

• 论 著 •

脑卒中患者 CCR2 和 CRP 水平与卒中相关性肺炎 严重程度的关系及临床意义*

焦建华¹, 马瑞雪¹, 谷宏宏², 曹秀丽³, 李有香³, 李建军⁴

张家口市第一医院: 1. 老年病二科; 2. 检验科; 3 呼吸与危重症医学二科; 4. 消化二科, 河北张家口 075000

摘要:目的 检测脑卒中患者血清 CC 趋化因子受体 2 (CCR2)、C-反应蛋白 (CRP) 水平, 分析二者与卒中相关性肺炎严重程度的关系及临床意义。方法 选取 2022 年 10 月至 2023 年 2 月于该院诊治的 78 例卒中相关性肺炎患者作为研究组, 根据肺炎严重程度将研究组患者分为轻度组 (31 例)、中度组 (29 例) 和重度组 (18 例), 另选取 78 例未并发肺炎的脑卒中患者作为对照组。采用 Pearson 法分析卒中相关性肺炎患者血清 CCR2、CRP 水平的相关性; 采用多因素 Logistic 回归分析影响卒中相关性肺炎发生的因素; 采用受试者工作特征 (ROC) 曲线分析血清 CCR2、CRP 对卒中相关性肺炎的诊断价值。结果 研究组美国国立卫生研究院卒中量表 (NIHSS) 评分及血清 CCR2、CRP 水平均高于对照组 ($P < 0.05$); 血清 CCR2、CRP 水平均随肺炎严重程度的增加而升高 ($P < 0.05$); 研究组血清 CCR2 与 CRP 水平呈正相关 ($r = 0.799, P < 0.05$); NIHSS 评分、CCR2、CRP 水平为脑卒中患者发生卒中相关性肺炎的危险因素 ($P < 0.05$); 血清 CCR2、CRP 单独检测诊断卒中相关性肺炎的曲线下面积 (AUC) 分别为 0.873、0.888, 二者联合检测的 AUC 为 0.936, 二者联合检测优于血清 CCR2、CRP 单独检测 ($Z_{\text{二者联合-CCR2}} = 1.987, Z_{\text{二者联合-CRP}} = 1.832, P = 0.041, 0.047$)。结论 血清 CCR2、CRP 与卒中相关性肺炎的严重程度密切相关, 二者联合检测对卒中相关性肺炎具有较高的诊断价值。

关键词: 脑卒中; CC 趋化因子受体 2; C-反应蛋白; 卒中相关性肺炎

DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2024.02.012 **中图法分类号:** R446.1

文章编号: 1673-4130(2024)02-0184-05

文献标志码: A

Relationship and clinical significance between CCR2 and CRP levels and the severity of stroke associated pneumonia in stroke patients*

JIAO Jianhua¹, MA Ruixue¹, GU Honghong², CAO Xiuli³, LI Youxiang³, LI Jianjun⁴

1. Second Department of Geriatrics; 2. Department of Clinical Laboratory; 3. Second Department of Respiratory and Critical Care Medicine; 4. Second Department of Gastroenterology, Zhangjiakou First Hospital, Zhangjiakou, Hebei 075000, China

Abstract: **Objective** To detect the serum levels of CC chemokine receptor 2 (CCR2) and C-reactive protein (CRP) in stroke patients, and analyze their relationship with the severity of stroke associated pneumonia and their clinical significance. **Methods** A total of 78 patients with stroke associated pneumonia who were diagnosed and treated in the hospital from October 2022 to February 2023 were collected as the study group, according to the severity of pneumonia, the study group was divided into mild group (31 cases), moderate group (29 cases), and severe group (18 cases), 78 stroke patients who did not develop pneumonia were included into control group. Pearson method was applied to analyze the correlation between serum CCR2 and CRP levels in stroke associated pneumonia patients. Multivariate Logistic regression was applied to analyze the factors influencing the occurrence of stroke associated pneumonia. Receiver operating characteristic (ROC) curve was applied to analyze the diagnostic value of serum CCR2 and CRP for stroke associated pneumonia. **Results** The National Institute of Health stroke scale (NIHSS) score, serum CCR2, and CRP levels in the study group were obviously higher than those in the control group ($P < 0.05$). The levels of serum CCR2 and CRP increased with the aggravation of pneumonia ($P < 0.05$). The levels of serum CCR2 and CRP in the study group were positively correlated ($r = 0.799, P < 0.05$). NIHSS score, CCR2, and CRP levels were risk factors for stroke associated pneumonia in stroke patients ($P < 0.05$). The area under the curve (AUC) for the diagnosis of

