

• 论 著 •

血清 sFlt-1、sCD14 对卒中相关性肺炎的诊断价值*

马瑞雪¹, 焦建华^{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 探讨血清可溶性 fms 样酪氨酸激酶 1(sFlt-1)、可溶性分化簇 14(sCD14)对卒中相关性肺炎(SAP)的诊断价值。**方法** 选取 2022 年 3 月至 2023 年 1 月该院接收的 SAP 患者 67 例作为研究组,同期卒中未合并肺炎患者 50 例为对照组。采用酶联免疫吸附试验测定血清 sFlt-1、sCD14 水平, Pearson 相关分析血清 sFlt-1、sCD14 水平与临床资料的相关性,多因素 Logistic 回归分析卒中患者发生 SAP 的影响因素,受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 sFlt-1、sCD14 水平预测卒中患者发生 SAP 的诊断价值。**结果** SAP 患者血清 sFlt-1、sCD14 水平高于卒中未合并肺炎患者和单纯肺炎患者($P < 0.05$);卒中患者发生 SAP 与年龄、心房颤动、心力衰竭、误吸、吞咽困难、脑干卒中、使用质子泵抑制剂、发热、咳嗽、呼吸困难、低密度脂蛋白胆固醇、降钙素原(PCT)、C-反应蛋白、白细胞计数、美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分、临床肺部感染(CPIS)评分有关($P < 0.05$);相关性分析结果显示,血清 sFlt-1 水平与 sCD14 呈正相关($r = 0.439, P < 0.001$),血清 sFlt-1、sCD14 水平与 NIHSS 评分、CPIS 评分均呈正相关($P < 0.05$);多因素 Logistic 回归分析结果显示, sFlt-1、sCD14、使用质子泵抑制剂、PCT、吞咽困难、年龄为卒中患者发生 SAP 的影响因素($P < 0.05$);ROC 曲线结果表明,血清 sFlt-1、sCD14 联合评估卒中患者发生 SAP 的曲线下面积高于各项指标单独检测($Z_{\text{sFlt-1-联合}} = 2.194, P = 0.028; Z_{\text{sCD14-联合}} = 2.310, P = 0.002$)。**结论** SAP 患者血清 sFlt-1、sCD14 水平升高,二者联合对预测 SAP 发生具有较好诊断价值。

关键词:可溶性 fms 样酪氨酸激酶 1; 可溶性分化簇 14; 卒中相关性肺炎

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2024.11.012

中图法分类号:R743.9

文章编号:1673-4130(2024)11-1338-06

文献标志码:A

Diagnostic value of serum sFlt-1 and sCD14 for stroke-associated pneumonia*

MA Ruixue¹, JIAO Jianhua^{1△}, GU Honghong², CAO Xiuli³, LI Youxiang³, LI Jianjun⁴

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

Abstract: Objective To investigate the diagnostic value of serum soluble fms-like tyrosine kinase 1 (sFlt-1) and soluble differentiation cluster 14 (sCD14) in stroke-associated pneumonia (SAP). **Methods** A total of 67 SAP patients admitted to the hospital from March 2022 to January 2023 were selected as the study group, and 50 stroke patients without pneumonia during the same period were selected as the control group. Enzyme-linked immunosorbent assay was used to measure serum sFlt-1 and sCD14 levels. Pearson correlation analysis was used to analyze the correlation between serum sFlt-1, sCD14 levels and clinical data. Multivariate Logistic regression was used to analyze the influencing factors of SAP in patients with stroke. Receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the diagnostic value of serum sFlt-1 and sCD14 levels in predicting SAP in patients with stroke. **Results** The serum levels of sFlt-1 and sCD14 in SAP patients were higher than those in stroke patients without pneumonia and stroke patients with pneumonia alone ($P < 0.05$). SAP in stroke patients was associated with age, atrial fibrillation, heart failure, aspiration, dysphagia, brain stem stroke, proton pump inhibitor use, fever, cough, dyspnea, low-density lipoprotein cholesterol, procalcitonin (PCT), C-reactive protein, white blood cell count, national institutes of health stroke scale (NIHSS) score, clinical pulmonary infection (CPIS) score ($P < 0.05$). Correlation analysis showed that serum sFlt-1 level was positively correlated with sCD14 ($r = 0.439, P < 0.001$), and serum sFlt-1 and sCD14 levels were positively correlated with NIHSS score and CPIS score ($P < 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that

