

HBV 感染者病毒载量与外周血白细胞 VCS 参数的相关性探讨*

梁湘辉, 樊树洁 (中南大学湘雅医院检验科, 长沙 410008)

摘要:目的 探讨不同病毒载量的 HBV 感染者外周血白细胞 VCS 相关参数的变化规律。方法 收集 2016 年 9 月~2017 年 5 月湘雅医院 200 例 HBV 感染者作为实验组, 根据其血液中 HBV DNA 量分为低于检测下限组、低中病毒载量组和高病毒载量组; 100 例健康体检者作为对照组。采用 DXH800 血细胞分析仪检测各组血细胞, 包括中性粒细胞平均体积(MNV)、中性粒细胞体积分布标准差(MNV-SD)、中性粒细胞平均传导率(MNC)、中性粒细胞传导率分布标准差(MNC-SD)、淋巴细胞平均体积(MLV)、淋巴细胞体积分布标准差(MLV-SD)、淋巴细胞平均传导率(MLC)、淋巴细胞传导率分布标准差(MLC-SD)、单核细胞平均体积(MMV)、单核细胞体积分布标准差(MMV-SD)、单核细胞平均传导率(MMC)、单核细胞传导率分布标准差(MMC-SD)以及淋巴指数(Lymph index)等 VCS 相关参数。组间比较采用 t 检验, 采用受试者工作特征(ROC)曲线并计算曲线下面积(AUC), 以评价 VCS 相关参数的诊断价值。结果 HBV 低于检测下限组的 MNC, MLV, MLC 和 MMC; HBV 低中病毒载量组的 MNC, MLV, MMC, MMC-SD 和淋巴指数; HBV 高病毒载量组的 MNC, MLV, MLV-SD, MLC, MMC 和淋巴指数与对照组比较, 差异均有统计学意义($t=2.003\sim5.468$, 均 $P<0.05$)。MMC 在各实验组中曲线下面积为 $0.669\sim0.762$, 敏感度为 $62.0\%\sim74.0\%$, 特异度为 $57.1\%\sim87.5\%$ 。结论 研究发现 HBV 感染时外周血白细胞 VCS 参数中的 MNC, MMC, MLV, MLC 和淋巴指数会发生变化且与 HBV DNA 载量变化有一定相关性, 这些指标可以用于辅助判断 HBV 感染及复制程度和治疗效果评估。

关键词:乙型肝炎病毒; 血细胞分析仪; 白细胞; VCS 参数

中图分类号: R512.62; R446.11 文献标志码: A 文章编号: 1671-7414(2018)06-115-05

doi: 10.3969/j.issn.1671-7414.2018.06.030

Correlative Study between Viral Load of Patients with HBV and VCS Parameters of Peripheral Blood Leukocytes

LIANG Xiang-hui, FAN Shu-jie (Department of Clinical Laboratory, Xiangya Hospital of Central South University, Changsha 410008, China)

Abstract: **Objective** To study the correlation between different viral load of patients with HBV and VCS parameters of peripheral blood leukocytes. **Methods** The samples were collected from September 2016 to May 2017 in Xiangya Hospital, 200 patients with hepatitis B virus as the observation group and they were divided into three groups including the lower limit detection group, the low viral load group and high viral load group according to the hepatitis B virus load in the blood, 100 healthy subjects as the control group. The peripheral blood samples collected from both groups were detected by DXH800 blood cell analyzer with VCS technology to analyze the VCS parameters, including neutrophil mean volume (MNV), neutrophil volume distribution standard deviation (MNV-SD), neutrophil (MNC), the average transmission rate of neutrophil conductivity distribution of standard deviation (MNC-SD), the average volume of lymphocyte (MLV), cell volume distribution standard deviation (MLV-SD), the average transmission rate, lymphocyte (MLC), lymphocyte transmission rate distribution standard deviation (MLC-SD), the average volume of mononuclear cells (MMV), mononuclear cell volume distribution standard deviation (MMV-SD), monocyte average conductivity (MMC) mononuclear cells, conductivity distribution standard deviation (MMC-SD) and lymph node (Lymph index) index. The comparison of the mean of the two groups was applied with t -test. The area under the receiver operating characteristic (ROC) curve (AUC) was used to evaluate the diagnostic value of VCS related parameters. **Results** Compared with the control group, it was found that the MNC, MLV, MLC and MMC of HBV lower than the detection limit group. MNC, MLV, MMC, MMC-SD and lymph index of HBV lower and middle viral load group. MNC, MLV, MLV-SD, MLC, MMC and lymph index of HBV higher viral load group compared with the control group, the difference was statistically significant ($t=2.053\sim5.468$, all $P<0.05$). According to the ROC curve of MMC, the AUC was $0.669\sim0.762$, the sensitivity was $62.0\%\sim74.0\%$ and the specificity was $57.1\%\sim87.5\%$ in test group. **Conclusion** The morphology of peripheral blood leukocytes can change when HBV infection occurs. The MNC, MMC, MLV, MLC and lymph index are related to the change of HBV DNA load. The parameters of VCS can be used to assist in judging the degree of HBV replication and evaluating the therapeutic effect.