* 基金项目: 河北省医学科学研究课题计划项目 (20232072)。

作者简介: 焦建华, 男, 副主任医师, 主要从事老年医学方向的研究。

stroke associated pneumonia using serum CCR2 and CRP alone was 0. 873 and 0. 888, respectively, and the AUC for the combined detection of the two was 0. 936, the combined detection of the two was superior to the individual detection of serum CCR2 and CRP ($Z_{\text{combination-CCR2}}=1. 987, Z_{\text{combination-CRP}}=1. 832, P=0. 041, 0. 047$).

Conclusion Serum CCR2 and CRP are closely related to the severity of stroke associated pneumonia, and their combined detection has high diagnostic value for stroke associated pneumonia.

Key words: stroke; CC chemokine receptor 2; C-reactive protein; stroke associated pneumonia

脑卒中是临床常见的脑血管疾病,当患者脑血管出现栓塞或破裂出血时,就会导致缺血性或出血性脑卒中的发生,该疾病在中老年人群中具有较高的发病率,但近年来随着人们生活节奏的加快,饮食、作息等的变化,年轻人群脑卒中的发病率呈现出逐年增加的趋势,严重威胁患者的生命健康^[1-2]。由于脑卒中的发生通常会损伤脑神经,因此常采用美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分对患者进行神经功能状态评估,分数越高代表病情越严重。脑卒中的发病机制复杂,炎症反应是重要因素之一,脑卒中患者机体内炎症反应增加会削弱机体抵抗病原菌的能力,进而引发卒中相关性感染的发生^[3-4]。卒中相关性肺炎是脑卒中患者常见并发症之一,据统计,卒中相关性肺炎的发生率高达 70%^[5],因此寻找相关指标尽早对肺部感染进行诊断及治疗,将对改善脑卒中患者预后状态具有重要意义。CC 趋化因子受体 2(CCR2)作为一种趋化因子,与配体结合后能够促进炎症细胞向损伤部位移动,促进炎症疾病的发生及发展,其常被用于炎症疾病早期诊断及预测^[6-7]。C-反应蛋白(CRP)是一种新型炎症因子,也与炎症反应发生密切相关^[8],有学者表示,CRP 能够参与肺部感染性疾病的发病过程,加剧炎症细胞的破坏性^[9]。但目前关于二者对卒中相关性肺炎的影响规律研究较少,基于此,本研究将探讨脑卒中患者血清 CCR2 和 CRP 水平与卒中相关性肺炎严重程度关系及临床意义,以期对脑卒中患者的早期诊断及治疗提供理论依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2022 年 10 月至 2023 年 2 月于本院诊治的 78 例卒中相关性肺炎患者作为研究组,年龄 45~70 岁,平均(56. 31±5. 90)岁。纳入标准:(1)符合《中国各类主要脑血管病诊断要点 2019》^[10]中的脑卒中诊断标准及《医院感染诊断标准(试行)》^[11]中的肺炎诊断标准;(2)临床资料完整;(3)患者及家属签署知情同意书。排除标准:(1)合并免疫性疾病者;(2)伴有心、肝、肾等器官功能障碍者;(3)合并恶性肿瘤者;(4)合并急性慢性感染性疾病者。根据肺炎严重程度指数(PSI)评分^[12]将研究组患者分为轻度组(31 例)、中度组(29 例)、重度组(18 例),另选取 78 例未并发肺炎的脑卒中患者作为对照组。本研究经本院伦理委员会审批后严格按照规定程序执行