* 基金项目:河北省医学科学研究课题计划(20232072)。

作者简介:马瑞雪,女,主治医师,主要从事老年医学相关研究。△ 通信作者, E-mail: dooxzhan40@163.com。

sFlt-1, sCD14, proton pump inhibitor use, PCT, dysphagia, and age were the influencing factors of SAP in stroke patients ($P < 0.05$). ROC curve results showed that the area under the curve of serum sFlt-1 and sCD14 combined to evaluate SAP in stroke patients was higher than that of single detection ($Z_{\text{sFlt-1-combined}} = 2.194, P = 0.028, Z_{\text{sCD14-combined}} = 2.310, P = 0.002$). **Conclusion** The serum levels of sFlt-1 and sCD14 are increased in SAP patients, and the combination of the two has a good diagnostic value for predicting the occurrence of SAP.

Key words: soluble fms-like tyrosine kinase 1; soluble differentiation cluster 14; stroke-associated pneumonia

卒中是一种破坏性神经系统疾病,致使全球负担日益加重,近年来其发病率稳步上升,病死率高且残疾程度高,对社会经济造成重大影响^[1]。脑卒中可分为两类:缺血性脑卒中和出血性脑卒中。缺血性脑卒中主要治疗目标是尽快恢复血流,出血性脑卒中主要通过去除颅内血栓或脑室内血进行治疗^[2]。卒中相关性肺炎(SAP)在卒中后较为常见,影响 14% 的患者,对医疗资源具有相当大的经济影响;其病理生理学影响是多因素的,危险因素包括年龄、脑卒中严重程度、意识水平及合并症等^[3]。可溶性 fms 样酪氨酸激酶 1(sFlt-1)是一种血管内皮生长因子拮抗剂,具有公认的抗血管生成特性,过量的 sFlt-1 使内皮细胞皮层变硬,内皮细胞失调,有助于许多疾病的病理生理进展,导致多器官功能障碍和血栓形成,是肺炎患者内皮功能障碍的可能原因^[4-5]。可溶性分化簇 14(sCD14)是单核细胞膜上表达的糖蛋白可溶性形式,通过在受刺激的具有抗感染因子促炎信号的单核细胞上蛋白水解,裂解释放到循环中,能增加各种微生物感染和炎症反应^[6]。目前关于血清 sFlt-1、sCD14 水平诊断 SAP 的研究相对较少,因此本研究主要分析卒中患者血清 sFlt-1、sCD14 水平及其对 SAP 的诊断价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2022 年 3 月至 2023 年 1 月本院接收的 SAP 患者 67 例作为研究组,卒中未合并肺炎患者 50 例为对照组,单纯肺炎患者 40 例为单纯肺炎组,同期选取本院的体检健康者 50 例为健康对照组。研究组中男 35 例、女 32 例,平均体重指数(BMI)为 $(23.31 \pm 2.45) \text{ kg/m}^2$ 。对照组中男 27 例、女 23 例,平均 BMI $(23.25 \pm 2.52) \text{ kg/m}^2$ 。单纯肺炎组中男 20 例、女 20 例,平均 BMI $(23.14 \pm 2.64) \text{ kg/m}^2$ 。健康对照组中男 25 例、女 25 例,平均 BMI $(23.39 \pm 2.57) \text{ kg/m}^2$ 。各组性别、BMI 比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。本研究经本院医学伦理委员会审核批准,批号:伦字号 2020 第(88)号。患者对研究内容知情且同意。

纳入标准:(1)符合脑卒中相关诊断标准^[7];(2)研究组患者符合 SAP 相关诊断标准^[8];(3)均为首次发病,经 MRI 或 CT 影像学检查存在病灶;(4)无严重系统疾病。排除标准:(1)临床资料不全;(2)免疫方

