

# 新冠肺炎患者临床实验室检测结果分析

周玉平<sup>a</sup>, 朱传新<sup>a</sup>, 龚娇芳<sup>b</sup>, 万禧伟<sup>c</sup>

(咸宁市第一人民医院 a. 检验科 ;b. 呼吸内分泌科; c. 感染科, 湖北咸宁 437000)

**摘要:** **目的** 探讨新冠肺炎 (COVID-19) 患者实验室检测结果的临床意义, 为新冠肺炎诊治提供依据。**方法** 选取2020年1月26日~2月29日收治的87例COVID-19患者 (COVID-19组) 及100例同期收治的有发热咳嗽症状但排除新冠肺炎的隔离观察者 (对照组) 的血细胞分析及CRP, ESR, ALT, AST, CK, CK-MB, Mb, PA, ALB, PCT, NT-pro BNP 和 Cr 等生化指标和血气分析的结果。分析实验室检测结果在COVID-19中的变化特征。**结果** COVID-19组 Nst/Nsg  $5.81 \pm 4.55$ , Mb  $61.32 \pm 71.63$  ng/ml, CK-MB  $38.31 \pm 66.19$  U/L, Nst ( $37.22 \pm 25.14$ ) %, NLR  $3.57 \pm 2.61$ , CK  $240.39 \pm 642.96$  U/L, CRP  $36.40 \pm 32.84$  mg/L, 异形淋巴细胞 ( $0.91 \pm 0.49$ ) %, ALT  $47.24 \pm 32.09$  U/L, AST  $43.81 \pm 32.41$  U/L, ESR  $30.95 \pm 15.71$  mm/h, NEUT ( $77.00 \pm 12.00$ ) %, LYMPH ( $1.15 \pm 0.41$ )  $\times 10^9$ /L, EOS ( $0.03 \pm 0.02$ )  $\times 10^9$ /L, PA  $149.79 \pm 103.84$  g/L, LYMPH ( $18.17 \pm 12.44$ ) %, WBC ( $4.99 \pm 1.89$ )  $\times 10^9$ /L, NEUT ( $3.40 \pm 1.89$ )  $\times 10^9$ /L 和 ALB  $38.42 \pm 4.80$  g/L。与隔离观察组相比, COVID-19组 Nst/Nsg, Mb, CK-MB, Nst, NLR, CK, CRP, 异形淋巴细胞, ALT, AST, ESR 和 NEUT 水平较高, LYMPH, EOS, PA, LYMPH, WBC, NEUT 和 ALB 水平较低, 差异均有统计学意义 ( $t=0.862\sim 77.863$ , 均  $P<0.05$ ) ; 与隔离观察组和普通型相比, 重症与危重症 COVID-19 患者  $PO_2$ ,  $Ca^{2+}$  和  $SaO_2$  较低, 随病情加重而降低; NT-pro BNP 和 Cr 偏高, 随病情加重而增高。随着病情的发展 Nst/Nsg, Nst, 异形淋巴细胞, WBC 和 NEUT 逐渐升高, LYMPH, EOS 和 PA 仍低于正常, 甚至下降, 炎症和损伤标志物随病情加重而增高, 且急性期高于恢复期, 与肺部疾病的严重程度正相关。**结论** COVID-19 组的实验室检测结果分析显示出该病毒对肺、心、肝多器官功能有损害, 实验室指标为循证医学、精准治疗该病提供可靠依据。

**关键词:** 新冠肺炎; 血细胞分析; 血细胞形态; 生化指标

中图分类号: R373.19; R446.11 文献标识码: A 文章编号: 1671-7414 (2020) 02-083-05

doi:10.3969/j.issn.1671-7414.2020.02.024

## Analysis of Clinical Laboratory Test Results in Patients with Novel Coronavirus Pneumonia

ZHOU Yu-ping<sup>a</sup>, ZHU Chuan-xin<sup>a</sup>, GONG Jiao-fang<sup>b</sup>, WAN Xi-wei<sup>c</sup>

