

# 48例腺病毒55型所致急性呼吸系统感染者的临床特点

王心静 王仲元 刘晓 徐静 曹彦 陈志 丹子军 梁建琴

**【摘要】目的** 分析北京某次暴发性腺病毒-55型(HAdV-55)所致呼吸系统感染的临床特点,以提高对腺病毒-55型呼吸系统感染的认识和诊疗水平。**方法** 诊断为急性HAdV-55呼吸道感染的48例患者于2020年1月26日至2020年2月6日由解放军总医院第八医学中心集中收治,回顾性收集和分析患者的临床资料,包括症状、体征、实验室指标[包括血常规、红细胞沉降率、C-反应蛋白(CRP)、血生化、病原体核酸检测]、治疗方法及预后等。根据CT影响是否出现变化性肺部病变将入组患者分为肺炎组(18例)和上呼吸道感染组(30例)。两组患者治疗前后呈正态分布的计量资料比较采用配对 $t$ 检验,症状分布比例比较采用卡方检验或Fisher确切概率法检验。**结果** 入组48例患者平均年龄为 $(20.6 \pm 1.8)$ 岁,83.3%(40/48)病例是从中等以下城市或农村初次入京;58.3%(28/48)患者最高体温 $> 39^\circ\text{C}$ ,其中肺炎组12例,上呼吸道感染组16例( $\chi^2 = 0.823, P = 0.346$ );84.6%(22/26)咯痰患者咯黄痰,其中肺炎组11例,上呼吸道感染组11例( $\chi^2 = 0.142, P = 0.706$ ),差异均无统计学意义。去除6例治疗超过4 d的患者,初诊42例患者外周血白细胞平均计数为 $(9.03 \pm 0.37) \times 10^9/\text{L}$ ,而肺炎组 $[(9.08 \pm 3.01) \times 10^9/\text{L}]$ 和上呼吸道感染组 $[(9.01 \pm 2.02) \times 10^9/\text{L}]$ 差异无统计学意义( $t = -0.086, P = 0.932$ ),38.1%(16/42)患者白细胞计数 $> 10 \times 10^9/\text{L}$ ;42例初诊患者CRP平均为 $(29.0 \pm 17.2) \text{ mg/L}$ ,而肺炎组 $[(30.2 \pm 13.7) \text{ mg/L}]$ 和上呼吸道感染组 $[(28.3 \pm 19.0) \text{ mg/L}]$ 差异无统计学意义( $t = -0.338, P = 0.737$ );肺炎病灶基本位于肺外带,接近胸膜或与胸膜连接;体温恢复正常后第7天,复测的8例患者中7例HAdV核酸阳性。**结论** 人HAdV-55所致急性呼吸系统感染者的症状及血常规表现出高热、黄痰、白细胞和中性粒细胞增高及淋巴细胞计数正常等细菌性呼吸系统感染的特点;患者体温恢复正常后1周内仍可能具有传染性。

**【关键词】** 腺病毒55型;呼吸道感染;CT影像;病毒核酸

**Clinical characteristics of 48 patients of respiratory system infection caused by human adenovirus type 55** Wang Xinjing, Wang Zhongyuan, Liu Xiao, Xu Jing, Cao Yan, Chen Zhi, Dan Zijun, Liang Jianqin. Department of Tuberculosis, The 8th Medical Center of PLA General Hospital, Beijing 100091, China  
Corresponding Author: Liang Jianqin, Email: ljbj309@163.com

**【Abstract】Objective** To investigate the clinical characteristics of a fulminant respiratory infection caused by human adenovirus type 55 (HAdV-55) in Beijing, and to raise the awareness and level of diagnosis and treatment of HAdV-55 respiratory infection. **Methods** Total of 48 patients diagnosed as acute HAdV-55 respiratory tract infection were treated in The 8th Medical Center of PLA General Hospital. The clinical information of patients were collected and analyzed, retrospectively, including symptoms, signs, results of laboratory examination [including blood routine, erythrocyte sedimentation rate, C-reactive protein (CRP), blood biochemistry, pathogen nucleic acid detection, etc.], treatment methods and prognosis. Patients were divided into pneumonia group (18 cases) and upper respiratory tract infection group (30 cases) according to with or without variative lung lesions on CT image. Data with normal distribution of before and after

DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-1358.2021.02.009

基金项目: 传染病防治科技重大专项“结核病新疫苗的临床试验和关键技术研究”(No. 2018ZX10731301); 国家自然科学基金(No. 81701974)

作者单位: 100091 北京, 解放军总医院第八医学中心结核病学部

通信作者: 梁建琴, Email: ljbj309@163.com

treatment of the two groups were compared with paired *t* test, and the proportion of symptom distribution were analyzed by chi-square test or Fisher exact probability test. **Results** The average age of 48 patients was  $(20.6 \pm 1.8)$  years old, and 83.3% (40/48) cases were initial entry to Beijing from urban or rural areas below secondary level. There were 58.3% (28/48) patients with the highest body temperature  $> 39^{\circ}\text{C}$ , including 12 cases in pneumonia group and 16 cases in upper respiratory tract infection group ( $\chi^2 = 0.823$ ,  $P = 0.346$ ); 84.6% (22/26) patients with sputum had yellow sputum, including 11 cases in pneumonia group and 11 cases in upper respiratory tract infection group ( $\chi^2 = 0.142$ ,  $P = 0.706$ ), both without significant differences. Excepted for 6 patients treated for longer than 4 d, the average number of peripheral white blood cells in 42 patients was  $(9.03 \pm 0.37) \times 10^9/\text{L}$ , there was no significant difference between pneumonia group  $[(9.08 \pm 3.01) \times 10^9/\text{L}]$  and upper respiratory tract infection group  $[(9.01 \pm 2.02) \times 10^9/\text{L}]$  ( $t = -0.086$ ,  $P = 0.932$ ). Leukocyte count in 38.1% (16/42) patients were  $> 10 \times 10^9/\text{L}$ . The average CRP of 42 patients at first visit was  $(29.0 \pm 17.2)$  mg/L, but there was no significant difference between pneumonia group  $[(30.2 \pm 13.7)$  mg/L] and upper respiratory tract infection group  $[(28.3 \pm 19.0)$  mg/L] ( $t = -0.338$ ,  $P = 0.737$ ). The focus of pneumonia was basically located in the extrapulmonary zone, close to or connected to the pleura. Seven days after the patient's temperature returned to normal, 7 cases were positive for HAdV nuclear acid among the 8 cases re-measured. **Conclusions** With high fever, yellow sputum, increased white blood cell and neutrophil count, and normal lymphocyte count, acute respiratory infection caused by HAdV-55 showed the characteristics of bacterial infection. The virus nucleic acid remains contagious within one week after the recovery of body temperature.

**【Key words】** Adenovirus type 55; Respiratory infection; Computed tomography image; Lung radiography; Viral nucleic acid

腺病毒为双链DNA病毒,可划分为A~G共7个亚属,目前已发现至少90个基因型别 (<http://hadvwg.gmu.edu/>)。不同型别人腺病毒(human adenovirus, HAdVs)的组织嗜性不一致,其中与呼吸道感染相关的HAdVs主要有B亚属(HAdV-3、7、11、14、16、21、50、55),C亚属(HAdV-1、2、5、6、57)和E亚属(HAdV-4)<sup>[1]</sup>。在中国大陆,HAdV-3和HAdV-7型均为常见的感染人呼吸道的腺病毒型别<sup>[2]</sup>,HAdV-55型于2006年报道较多,多见于军营暴发流行,亦已经成为社区呼吸道感染常见病原体之一<sup>[3]</sup>。

2020年1月底北京出现一起聚集性呼吸道感染,经病原体核酸检测证实为HAdV-55,发热患者集中于解放军总医院第八医学中心救治,患者症状、血常规、胸部CT、病毒核酸滞留时间等表现出某些不同于常见的呼吸道病毒感染的特点,为提高对HAdV-55所致呼吸道感染的认识和诊疗水平,现报道如下。

