

· 综述 ·

嗜酸性粒细胞在传染病诊断中的价值

钟炎平¹ 赵琴^{1,2} 杨军杰^{1,3} 毛静¹ 刘鑫华¹ 李珊^{1,4} 刘园园^{1,5} 雷旭¹
雷飞飞¹ 饶荣^{1,2} 谭华炳¹

【摘要】对嗜酸性粒细胞(EOS)在传染病诊断中的价值进行综述,以提高传染病诊断中对EOS的认知。在万方数据、维普网、中国知网以“嗜酸性粒细胞”、“嗜酸性粒细胞+传染病或肺吸虫病、血吸虫病、恙虫病(TD)”、“嗜酸性粒细胞+结核病或伤寒”为检索词,检索时间为2010年1月至2021年12月。EOS是人体固有免疫细胞,参与指导B淋巴细胞和T淋巴细胞的功能,调节机体免疫反应,发挥抗炎作用,在传染病诊断和治疗过程中发挥作用。EOS在寄生虫(肺吸虫、血吸虫以及旋毛虫等)感染者显著升高,而在TD患者中水平下降,甚至降为“0”;在结核分枝杆菌和隐球菌感染时EOS升高,而在伤寒杆菌感染时降低,甚至降为“0”。EOS在寄生虫病、恙虫病、结核分枝杆菌、隐球菌感染和伤寒等传染病中呈现特征性变化,对指导上述疾病诊断具有重要价值。

【关键词】嗜酸性粒细胞;固有免疫细胞;寄生虫病;恙虫病;结核;伤寒

Progress on eosinophilic granulocyte in diagnosis of infectious diseases Zhong Yanping¹, Zhao Qin^{1,2}, Yang Junjie^{1,3}, Mao Jing¹, Liu Xinhua¹, Li Shan^{1,4}, Liu Yuanyuan^{1,5}, Lei Xu¹, Lei Feifei¹, Rao Rong^{1,2}, Tan Huabing¹.
¹Department of Infectious Diseases, Hepatology Institute, Renmin Hospital, Hubei University of Medicine, Shiyan 442000, China; ²Department of Clinical Laboratory, Fang County Renmin Hospital, Fang County 442100, China; ³Shiyan Renmin Hospital Postgraduate Training Base, Jinzhou Medical University, Shiyan, Hubei 442000, China; ⁴Department of Respiratory Medicine, Sinopharm Dongfeng General Hospital, Hubei University of Medicine; ⁵Department of Infectious Diseases, Suizhou Hospital, Hubei University of Medicine, Suizhou 441300, China

Corresponding author: Tan Huabing, Email: renmthb@163.com

【Abstract】 The value of eosinophilic granulocyte (EOS) in the diagnosis of infectious diseases was reviewed to improve the understanding of the application value of EOS. Key words such as “eosinophilic granulocyte”, “eosinophilic granulocyte + infectious disease or paragonimiasis, or schistosomiasis, or trichinosis, or tsutsugamushi disease”, “eosinophilic granulocyte + tuberculosis, or typhoid fever” were searched in Wanfang, Weipu, CNKI databases. The retrieval period was from January 2010 to December 2021. EOS is an inherent immune cell of human body, which participates in guiding the function of B lymphocytes and T lymphocytes, regulating the immune response, playing a role in the anti-inflammatory response and treatment of infectious diseases. EOS increased significantly in patients with parasites infection (paragonimiasis, schistosomiasis and trichinella spiralis, etc). In patients with tsutsugamushi disease, EOS decreased or even decreased to “0”; EOS increased in patients infected with *Mycobacterium tuberculosis* and *Cryptococcus*, which decreased or even decreased to “0” in patients infected with *Typhoid bacillus*. EOS

DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-1358.2022.04.003

基金项目: 国家自然科学基金青年科学基金资助项目(No. 82002149); 2021年十堰市科学技术研究与开发项目计划(No. 2021K65); 湖北医药学院“新冠肺炎”自然科学科研项目(No. 2020XGFYZR16); 2014年度湖北省教育厅科学研究计划(No. Q20142106); 2020年十堰市第一批市级新冠肺炎防控技术引导性应急科研项目(No. 20Y34、20Y41); 2022年度十堰市科技局引导性科研项目(No. 22Y69); 2022年湖北医药学院研究生科技创新项目(No. 2022HBUMY066)

