

起患者死亡。如果能及时准确发现病毒感染并给予救治,将会极大降低肺炎患者的病死率。因此,在核酸检测存在一定假阴性风险的同时,抗体检测对 COVID-19 的诊断显得尤为重要,且用于抗体血清学检测的标本来源于外周血清或血浆标本,其采集和保存简单易行,抗体在血清标本中的稳定性也较好,从而提高了检测的灵敏度^[7]。《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)》^[8]已将血清 SARS-CoV-2 特异性 IgM 及 IgG 抗体阳性及血清 SARS-CoV-2 特异性 IgG 抗体由阴性转为阳性或恢复期较急性期升高 4 倍及以上纳入了疑似病例确诊标准。

在人体接触抗原时,IgM 是最早产生的抗体,IgG 抗体晚于 IgM 抗体出现,IgG 抗体在体内存在时间较长,可作为流行病学调查检测指标。《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)》^[8]还指出 SARS-CoV-2 特异性 IgM 抗体多在发病 3~5 d 后开始出现阳性,IgG 抗体滴度恢复期较急性期增高 4 倍及以上。但即使检测出 SARS-CoV-2 特异性 IgM、IgG 抗体阳性仍需结合临床及核酸检测等综合诊断。因为核酸检测的是病毒 RNA,是病毒存在的直接证据;抗体检测是检测患者血液中被刺激产生的抗体,是间接证据。间接证据可以对临床有所提示,但仍需直接证据进行确诊。

综上所述,通过本例患者表明 SARS-CoV-2 特异性 IgM、IgG 抗体的检测可作为核酸检测的一种有效补充,其检测结果对 COVID-19 肺炎患者尤其是临床表现不典型患者的诊断具有重要的临床意义。有文献^[7]报道,特异性抗体检测是认识 SARS-CoV-2 感染发生、发展、预后及转归的重要手段,本课题组将通过大量临床数据进行后续研究。

参考文献

[1] ZHU N,ZHANG D,WANG W,et al. A novel coronavirus-
• 个案例分析 •

us from patients with pneumonia in China, 2019[J]. N Engl J Med, 2020, 382(18):727-733.

[2] 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.

[3] 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. 关于印发新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第五版)的通知(国卫办医函〔2020〕103 号)[EB/OL]. (2020-02-04)[2020-06-29]. [http:// www. gov. cn/ zhengce/ zhengceku/ 2020-02/05/ content_5474791. htm](http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-02/05/content_5474791.htm).

[4] 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. 关于印发新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第六版)的通知(国卫办医函〔2020〕145 号)[EB/OL]. (2020-02-19)[2020-06-29]. [http:// www. nhc. gov. cn/ yzygj/ s7653p/ 202002/ 8334a8326dd94d329df351d7da8aefc2. shtml](http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653p/202002/8334a8326dd94d329df351d7da8aefc2.shtml).

[5] 中华医学会检验医学分会. 新型冠状病毒肺炎病毒核酸检测专家共识[J]. 中华医学杂志, 2020, 100(00):E003.

[6] 施绍瑞, 裴滨, 郭渝, 等. 新型冠状病毒肺炎病例多种生物样本的病毒核酸检测结果[J]. 华西医学, 2020, 35(2):132-136.

[7] 徐万洲, 李娟, 何晓云, 等. 血清 2019 新型冠状病毒 IgM 和 IgG 抗体联合检测在新型冠状病毒感染中的诊断价值[J/OL]. 中华检验医学杂志, 2020, 43(2020-02-27)[2020-06-29]. [http://rs. yiigle. com/yufabiao/1182736. htm](http://rs.yiigle.com/yufabiao/1182736.htm).

[8] 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. 关于印发新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)的通知(国卫办医函〔2020〕145 号)[EB/OL]. (2020-03-04)[2020-06-29]. [http:// www. cac. gov. cn/2020-03/04/c_1584872634644633. htm](http://www.cac.gov.cn/2020-03/04/c_1584872634644633.htm).

