

# 外周血白细胞参数对于新型冠状病毒肺炎诊断的临床意义

王琳琳<sup>1a</sup>, 张晓凝<sup>2</sup>, 王 刚<sup>1b</sup>, 丁 燕<sup>3</sup>, 马兴丽<sup>1</sup>

(1. 天津市西青医院 a. 医学检验科; b. 骨一科, 天津 300380; 2. 德州市立医院, 山东德州 253012;  
3. 德州市武城县人民医院, 山东武城 253300)

**摘要:**目的 探讨外周血白细胞参数中白细胞 (white blood Cell, WBC) 计数、中性粒细胞 (neutrophil, Neu) 计数、淋巴细胞 (lymphocyte, Lym) 计数以及中性粒细胞与淋巴细胞比值 (neutrophil-to-lymphocyte ratio, NLR) 在新型冠状病毒肺炎 (COVID-19) 诊断中的临床意义。方法 收集天津市西青医院 2019 年 10 月~2020 年 3 月健康体检人群 28 例为健康组, 同期该院甲流患者 28 例为甲流组, 京津冀鲁地区 COVID-19 确诊患者 28 例为新冠组, 均采用流式细胞计数法进行血细胞检测, 使用 Graphpad Prism 统计学软件分析三组人群的 WBC 计数、Neu 计数、Lym 计数、NLR 值差异性 & COVID-19 患者年龄与 NLR 值的相关性。结果 新冠组患者外周血中 WBC ( $q=6.048, P<0.05$ ) 计数, Neu ( $q=5.696, P<0.05$ ) 计数及 NLR 值 ( $q=2.811, P<0.05$ ) 均低于甲流组, 差异均具有统计学意义。Lym 计数 ( $q=7.898, P<0.05$ ) 低于健康组而 NLR 值 ( $q=4.159, P<0.05$ ) 高于健康组, 差异具有统计学意义, 新冠组中  $< 50$  岁患者与  $\geq 50$  岁患者的 NLR 值差异具有统计学意义 ( $t=2.204, P<0.05$ )。结论 外周血血细胞检测中 WBC 计数、Neu 计数、Lym 计数及 NLR 值指标可用于辅助鉴别 COVID-19 患者、甲流患者、健康人群, 对 COVID-19 诊断有一定临床意义, 且新冠患者 NLR 值具有年龄差异性。

**关键词:** 新型冠状病毒肺炎; 外周血; 血细胞检测; 白细胞参数

中图分类号: R373.19; R446.111 文献标识码: A 文章编号: 1671-7414 (2020) 05-110-04  
doi:10.3969/j.issn.1671-7414.2020.05.028

## Clinical Significance of Peripheral Blood Leukocyte Parameters in the Diagnosis of COVID-19

WANG Lin-lin<sup>1a</sup>, ZHANG Xiao-ning<sup>2</sup>, WANG Gang<sup>1b</sup>, DING Yan<sup>3</sup>, MA Xing-li<sup>1</sup>

(1a. Department of Clinical Laboratory; 1b. Department of Orthopaedics, Xiqing Hospital of Tianjin City, Tianjin 300380, China; 2. Dezhou Municipal Hospital, Shandong Dezhou 253012, China; 3. Wucheng County People's Hospital of Dezhou City, Shandong Wucheng 253300, China)

**Abstract: Objective** To investigate the clinical significance of peripheral blood white blood cell (WBC) count, neutrophil (Neu) count, lymphocyte (Lym) count, and neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) in the diagnosis of COVID-19. **Methods** A total of 28 health check-up patients were collected as health group from Tianjin Xiqing Hospital from October 2019 to March 2020, and at the same time, 28 cases of patients with influenza A in the hospital were in the group of A-flu, and 28 patients confirmed COVID-19 in Beijing-Tianjin-Hebei-Shandong regions as COVID-19 group. They were given blood routine tests performed by flow cytometry. Statistical software Graphpad Prism was used to analyze the differences of WBC count, Neu count, Lym count and NLR value among three groups, and the correlation between age and NLR value of patients with COVID-19. **Results** The WBC count ( $q=6.048, P<0.05$ ), Neu count ( $q=5.696, P<0.05$ ), and NLR value ( $q=2.811, P<0.05$ ) in peripheral blood of COVID-19 group were lower than those in the H1N1 group, and the differences were statistically significant, Lym count ( $q=7.898, P<0.05$ ) was lower than that of the healthy group, while NLR value ( $q=4.159, P<0.05$ ) was higher than that of the healthy group, and the difference was statistically significant. The NLR values of patients  $< 50$  years old and  $\geq 50$  years old in the COVID-19 group was significantly different ( $t=2.204, P<0.05$ ). **Conclusion** The WBC count, Neu count, Lym count and NLR value indexes in peripheral blood routine test can be used to help distinguish COVID-19 patients, H1N1 patients and healthy population, which has certain clinical significance for the diagnosis of COVID-19. Moreover, NLR value of COVID-19 patients has age difference.