作者单位: 442000 十堰市, 湖北医药学院附属人民医院(十堰市人民医院)感染性疾病科 肝病研究所¹; 442100 房县, 房县人民医院检验科²; 442000 十堰市, 锦州医科大学十堰市人民医院研究生培养基地³; 442000 十堰市, 湖北医药学院附属国药东风总医院呼吸内科⁴; 441300 随州市, 随州市中心医院(湖北医药学院附属随州医院)感染性疾病科⁵

通信作者: 谭华炳, Email: renmthb@163.com

presents characteristic changes in patients with parasitic diseases, scrub typhus, *Mycobacterium tuberculosis*, *Cryptococcus*, typhoid and other infectious diseases, which was valuable in guiding the diagnosis.

【Key words】 Eosinophilic granulocyte; Innate immune cell; Parasitic disease; Tsutsugamushi disease; Tuberculosis; Typhoid

发热、皮疹、器官功能受损是大多数传染病常见临床表现,实验室检查和影像学检查对确定病原体和受损器官十分重要。科学防控传染病的关键为“四早(早发现、早诊断、早隔离和早治疗)”；其中病原学检查在传染病防控中具有重要意义,但需特殊场地、特殊设备和专业人员,导致其在传染病防控关键窗口期使用受限,而县及以下区域是实现传染病防控“四早”的关键。寻找对传染病具有提示意义的实验室指标是传染病防控研究的热点。血常规检测具有简便、可重复、易普及的特点,在传染病早期诊断中发挥重要作用;但既往临床对血常规检测在传染病诊断和疗效评估中的重要性认知不足。新型冠状病毒肺炎(corona virus disease 2019, COVID-19)流行期间,血常规在COVID-19快速诊断和预后判断方面发挥了重要作用^[1-4],得到国内外学界认同。血常规在其他传染病的诊断和预后判断中也发挥着重要作用^[5];但临床多关注血常规指标中的血红蛋白(hemoglobin, Hb)、白细胞(white blood cell, WBC)总数、中性粒细胞计数(neutrophil count, Neut)、淋巴细胞计数(lymphocyte count, Lymph)、中性粒细胞与淋巴细胞比(neutrophil to lymphocyte ratio, NLR)等^[6],而对WBC重要成分酸性粒细胞(eosinophilic granulocyte, EOS)的认知却不足。近年研究发现EOS具有免疫调节和抗病毒活性^[7],其在传染病诊断过程中具有重要价值。为提高临床对EOS价值的认知,本文对EOS在传染病诊断中的应用作一综述。

一、EOS的发育、生理功能及参与炎症反应机制

EOS发现较早,但对其临床功能的认知相对滞后。1879年,Paul Ehrlich发现一种血液细胞,其细胞内颗粒可被伊红等酸性染料深染,命名为EOS^[8]。根据该细胞被苏木精-伊红染色(hematoxylin-eosin staining, HE染色)时的形态和明亮的砖红色外观,易与WBC其他类型区分^[9]。EOS在进化上较为保守,在人体内具有重要生理功能,参与多种免疫反应,但目前仍有一些功能尚未完全明确,有待进一步研究^[10]。

1. EOS在体内发育和调控机制:了解EOS来源、生长发育、生理功能及其病理状态下的变化对研究EOS的作用具有重要意义。EOS是一种WBC,直径10~20 μm,具有双叶核^[11];正常情况下血液中EOS数量为 $(0.05\sim0.5)\times 10^9/L$ ^[12];EOS代谢非常活跃,其细胞质中含有大量细胞内分泌颗粒,这些颗粒储存了大部分阳离子颗粒蛋白和多种细胞因子(cell factor, CF)、趋化因子和生长因子(growth factor,