(批号:2022009201)。

1.2 仪器与试剂 CCR2 酶联免疫吸附试验(ELISA)试剂盒购自泉州市九邦生物科技有限公司,DX800 免疫发光仪器及配套试剂,购自北京龙跃生物科技有限公司。

1.3 方法 收集所有研究对象的年龄、性别、体质量指数(BMI)、吸烟史、饮酒史、基础疾病史、卒中部位、NIHSS 评分、住院天数等一般资料。采集所有研究对象的空腹外周静脉血 5 mL,以 3 000 r/min 离心 15 min 后留取上层血清置于-80 ℃冰箱中保存,待测。血清 CCR2 水平采用 ELISA 检测;血清 CRP 水平采用免疫发光法测定。

1.4 统计学处理 数据采用 SPSS25. 0 软件进行处理及分析。计数资料以频数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较行 t 检验,多组间比较行单因素方差分析,进一步两两比较采用 SNK- q 检验;采用 Pearson 法分析卒中相关性肺炎患者血清 CCR2、CRP 水平的相关性;采用多因素 Logistic 回归分析影响卒中相关性肺炎发生的因素;采用受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 CCR2、CRP 对卒中相关性肺炎的诊断价值,曲线下面积(AUC)比较采用 Z 检验。 $P<0. 05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般临床资料及血清 CCR2、CRP 水平比较 两组年龄、性别、BMI、吸烟史、饮酒史、基础疾病史、卒中部位、住院天数比较,差异无统计学意义($P>0. 05$),而研究组 NIHSS 评分、血清 CCR2、CRP 水平均高于对照组($P<0. 05$)。见表 1。

表 1 两组一般资料比较[$\bar{x} \pm s$ 或 $n(\%)$]				
项目	对照组 ($n=78$)	研究组 ($n=78$)	t/χ^2	P
年龄(岁)	55. 66±5. 71	56. 31±5. 90	0. 699	0. 485
性别				
男	41(52. 56)	44(56. 41)	0. 233	0. 630
女	37(47. 44)	34(43. 59)		
BMI(kg/m ²)	22. 56±2. 32	23. 07±2. 50	1. 321	0. 189
吸烟史	28(35. 90)	32(41. 03)	0. 433	0. 510
饮酒史	40(51. 28)	49(62. 80)	2. 119	0. 145

续表 1 两组一般资料比较[($\bar{x}\pm s$)或 $n(\%)$]				
项目	对照组 ($n=78$)	研究组 ($n=78$)	χ^2/t	P
基础疾病史	55(70.51)	59(75.64)	0.521	0.470
卒中部位				
部分前循环	41(52.56)	38(48.72)	0.482	0.786
完全前循环	22(28.21)	26(33.33)		
后循环	15(19.23)	14(17.95)		
NIHSS 评分(分)	8.22 $\pm$ 1.33	12.17 $\pm$ 2.78	11.320	<0.001
住院天数(d)	13.45 $\pm$ 2.55	14.10 $\pm$ 3.20	1.403	0.163
CCR2($\mu\text{g/mL}$)	24.93 $\pm$ 4.97	36.45 $\pm$ 7.23	11.597	<0.001
CRP(mg/L)	13.47 $\pm$ 2.11	20.28 $\pm$ 4.41	12.303	<0.001

2.2 不同肺炎严重程度患者血清 CCR2 和 CRP 水平比较 血清 CCR2、CRP 水平均随卒中相关性肺炎严重程度的增加而升高($P<0.05$)。见表 2。

表 2 不同肺炎严重程度患者血清 CCR2 和 CRP 水平比较($\bar{x}\pm s$)				
组别	n	CCR2($\mu\text{g/mL}$)	CRP(mg/L)	
轻度组	31	25.76 $\pm$ 5.54	12.56 $\pm$ 2.15	
中度组	29	36.92 $\pm$ 7.22 ^a	22.43 $\pm$ 4.87 ^a	
重度组	18	54.11 $\pm$ 10.17 ^{ab}	30.09 $\pm$ 7.55 ^{ab}	
F		83.023	78.604	
P		<0.001	<0.001	