(a. Department of Clinical Laboratory; b. Department Respiratory and Endocrine ; c. Department of Infection, the First People's Hospital of Xianning, Hubei Xianning 437000, China)

**Abstract: Objective** To explore the clinical significance of laboratory test results of patients with novel coronary pneumonia (COVID-19) and provide a basis for the diagnosis and treatment of new coronary pneumonia. **Methods** 87 COVID-19 patients (COVID-19 group) and 100 patients who had fever and cough symptoms but excluded novel coronary pneumonia treated during the same period were selected from January 26 to February 29, 2020. The results of the blood of routine and CRP, ESR, ALT, AST, CK, CK-MB, Mb, PA, ALB, PCT, NT-pro BNP, Cr and other biochemical indicators and blood gas were analysed, and analyzed the changing characteristics of laboratory test results in COVID-19. **Results** COVID-19 group Nst/Nsg  $5.81 \pm 4.55$ , Mb  $61.32 \pm 71.63$  ng/ml, CK-MB  $38.31 \pm 66.19$  U/L, Nst ( $37.22 \pm 25.14$ ) %, NLR  $3.57 \pm 2.61$ , CK  $240.39 \pm 642.96$  U/L, CRP  $36.40 \pm 32.84$  mg/L, heteromorphic lymphocyte ( $0.91 \pm 0.49$ ) %, ALT  $47.24 \pm 32.09$  U/L, AST  $43.81 \pm 32.41$  U/L, ESR  $30.95 \pm 15.71$  mm/h, NEUT ( $77.00 \pm 12.00$ ) %, LYMPH ( $1.15 \pm 0.41$ )  $\times 10^9$ /L, EOS ( $0.03 \pm 0.02$ )  $\times 10^9$ /L, PA  $149.79 \pm 103.84$  g/L, LYMPH ( $18.17 \pm 12.44$ ) %, WBC ( $4.99 \pm 1.89$ )  $\times 10^9$ /L, NEUT ( $3.40 \pm 1.89$ )  $\times 10^9$ /L and ALB  $38.42 \pm 4.80$  g/L. Compared with the isolated observation group, the COVID-19 group had higher Nst/Nsg, Mb, CK-MB, Nst, NLR, CK, CRP, Abnormal lymphocyte, ALT, AST, ESR, NEUT levels, LYMPH, EOS, PA, LYMPH, WBC, NEUT and ALB levels were low, and the differences were statistically significant ( $t=0.862\sim 77.863$ , all  $P<0.05$ ). Compared with the isolated observation group and the common type,  $PO_2$ ,  $Ca^{2+}$  and  $SaO_2$  of patients with severe and critical COVID-19 were lower and decreased with the worsening of the disease. NT-proBNP and Cr were higher and increased with the worsening of the disease.

**作者简介:** 周玉平 (1975-), 女, 大学本科, 副主任技师, 研究方向: 临床血液学检查和临床输血治疗等, E-mail: 3275168458@qq.com。

With the development of the disease, WBC, NEUT, MONO, Nst/Nsg, Nst, heterolymphatic gradually increased, LYMPH, EOS, PA were still lower than normal, and even decreased, and inflammation and injury markers increased with the disease. The acute phase was higher than the recovery phase, which was positively related to the severity of lung disease. **Conclusion** The analysis of COVID-19's laboratory test results showed that the virus had damage to the multi organ functions of lung, heart and liver. Laboratory indicators provide useful evidence for evidence-based medicine and precise treatment of the disease.

