

· 临床研究 ·

高龄老人新型冠状病毒肺炎死亡的临床特征

李晓凯, 王蓓*, 董魁星, 欧阳文

(白求恩国际和平医院干部病房一科, 石家庄 050082)

【摘要】 目的 总结高龄老人新型冠状病毒肺炎(简称新冠肺炎)死亡的临床特征。方法 回顾性分析2022年11月4日至2023年1月8日于白求恩国际和平医院住院并确诊为新冠肺炎死亡的31例年龄 ≥ 80 岁患者的临床资料。采用SPSS 23.0统计软件对数据进行分析。采用多因素线性回归分析高龄老人新冠肺炎疾病进展的特异性指标。结果 31例死亡患者平均年龄(92.61 \pm 4.40)岁。临床分型轻 \rightarrow 危重型1例(3%),普通 \rightarrow 危重型9例(29%),重 \rightarrow 危重型12例(39%),发病起为危重型9例(29%)。首次发病至入院时间1~20(5.81 \pm 4.28)d,病程2~25(10.42 \pm 5.81)d。所有患者均合并基础疾病,其中冠心病27例(87%),脑病24例(77%),肺病23例(74%)。所有患者均出现以肺部为主的多器官功能障碍。与入院时相比,死亡前末次化验时患者白细胞(WBC)计数、中性粒细胞计数、降钙素原、C-反应蛋白、D-二聚体(D-D)、pH值、二氧化碳分压、血氧饱和度、乳酸脱氢酶及B型钠尿肽水平显著升高,淋巴细胞绝对值、淋巴细胞百分比、血小板计数(PLT)及动脉血氧分压水平显著降低,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。多因素线性回归分析显示,WBC对NLR有显著正向影响($\beta = 0.482, P < 0.05$),D-D($\beta = -0.421, P < 0.05$)及PLT($\beta = -0.423, P < 0.05$)对NLR有显著负向影响。结论 高龄老人感染新冠肺炎后具有起病急、病情重及病程短的特点。高龄及合并基础疾病是新冠肺炎患者死亡的重要因素。感染新冠肺炎的高龄老人常合并细菌感染。WBC、PLT及D-D水平是高龄老人新冠肺炎疾病进展的特异性指标。

【关键词】 高龄老人;新型冠状病毒肺炎;死亡;临床特征

【中图分类号】 R511 **【文献标志码】** A **【DOI】** 10.11915/j.issn.1671-5403.2023.10.157

Clinical characteristics of death from novel coronavirus pneumonia in the advanced elderly

Li Xiaokai, Wang Bei*, Dong Kuixing, Ouyang Wen

(First Department of Cadre Ward, Bethune International Peace Hospital, Shijiazhuang 050082, China)

【Abstract】 **Objective** To summarize the clinical characteristics of death from novel coronavirus pneumonia (COVID-19 pneumonia) in the advanced elderly. **Methods** Clinical data of 31 patients over 80 years old diagnosed with COVID-19 and then dead due to the infection in our hospital from November 4, 2022 to January 8, 2023 were collected and analyzed retrospectively. SPSS statistics 23.0 was used for statistical analysis. Multivariate linear regression was employed to analyze the specific indicators for the progression of COVID-19 in them. **Results** The average age of the 31 deceased patients was (92.61 \pm 4.40) years. There was one case (3%) of mild to severe illness, nine cases (29%) of ordinary to severe illness, 12 cases (39%) of severe to severe illness, and nine cases (29%) of severe illness at onset. The time from first onset to admission was 1–20 (5.81 \pm 4.28) d, and the course of the disease was 2–25 (10.42 \pm 5.81) d. All patients had underlying diseases, including 27 cases of coronary heart disease (87%), 24 cases of encephalopathy (77%), and 23 cases of lung disease (74%). All patients experienced multiple organ dysfunction, mainly in the lungs. When compared with the levels at admission, their white blood cell count (WBC), neutrophil count, pH value, partial pressure of carbon dioxide, blood oxygen saturation, and levels of procalcitonin, C-reactive protein, D-dimer (D-D), lactate dehydrogenase and B-type natriuretic peptide were significantly increased, while the absolute value of lymphatic cells, lymphocyte percentage, platelet (PLT) count, and arterial blood oxygen pressure were obviously reduced in the last test before death (all $P < 0.05$). Multivariate linear regression analysis indicated that WBC count ($\beta = 0.482, P < 0.05$) showed a positive effect on neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), while D-D ($\beta = -0.421, P < 0.05$) and PLT ($\beta = -0.423, P < 0.05$) had a negative effect on it. **Conclusion** The advanced elderly infected with COVID-19 are characterized by acute onset, severe illness and short course of disease. Old age and underlying diseases are important factors for mortality in advanced elderly with COVID-19 infection. They also often have bacterial infection at the same time. WBC, PLT and D-D levels are specific indicators of disease progression in the advanced elderly.