注:与轻度组比较,^a $P<0.05$;与中度组比较,^b $P<0.05$ 。

2.3 卒中相关性肺炎患者血清 CCR2、CRP 水平的相关性分析 Pearson 法分析结果显示,研究组患者血清 CCR2 与 CRP 水平呈正相关($r=0.799$, $P<0.05$)。见图 1。

2.4 多因素 Logistic 回归分析影响卒中相关性肺炎发生的因素 以脑卒中患者是否发生卒中相关性肺

炎为因变量(发生=1,未发生=0),以 NIHSS 评分(实测值)、CCR2(实测值)、CRP(实测值)为自变量,行多因素 Logistic 回归分析,结果显示,NIHSS 评分、CCR2、CRP 水平为脑卒中患者发生卒中相关性肺炎的危险因素($P<0.05$)。见表 3。

2.5 血清 CCR2、CRP 对卒中相关性肺炎的诊断价值分析 ROC 曲线分析结果显示,血清 CCR2、CRP 单独检测诊断卒中相关性肺炎的 AUC 分别为 0.873、0.888,二者联合检测的 AUC 为 0.936,二者联合检测优于单独检测($Z_{\text{二者联合-CCR2}}=1.987$ 、 $Z_{\text{二者联合-CRP}}=1.832$, $P=0.041$ 、 0.047)。见图 2、表 4。

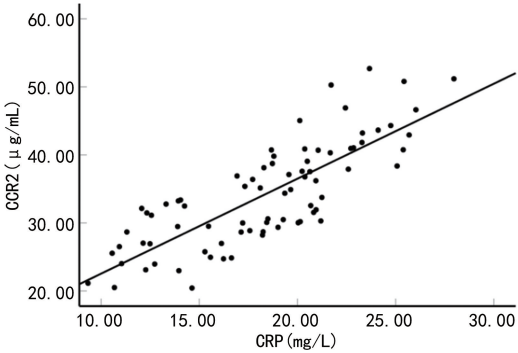


图 1 血清 CCR2、CRP 水平的相关性分析

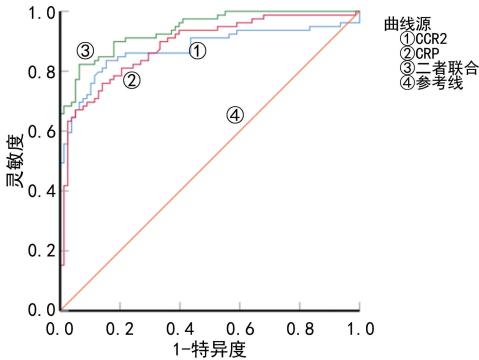


图 2 血清 CCR2、CRP 诊断卒中相关性肺炎的 ROC 曲线

表 3 多因素 Logistic 回归分析影响卒中相关性肺炎发生的因素						
指标	β	SE	$Wald \chi^2$	P	OR	95% CI
NIHSS 评分	0.690	0.241	8.201	0.004	1.994	1.243~3.198
CCR2	0.561	0.212	6.996	0.008	1.752	1.156~2.655
CRP	0.637	0.257	6.135	0.013	1.890	1.142~3.128

表 4 血清 CCR2、CRP 对卒中相关性肺炎的诊断价值分析						
变量	AUC	最佳截断值	95% CI	灵敏度(%)	特异度(%)	约登指数
CCR2	0.873	30.63 $\mu\text{g/mL}$	0.828~0.933	86.92	85.90	0.628
CRP	0.888	15.11 mg/L	0.811~0.921	83.33	84.62	0.679
二者联合	0.936	—	0.889~0.971	82.05	93.59	0.756