**Keywords:** Novel coronavirus pneumonia; bloodcell analysis; blood cell morphology; biochemical indicators

新型冠状病毒肺炎 (COVID-19) 的致病因子是新型冠状病毒 (SARS-CoV-2), 成为世界公共卫生问题。SARS-CoV-2 通过飞沫、接触传播, 传染性极强、传播速度快、致死率高, 患者潜伏期较长, 而且起病隐匿, 易进展为急性呼吸窘迫综合征 (ARDS)<sup>[1]</sup>。COVID-19 疫情以病原学检测结果为依据, 确诊需要实时荧光 RT-PCR 检测 SARS-CoV-2 和肺 CT, 但早期核酸检测阳性率不高和肺可无改变, 而对疾病的处理, 也不仅仅依靠正确的诊断, 还需要精准施策的治疗和对预后的判断。在此次疫情中, 让很多人认识到检验科“看不见医生”在诊疗中所起的作用和医学检验报告在诊疗中的重要性, COVID-19 患者实验室核酸以外检测指标在不同时期均有变化, 血细胞分析和白细胞形态及生化指标可为 SARS-CoV-2 感染提供佐证。本文对我院收治新冠患者和非新冠患者的实验室检测结果进行比较, 以了解实验室检查在新冠肺炎中的诊断和治疗的意义。

## 1 材料与方法

**1.1 研究对象** 选择我院 2020 年 1 月~2 月发热门诊接诊收入院的发热、咳嗽患者 187 例, 其中 SARS-CoV-2 感染患者 87 例, 年龄 5~90 岁, 平均  $(51 \pm 17)$  岁, 男 51 例, 女 36 例; 隔离观察者 100 例, 年龄 4~87 岁, 平均  $(50 \pm 16)$  岁, 男 60 例, 女 40 例。依据新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案 (第六版) 对患者进行确诊<sup>[2]</sup>。新冠肺炎组 87 例: 实时荧光 RT-PCR 检测 SARS-CoV-2 阳性, 肺 CT 疑似病毒性肺炎。隔离观察组 100 例: 肺 CT 无阴影、实时荧光 RT-PCR 检测 SARS-CoV-2 阴性。普通型病例的诊断标准: 具有发热、呼吸道等症状, 影像学可见肺炎表现。重型病例的诊断标准: 符合以下标准的其中 1 条者: ①呼吸窘迫, 呼吸频率  $\geq 30$  次/min; ②低氧血症, 静息状态下氧饱和度  $\leq 93\%$ ; ③动脉血氧分压 ( $\text{PaO}_2$ )/吸氧浓度 ( $\text{FiO}_2$ )  $\leq 300$  mmHg ( $1\text{mmHg}=0.133\text{kPa}$ ); 肺部影像学显示 24~48 h 内病灶明显进展  $>50\%$  者按重型管理, 危重型 (出现呼吸衰竭, 且需要机械通气; 出现休克; 合并其他器官功能衰竭需 ICU 监护治疗)。

**1.2 仪器与试剂** 血细胞分析用 BC6800 血液分析仪测定, 试剂为迈瑞公司配套试剂。生化项目用 AU5800 全自动生化仪检测, 试剂为广州科方

生物技术股份有限公司提供。SARS-CoV-2 核酸检测是用西安天隆科技有限公司提供的 TL-988 型全自动基因扩增分析仪, 试剂为上海之江生物科技股份有限公司生产。血沉检测仪器为威士达医疗设备有限公司生产, 型号为 Roller20。钙素原 (PCT) 和脑自然肽氨基端前体蛋白 (NT-pro BNP) 检测仪器和试剂均为深圳市新产业生物医学工程股份有限公司提供, 仪器型号为 MAGLUMI-4000Plus。血气分析仪为美国 GEM3500 全自动血气分析仪及配套试剂。

**1.3 方法** 对我院收治住院的 187 例患者均取咽拭子 RT-PCR 法测 SARS-CoV-2; EDTA 抗凝血 2ml, 采用 BC6800 血液分析仪检测白细胞计数 (WBC)、中性粒细胞计数 (NEUT)、嗜酸性粒细胞计数 (EOS)、淋巴细胞计数 (LYMPH)、单核细胞计数 (MONO)、中性粒细胞比率 (NEUT%) 和淋巴细胞比率 (LYMPH%), 计算中性粒细胞与淋巴细胞比值 (NLR); 采用血沉检测仪检测 ESR。取抗凝全血制片, 采用油镜观察 LYMPH%、中性杆状核粒细胞计数 (Nst)、中性分叶核粒细胞计数 (Nsg)、异型淋巴细胞百分比及形态。促凝血管 4ml, 采用 AU5800 全自动生化仪检测丙氨酸氨基转移酶 (ALT)、天门冬氨酸氨基转移酶 (AST)、前清蛋白 (PA)、清蛋白 (ALB)、肌酸激酶 (CK)、肌酐 (Cr)、肌酸激酶同工酶 (CK-MB)、肌红蛋白 (MB) 和 C 反应蛋白 (CRP)。动脉血采用血气分析仪检测氧分压 ( $\text{PO}_2$ )、氧饱和度 ( $\text{SaO}_2\%$ ) 和离子钙 ( $\text{Ca}^{2+}$ )。