面疾病;(3)恶性肿瘤;(4)肺部其他疾病;(5)严重脏器疾病;(6)重度认知障碍;(7)妊娠期。

1.2 方法

1.2.1 血清 sFlt-1、sCD14 水平测定 采集所有患者入院 24 h 内及体检健康者体检当日空腹静脉血 5 mL,离心获得血清,采用酶联免疫吸附试验(人 sFlt-1 检测试剂盒货号:JL13928-48T,江莱生物;sCD14 检测试剂盒货号:CSB-E13199h,华美生物)检测血清 sFlt-1、sCD14 水平,采用 Varioskan LUX 多功能酶标仪(赛默飞世尔科技公司)进行检测。实验步骤均严格按照试剂盒说明书进行。

1.2.2 检测指标与美国国立卫生研究院脑卒中量表(NIHSS)评分、临床肺部感染(CPIS)评分 免疫荧光法测定患者血清 C 反应蛋白(CRP)、降钙素原(PCT)水平,采用 Indiko 全自动生化分析仪(赛默飞世尔科技公司)检测总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、肌酐水平,采用全自动血液细胞分析仪检测白细胞计数。采用 NIHSS 评分评估患者神经功能受损情况,评分越高表明神经功能损伤越严重^[9],采用 CPIS 评分评估患者肺部感染情况,分值越高表明病情越严重^[10]。

1.3 统计学处理 采用 SPSS25.0 软件进行数据处理和分析。计数资料以例数和百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;呈正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组比较采用 t 检验,多组比较采用单因素方差分析,两两比较采用 SNK- q 检验。采用 Pearson 相关分析血清 sFlt-1、sCD14 水平及其与临床资料间的相关性。采用多因素 Logistic 回归分析卒中患者发生 SAP 的影响因素。采用受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 sFlt-1、sCD14 水平预测卒中患者发生 SAP 的诊断价值。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组血清 sFlt-1、sCD14 水平比较 研究组血清 sFlt-1、sCD14 水平明显高于对照组、单纯肺炎组、健康对照组($P < 0.05$),对照组、单纯肺炎组血清 sFlt-1、sCD14 水平高于健康对照组($P < 0.05$),但对照组与单纯肺炎组血清 sFlt-1、sCD14 水平比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

2.2 研究组与对照组临床资料比较 卒中患者是否

合并肺炎与性别、BMI、吸烟史、合并高血压、合并糖尿病、口腔卫生不良、住院时间、卒中后残疾、感觉受损、冠心病、教育程度、高脂血症、胸痛、咳痰、TG、TC、HDL-C、血肌酐、卒中类型无关($P>0.05$);与年龄、心房颤动、心力衰竭、误吸、吞咽困难、脑干卒中、使用质子泵抑制剂、发热、咳嗽、呼吸困难、LDL-C、PCT、CRP、白细胞计数、NIHSS 评分、CPIS 评分有关($P<0.05$),见表 2。

2.3 卒中患者血清 sFlt-1、sCD14 水平与 NIHSS 评分、CPIS 评分的相关性 相关性分析结果显示,血清 sFlt-1 水平与 sCD14 呈正相关($r=0.439, P<0.001$);血清 sFlt-1、sCD14 水平与 NIHSS 评分、

CPIS 评分均呈正相关($P<0.05$)。见表 3。

表 1 各组血清 sFlt-1、sCD14 水平比较($\bar{x}\pm s$)			
组别	<i>n</i>	sFlt-1 水平(pg/mL)	sCD14 水平(μg/mL)
研究组	67	165.79±21.85 ^{abc}	6.24±0.75 ^{abc}
对照组	50	134.86±21.73 ^a	4.41±0.71 ^a
单纯肺炎组	40	130.62±21.65 ^a	4.25±0.68 ^a
健康对照组	50	96.27±21.54	2.13±0.67
<i>F</i>		98.514	322.402
<i>P</i>		<0.001	<0.001

注:与健康对照组比较,^a $P<0.05$;与对照组比较,^b $P<0.05$;与单纯肺炎组比较,^c $P<0.05$ 。

表 2 SAP 患者与卒中未合并肺炎患者临床资料比较[*n*(%)或 $\bar{x}\pm s$]