**Keywords:** COVID-19; peripheral blood; blood routine tests; leukocyte parameters

2019 年 12 月以来, 新型冠状病毒肺炎 前主要通过 RT-PCR 检测患者呼吸道标本以诊断新冠患者。但是, 此实验耗时长、呼吸道采样阳性率低, (COVID-19) 席卷全球, 严重威胁人类健康。目

作者简介: 王琳琳 (1989-), 女, 本科, 检验技师, 研究方向: 临床检验、微生物检验, E-mail: 781849458@qq.com。

通讯作者: 马兴丽 (1977-), 女, 主管技师, E-mail: xinglizixin@yeah.net。

采样风险大。研究表明, COVID-19 患者早期外周血 WBC 计数正常或减少<sup>[1]</sup>, Lym 计数减少; 且 NLR 值 > 3.13、年龄 ≥ 50 岁可预警 COVID-19 危重患者<sup>[2]</sup>。可见外周血白细胞参数可用于辅助诊断 COVID-19, 且血细胞检测具有采样风险低、操作简单、报告快速的优势。因此本文通过对 COVID-19 患者、甲流患者、健康人群外周血中 WBC 计数、Neu 计数、Lym 计数、NLR 值差异性及 COVID-19 患者年龄与 NLR 值的相关性进行分析, 探讨外周血白细胞参数对于 COVID-19 诊断的临床意义。

## 1 材料与方法

**1.1 研究对象** 收集 2019 年 10 月 ~ 2020 年 3 月来我院健康查体人员 28 例为健康组, 该组人员体检指标均正常, 无流感症状, 无基础疾病, 其中男性 17 例, 女性 11 例, 平均年龄  $48.7 \pm 14.5$  (26~75) 岁。另选取同时间段于我院就诊经 PCR 核酸检测确诊的甲流感染患者 28 例为甲流组, 患者仅有甲流感染, 无其他基础疾病, 其中男性 14 例, 女性 14 例, 平均年龄  $25.4 \pm 16.2$  (7~74) 岁。COVID-19 组选取 2020 年 1 月 21 日 ~ 2020 年 3 月京津冀鲁地区经 PCR 核酸检测确诊新冠病毒感染的患者 28 例, 其中男性 14 例, 女性 14 例, 平均年龄  $44.5 \pm 15.6$  (17~74) 岁, < 50 岁者 15 例, ≥ 50 岁者 13 例。

**1.2 仪器与试剂** XN550 和 XE2100 型血液分析仪 (日本希森美康公司) 及其配套试剂、质控品。

**1.3 方法** 遵照《全国临床检验操作规程》第四版, 空腹采集外周静脉血 2ml 于 EDTA 抗凝真空采血管, EDTA 抗凝全血采用流式细胞计数法进行血细胞分析, 四项感染指标 WBC, Leu, Lym 来源于血细胞分析, NLR 由中性粒细胞除以淋巴细胞计算而得。

表 1 三组患者 WBC 计数、Neu 计数、Lym 计数及 NLR 值的比较 [ (M (P<sub>25</sub>~P<sub>75</sub>)) ]

