

·论著·

脊柱结核患者血常规参数的变化及其临床意义

李勇爱¹,何进文¹,王颖祺¹,罗敬¹,闫军法²,施建党²,牛宁奎²

(1.宁夏医科大学,宁夏 银川 750004;

2.宁夏医科大学总医院脊柱骨科,宁夏 银川 750004)

摘要:目的 研究脊柱结核患者血常规中各项参数的变化及其临床意义。方法 选取宁夏医科大学总医院 2017 年 1 月-2018 年 6 月收治的脊柱结核患者 70 例为研究组,对照组为同期该院体检中心体检的健康人员 70 例。统计两组血常规中的参数值,比较两组之间的差异。结果 与对照组相比,研究组的白细胞总数(WBC)无明显变化($P>0.05$),中性粒细胞计数(NEU)、单核细胞计数(MXD)增加,淋巴细胞计数(LYM)减少,单核细胞/淋巴细胞比例(M/L)增加($P<0.05$);研究组存在轻度贫血,表现为红细胞计数(RBC)、血红蛋白含量(HGB)、平均红细胞 HGB 含量(MCH)、平均红细胞 HGB 浓度(MCHC)、红细胞压积(HCT)下降,红细胞分布宽度(RDW)增加($P<0.05$);研究组的血小板计数(PLT)和血小板压积(PCT)明显增加($P<0.05$)。结论 与健康体检人员相比,脊柱结核患者的血常规中某些参数值存在异常,可能为脊柱结核的早期诊断提供依据。

关键词:脊柱结核;血常规;实验室检查

中图分类号:R529.2

文献标识码:A

DOI:10.3969/j.issn.1006-1959.2019.15.020

文章编号:1006-1959(2019)15-0061-05

Changes of Blood Routine Parameters in Patients with Spinal Tuberculosis and Its Clinical Significance

LI Yong-ai¹,HE Jin-wen¹,WANG Ying-qi¹,LUO Jing¹,YAN Jun-fa²,SHI Jian-dang²,NIU Ning-kui²

(1.Ningxia Medical University,Yinchuan 750004,Ningxia,China;

2.Department of Spinal Orthopaedics,General Hospital of Ningxia Medical University,Yinchuan 750004,Ningxia,China)

Abstract:Objective To study the changes of various parameters in blood routine of patients with spinal tuberculosis and its clinical significance. Methods 70 patients with spinal tuberculosis admitted to the General Hospital of Ningxia Medical University from January 2017 to June 2018 were selected as the study group. The control group was 70 healthy subjects in the physical examination center of the hospital. The parameter values in the blood routine of the two groups were counted, and the difference between the two groups was compared. Results Compared with the control group, the total white blood cell count (WBC) of the study group did not change significantly ($P>0.05$), the neutrophil count (NEU), the monocyte count (MXD) increased, and the lymphocyte count (LYM) decreased. Monocyte/lymphocyte ratio (M/L) increased ($P<0.05$); the study group had mild anemia, showing red blood cell count (RBC), hemoglobin content (HGB), mean red blood cell HGB content (MCH), mean red blood cells HGB concentration (MCHC), hematocrit (HCT) decreased, and red blood cell distribution width (RDW) increased ($P<0.05$). The platelet count (PLT) and platelet pressure (PCT) of the study group increased significantly ($P<0.05$). Conclusion Compared with healthy medical examines, some parameters of blood routine in patients with spinal tuberculosis are abnormal, which may provide a basis for early diagnosis of spinal tuberculosis.

Key words: Spinal tuberculosis; Blood routine; Laboratory examination

脊柱结核(spinal tuberculosis)与肺结核(pulmonary tuberculosis)是结核病发生在不同部位的临床表现,脊柱结核常继发于肺结核,但与肺结核相比,其临床表现具有延迟、隐匿的特点,使诊断更具有挑战性^[1]。在脊柱结核的辅助检查中,实验室检查具有重要的意义,但有些患者的检查结果不典型,导致部分病例延迟诊断或漏诊。如果能早期发现患者血液中的异常指标,将对脊柱结核的诊断提供参考价值。血常规是临床上常用的实验室检查,脊柱结核患者的血常规参数一般在正常参考值范围内,但笔者发现有部分数值偏离正常参考值范围。因此,本研究拟观察脊柱结核患者血常规参数的变化特