Keywords: hepatitis B virus; blood cell analyzer; leukocyte; VCS parameters

* 作者简介: 梁湘辉(1974—), 男, 硕士, 副主任技师, 研究方向: 主要从事临床基础检验与研究工作, E-mail: 1677344146@qq.com。

乙型病毒性肝炎目前是我国主要的传染病之一,由乙型肝炎病毒(hepatitis B Virus, HBV)感染引起,以肝脏病变为主,并且可引起多器官损坏的一种疾病^[1]。目前对于机体在 HBV 感染后,相关免疫细胞的变化,仍然缺乏一种方便、灵敏、有效而又经济的检测方法。血细胞分析仪可通过检测外周血白细胞体积(V)、电导率(C)、激光散射值(S),反映其形态变化。为此,我们通过对 HBV 感染组与对照组外周血白细胞 VCS 参数比较分析,以了解机体在 HBV 感染后,白细胞形态的变化及其与 HBV 感染者病毒载量的相关性进行探讨。

1 材料与方法

1.1 研究对象 实验组为中南大学湘雅医院 2016 年 9 月~2017 年 5 月 HBV 感染者 200 例,平均年龄 38 ± 11 岁。根据其病毒载量分为:低于检测下限组(HBV DNA 10^3 copies/ml)、低中病毒载量组(HBV DNA $10^3 \sim 10^7$ copies/ml)、高病毒载量组(HBV DN 10^7 copies/ml)。对照组为同期健康体检者 100 例,平均年龄 38 ± 12 岁。实验组和对照组排除标准:无血液病和其他感染性疾病。

1.2 试剂和仪器 贝克曼库尔特公司 DXH800 全自动血细胞分析仪及原装配套试剂、质控液、校准液、乳胶定标液。HBV 免疫学标志物采用上海科华检测试剂盒。HBV DNA 采用凯杰生物工程有限公司检测试剂盒。

1.3 方法

1.3.1 检测指标:白细胞及 VCS 相关参数包括:中性粒细胞平均体积(MNV)、中性粒细胞体积分布标准差(MNV-SD)、中性粒细胞平均传导率(MNC)、中性粒细胞传导率分布标准差(MNC-SD)、淋巴细胞平均体积(MLV)、淋巴细胞体积分布标准差(MLV-SD)、淋巴细胞平均传导率(MLC)、淋巴细胞传导率分布标准差(MLC-SD)、单核细胞平均体积(MMV)、单核细胞体积分布标准差(MMV-SD)、单核细胞平均传导率(MMC)、单核细胞传导率分布标准差(MMC-SD)以及淋巴指数(lymph index)。HBV DNA 载量和 HBV 免疫标志物检测。

1.3.2 标本采集:血细胞用 EDTA-K₂ 真空抗凝管采血 2.0 ml,采血后立即颠倒混匀 8 次,采血后 2 h 内完成检测。HBV DNA 采用 EDTA-K₂ 真空抗凝管采血 2 ml,HBV 免疫标志物采用无添加剂真空采血管采血 2.0 ml。

1.3.3 质量控制:VCS 参数定期用乳胶校准物进行调整。血细胞检测、HBV DNA 和 HBV 免疫标志物均按项目要求进行室内质量控制,质控在控才能发出报告。

1.3.4 检测方法:所有标本血细胞检测、HBV DNA 和 HBV 免疫标志物均严格按标准操作规程(SOP)进行检测。

1.4 统计学分析 所有数据采用 SPSS21.0 软件进行数据统计分析。实验数据先进行数据的正态性分析,符合正态分布的数据用均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示。组间两两比较采用 t 检验,以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。采用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线用于评价 VCS 参数的诊断价值。