指标	健康组 (n=28)	甲流组 (n=28)	新冠组 (n=28)	F	P
WBC (×10 <sup>9</sup> /L)	5.78 (5.26 ~ 6.31)	7.48 (6.66 ~ 8.31)	5.33 (4.53 ~ 6.14)	10.17	0.000 1
Neu (×10 <sup>9</sup> /L)	3.35 (3.02 ~ 3.67)	5.45(4.69 ~ 6.21)	3.70(2.98 ~ 4.41)	13.41	<0.000 1
Lym (×10 <sup>9</sup> /L)	1.94(1.77 ~ 2.12)	1.18(1.00 ~ 1.37)	1.21(1.00 ~ 1.42)	21.53	<0.000 1
NLR	1.74(1.63 ~ 1.86)	5.54(4.34 ~ 6.75)	4.53(2.98 ~ 6.08)	12.31	<0.000 1

**2.2 不同年龄组新冠患者 NLR 值差异分析** 以 50 岁为阈值, 将健康组、甲流组、新冠组分别划分为 < 50 岁组和 ≥ 50 岁组, 采用 GraphpadPrism6.0 软件进行 t 检验分析, 比较各组内按照年龄划分后两组人群 WBC 计数、Neu 计数、Lym 计数及 NLR 的分布是否存在差异。仅新冠组中 < 50 岁与 ≥ 50 岁患者的 NLR 差异具有统计学意义 (t=2.204, P < 0.05), 其余各组各项结果间的差异均无统计学意义, 同时新冠组中 ≥ 50 岁患者的 NLR 变异更大

**1.4 统计学分析** 实验数据采用 GraphpadPrism6.0 软件进行统计学分析。以单因素方差分析进行新冠组、甲流组及健康组人群的 WBC 计数、Neu 计数、Lym 计数和 NLR 值差异性分析, 各组间差异性以 q 检验进行分析, COVID-19 患者年龄与 NLR 值的相关性以 t 检验进行分析。以 P < 0.05 为差异具有统计学意义。

## 2 结果

本实验忽略纳入的实验对象性别与年龄所产生的误差; 新冠组血细胞检测数据均来自京津冀鲁检验互认地区 (区域间实验室间检验结果互认), 忽略区域误差。

**2.1 健康组、甲流组和新冠组外周血 WBC 计数、Neu 计数、Lym 计数及 NLR 值的差异分析** 采用 GraphpadPrism6.0 软件进行方差分析, 健康组、甲流组和新冠组的 WBC 计数、Neu 计数、Lym 计数及 NLR 值水平见表 1, 组间比较差异均有统计学意义 (F=10.17, 13.41, 21.53 和 12.31, 均 P < 0.05)。多重比较发现, 新冠组 WBC 计数、Neu 计数值与健康组的差异无统计学意义 (q=1.272, q=1.139, P > 0.05), 但均低于甲流组, 差异有统计学意义 (q=6.048, 5.696, 均 P < 0.05), Lym 计数值低于健康组, 差异有统计学意义 (q=7.898, P < 0.05), 而与甲流组差异无统计学意义 (q=0.269, P > 0.05), NLR 值高于健康组 (q=4.159, P < 0.05), 但是低于甲流组 (q=2.811, P < 0.05), 差异均具有统计学意义。甲流组 WBC 计数、Neu 计数及 NLR 值高于健康组, Lym 计数值显著低于健康组, 差异均具有统计学意义 (q=4.776, 6.835, 6.971, q=8.167, 均 P < 0.05)。

(CV:48.5% vs 92.1%)。

## 3 讨论

2020 年 2 月 11 日, 世界卫生组织 (WHO) 正式将新冠肺炎命名为新型冠状病毒感染疾病 -19 (COVID-19), 目前主要通过 RT-PCR 检测患者呼吸道标本作为诊断“金标准”。但是, 此实验耗时长、呼吸道采样阳性率低, 采样风险大。最近研究表明, 新冠患者外周血白细胞参数可用于辅助诊断 COVID-19, 且血细胞检测具有采样风险低、操