注:—表示无数据。

3 讨 论

脑卒中是发病率较高的脑血管疾病,且常伴有相关并发症,卒中相关性肺炎是脑卒中患者最常见的并发症之一^[13-14]。卒中相关性肺炎常发于脑卒中急性期或后遗症期,该并发症的发生增加了脑卒中患者病死率,是导致脑卒中患者病死的主要并发症^[15]。因此寻找相关指标对卒中相关性肺炎进行早期诊断并判断严重程度,将对患者的治疗效果及预后状态具有重要意义。本研究主要检测卒中相关性肺炎患者血清 CCR2、CRP 水平,并分析二者与肺炎严重程度的关系及临床意义。

CCR2 是具有 7 个跨膜结构的 G 蛋白偶联受体,广泛表达于单核细胞、巨噬细胞等多种不同类型的细胞表层,CCR2 与受体相结合后能够将炎症因子迁移至损伤部位,进而引发炎症反应,在趋化、激活炎症细胞的过程中起到重要作用^[16-17]。本研究中,研究组血清 CCR2 水平高于对照组,且 CCR2 水平随肺炎严重程度的增加而升高($P<0.05$),这主要是由于 CCR2 在炎症反应中能够通过相关信号通路发挥调节免疫反应的作用,其水平升高能够促进炎症反应发生发展^[18-19]。此结果初步提示,CCR2 与卒中相关性肺炎的发生及发展密切相关,可能作为诊断卒中相关性肺炎的特异性指标。

CRP 是一种炎症反应标志物,有研究表明,CRP 水平与机体遭受的炎症刺激、组织损伤程度具有一定相关性,能够参与炎症疾病的发生与发展,常被用于监测患者是否发生感染及感染程度^[20]。且有学者研究发现,CRP 水平与支原体肺炎、吸入性肺炎的发生均有关^[21-22],因此本研究测定分析卒中相关性肺炎患者血清 CRP 水平,结果显示,研究组血清 CRP 水平高于对照组,且 CRP 水平随肺炎严重程度的增加而升高($P<0.05$),翁翠琦等^[23]的研究结果也表明,小儿肺炎支原体肺炎重症组血清 CRP 水平高于轻症组,这与本研究结果一致。对卒中相关性肺炎患者血清 CCR2、CRP 水平的相关性分析结果显示,二者呈正相关($r=0.799, P<0.05$),这表明 CCR2、CRP 均对卒中相关性肺炎的发生及发展起到促进作用。进一步对影响卒中相关性肺炎发生的因素进行分析,结果显示,研究组与对照组 NIHSS 评分差异有统计学意义($P<0.05$),结合多因素 Logistic 回归分析结果来看,NIHSS 评分、CCR2、CRP 水平为脑卒中患者发生卒中相关性肺炎的危险因素($P<0.05$)。提示 CCR2、CRP 可能通过促进炎症反应的发展,促使 NIHSS 评分升高,引起卒中相关性肺炎的发生。最后采用 ROC 曲线分析血清 CCR2、CRP 对卒中相关性肺炎的诊断价值,结果显示,二者联合检测优于血清 CCR2、

CRP 单独检测,对卒中相关性肺炎具有较高的诊断价值。

综上所述,血清 CCR2、CRP 与卒中相关性肺炎的严重程度密切相关,二者联合检测对卒中相关性肺炎具有较高的诊断价值,能够作为诊断卒中相关性肺炎的辅助指标,提高确诊率,进而改善治疗效果。但 CCR2、CRP 对卒中相关性肺炎的具体影响机制及对脑卒中患者预后状态的预测效能还需进行深入探究。