## 资料与方法

### 一、研究对象及方法

1. 研究对象:本院自2020年1月26日至2月6日收治了集中发热的48例患者,咽拭子标本由解放军疾病预防控制中心实验室检测并确认为HAdV-55所致呼吸系统感染,转至本院集中收治。患者均有发热及不同程度的呼吸道症状,根据《腺病毒感染诊疗指南》<sup>[13]</sup>,CT影像无变化性

肺部病变的患者诊断为腺病毒所致急性上呼吸道感染共30例(上呼吸道感染组);出现变化性肺部病变的患者诊断为腺病毒肺炎共18例(肺炎组)。

2. 方法:患者住院后,肺部CT扫描采用联影16排(UIH-CT)CT扫描仪,薄层扫描层厚2 mm。腺病毒核酸检测由本院检验科完成,应用宏石SLAN-96PS全自动医用PCR分析系统,采用广东和信健康科技有限公司的腺病毒核酸检测试剂盒(PCR-荧光探针法),根据试剂说明书完成检测。回顾性收集和分析患者的临床信息,包括症状、体征、检验检查结果和治疗方法及预后等。

### 二、统计学处理

采用SPSS 13.0统计软件分析数据,患者年龄、血细胞计数、C-反应蛋白(C-reactive protein, CRP)和住院时长均为计量资料且呈正态性分布,以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较独立样本 $t$ 检验,治疗前后比较采用配对 $t$ 检验。症状统计例数(%)为计数资料,采用 $\chi^2$ 检验、连续校正卡方检验或Fisher确切概率法分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 结 果

### 一、病例的一般资料

48例患者中83.3% (40/48) 病例来自中等以下城市或从农村初次入京。患者均为男性,年龄18~26岁,平均年龄 $(20.6 \pm 1.8)$ 岁,1例患者既往有过敏性结膜炎,余既往

体健。6例患者发病 $\geq 4$  d,且入院时体温已正常,其余42例患者在出现发热症状0~3 d就诊。

18例肺炎患者均无呼吸困难,无重症肺炎。

## 二、胸部CT检查

16例(88.9%)病例为单发病灶。下叶病变占85.0%(17/20)。病变形态以淡片状影、磨玻璃影、腺泡结节影及小实变影为主,多种病变形态共存;其中2例患者在实变病灶内出现小的空泡样改变。75.0%(15/20)患者病灶位于肺外带,接近胸膜或与胸膜连接。体温正常3~4 d后,入组病例的病灶均减少或缩小。

## 三、症状体征

1. 发病症状见表1。入组的48例患者中26例(54.2%)伴咯痰,其中22例(84.6%)为黄痰,5例(19.2%)伴咯血,其中4例为痰中带血,1例短暂少量咯血。12例(66.7%)肺炎患者伴咯痰,其中11例(91.7%)为黄痰,1例痰中带血,1例少量咯血;14例(46.7%)上呼吸道感染者有咯痰,其中11例(78.6%)为黄痰,3例痰中带血;两组咯黄痰患者例数占比差异无统计学意义( $\chi^2 = 0.142$ ,  $P = 0.706$ )。两组体温 $> 39^\circ\text{C}$ 的患者例数占比差异无统计学意义( $\chi^2 = 0.823$ ,  $P = 0.346$ )。

2. 体征上,除1例患者扁桃体II度肿大,余47例患者无阳性体征。

## 四、实验室检查

1. 血常规:42例初诊患者血常规特点见表2,肺炎组和上呼吸道感染组患者差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。

38.1%(16例)患者白细胞计数 $> 10 \times 10^9/\text{L}$ ,2.4%(1例)患者白细胞计数 $< 4 \times 10^9/\text{L}$ 。

42例初诊患者入院时淋巴细胞计数在正常范围内[(1.529  $\pm$  0.384)  $\times 10^9/\text{L}$ ],但出院时淋巴细胞计数显著升高[(2.450  $\pm$  0.653)  $\times 10^9/\text{L}$ ],差异有统计学意义( $t = -8.504$ ,  $P < 0.001$ )。