作简单、报告快速的优势。因此,本文旨在探讨外周血 WBC 计数、Neu 计数、Lym 计数及 NLR 值指标对于新型冠状病毒肺炎诊断的临床意义。

经本研究结果分析可知,COVID-19 患者外周血 Lym 计数低于健康查体人群 ( $P < 0.05$ ),而与甲流组患者无明显差异 ( $P > 0.05$ )。申学基等<sup>[3]</sup>研究发现甲型流感患者初期淋巴细胞比例明显下降,这与本文的分析结果相符。分析是因为外周血中 T 细胞占淋巴细胞的 70%~75%,COVID-19 患者淋巴细胞计数下降,是 T 细胞对新冠病毒免疫应答的结果。有研究提示 COVID-19 患者存在淋巴细胞亚群水平的异常,其中 NK 细胞下降显著<sup>[4]</sup>。目前《柳叶刀》关于 COVID-19 患者肺组织病理研究结果显示<sup>[5]</sup>,患者双肺组织中可见淋巴细胞为主的间质性单个核细胞炎性浸润,还提示可能存在外周淋巴细胞的组织迁徙。SARS 感染也可引起患者淋巴细胞数量的下降<sup>[7]</sup>,因此 COVID-19 患者血细胞检测指标中淋巴细胞下降也可能与急性期的淋巴细胞破坏、外周血淋巴细胞在趋化因子和炎性因子作用下发生肺部迁徙及淋巴细胞可逆性再分布等原因有关,但仍需要更多的研究证据。

NLR 值作为一种新型炎症指标,综合了 Neu 和 Lym 两种炎症参与细胞,更能综合反映机体炎症状态<sup>[7]</sup>。本研究发现新冠组患者的 NLR 值高于健康组,但是低于甲流组,差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。地坛医院研究发现  $NLR > 3.13$  且年龄  $\geq 50$  岁可预警 COVID-19 危重患者<sup>[2]</sup>。同时颜宇飞<sup>[8]</sup>等的研究发现 NLR 诊断新型冠状病毒感染最佳临界值为 2.94,其特异度较好、准确度较高,有较好的诊断价值。最新研究显示与隔离观察组相比<sup>[9]</sup>,COVID-19 组 NLR 值水平较高,差异具有统计学意义。说明 NLR 值在 COVID-19 诊断以及预警新冠危重患者中有重要价值。我们可以在血细胞检测报告单的参数设置上增加 NLR 一项,以更方便直观报告患者的 NLR,而不需要阅读报告时做额外的计算,可提高 COVID-19 的诊疗效率。

本研究结果显示,COVID-19 患者外周血 WBC 计数、Neu 计数与健康组的差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ),但低于甲流组 ( $P < 0.05$ ),同样颜宇飞等<sup>[9]</sup>采用受试者工作特征(ROC)曲线评价血细胞检测各项指标在新型冠状病毒感染中的诊断性能,发现 WBC 在感染组、发热组和健康组间差异均无统计学意义,但范久波等<sup>[10]</sup>研究发现 COVID-19 组患者与同期健康体检者相比 Neu 计数显著升高,差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ ),WBC 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。由此可见,WBC 计数在 COVID-19 诊断指标中特异度较差,而

不同研究之间 Neu 计数统计学意义的差别可能是因为并发了细菌感染所致。Neu 是人体抵抗外界感染的重要免疫细胞<sup>[12]</sup>,可以吞噬杀灭入侵的致病病原体,通过“呼吸暴发”、脱颗粒、NETs 等途径对病原体进行诱杀。在临床上我们也发现并发细菌性肺炎病例出现 Neu 计数升高,因此 Neu 计数升高可作为筛查新冠患者并发细菌性肺炎的参考指标。

综上所述,外周血白细胞参数是初步诊断 COVID-19 的重要指标之一,可以用于鉴别 COVID-19 患者、甲流患者和健康查体人群,有助于临床诊断,而且 COVID-19 患者 NLR 值的年龄差异性可以用于预警危重患者,从而可以及时干预治疗以降低病死率。本文新冠组选取对象为京津冀鲁地区 COVID-19 确诊患者 28 例,存在区域局限性及数量不足。由于时间和条件所限,我们在分析时未能获得更详细的患者临床信息。如果可以收集更多数据及更全面的患者临床转归信息加以分析,一定会为新冠诊断治疗提供更好的帮助。

