

· 论 著 · DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2023.18.014

血清铁蛋白和血管内皮生长因子在社区获得性肺炎伴喘息患儿中的水平及意义

杨佩华¹, 姚倩^{1△}, 杨磊²

1. 西北妇女儿童医院医学检验中心, 陕西西安 710061;

2. 陕西省咸阳市中心医院生殖医学科, 陕西咸阳 712000

摘要:目的 探讨血清铁蛋白(SF)和血管内皮生长因子(VEGF)在社区获得性肺炎伴喘息患儿中的水平及意义。方法 选择 2019 年 4 月至 2022 年 4 月西北妇女儿童医院收治的 240 例 CAP 为研究对象, 依据是否有喘息症状将其分为喘息组和非喘息组, 同时收集 120 例体检健康儿童为对照组。比较各组 SF、血清 VEGF 水平及肺功能, 采用 Pearson 相关分析 SF、VEGF 与肺功能的相关性, 采用受试者工作特征(ROC)曲线分析 SF、VEGF 诊断 CAP 伴发喘息的效能。结果 喘息组 SF、VEGF 水平和残气量占预计值百分比(RVpred)均明显高于非喘息组和对照组($P < 0.001$), 第 1 秒用力呼气末容积占预计值百分比(FEV₁pred)明显低于非喘息组和对照组($P < 0.001$)。Pearson 相关分析显示, CAP 患儿 SF、VEGF 水平与 FEV₁pred 水平呈负相关($r = -0.412, -0.353, P < 0.001$), SF、VEGF 水平与 RVpred 水平呈正相关($r = 0.375, 0.418, P < 0.001$)。SF 联合 VEGF 诊断 CAP 伴喘息的曲线下面积(AUC)为 0.891(95%CI: 0.848~0.934), 明显优于二者单独检测的 AUC($P < 0.001$)。结论 CAP 伴喘息患儿 SF、VEGF 水平均异常高于单纯 CAP 患儿, 与患儿肺功能存在相关性, 且其联合检测对 CAP 患儿伴发喘息有较高的诊断价值。

关键词:铁蛋白; 血管内皮生长因子; 社区获得性肺炎; 喘息

中图法分类号: R446.1

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2023)18-2693-05

Levels and significance of serum ferritin and vascular endothelial growth factor in children patients with community-acquired pneumonia complicating wheezing

YANG Peihua¹, YAO Qian^{1△}, YANG Lei²

1. Medical Laboratory Center, Northwest Women's and Children's Hospital, Xi'an, Shaanxi

710061, China; 2. Department of Reproductive Medicine, Xianyang Municipal

Central Hospital, Xianyang, Shaanxi 712000, China

Abstract: **Objective** To investigate the levels and significance of serum ferritin (SF) and vascular endothelial growth factor (VEGF) in children patients with community-acquired pneumonia (CAP) complicating wheezing. **Methods** A total of 240 patients with CAP admitted to Northwest Women's and Children's Hospital from April 2019 to April 2022 were selected as the study subjects and divided into the wheezing group and non-wheezing group according to having the wheezing symptoms, and 120 healthy children undergoing the physical examination were collected as the control group. The levels of SF, serum VEGF and lung function were compared between the groups. The Pearson correlation analysis was used to analyze the correlations between SF, VEGF and the pulmonary function. The receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the efficiency of SF and VEGF in the diagnosis of CAP complicating wheezing. **Results** The SF and VEGF levels and the percentage of residual air volume to predicted value (RVpred) in the wheezing group were significantly higher than those in the non-wheezing group and control group ($P < 0.001$), and the percentage of forced end-expiratory volume to predicted value in the first second (FEV₁pred) was significantly lower than that in the non-wheezing group and control group ($P < 0.001$). The Pearson correlation analysis showed that SF and VEGF levels in children patients with CAP were negatively correlated with FEV₁pred ($r = -0.412, -0.353, P < 0.001$), and SF and VEGF levels were positively correlated with RVpred ($r = 0.375, 0.418, P < 0.001$). The area under the curve (AUC) of SF combined with VEGF in the diagnosis of

作者简介: 杨佩华, 女, 技师, 主要从事免疫和微生物检测方面的研究。△ 通信作者, E-mail: 570791755@qq.com。

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1167.R.20230707.1121.002\(2023-07-07\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1167.R.20230707.1121.002(2023-07-07))

CAP complicating wheezing was 0.891 (95%CI: 0.848—0.934), which were significantly better than those AUC of the two indicators alone ($P < 0.001$). **Conclusion** The levels of SF and VEGF in children patients with CAP complicating wheezing are abnormally higher than those in children patients with simple CAP, which are correlated with their pulmonary function, and their combined detection has the high diagnostic value for children patients with CAP complicating wheezing.