临床资料	<i>n</i>	研究组(<i>n</i> =67)	对照组(<i>n</i> =50)	χ^2/t	<i>P</i>
性别(男)	62	35(52.24)	27(54.00)	0.036	0.850
年龄(>60 岁)	58	46(68.66)	12(24.00)	22.841	<0.001
BMI(>23 kg/m ²)	56	36(53.73)	20(40.00)	2.163	0.141
吸烟史	54	35(52.24)	19(38.00)	2.336	0.126
合并高血压	53	34(50.75)	19(38.00)	1.877	0.171
心房颤动	55	37(55.22)	18(36.00)	4.248	0.039
心力衰竭	67	44(65.67)	23(46.00)	4.528	0.033
误吸	66	44(65.67)	22(44.00)	5.469	0.019
吞咽困难	67	56(83.58)	11(22.00)	44.371	<0.001
脑干卒中	65	43(64.18)	22(44.00)	4.722	0.030
卒中类型					
缺血性脑卒中	63	32(47.76)	31(62.00)	2.336	0.126
出血性脑卒中	54	35(52.24)	19(38.00)		
合并糖尿病	55	35(52.24)	20(40.00)	1.722	0.189
口腔卫生不良	57	36(53.73)	21(42.00)	1.577	0.209
住院时间(>15 d)	59	37(55.22)	22(44.00)	1.443	0.230
卒中后残疾	56	35(52.24)	21(42.00)	1.203	0.273
感觉受损	54	36(53.73)	18(36.00)	3.622	0.057
使用质子泵抑制剂	53	43(64.18)	10(20.00)	22.553	<0.001
冠心病	55	34(50.75)	21(42.00)	0.879	0.348
教育程度(高中及以下)	60	37(55.22)	23(46.00)	0.975	0.323
高脂血症	59	35(52.24)	24(48.00)	0.206	0.650
发热	63	42(62.69)	21(42.00)	4.930	0.026
咳嗽	62	41(61.19)	21(42.00)	4.235	0.040
胸痛	54	34(50.75)	20(40.00)	1.330	0.249
咳痰	56	35(52.24)	21(42.00)	1.203	0.273
呼吸困难	57	38(56.72)	19(38.00)	4.015	0.045
TG(mmol/L)	—	1.63±0.41	1.72±0.45	1.127	0.262
TC(mmol/L)	—	4.15±1.12	4.26±1.37	0.477	0.634
HDL-C(mmol/L)	—	1.75±0.52	1.83±0.61	0.764	0.446
LDL-C(mmol/L)	—	2.51±0.56	2.27±0.49	2.417	0.017
PCT(ng/mL)	—	1.12±0.37	0.89±0.26	3.756	<0.001
CRP(mg/L)	—	50.12±15.49	43.21±13.86	2.495	0.014

续表 2SAP 患者与卒中未合并肺炎患者临床资料比较[*n*(%)或 $\bar{x}\pm s$]

临床资料	<i>n</i>	研究组(<i>n</i> =67)	对照组(<i>n</i> =50)	χ^2/t	<i>P</i>
血肌酐(mmol/L)	—	36.11±11.71	33.05±10.98	1.436	0.154
白细胞计数($\times 10^9/L$)	—	11.42±2.19	10.58±2.03	2.117	0.036
NIHSS 评分(分)	—	21.06±2.53	3.25±0.75	48.175	<0.001
CPIS 评分(分)	—	5.76±1.05	3.27±0.97	13.105	<0.001

注:—为此项无数据。

表 3卒中患者血清 sFlt-1、sCD14 水平与 NIHSS 评分、CPIS 评分的相关性

指标	sFlt-1		sCD14	
	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>
NIHSS 评分	0.557	<0.001	0.630	<0.001
CPIS 评分	0.487	<0.001	0.571	<0.001

2.4 卒中患者发生 SAP 的影响因素分析以 sFlt-1(实测值)、sCD14(实测值)、PCT(实测值)、使用质子泵抑制剂(使用=1,未使用=0)、吞咽困难(是=1,否=0)、年龄(>60 岁赋值为 1,≤60 岁赋值为 0)为

自变量,以卒中患者是否发生 SAP(是=1,否=0)为因变量,多因素 Logistic 回归分析结果显示,sFlt-1、sCD14、使用质子泵抑制剂、PCT、吞咽困难、年龄为卒中患者发生 SAP 的影响因素(*P*<0.05)。见表 4。