GF),并在细胞激活时被动员和释放^[13],参与炎症反应等。EOS的增殖和分化以全能造血干细胞为基础,其在骨髓中发育和成熟时长约1周,白细胞介素-3(interleukin-3, IL-3)、白细胞介素-5(interleukin-5, IL-5)、粒细胞巨噬细胞集落刺激因子(granulocyte-macrophage colony stimulating factor, GM-CSF)对EOS的分化非常重要,并作为EOS迁移到循环血液的始动因素。其中IL-5是循环和组织EOS发育、成活和组织募集的关键细胞因子,可防止EOS凋亡和促进细胞活化,主要由CD34祖细胞(Cd34 progenitor cell, CD34PC)、第2组固有淋巴细胞(group 2 intrinsic lymphocytes, ILG-2)、Th2淋巴细胞(Th2 lymphocyte, Th2L)、不变自然杀伤T细胞和肥大细胞分泌^[14-15],EOS也可以自分泌/旁分泌方式释放IL-3、IL-5和GM-CSF^[16-18]。在IL-3、IL-5和GM-CSF中,IL-5是EOS最为特异的细胞因子,在其生命周期的多个功能水平和时间点发挥作用^[19]。IL-5除能促进骨髓中表达IL-5受体 α (IL-5 receptor α , IL-5R α)的EOS前体增殖、分化和成熟外,还有助于EOS释放到血液中,以及外周成熟EOS的激活和存活^[20],以促进EOS发挥功能。

2. EOS的功能:EOS释放CF和颗粒蛋白,提供促进局部免疫调节的信号,并对其他WBC谱系的功能产生影响^[21-22]。EOS参与指导B淋巴细胞和T淋巴细胞的功能,组织相容性复合体-II(major histocompatibility complex-II, MHC-II)分子和共刺激分子CD80/CD86在人EOS的表达,EOS同样可以识别抗原并指导抗原特异性T细胞增殖和细胞因子释放^[23]。EOS还可通过促进抗原特异性IgM的产生和支持骨髓中浆细胞的生长和发育,促进体液免疫反应^[24];EOS通过嗜酸性粒细胞衍生神经毒素、嗜酸性粒细胞颗粒主要碱性蛋白、选择性激活的巨噬细胞等,促进髓样树突状细胞的迁移和激活,参与与组织内肥大细胞的广泛双向信号传递并从分离的外周血中性粒细胞诱导前炎症介质的产生与释放^[25-27]。EOS通过上述机制调节机体免疫反应,发挥抗炎作用,进而在传染病诊疗中发挥重要作用。

二、EOS在传染病诊断中的价值

EOS是终末分化细胞,其在血液循环中寿命为8~18 h,在组织中生存时间为3~4 d^[28]。EOS增多是宿主免疫反应的特征之一,可区分寄生虫与其他病原体,故既往EOS在临床中最重要作用是诊断寄生虫病。人体感染寄生虫相关疾病时,EOS呈中度至重度增加,这是寄生虫感染时产生的病理性反应。寄生虫感染所致的EOS增多主要是由于Th2淋

巴细胞产生IL-5所致, EOS针对寄生虫感染的免疫反应主要是通过其释放细胞毒性颗粒状内容物来杀死寄生虫^[33]。既往研究证实, EOS有黏附和杀伤多种蠕虫的能力^[34]。EOS在蠕虫感染过程中发挥的功能并不单一, 初次感染和再次感染的不同阶段作用亦可能不同, 在同一种寄生虫感染的不同阶段也不相同。EOS在寄生虫局部感染的早期阶段特异性地募集到感染部位, 这与局部损伤反应一致。EOS增多对幼虫存活至关重要。通过在感染开始时产生IL-10, EOS扩增IL-10髓样树突状细胞和CD4(+) IL-10(+) T淋巴细胞, 抑制诱导性一氧化氮合酶(inducible nitric oxide synthase, iNOS)表达并保护细胞内幼虫, 最终限制局部一氧化氮(nitric oxide, NO)的产生, 减轻NO对幼虫的伤害。通过此种方式, 寄生虫以增强自身生存能力的方式抑制免疫反应所致伤害^[35]。

1. EOS在寄生虫病中的诊断价值: 肺吸虫病(lung fluke disease, LFD)是由并殖吸虫感染所致的一种人畜共患慢性寄生虫病, 主要在亚洲、非洲以及南美洲流行。并殖吸虫种类众多, 我国流行的主要为卫氏并殖吸虫和斯氏并殖吸虫。LFD感染地域分布广泛、年龄跨度大、临床表现差异大(全身1个或多个系统受累), 若对LFD实验室检查异常和特殊临床表现认知不足则易导致误诊、误治频繁^[36]; 常被误诊为颅内占位性病变、脑脓肿、脑出血、肺结核、肺炎、肺脓肿、肝癌破裂出血、胆囊并腹膜炎等, 较多患者行误诊手术后才经病理学诊断为LFD^[37-42]。为避免误诊, 有研究者建立了包括EOS等指数组成的“积分诊断量表”^[43], 提高了LFD诊断的准确性。