Key words: ferritin; vascular endothelial growth factor; community-acquired pneumonia; wheezing

社区获得性肺炎(CAP)是临床常见的呼吸系统疾病。小儿自身抵抗病原体的能力较弱,成为 CAP 主要发病群体,同时 CAP 也是导致 5 岁以下儿童死亡的主要原因^[1]。喘息是肺炎常见症状,肺炎患儿中约 22%会出现喘息^[2],发生喘息不仅影响患儿生活质量,甚至会进展为哮喘^[3]。了解 CAP 伴喘息的发生机制,对于疾病的早期防治和预后改善具有重要的临床意义。血清铁蛋白(SF)是生物体内主要储铁蛋白,同时可作为急性时相反应蛋白高表达于感染性疾病、肿瘤及血液系统疾病中^[4]。血管内皮生长因子(VEGF)是目前所了解到的血管通透作用最强的细胞因子,可增加血管通透性,使细胞因子更容易进入血液循环,导致或增强机体炎症反应^[5]。以往研究证实, SF 和血清 VEGF 水平可反映肺炎的严重程度^[6-7],但关于二者与 CAP 伴喘息诊治效果相关性的研究较为少见。本研究就 SF 和 VEGF 在 CAP 伴喘息患儿中的水平及其与患儿肺功能的相关性进行分析,现将结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2019 年 4 月至 2022 年 4 月在西北妇女儿童医院接受治疗的 240 例 CAP 患儿为研究对象。纳入标准:符合 CAP 相关诊断标准^[8];年龄 1~12 岁;首次发病;非过敏体质;无凝血系统或免疫系统疾病。排除标准:合并其他部位感染;具有慢性呼吸系统疾病或具有哮喘病史;先天性呼吸系统发育不良;近半年之内接受过大型外科手术治疗。依据是否出现喘息症状分为喘息组(120 例)和非喘息组(120 例)。同时收集 120 例健康体检儿童为对照组。对照组纳入标准:无慢性咳嗽病史、哮喘病史;无过敏史和无凝血系统疾病。对照组中男 65 例,女 55 例;年龄 1~10 岁,平均(4.93±1.61)岁。非喘息组中男 68 例,女 52 例;年龄 1~11 岁,平均(4.78±1.57)岁;肺炎病程 2~10 d,平均(5.78±1.67)d。喘息组中男 64 例,女 56 例;年龄 1~10 岁,平均(4.71±1.55)岁;肺炎病程 2~10 d,平均(5.52±1.72)d。3 组性别、年龄比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。喘息组和非喘息组肺炎病程比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。入组受检儿童家属均签署知情同意书,且本研究经过西北妇女儿童医院医学伦理委员会审核批准。

1.2 仪器与试剂 长春赛诺迈德全自动生化分析仪 9050;SF 酶联免疫吸附测定试剂盒,购于上海莪试生物技术有限公司(批号:CS-6302E);VEGF 酶联免疫吸附测定试剂盒,购于上海润裕生物科技有限公司(批号:20190603);AS-507 便携式肺功能检测仪。

1.3 方法

1.3.1 血清指标测定 受检儿童入组后负压抽取空腹状态下静脉血 3 mL,加入不含热源和内毒素的离心管中,3 000 r/min 离心 10 min,留取上清液,−80℃保存备用。严格按照 SF 和 VEGF 试剂盒说明书,设置空白对照、标准样和待测样孔,对 SF 和 VEGF 水平进行测定,待底物显色后,450 nm 处测定各孔吸光度(A)值,依据标准曲线计算 SF 和 VEGF 水平。测定过程中室内及阴阳对照组均在控。

1.3.2 肺功能测定 采用肺功能检测仪测定受试儿童静息状态下肺功能,包括第 1 秒用力呼气末容积占预计值百分比(FEV₁pred)和残气量占预计值百分比(RVpred)。所有检查均由同一组具有丰富经验的技师完成。