2.5 血清 sFlt-1、sCD14 水平预测卒中患者发生 SAP 的诊断价值血清 sFlt-1、sCD14 联合评估卒中患者发生 SAP 的曲线下面积(AUC)为 0.988,高于各项指标单独检测($Z_{\text{sFlt-1-联合}}=2.194,P=0.028$, $Z_{\text{sCD14-联合}}=2.310,P=0.002$),其评估发生 SAP 的灵敏度为 95.52%,特异度为 96.00%。见表 5、图 1。

表 4卒中患者发生 SAP 的影响因素分析

影响因素	β	SE	Wald χ^2	<i>P</i>	OR	95%CI
sFlt-1	0.056	0.016	12.417	<0.001	1.058	1.025~1.092
sCD14	0.031	0.005	37.281	<0.001	1.031	1.021~1.041
使用质子泵抑制剂	0.133	0.038	12.210	<0.001	1.142	1.060~1.230
PCT	0.177	0.050	12.575	<0.001	1.194	1.083~1.317
吞咽困难	0.222	0.061	13.286	<0.001	1.249	1.108~1.408
年龄	0.305	0.087	12.253	<0.001	1.356	1.143~1.608

表 5血清 sFlt-1、sCD14 水平预测卒中患者发生 SAP 的诊断价值

项目	AUC	95%CI	<i>P</i>	最佳临界值	灵敏度(%)	特异度(%)
sFlt-1	0.887	0.815~0.938	<0.001	144.27 pg/mL	94.03	76.00
sCD14	0.963	0.910~0.989	<0.001	5.08 μg/mL	97.01	86.00
联合检测	0.988	0.947~0.999	<0.001	—	95.52	96.00

注:—为此项无数据。

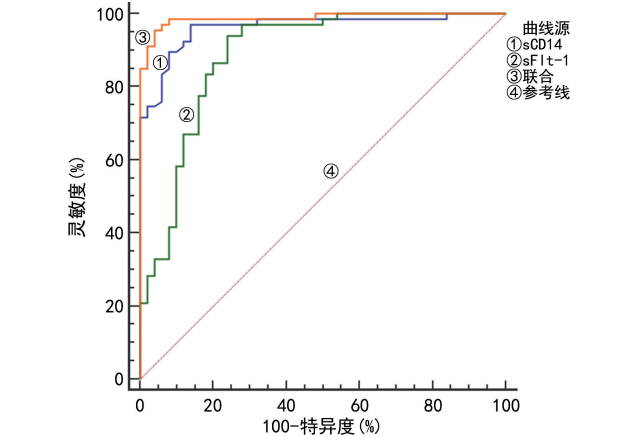


图 1血清 sFlt-1、sCD14 水平评估卒中患者发生 SAP 的 ROC 曲线

3 讨论

卒中是一种以血管阻塞为特征的神经系统疾病,卒中患者通向大脑的动脉破裂可能会导致脑细胞缺氧猝死,还会导致抑郁和痴呆;是全球第二大死因,也是全世界残疾的主要原因,在发展中国家患病率最高,其中缺血性脑卒中最常见的类型^[11]。卒中后患者的各种医学并发症主要是肺炎、尿路感染、吞咽困难、深静脉血栓形成、肺栓塞等;而大约三分之一的急性卒中患者会发生 SAP,并在 1 个月内导致病死率增加 3 倍;SAP 主要在发病后 2~7 d 内出现,会导致住院时间延长、发病率增加、康复延迟等,吞咽困难和误吸是其重要危险因素^[12]。

sFlt-1 是血管内皮生长因子受体-1 的可溶性变

体,能以过度的亲和力诱捕血管内皮生长因子,抑制血管内皮细胞的有丝分裂活性,可能在下调血管生成中起重要作用^[13]。sFlt-1 可促进内皮功能障碍,与肺炎患者呼吸道症状严重程度和器官衰竭的发生率相关^[14]。曾有研究表明,肺炎患儿血清 sFlt-1 水平较高,与 CPIS 评分呈正相关,其可能用于评估肺炎严重程度^[15]。肺炎患者 sFlt-1 水平高于体检健康者^[16],sFlt-1 水平升高与新型冠状病毒感染孕妇的不良结局有关^[17]。在本研究中,SAP 患者血清 sFlt-1 水平高于卒中未合并肺炎患者、单纯肺炎患者、体检健康者($P<0.05$),卒中未合并肺炎患者、单纯肺炎患者血清 sFlt-1 水平高于体检健康者($P<0.05$),卒中患者发生 SAP 与年龄、心房颤动、心力衰竭、误吸、吞咽困难、脑干卒中、使用质子泵抑制剂、发热、咳嗽、呼吸困难、LDL-C、PCT、CRP、白细胞计数、NIHSS 评分、CPIS 评分有关($P<0.05$);提示 sFlt-1 水平可能与 SAP 的发生及临床症状有关。多因素 Logistic 回归分析结果显示,sFlt-1、sCD14、使用质子泵抑制剂、PCT、吞咽困难、年龄为卒中患者发生 SAP 的影响因素($P<0.05$)。这与鲁团伟等^[18]的研究结果基本一致。