2. CRP:去除6例治疗超过4 d的患者,42例初诊患者CRP平均(29.0  $\pm$  17.2) mg/L,2例患者 $< 10$  mg/L,其中

1例为上呼吸道感染者,1例为肺炎患者。上呼吸道感染组患者平均CRP水平为(28.3  $\pm$  19.0) mg/L,肺炎组患者CRP平均水平为(30.2  $\pm$  13.7) mg/L,差异无统计学意义( $t = -0.338$ ,  $P = 0.737$ )。

3. 降钙素原(procalcitonin, PCT):3例患者未检测,33例患者 $< 0.05$   $\mu\text{g/L}$ ,余12例均 $< 0.25$   $\mu\text{g/L}$ ,其中上呼吸道感染者5例[平均PCT水平为(0.13  $\pm$  0.03) mg/L],肺炎患者7例[平均PCT水平为(0.13  $\pm$  0.02) mg/L],差异无统计学意义( $t = 0.108$ ,  $P = 0.916$ )。所有患者未重复检测。

4. 红细胞沉降率(erythrocyte sedimentation rate, ESR):48例患者ESR水平无明显升高,平均(16.67  $\pm$  7.95) mm/h。

5. 血生化检查:48例患者生化检查结果中除2例患者肌酸激酶轻度升高(分别为841 U/L和461 U/L)外,其余患者均正常。

6. 病原体检查:48例患者痰细菌、真菌培养结果均为阴性。外周血乙型流感病毒、甲型流感病毒、呼吸道合胞病毒、副流感病毒、肺炎衣原体和嗜肺军团菌IgM抗体均为阴性,3例患者肺炎支原体IgM抗体阳性。

咽拭子HAdV核酸检测:部分患者在体温恢复正常后复测咽拭子HAdV核酸。体温恢复正常后第3天,复测的36例中,35例HAdV核酸仍阳性(97.2%);体温恢复正常后第7天,复测的8例中,7例HAdV核酸阳性;体温恢复正常后第11~13天的核酸检测结果皆为阴性。所有阴性检测结果未予复查。

## 五、疗效

急性上呼吸道感染病例中19例未用激素治疗,根据是否用抗菌药物治疗分为两组,其中未用抗菌药物组10例,抗菌药物组9例。两组患者症状、白细胞和中性粒细胞比例差异无统计学意义,体温恢复时长分别为(3.8  $\pm$  0.4) d和(4.1  $\pm$  0.5) d( $t = 0.371$ ,  $P = 0.715$ ),住院时长分别为(7.7  $\pm$  0.8) d和(9.9  $\pm$  1.0) d( $t = 1.654$ ,  $P = 0.116$ ),差异均无统计学意义。

表1 48例人HAdV-55呼吸系统感染者的症状[例(%)]

症状	合计(48例)	上呼吸道感染组(30例)	肺炎组(18例)	$\chi^2$ 值	P值
发热温度 $> 39^\circ\text{C}$	28 (58.3)	16 (53.3)	12 (66.7)	0.823	0.346 <sup>a</sup>
发热,无呼吸道症状	9 (18.7)	7 (23.3)	2 (11.1)	0.447	0.504 <sup>b</sup>
发热+上呼吸道症状	3 (6.3)	3 (10.0)	0 (0.0)	0.593	0.441 <sup>b</sup>
发热+上呼吸道症状+咳嗽+/-咯痰	24 (50.0)	14 (46.7)	10 (5.6)	0.356	0.551 <sup>a</sup>
发热+咳嗽+/-咯痰	12 (25.0)	6 (20.0)	6 (33.3)	0.474	0.491 <sup>b</sup>
伴少量稀便	2 (4.2)	1 (3.3)	1 (5.6)	—	1.000 <sup>c</sup>

注:“+”代表“合并”,“+/-”代表“合并或无”<sup>a</sup>: Pearson 卡方检验,<sup>b</sup>: 连续校正卡方检验,<sup>c</sup>: Fisher 确切概率法

表 2 42 例初诊 HAdV-55 呼吸道感染者的血常规指标 ( $\bar{x} \pm s$ )