(收稿日期:2020-03-04 修回日期:2020-06-30)

2 例危重型新型冠状病毒肺炎患者实验室检查结果分析

王长征¹, 邓蓉蓉², 付忠晓¹, 丁 宵¹, 李承彬^{1△}

(荆州市中心医院:1. 医学检验部;2. 儿科医疗中心, 湖北荆州 434020)

关键词:新型冠状病毒肺炎; 中性粒细胞/淋巴细胞比值; C 反应蛋白; 胸部 CT

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2020.20.034 中图法分类号:R446.1

文章编号:1673-4130(2020)20-2556-05 文献标识码:C

《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第六版)》中 关于实验室检查提示,发病早期外周血白细胞计数

△ 通信作者, E-mail: jzlc002@163.com.
本文引用格式:王长征, 邓蓉蓉, 付忠晓, 等. 2 例危重型新型冠状病毒肺炎患者实验室检查结果分析[J]. 国际检验医学杂志, 2020, 41(20):2556-2560.

(WBC)正常或减少、淋巴细胞数(Lym#)减少,多数患者C反应蛋白(CRP)升高、降钙素原(PCT)正常,严重者外周血Lym#进行性减少^[1]。本研究对两例危重症新型冠状病毒肺炎(COVID-19)患者的上述实验室检查结果进行了分析,现报道如下。

1 病例资料

患者甲,发热3 d、全身酸痛2 d收入院。3 d前出现发热,最高体温38.7℃,查胸部CT、血常规、CRP无明显异常,口服感冒药治疗,发热及全身酸痛不适症状呈进行性加重,胸部CT示肺外带少许病变,初步诊断COVID-19。患者乙,发热5 d收入院。5 d前出现低热,无其他不适,查血常规正常,1 d后复查血常规,WBC轻度减少,CRP轻度升高,口服左氧氟沙星抗感染治疗,后出现高热,最高39℃,胸部CT示少许磨玻璃样、斑片状改变,初步诊断COVID-19。两位患者均有武汉归来人员密切接触史。采用迈瑞BC-6800 Plus、BC-6900血液分析仪、CRP-M100CRP检测仪,使用配套试剂及质控品进行相关指标的检测。

2 结 果

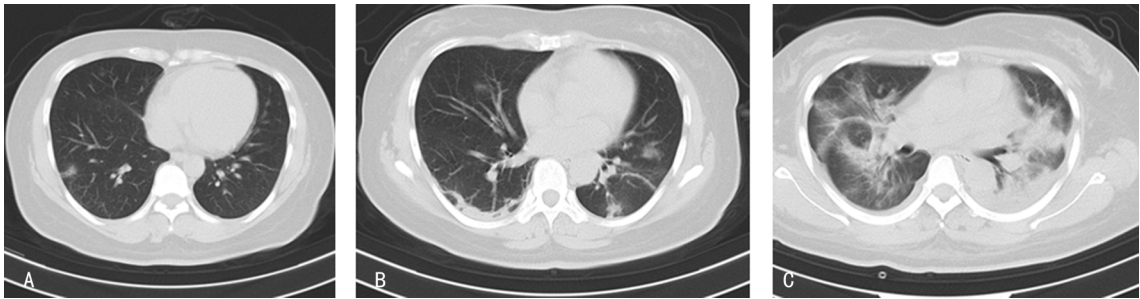
2.1 患者临床表现、实验室检查结果 两例患者均以发热为首发症状,进而出现肌肉酸痛、气促等表现,分别在病程的第11和13天出现呼吸衰竭,表现为呼吸困难,氧饱和度下降,需要机械通气辅助呼吸,从而诊断为危重型COVID-19。血常规结果在疾病早期无特殊改变,随着疾病的进展表现为WBC、中性粒细胞数(Neu#)、中性粒细胞数/淋巴细胞数比值(NLR)及CRP进行性增高、Lym#进行性减少。经过积极治疗症状明显好转,上述指标也基本恢复正常。见表1、表2。

