

• 论 著 • DOI:10. 3969/j. issn. 1672-9455. 2021. 05. 005

重庆地区 90 例新型冠状病毒肺炎患者的实验室检查特征分析*

徐 婷¹, 张晓丽¹, 唐 佳¹, 贺 勇¹, 侯永彬¹, 曾 猛¹, 廖 娟², 余莉华^{1△}

重庆医科大学附属永川医院:1. 检验科;2. 中心实验室, 重庆 402160

摘 要:目的 探讨新型冠状病毒肺炎(COVID-19)患者的实验室检查结果及临床意义, 以期为该病的临床诊疗和病情评估提供帮助。**方法** 选取该院 2020 年 1—3 月 90 例 COVID-19 确诊患者纳为新冠肺炎组(根据病情又分为普通/轻型组、重/危重型组), 同期就诊于发热门诊、排除 COVID-19 的 70 例流感样患者纳为发热门诊组, 回顾性研究与分析患者临床资料和实验室检查结果。**结果** COVID-19 各年龄段均有发病, 首发症状不一。新冠肺炎组红细胞沉降率(ESR)、空腹血糖、乳酸脱氢酶(LDH)、免疫球蛋白 G(IgG)、免疫球蛋白 M(IgM)和血清铁蛋白(SF)水平高于发热门诊组, 而白细胞计数、血红蛋白(Hb)、血小板计数、淋巴细胞计数(Lym)、单核细胞计数、中性粒细胞计数、总蛋白(TP)、清蛋白(ALB)、前清蛋白(PA)、尿素、尿酸、血清铁(sFe)和总铁结合力(TIBC)水平低于发热门诊组, 差异均有统计学意义($P<0.05$)。重/危重型组 COVID-19 患者 C 反应蛋白(CRP)、ESR、中性粒细胞百分比、LDH、 α -羟丁酸脱氢酶和 SF 水平高于普通/轻型组患者, Hb、Lym、淋巴细胞百分比、TP、ALB、PA、TIBC 水平低于普通/轻型组患者, 差异均有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 外周血中 CRP、ESR、Lym、IgG、IgM、SF、sFe 和 TIBC 水平的变化对 COVID-19 的诊疗和病情严重程度评估具有一定的参考价值。

关键词:新型冠状病毒肺炎; 实验室指标; 临床分型; 严重程度
中图法分类号:R512.99 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-9455(2021)05-0593-07

Analysis of laboratory characteristics of 90 patients with Coronavirus Disease 2019 in Chongqing*

XU Ting¹, ZHANG Xiaoli¹, TANG Jia¹, HE Yong¹,
HOU Yongbin¹, ZENG Meng¹, LIAO Juan², YU Lihua^{1△}

1. Department of Clinical laboratory; 2. Department of Central laboratory,
Yongchuan Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 402160, China

Abstract: Objective To provide help for clinical diagnosis, treatment and evaluation of the condition by investigating the laboratory results and clinical significance of patients with Coronavirus Disease 2019(COVID-19). **Methods** A total of 90 cases with COVID-19 in the hospital from January to March 2020 were selected as the COVID-19 group (divided into the ordinary/mild group and the severe/critical group according to their condition), and 70 cases with influenza like symptoms who visited the fever clinic during the same period and excluded COVID-19 were included in the fever clinic group, the clinical data and laboratory examination results of the patients were studied and analyzed retrospectively. **Results** COVID-19 was found in all age groups with different initial symptoms. The levels of erythrocyte sedimentation rate(ESR), fasting blood glucose, lactate dehydrogenase(LDH), immunoglobulin G(IgG), immunoglobulin M(IgM) and serum ferritin(SF) in the COVID-19 group were higher than those in the fever clinic group, while the levels of white blood cell count, hemoglobin(Hb), platelet count, lymphocyte count(Lym), monocyte count, neutrophil count, total protein(TP), albumin(ALB), prealbumin(PA), urea, uric acid, serum iron(sFe) and total iron binding capacity(TIBC) were lower than those in the fever clinic group, and the differences were statistically significant Significance($P<0.05$). The levels of C-reactive protein(CRP), ESR, neutrophil percentage, LDH, α -hydroxybutyrate dehydrogenase and SF in the severe/critical group were higher than those in the ordinary/mild group, while the levels of Hb, Lym, lymphocyte percentage, TP, ALB, PA and TIBC in the severe/critical group were

* 基金项目: 重庆医科大学新型冠状病毒肺炎应急临床研究专项(批准号 80); 重庆市永川区自然科学基金项目(Ycsc. 2020nb0201)。
作者简介: 徐婷, 女, 技师, 主要从事临床检验诊断学方向的研究。 △ 通信作者, E-mail: YLH@hospital. cqmu. edu. cn。
本文引用格式: 徐婷, 张晓丽, 唐佳, 等. 重庆地区 90 例新型冠状病毒肺炎患者的实验室检查特征分析[J]. 检验医学与临床, 2021, 18(5): 593-599.

lower than those in ordinary/mild group ($P < 0.05$). **Conclusion** The changes in the levels of CRP, ESR, Lym, IgG, IgM, SF, sFe and TIBC in peripheral blood have certain reference value for the diagnosis and treatment of COVID-19 and the evaluation of the severity of the disease.