**1.4 统计学分析** 采用 SPSS 20.0 统计学软件进行数据分析, 计量资料数据用均数  $\pm$  标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 组间比较采用  $t$  检验; 计数资料用百分比表示, 两个计量指标间的相关性分析采用 Spearman 相关性分析, 当  $P < 0.05$  时差异有统计学意义。

## 2 实验室检查结果

**2.1 两组患者血细胞分析与细胞形态比较** 见表 1。与隔离观察组相比, 新冠肺炎组患者 Nst/Nsg, Nst%, NLR, 异形淋巴细胞, NEUT% 水平较高, LYMPH, EOS, LYMPH%, WBC, NEUT 水平较低, 差异均有统计学意义 ( $t=1.114 \sim 77.863$ , 均  $P < 0.05$ ); MONO%, MONO, PLT 差异均无统计学意义 ( $t=0.106 \sim 0.817$ , 均  $P > 0.05$ )。



表1 两组患者血液分析与细胞形态比较

项目	COVID-19组	隔离观察组	<i>t</i>	<i>P</i>
WBC (×10 <sup>9</sup> /L)	4.99±1.89	5.48±3.00	3.187	0.029
LYMPH (×10 <sup>9</sup> /L)	1.15±0.41	2.47±0.53	35.224	0.001
NEUT (×10 <sup>9</sup> /L)	3.40±1.89	3.57±1.08	1.114	0.043
EOS (×10 <sup>9</sup> /L)	0.03±0.02	0.05±0.03	31.710	0.001
MONO (×10 <sup>9</sup> /L)	0.37±0.34	0.21±0.19	0.106	0.064
LYMPH (%)	18.17±12.44	31.67±9.77	31.542	0.002
Nst (%)	37.22±25.14	25.22±13.06	4.125	0.018
Nst/Nsg	5.81±4.55	0.25±0.21	77.863	0.000
NEUT (%)	77.00±12.00	70.33±10.45	1.134	0.042
异形淋巴细胞 (%)	0.91±0.49	0.09±0.04	2.594	0.039
MONO (%)	9.25±7.74	3.44±2.16	0.623	0.054
NLR	3.57±2.61	2.08±0.56	4.127	0.024
PLT (×10 <sup>9</sup> /L)	168.64±104.08	183.59±67.38	0.817	0.147

2.2 两组患者生化指标比较 见表2。与隔离观察组相比,新冠肺炎组患者 Mb, CK-MB, CK, 均  $P<0.05$  )。PCT 差异无统计学意义 ( $t=0.354$ ,  $P>0.05$  )。

表2 两组患者生化指标比较

项目	COVID-19组	隔离观察组	<i>t</i>	<i>P</i>
PCT(ng/ml)	0.25±0.62	0.24±0.20	0.354	0.689
CRP(mg/L)	36.40±32.84	10.40±8.17	5.982	0.036
ESR(mm/h)	30.95±15.71	20.77±8.89	1.270	0.041
ALT(U/L)	47.24±32.09	31.62±14.74	2.598	0.039
AST(U/L)	43.81±32.41	22.37±14.68	1.364	0.040
PA(g/L)	149.79±103.84	267.33±75.15	59.682	0.001
ALB(g/L)	38.42±4.80	42.29±5.77	0.862	0.044
CK(U/L)	240.39±642.96	134.59±77.11	3.498	0.025
CK-MB(U/L)	38.31±66.19	18.78±9.43	4.257	0.017
Mb(ng/ml)	61.32±71.63	35.86±27.91	7.885	0.009