2.2 两例患者胸部CT表现 疾病早期胸部CT可正常,渐出现部分磨玻璃影、斑片及小结节,以双下肺为主;进展期可见新发病灶明显增多,范围扩大,出现大片状磨玻璃影及实变,亦可见结节状致密影;重症期病变进一步进展,双肺呈弥漫性病变,密度不均,可见实变及斑片影,双肺大部分呈“白肺”表现,伴少量胸腔积液。见图1、图2。

表 1 患者甲临床表现、胸部 CT 及实验室检查结果

病程	临床症状/呼吸支持治疗	胸部 CT	WBC ($\times 10^9/L$)	Neu# ($\times 10^9/L$)	Lym# ($\times 10^9/L$)	CRP (mg/L)	PCT (ng/mL)	NLR
第 1 天	仅发热	基本正常	8.56	6.15	1.45	1.72	—	4.24
第 4 天	发热、肌肉酸痛	肺外带少许病变	7.14	5.29	1.20	16.74	—	4.41
第 8 天	呼吸困难,胸痛	散在斑片状改变	11.27	10.33	0.62	40.42	—	16.66
第 11 天	使用无创呼吸机	—	15.7	14.88	0.38	49.21	0.04	39.16
第 12 天	使用无创呼吸机	—	—	—	—	61.08	—	—
第 14 天	高通量给氧	较前次明显加重	11.45	10.91	0.35	18.15	0.08	31.17
第 17 天	高通量给氧(参数下调)	—	9.42	9.16	0.17	5.00	0.04	53.88
第 20 天	吸氧	较前次稍好转	11.37	11.12	0.13	2.97	—	85.54
第 22 天	吸氧(氧流量下调)	较第 14 天明显好转	10.44	10.15	0.11	2.01	0.03	92.27
第 24 天	无呼吸道症状,未给予吸 氧治疗,活动后气促	—	9.28	8.98	0.19	1.25	—	47.26
第 28 天	无呼吸道症状,活动后仍 有气促	较第 22 天略好转	3.86	2.29	0.85	—	—	2.69