血吸虫病是由裂体吸虫(或称血吸虫)感染引起的慢性寄生虫病。血吸虫主要分为肠血吸虫病和尿路血吸虫病两种类型。肠血吸虫病主要由曼氏血吸虫和日本血吸虫引起; 尿路血吸虫病由埃及血吸虫引起。血吸虫病为人畜共患寄生虫病, 主要流行于亚、非、拉美地区国家。我国血吸虫病流行历史至少有2 100多年, 主要为日本血吸虫感染; 经过几十年持续地科学有效防控, 目前我国血吸虫病呈低度流行水平^[40-42]; 但国内外输入病例与本地病例散发交织, 临床表现复杂多样; 若对血吸虫病特殊临床表现认知不足则极易误诊、误治^[43-46]。EOS显著升高是血吸虫病的典型实验室检查结果, 若加以警惕, 完善血吸虫病原学检查则诊断较易^[47-49]。

旋毛虫病呈世界性分布, 动物及人类主要通过食入含有感染性幼虫的肉类及其制品而感染, 可呈暴发流行或散发。旋毛虫病无特异性症状、体征, 急性期有发热、眼睑水肿和皮疹等, 后出现肌肉剧烈疼痛以及乏力等症状; 延误诊断可因并发症致死^[50-53]。旋毛虫病虽然症状、体征不典型, 但感染后EOS显著升高且持续时间较长, 对寄生虫病诊断具有提示意义。在此基础上进行抗体检查^[45]和肌肉

组织活检可明确诊断。

2. EOS在恙虫病(tsutsugamushi disease, TD)诊断中的价值: TD是由恙虫病东方体(Orientia tsutsugamushi, Ot)感染导致的传统传染病; 在亚太、印度洋地区流行。TD是中国唯一发病区域和发病人数快速增长的传统传染病。TD病变可涉及人体各个系统、器官, 临床表现多变, 若对TD流行现状缺乏认知, 对异常实验室指标检查分析不足, 易致误诊、误治^[54-55]。TD典型病例有“发热、焦痂、皮疹”和多器官受损的症状、体征, EOS下降甚至降低为“0”, 为预防非典型病例及新发疫区病例误诊, 研究者建立包含EOS指标的TD诊断“积分诊断量表”、Ot和抗体检查方法, 提高了诊断准确性^[56-57]。

3. EOS在细菌性传染病中的诊断价值: WBC总数和白细胞分类占比变化是细菌感染诊断的重要依据, 但临床中主要关注WBC和Neut, 对EOS变化重视不够。鉴于基础研究提示的EOS在感染和免疫反应中的作用, EOS在不同细菌感染中有所变化, 对诊断具有提示意义^[58]。结核分枝杆菌感染常表现为EOS升高甚至重度升高, EOS升高与启动机体细胞免疫反应、诱导EOS聚集于局部炎症部位吞噬分枝杆菌作用有关^[59]。有研究发现隐球菌感染者EOS高, 推测与新型隐球菌荚膜特定成分刺激有关^[60-61]。而伤寒和副伤寒患者WBC和EOS均下降, 这与细菌内毒素释放、抑制骨髓造血、外周粒细胞分布异常和破坏增多有关^[62-63], 伤寒病情恢复后WBC和EOS水平复常。当患者有发热并胃肠道症状、WBC和EOS下降则需警惕伤寒病, 并及时开展病原学和抗体检测以明确诊断。

三、展望

EOS是感染与免疫关联的重要细胞成分之一, 但既往临床对EOS关注主要集中于过敏和超敏反应、寄生虫感染等, 即使在寄生虫感染方面也认知不足, 对EOS在其他传染病方面作用的认知更为匮乏。本文通过综述EOS在经典传染病中的变化, 旨在临床应用EOS诊断传染病提供一定借鉴。同时可促进EOS在感染与免疫基础和临床研究的深入, 更好发挥其诊断疾病、评估疗效的作用。