#### 参考文献:

- [1] 中华人民共和国国家卫生健康委员会办公厅,国家中医药管理局办公室.新型冠状病毒肺炎诊疗方案.试行第7版[EB/OL].(2020-03-04).[2020-03-05].<http://www.nhc.gov.cn/xcs/zhengcwj/202003/46c9294a7dfe4cef80dc7f5912eb1989.shtml>.  
General Office of National Health Commission of the People's Republic of China, Office of National Administration of Traditional Chinese Medicine. Diagnosis and treatment of corona virus disease-19. 7th trial edition [EB/OL]. (2020-03-04). [2020-03-05].<http://www.nhc.gov.cn/xcs/zhengcwj/202003/46c9294a7dfe4cef80dc7f5912eb1989.shtml>.
- [2] LIU Jingyuan,LIU Yao,XIANG Pan,et al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio predicts critical illness patients with 2019 coronavirus disease in the early stage[J]. Journal of Translational Medicine,2020,18(1):206.
- [3] 申学基,李成德,刘健,等.甲型流感患者感染初期血常规分析及临床意义[J].实验与检验医学,2016,34(5):663-665.  
SHEN Xueji,LI Chengde,LIU Jian, et al. Analysis of blood routine in patients with influenza A infection and its clinical significance[J]. Experimental and Laboratory Medicine,2016,34(5):663-665.
- [4] 李泉,聂珂,乔正荣,等.淋巴细胞亚群在新型冠状病毒肺炎患者外周血中的表达及临床意义[J/OL].国际检验医学杂志:1-10[2020-04-23].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1176.R.20200305.1440.002.html>.  
LI Quan,NIE Ke,QIAO Zhengrong,et al.Expression of lymphocyte subsets in peripheral blood of patients with novel coronavirus pneumonia and its clinical significance[J/OL].International Journal of Laboratory Medicine:1-10[2020-04-23].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1176.R.20200305.1440.002.html>.

(下转第 146 页)



- GENG Biao, SONG Tingge, ZHANG Pengju, et al. Relationship between inflammatory factors in serum and carotid atherosclerosis and prognosis in elderly patients with acute cerebral infarction[J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2019, 34(4): 120-123, 127.
- [12] 韩媛, 王爽, 黄超, 等. 急性缺血性脑卒中患者血清 Lp-PLA2 与 HCY, hsCRP 及生化指标的相关性分析[J]. 中华急诊医学杂志, 2019, 28(8): 1026-1028.
- HAN Yuan, WANG Shuang, HUANG Chao, et al. Correlation analysis of serum Lp-PLA2, Hcy, hsCRP and biochemical indexes in patients with acute ischemic stroke[J]. Chinese Journal of Emergency Medicine, 2019, 28(8): 1026-1028.
- [13] 冯艳翠, 谭晓军, 黄纪文. 维持性血液透析患者血清 hs-CRP, cTnT 水平与心血管事件发生的相关性研究[J]. 泰山医学院学报, 2018, 39(6): 628-630.
- FENG Yancui, TAN Xiaojun, HUANG Jiwen. Relationship between the levels of serum hs-CRP and cTnT and the occurrence of cardiovascular events in patients under maintenance hemodialysis [J]. Journal of Taishan Medical College, 2018, 39(6): 628-630.
- [14] 赵雅, 陈会生, 郑伟. 缺血性脑卒中患者外周血 D-二聚体、hs-CRP 及血小板参数在不同 TOAST 分型中的差异研究[J]. 现代检验医学杂志, 2019, 34(2): 60-63.
- ZHAO Ya, CHEN Huisheng, ZHENG Wei. Study on the differences of D-dimer, hs-CRP and platelet parameters in peripheral blood of patients with ischemic stroke in different TOAST classifications [J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2019, 34(2): 66-69.
- [15] 李世飞, 祝孟海, 姚琦. D-二聚体及纤维蛋白原对老年髋部骨折患者围术期深静脉血栓形成的诊断价值[J]. 北京医学, 2017, 39(2): 143-145, 149.
- LI Shifei, ZHU Menghai, YAO Qi. Diagnostic value of D-dimer and FIB in perioperative deep venous thrombosis of elderly hip fracture patients [J]. Beijing Medical Journal, 2017, 39(2): 143-145, 149.
- [16] 李自军. 血浆纤维蛋白原与 D-二聚体检测在老年下肢骨折并发深静脉血栓的早期诊断中的价值[J]. 黑龙江医药, 2017, 30(2): 379-381.
- LI Zijun. The value of plasma fibrinogen and D-dimer detection in the early diagnosis of lower limb fracture complicated with deep vein thrombosis in the elderly [J]. Heilongjiang Medicine Journal, 2017, 30(2): 379-381.
- [17] 朱利君. 血浆 D-二聚体检测对下肢深静脉血栓的早期诊断价值[J]. 双足与保健, 2018, 27(11): 130-131.
- ZHU Lijun. Early diagnostic value of plasma D-dimer detection for lower extremity deep vein thrombosis [J]. China Reflexology, 2018, 27(11): 130-131.
- [18] 杨新. 地龙抗凝血活性物质研究[D]. 武汉: 江汉大学, 2017.
- YANG Xin. Anticoagulant active substance of earthworm [D]. Wuhan: Jiangnan University, 2017.