注:—表示未检测。



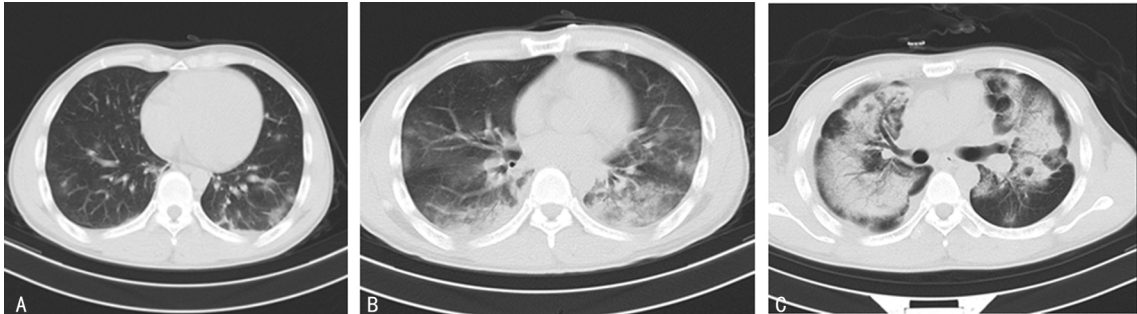
注:A为患者甲病程第4天,B为病程第8天,C为病程第14天。

图 1 患者甲的胸部 CT 平扫

表 2 患者乙临床表现、胸部 CT 及实验室检查结果

病程	临床症状/呼吸支持治疗	胸部 CT	WBC ($\times 10^9/L$)	Neu# ($\times 10^9/L$)	Lym# ($\times 10^9/L$)	CRP (mg/L)	PCT (ng/mL)	NLR
第 1 天	仅发热	—	5.74	2.91	1.97	—	—	1.48
第 2 天	仅发热	基本正常	3.81	1.66	1.58	23.51	—	1.05
第 5 天	发热、全身酸痛	磨玻璃样、斑片状	3.37	1.65	1.32	56.26	0.16	1.25
第 9 天	呼吸困难	较前次明显进展	13.17	12.00	0.63	45.85	—	19.05
第 13 天	使用无创呼吸机	—	17.34	16.51	0.36	100.29	0.25	45.86
第 15 天	高通量给氧	双下肺好转,余部位病灶增多	5.82	5.01	0.37	27.18	—	13.54
第 19 天	高通量给氧(参数下调)	—	10.34	9.33	0.58	9.56	—	16.09
第 22 天	无呼吸道症状,未给予吸氧治疗,活动后气促	部分吸收,纤维化明显	10.68	7.83	1.82	2.56	0.11	4.30
第 25 天	无呼吸道症状,活动后仍有气促	较前次病变范围减少	7.86	3.89	2.43	—	—	1.60

注:—表示未检测。



注:A 为患者乙病程第 5 天,B 为病程第 9 天,C 为病程第 14 天。

图 2 患者乙的胸部 CT 平扫

3 讨 论

COVID-19 传播力较强,流行病学调查发现其主要传播途径为呼吸道飞沫和接触传播,气溶胶和消化道等传播途径尚待明确,人群普遍易感^[2]。多数患者症状较轻,随病情发展,患者可出现发热、咳嗽、气短和呼吸困难,部分患者可迅速发展为急性呼吸窘迫甚至多器官功能衰竭而死亡^[3]。两例患者入院前胸部 CT 提示病毒性肺炎可能,最终经新型冠状病毒核酸检测阳性而确诊。入院后两例患者呼吸道症状逐渐加重至呼吸衰竭,经机械通气及其他相关治疗,临床症状基本恢复,影像学检查结果不同程度的好转,经两次核酸检测阴性后出院。

疾病初期,两例患者 WBC 正常或轻度减少,随着疾病进展,WBC 进行性增高,以 Neu# 增高为主,其峰值可能是临床症状最重之时,与严重急性呼吸综合征(SARS)及中东呼吸综合征(MERS)患者相似。WBC 的增高考虑与病情的发展、炎性因子的大量分泌有关^[4-5],也可能与治疗、药物的使用相关,如免疫球蛋白、糖皮质激素等^[6],同时也要考虑是否合并细菌感染。血清中 PCT 水平可以反映机体的细菌感染

程度^[7],阴性基本可排除严重细菌感染,两例患者 PCT 结果在整个病程中均正常。COVID-19 进展迅速,应时刻警惕合并细菌感染或脓毒症的可能,PCT 可作为定期监测指标之一。

病毒感染人体后,机体会产生免疫应答,细胞免疫应答发挥了重要的抗病毒作用,外周血常表现为 Lym# 增多、比例增加并可检出异型淋巴细胞^[8]。陈敏等^[9]研究显示,多数 COVID-19 患者就诊时表现为 Lym# 减少,本研究纳入的两例患者首次血液分析检测结果显示,Lym# 均正常,分析原因考虑为患者就诊较早,出现症状的当天即进行了检查,此时 Lym# 还未出现下降,提示临床应结合患者病程综合考虑。异型淋巴细胞的检出可提高对各种病毒性感染性疾病的确诊率,如 EB 病毒感染可导致异型淋巴细胞水平增高,对传染性单核细胞增多症诊断及病情监测具有重要指导意义^[10-11]。两例患者均未检出异型淋巴细胞,血液分析仪也无报警,与其他病毒感染表现并不相同^[12]。随着疾病的进展,Lym# 呈进行性减少,且有研究显示,重症甲型、乙型流感患者也有类似表现^[13],考虑可能与淋巴细胞在机体中再分布有关,即