【Key words】 aged, advanced; coronavirus pneumonia; death; clinical features

The work was supported by the Medical Science Research Guidance Project of Hebei Province (20211584).

Corresponding author: Wang Bei, E-mail: 458962559@qq.com

收稿日期: 2023-02-12; 接受日期: 2023-03-29

基金项目: 河北省医学科学研究指导性课题(20211584)

通信作者: 王蓓, E-mail: 458962559@qq.com

2022年11月初,我国新型冠状病毒肺炎(简称新冠肺炎)疫情呈现出多点式爆发性增长的特点。河北省石家庄市也陆续出现多例由奥密克戎变异毒株 BA. 5. 2 感染引起的新冠肺炎^[1],其最显著的特点为传染性强、传播速度快、具有免疫逃逸性及潜伏期短等,在高龄老人中致死率高。本研究通过回顾性分析2022年11月4日至2023年1月8日于白求恩国际和平医院住院并确诊为新冠肺炎死亡的31例年龄 ≥ 80 岁患者的临床资料,总结高龄老人新冠肺炎的临床特征,以期填补高龄老人新冠肺炎的研究空白,为临床实施针对性、个体化治疗提供依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象

收集2022年11月4日至2023年1月8日于白求恩国际和平医院住院并确诊为新冠肺炎死亡的31例年龄 ≥ 80 岁患者的临床资料。新冠肺炎的诊断标准及临床分型以《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第十版)》^[2]为依据。纳入标准:(1)第一诊断为新型冠状病毒感染,有实验室及影像学诊断;(2)临床资料完整。排除标准:(1)实验室或影像学诊断模糊;(2)研究内容记录缺失。

1.2 观察指标

(1)一般资料:年龄、性别、基础疾病;(2)血常规指标:白细胞(white blood cell, WBC)、中性粒细胞(neutrophil, NEUT)、淋巴细胞绝对值(absolute value of lymphocytes, LYMPH)、淋巴细胞百分比(percentage of lymphocytes, LY%)、血小板(platelet, PLT);(3)电解质水平:血钾离子、血钠离子、血氯离子;(4)肝肾功指标:丙氨酸氨基转移酶、肌酐、尿素;(5)凝血与抗凝血功能指标:D-二聚体(D-dimer, D-D);动脉血气指标:动脉血氧分压(arterial partial pressure of oxygen, PaO₂)、二氧化碳分压(carbon dioxide partial pressure, PaCO₂)、pH值、血氧饱和度(saturation of peripheral oxygen, SO₂)、乳酸脱氢酶(lactate dehydrogenase, LDH);(6)炎症指标:C-反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、降钙素原(procalcitonin, PCT)、中性粒细胞淋巴细胞比值(neutrophil to lymphocyte ratio, NLR);(7)心力衰竭指标:B型钠尿肽(B-type natriuretic peptide, BNP);(8)影像学:胸部CT。

1.3 统计学处理

采用SPSS 23.0统计软件对数据进行分析。计量资料呈正态分布者以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,入院时首次化验指标及死亡前末次化验指标比较采用配对t检验。计数资料用例数(百分率)表示,采用 χ^2 表示。

采用多因素线性回归分析高龄老人新冠肺炎疾病进展的特异性指标。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者的临床资料

31例死亡患者平均年龄(92.61 \pm 4.40)岁,其中女性2例,男性29例。临床分型轻 \rightarrow 危重型1例,普通 \rightarrow 危重型9例,重 \rightarrow 危重型12例,发病起为危重型9例。首次发病至入院时间1~20(5.81 \pm 4.28)d,病程2~25(10.42 \pm 5.81)d。31例患者均合并基础疾病,其中冠心病27例(87%),脑病24例(77%),肺病23例(74%),高血压21例(68%),肾病19例(61%),糖尿病19例(61%),血液系统疾病10例(32%),胆道系统疾病6例(19%),贫血5例(16%),骨科疾病3例(10%),电解质紊乱3例(10%),胸腔积液3例(10%),肿瘤疾病3例(10%)。