CD14 是一种模式识别受体,在不同类型的免疫细胞中以膜结合或可溶性形式表达,血清 sCD14 水平和肝脏炎症分级呈正相关,可作为肝脏炎症的独立预测因子^[19]。GRADEK-KWINTA 等^[20]研究表明,SAP 患者血清 sCD14 水平升高,sCD14 可能作为 SAP 发生风险的生物标志物。董晓晶等^[21]研究表明,心力衰竭合并肺炎患者血清 sCD14、CRP、PCT 水平升高,sCD14 水平与 CRP、PCT 呈正相关,可作为诊断心力衰竭患者重症肺炎的潜在治疗靶点;这与本研究结果相似。在本研究中,SAP 患者血清 sCD14 水平高于卒中未合并肺炎患者、单纯肺炎患者、体检健康者($P<0.05$);卒中未合并肺炎患者、单纯肺炎患者血清 sCD14 水平高于体检健康者($P<0.05$);提示血清 sCD14 水平在 SAP 进展中的重要作用。相关性分析结果显示,血清 sFlt-1 水平与 sCD14 呈正相关($r=0.439$, $P<0.001$),血清 sFlt-1、sCD14 水平与 NIHSS 评分、CPIS 评分均呈正相关($P<0.05$);说明 sFlt-1、sCD14 可能存在相互作用,其可能通过调节炎症因子共同参与 SAP 进展。ROC 曲线结果表明,血清 sFlt-1、sCD14 联合评估卒中患者发生 SAP 的 AUC 高于各项指标单独检测($Z_{\text{sFlt-1-联合}}=2.194$, $P=0.028$; $Z_{\text{sCD14-联合}}=2.310$, $P=0.002$);说明 sFlt-1、sCD14 联合能提高诊断准确性,有助于 SAP 的临床诊断。

综上所述,SAP 患者血清 sFlt-1、sCD14 水平升高,二者联合对预测 SAP 发生具有较好诊断价值。目前关于血清 sFlt-1、sCD14 水平诊断 SAP 的研究相对较少,诊断技术和治疗方法有限。因此,外周血指标测定对其病情诊断可能具有重要意义,但还需进一步研究来探索其具体机制加以验证。