2.3 各组 PO<sub>2</sub>, Ca<sup>2+</sup>, SaO<sub>2</sub>%, NT-pro BNP, Cr 指标比较 见表3。与隔离观察组和普通型相比,重症与危重症 COVID-19 患者 PO<sub>2</sub>, Ca<sup>2+</sup>, SaO<sub>2</sub>% 较低; NT-pro BNP, Cr 较高, 差异均有统计学意义 ( $t=1.490$  ~ 28.643, 均  $P<0.05$  )。

表3 两组患者 PO<sub>2</sub>, Ca<sup>2+</sup>, SaO<sub>2</sub>%, NT-pro BNP, Cr 结果比较

项目	COVID-19 患者组 ( <i>n</i> =87)			隔离观察组 ( <i>n</i> =100)	<i>t</i>	<i>P</i>
	危重症 ( <i>n</i> =4)	重症 ( <i>n</i> =17)	普通型 ( <i>n</i> =66)			
PO <sub>2</sub> (mmHg)	59.20±16.21	73.20±13.60	94.23±11.95	95.23±11.87	28.643	0.001
Ca <sup>2+</sup> (mmol/L)	0.98±0.05	1.05±0.06	1.22±0.03	1.25±0.03	1.490	0.026
SaO <sub>2</sub> (%)	73.60±15.85	91.59±10.77	97.00±2.00	97.00±2.00	20.125	0.002
NT-pro BNP (pg/ml)	13 745.67±1 503.94	217.44±132.38	52.15±10.97	50.15±11.66	32.387	0.000
Cr(μmol/L)	236.00±96.23	85.12±35.77	52.65±16.00	51.34±16.58	10.640	0.014

### 3 讨论

COVID-19 诊断的“金标准”是 RT-PCR 检测病毒基因测序, 与已知的 SARS-CoV-2 高度同源性, 但 RT-PCR 检测对实验室要求高, 灵敏度较低和准确性较差<sup>[3]</sup>。我院在疫情期间对核酸以外实验室指标加以关注和重视。SARS-CoV-2 侵入宿主细

胞, 病毒颗粒表面 spike 蛋白(钉子蛋白)与肺泡上皮细胞表面的一种血管紧张素转化酶 2 (ACE2) 的蛋白结合, 导致上皮细胞完整性被破坏, 肺泡基底膜易暴露, 肺泡 II 型上皮细胞受损, 表面活性物质减少, 实验室指标发生异常, 肺部出现毛玻璃样阴影。SARS-CoV-2 对人体产生免疫攻击, 淋巴细