2.2 器官功能评价

31例患者双肺多发炎症较前加重,双侧胸膜增厚,PaO₂<60 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)或伴PaCO₂>50 mmHg,提示肺为高龄老人新冠病毒攻击的主要靶器官^[3]。同时,部分患者受侵器官还包括心、肾及肝脏,伴全身炎症反应和电解质紊乱,凝血系统易受累。详见表1。

表1 器官功能评价

Table 1 Evaluation of organ function (n=31)

Item	Number
Lung	
Multiple inflammation of both lungs, bilateral pleural thickening and PaO ₂ <60 mmHg or with PaO ₂ >50 mmHg	31
Kidney	
Cr<57 μ mol/L or >111 μ mol/L	22
Urea nitrogen<3.6 mmol/L or >9.5 mmol/L	22
Liver	
ALT<9 U/L or >50 U/L	21
Heart	
BNP>8 000 pg/ml	15
Inflammatory factor	
WBC>9.5 $\times 10^9$ /L	20
NEUT>6.3 $\times 10^9$ /L	20
CRP>5 mg/L	29
PCT>0.5 ng/ml	19
Electrolyte	
K ⁺ <3.4 mmol/L or >4.5 mmol/L	31
Cl ⁻ <98 mmol/L or >106 mmol/L	31
Na ⁺ <136 mmol/L or >146 mmol/L	12
Coagulation system	
D-D>2 mg/L	23

PaO₂: arterial partial pressure of oxygen; PaCO₂: carbon dioxide partial pressure; Cr: creatinine; ALT: alanine aminotransferase; BNP: B-type natriuretic peptide; WBC: white blood cell; NEUT: neutrophil; CRP: C-reactive protein; PCT: procalcitonin; D-D: D-dimer. 1 mmHg=0.133 kPa.

2.3 新冠肺炎感染监测评估指标

与正常值相比,入院时 WBC 水平升高者 20 例(65%), NEUT 升高者 22 例(71%), PCT 升高者 19 例(61%), CRP 升高者 29 例(94%), D-D 水平升高 28 例(93%), LYMPH 降低者 25 例(81%), LY% 降低者 24 例(77%)。

与入院时相比,死亡前末次化验时患者 WBC、NEUT、PCT、CRP、D-D、pH 值、PaCO₂、SO₂、LDH 及 BNP 水平显著升高,LYMPH、LY%、PLT 及 PaO₂ 水平显著降低,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$;表 2)。

2.4 高龄老人新冠肺炎疾病进展的特异性指标

NLR 是新冠肺炎进展的独立危险因素^[4],故本研究将 NLR 作为因变量,D-D、WBC、LY%、PLT、CRP、PCT、pH、PaO₂、PaCO₂、SO₂、LDH 及 BNP 作为自变量,进行多因素线性回归分析。 $R^2 = 0.762 > 0.6$,拟和度良好,意味着本次线性回归可真实可靠地反映出各指标对 NLR 的影响情况。 VIF 均 < 5 ,表示多个自变量之间不存在多重共线性。回归方程显示,WBC 对 NLR 有显著正向影响($\beta = 0.482, P < 0.05$),D-D($\beta = -0.421, P < 0.05$)及 PLT($\beta = -0.423, P < 0.05$)对 NLR 有显著负向影响。D-D、WBC 及 PLT 是高龄老人新冠肺炎疾病进展的特异性指标。详见表 3。

3 讨论

本研究回顾性分析 31 例新冠肺炎死亡患者的临床资料,并总结 ≥ 80 岁高龄老人死亡的临床特征。高龄老人具有起病急、病情重及病程短的特点。本研究发现高龄老人起病多为重型及危重型,首次发病至入院时间(5.81 ± 4.28)d,病程(10.42 ± 5.81)d。王海峰等^[5]发现,在 ≥ 60 岁的老年人中,随着年龄增加,发生重型或危重型新冠肺炎的风险也在升高。这可能由于高龄老人常合并多种基础病,而基础病本身