参 考 文 献

- [1] Parsons IT, Parsons AT, Balme E, et al. The use of routine blood tests to assist the diagnosis of COVID-19 in symptomatic hospitalized patients[J]. Ann Clin Biochem, 2021, 58(4): 318-326.
- [2] 梁运来, 马雅婷, 黄康康, 等. 血常规及肝功能检测在新型冠状病毒肺炎病情预判中的应用[J]. 中华预防医学杂志, 2021, 55(1): 89-95.
- [3] 区静怡, 谭明凯, 陈星, 等. 炎症指标及血常规在新型冠状病毒肺炎患者病程中的水平变化及应用价值[J]. 检验医学与临床杂志, 2021, 18(6): 733-737.
- [4] 赵琴, 雷旭, 刘龙, 等. 湖北省十堰市新型冠状病毒肺炎49例临床分析[J]. 第三军医大学学报, 2020, 42(9): 867-871.
- [5] 张翠惠. 血常规检验在常见传染病鉴别诊断中的价值[J]. 临床合理

- 用药杂志,2021,14(4):165-166.
- [6] 孙虹佳,姚立琼,张磊,等. 新型冠状病毒肺炎疫下血常规指标 NLR, MLR, MPV在发热门诊患者筛查中的价值研究[J]. 甘肃科技杂志,2021,37(11):168-172.
 - [7] Lindsley AW, Schwartz JT, Rothenberg ME. Eosinophil responses during COVID-19 infections and coronavirus vaccination[J]. *J Allergy Clin Immunol*,2020,146(1):1-7.
 - [8] Gleich GJ, Adolphson CR. The eosinophilic leukocyte: structure and function[J]. *Adv Immunol*,1986,39:177-253.
 - [9] Lacy P, Rosenberg HF, Walsh GM. Eosinophil overview: structure, biological properties, and key functions[J]. *Methods Mol Biol*,2014,1178:1-12.
 - [10] Rodrigo-Muñoz JM, Gil-Martínez M, Sastre B, et al. Emerging evidence for pleiotropism of eosinophils[J]. *Int J Mol Sci*, 2021,22(13):1-28.
 - [11] Dorosz A, Grosicki M, Dybas J, et al. Eosinophils and neutrophils-molecular differences revealed by spontaneous raman, CARS and fluorescence microscopy[J]. *Cells*,2020,9(9):1-15.
 - [12] Klion AD, Ackerman SJ, Bochner BS. Contributions of eosinophils to human health and disease[J]. *Annu Rev Pathol*,2020,15:179-209.
 - [13] Weller PF, Spencer LA. Functions of tissue-resident eosinophils[J]. *Nat Rev Immunol*,2017,17(12):746-760.
 - [14] Nussbaum JC, Van Dyken SJ, von Moltke J, et al. Type 2 innate lymphoid cells control eosinophil homeostasis[J]. *Nature*,2013,502(7470):245-248.
 - [15] Symowski C, Voehringer D. Interactions between innate lymphoid cells and cells of the innate and adaptive immune system[J]. *Front Immunol*,2017,8:1422.
 - [16] Fulkerson PC, Rothenberg ME. Targeting eosinophils in allergy, inflammation and beyond[J]. *Nat Rev Drug Discov*,2013,12(2):117-129.
 - [17] Diny NL, Rose NR, Čiháková D. Eosinophils in autoimmune diseases[J]. *Front Immunol*,2017,8:484.
 - [18] Bagnasco D, Ferrando M, Varricchi G, et al. Anti-interleukin 5 (IL-5) and IL-5Ra biological drugs: efficacy, safety, and future perspectives in severe eosinophilic asthma[J]. *Front Med (Lausanne)*,2017,4:135.
 - [19] Rothenberg ME, Hogan SP. The eosinophil[J]. *Annu Rev Immunol*,2006,24:147-174.
 - [20] Pelaia C, Paoletti G, Puggioni F, et al. Interleukin-5 in the pathophysiology of severe asthma[J]. *Front Physiol*,2019,10:1514.
 - [21] Lee JJ, Jacobsen EA, McGarry MP, et al. Eosinophils in health and disease: the LIAR hypothesis[J]. *Clin Exp Allergy*,2010,40(4):563-575.
 - [22] Akuthota P, Wang HB, Spencer LA, et al. Immunoregulatory roles of eosinophils: a new look at a familiar cell[J]. *Clin Exp Allergy*,2008,38(8):1254-1263.
 - [23] Wang HB, Ghiran I, Matthaie K, et al. Airway eosinophils: allergic inflammation recruited professional antigen-presenting cells[J]. *J Immunol*,2007,179(11):7585-7592.