Key words: Coronavirus Disease 2019; laboratory indicators; clinical type; severity

新型冠状病毒肺炎(COVID-19)是一种新型急性呼吸道传染性疾[1-2]。目前在全球范围内,COVID-19 患者人数不断增加,疫情在多个国家蔓延[3-4]。研究显示,引起 COVID-19 的病原体是一种变异的新型冠状病毒,属于 β 属冠状病毒,其基因特征和蝙蝠严重急性呼吸综合征(SARS)样冠状病毒(bat-SL-CoV-ZC45)同源性达 85% 以上[5-6]。该病毒具有较强的传染性,感染后可出现发热、干咳、乏力等表现,严重者可出现多器官衰竭甚至死亡[7]。由于大多数 COVID-19 患者早期症状与流感病毒、腺病毒、肺炎支原体等引起的流感样症状类似,因此临床上对这类疾病的鉴别仍然有一定困难。为了进一步加强对 COVID-19 的认识,本文回顾性分析了本院(重庆市指定的 4 所 COVID-19 确诊患者集中救治定点医疗机构之一)2020 年 1—3 月共收治的 90 例确诊患者和同期就诊于本院发热门诊但排除了 COVID-19 的 70 例流感样患者的临床资料和实验室检查结果,旨在为该疾病的临床诊疗工作提供辅助参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取本院 2020 年 1—3 月收治的 90 例 COVID-19 确诊患者纳为新冠肺炎组,另选同期就诊于本院发热门诊但排除了 COVID-19 的 70 例流感样患者纳为发热门诊组。并将 COVID-19 患者根据临床分型进一步分为普通/轻型组、重/危重型组。COVID-19 的诊断和临床分型符合《新型冠状病毒肺炎诊疗方案》(试行第七版)[7]中的诊断和临床分型标准。90 例新冠肺炎组患者中男 51 例(56.67%)、女 39 例(43.33%),年龄 3~89 岁,平均(48±17.8)岁;70 例发热门诊组患者中男 39 例、女 31 例;年龄 3~88 岁,平均(44±16.8)岁。2 组患者性别、年龄比较差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。本研究经本院伦理委员会审核批准。

1.2 仪器与试剂 广州万孚全自动免疫荧光检测仪及配套试剂,深圳亚辉龙 VISION-C 全自动动态血沉分析仪,日本希森美康 XN-1000 血细胞分析仪及配套试剂,日本日立 7600-210 全自动生化分析仪及四川迈克生物有限公司、四川新健康成生物有限公司、北京百奥泰康生物技术有限公司提供的配套试剂,德国罗氏 Cobas e602 全自动电化学发光仪及配套试剂。

1.3 方法 收集患者的性别、年龄、首发症状、基础疾病等一般资料,COVID-19 患者的临床分型,以及患者入院后首次静脉血的实验室检测结果。患者入院

后采集外周静脉血 2 管,一管 2.5 mL 置于 EDTA-K₂ 抗凝管备用,另一管 3 mL 置于无抗凝剂干燥管,3500 r/min 离心 5 min,吸取上层血清备用。按照仪器和配套试剂说明书检测各项指标。抗凝血用于检测白细胞计数(WBC)、红细胞计数(RBC)、血红蛋白(Hb)、血小板计数(PLT)、中性粒细胞计数(Neu)、单核细胞计数(Mon)、淋巴细胞计数(Lym)、中性粒细胞百分比(Neu%)、单核细胞百分比(Mon%)、淋巴细胞百分比(Lym%)、C 反应蛋白(CRP)和红细胞沉降率(ESR);血清用于检测空腹血糖(GLU)、丙氨酸氨基转移酶(ALT)、天门冬氨酸氨基转移酶(AST)、 γ 谷氨酰基转移酶(GGT)、碱性磷酸酶(ALP)、总胆红素(TBIL)、直接胆红素(DBIL)、总蛋白(TP)、清蛋白(ALB)、前清蛋白(PA)、尿素(Urea)、肌酐(Cr)、尿酸(UA)、乳酸脱氢酶(LDH)、 α -羟丁酸脱氢酶(α -HBDH)、免疫球蛋白 G(IgG)、免疫球蛋白 A(IgA)、免疫球蛋白 M(IgM)、补体 3(C3)、补体 4(C4)、血清铁(sFe)、血清铁蛋白(SF)和总铁结合力(TIBC)等。