参考文献

- [1] PERERA K S, DE SA BOASQUEVISQUE D, RAOM-ELACINI P, et al. Evaluating rates of recurrent ischemic stroke among young adults with embolic stroke of undetermined source: the young ESUS longitudinal cohort study[J]. JAMA Neurol, 2022, 79(5): 450-458.
- [2] LEE E C, HA T W, LEE D H, et al. Utility of exosomes in ischemic and hemorrhagic stroke diagnosis and treatment[J]. Int J Mol Sci, 2022, 23(15): 8367.
- [3] ELTRINGHAM S A, KILNER K, GEE M, et al. Factors associated with risk of stroke-associated pneumonia in patients with dysphagia: a systematic review[J]. Dysphagia, 2020, 35(5): 735-744.
- [4] SCHULZ A, DROST C C, HESSE B, et al. The soluble fms-like tyrosine kinase-1 contributes to structural and functional changes in endothelial cells in chronic kidney disease[J]. Int J Mol Sci, 2022, 23(24): 16059.
- [5] EGUIBURU-JAIME J L, DELMIRO A, LALUEZA A, et al. Soluble fms-like tyrosine kinase-1: a potential early predictor of respiratory failure in COVID-19 patients[J]. Clin Chem Lab Med, 2021, 59(7): 289-292.
- [6] ZHU X, LI K, ZHENG J, et al. Usage of procalcitonin and sCD14-ST as diagnostic markers for postoperative spinal infection[J]. J Orthop Traumatol, 2022, 23(1): 25.
- [7] 中华医学会神经病学分会脑血管病学组, 急性缺血性脑卒中诊治指南撰写组. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2010[J]. 中国临床医生, 2011, 2(3): 50-59.
- [8] 中国卒中学会急救医学分会, 中华医学会急诊医学分会卒中学组, 中国老年医学学会急诊医学分会, 等. 卒中相关性肺炎诊治中国专家共识(2019 更新版)[J]. 中华急诊医学杂志, 2019, 28(12): 1476-1484.
- [9] 姚丽娜, 时伟, 孙喜燕, 等. 颗粒蛋白前体、基质金属蛋白酶-9 及入院时美国国立卫生研究院卒中量表评分对脑梗死病人出血转化的预测价值[J]. 安徽医药, 2021, 25(5): 966-970.
- [10] 梅凯, 王国祥. 髓系细胞触发受体-1、降钙素原分别联合临床肺部感染评分对呼吸机相关性肺炎的诊断价值[J]. 临床肺科杂志, 2021, 26(5): 672-676.
- [11] KURIAKOSE D, XIAO Z C. Pathophysiology and treatment of stroke: present status and future perspectives[J]. Int J Mol Sci, 2020, 21(20): 7609.
- [12] VERMA R. Stroke-associated pneumonia: management issues[J]. J Neurosci Rural Pract, 2019, 10(3): 472-473.
- [13] SELVARAJAN S, RAMALINGAM J, VIJAYARAGHAVAN J, et al. Serum soluble FMS-like tyrosine kinase-1 in ectopic pregnancy[J]. J Lab Physicians, 2019, 11(4): 335-339.
- [14] DUPONT V, KANAGARATNAM L, GOURY A, et al. Excess soluble fms-like tyrosine kinase 1 correlates with endothelial dysfunction and organ failure in critically ill coronavirus disease 2019 patients[J]. Clin Infect Dis, 2021, 72(10): 1834-1837.
- [15] 周潮艾, 冯小伟, 王灵, 等. 肺炎患儿血(下转第 1347 页)