点,并对其临床意义进行分析,探讨其在脊柱结核的早期诊断中的应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取宁夏医科大学总医院 2017 年 1 月-2018 年 6 月收治的脊柱结核患者 70 例为研究组,均为临床及病理确诊病例,其中男性 32 例,女性 38 例,年龄 18~70 岁,平均年龄(40.53 ± 17.20)岁。对照组为同期该院体检中心体检的健康人员 70 例,其中男性 30 例,女性 40 例,年龄 20~75 岁,平均年龄(37.11 ± 15.42)岁。两组在性别、年龄等方面比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。本研究经医院伦理会批准,患者均知情同意并签署知情同意书。

1.2 纳入及排除标准 纳入标准:①临床确诊为脊柱结核的患者;②采取血常规时未进行抗结核治疗;③健康体检人员的血常规数值均在正常范围内;④血常规检测试剂及方法一致。排除标准:①合并活动性肺结核的患者;②合并身体其他部位感染、全血细胞减少、严重贫血、免疫性血小板减少、或其他系统性疾病导致血常规数值明显异常者;③近期正在服用

基金项目:1.国家自然科学基金项目(编号:81501903;81860395);2.宁夏医科大学青年骨干人才培育计划项目;3.宁夏医科大学国内一流建设学科临床医学资助项目(编号:NXYLXK2017A05);4.自治区青年拔尖人才培养工程项目

作者简介:李勇爱(1998.8-),男,江西宜春人,本科,主要从事脊柱感染及骨肿瘤的研究

通讯作者:牛宁奎(1982.10-),男,宁夏石嘴山人,博士研究生,副主任医师,主要从事脊柱感染及骨肿瘤的研究

可能导致血常规数值变化的药物者;④女性正处在月经期者。

1.3 观察指标 统计两组的血常规中的各项参数的数值,包括以下三个分类系统:

1.3.1 白细胞系统 白细胞计数(WBC),中性粒细胞相对值(NEUT%),中性粒细胞绝对值(NEUT#),淋巴细胞相对值(LYM%),淋巴细胞绝对值(LYM#),单核细胞相对值(MXD%),单核细胞绝对值(MXD#),淋巴细胞绝对值/单核细胞绝对值(L/M),嗜酸性粒细胞相对值(EOS%),嗜酸性粒细胞绝对值(EOS#),嗜碱性粒细胞相对值(BASO%),嗜碱性粒细胞绝对值(BASO#)。

1.3.2 红细胞系统 红细胞计数(RBC),血红蛋白含量(HGB),红细胞压积(HCT),红细胞平均体积(MCV),平均红细胞HGB含量(MCH),平均红细胞HGB浓度(MCHC),红细胞分布宽度(CV),红细胞分布宽度(SD)。对男女有明显差异的指标RBC、HGB、HCT、SD分别进行统计分析。

1.3.3 血小板系统 血小板计数(PLT),血小板压积(PCT),血小板平均体积(MPV),血小板体积分布宽度(PDW),红细胞分布宽度(SD),大血小板比率(PLCR)。

1.4 统计学分析 采用SPSS 22.0统计软件进行分析,对两组资料分别进行正态性和方差齐性检验,对

于符合正态分布并且方差齐的资料以($\bar{x} \pm s$)表示,两组之间比较采用两独立样本 t 检验;非正态分布资料使用($M \pm Q$)表示,采用非参数检验(Mann-Whitney U 检验), $\alpha=0.05$ 为检验水准。 $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 白细胞系统 与对照组相比,研究组的WBC无明显变化,差异无统计学意义($P>0.05$);NEUT%、NEUT#升高,差异有统计学意义($P<0.05$);LYM%、LYM#降低,差异有统计学意义($P<0.05$);MXD%、MXD#升高,差异有统计学意义($P<0.05$);M/L升高,差异有统计学意义($P<0.05$);EOS%、EOS#无明显变化,差异无统计学意义($P>0.05$);BASO%降低,差异有统计学意义($P<0.05$),BASO#无明显变化,差异无统计学意义($P>0.05$),见表1。

2.2 红细胞系统 与对照组相比,研究组的RBC、HGB、MCH、MCHC、HCT均下降,差异有统计学意义($P<0.05$);CV、SD增加,差异有统计学意义($P<0.05$);MCV无明显变化,差异无统计学意义($P>0.05$),见表2~表4。

2.3 血小板系统 与对照组相比,研究组的PLT、PCT升高,差异有统计学意义($P<0.05$);MPV、PDW、PLCR%无明显变化,差异无统计学意义($P>0.05$),见表5。