1.4 统计学处理 采用 SPSS23.0 统计软件进行统计学处理。正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验;非正态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,组间比较采用 Mann-Whitney U 检验;计数资料以频数、率表示,组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

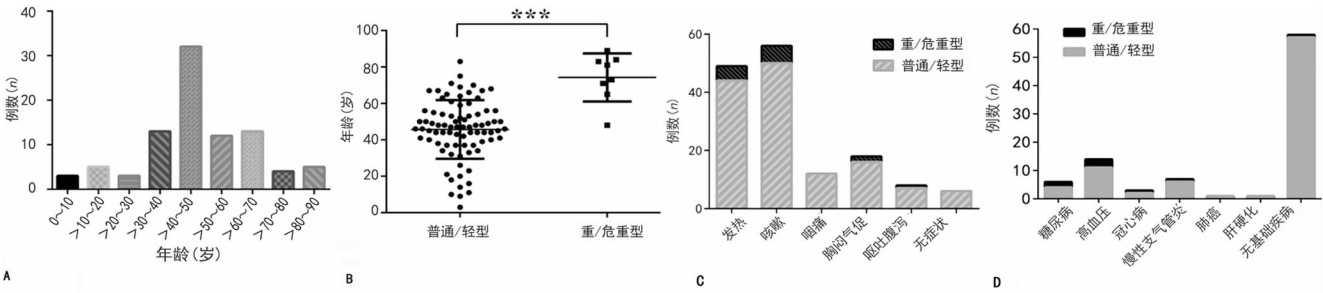
2 结果

2.1 COVID-19 患者一般资料 90 例 COVID-19 确诊患者中男女比为 1:0.76(51/39),各年龄段均有发病,主要集中在 $>30 \sim 70$ 岁(77.80%),见图 1A。COVID-19 临床分型结果显示:重/危重型组的平均年龄[(74.3±13.2)岁]大于普通/轻型组[(45.7±16.1)岁],差异有统计学意义($P < 0.001$),见图 1B。90 例 COVID-19 患者的首发症状主要表现为咳嗽(56 例,62.22%)、发热(49 例,54.44%)、胸闷气促(18 例,20.00%)、咽痛(12 例,13.33%)和呕吐腹泻(8 例,8.89%)等,少数患者就诊时无明显症状(6 例,6.67%),见图 1C。另外,35.56% 的 COVID-19 患者既往有高血压(14 例,15.56%)、糖尿病(6 例,6.67%)、慢性支气管炎(7 例,7.78%)、冠心病(3 例,3.33%)、肺癌(1 例,1.11%)、肝硬化(1 例,1.11%)等基础疾病(图 1D);重/危重型 COVID-19 患者中,既往有基础疾病的患者占比高达 87.50%,而普通/轻

型 COVID-19 患者中既往有基础疾病的占 30.5%。

2.2 2 组患者实验室指标水平比较 新冠肺炎组患者 ESR、GLU、LDH、IgG、IgM 和 SF 水平高于发热门诊组,而 WBC、Hb、PLT、Lym、Mon、Neu、TP、ALB、PA、Urea、UA、sFe 和 TIBC 水平低于发热门诊组,差

异均有统计学意义($P<0.05$)。2 组 RBC、Lym%、Mon%、Neu%、Cr、ALT、AST、GGT、ALP、DBIL、TBIL、CRP、 α -HBDH、IgA、C3 和 C4 水平比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。



注:A为 COVID-19 患者年龄分布图;B为 COVID-19 患者各型年龄分布图;C为 COVID-19 患者临床分型分布图;D为各型 COVID-19 患者基础疾病分布情况。两者相比,*** $P<0.001$ 。