2 结果

2.1 各组 WBC 及 VCS 相关参数的检测结果及组间比较 见表 1。HBV DNA 低于检测下限组和对照组比较: MNV, MNV-SD, MNC-SD, MLV-SD, MLC-SD, MMV, MMV-SD 和 MMC-SD 差异无统计学意义($t = 0.426 \sim 1.455$, 均 $P > 0.05$); WBC, MNC, MLV, MLC, MMC 差异有统计学意义($t = 1.672 \sim 3.880$, 均 $P < 0.05$)。HBV 低中病毒载量组与对照组比较: WBC, MNV, MNV-SD, MNC-SD, MLV-SD, MLC, MLC-SD, MMV 和 MMV-SD 差异均无统计学意义($t = 0.293 \sim 1.978$, 均 $P > 0.05$); MNC, MLV, MMC, MMC-SD 和淋巴指数差异均有统计学意义($t = 2.003 \sim 4.409$, 均 $P < 0.05$)。HBV 高病毒载量组与对照组比较: WBC, MNV, MNV-SD, MNC-SD, MLC-SD, MMV, MMV-SD 和 MMC-SD 差异均无统计学意义($t = 0.115 \sim 1.147$, 均 $P > 0.05$); MNC, MLV, MLV-SD, MLC, MMC 和淋巴指数差异有统计学意义($t = 2.071 \sim 4.543$, 均 $P < 0.05$)。整个 HBV 感染组和对照组比较: WBC, MNV, MNV-SD, MNC-SD, MLV-SD, MLC-SD, MMV, MMV-SD, MMC-SD 和淋巴指数差异均无统计学意义($t = 0.101 \sim 0.795$, 均 $P > 0.05$); MNC, MLV, MLC 和 MMC 差异有统计学意义($t = 2.747 \sim 5.468$, 均 $P < 0.05$)。

2.2 WBC 及 VCS 参数的敏感度、特异度分析

各组差异均有统计学意义的检测指标做 ROC 曲线分析。HBV DNA 低于检测下限组结果见表 2。MMC 曲线下面积最大,为 0.669,敏感度和特异度分别为 62.0% 和 68.0%。HBV 低中病毒载量组结果见表 3。MMC 曲线下面积最大,为 0.699,敏感度和特异度分别为 74.0% 和 57.1%。HBV 高病毒载量组结果见表 4。MMC 曲线下面积最大,为 0.762,敏感度和特异度分别为 62.0% 和 87.5%,MNC 曲线下面积为 0.736,敏感度和特异度分别为 59.0% 和 87.5%,淋巴指数曲线下面积为 0.703,敏感度和特异度分别为 75.0% 和

63.0%。HBV 感染组结果见表 5。MMC 曲线下 62.0%和 72.0%。面积最大,为 0.697,敏感度和特异度分别为

表 1 实验组与对照组 WBC 及 VCS 参数结果 ($\bar{x} \pm s$)