1.4 统计学处理 采用 SPSS22.0 统计学软件进行数据分析。计数资料以例数、百分率表示,组间对比采用 χ^2 检验;呈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,多组间两两比较采用 LSD-*t* 检验;采用 Pearson 相关分析 CAP 患儿 SF、VEGF 水平与肺功能的相关性;采用受试者工作特征(ROC)曲线分析 SF、VEGF 水平诊断 CAP 伴发喘息的效能。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3 组 SF 和血清 VEGF 水平比较 3 组间 SF 和 VEGF 水平比较,差异均有统计学意义($P < 0.001$)。喘息组 SF 和 VEGF 水平明显高于非喘息组和对照组($P < 0.001$),非喘息组 SF 和 VEGF 水平明显高于对照组($P < 0.001$)。见表 1。

2.2 3 组肺功能比较 3 组血清 FEV₁pred 和 RVpred 比较,差异均有统计学意义($P < 0.001$)。喘息组 FEV₁pred 明显低于非喘息组和对照组($P < 0.001$),RVpred 明显高于非喘息组和对照组($P < 0.001$);非喘息组 FEV₁pred 明显低于对照组($P < 0.001$),RVpred 明显高于对照组($P < 0.001$)。见

表 2。

表 1 3 组 SF 和血清 VEGF 水平比较($\bar{x}\pm s$)			
组别	<i>n</i>	SF($\mu\text{g/L}$)	VEGF(ng/L)
对照组	120	94.39 $\pm$ 26.30	77.86 $\pm$ 17.63
非喘息组	120	249.41 $\pm$ 49.62 [*]	296.54 $\pm$ 80.05 [*]
喘息组	120	355.26 $\pm$ 99.17 ^{*#}	402.00 $\pm$ 78.84 ^{*#}
<i>F</i>		477.182	760.842
<i>P</i>		<0.001	<0.001

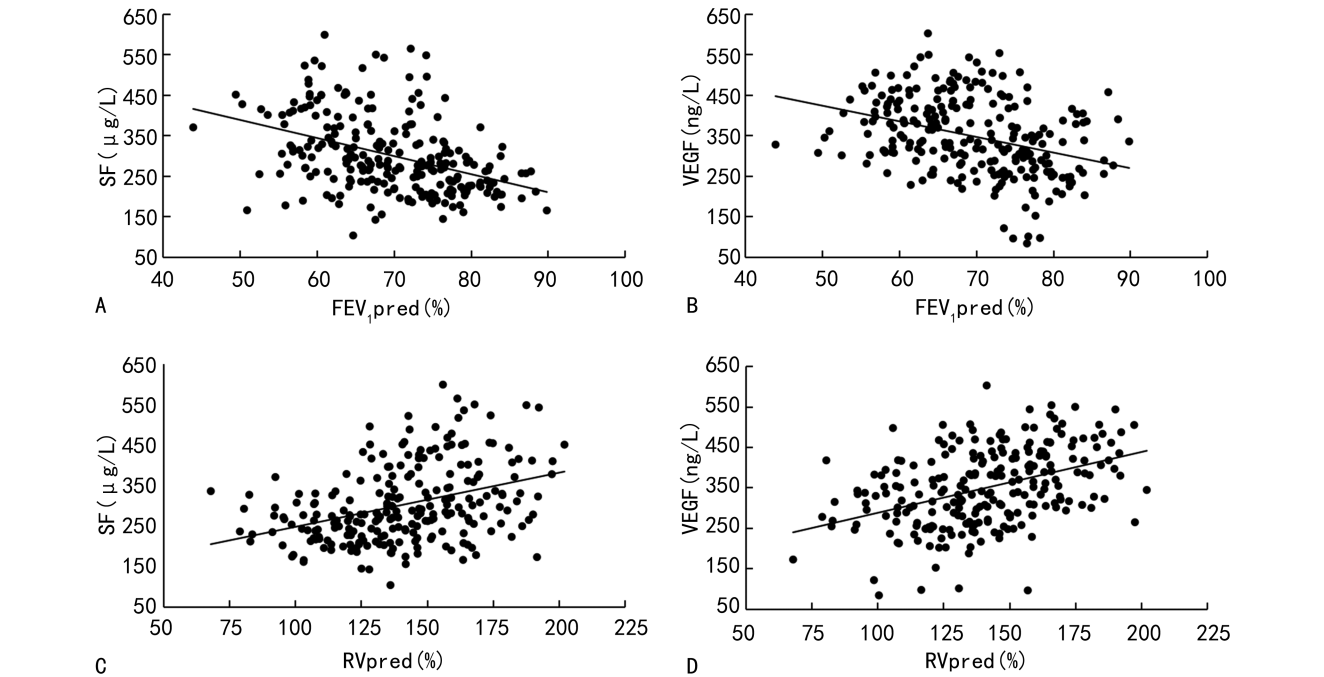
注:与对照组相比,^{*}*P*<0.001;与非喘息组相比,[#]*P*<0.001。