表1 两组白细胞系统的数值比较($\bar{x} \pm s, M \pm Q$)

组别	WBC($\times 10^9/L$)	NEUT%	LYM%	MXD%	EOS%	BASO%
对照组	5.92 \pm 1.06	54.19 \pm 6.32	36.27 \pm 5.98	7.20 \pm 1.80	1.70 \pm 1.45	0.30 \pm 0.30
研究组	5.95 \pm 1.27	60.43 \pm 9.01	27.93 \pm 8.74	9.10 \pm 1.80	1.50 \pm 0.93	0.20 \pm 0.50
统计值	$Z=0.61$	$t=0.95$	$t=-1.07$	$t=1.11$	$Z=-0.13$	$t=-0.73$
P	0.86	0.00	0.00	0.00	0.78	0.00

续表1

组别	NEUT#($\times 10^9/L$)	LYM#($\times 10^9/L$)	MXD#($\times 10^9/L$)	EOS#($\times 10^9/L$)	BASO#($\times 10^9/L$)	MXD#/LYM#
对照组	3.11 \pm 0.89	2.11 \pm 0.73	0.10 \pm 0.10	0.10 \pm 0.10	0.02 \pm 0.02	0.20 \pm 0.08
研究组	3.54 \pm 1.63	1.55 \pm 0.67	0.54 \pm 0.18	0.09 \pm 0.06	0.02 \pm 0.02	0.33 \pm 0.24
统计值	$t=1.09$	$t=-1.06$	$t=1.16$	$Z=-0.64$	$Z=1.22$	$t=1.13$
P	0.00	0.00	0.00	0.97	0.29	0.00

表2 两组红细胞系统的数值比较($\bar{x} \pm s, M \pm Q$)

组别	MCV(fl)	MCH(pg)	MCHC(g/L)	CV(%)
对照组	89.17 \pm 3.20	30.37 \pm 1.12	340.50 \pm 15.00	12.70 \pm 0.70
研究组	88.72 \pm 4.50	29.35 \pm 1.76	331.00 \pm 16.50	13.35 \pm 1.33
统计值	$Z=-0.73$	$t=-1.10$	$t=-0.56$	$t=1.17$
P	0.49	0.00	0.00	0.00

3 讨论

血常规是临床上最常用的判断感染指标的实验室检查之一,目前对结核病患者的血液学的研究集中于肺结核,对脊柱结核的研究较少,或只集中于血常规中某些参数的研究,尚没有对脊柱结核患者血

常规参数的系统性研究。本研究发现脊柱结核患者的血常规中多项指标与健康体检人员存在差异。

3.1 白细胞系统 与正常人相比,脊柱结核患者的白细胞计数一般无变化^[2]。研究发现,肺结核患者多数存在白细胞计数的升高,可能与疾病活动或存在肺

表 3 两组红细胞系统的数值比较(男性)($\bar{x} \pm s$)

组别	RBC($\times 10^9/L$)	HGB(g/L)	HCT(%)	SD(fl)
男性对照组	5.27 \pm 0.26	160.50 \pm 10.25	46.25 \pm 2.50	40.30 \pm 2.95
男性研究组	4.88 \pm 0.43	143.50 \pm 16.25	42.90 \pm 4.93	42.70 \pm 4.35
<i>t</i>	-1.13	-0.77	-1.16	0.82
<i>P</i>	0.00	0.00	0.00	0.00

表 4 两组红细胞系统的数值比较(女性)($\bar{x} \pm s$)

组别	RBC($\times 10^9/L$)	HGB(g/L)	HCT(%)	SD(fl)
女性对照组	4.60 \pm 0.25	140.35 \pm 7.07	41.53 \pm 1.88	40.67 \pm 4.72
女性研究组	4.46 \pm 0.32	130.65 \pm 10.88	39.70 \pm 3.10	42.81 \pm 4.08
<i>t</i>	-1.63	-1.57	-1.37	1.39
<i>P</i>	0.03	0.00	0.00	0.00

表 5 两组血小板系统的数值比较($\bar{x} \pm s$, $M \pm Q$)