胞凋亡增加、半衰期缩短、肾上腺皮质激素增多等导致 LYMPH, LYMPH%, EOS 减少。COVID-19 患者早期 WBC  $4.99 \pm 1.89$ , LYMPH  $1.15 \pm 0.41$ , EOS  $0.03 \pm 0.02$ , 35 例 (40.2%) WBC 减少, 75 例 (86.2%) LYMPH (0.21~1.94) 减少, 52 例 (59.8%) LYMPH% (2%~19%) 降低, 49 例 (56.3%) EOS ( $0 \sim 0.04$ ) 减少, 淋巴细胞占白细胞 20%~40%, 执行细胞免疫和体液免疫, 淋巴细胞进行性减少, 提示免疫功能下降, 病情严重<sup>[4]</sup>。LYMPH, LYMPH%, EOS 降低可以作为 COVID-19 早期诊断的一个指标, 而血中 LYMPH, LYMPH%, EOS 的回升预示疾病的好转<sup>[5]</sup>。侵入肺部 SARS-CoV-2 在 ACE2 作用下合成新的病毒颗粒, 释放到细胞外, 感染正常细胞, 损伤肺毛细血管, 肺连接蛋白减少, 肺泡间隙增大, 血液从毛细血管内流出增多, 填充肺泡, 促炎因子增加, 导致炎症风暴<sup>[6]</sup>, 这是 COVID-19 早期 WBC 减少或正常, 随着病情发展 WBC 和炎症因子增高原因。NLR, Nst 和 Nst/Nsg 是实验室检查中方便、快捷反映机体免疫状态和炎症的敏感指标<sup>[7-8]</sup>。COVID-19 患者中性粒细胞在趋化因子作用下, 引起肺部炎症加重, Nst, NEUT 增多, 免疫受损, LYMPH 减少, NLR 增高<sup>[9]</sup>。NLR 与机体的免疫功能受抑制密切相关, 当疾病进展、免疫抑制加重时, NLR 增高, 故与单一的 NEUT 或 LYMPH 相比, NLR 更能反映全身炎症状态<sup>[10]</sup>。COVID-19 患者白细胞形态显示 Nst 增加, 淋巴细胞可见核质发育失衡, 颗粒深染粗大, 核异形, 有切迹, 可见异常淋巴细胞, 异淋以花瓣核淋巴和裂隙核淋巴为主, 异形淋巴细胞可作为病毒感染诊断<sup>[11]</sup>。随着病情进展中性粒细胞、单核细胞核不规则, 空泡变性明显、数量增多, 淋巴细胞进行性减少, 在合并细菌感染时 WBC, NEUT, Nst, Nst/Nsg 增高更明显。与隔离观察组相比, 早期新冠肺炎组患者 LYMPH, EOS, LYMPH%, WBC, NEUT 水平较低, Nst/Nsg, Nst%, NLR, NEUT%, 异形淋巴细胞 % 水平较高, 差异均有统计学意义 ( $t=1.114 \sim 77.863$ , 均  $P<0.05$ )。PCT 是由甲状腺 C 细胞生成, 在健康人群中的血清 PCT 水平极低, 病毒感染不增高<sup>[12]</sup>。COVID-19 患者早期 PCT 值正常, 当细菌感染时 PCT 大量释放入血, PCT 增高明显<sup>[13]</sup>。CRP 是肝脏分泌急性反应性蛋白, 健康人体中, 血清 CRP 较低, 但在组织损伤或炎性时, 反应比较灵敏, CRP 水平上升迅速, 且其上升水平与感染严重程度呈正比, 病情好转恢复快<sup>[14]</sup>。COVID-19 早期多数患者 C-反应蛋白 (CRP) 和红细胞沉降率 (ESR) 升高<sup>[15-16]</sup>。COVID-19 患者早期有显著血清前清蛋白 (PA) 下降, 清蛋白 (ALB) 下降, PA 下降

早于 ALB 下降, 幅度大, 恢复正常早于 ALB, 这与机体摄入蛋白质减少和肝脏免疫损伤有关。轻至中度 ALT, AST 异常, 说明 COVID-19 相关肝损伤出现较早, 可能存在着肝脏的免疫病理损伤。轻症 COVID-19 患者少数病例 Mb, CK-MB, CK 升高, 但幅度较小, 恢复较快, 呈一过性增高, 重症、危重患者 CK, CK-MB, Mb 明显升高, 因呼吸系统受损, 氧合不足, 心肌缺血所致<sup>[17]</sup>。与隔离观察组相比, 新冠肺炎组患者 Mb, CK-MB, CK, CRP, ALT, AST, ESR 水平较高, PA, ALB 水平较低, 差异均有统计学意义 ( $t=0.862 \sim 59.682$ , 均  $P<0.05$ )。因此, SARS-CoV-2 感染者常常通过高频次实验室检测指标, 以监测病情进展, 适时调整治疗方案。与隔离观察组和普通型相比, 重症与危重症 COVID-19 患者  $PO_2$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $SO_2\%$  较低, 随病情加重而降低; NT-proBNP, Cr 偏高, 随病情加重而增高。低氧血症、NT-proBNP 增高、Cr 增高均为重症新冠肺炎患者死亡的危险因素, COVID-19 患者病情进展迅速, 容易发展成为重症病例<sup>[18]</sup>。在 COVID-19 患者精准施治中, 需要对实验室指标进行及时、准确监测, 方能正确选择药物、确定疗效、评估预后, 进而遏制病情不断恶化, 提高治愈率, 减少死亡率。