2.3 CAP 患儿 SF、血清 VEGF 水平与肺功能的相关性 Pearson 相关分析显示,CAP 患儿 SF、血清 VEGF 水平与 FEV₁pred 明显呈负相关(*r* =

−0.412、−0.353,*P*<0.001),SF、VEGF 水平与 RVpred 明显呈正相关(*r* = 0.375、0.418,*P*<0.001)。见图 1。

表 2 3 组肺功能比较($\bar{x}\pm s$,%)			
组别	<i>n</i>	FEV ₁ pred	RVpred
对照组	120	91.15 $\pm$ 4.93	87.22 $\pm$ 15.18
非喘息组	120	75.34 $\pm$ 6.38 [*]	122.57 $\pm$ 19.61 [*]
喘息组	120	63.56 $\pm$ 6.50 ^{*#}	158.53 $\pm$ 19.39 ^{*#}
<i>F</i>		643.047	461.897
<i>P</i>		<0.001	<0.001

注:与对照组相比,^{*}*P*<0.001;与非喘息组相比,[#]*P*<0.001。



注:A 表示 SF 水平与 FEV₁pred 的相关性;B 表示血清 VEGF 水平与 FEV₁pred 的相关性;C 表示 SF 水平与 RVpred 的相关性;D 表示血清 VEGF 水平与 RVpred 的相关性。

图 1 CAP 患儿 SF、血清 VEGF 水平与肺功能的相关性

2.4 SF、血清 VEGF 水平诊断 CAP 伴发喘息的价值 ROC 曲线分析显示,SF、血清 VEGF 联合检测诊断 CAP 伴发喘息的 AUC 为 0.891(95%CI:0.848~0.934),高于 SF、VEGF 单项检测的 AUC(*Z* = 2.231、1.982,*P*<0.05)。见表 3 和图 2。

表 3 SF、血清 VEGF 水平诊断 CAP 伴发喘息的效能					
指标	最佳截断值	AUC(95%CI)	<i>P</i>	灵敏度(%)	特异度(%)
SF	308.21 $\mu\text{g/L}$	0.823(0.769~0.877)	<0.001	65.8	88.3
VEGF	379.46 ng/L	0.826(0.775~0.878)	<0.001	65.0	85.0
2 项联合	—	0.891(0.848~0.934)	<0.001	84.2	85.8

注:—表示无数据。

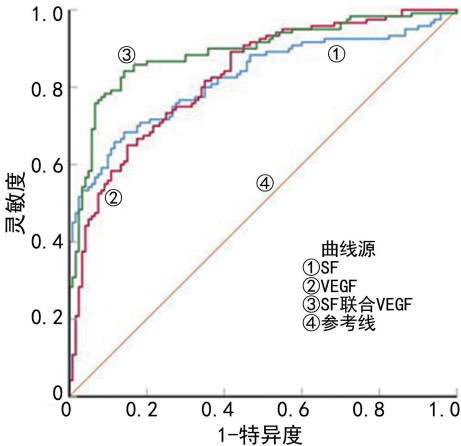


图 2 SF、血清 VEGF 水平诊断 CAP 伴发喘息的 ROC 曲线

3 讨 论

部分 CAP 患儿在感染病原体后可能会出现喘息病症,若处理不及时可能会进展为哮喘,影响患儿的远期生活质量^[9]。了解 CAP 患儿哮喘的发病机制,并及早给予预防干预,有助于改善 CAP 患儿预后。但目前关于哮喘发病机制尚未完全明确,更多学者认为细胞因子表达失衡在喘息及哮喘发病中可能扮演重要角色^[10-11]。