项 目	对照组	HBV DNA 低于 检测下限组	HBV DNA 低中载量组	HBV DNA 高载量组	HBV 感染组	t_1	P_1	t_2	P_2	t_3	P_3	t_4	P_4
WBC($\times 10^9/L$)	5.97 \pm 1.20	5.49 \pm 1.53	6.05 \pm 1.97	6.00 \pm 1.65	5.77 \pm 1.71	2.478	0.014	0.293	0.770	0.115	0.909	1.187	0.236
MNV	142.02 \pm 3.66	142.42 \pm 4.98	141.27 \pm 4.68	142.48 \pm 4.15	142.07 \pm 4.74	0.645	0.520	1.080	0.282	0.639	0.524	0.101	0.920
MNV-SD	15.62 \pm 0.77	15.82 \pm 1.19	15.75 \pm 0.80	15.74 \pm 0.81	15.78 \pm 1.00	1.398	0.164	1.038	0.301	0.874	0.384	1.413	0.153
MNC	148.37 \pm 3.13	146.99 \pm 3.10	146.78 \pm 3.24	145.80 \pm 2.74	146.69 \pm 3.09	3.111	0.002	3.122	0.002	4.543	0.000	4.431	0.000
MNC-SD	4.59 \pm 0.47	4.55 \pm 0.75	4.60 \pm 0.54	4.49 \pm 0.44	4.56 \pm 0.63	0.426	0.671	0.177	0.859	1.147	0.254	0.476	0.635
MLV	85.64 \pm 3.07	86.71 \pm 3.28	87.41 \pm 3.56	87.13 \pm 3.24	87.02 \pm 3.56	2.369	0.019	3.371	0.001	2.546	0.012	3.438	0.001
MLV-SD	13.29 \pm 1.24	14.74 \pm 10.32	13.89 \pm 2.21	13.76 \pm 1.16	14.28 \pm 7.30	1.395	0.165	1.978	0.051	2.071	0.040	1.342	0.181
MLC	116.41 \pm 2.27	115.64 \pm 2.95	115.94 \pm 2.67	114.90 \pm 2.50	115.59 \pm 2.79	2.053	0.041	1.212	0.227	3.458	0.001	2.747	0.006
MLC-SD	8.30 \pm 1.18	8.44 \pm 1.48	8.55 \pm 1.87	8.19 \pm 0.90	8.42 \pm 1.52	0.740	0.460	1.071	0.286	0.542	0.589	0.727	0.468
MMV	162.09 \pm 4.64	162.52 \pm 4.49	163.19 \pm 4.26	162.88 \pm 3.96	162.80 \pm 4.42	0.654	0.514	1.477	0.142	0.914	0.348	1.290	0.198
MMV-SD	16.67 \pm 1.64	16.98 \pm 1.67	17.09 \pm 1.69	16.89 \pm 1.48	17.00 \pm 1.63	1.347	0.180	1.589	0.114	0.761	0.448	1.662	0.098
MMC	126.52 \pm 2.58	125.01 \pm 2.87	124.70 \pm 2.54	124.15 \pm 2.42	124.74 \pm 2.69	3.880	0.000	4.409	0.000	4.988	0.000	5.468	0.000
MMC-SD	5.20 \pm 0.82	5.01 \pm 1.01	4.94 \pm 0.74	5.16 \pm 1.07	5.02 \pm 0.95	1.455	0.147	2.003	0.047	0.192	0.848	1.612	0.108
淋巴指数	9.79 \pm 1.15	11.03 \pm 7.33	10.47 \pm 1.55	10.44 \pm 1.01	10.74 \pm 5.19	1.672	0.096	2.974	0.004	3.110	0.002	1.795	0.074

注: t_1, P_1 :对照组 vs HBV DNA 低于检测下限组; t_2, P_2 :对照组 vs HBV DNA 低中载量组; t_3, P_3 :对照组 vs HBV DNA 高载量组; t_4, P_4 :对照组 vs HBV 感染组。

表 2 WBC 及 VCS 参数对 HBV DNA 低于检测下限组敏感度、特异度分析

项 目	曲线下面积	Cut-off 值	敏感度(%)	特异度(%)
WBC	0.603	≤ 4.85	84.0	38.1
MNC	0.640	≤ 149.50	50.0	81.4
MLV	0.598	≥ 85.50	67.0	48.0
MLC	0.595	≤ 115.50	69.0	52.6
MMC	0.669	≤ 126.50	62.0	68.0

表 3 VCS 参数对 HBV 低中病毒载量组敏感度、特异度分析

项 目	曲线下面积	Cut-off 值	敏感度(%)	特异度(%)
MNC	0.652	≤ 148.50	59.0	73.0
MLV	0.665	≥ 87.50	50.8	77.0
MMC	0.699	≤ 125.50	74.0	57.1
MMC-SD	0.596	≤ 4.77	68.0	52.4
淋巴指数	0.645	≥ 9.94	65.1	67.0

表 4 VCS 参数对 HBV 高病毒载量组敏感度、特异度分析

项 目	曲线下面积	Cut-off 值	敏感度(%)	特异度(%)
MNC	0.736	≤ 148.50	59.0	87.5
MLV	0.632	≥ 86.50	60.0	62.0
MLV-SD	0.641	≥ 13.96	52.5	84.0
MLC	0.680	≤ 116.50	57.0	75.0
MMC	0.762	≤ 126.50	62.0	87.5
淋巴指数	0.703	≥ 9.79	75.0	63.0

3 讨论 血细胞分析仪利用 VCS 技术对白细胞进行分析,Volume-体积,根据细胞通过小孔时电阻的变化测量细胞大小;Conductivity-传导性,与细胞的内部结构有关,可获得细胞核内复杂程度的信息;Scatter-激光散射,主要反映细胞内部颗粒特性。三种技术相互协调,从而对白细胞进行精确分