大量淋巴细胞会释放到病灶部位发挥抗病毒效应而导致外周血 Lym# 降低。也可能与病毒诱导的淋巴细胞凋亡有关。XU 等^[14]采用流式细胞术对外周血检测,发现 CD4⁺和 CD8⁺T 细胞减少,但 CD4⁺T 细胞中具有高度促炎效应的 CCR4⁺CCR6⁺Th17 类调节性 T 细胞增多。CD8⁺T 细胞具有更强的细胞毒性作用。肺组织标本检查显示,双肺均可见大量淋巴细胞为主的炎性细胞浸润。这些发现能够一定程度上证实 COVID-19 患者随着疾病的进展,Lym# 进行性减少及肺部影像学的临床变化^[14]。

研究表明,NLR 在较多疾病的治疗效果综合评估及预后判断均有一定的价值,如石朋等^[15]根据 NLR 结果对胃癌患者术后预后进行评估,低 NLR 组的 5 年生存率明显高于高 NLR 组;崔建蓉^[16]根据 NLR 对慢性阻塞性肺病急性加重期(AECOPD)老年患者住院期间死亡情况进行预测,高 NLR 组病死率明显高于低 NLR 组。本研究对两例患者的 NLR 进行分析,疾病发展过程中均有 Neu# 增高、Lym# 减少、NLR 增高的表现,且其程度与呼吸道症状一致,LIU 等^[17]研究也提示,NLR 进行性增高可能提示 COVID-19 病情加重。两例患者在临床症状缓解时的 NLR 值表现不同,患者乙随症状的改善 NLR 进行性下降,而患者甲病程第 20~24 天临床症状已明显改善,但 Lym# 及 NLR 仍未恢复正常,这是可能提示其肺部炎症反应依然较重,需警惕病情反复的可能性,应持续监测,因此,笔者认为 Lym#、NLR 可为临床判断病情是否发生进展以及是否趋于稳定提供新策略。

有研究显示,发生病毒感染时,患者 CRP 正常或轻度升高^[18],两例患者感染初期 CRP 正常或轻度升高,随着疾病进展持续升高,其峰值与 WBC 的峰值出现时间基本对应,此时患者临床症状最重,出现呼吸衰竭需使用呼吸机辅助通气。CRP 升高预示病情出现加重,可能由普通型向重型甚至危重型转变。随着疾病的好转,临床症状的缓解,CRP 表现为持续下降,而此时 WBC 还未出现明显下降。因此 CRP 持续升高可作为 COVID-19 进展的监测指标,而持续下降则表明患者临床症状的改善。

COVID-19 患者早期胸部 CT 检查结果可无异常发现,随着病变进展,肺内表现为磨玻璃阴影、实变、结节等多种性质病变共存^[19]。在疾病早期,两例患者胸部 CT 检查结果正常或轻度异常,此时血常规及 CRP 也正常或轻度升高。当临床症状加重,疾病进入进展期,CRP 进行性升高到峰值,Lym# 减少、NLR 升高。当临床症状好转,疾病由进展期进入重症期,CRP 已基本恢复正常。此时患者甲 Lym#、NLR 仍异常,而患者乙基本正常,可能提示患者甲疾病最终转归及肺功能的恢复将较患者乙欠佳,还需要进行长

期的观察及随访。

在治疗过程中,两例患者出现一过性肝功能受损,表现为低蛋白血症、转氨酶增高,低蛋白血症与营养物质摄入不足及炎症风暴发生时的消耗有关,而转氨酶增高考虑为药物性损伤所致,经停药及对症治疗均恢复正常。两例患者均使用了糖皮质激素治疗,用量较大,时间也较长,在恢复期患者出现低血钾、低血钙,因此临床医生应适时监测电解质,及时纠正。