SF 不仅在血液系统疾病中异常升高,还在急性胃肠炎、急性胰腺炎、肺炎、慢性支气管炎、泌尿系统感染等多种炎症性疾病患者中水平异常,是重要的炎症指标^[12]。机体遭受急性感染时,吞噬细胞会合成释放内源性白细胞介质,促使锌、铁等微量元素向肝脏转移,刺激肝脏合成释放 C 反应蛋白、SF 等急性时相反应蛋白。戴永利等^[13]研究显示,重症 CAP 患儿 SF 水平明显高于健康儿童,与患儿病情严重程度密切相关,SF 水平升高会延长患儿入住重症监护室的时间和总住院时间,增加患儿气管插管和病死的风险。陈巧琳等^[6]研究显示 SF 水平与 CAP 患儿病情严重程度相关。这与本研究 CAP 患儿 SF 水平均明显高于对照组的结果一致,且与患儿 FEV₁pred 呈负相关,与 RVpred 呈正相关。这提示,SF 与 CAP 的发生、发展存在相关性,可成为判断病情进展的潜在指标。同时,韩英俊等^[14]研究指出,SF 可能参与哮喘的发生,支气管哮喘患儿 SF 水平明显高于对照组。本研究中喘息组患儿 SF 水平明显高于非喘息组,对 CAP 患儿伴发喘息具有一定的诊断价值,AUC 为 0.823(95%CI:0.769~0.877),提示 SF 与 CAP 患儿发生喘息有关。分析其原因,SF 作为急性时相反应蛋白,在病原体持续侵袭患儿肺部组织时异常表达,刺激机体炎症介质释放,加重肺部炎症反应,刺激纤维细胞增殖、活化,参与气道重塑,从而导致喘息出现。

VEGF 又称血管通透因子,广泛分布于心、脑、脾肝等组织及细胞中,是调节血管通透性及血管生成的重要糖蛋白因子。冯正航等^[15]在老年 CAP 患者研究中发现,重症 CAP 患者血清 VEGF 水平明显高于对照组,且始终与患者急性生理和慢性健康状况评价 II (APACHE II)评分呈正相关,对老年重症 CAP 诊断具有较高灵敏度,但特异度较低。本研究 CAP 患儿血清 VEGF 水平明显高于对照组,且与患儿 FEV₁pred 呈负相关,与 RVpred 呈正相关,提示,CAP 患儿体内存在明显 VEGF 异常表达。研究发现,哮喘急性发作时会出现 VEGF 水平上调^[16],其升高可促进呼吸道黏膜血管数目增多,导致呼吸道壁增厚;VEGF 表达增强还与炎症反应细胞聚集、气流受阻、支气管纤维化、呼吸道重塑和气道高反应性等密切相关^[17-18]。贺丰等^[19]在肺炎支原体肺炎伴喘息患儿研究中发现,伴喘息的肺炎患儿体内 VEGF 水平明

显高于健康儿童。这与本研究结果相似,喘息组患儿血清 VEGF 水平明显高于非喘息组和对照组,对 CAP 患儿伴发喘息同样具有一定的诊断价值,AUC 为 0.826(95%CI:0.775~0.878),提示 VEGF 表达与 CAP 患儿喘息病症发生有关。分析其原因:高表达的 VEGF 与其受体结合后,会导致肺黏膜血管通透性增强和血管数量增多,引起局部水肿;同时可导致诸如白细胞介素、SF 等炎症介质及炎症细胞等大分子物质渗出至呼吸道血管外间隙,加重呼吸道炎症反应,造成呼吸道上皮组织纤维化、气道壁增厚、黏膜水肿,气道管腔缩小,最终导致发生喘息,并进展为哮喘^[20]。本研究 ROC 曲线分析显示,SF 与 VEGF 联合检测对于 CAP 患儿伴发喘息有一定的诊断价值,AUC 为 0.891(95%CI:0.848~0.934),可被临床工作者应用至患儿病情判断及预后改善指导中。

综上所述,SF、血清 VEGF 水平在 CAP 伴喘息患儿中明显升高,其水平与患儿肺功能相关,对发生喘息具有一定的诊断价值,且二者联合检测更有助于诊断 CAP 患儿伴发喘息。