参考文献

- [1] 陈明辉,魏霞,阮娟娟.柴牡醒脑汤加减对老年脑卒中认知功能障碍患者的血流动力学及血清 HSP70、VEGF、hs-CRP、Ang-1 影响[J]. 中医药信息,2022,39(10):57-61.
- [2] 陈小萍,沈晓铃,章思纯,等.社会支持与脑卒中后认知功能障碍患者预后的关系研究[J]. 中国预防医学杂志,2020,21(1):80-84.
- [3] 姜淑莹,张淑岩,鲍丽妮.血清 25 羟维生素 D 对脑卒中及卒中后抑郁影响机制的研究进展[J]. 实用药物与临床,2022,25(2):183-187.
- [4] 唐小波,宋霜,周胃雯,等.血清 CGRP 和 MMP-9 与 PCT 对卒中相关肺炎的诊断价值[J]. 中华医院感染学杂志,2022,32(3):390-393.
- [5] DANG P D, NGUYEN M H, MAI X K, et al. A comparison of the national institutes of health stroke scale and the gugging swallowing screen in predicting stroke-associated pneumonia[J]. Ther Clin Risk Manag, 2020, 16(1):445-450.
- [6] LEHMANN M L, SAMUELS J D, KIGAR S L, et al. CCR2 monocytes repair cerebrovascular damage caused by chronic social defeat stress[J]. Brain Behav Immun, 2022, 101(1):346-358.
- [7] 尤雪梅,种亚楠,狄海莉,等.帕金森患者血清 MCP-1、CCR2 水平与病情严重程度的关系[J]. 海南医学,2021,32(10):1238-1241.
- [8] 王一律,王真,钟文,等. PCT 和 hs-CRP 联合临床肺部感染评分对老年重症肺炎患者预后评估的价值[J]. 河北医学,2023,29(2):289-293.
- [9] 吴娴妮,吴胜,殷俊德,等.痰热清辅助盐酸氨溴特罗对小儿支原体肺炎免疫功能及 PCT、CRP 血清表达的干预作用[J]. 中华中医药学刊,2022,40(10):107-110.
- [10] 中华医学会神经病学分会,中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国各类主要脑血管病诊断要点 2019[J]. 中华神经科杂志,2019,52(9):710-715.
- [11] 中华人民共和国卫生部. 医院感染诊断标准(试行)[J]. 中华医学杂志,2001,81(5):314-320.
- [12] 冯开俊,张泓. 血小板相关参数联合肺炎严重指数评分对重症肺炎患者病死率的预测作用[J]. 中国急救医学,2019,39(8):739-743.
- [13] 孙琳琳,钱云,陆小伟. 老年患者卒中后肺炎死亡相关因素分析[J]. 南京医科大学学报(自然科学版),2020,40(2):259-262.

[7] QIU Z, YANG J, DENG G, et al. Angiopoietin-like 4 promotes angiogenesis and neurogenesis in a mouse model of acute ischemic stroke[J]. Brain Res Bull, 2021, 168(1): 156-164.

[8] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国脑出血诊治指南(2019)[J]. 中华神经科杂志, 2019, 52(12): 994-1005.

[9] 陈慧敏, 姚梦雅, 黄利民, 等. 红细胞分布宽度和血小板分布宽度联合格拉斯哥昏迷评分对重度创伤性颅脑损伤患者预后的评估价值[J]. 医学研究生学报, 2020, 33(5): 493-497.

[10] 王旭生, 周祥, 郭言, 等. 急性高血压性脑出血术后患者抑郁及其危险因素分析[J]. 中国慢性病预防与控制, 2020, 28(7): 513-517.

[11] 王晓晨, 王思慧, 赵雪宁, 等. 急性脑出血“动态点征”区域 CT 灌注参数定量评估水肿扩大[J]. 中国医学影像技术, 2022, 38(8): 1134-1138.

[12] KASE C S, HANLEY D F. Intracerebral hemorrhage: advances in emergency care[J]. Neurol Clin, 2021, 39(2): 405-418.

[13] METZDORF K, FRICKE S, BALIA M T, et al. Nogo-a modulates the synaptic excitation of hippocampal neurons in a Ca^{2+} -dependent manner[J]. Cells, 2021, 10(9): 2299.

[14] KUO W T, ZUO L, ODENWALD M A, et al. The tight

junction protein ZO-1 is dispensable for barrier function but critical for effective mucosal repair[J]. Gastroenterology, 2021, 161(6): 1924-1939.

[15] 赵锦华, 杨霖崧, 吴亚欣, 等. 急性脑出血并发癫痫患者血清 ANGPTL4、VEGF-A 表达及与其认知功能的关系[J]. 医学临床研究, 2022, 39(3): 468-471.