会直接或间接对人体造成损害^[6]。同时,奥密克戎变异株 BA.5.2 复制能力强,可攻击多种器官,导致多器官衰竭,故而感染者呈现起病急、病情重及病程短的特点。

本研究 31 例患者合并多种基础疾病,最常见的基础疾病为冠心病。新冠肺炎病毒可致心肌损伤和炎症风暴。魏海明^[7]研究认为,新冠病毒可使机体内白细胞介素-6 和粒细胞-巨噬细胞集落刺激因子过量,过量的炎症因子一方面会增加血管通透性,另一方面可激活凝血系统,形成弥散性血管内凝血。同时,也可通过减弱乳突肌的收缩引起心功能紊乱。有临床观察发现,与无心脏损伤的患者相比,心脏损伤患者更需要无创机械通气或有创机械通气治疗,且急性呼吸窘迫综合征并发症更为常见,死亡率更高^[8]。高龄老人住院前基础疾病多,多系统已受损害,而新冠病毒会加重多器官功能衰竭,导致死亡率增加。

本研究患者出现以肺部为主的多器官功能障碍。有研究称,奥密克戎变异株 BA.5.2 主要在呼吸道复制活跃,故肺为主要靶器官^[9]。新冠病毒感染后,病毒可通过 II 型肺泡上皮细胞和肺毛细血管屏障入血,激活 T 淋巴细胞 I 型免疫反应,诱导 CD4⁺ 分化,形成免疫炎症级联反应,释放炎症因子^[10]。初期,促炎细胞因子如白细胞介素 6 可正反馈激活适应性免疫应答,从而调节 T 淋巴细胞亚群的增殖和凋亡^[11]。后期,促炎-抗炎反应失衡,大量细胞因子负反馈抑制 T 淋巴细胞亚群的增殖和活化。而 T 淋巴细胞亚群数量的减少和功能的下降又加重免疫介导的间质性肺病,延迟病毒清除,从而导致病情的重症化发展。同时,炎症因子也会直接损害血管内皮细胞,破坏血管壁的完整性,造成微血栓形成。有研究表明,心肝肾微观病理共性表现为微血栓形成^[12]。微循环在剧烈的炎症反应中,炎症

表 2 死亡前患者感染指标的动态变化

Table 2 Dynamic changes of infection indicators of patients before death

($n = 31$)

Item	Reference value	On admission($\bar{x} \pm s$)	Prior to death($\bar{x} \pm s$)	t	P value
WBC($\times 10^9/L$)	3.5-9.5	7.72 \pm 4.72	12.03 \pm 6.63	-3.11	0.004
NEUT($\times 10^9/L$)	1.8-6.3	6.39 \pm 4.61	10.83 \pm 6.42	-4.01	0.000
PCT(ng/ml)	0.02-0.50	1.48 \pm 5.43	5.75 \pm 11.10	-2.52	0.020
CRP(mg/L)	<5	57.03 \pm 58.47	122.78 \pm 66.48	-4.88	0.000
D-D(mg/L)	0.00-0.24	1.60 \pm 1.79	8.76 \pm 14.91	-2.79	0.010
LYMPH($\times 10^9/L$)	1.1-3.2	0.93 \pm 0.60	0.92 \pm 0.58	1.72	0.049
LY%(%)	20-50	14.84 \pm 11.70	12.82 \pm 10.31	3.11	0.003
PLT($\times 10^9/L$)	125-350	166.73 \pm 86.68	121.90 \pm 52.35	2.80	0.009
PaO ₂ (mmHg)	83-108	85.77 \pm 38.61	65.06 \pm 22.32	2.48	0.019
pH	7.35-7.45	5.60 \pm 0.93	7.29 \pm 7.45	247.59	0.000
PaCO ₂ (mmHg)	35-45	39.50 \pm 26.80	47.17 \pm 18.31	14.35	0.000
SO ₂ (%)	93-98	66.30 \pm 7.17	78.66 \pm 20.64	21.22	0.000
LDH(mmol/L)	0.5-1.6	1.77 \pm 1.59	4.40 \pm 9.49	9.65	0.000
BNP(pg/ml)	0-250	2 554.85 \pm 3 938.4	12 512.89 \pm 1 2764.90	5.46	0.000

WBC: white blood cell; NEUT: neutrophil; PCT: procalcitonin; CRP: C-reactive protein; D-D: D-dimer; LYMPH: absolute value of lymphocytes; LY%: percentage of lymphocytes; PLT: platelet count; PaO₂: arterial partial pressure of oxygen; PaCO₂: carbon dioxide partial pressure; SO₂: saturation of peripheral oxygen; LDH: lactate dehydrogenase; BNP: B-type natriuretic peptide.