图 1 COVID-19 患者一般资料

表 1 2 组患者实验室指标水平比较

项目	发热门诊组($n=70$)	新冠肺炎组($n=90$)	P
血常规[$M(P_{25}, P_{75})$]			
WBC($\times 10^9/L$)	8.1(6.5,9.9)	5.1(3.9,5.9)	<0.001
Hb(g/L)	144(132,156)	134(125,145)	0.002
PLT($\times 10^9/L$)	204(173,252)	181(134,225)	0.004
ESR(mm/h)	14(6,21)	33(13,67)	<0.001
RBC($\times 10^{12}/L$)	4.87(4.40,5.20)	4.65(4.29,5.10)	0.179
Lym($\times 10^9/L$)	1.68(1.23,2.22)	1.15(0.83,1.55)	<0.001
Mon($\times 10^9/L$)	0.61(0.46,0.84)	0.43(0.34,0.60)	<0.001
Neu($\times 10^9/L$)	5.44(3.89,6.79)	3.28(2.47,4.04)	<0.001
Lym%(%)	22.0(14.4,28.0)	23.5(16.6,29.2)	0.243
Neu%(%)	70.0(59.3,75.3)	66.8(58.1,73.6)	0.135
Mon%(%)	7.6(6.2,9.3)	9.1(6.9,11.2)	0.105
生化项目			
Cr[$M(P_{25}, P_{75}), \mu\text{mol/L}$]	66(52,72)	65(56,77)	0.621
ALT[$M(P_{25}, P_{75}), \text{U/L}$]	24(18,36)	22(16,34)	0.241
AST[$M(P_{25}, P_{75}), \text{U/L}$]	25(20,30)	26(19,31)	0.925
GGT[$M(P_{25}, P_{75}), \text{U/L}$]	28(18,45)	27(17,45)	0.958
ALP[$M(P_{25}, P_{75}), \text{U/L}$]	71(61,87)	71(56,84)	0.504
UA[$M(P_{25}, P_{75}), \mu\text{mol/L}$]	322(271,404)	276(212,351)	0.003
DBIL[$M(P_{25}, P_{75}), \mu\text{mol/L}$]	2.1(1.6,2.8)	2.8(2.0,4.2)	0.492
TBIL[$M(P_{25}, P_{75}), \mu\text{mol/L}$]	7.2(5.7,10.9)	10.4(6.7,15.2)	0.236
CRP[$M(P_{25}, P_{75}), \text{mg/L}$]	3.8(1.6,17.8)	9.4(1.2,27.9)	0.073
Urea[$M(P_{25}, P_{75}), \text{mmol/L}$]	4.76(3.99,5.38)	4.02(3.38,5.08)	0.009
GLU[$M(P_{25}, P_{75}), \text{mmol/L}$]	5.70(5.40,6.20)	6.10(5.60,8.10)	0.021
TP($\bar{x} \pm s, \text{g/L}$)	73.47 $\pm$ 3.39	69.47 $\pm$ 6.12	<0.001
ALB($\bar{x} \pm s, \text{g/L}$)	45.43 $\pm$ 3.56	40.96 $\pm$ 5.37	<0.001
PA($\bar{x} \pm s, \text{mg/L}$)	240.68 $\pm$ 63.91	182.48 $\pm$ 65.79	<0.001

续表 1 2 组患者实验室指标水平比较			
项目	发热门诊组(<i>n</i> = 70)	新冠肺炎组(<i>n</i> = 90)	<i>P</i>
LDH($\bar{x} \pm s$, U/L)	175.75 ± 46.82	205.84 ± 60.99	0.010
α-HBDH($\bar{x} \pm s$, U/L)	163.88 ± 63.93	176.10 ± 52.41	0.264
免疫球蛋白及补体[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), g/L]			
IgG	11.1(9.5, 12.7)	12.3(10.7, 14.4)	0.025
IgA	1.95(1.73, 2.59)	2.05(1.70, 2.64)	0.563
IgM	0.99(0.77, 1.13)	1.08(0.84, 1.47)	0.034
C3	1.35(1.19, 1.45)	1.35(1.23, 1.44)	0.892
C4	0.30(0.27, 0.36)	0.32(0.27, 0.40)	0.177
铁代谢指标[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]			
SF(μg/L)	37(17, 68)	452(149, 783)	<0.001
sFe(μmol/L)	18.4(12.9, 26.6)	13.8(6.1, 16.9)	0.012
TIBC(μmol/L)	58.6(51.0, 60.1)	47.9(38.0, 54.7)	0.002

注:GLU 的统计已排除有糖尿病史病例。

2.3 差异有统计学意义且检测结果超出正常参考区间的实验室指标在 2 组患者中的分布情况 结果显示,差异有统计学意义且检测结果高于正常参考区间上限的实验室指标在新冠肺炎组和发热门诊组患者中的分布比例分别为 ESR(68.89%、30.00%)、WBC(3.33%、31.43%)、Mon(21.11%、48.57%)、Neu(7.78%、44.29%)、GLU(46.43%、12.86%)、LDH(20.00%、8.57%)、IgG(22.22%、4.29%)、IgM(13.33%、2.86%)和 SF(75.56%、1.43%),见图 2A;差异有统计学意义且检测结果低于正常参考区间下限的实验室指标在新冠肺炎组和发热门诊组患者中的分布比例分别为 Hb(18.89%、11.43%)、PLT(16.67%、2.86%)、Lym(46.67%、14.29%)、TP(5.56%、0)、ALB(14.44%、1.43%)、PA(52.22%、

4.29%)、Urea(8.89%、2.86%)、UA(13.33%、4.29%)、sFe(31.11%、4.29%)和 TIBC(27.78%、4.29%),见图 2B。