参考文献

- [1] ANDRONIKOU S, LAMBERT E, HALTON J, et al. Guidelines for the use of chest radiographs in community-acquired pneumonia in children and adolescents[J]. *Pediatric Radiology*, 2017, 47(11):1405-1411.
- [2] 房亚菲, 刘丽娟, 霍晨. 儿童社区获得性肺炎的流行特征和临床表现及病原菌调查[J]. *中华医院感染学杂志*, 2020, 30(5):752-756.
- [3] 余蓉, 梁美婷, 曹正, 等. 肺炎支原体肺炎伴喘息儿童血清 25(OH)D₃, Th17/Treg 表达水平与肺功能的关系[J]. *现代生物医学进展*, 2020, 20(14):2723-2727.
- [4] 赵金伟, 李玲. 血清铁蛋白对感染性疾病及活动期自身免疫性疾病鉴别诊断的临床价值研究[J]. *中国现代医学杂志*, 2019, 29(21):109-112.
- [5] 韦寿峰, 张传阳, 张琼, 等. 炎症因子和血管内皮生长因子在骨髓移植治疗大鼠感染性骨缺损中的变化情况[J]. *实用医学杂志*, 2020, 36(7):885-889.
- [6] 陈巧琳, 申昆玲, 谢正德. 血清铁蛋白水平与儿童社区获得性肺炎病情严重程度的关系[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2018, 33(10):753-757.
- [7] 龚红月, 冯得胜, 曾祥刚. 血管内皮生长因子对脂多糖导致的小鼠早期肺炎性反应的影响[J]. *四川医学*, 2015, 36(9):1264-1267.
- [8] 余学庆, 谢洋, 李建生. 社区获得性肺炎中医诊疗指南: 2018 修订版[J]. *中医杂志*, 2019, 60(4):350-360.
- [9] 俞国平. 肺炎支原体感染诱发小儿哮喘的临床分析[J]. *中国社区医师*, 2015, 31(10):51.
- [10] 周阿旺, 戴元荣, 沈雪艳, 等. 支气管哮喘气道炎症和哮喘控制与肺炎支原体感染的相关性研究[J]. *中国实用内科杂志*, 2014, 34(8):794-796. (下转第 2700 页)

MCV 高于对照组,血清 RDW 低于对照组,表明芪血颗粒联合多糖铁复合物胶囊治疗能够改善患者的血象指标。SI 能够直接反映铁离子与转铁蛋白结合的情况;TIBC 是指转铁蛋白在每升血液中能够结合的最大铁量,可以反映转铁蛋白水平;SF 是铁在血清中的贮存形式,是反映机体铁含量的敏感指标;sTFR 是一种蛋白质,其水平增高与机体铁缺乏有关^[15-16]。本研究结果显示,治疗后观察组 SI、SF、铁调素水平高于对照组,血清 TIBC、sTFR 水平低于对照组,表明芪血颗粒联合多糖铁复合物胶囊治疗能够改善患者体内的铁代谢。本研究结果显示,对照组不良反应高于观察组,表明芪血颗粒联合多糖铁复合物胶囊治疗女性缺铁性贫血的不良应少,且安全性高。

综上所述,芪血颗粒联合多糖铁复合物胶囊治疗女性缺铁性贫血的临床疗效显著,能够改善患者的血象指标和铁代谢,且不良反应少、安全性高,可在临床上推广应用。

参考文献

[1] 杨辰,周道斌. 缺铁性贫血的诊治及铁剂发展历程[J]. 临床药物治疗杂志,2021,19(8):18-22.

[2] ELSTROTT B,KHAN L,OLSON S,et al. The role of iron repletion in adult iron deficiency anemia and other diseases[J]. Eur J Haematol,2020,104(3):153-161.

[3] 李杰,徐伯兰. 多糖铁复合物胶囊治疗妊娠期缺铁性贫血的疗效观察[J]. 现代药物与临床,2021,36(12):2627-2631.

[4] 崔清彦,陈森. 芪血颗粒联合二维亚铁治疗小儿缺铁性贫血的临床研究[J]. 现代药物与临床,2021,36(8):1628-1631.

[5] 许文荣,王建中. 临床血液学检验[M]. 5 版. 北京:人民卫

生出版社,2012:161-166.

[6] 中华中医药学会. 中医内科常见病诊疗指南·中医病证部分[M]. 北京:中国中医药出版社,2013:273-279.