类并能检测出各类白细胞 VCS 参数。

表 5 VCS 参数对 HBV 感染组敏感度、特异度分析

项 目	曲线下面积	Cut-off 值	敏感度(%)	特异度(%)
MNC	0.663	≤ 149.50	50.0	82.5
MLV	0.626	≥ 85.50	70.5	48.0
MLC	0.601	≤ 116.50	57.0	64.5
MMC	0.697	≤ 126.50	62.0	72.0
淋巴指数	0.650	≥ 9.70	68.5	59.0

淋巴细胞是机体一种免疫活性细胞,分为 T 淋巴细胞和 B 淋巴细胞,T 淋巴细胞参与细胞免疫,在机体有抗原刺激时,产生细胞因子,参与免疫反应;B 淋巴细胞参与体液免疫,在抗原刺激机体时,产生抗体参与免疫反应。T 淋巴细胞受抗原刺激后,转化为淋巴母细胞,其体积较大,形态不规则,胞浆量增多、可出现空泡,细胞核体积增大,染色质变得疏松,有核仁出现。B 淋巴细胞受抗原刺激之后,在 T 淋巴细胞的辅助下增殖分化为浆细胞,其可产生抗体参与体液免疫反应。经过这个反应过程,可表现为淋巴细胞体积增大伴大小不一现象,胞浆量增多、浆中颗粒增加,核体积增大、染色质变得疏松并可有 1~2 个核仁等一系列变化,淋巴细胞以上这些形态的改变可以通过其 VCS 参数的变化来反映^[2,3]。此外还有研究发现,在一些病毒感染的患者中,病毒抗原大多是在其淋巴细胞胞质中产生,从而导致淋巴细胞形态改变,体积增大,这也是引起 MLV,MLV-SD 变大的原因^[4]。

本研究显示,淋巴细胞相关的 VCS 参数

MLV, MLV-SD, MLC 和淋巴指数在不同的 HBV DNA 病毒载量组中差异均有统计学意义,且随病毒载量增高 MLV, MLV-SD 呈增大趋势,MLC 呈减小趋势,表明 HBV 感染后淋巴细胞呈现体积不均一性增大,且细胞的内部结构发生变化,传导率减低。淋巴指数(Lymph index) = $\text{MLV} \times \text{MLV-SD} / \text{MLC}$,是一个关于淋巴细胞的综合指标,当淋巴细胞体积增大、体积分布宽度增加、传导率减小时,淋巴指数增大。

单核细胞在非特异性免疫和特异性免疫过程中发挥着非常重要的作用,是一类重要的抗原递呈细胞,具有多能造血干细胞的特性,在提呈抗原和分泌细胞因子的过程中其形态也会发生相应变化。主要表现为细胞体积增大,大小不一,胞浆内吞噬颗粒增加,复杂性增强等变化,从而导致单核细胞 VCS 参数也发生相应改变^[5,6]。

本研究发现 MMC 在不同的 HBV DNA 病毒载量组差异均有统计学意义,且随 HBV DNA 的增高呈减低趋势,表示单核细胞的细胞内部结构发生了变化,导致其传导率减低。此外,病毒感染患者中,由于淋巴细胞是参与免疫应答的重要细胞,从而使其体内淋巴细胞激活,产生了被激活的体积较大的淋巴母细胞。体积较大的淋巴母细胞其形态类似于单核细胞,当前血液分析仪通过物理的方法进行 VCS 分析,其可能会把这类淋巴细胞作为单核细胞处理,从而导致单核细胞的 VCS 参数发生相应变化^[4]。

中性粒细胞是人体血液中数量最多的白细胞,约占外周血白细胞的 50%~70%,其也是机体重要的免疫细胞,参与组成机体固有免疫系统,具有趋化、吞噬、杀菌等多种生理功能,构建了机体抵御病原体入侵的第一道防线。当机体发生感染时,中性粒细胞在趋化因子作用下第一时间聚集到感染部位对机体实施保护。中性粒细胞受到微生物、细胞因子、化学物质等刺激后,其细胞形态和功能均发生变化。未受刺激静息状态下的中性粒细胞呈圆形,核染色质浓缩致密^[8]。当受到刺激后,中性粒细胞形态变得扁平,细胞膜变得不规则,出现突起的伪足;细胞内膜完整性遭到破坏,细胞核染色质变得疏松、伸展、解凝聚,继而核膜崩解,释放 DNA 和组蛋白。核膜完整性的改变使染色质与核膜外胞质成分得以相互作用,核染色质的变化有赖于嗜苯胺蓝颗粒及中性粒细胞酯酶(NE)、髓过氧化物酶(MPO)等酶的作用,NE 将组蛋白 H1 与核心组分分离,在 MPO 的协同作用下诱导核染色质疏松化,其会发生形态上的变化^[7],VCS 参数也发生相应的改变。本研究发现 MNC 指标在乙肝病