2.4 不同分型 COVID-19 患者实验室指标水平比较 重/危重型组 COVID-19 患者的 ESR、Neu%、CRP、LDH、α-HBDH 和 SF 水平高于普通/轻型组 COVID-19 患者, Hb、Lym、Lym%、TP、ALB、PA、TIBC 水平低于普通/轻型组 COVID-19 患者,差异均有统计学意义(*P* < 0.05);而普通/轻型组和重/危重型组 COVID-19 患者 WBC、RBC、PLT、Mon、Neu、Mon%、GLU、ALT、AST、GGT、ALP、DBIL、TBIL、Urea、Cr、UA、IgG、IgA、IgM、C3、C4 和 sFe 水平比较,差异无统计学意义(*P* > 0.05),见表 2。

表 2 不同分型 COVID-19 患者的实验室指标水平比较

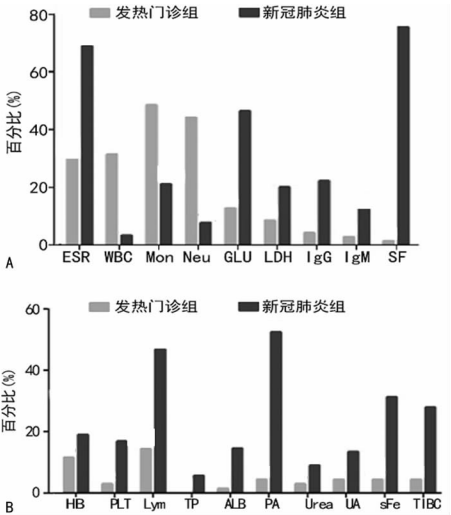
项目	普通/轻型组(<i>n</i> = 82)	重/危重型组(<i>n</i> = 8)	<i>P</i>
血常规[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]			
WBC(×10 ⁹ /L)	5.2(4.0, 5.9)	4.4(3.1, 5.8)	0.275
ESR(mm/h)	31(13, 58)	58(42, 82)	0.049
PLT(×10 ⁹ /L)	184(141, 225)	141(100, 212)	0.239
Hb(g/L)	134(125, 146)	120(109, 137)	0.002
RBC(×10 ¹² /L)	4.66(4.31, 5.12)	4.52(4.01, 5.01)	0.056
Lym(×10 ⁹ /L)	1.15(0.84, 1.58)	0.53(0.37, 0.90)	0.004
Mon(×10 ⁹ /L)	0.43(0.34, 0.63)	0.42(0.29, 0.60)	0.646
Neu(×10 ⁹ /L)	3.29(2.48, 4.19)	2.81(2.37, 4.35)	0.699
Mon%(%)	8.9(6.8, 11.1)	11.0(8.1, 11.6)	0.353
Lym%(%)	24.6(17.5, 29.4)	13.7(8.8, 18.9)	0.006
Neu%(%)	65.4(58.0, 73.0)	74.3(68.1, 78.2)	0.032
生化项目			

续表 2 不同分型 COVID-19 患者的实验室指标水平比较

项目	普通/轻型组(<i>n</i> = 82)	重/危重型组(<i>n</i> = 8)	<i>P</i>
ALT[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), U/L]	25(17, 34)	16(15, 40)	0.614
AST[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), U/L]	26(19, 31)	26(18, 32)	0.981
GGT[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), U/L]	28(17, 46)	19(15, 26)	0.196
ALP[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), U/L]	71(55, 85)	67(57, 74)	0.649
Cr[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), μmol/L]	66(57, 79)	57(54, 60)	0.051
UA[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), μmol/L]	283(212, 357)	225(197, 260)	0.180
DBIL[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), μmol/L]	2.7(2.0, 3.9)	4.1(2.4, 7.4)	0.122
TBIL[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), μmol/L]	10.3(6.3, 14.9)	16.0(9.0, 21.0)	0.199
CRP[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), mg/L]	10.9(2.3, 26.0)	36.7(24.1, 43.4)	0.004
Urea[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), mmol/L]	4.02(3.36, 5.06)	4.00(3.38, 5.16)	0.884
GLU[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), mmol/L]	6.10(5.52, 7.77)	6.20(5.82, 10.73)	0.441
TP($\bar{x} \pm s$, g/L)	70.10 ± 5.64	62.97 ± 6.32	0.005
ALB($\bar{x} \pm s$, g/L)	41.55 ± 5.09	36.07 ± 5.60	0.007
PA($\bar{x} \pm s$, mg/L)	190.60 ± 61.92	123.75 ± 68.80	0.018
LDH($\bar{x} \pm s$, U/L)	196.20 ± 52.36	269.16 ± 82.96	0.033
α-HBDH($\bar{x} \pm s$, U/L)	167.09 ± 41.91	234.16 ± 83.43	0.048
免疫球蛋白及补体[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), g/L]			
IgG	12.3(10.7, 14.4)	11.9(10.5, 13.8)	0.689
IgA	2.02(1.65, 2.64)	2.32(2.09, 2.49)	0.473
IgM	1.08(0.84, 1.47)	1.11(0.77, 1.49)	0.701
C3	1.35(1.21, 1.45)	1.33(1.25, 1.39)	0.757
C4	0.33(0.27, 0.40)	0.30(0.25, 0.37)	0.559
铁代谢代谢[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]			
SF(μg/L)	436(139, 696)	1168(840, 1206)	0.045
sFe(μmol/L)	14.0(6.1, 17.8)	11.5(8.2, 14.1)	0.615
TIBC(μmol/L)	48.8(40.9, 55.5)	33.8(31.8, 45.6)	0.027