[16] YANG C, LAVAYEN B P, LIU L, et al. Neurovascular protection by adropin in experimental ischemic stroke through an endothelial nitric oxide synthase-dependent mechanism[J]. Redox Biol, 2021, 22(48): 102197.

[17] 杨洋, 刘梦兰, 孟仁亮, 等. 脑出血模型大鼠 PirB 和 NogoA 表达与神经功能缺损[J]. 中国组织工程研究, 2022, 26(20): 3202-3206.

[18] 张滨, 孟伟, 高维军, 等. 高血压脑出血患者血清 Adropin ZO-1 水平变化及临床意义[J]. 河北医学, 2021, 27(10): 1643-1647.

[19] SINGH A K, CHAUBE B, ZHANG X, et al. Hepatocyte-specific suppression of ANGPTL4 improves obesity-associated diabetes and mitigates atherosclerosis in mice[J]. J Clin Invest, 2021, 131(17): e140989.

[20] 刘晓倩, 陶臻臻, 赵晓秋, 等. 老年 OSAHS 患者 Periotin、Adropin 水平与睡眠呼吸参数、血管内皮功能、颈动脉 IMT 的关系[J]. 浙江医学, 2022, 44(8): 826-830.

(收稿日期: 2023-07-08 修回日期: 2023-10-29)

(上接第 187 页)

[14] PATEL U K, KODUMURI N, DAVE M, et al. Stroke-associated pneumonia: a retrospective study of risk factors and outcomes[J]. Neurologist, 2020, 25(3): 39-48.

[15] 任向利, 任向杰, 马雪静, 等. 血清血红蛋白清道夫受体可溶性 CD163 联合中性粒细胞与淋巴细胞比值预测卒中相关性肺炎患者预后的价值[J]. 实用临床医药杂志, 2022, 26(2): 18-22.

[16] 张双双, 潘茜, 高原, 等. 眼针对脑缺血再灌注损伤(CIRI)大鼠脑组织趋化因子 CCR2/CCL2 表达的影响[J]. 实用中医内科杂志, 2021, 35(7): 1-3.

[17] 赵倩, 高霖, 王长谦, 等. 冠状动脉粥样硬化性心脏病患者外周血单核细胞亚群 CX3CR1 表达的变化及意义[J]. 上海交通大学学报(医学版), 2021, 41(3): 328-333.

[18] 季丹, 何晓刚, 汪刚, 等. MCP-1/CCR2 信号途径介导酒精诱导的乳腺癌血管新生[J]. 中国病理生理杂志, 2020, 36(6): 969-976.

[19] TSUTSUMI K U, INOUE T, FUTAKUCHI A, et al.

Decreased MCP-1/CCR2 axis-mediated chemotactic effect of conjunctival fibroblasts after transdifferentiation into myofibroblasts[J]. Exp Eye Res, 2018, 170(1): 76-80.

[20] WITHERS A S, GRIEVE A, LOVELAND J A. Correlation of white cell count and CRP in acute appendicitis in paediatric patients[J]. S Afr J Surg, 2019, 57(4): 40-41.

[21] 倪春燕, 王建军, 李美丽. HMGB1、GM-CSF、CRP、LDH 在难治性肺炎支原体肺炎患儿中的表达及相关性研究[J]. 实用预防医学, 2022, 29(7): 874-876.

[22] 何岱昆, 沈雪婷, 王丽娜, 等. 基线 CRP、NLR 和 LER 对急性脑梗死患者发生吸入性肺炎的预测价值[J]. 中华急诊医学杂志, 2022, 31(12): 1635-1641.

[23] 翁翠琦, 陈玉梅, 蒋蕾, 等. 小儿肺炎支原体肺炎血清 CRP、PCT、ESR 水平与病情严重程度的关系[J]. 中华医院感染学杂志, 2022, 32(8): 1220-1223.

(收稿日期: 2023-06-02 修回日期: 2023-10-10)