指标	合计 (42例)	上呼吸道感染组 (27例)	肺炎组 (15例)	t值	P值
白细胞 ( $\times 10^9/L$ )	9.03 $\pm$ 0.37	9.01 $\pm$ 2.02	9.08 $\pm$ 3.01	-0.086	0.932
中性粒细胞比例	70.4 $\pm$ 1.31	70.9 $\pm$ 8.38	64.9 $\pm$ 17.03	1.543	0.131
淋巴细胞 ( $\times 10^9/L$ )	1.67 $\pm$ 0.78	1.64 $\pm$ 0.50	1.72 $\pm$ 0.53	-0.472	0.640
血小板 ( $\times 10^9/L$ )	175.52 $\pm$ 6.78	178.15 $\pm$ 43.77	170.80 $\pm$ 45.42	0.514	0.610
单核细胞 ( $\times 10^9/L$ )	0.79 $\pm$ 0.05	0.79 $\pm$ 0.28	0.78 $\pm$ 0.38	0.056	0.956

## 讨 论

HAdV易引起暴发性疫情,故对HAdV的监测倍受重视,美国有全国腺病毒监测网络,韩国及日本对HAdV也有连续多年的监测<sup>[4-5]</sup>。

我国的急性呼吸系统感染病原体中,腺病毒检出率约为3%,其中腺病毒3型和7型为主要优势菌株<sup>[6-9]</sup>。HAdV-55是2006年中国陕西省岐山县中学暴发的一起呼吸道感染疫情中所分离到的菌株<sup>[10]</sup>,之后文献报道了多例HAdV-55引起的暴发性呼吸道感染和重症肺炎<sup>[11-12]</sup>。分子流行病学研究发现2006至2016年10年间HAdV-55在我国形成了广泛传播和持续流行态势,成为我国重要的呼吸道感染病原体之一<sup>[3]</sup>。

一方面,HAdV-55所致呼吸系统感染多为急性上呼吸道感染,有自限性,发现率低;另一方面,目前医院门诊广泛使用的腺病毒抗体检测,因感染时间、个体免疫状态和试剂等多种原因,检测结果常为阴性,故现有关于HAdV-55所致呼吸系统感染的文献基本以重症报道或病毒基因变迁研究为主,对轻症患者的研究报道很少。本研究中的病例系短时间内群体发病,在患病初期即入院治疗,表现为急性上呼吸道感染和轻症肺炎。

本研究中病例部分症状和血常规表现出细菌性感染的特点,如48例患者中,58.3%体温超过39℃,84.6%为黄痰,白细胞计数平均为 $(9.03 \pm 0.37) \times 10^9/L$ ,38.1%患者白细胞计数 $> 10 \times 10^9/L$ ,中性粒细胞比例平均为 $(70.4 \pm 1.31)\%$ ,白细胞计数和中性粒细胞比例显著相关,淋巴细胞计数均在正常范围内。这些结果与我国2013年颁布的《腺病毒感染诊疗指南》中HAdV-55的感染特点有所不同<sup>[13]</sup>。而Tan等<sup>[14]</sup>研究2012至2014年北京市和河北省两所医院HAdV-55重症肺炎患者的临床特点,发现40%(6/15)患者咯少量脓痰,33.3%(5/15)患者咯血痰,平均中性粒细胞比例为85.3%,认为HAdV-55所致重症肺炎可能被误诊为细菌性肺炎。Liesbeth等<sup>[15]</sup>也发现腺病毒肺炎临床上可见高热、白细胞增多症,具有细菌性肺炎的特点。

病毒性肺炎时支气管上皮形态及功能均受到损伤,同时中性粒细胞和巨噬细胞的杀菌功能受损,易合并或继发细菌感染<sup>[16]</sup>,合并发生率约为30%<sup>[17-20]</sup>。流感病毒感染后继发细菌感染大概发生在流感症状出现后4~14 d<sup>[21]</sup>。本研究