 - [24] Wang HB, Weller PF. Pivotal advance: eosinophils mediate early alum adjuvant-elicited B cell priming and IgM production[J]. *J Leukoc Biol*,2008,83(4):817-821.
 - [25] Wu D, Molofsky AB, Liang HE, et al. Eosinophils sustain adipose alternatively activated macrophages associated with glucose homeostasis[J]. *Science*,2011,332(6026):243-247.
 - [26] Yang D, Chen Q, Su SB, et al. Eosinophil-derived neurotoxin acts as an alarmin to activate the TLR2-MyD88 signal pathway in dendritic cells and enhances Th2 immune responses[J]. *J Exp Med*,2008,205(1):79-90.
 - [27] Haskell MD, Moy JN, Gleich GJ, et al. Analysis of signaling events associated with activation of neutrophil superoxide anion production by eosinophil granule major basic protein[J]. *Blood*, 1995,86(12):4627-4637.
 - [28] Walsh GM. Eosinophil apoptosis and clearance in asthma[J]. *J Cell Death*,2013,6:17-25.
 - [29] 姬鹏宇,李娜,杨帆,等. 嗜酸性粒细胞功能与疾病研究进展[J]. 热带医学杂志,2014,14(3):397-401.
 - [30] O'Connell AE, Hess JA, Santiago GA, et al. Major basic protein from eosinophils and myeloperoxidase from neutrophils are required for protective immunity to *Strongyloides stercoralis* in mice[J]. *Infect Immun*,2011,79(7):2770-2778.
 - [31] Huang L, Gebreselassie NG, Gagliardo LF, et al. Eosinophil-derived IL-10 supports chronic nematode infection[J]. *J Immunol*,2014,193(8):4178-4187.
 - [32] 曹应海,李娜,雷旭,等. 预防肺吸虫病临床误诊的研究进展[J/CD]. 中华实验和临床感染病杂志(电子版),2020,14(3):186-190.
 - [33] Qian MN, Li F, Zhang YH, et al. A retrospective clinical analysis of pediatric paragonimiasis in a Chinese children's hospital from 2011 to 2019[J]. *Sci Rep*,2021,11(1):2005.
 - [34] Jin WX, Li TH, Zhu H, et al. A case of hepatic paragonimiasis was misdiagnosed as hepatocellular carcinoma with rupture and haemorrhage[J]. *J Int Med Res*,2021,49(6):3000605211012668.
 - [35] Pearlbiga K, Pinky J, Gaurab M, et al. Incidental diagnosis of paragonimiasis after histopathological examination of cholecystectomy specimen in Nepal: A case report[J]. *Ann Med Surg (Lond)*,2021,63:102170.
 - [36] Shreya S, Anamika J. Paragonimiasis: A missed diagnosis from Nepal[J]. *Respir Med Case Rep*,2020,31:101298.
 - [37] 卢晓琴,雷飞飞,李儒贵,等. 脑型肺吸虫病误诊为结核性胸膜炎一例并文献分析[J/CD]. 中华实验和临床感染病杂志(电子版),2020,14(6):513-517.
 - [38] 宋方敏,李娜,雷旭,等. 以液气胸为主要表现的肺吸虫病误诊一例[J]. 中华实验和临床感染病杂志(电子版),2020,14(2):172-175.
 - [39] 曹应海,李娜,雷旭,等. 肺吸虫病“积分诊断量表”的建立--临床表现联合实验室和影像学检查[J/CD]. 中华实验和临床感染病杂志(电子版),2020,14(6):513-517.
 - [40] 朱泽林,郝瑜琬,田添,等. 不忘初心送瘟神--中国共产党领导下的血吸虫病防治历程[J]. 疾病监测杂志,2021,36(11):1124-1128.
 - [41] 李博,张聪,单晓伟,等. 湖北省血吸虫病规范化实验室病原学检测能力评估[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志,2021,39(5):572-577.
 - [42] 周丽颖,张键锋,李伟,等. 中国国际话语权演进中的血吸虫病防治[J]. 中国血吸虫病防治杂志,2021,33(5):518-522.
 - [43] 左玉婷,王浩,周水茂,等. 2020年武汉市1例省外输入性急性血吸虫病病例分析[J]. 中国血吸虫病防治杂志,2021,33(6):647-649.
 - [44] 谢贤良,谢汉国,陈云虹,等. 福建省2例输入性埃及血吸虫病诊治分析[J]. 中国血吸虫病防治杂志,2021,33(6):643-646.
 - [45] 雷飞飞,李芳,李金科,等. 急性脑型、肺型血吸虫病合并旋毛虫病一例[J/CD]. 中华实验和临床感染病杂志(电子版),2014,8(5):703-704.
 - [46] 胡容,曹方军. 脑型血吸虫病误诊1例[J]. 中国临床神经外科杂志,2021,26(8):651.