组别	PLT($\times 10^9/L$)	PCT(%)	MPV(fL)	PDW(fl)	PLCR(%)
对照组	218.41 \pm 38.92	0.23 \pm 0.05	10.29 \pm 0.70	11.50 \pm 2.05	27.14 \pm 5.87
研究组	258.45 \pm 62.26	0.26 \pm 0.07	10.05 \pm 0.86	11.15 \pm 2.35	25.11 \pm 7.48
统计值	<i>t</i> =1.14	<i>t</i> =1.00	<i>Z</i> =-0.86	<i>Z</i> =0.00	<i>Z</i> =-0.82
<i>P</i>	0.00	0.00	0.06	0.07	0.07

部感染有关。本研究结果提示,脊柱结核患者的白细胞计数与健康体检人员相比无明显差异,但白细胞中的一些亚类存在差异。本研究发现脊柱结核患者的中性粒细胞计数增加,中性粒细胞是感染免疫的第一道屏障,在感染状态下最早到达感染部位,识别并结合吞噬物质,最终杀伤并降解病原体^[3]。有研究表明,中性粒细胞可能与抗结核感染的免疫保护机制有关^[4],中性粒细胞通过释放趋化因子,向其他免疫细胞发送信号,启动针对分枝杆菌的免疫防御,在结核病中的免疫反应中发挥作用^[5]。Yang CT 等^[6]利用斑马鱼监测中性粒细胞的行为及其在分枝杆菌感染期的活动情况,发现中性粒细胞在初始感染部位不与结核分枝杆菌产生相互作用,随后被募集到新生肉芽肿中并被巨噬细胞吞噬,迅速杀灭分枝杆菌。因此,中性粒细胞计数的增加可能与结核患者体内的针对结核分枝杆菌的防御有关。

单核/巨噬细胞系统是一种吞噬细胞,对结核分枝杆菌在内的许多病原体具有很强的防御能力^[7],本研究发现脊柱结核患者的血液中单核细胞计数增加。已知结核分枝杆菌感染时体内单核细胞、巨噬细胞和树突状细胞(DC)具有不同的亚群,且对结核分枝杆菌感染的反应不同^[8]。对单核细胞及其亚群的研究发现,CD16⁺单核细胞在结核感染中增加^[9]。Castano D 等^[10]比较了结核病患者和健康人之间三种单核细胞亚群的差异,发现中间和非经典单核细胞的百分比增加,经典单核细胞在结核病患者中减少。因此,单核细胞亚群中的表型和功能变异,参与了分枝杆菌感染的免疫。

参与机体抗结核免疫反应的主要是细胞免疫,

T 细胞介导的免疫应答在抵抗结核分枝杆菌感染中起基础作用,并且主要由分泌 IFN- γ 的 Th1 型 CD4⁺ T 细胞介导^[11,12]。本研究发现,脊柱结核患者血液中淋巴细胞总数下降,这与肺结核患者的血液中淋巴细胞变化趋势一致。结核患者的平均淋巴细胞计数下降,可能是结核患者的免疫功能受损的表现。对 T 细胞亚群的研究发现,CD4⁺ T 淋巴细胞和 CD8⁺ T 淋巴细胞计数下降,尤其是 CD4⁺ T 淋巴细胞计数下降明显^[13]。也有研究表明结核患者的 CD8⁺ T 淋巴细胞计数与正常人相比无明显变化或轻度增高,因为 CD4⁺ T 所占的比例最多,因此其数值下降对整个淋巴细胞亚群的影响最大。

单核细胞与淋巴细胞的比率是确定感染条件下免疫反应效能的重要指标,其比值增加可能与活动性结核的严重程度有关^[14,15]。本研究亦发现脊柱结核患者血常规中单核细胞与淋巴细胞的比值(M/L 比率)明显增高。国内研究表明,活动性结核病患者外周血中 M/L 比率明显升高,主要表现为单核细胞绝对值的显著增加,而淋巴细胞绝对值的变化较小^[16]。对特发性血小板减少症的患者单核细胞亚群研究发现,CD16⁺单核细胞在感染或炎症条件下扩增,抑制了某些 T 淋巴细胞的增殖,从而影响了淋巴细胞数量的变化^[17],这可能是感染状态下 M/L 比率增加的原因之一。

嗜酸性粒细胞主要参与如过敏性疾病、寄生虫病、感染性疾病、结缔组织病、肉芽肿和肿瘤等^[18,19],有研究发现,在肺结核患者的血液中,IL-5 启动了嗜酸性粒细胞粘附到血管内皮的过程,从而进一步迁移到肉芽肿性炎症,因此肺结核患者外周血中嗜