[7] 谢芳,刘彩霞,刘婧一,等. 中国部分地区双胎妊娠孕期贫血 6 063 例临床分析[J]. 中国实用妇科与产科杂志,2023,39(2):209-212.

[8] 李莉娟,张连生. 缺铁性贫血规范化诊治的若干问题[J]. 中华医学杂志,2021,101(40):3266-3270.

[9] 朱斌. 健脾生血颗粒联合右旋糖酐铁口服液对小儿缺铁性贫血的疗效研究[J]. 检验医学与临床,2019,16(8):1134-1136.

[10] 黎金庆,丛龙蛟,黎牧郴,等. 健脾生血片治疗缺铁性贫血临床效果的回顾性分析[J]. 世界中医药,2021,16(8):1268-1273.

[11] 王耀霞,孔凡强,程宏霞,等. 多糖铁复合物胶囊的溶出度测定[J]. 中国医药导报,2022,19(30):108-111.

[12] 李彩娟,雷彦平. 芪血颗粒联合琥珀酸亚铁治疗女性缺铁性贫血的临床研究[J]. 现代药物与临床,2018,33(10):2686-2690.

[13] 陈龙梅,刘万超,张丽丽,等. 各红细胞参数在缺铁性贫血鉴别中的应用[J]. 实用医学杂志,2019,35(8):1331-1335.

[14] 陈琳,曾玉虹,肖音,等. 蛋白琥珀酸铁联合维生素 C 治疗妊娠合并缺铁性贫血孕妇疗效及对网织红细胞参数的影响[J]. 河北医学,2021,27(11):1917-1922.

[15] 夏红灯,胡天钰,史德宝,等. 铁代谢指标对缺铁性贫血的诊断性能评估[J]. 安徽医科大学学报,2018,53(9):1465-1468.

[16] 张世君,徐征. 生血宝颗粒联合乳酸亚铁治疗儿童缺铁性贫血的临床研究[J]. 现代药物与临床,2021,36(6):1199-1202.

(收稿日期:2023-02-13 修回日期:2023-07-12)

(上接第 2696 页)

[11] 孙京焕,张节平,王硕莹,等. 肺炎支原体感染并发支气管哮喘患者补体表达水平及意义[J]. 中华医院感染学杂志,2021,31(15):2262-2266.

[12] 王兵,刘艳慧,王圆圆,等. 血清铁蛋白在不同疾病中表达水平的回顾性分析[J]. 标记免疫分析与临床,2021,28(7):1115-1120.

[13] 戴永利,郭林梅,赵晓云,等. 动态监测社区获得性肺炎患儿血清铁蛋白水平变化及其临床意义[J]. 西北国防医学杂志,2021,42(3):173-177.

[14] 韩英俊,雷剑. 铁蛋白,AT1 在支气管哮喘患儿血清中的表达及其临床病理意义[J]. 医学理论与实践,2020,33(21):3525-3528.

[15] 冯正航,罗俊峰,何发标. PCT 和 VEGF 动态监测在老年获得性肺炎的治疗及预后评估价值[J]. 临床肺科杂志,2015,20(8):1419-1422.

[16] KANAZAWA H. Effects of pranlukast administration on

VEGF levels in asthmatic patients[J]. Chest,2004,125(5):1700-1705.

[17] 闫伟华,常静侠. 黄芪多糖对哮喘大鼠气道炎症及肺组织血管内皮生长因子表达的影响[J]. 中国临床药理学杂志,2020,36(8):953-955.

[18] 金小红,李昌崇,陈存国,等. 支气管哮喘大鼠血管内皮生长因子与 γ -干扰素、白细胞介素-4 变化的相关性及其布地奈德干预对其的影响[J]. 实用儿科临床杂志,2009,24(4):282-284.

[19] 贺丰,郝一文. 肺炎支原体肺炎伴喘息患儿血清白细胞介素-3 和血管内皮生长因子检测的临床意义[J]. 儿科药科学杂志,2015,21(10):4-6.

[20] 郇银芳,张莉. IL-13 和 VEGF 在肺炎支原体肺炎伴喘息儿童血清中检测及意义[J]. 临床肺科杂志,2014,19(1):92-94.

(收稿日期:2022-11-10 修回日期:2023-07-05)