本研究中两例患者均为青年人,无其他基础疾病,以呼吸道症状为主,实验室检查也以血常规、CRP 结果的异常为主。疾病的进展期表现为 Lym# 进行性减少、WBC、NLR 及 CRP 进行性增高。经过积极治疗,患者症状得到明显改善,CRP 也均恢复正常,但两例患者恢复期 Lym# 及 NLR 表现不同。《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第六版)》关于解除隔离和出院标准中核酸检测阴性是一个关键指标^[1],其局限性应引起临床医师的注意。该方案没有涉及血常规指标,但笔者认为 Lym# 及 NLR 异常的患者可能提示依然处于炎症状态,若达到出院标准应定期监测,以防病情出现反复,但难点在于现在尚无 NLR 生物参考区间。

本研究初步分析了 COVID-19 危重型患者的不同时期实验室检查结果,尚未进一步跟踪患者预后的各种指标。涉及的病例数少,分析中可能会存在偏倚。

COVID-19 进展迅速,重症及危重症患者较多,病死率较高。临床医师在注重影像学检查的同时,亦应特别注重实验室检查结果的判读及实时监测,为重症病例的早期鉴别、疾病的治疗、病情的转归评估等提供有力依据,从而可以降低病死率、改善预后,减轻患者痛苦。

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. 关于印发新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第六版)的通知:国卫办医函〔2020〕145 号[EB/OL]. (2020-02-08)[2020-02-18]. http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-02/19/content_5480948.htm.
- [2] CHEN N,ZHOU M,DONG X,et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of novel coronavirus pneumonia in Wuhan,China;a descriptive study[J]. *Lancet*,2020,395(10223):507-513.
- [3] WANG M,CAO R,ZHANG L,et al. Remdesivir and chloroquine effectively inhibit the recently emerged novel coronavirus (2019-nCoV) in vitro[J]. *Cell Res*,2020,30:269-271.
- [4] DROSTEN C,SEILMAIER M,CORMAN V M,et al. Clinical features and virological analysis of a case of Middle East respiratory syndrome coronavirus infection[J].