毒感染患者组比正常对照组减小,中性粒细胞在乙肝病毒感染后形态上的变化,导致传导率减小^[9,10]。

综上所述,MNC,MMC,MLV,MLC 和淋巴指数与 HBV 的感染存在一定相关性,可以通过其相关性辅助判断 HBV 的感染程度及治疗效果评估。

参考文献:

- [1] 葛亮,陈云峰,车勇军. 96 例慢性乙肝中医证型与白细胞 VCS 参数相关性的临床研究[J]. 江苏中医药,2016,48(9):46-48.
Ge L, Chen YF, Che YJ. Clinical study on correlation between TCM Syndromes of chronic hepatitis B and VCS parameters of WBC in 96 cases[J]. Jiangsu Journal of Traditional Chinese Medicine, 2016, 48(9): 46-48.
- [2] Zhu Y, Cao X, Tao G, et al. The lymph index: a potential hematological parameter for viral infection[J]. International Journal of Infectious Diseases, 2013, 17(7): e490-e493.
- [3] 金红,杨肃文,金春兰,等. VCS 技术在急性白血病及其亚型判断中的应用评价[J]. 中华检验医学杂志, 2010, 33(8): 740-746.
Jin H, Yang SW, Jin CL, et al. Evaluation of VCS technology in diagnosis for acute leukemia and its subtypes[J]. Chinese Journal of Laboratory Medicine, 2010, 33(8): 740-746.
- [4] 黄黎. 病毒感染患者的淋巴细胞及单核细胞 VCS 参数与异型淋巴细胞的临床特点研究[J]. 检验医学与临床, 2014, 11(1): 81-83.
Huang L. VCS parameters of lymphocytes and monocytes in patients with viral infection and clinical characteristics of atypical lymphocytes[J]. Laboratory Medicine and Clinic, 2014, 11(1): 81-83.
- [5] 蒋红玲. 探讨乙肝病毒血清标志物模式与乙肝病毒 DNA 定量的相关性[J]. 中国继续医学教育, 2017, 9(4): 81-82.
Jiang HL. To explore the correlation of hepatitis B virus serum markers and HBV DNA quantitative[J]. China Continuing Medical Education, 2017, 9(4): 81-82.
- [6] 邱丽君,顾青,周少春,等. 儿童传染性单核细胞增多症白细胞 VCS 参数变化的临床意义[J]. 现代检验医学杂志, 2011, 26(1): 42-44.
Qiu LJ, Gu Q, Zhou SC, et al. Children with infectious mononucleosis syndrome leukocyte VCS parameters of clinical significance[J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2011, 26(1): 42-44.
- [7] Celik IH, Demirel G, Aksoy HT, et al. Automated determination of neutrophil VCS parameters in diagnosis and treatment efficacy of neonatal sepsis[J]. Pediatric Research, 2012, 71(1): 121-125.
- [8] 满姗姗,焦玉莲,刘义庆,等. HBV 对中性粒细胞胞外诱捕网形成的影响[J]. 医学检验与临床, 2015, 26(1): 1-4, 10.
Man SS, Jiao YL, Liu YQ, et al. The effect of HBV in the formation of neutrophil extracellular traps (NETs) [J]. Medical Laboratory Science and Clinics, 2015, 26(1): 1-4, 10.

(下转 121 页)

(上接 118 页)

- [9] 张培燕,周伯平. 慢性乙型肝炎患者外周血 TH17,中性粒细胞、单核细胞的检测和意义[J]. 中国社区医师(医学专业),2011,13(24):222-223.

Zhang PY,Zhou BP. Detection and significance of peripheral blood Th17,neutrophils and monocytes in patients with chronic hepatitis B[J]. Chinese Community Doctors,2011,13(24):222-223.

- [10] 韩忠燕,王 健. 慢性乙型肝炎患者中性粒细胞中乙型肝炎病毒的检测和分析[J]. 细胞与分子免疫学杂志,2014,30(3):299-301,305.

Han ZY,Wang J. Detection and analysis of HBV in polymorphonuclear neutrophils of patients with hepatitis B[J]. Chinese Journal of Cellular and Molecular Immunology,2014,30(3):299-301,305.

收稿日期:2018-08-12

修回日期:2018-10-14