中病例在发病时即呈现高热、咯脓痰、白细胞计数升高等特点,且痰细菌培养均为阴性;除3例未检测外,45例患者PCT值均 $< 0.25 \mu g/L$ ,而有文献报道当 $PCT \leq 0.25 \mu g/L$ 时细菌感染的可能性显著减少<sup>[22]</sup>。同时,未用激素治疗的19例上呼吸道感染者中,9例未使用抗菌药物,与应用抗菌药物的10例患者相比,体温复常时间和住院时间差异均无统计学意义,提示抗菌药物对疾病进展无显著影响。综合分析,本研究中病例合并细菌感染可能性比较小。

目前对病毒性肺炎是否需要抗菌药物治疗尚无统一标准。仅检索到1项随机对照研究,其结果提示轻症呼吸道合胞病毒感染使用抗菌药物对疗效无显著影响<sup>[23]</sup>。随着检验技术的发展,有必要对抗菌药物的使用时机和疗程进行随机对照研究。

与常见病毒感染时淋巴细胞减少不同,本研究入组患者初诊时外周血淋巴细胞数目均在正常范围内。但患者出院时的外周血淋巴细胞数量较入院时显著升高,提示关于腺病毒呼吸道感染对淋巴细胞的影响有必要进行深入研究。

另外,本研究发现HAdV-55急性呼吸系统感染者,在体温恢复正常后第3天,97.2%患者咽拭子HAdV-55核酸仍呈阳性;体温复常后第7天,8例患者行咽拭子HAdV-55核酸检测,其中7例呈阳性;而体温复常后第12天,8例咽拭子HAdV-55核酸检测均为阴性。此结果与我国2019年版《人腺病毒呼吸道感染防控指南》中提出的患者回归群体的时间不一致<sup>[24]</sup>。有必要对患者体温复常后的病毒核酸滴度和传染性行深入研究,同时需要研究患者所在的群体腺病毒免疫状态,从而为患者复工时间提供理论基础。

本研究中HAdV-55轻症肺炎病例CT影像特点之一为病灶多出现在胸膜下,磨玻璃影可出现在肺炎初期和恢复期,而新型冠状病毒肺炎(corona cirus disease 2019, COVID-19)早期影像表现也具有这两个特点<sup>[25]</sup>;故在COVID-19流行期,需与腺病毒肺炎鉴别。本研究总结人HAdV-55所致急性上呼吸道感染和轻症肺炎的临床特点,提示人HAdV-55所致急性呼吸系统感染表现出细菌性感染的特点,体温复常后1周内仍可能具有传染性。