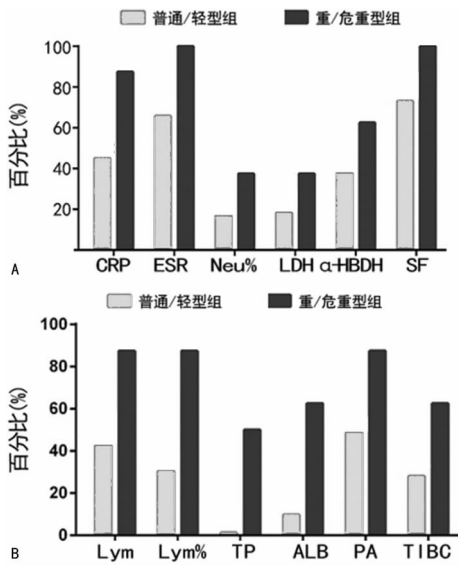
注: GLU 的统计已排除有糖尿病史病例。

2.5 差异有统计学意义且检测结果超出正常参考区间的实验室指标在不同分型 COVID-19 患者中的分布情况 结果显示, 差异有统计学意义且检测结果高于正常参考区间上限的实验室指标在普通/轻型组和重/危重型组 COVID-19 患者中的分布比例分别为 CRP(45.12%、87.50%)、ESR(65.85%、100.00%)、Neu% (17.07%、37.50%)、LDH (18.29%、37.50%)、α-HBDH (37.80%、62.50%) 和 SF (73.17%、100.00%), 见图 3A; 差异有统计学意义且检测结果低于正常参考区间下限的实验室指标在普通/轻型组和重/危重型组 COVID-19 患者中的分布比例分别为 Lym (42.68%、87.50%)、Lym% (30.49%、87.50%)、TP (1.22%、50.00%)、ALB (9.76%、62.50%)、PA (48.78%、87.50%)、TIBC (28.05%、62.50%), 见图 3B。



注: A 为高于正常参考区间上限指标; B 为低于正常参考区间下限。

图 2 检测结果超出正常参考区间的实验室指标在 2 组患者中的分布情况



注:A 为高于正常参考区间上限指标;B 为低于正常参考区间下限。

图 3 检测结果超出正常参考区间的实验室指标在不同分型 COVID-19 患者中的分布情况

3 讨论

冠状病毒科只感染脊椎动物,与人和动物的多种疾病有关^[8]。COVID-19 疫情在全球蔓延,严重威胁着人类的生命安全与身心健康。目前该病的实验室诊断技术主要依赖于病毒核酸检测和特异性抗体检测。前者是对病毒 RNA 基因组进行检测,特异性较高,是目前诊断 COVID-19 的金标准;后者是对病毒感染后人体免疫反应产生的特异性抗体进行检测,是辅助该病诊断的有力补充。但是受采样质量、抗体产生窗口期、试剂、人员操作等多种因素的影响,两种方法均存在一定的“假阴性”。因此,COVID-19 患者的实验室检查结果特点或对临床诊疗有一定的辅助参考价值。

本研究结果显示,所收治的 90 例 COVID-19 确诊病例中,各年龄段均有发病,人群普遍易感,但高龄患者更易发展为重/危重型;在性别上男女病例的比例为 1:0.76,男性略多于女性,但性别在病情严重程度上的差异无统计学意义,这与此前部分学者的报道一致^[9-10]。本研究中,多数 COVID-19 患者以发热、咳嗽、胸闷气促为首发症状,但仍有少数患者症状不典型或不明显。另外,35.56% 的 COVID-19 确诊病例有糖尿病、高血压等基础疾病,其中 87.5% 的重/危重型患者存在基础病史,这提示在 COVID-19 患者的临床诊疗中应重视基础疾病的治疗^[11]。

CRP 和 ESR 是炎症和感染的敏感标志物。本研究中,新冠肺炎组和发热门诊组患者 CRP 水平差异无统计学意义($P>0.05$),但重/危重型组 COVID-19 患者的 CRP 水平明显高于普通/轻型组患者($P<0.05$);ESR 在大多数 COVID-19 患者中出现异常升高,而且在重/危重型组病例中的升高程度更加明显。这