- with osteoporotic fracture[J]. J Investig Med, 2021, 69(6):1237-1246.
- [4] ZHU M, YU H, SUN Y, et al. Pentraxin-3 in the spinal dorsal horn upregulates nectin-1 expression in neuropathic pain after spinal nerve damage in male mice[J]. Brain Sci, 2022, 12(5):648-621.
- [5] HU T H, QIAO L B, LI H, et al. Pentraxin 3 (PTX-3) levels in bronchoalveolar lavage fluid as a lung cancer bio-marker[J]. Dis Markers, 2020, 12(3):465-483.
- [6] EVANS E, FISHER T, MALLOW C, et al. 434Phase 1/2 study to evaluate pepinemab in combination with pembrolizumab in advanced, recurrent or metastatic head and neck cancer[J]. J Immuno Cancer, 2021, 9(2):464.
- [7] 芮小峰, 陈博, 张志龙. 氟接触工人 sSema4D 水平与骨损伤相关性分析[J]. 中国地方病防治杂志, 2022, 6(3):37-39.
- [8] 邱贵兴, 裴福兴, 胡侦明, 等. 中国骨质疏松性骨折诊疗指南(骨质疏松性骨折诊断及治疗原则)[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2015, 8(5):371-374.
- [9] LU A Q, WANG X P, HUANG D Q, et al. Percutaneous curved vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fracture[J]. Asian J Surg, 2022, 45(10):2050-2051.
- [10] ZUO X H, ZHU X P, BAO H G, et al. Network meta-analysis of percutaneous vertebroplasty, percutaneous kyphoplasty, nerve block and conservad chronic osteoporotic vertebral compression fractures in short-term and long-term effects[J]. Medicine (Baltimore), 2018, 97(29):11544-11558.
- [11] CHEN Z Q, CHEN Z, WU Y P, et al. Risk factors of secondary vertebra compression fracture after percutaneous vertebroplasty or kyphoplasty: a retrospective study of 650 patients[J]. Med Sci Monit, 2019, 25(7):9255-9261.
- [12] HU P L, LIN J S, MENG H, et al. A novel "three-dimensional-printed individual guide template-assisted percutaneous vertebroplasty" for osteoporotic vertebral compression fracture: a prospective, controlled study[J]. J Orthop Surg Res, 2021, 16(1):326.
- [13] GARLANDA C, BOTTAZZI B, MAGRINI E, et al. PTX3, a humoral pattern recognition molecule, in innate immunity, tissue repair, and cancer[J]. Physiol Rev, 2018, 98(2):623-639.
- [14] YAN W, MA D, LIU Y, et al. PTX3 alleviates hard metal-induced acute lung injury through potentiating efferocytosis[J]. Ecotoxicol Environ Saf, 2022, 23(7):11339-11351.
- [15] TARANTINO U, GREGGI C, CARIATI I, et al. The role of PTX3 in mineralization processes and aging-related bone diseases[J]. Front Immunol, 2021, 14(11):622772.
- [16] SCIMECA M, BONFIGLIO R, MENICHINI E, et al. Microcalcifications drive breast cancer occurrence and development by macrophage-mediated epithelial to mesenchymal transition[J]. Int J Mol Sci, 2019, 20(22):5633.
- [17] YILMAZ H Ç, ATALAY F E, KAYA H, et al. Sol-gel synthesis of TiO₂ on Co₃O₄ coated sporopollenin exine microcapsules (SECs) and photocatalytic performance of new semiconductor heterojunction material[J]. Environ Sci Pollut Res Int, 2022, 29(52):78620-78636.
- [18] LI J, CHOUDHURY T, ZHANG M, et al. Habitual coffee consumption increases risks for metabolic diseases: genome-wide association studies and a phenotype-wide two sample mendelian randomization analysis[J]. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2021, 5(8):147-158.
- [19] 谈理, 杨洪光, 郑波, 等. HER-2、PG II 及 Sema4D 蛋白在胃癌中的表达及与病情、预后的关系[J]. 临床误诊误治, 2022, 11(5):35-37.
- [20] 林明, 吴忠勇, 王广弟. 血浆可溶性信号素 4D 蛋白和半乳糖凝集素 3 与心梗后缺血性心脏病心衰患者心室重构及病死率的关系研究[J]. 临床急诊杂志, 2022, 23(7):6-8.
- [21] 王鑫, 赵帆, 甄平. 血浆 Sema4D 和 MMP-9 与膝关节骨性关节炎的相关性研究[J]. 甘肃科技纵横, 2021, 14(11):50-52.

(收稿日期:2023-12-02 修回日期:2024-03-15)

(上接第 1342 页)

- 清 sFlt-1、PlGF 表达水平与病情严重程度的关系[J]. 临床肺科杂志, 2022, 27(10):1472-1475.
- [16] 符征高, 陈钰, 梁勇, 等. 重症肺炎患者血浆 sTREM-1、sFLT-1 及 SOD 水平变化及临床意义[J]. 昆明医科大学学报, 2021, 42(10):132-138.
- [17] TORRES-TORRES J, ESPINO-Y-SOSA S, POON L C, et al. Increased levels of soluble fms-like tyrosine kinase-1 are associated with adverse outcome in pregnant women with COVID-19[J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2022, 59(2):202-208.
- [18] 鲁团伟, 王春燕, 王绥标, 等. 老年卒中相关肺炎危险因素及血清 PCT 和 PA 与 FIB 的检测价值[J]. 中华医院感染学杂志, 2022, 32(13):1950-1954.
- [19] YANG K, PAN Y, YAN B, et al. Serum sCD14 as a bio-marker for significant liver inflammation in chronic hepatitis B patients with normal or mildly elevated ALT[J]. Clin Lab, 2021, 67(10):2283-2291.
- [20] GRADEK-KWINTA E, CZYZYCKI M, LOPATKIEWICZ A M, et al. Lipopolysaccharide binding protein and sCD14 as risk markers of stroke-associated pneumonia[J]. J Neuroimmunol, 2021, 354(1):577532.
- [21] 董晓晶, 王绍欣, 张嘉文, 等. 心力衰竭合并肺炎患者血清 sCD14、sCD163 水平与病情严重程度的相关性分析[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2022, 14(7):854-857.

(收稿日期:2023-10-15 修回日期:2024-02-15)