#### 参考文献:

- [1] 钱扬会, 董建英. 2019 新型冠状病毒实验室检测与防护研究 [J/OL]. 检验医学与临床, 1-13[2020-02-19]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1167.R.20200218.1654.002.html>.  
QIAN Yanghui, DONG Jianying. Research on Laboratory Testing and Protection of New Coronavirus in 2019 [J/OL]. Laboratory Medicine and Clinic, 1-13[2020-02-19]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1167.R.20200218.1654.002.html>.
- [2] 国家卫生健康委员会, 国家中医药管理局. 新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案 [EB/OL]. 6 版. (2020-02-18) [2020-02-23]. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653p/202002/8334a8326dd94d329df351d7da8aefc2.shtml>.  
National Health Commission, National Administrator of Traditional Chinese Medicine. Pneumonia diagnosis and treatment plan for new coronavirus infection [EB/OL]. sixth edition. (2020-02-18) [2020-02-23]. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653p/202002/8334a8326dd94d329df351d7da8aefc2.shtml>.
- [3] 鲁彦, 居军, 李德红. 核酸和血清学指标结合, 多类型联检, 提高新型冠状病毒检出率 [J/OL]. 检验医学与临床, 1-8[2020-03-10]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1167.R.20200309.1529.006.html>.  
LU Yan, JU Jun, LI Dehong. Combination of Nucleic Acid and Serological Indicators, Multi-type Joint Detection to Improve the Detection Rate of New Coronaviruses [J / OL]. Laboratory Medicine and Clinic, 1-8[2020-03-10]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1167.R.20200309.1529.006.html>.