酸性粒细胞增加。但目前有关于结核病患者血液中嗜酸性粒细胞的研究甚少,本研究发现脊柱结核患者外周血中嗜酸性粒细胞计数与正常人相比无明显变化。嗜碱性粒细胞主要参与过敏反应和免疫调节,但目前对其参与免疫调节的机制与结核病相关的研究报道较少。本研究发现,嗜碱性粒细胞相对值与健康体检人员相比,差异有统计学意义($P<0.05$),但其绝对值与健康体检人员相比,差异无统计学意义($P>0.05$)。

3.2 红细胞系统 结核病患者常有贫血。结核病所致的贫血为慢性病性贫血(炎症性贫血),贫血的类型主要是正细胞正色素性贫血,少数是小细胞低色素性贫血^[20]。其确切机制尚不清楚,可能与炎症介质抑制红细胞生成、免疫调节异常、肠道营养吸收障碍有关,并且多数患者存在缺铁性贫血^[21,22]。本研究发现,脊柱结核患者也存在轻度贫血。无论男性还是女性,RBC、HGB、MCH、MCHC、HCT 均较健康人员有所下降,而 MCV 与健康人员相比,差异无统计学意义($P>0.05$)。Kutiyal AS 等^[23]对 88 例结核病患者进行了血液学和凝血功能研究,发现结核患者有贫血和血小板增多。Atomsa D 等^[24]的研究表明,在新诊断的结核病患者,轻度贫血症是主要的血液学指标异常,结核患者的平均 RBC、Hgb、MCV、MCH 和 MCHC 值显著低于健康对照组。本研究发现脊柱结核患者的 CV、SD 增加。通常认为 RDW 与贫血有关,几乎在所有的贫血类型中都有 RDW 增加^[25]。已有研究表明,结核病等慢性炎症性疾病的 RDW 值与缺铁性贫血症中的 RDW 值近似且都表现为上升^[26]。另外,RDW 也与炎症参数有关,Huang S 等^[27]的研究认为在慢性炎症性疾病如肠结核中也有 RDW 值的增加。Abakay O 等^[28]将 70 例活动性肺结核患者与 50 例的健康者进行对照比较,发现肺结核患者的 RDW 明显增加,尤其是重症患者。

3.3 血小板系统 血小板在细胞免疫中具有重要的作用,其在结核腔周围产生的微血栓可能是防止结核病传播的防御机制^[29]。本研究发现脊柱结核患者的 PLT、PCT 增加。已知在肺结核患者中存在反应性血小板计数增多,而脊柱结核患者也有一定的血小板计数增加。Daniel K 等^[30]统计了 160 例脊柱结核患者的血小板计数,发现脊柱结核患者的血小板计数较正常人增加,而且血小板计数和血沉值(ESR)、超敏 C 反应蛋白(CRP)呈正相关,可以将其作为脊柱结核的炎症标记物,这与 Muzaffar TM 等^[31]的研究结论一致。PCT 是反映单位体积血液中血小板循环的指标,肺结核患者中存在 PCT 的升高,本研究发现脊柱结核患者也有 PCT 升高。Sahin F 等^[32]的研究发现,肺结核患者中存在反应性血小板增多,以及

PCT 和 PDW 的增加,并且 PCT 的增加更为明显。

MPV 血小板活化状态的指标,也被用作炎症反应的标记物^[33]。有研究表明,结核患者的 MPV 值较正常人增加,且与 CRP 水平存在正相关,MPV 可以作为确定结核患者的疾病活动的炎症标志物^[34],但这些结果存在争议,Gunluoglu G 等^[35]的研究表明肺结核患者的 MPV 低于健康对照组,但其差异有限,认为 MPV 与血小板增多症具有相关性的结论不可靠。Sahin F 等^[32]认为结核患者的 MPV 值与疾病的严重程度相关性较弱。本研究发现脊柱结核患者的 MPV 值与健康体检人员无明显差异。

PDW 反映血小板大小的变化。学者 Tozkoparan E 等^[36]比较了活动性肺结核与非活动性肺结核(或健康人)的 PDW 计数,发现活动性肺结核患者的 PDW 明显增高,因此推测其可以反映急性期反应和疾病活动。Sahin F 等^[32]也证明肺结核患者中存在 PDW 的增加。但本研究发现,脊柱结核患者的 PDW 与健康体检人员相比,差异无统计学意义($P<0.05$)。本研究发现,脊柱结核患者的大血小板比率(PLCR%)与健康人相比,差异无统计学意义($P>0.05$),在血小板系统与脊柱结核病的相关性研究中,尚未见到有关 PLCR%的研究报道。