- [47] 许德春, 张先禄. NP30抗体检测与嗜酸性粒细胞计数在诊断血吸虫病中的临床意义[J]. 安徽医学杂志, 2000, 21(2): 59-60.
- [48] 张国华, 杨逢春, 谭苹, 等. 日本血吸虫成虫对嗜酸性粒细胞和中性粒细胞的体内趋化作用[J]. 中国公共卫生杂志, 1999, 15(8): 737-738.
- [49] 宋兰桂, 吴忠道. 血吸虫病诊断技术研究进展[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2021, 33(6): 660-663.
- [50] 翟铨铨, 陈家旭, 陈韶红, 等. 旋毛虫病诊断方法研究综述[J]. 中国动物检疫杂志, 2017, 34(6): 68-73.
- [51] 王中全, 崔晶. 旋毛虫病的诊断与治疗[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2008, 26(1): 53-57.
- [52] 姚亚. 旋毛虫病群体发病早期误诊分析[J]. 临床误诊误治杂志, 2008, 21(6): 55.
- [53] Régine B, Alice D, Jean DC, et al. A common source for a trichinellosis outbreak reported in France and Serbia in 2017[J]. Euro Surveill, 2020, 25(24): 1900527.
- [54] 王昊, 杨军杰, 钟炎平, 等. 恙虫病特殊临床表现和临床诊治研究进展[J]. 中华传染病杂志, 2021, 39(11): 59-62.
- [55] 谭雪梅, 刘园园, 雷旭, 等. 恙虫病基础和临床诊治研究进展[J/CD]. 中华实验和临床感染病杂志(电子版), 2017, 11(5): 437-440.
- [56] 赵琴, 李儒贵, 杨靖, 等. 恙虫病临床表现联合实验室检测积分诊断体系的建立[J/CD]. 中华实验和临床感染病杂志(电子版), 2016, 10(2): 188-193.
- [57] 雷飞飞, 赵琴, 雷旭, 等. 恙虫病“积分诊断量表”和病原学检查的临床诊断准确性比较[J]. 医学动物仿制杂志, 2021, 37(4): 188-193.
- [58] 陈东方, 郑海, 刘树峰, 等. 不同细菌感染引起的脓毒血症患者炎症因子水平[J]. 中华医院感染学杂志, 2022, 32(3): 351-355.
- [59] Wang HH, Yang LY, Chang JW, et al. Eosinophilic peritonitis: an unusual manifestation of tuberculous peritonitis in peritoneal dialysis patient[J]. J Chin Med Assoc, 2011, 74(7): 322-324.
- [60] Gao LW, Jiao AX, Wu XR, et al. Clinical characteristics of disseminated cryptococcosis in previously healthy children in China[J]. BMC Infect Dis, 2017, 17(1): 359:1-10.
- [61] Chen YH, Yu F, Bian ZY, et al. Multilocus sequence typing reveals both shared and unique genotypes of *cryptococcus neoformans* in Jiangxi Province, China[J]. Sci Rep, 2018, 8(1): 1495:1-12.
- [62] 曾台文, 林秉滔, 陈进. 350例甲型副伤寒患者血常规分析[J]. 现代中西医结合杂志, 2008, 17(34): 5373-5374.
- [63] 苏光扬. 四项指标在甲型副伤寒早期诊断中的临床意义[J]. 临床医学杂志, 2006, 26(6): 73-74.

(收稿日期: 2022-01-26)

(本文编辑: 孙荣华)

钟炎平, 赵琴, 杨军杰, 等. 嗜酸性粒细胞在传染病诊断中的价值[J/CD]. 中华实验和临床感染病杂志(电子版), 2022, 16(4): 234-238.