说明新型冠状病毒感染可以在机体内诱发炎症反应,CRP 和 ESR 的升高对判断疾病严重程度有一定的参考价值。

本研究中 46.67% 的 COVID-19 患者出现 Lym 减少,其在新冠肺炎组患者中的水平明显低于发热门诊组($P<0.05$),同时重/危重型组 COVID-19 患者 Lym 的降低程度较普通/轻型组患者更为明显($P<0.05$),可见新型冠状病毒可以攻击淋巴细胞,进而在体内诱发免疫反应。Lym 可以用于 COVID-19 与其他流感样疾病的鉴别诊断,也可作为判断 COVID-19 严重程度的辅助指标之一。不同于发热门诊组患者的 WBC、Mon、Neu 升高,多数 COVID-19 患者 WBC、Mon、Neu 表现为正常或降低,因此 WBC 需要与白细胞分类结合分析,可以在一定程度上辅助疾病诊断。另外新冠肺炎组患者 Hb 和 PLT 水平较发热门诊组降低($P<0.05$),可能是因为病毒损害红系和巨核系的增生能力或其他间接免疫机制所致^[12]。

在血清生化指标方面,部分新冠肺炎组患者表现为 GLU、LDH 水平升高,而 TP、ALB、PA、Urea、UA 水平降低,这一方面提示新型冠状病毒感染除累及肺和免疫系统外,可能对心脏、肝脏、肾脏也有不同程度损害^[13],另一方面也可能与患者的营养状况不佳和临床用药有关。另外,新冠肺炎组 IgG 和 IgM 水平较发热门诊组明显升高,这与 ZHAO 等^[14]的研究结果一致。但是,本研究中 IgG 和 IgM 在普通/轻型组与重/危重型组 COVID-19 患者间的差异无统计学意义($P>0.05$),这可能是由于重/危重型患者年龄普遍偏大,基础免疫功能相对低下难以刺激免疫球蛋白产生所致。

本研究还发现,与发热门诊组相比,新冠肺炎组患者 SF 水平明显升高,而 sFe 和 TIBC 水平明显降低,且 SF 升高和 TIBC 下降的程度与病情严重程度相关($P<0.05$)。铁代谢相关指标的异常可能与部分 COVID-19 患者外周血中 Hb 降低有关。但值得注意的是,临床上常将 SF 作为判断体内铁贮存量的重要指标之一,但却往往忽视了其作为急性时相反应蛋白的属性。实际上,在感染、炎症、组织损伤等各种应激状态下,SF 水平均可出现明显升高^[15]。本研究中,新冠肺炎组有 75.56% (68/90) 患者均出现 SF 水平明显升高,而发热门诊组中仅有 1.43% (1/70) 患者有 SF 水平升高表现。这提示 SF、CRP 和 ESR 的联合检测或可成为新型冠状病毒感染的预警指标。

总之,新型冠状病毒感染可以造成以肺和免疫系统为主的多脏器损害,除 CRP、ESR、IgG、IgM 水平升高和 Lym 减少外,SF 水平升高和 sFe、TIBC 水平降低对 COVID-19 的诊断和评估其严重程度有一定的辅助价值。在 COVID-19 确诊患者的治疗中,需要对血常规、肝功能、肾功能、心肌酶、免疫球蛋白、补体及铁代谢等实验室指标进行及时、准确的监测,方能实

施精准对症治疗,正确评估疗效和预后,促进患者早日康复。

参考文献

[1] WANG C, HORBY P W, FREDERICK G H, et al. A novel coronavirus outbreak of global health concern [J]. *Lancet*, 2020, 395(10223): 470-473.

[2] LAI C C, SHIH T P, KO W C, et al. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and coronavirus disease-2019 (COVID-19): the epidemic and the challenges [J]. *Int J Antimicrob Agents*, 2020, 55(3): 105924.

[3] TU Y F, CHIEN C S, YARMISHYN A A, et al. A review of SARS-CoV-2 and the ongoing clinical trials [J]. *Int J Mol Sci*, 2020, 21(7): 2657.

[4] ZHENG J. SARS-CoV-2: an emerging coronavirus that causes a global threat [J]. *Int J Biol Sci*, 2020, 16(10): 1678-1685.

[5] ZHU N, ZHANG D Y, WANG W L, et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019 [J]. *N Engl J Med*, 2020, 382(8): 727-733.

[6] CONNORS J M, LEVY J H. COVID-19 and its implications for thrombosis and anticoagulation [J]. *Blood*, 2020, 135(23): 2033-2040.