- Lancet Infect Dis, 2013, 13(9): 745-751.
- [5] LEW T W, KWEK T K, TAI D, et al. Acute respiratory distress syndrome in critically ill patients with severe acute respiratory syndrome[J]. JAMA, 2003, 290(3): 374-380.
 - [6] MARK D, TROTTIER, MATTEW M, et al. Natural glucocorticoids induce expansion of all developmental stages of murine bone marrow granulocytes without inhibiting function[J]. Proc Natl Acad Sci U S A, 2008, 105(6): 2028-2033.
 - [7] CHOUSTERMANN B G, SWIRSKI F K, WEBER G F, et al. Cytokine storm and sepsis disease pathogenesis[J]. Semin Immunopathol, 2017, 39(5): 517-526.
 - [8] 孟欣, 胡辽辽, 张宁, 等. 中性粒细胞/淋巴细胞比值在甲、乙型流感病毒感染患者预测价值分析[J]. 国际检验医学杂志, 2019, 40(20): 2464-2467.
 - [9] 陈敏, 安徽, 夏飞, 等. COVID-19 不同临床分型患者病例资料回顾性分析[J]. 医药导报, 2020, 39(4): 459-464.
 - [10] 覃小梅, 刘勇, 陆颖. 外周血异型淋巴细胞检测的临床意义[J]. 检验医学与临床, 2011, 15(8): 1882-1883.
 - [11] 边雪芳, 章岚岚, 洪怡, 等. EB 病毒感染外周血淋巴细胞比值与 EBV-DNA 载量的相关性分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2019, 29(6): 827-830.
 - [12] SULIK A, OLDAK E, KROTENA, et al. Epstein-Barr virus effect on frequency of functionally distinct T cell subsets in children with infectious mononucleosis[J]. Adv Med Sci, 2014, 59(2): 227-231.
 - [13] DENNEY L, AITKENC, LI C K, et al. Reduction of natural killer but not effector CD8 T lymphocytes in three consecutive cases of severe/lethal H1N1/09 influenza A virus infection[J]. PLoS One, 2010, 5(5): e10675.
 - [14] XU Z, SHI L, WANG Y, et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome[J]. Lancet Respir Med, 2020, 8(4): 420-422.
 - [15] 石朋, 赵毅, 邓鑫. 术前中性粒细胞淋巴细胞比率(NLR)预测胃癌预后的临床意义[J]. 现代肿瘤学, 2012, 5(20): 987-991.
 - [16] 崔建蓉. 中性粒细胞/淋巴细胞比值对老年 AECOPD 患者住院期间不良预后的影响[J]. 海南医学院学报, 2016, 22(2): 129-132.
 - [17] LIU J, LIU Y, XIANG P, et al. Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio Predicts Severe Illness Patients with 2019 Novel Coronavirus in the Early Stage[J]. J Transl Med, 2020, 18(1): 206.
 - [18] 张晓慧, 李光韬, 张卓莉. C 反应蛋白与超敏 C 反应蛋白的检测及其临床意义[J]. 中华临床免疫和变态反应杂志, 2011, 5(1): 74-79.
 - [19] 中华医学会放射学分会. 新型冠状病毒肺炎的放射学诊断: 中华医学会放射学分会专家推荐意见(第一版)[J/OL]. 中华放射学杂志, 2020, 54(2020-02-08) [2020-02-18]. <http://rs.yiigle.com/yufabiao/1180115.htm>.
- (收稿日期: 2020-02-29 修回日期: 2020-07-15)
-
- (上接第 2537 页)
- [6] CHESTER A H, YACOB M H. The role of endothelin-1 in pulmonary arterial hypertension[J]. Glob Cardiol Sci Pract, 2017, 2014(2): 62-78.
 - [7] HUMBERT M, COGHLAN J G, GHOFRANI H A, et al. Riociguat for the treatment of pulmonary arterial hypertension associated with connective tissue disease: results from PATENT-1 and PATENT-2[J]. Ann Rheum Dis, 2017, 76(2): 422-426.
 - [8] HAN H, FANG X, WEI X, et al. Dose-response relationship between dietary magnesium intake, serum magnesium concentration and risk of hypertension: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies[J]. Nutr J, 2017, 16(1): 26.
 - [9] 李良, 张辉. 肾康注射液联合左西孟旦治疗冠状动脉搭桥术后早期急性肾损伤的疗效观察[J]. 现代药物与临床, 2017, 32(4): 666-669.
 - [10] 付文科, 孙玉发, 郝卫军, 等. 左西孟旦治疗老年缺血性心脏病所致急性失代偿性心力衰竭的疗效和安全性分析[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2017, 19(2): 153-155.
 - [11] 宁红红. 左西孟旦注射液治疗老年慢性心力衰竭的效果观察[J]. 中国卫生标准管理, 2016(1): 117-118.
 - [12] 汤勇才, 廖军, 黄小媛, 等. 急性心衰患者 NTpro-BNP, cTnI, hs-CRP 的变化及其临床意义[J]. 广州医药, 2017, 48(2): 46-50.
 - [13] 张小艳, 李叶梅. 急性心肌梗死(AMI)患者血浆 B 型钠尿肽(BNP)、高敏 C-反应蛋白(hs-CRP)水平及其临床应用分析[J]. 现代诊断与治疗, 2017, 28(11): 2080-2081.
 - [14] 高枫, 韩肖肖, 毕云, 等. 慢性心衰患者血清 NT-proBNP 和 cTnI 联合检测及临床意义[J]. 陕西医学杂志, 2017, 46(3): 325-327.
 - [15] 陆洋, 张跃明, 颜永进. 左西孟旦对急性心力衰竭患者 NT-proBNP 和炎症反应标志物的影响[J]. 海南医学院学报, 2013, 19(11): 1515-1520.
- (收稿日期: 2020-02-16 修回日期: 2020-06-05)