收稿日期: 2020-03-08

修回日期: 2020-05-09

(上接第 112 页)

- [5] XU Zhe, SHI Lei, WANG Yijin, et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome [J]. The Lancet Respiratory Medicine, 2020, 8(4): 420-422.
- [6] 谢静, 范洪伟, 李太生, 等. 长期随访的严重急性呼吸综合征患者 T 淋巴细胞亚群动态变化 [J]. 中国医学科学院学报, 2006, 28(2): 253-255.
- XIE Jing, FAN Hongwei, LI Taisheng, et al. Dynamic changes of T lymphocyte subsets in the long-term follow-up of severe acute respiratory syndrome patients [J]. Acta Academiae Medicinae Sinicae, 2006, 28(2): 253-255.
- [7] 王珍凤, 田晓怡. 儿童甲、乙型流感病毒感染外周血中性粒细胞/淋巴细胞比值的临床意义 [J]. 现代检验医学杂志, 2019, 34(6): 60-62, 66.
- WANG Zhenfeng, TIAN Xiaoyi. Clinical Significance of peripheral blood neutrophil-to-lymphocyte ratio in influenza A and B virus infections in children [J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2019, 34(6): 60-62, 66.
- [8] 颜宇飞, 金一鸣, 刘明利, 等. 中性粒细胞/淋巴细胞比值在新型冠状病毒感染中的临床意义探讨 [J/OL]. 检验医学: 1-6 [2020-05-23]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/31.1915.R.20200414.1423.002.html>.
- YAN Yufei, JIN Yiming, LIU Mingli, et al. Role of neutrophil/lymphocyte ratio in COVID-19 [J/OL]. Laboratory Medicine: 1-6 [2020-05-23]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/31.1915.R.20200414.1423.002.html>.
- kcms/detail/31.1915.R.20200414.1423.002.html.
- [9] 周玉平, 朱传新, 龚娇芳, 等. 新冠肺炎患者临床实验室检测结果分析 [J]. 现代检验医学杂志, 2020, 35(2): 83-87.
- ZHOU Yuping, ZHU Chuanxin, GONG Jiaofang, et al. Analysis of clinical laboratory test results in patients with novel coronavirus pneumonia [J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2020, 35(2): 83-87.
- [10] 范久波, 孙莉, 何家富, 等. SAA 联合 CRP、血常规检测在新型冠状病毒肺炎中的诊断价值 [J/OL]. 检验医学: 1-10 [2020-05-23]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/31.1915.r.20200410.1635.004.html>.
- FAN Jiubo, SUN Li, HE Jiafu, et al. Roles of SAA combined determination with CRP and blood routine test in the diagnosis of COVID-19 [J/OL]. Laboratory Medicine: 1-10 [2020-05-23]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/31.1915.r.20200410.1635.004.html>.
- [11] 时小淋, 王晓丰, 刘鹏, 等. 中性粒细胞杀菌机理的最新研究进展 [J]. 现代检验医学杂志, 2020, 35(1): 161-164.
- SHI Xiaolin, WANG Xiaofeng, LIU Peng, et al. Recent research progress on germicidal mechanism of neutrophils [J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2020, 35(1): 161-164.

收稿日期: 2020-05-06

修回日期: 2020-06-26