## 参 考 文 献

- [1] Scott MK, Chommanard C, Lu X, et al. Human adenovirus associated

- with severe respiratory infection, Oregon, USA, 2013-2014[J]. *Emerg Infect Dis*, 2016, 22(6):1044-1051.
- [2] Wo Y, Lu QB, Huang DD, et al. Epidemical features of HAdV-3 and HAdV-7 in pediatric pneumonia in Chongqing, China[J]. *Arch Virol*, 2015, 160(3):633-638.
- [3] 毛乃颖, 朱贞, 雷振强, 等. 新型人腺病毒55型在中国10年的持续流行及其基因进化分析[J]. *中华实验和临床病毒学杂志*, 2018, 32(2):124-129.
- [4] Lee J, Choi EH, Lee HJ. Clinical severity of respiratory adenovirus infection by serotypes in Korean children over 17 consecutive years(1991-2007)[J]. *J Clin Virol*, 2010, 49(2):115-120.
- [5] Noda M, Yoshida T, Sakaguchi T, et al. Molecular and epidemiological analyses of human adenovirus type 7 strains isolated from the 1995 nationwide outbreak in Japan[J]. *J Clin Microbiol*, 2002, 40(1):140-145.
- [6] 许晶, 岳姝婷, 马萍, 等. 西安市流感样病例中人腺病毒感染特点分析[J]. *中华实验和临床病毒学杂志*, 2017, 31(3):218-222.
- [7] 刘腾颖子, 吕星, 黄达娜, 等. 201-2012年深圳市呼吸道腺病毒分子分型及其流行特征[J]. *热带医学杂志*, 2014, 14(1):12-15.
- [8] 马广源, 刘瑞霞, 肖勇, 等. 2011-2013年无锡地区人腺病毒流行特征与分型[J]. *中华实验和临床病毒学杂志*, 2016, 30(5):457-460.
- [9] 邓洁, 钱渊, 赵林清, 等. 2003-2012年北京儿童急性呼吸系统感染中腺病毒监测及流行型别分析[J]. *病毒学报*, 2013, 6(29):615-619.
- [10] Seto D, Jones MS, Dyer DW, et al. Characterizing, typing, and naming human adenovirus type 55 in the era of whole genome data[J]. *J Clin Virol*, 2013, 58(4):741-742.
- [11] Sun B, He HY, Wang Z, et al. Emergent severe acute respiratory distress syndrome caused by adenovirus type 55 in immunocompetent adults in 2013: a prospective observational study[J]. *Crit Care*, 2014, 18(4):456.
- [12] Chen M, Zhu Z, Huang F, et al. Adenoviruses associated with acute respiratory diseases Reported in Beijing from 2011 to 2013[J]. *PLoS One*, 2015, 10(3):e0121375.
- [13] 全军传染病专业委员会. 腺病毒感染诊疗指南[J]. *解放军医学杂志*, 2013, 38(7):529-534.
- [14] Tan DY, Zhu HD, Fu YY, et al. Severe Community-acquired pneumonia caused by human adenovirus in immunocompetent adults: a multicenter case series[J]. *PLoS One*, 2016, 11(3):e0151199.
- [15] Liesbeth L, Erik DC, Lieve N. Clinical features and treatment of adenovirus infections[J]. *Rev Med Virol*, 2008, 18(6):357-374.
- [16] Sluijs K, Poll T, Lutter R. Bench-to-bedside review: Bacterial pneumonia with influenza--pathogenesis and clinical implications[J]. *Crit Care*, 2010, 14(2):219-226.
- [17] Kumar A, Zarychanski R, Pinto R, et al. Canadian Critical Care Trials Group H1N1 Collaborative. Critically ill patients with 2009 influenza A (H1N1) infection in Canada[J]. *JAMA*, 2009, 302(17):1872-1879.
- [18] Tao RJ, Luo XL, Xu W, et al. Viral infection in community acquired pneumonia patients with fever: a prospective observational study[J]. *J Thorac Dis*, 2018, 10(7):4387-4395.
- [19] Zhou F, Wang YM, Liu YM, et al. Disease severity and clinical outcomes of community-acquired pneumonia caused by non-influenza respiratory viruses in adults: A multicentre prospective registry study from the CAP-China Network[J]. *Eur Respir J*, 2019, 54(2):1802406.
- [20] Madhi SA, Klugman KP, Vaccine Trialist G. A role for *Streptococcus pneumoniae* in virus-associated pneumonia[J]. *Nat Med*, 2004, 10(8):811-813.
- [21] Boyd M, Clezy K, Lindley R, et al. Pandemic influenza: clinical issues[J]. *Med J Aust*, 2006, 185(S10):S44-S47.
- [22] Schuetz P, Chiappa V, Biele M, et al. Procalcitonin algorithms for antibiotic therapy decisions: a systematic review of randomized controlled trials and recommendations for clinical algorithms[J]. *Arch Intern Med*, 2011, 171(15):1322-1331.
- [23] Friis B, Andersen P, Brenoe E, et al. Antibiotic treatment of pneumonia and bronchiolitis[J]. *Arch Dis Child*, 1984, 59(11):1038-1045.
- [24] 人腺病毒呼吸道感染预防控制技术指南编写审定专家组. 人腺病毒呼吸道感染预防控制技术指南(2019年版)[J]. *中华预防医学杂志*, 2019, 53(11):1088-1093.
- [25] Pan Y, Guan H. Imaging changes in patients with 2019-nCoV[J]. *Eur Radiol*, 2020, 30(7):3612-3613.

(收稿日期: 2020-04-25)

(本文编辑: 孙荣华)

王心静, 王仲元, 刘晓, 等. 48例腺病毒55型所致急性呼吸系统感染者的临床特点[J/CD]. *中华实验和临床感染病杂志(电子版)*, 2021, 15(2):124-128.