综上所述,本研究发现脊柱结核患者的血常规数值中,白细胞亚型、红细胞系统及血小板系统中的一些数值与健康体检人员存在差异,其中多项参数的变化趋势与肺结核患者相似,但一些与肺结核患者存在差异。脊柱结核患者血常规中的这些参数的变化特点可能为脊柱结核的早期诊断提供参考。本研究的不足之处在于纳入的病例少,统计分析方法较单一,对血常规参数变化的机制缺乏深入的探讨,这在将来的研究中进一步完善。

参考文献:

- [1]Zhu G,Jiang LY,Yi Z,et al.Sacroiliac joint tuberculosis:surgical management by posterior open-window focal debridement and joint fusion[J].BMC Musculoskeletal Disorders,2017,18(1):504.
- [2]秦世炳,董伟杰,周新华,等.正确理解和认识骨与关节结核诊疗的若干问题[J].中国防痨杂志,2013,35(5):384-392.
- [3]Amulic B,Cazalet C,Hayes GL,et al.Neutrophil function:from mechanisms to disease[J].Annu Rev Immunol,2012,30(1):459-489.
- [4]Aleman M.Neutrophil apoptosis in the context of tuberculosis infection[J].Tuberculosis(Edinb),2015,95(4):359-363.
- [5]Hilda JN,Narasimhan M,Das SD.Neutrophils from pulmonary tuberculosis patients show augmented levels of chemokines MIP-1 α ,IL-8 and MCP-1 which further increase upon in vitro infection with mycobacterial strains [J].Hum Immunol,2014,75(8):914-922.
- [6]Yang CT,Cambier CJ,Davis JM,et al.Neutrophils exert protection in the early tuberculous granuloma by oxidative killing of mycobacteria phagocytosed from infected macrophages[J].Cell