表3 多因素线性回归模型分析

Table 3 Analysis of multi-factor linear regression model

Factor	β	<i>t</i>	<i>P</i> value	VIF
D-D	-0.421	-2.401	0.025	2.661
WBC	0.482	2.346	0.033	2.600
LY%	-0.301	-1.480	0.160	1.798
PLT	-0.423	-2.502	0.024	1.959
CRP	0.053	0.299	0.769	1.318
PCT	0.007	0.046	0.964	2.988
pH	-0.014	-0.063	0.950	2.244
PaO ₂	0.365	1.933	0.072	3.324
PaCO ₂	-0.183	-0.797	0.438	2.699
SO ₂	-0.141	-0.680	0.507	1.929
LDH	0.106	0.603	0.555	1.373
BNP	-0.107	-0.726	0.479	2.661

D-D: D-dimer; WBC: white blood cell; LY%: percentage of lymphocytes; PLT: platelet; CRP: C-reactive protein; PCT: procalcitonin; PaO₂: arterial partial pressure of oxygen; PaCO₂: carbon dioxide partial pressure; SO₂: saturation of peripheral oxygen; LDH: lactate dehydrogenase; BNP: B-type natriuretic peptide.

因子对毛细血管前括约肌和真毛细血管单层内皮细胞进行刺激使其收缩,出现局部微循环灌注量骤减、微环境酸化,导致心肝肾中细胞缺氧,加速细胞-组织-器官功能障碍或衰竭进程,故新冠肺炎患者临床常表现多器官功能障碍或衰竭。

高龄老人新冠肺炎感染常合并细菌性肺炎、纤溶系统异常。高龄老人感染新冠肺炎病毒后,因免疫力下降,常易合并细菌感染,出现细胞因子风暴及炎症因子级联反应^[13],最终导致多器官功能衰竭。本研究发现,与入院时相比,死亡前末次化验时患者 WBC、NEUT、CRP、PCT 及 D-D 显著升高,LYMPH 及 LY% 显著降低,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。表明抗生素治疗应当贯穿高龄老人新冠肺炎治疗全程,足量、足时间运用抗生素治疗是预防病程进展的重要手段。本研究 31 例死亡患者中,D-D 异常升高者 28 例,D-D 升高是高龄老人感染新冠肺炎的预后指标。D-D 是一种反映纤溶亢进和高凝状态的标志物。当机体发生炎症反应时,大量炎症介质会造成血管内皮细胞损伤,从而激活机体凝血机制,消耗大量凝血因子,引起 D-D 升高。因此,高龄老人新冠肺炎感染后,及早使用预防血栓形成药物是防止多器官衰竭的重要手段。

NLR、WBC 及 PLT 是高龄老人新冠肺炎疾病进展的特异性指标。有研究表明,细胞因子和趋化因子在重症感染中可反映疾病的严重程度,NLR 是临床上常用的评估感染的炎症指标,可作为新冠肺炎疾病进展的独立危险因素^[14]。而 WBC 作为炎症反应指标,与 NLR 关系密切。本研究中,WBC 值越高,对 NLR 的影响程度越大,可间接反应高龄老人新冠肺炎疾病进展程度。此外,PLT 与 NLR 呈负相关。当机体发生炎症反应时,感染过程中的炎性蛋白会显著改变血小板的功能^[15],使其过度活跃,更易形成致命血凝块。但重症、危重症患者的过度血小板聚集会导致后

期血小板供应短缺,从而引起 PLT 下降,故 PLT 一定程度上可反映患者新冠肺炎疾病进展程度。

综上,≥80 岁高龄老人感染新冠肺炎病毒后具有起病急、病情重及病程短的特点,合并冠心病的高龄老人,新冠肺炎死亡的风险随之增加。此外,感染新冠肺炎的老年人会出现以肺为主的多器官功能障碍,且常合并细菌感染。故及早运用抗生素抗感染是治疗高龄老人新冠肺炎的关键措施。本研究对 ≥80 岁因新冠肺炎死亡的高龄老人的临床特征做出总结,以期填补高龄老人新冠肺炎的研究空白,但因受样本量影响,收集资料有限,今后将扩大样本量做进一步研究。

