [23] 王少增, 高梅兰, 侯俊环. miR383 调控 PRDX3 表达及对人髓母细胞瘤增殖和凋亡影响的研究[J]. 标记免疫分析与临床, 2019, 26(1): 139-142.

(收稿日期: 2022-01-10 修回日期: 2022-04-22)

(上接第 2124 页)

- acerbations of chronic obstructive pulmonary disease[J]. Med Clin North Am, 2020, 104(4): 615-630.
- [14] 张勇, 付传发, 寇英华, 等. 老年 AECOPD 患者 CRP 与 PCT 水平变化及意义[J]. 重庆医学, 2017, 46(25): 3509-3511.
- [15] 武红莉, 田瑞雪, 叶青, 等. B 型脑钠肽、超敏 C 反应蛋白、纤维蛋白原、D-二聚体及血气分析在慢性阻塞性肺疾病急性加重期合并肺动脉高压患者中的表达[J]. 实用临床医药杂志, 2018, 22(3): 31-33.
- [16] CHAI L, FENG W, ZHAI C, et al. The association between cystatin C and COPD: a meta-analysis and systematic review[J]. BMC Pulm Med, 2020, 20(1): 182.
- [17] 崔顺顺, 杨瑞青. 慢性阻塞性肺疾病合并肺动脉高压患者血清 Cys-C 水平变化及意义[J]. 临床肺科杂志, 2018, 23(1): 32-34.
- [18] 廖琦, 孙斐, 代诗琼. 老年 COPD 伴呼吸衰竭病人血清 CHE、白蛋白、 β 2-MG、Cys C 水平及意义[J]. 实用老年医学, 2019, 33(4): 45-48.

(收稿日期: 2022-01-12 修回日期: 2022-05-08)