- Host Microbe,2012,12(3):301-312.
- [7]Sampath P,Moideen K,Ranganathan UD,et al.Monocyte Subsets:Phenotypes and Function in Tuberculosis Infection [J]. Front Immunol,2018(9):1726.
- [8]Srivastava S,Ernst JD,Desvignes L.Beyond macrophages:the diversity of mononuclear cells in tuberculosis [J].Immunol Rev, 2014,262(1):179-192.
- [9]Ziegler-Heitbrock L,Ancuta P,Crowe S,et al.Nomenclature of monocytes and dendritic cells in blood[J].Blood,2010,116(16): e74-e80.
- [10]Castano D,Garcia LF,Rojas M.Increased frequency and cell death of CD16⁺ monocytes with Mycobacterium tuberculosis infection[J].Tuberculosis(Edinb),2011,91(5):348-360.
- [11]Orlando V,La Manna MP,Goletti D,et al.Human CD4 T-Cells With a Naive Phenotype Produce Multiple Cytokines During Mycobacterium Tuberculosis Infection and Correlate With Active Disease[J].Front Immunol,2018(9):1119.
- [12]Jasenovsky LD,Scriba TJ,Hanekom WA,et al.T cells and adaptive immunity to Mycobacterium tuberculosis in humans[J]. Immunol Rev,2015,264(1):74-87.
- [13]Pichugin AV,Petrovskaya SN,Apt AS.H2 complex controls CD4/CD8 ratio,recurrent responsiveness to repeated stimulations,and resistance to activation-induced apoptosis during T cell response to mycobacterial antigens[J].J Leukoc Biol,2006,79 (4):739-746.
- [14]La Manna MP,Orlando V,Dieli F,et al.Quantitative and qualitative profiles of circulating monocytes may help identifying tuberculosis infection and disease stages[J].PLoS One,2017,12(2): e0171358.
- [15]Wang J,Yin Y,Wang X,et al.Ratio of monocytes to lymphocytes in peripheral blood in patients diagnosed with active tuberculosis[J].Braz J Infect Dis,2015,19(2):125-131.
- [16]伏开新,王绪山,乔以凤.单核细胞/淋巴细胞比值在活动性结核感染诊断中的应用价值[J].中国卫生检验杂志,2017(19): 2805-2808
- [17]Yazdanbakhsh K,Zhong H,Bao W.Immune dysregulation in immune thrombocytopenia[J].Semin Hematol,2013,50(Suppl 1): S63-S67.
- [18]Hamza B,Irimia D.Whole blood human neutrophil trafficking in a microfluidic model of infection and inflammation[J].Lab Chip,2015,15(12):2625-2633.
- [19]Cedervall J,Dimberg A,Olsson AK.Tumor-induced neutrophil extracellular traps-drivers of systemic inflammation and vascular dysfunction[J].Oncoimmunology,2015,5(3):e1098803.
- [20]Oliveira MG,Delogo KN,Oliveira HM,et al.Anemia in hospitalized patients with pulmonary tuberculosis[J].J Bras Pneumol, 2014,40(4):403-410.
- [21]Hella J,Cercamondi CI,Mhimira F,et al.Anemia in tuberculosis cases and household controls from Tanzania:Contribution of disease,coinfections,and the role of hepcidin [J].PLoS One, 2018,13(4):e0195985.
- [22]Rohner F,Namaste SM.Adjusting soluble transferrin receptor concentrations for inflammation:Biomarkers Reflecting Inflammation and Nutritional Determinants of Anemia(BRINDA) project[J].American Journal of Clinical Nutrition,2017,106(Suppl 1): 372s-382s.
- [23]Kutiya AS,Gupta N,Garg S,et al.A Study of Haematological and Haemostasis Parameters and Hypercoagulable State in Tuberculosis Patients in Northern India and the Outcome with Anti-Tubercular Therapy [J].J Clin Diagn Res,2017,11 (2): Oc09-Oc13.
- [24]Atomsa D,Abebe G,Sewunet T.Immunological markers and hematological parameters among newly diagnosed tuberculosis patients at Jimma University Specialized Hospital [J].Ethiop J Health Sci,2014,24(4):311-318.
- [25]Abdelrahman EG,Gasim GI,Musa IR,et al.Red blood cell distribution width and iron deficiency anemia among pregnant Sudanese women[J].Diagn Pathol,2012(7):168.
- [26]Kassa E,Enawgaw B,Gelaw A,et al.Effect of anti-tuberculosis drugs on hematological profiles of tuberculosis patients attending at University of Gondar Hospital, Northwest Ethiopia[J]. BMC Hematol,2016(16):1.
- [27]Huang S,Yi FM,Zhou R,et al.The utility of platelet,mean platelet volume,and red cell distribution width in the diagnosis of active Crohn's disease and intestinal tuberculosis[J].Saudi Med J,2013,34(11):1161-1166.
- [28]Abakay O,Abakay A,Sen HS,et al.The relationship between inflammatory marker levels and pulmonary tuberculosis severity [J].Inflammation,2015,38(2):691-696.
- [29]Khechinashvili GN,Khvitiia NG,Volobuev V,et al.Protective platelet features in fibrocavernous tuberculosis [J].Probl Tuberk Bolezn Legk,2004(7):40-42.
- [30]Daniel K,Dunn R.Comparison of platelet count in tuberculosis spine to other spine pathology [J].Eur Spine J,2013,22(12): 2810-2814.
- [31]Muzaffar TM,Shaifuzain AR,Imran Y,et al.Hematological changes in tuberculous spondylitis patients at the Hospital Universiti Sains Malaysia [J].Southeast Asian J Trop Med Public Health,2008,39(4):686-689.
- [32]Sahin F,Yazar E,Yildiz P.Prominent features of platelet count,plateletcrit,mean platelet volume and platelet distribution width in pulmonary tuberculosis [J].Multidiscip Respir Med, 2012,7(1):38.
- [33]Gasparian AY,Ayvazyan L,Mikhailidis DP,et al.Mean platelet volume:a link between thrombosis and inflammation[J]. Curr Pharm Des,2011,17(1):47-58.
- [34]Lee MY,Kim YJ,Lee HJ,et al.Mean Platelet Volume in Mycobacterium tuberculosis Infection[J].BioMed Research International,2016(2016):1-4.
- [35]Gunluoglu G,Yazar EE,Veske NS,et al.Mean platelet volume as an inflammation marker in active pulmonary tuberculosis [J].Multidiscip Respir Med,2014,9(1):11.
- [36]Tozkoparan E,Deniz O,Ucar E,et al.Changes in platelet count and indices in pulmonary tuberculosis [J].Clin Chem Lab Med,2007,45(8):1009-1013.

收稿日期:2019-3-11;修回日期:2019-3-21
编辑/杨倩