[7] 中华人民共和国国家卫生健康委员会, 中华人民共和国国家中医药管理局. 新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版) [EB/OL]. (2020-03-04) [2020-04-30]. http://www.gov.cn:8080/zhengce/zhengceku/2020-03/04/content_5486705.htm.

(上接第 592 页)

[4] SONG M, MA X J. The immunobiology of interleukin-35 and its regulation and gene expression [J]. *Adv Exp Med Biol*, 2016, 941: 213-225.

[5] 赵辩. 中国临床皮肤病学 [M]. 南京: 江苏凤凰科学技术出版社, 2011: 394-398.

[6] WEINBERG A, CANNIFF J, ROUPHAEL N, et al. Varicella-zoster virus-specific cellular immune responses to the live attenuated zoster vaccine in young and older adults [J]. *J Immunol*, 2017, 199(2): 604-612.

[7] SCHUB D, JANSSEN E, LEYKING S, et al. Altered phenotype and functionality of varicella zoster virus-specific cellular immunity in individuals with active infection [J]. *J Infect Dis*, 2015, 211(4): 600-612.

[8] 安尔丹, 肖旺频, 周宗立, 等. 老年带状疱疹患者急性期 T 细胞亚群变化及其与疱疹相关性疼痛的关系 [J]. *中华老年医学杂志*, 2011, 30(9): 757-759.

[9] XING Q, HU D, SHI F, et al. Role of regulatory T cells in patients with acute herpes zoster and relationship to postherpetic neuralgia [J]. *Arch Dermatol Res*, 2013, 305(8): 715-722.

[10] HUANG C B, LI N, LI Z X, et al. Tumour-derived Interleukin 35 promotes pancreatic ductal adenocarcinoma cell

[8] CHAN J F, KOH K H, ZHU Z, et al. Genomic characterization of the 2019 novel human-pathogenic coronavirus isolated from a patient with atypical pneumonia after visiting Wuhan [J]. *Emerg Microbes Infect*, 2020, 9(1): 221-236.

[9] GUAN W J, NI Z Y, HU Y, et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China [J]. *N Engl J Med*, 2020, 382(18): 1708-1720.

[10] 曹培明, 李晓旭, 严晓峰, 等. 重庆市 223 例新型冠状病毒肺炎病例的回顾性流行病学分析 [J]. *西南大学学报(自然科学版)*, 2020, 42(3): 10-16.

[11] 卢子龙, 何如愿, 江文洋, 等. COVID-19 患者临床特征及免疫功能分析 [J]. *武汉大学学报(医学版)*, 2020, 41(4): 529-532.

[12] HAN X Y, CAO Y K, JIANG N C, et al. Novel coronavirus pneumonia (COVID-19) progression course in 17 discharged patients: comparison of clinical and thin-section CT features during recovery [J]. *Clin Infect Dis*, 2020, 71(15): 723-731.

[13] HUANG C, WANG Y, LI X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China [J]. *Lancet*, 2020, 395(10223): 497-506.

[14] ZHAO J, YUAN Q, WANG H, et al. Antibody responses to SARS-CoV-2 in patients of novel coronavirus disease 2019 [J]. *Clin Infect Dis*, 2020, 71(16): 2027-2034.

[15] 杨岗, 梁燕, 蔡妮菲, 等. 皮炎患者外周血急性时相反应物水平与 IL-6、疾病活动度的相关性分析 [J]. *四川大学学报(医学版)*, 2013, 44(5): 814-817.

(收稿日期: 2020-05-09 修回日期: 2021-01-05)

extravasation and metastasis by inducing ICAM1 expression [J]. *Nat Commun*, 2017, 8: 14035.

[11] WANG Y, MAO Y, ZHANG J F, et al. IL-35 recombinant protein reverses inflammatory bowel disease and psoriasis through regulation of inflammatory cytokines and immune cells [J]. *J Cell Mol Med*, 2018, 22(2): 1014-1025.

[12] ESPES D, SINGH K, SANDLER S, et al. Increased interleukin-35 levels in patients with type 1 diabetes with remaining C-peptide [J]. *Diabetes Care*, 2017, 40(8): 1090-1095.

[13] YAYLA M E, TORGUTALP M, OKATAN I E, et al. Serum interleukin 35 levels in systemic sclerosis and relationship with clinical features [J]. *J Clin Rheumatol*, 2020, 26(3): 83-86.

[14] SAKKAS LI, MAVROPOULOS A, PERRICONE C, et al. IL-35: a new immunomodulator in autoimmune rheumatic diseases [J]. *Immunol Res*, 2018, 66(3): 305-312.

[15] CHENG S T, YUAN D, LIU Y, et al. Interleukin-35 level is elevated in patients with chronic hepatitis B virus infection [J]. *Int J Med Sci*, 2018, 15(2): 188-194.

(收稿日期: 2020-05-23 修回日期: 2020-11-12)