- detail/50.1167.R.20200309.1529.006.html.
- [4] 刘发明, 丁惠玲, 龚晓明, 等. 新型冠状病毒肺炎(COVID-19)的胸部CT表现与临床特点[J]. 放射学实践, 2020, 35(3): 266-268.  
LIU Faming, DING Huiling, GONG Xiaoming, et al. Chest CT and clinical characteristics of patients with corona virus disease 2019[J]. Radiation Practice, 2020, 35(3): 266-268.
  - [5] CHEN Xiaoping, LING Jiaxin, MO Pingzheng, et al. Restoration of leukomonocyte counts is associated with viral clearance in COVID-19 hospitalized patients [J]. medRxiv. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.03.03.20030437v1>.
  - [6] XU Xintian, CHEN Ping, WANG Jingfang, et al. Evolution of the novel coronavirus from the ongoing Wuhan outbreak and modeling of its spike protein for risk of human transmission[J]. Science China Life Sciences, 2020, 63(3): 457-460.
  - [7] 雷丽. 中性粒细胞与淋巴细胞比值对孕晚期胎盘炎症发病的预测效果[J]. 检验医学与临床, 2020, 17(1): 92-94.  
LEI Li. Predictive effect of neutrophil-lymphocyte ratio on the incidence of placental inflammation in late pregnancy [J]. Laboratory Medicine and Clinic, 2020, 17(1): 92-94.
  - [8] 胡道军, 郁森, 张洪磊, 等. 基于 Logistic 回归和 ROC 曲线综合评价 IMA, NLR, hs-CRP 和 CK-MB 联合检测对早期急性心肌梗死的诊断价值[J]. 现代检验医学杂志, 2016, 31(5): 76-80.  
HU Daojun, YU Miao, ZHANG Honglei, et al. Comprehensive evaluation of the diagnostic value of the combined detection of IMA, NLR, hs-CRP and CK-MB for acute myocardial infarction based on ROC curve and logistic regression analysis [J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2016, 31(5): 76-80.
  - [9] 刘敏, 贺鹏, 刘辉国, 等. 30 例医务人员新型冠状病毒肺炎的临床特征分析[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2020, 43(3): 209-214.  
LIU Min, HE Peng, LIU Huiguo, et al. Clinical characteristics of 30 medical workers infected with new coronavirus pneumonia [J]. Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Diseases, 2020, 43(3): 209-214.
  - [10] KOLBER W, KUŚNIERZ-CABALA B, MARAJ M, et al. Neutrophil to lymphocyte ratio at the early phase of acute pancreatitis correlates with serum urokinase-type plasminogen activator receptor and interleukin 6 and predicts organ failure[J]. Folia Medica Cracoviensia, 2018, 58(4): 57-74.
  - [11] 夏琳. 外周血异型淋巴细胞在各种疾病出现比例的临床分析[J]. 临床检验杂志(电子版), 2018, 7(3): 378-379.  
XIA Lin. Clinical analysis of the proportion of heterotypic lymphocytes in peripheral blood in various diseases [J]. Clinical Laboratory Journal (Electronic Edition), 2018, 7(3): 378-379.
  - [12] 王春娟, 雷刚平, 刘俊娜, 等. PCT, CRP, IL-6 联合检测对细菌性血流感染的早期诊断价值[J]. 国际检验医学杂志, 2019, 40(13): 1600-1602.  
WANG Chunjuan, LEI Gangping, LIU Junna, et al. Early diagnostic value of combined detection of PCT, CRP and IL-6 in bacterial hemorrhagic influenza infection[J]. International Journal of Laboratory Medicine, 2019, 40(13): 1600-1602.
  - [13] 陈静波. C-反应蛋白、降钙素原对脓毒症患者早期诊断及病情评估的应用价值[J]. 国际检验医学杂志, 2020, 41(2): 242-244.  
CHEN Jingbo. The value of C-reactive protein and procalcitonin in early diagnosis and condition evaluation of sepsis [J]. International Journal of Laboratory Medicine, 2020, 41(2): 242-244.
  - [14] 叶树鸣, 陈峻, 江城. 老年社区获得性肺炎中 D-二聚体、C 反应蛋白、血沉检测的临床意义[J]. 血栓与止血学, 2019, 25(5): 732-734.  
YE Shuming, CHEN Jun, JIANG Cheng. Clinical significance of detection of D-dimer, C-reactive protein and erythrocyte sedimentation rate in elderly community acquired pneumonia [J]. Chinese Journal of Thrombosis and Hemostasis, 2019, 25(5): 732-734.
  - [15] 安娜, 俸家富. 医学检验技术在新型冠状病毒感染性肺炎诊疗中的应用[J/OL]. 检验医学与临床, 1-14. [2020-03-03] <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1167.R.20200302.1603.002.html>.  
AN Na, FENG Jiafu. Application of medical laboratory technology in diagnosis and treatment of new coronavirus infectious pneumonia [J/OL]. Laboratory Medicine and Clinical Practice, 1-14 [2020-03-03]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1167.R.20200302.1603.002.html>.
  - [16] 靳英辉, 蔡林, 程真顺, 等. 新型冠状病毒(2019-nCoV)感染的肺炎诊疗快速建议指南(标准版)[J]. 解放军医学杂志, 2020, 45(1): 1-20.  
JIN Yinghui, CAI Lin, CHENG Zhenshun, et al. A rapid advice guideline for the diagnosis and treatment 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) infection pneumonia (standard version) [J]. Med J Chin PLA, 2020, 45(1): 1-20.
  - [17] 史河水, 韩小雨, 樊艳青, 等. 新型冠状病毒(2019-nCoV)感染的肺炎临床特征及影像学表现[J/OL]. 临床放射学杂志, 1-8. [2020-02-06]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/42.1187.R.20200206.1616.html>.  
SHI Heshui, HAN Xiaoyu, FAN Yanqing, et al. Novel coronavirus (2019-nCoV) pneumonia: clinical and imaging features [J]. Journal Clinical Radiology, 1-8. [2020-02-06]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/42.1187.R.20200206.1616.html>.
  - [18] 张梅, 李闯. 新型冠状病毒肺炎与心血管疾病[J]. 武警医学, 2020, 31(2): 93-96.  
ZHANG Mei, LI Chuang. Novel coronavirus pneumonia and cardiovascular diseases [J]. armed police medicine [J]. Medical Journal of the Chinese People's Armed Police Forces, 2020, 31(2): 93-96.

收稿日期: 2020-03-13

修回日期: 2020-03-20