【参考文献】

- [1] 李小燕, 吴晓冰, 梁馨尹, 等. 8 例新型冠状病毒肺炎合并 ARDS 患者气管插管的抢救配合与护理[J]. 天津护理, 2020, 28(6): 678-681. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9143.2020.06.013.
- [2] 中华人民共和国国家卫生健康委员会办公厅, 中华人民共和国国家中医药管理局综合司. 新型冠状病毒感染诊疗方案(试行第十版)[J]. 中国医药, 2023, 18(2): 161-166. DOI: 10.3760/j.issn.1673-4777.2023.02.001.
- [3] 殷紫薇, 朱虹, 涂乾. 474 例新冠住院患者临床特征及重症危险因素分析[J]. 江汉大学学报(自然科学版), 2021, 49(2): 5-11. DOI: 10.16389/j.cnki.cn42-1737/n.2021.02.001.
- [4] 曹志龙, 韩旭东, 张素燕, 等. NLR、D-二聚体、CRP、PCT 对新型冠状病毒肺炎病情进展的预测价值[J]. 交通医学, 2020, 34(5): 463-466, 469. DOI: 10.19767/j.cnki.32-1412.2020.05.007.
- [5] 王海峰, 李亚飞, 潘静静, 等. ≥60 岁老年人群感染不同新冠病毒变异株临床症状及严重程度分析[J]. 中国公共卫生, 2022, 38(8): 968-974. DOI: 10.11847/zggwsw1138940.
- [6] 刘雪影. 防疫视角下城市社区公共空间韧性评价体系及优化策略研究[D]. 山东: 青岛理工大学; 2022.
- [7] 魏海明. 托珠单抗临床研究[P]. 中国: 2020YFC0843800, 2021-06-01.
- [8] Shi S, Qin M, Shen B, et al. Association of cardiac injury with mortality in hospitalized patients with COVID-19 in Wuhan, China[J]. JAMA Cardiol, 2020, 5(7): 802-810. DOI: 10.1001/jamacardio.2020.0950.
- [9] 高福, 全舟, 全剑宇, 等. 一种抗新冠突变株包括奥密克戎四种亚型的双特异人源抗体[P]. 中国: CN114907484B, 2022-12-09.
- [10] Poudel A, Poudel Y, Adhikari A, et al. D-dimer as a biomarker for assessment of COVID-19 prognosis: D-dimer levels on admission and its role in predicting disease outcome in hospitalized patients with COVID-19 [J]. PLoS One, 2021, 16(8): e0256744. DOI: 10.1371/journal.pone.0256744.
- [11] Li M, Lei P, Zeng B, et al. Coronavirus disease (COVID-19): spectrum of CT findings and temporal progression of the disease[J]. Acad Radiol, 2020, 27(5): 603-608. DOI: 10.1016/j.acra.2020.03.003.
- [12] Shi H, Han X, Jiang N, et al. Radiological findings from 81 patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study[J]. Lancet Infect Dis, 2020, 20(4): 425-434. DOI: 10.1016/S1473-3099(20)30086-4.
- [13] La Gruta NL, Kedzierska K, Stambas J, et al. A question of self-preservation; immunopathology in influenza virus infection [J]. Immunol Cell Biol, 2007, 85(2): 85-92. DOI: 10.1038/sj.icb.7100026.
- [14] 深圳市第三人民医院, 国家感染性疾病临床医学研究中心, 深圳市感染性疾病质量控制中心. 深圳市成人新型冠状病毒奥密克戎变异株感染重症临床救治专家共识[J]. 新发传染病电子杂志, 2023, 8(1): 93-101. DOI: 10.19871/j.cnki.xfcbzz.2023.01.019.
- [15] Brodsky IE, Monack D. NLR-mediated control of inflammation — some assembly in the host response against bacterial pathogens[J]. Semin Immunol, 2009, 21(4): 199-207. DOI: 10.1016/j.snim.2009.05.007.