

## 论 著

## AIDS合并肺孢子菌肺炎不同分期的CT影像学表现差异与细胞免疫学功能分析

崔萌萌 贾艳芳 李 丹\*  
郑州市第六人民医院医学影像科  
(河南 郑州 450000)

**【摘要】目的** 探讨艾滋病(AIDS)合并肺孢子菌肺炎不同分期的CT影像学表现差异及细胞免疫学功能。**方法** 回顾2018年1月至2022年8月期间医院收治的86例AIDS合并肺孢子菌肺炎患者的临床资料。患者均在院接受CT诊断,并对患者进行细胞免疫功能检查,分析不同分期患者CT影像学表现及细胞免疫功能差异。**结果** 86例AIDS合并PCP患者中,早中期组患者42例,晚期组44例。两组患者CT具体表现磨玻璃影、网格结节影等征象比较( $P>0.05$ ),但早中期组患者纤维条索状影、囊变影或空腔性病变、混合型低于晚期组,“月弓征”高于晚期组( $P<0.05$ )。晚期组患者CD3<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>、NK细胞水平及CD4<sup>+</sup>T淋巴细胞计数均低于早中期组( $P<0.05$ )。囊变型患者CD3<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>、NK细胞水平及CD4<sup>+</sup>T淋巴细胞计数最低,其次是混合型、间质型、实变型、囊变型及磨玻璃型( $P<0.05$ )。**结论** AIDS合并肺孢子菌肺炎患者存在一定的CT影像学特征,晚期患者免疫细胞水平降低,且多存在纤维条索状影、囊变影或空腔性病变、混合型特征,临床应加强其认识,提高疾病诊断率。

**【关键词】** 艾滋病;肺孢子菌肺炎;CT;  
细胞免疫学功能

**【中图分类号】** R512.91

**【文献标识码】** A

**DOI:**10.3969/j.issn.1672-5131.2023.09.025

## Differences in CT Imaging Findings and Cellular Immune Function Analysis in Different Stages of AIDS Complicated with Pneumocystis Pneumonia

CUI Meng-meng, JIA Yan-fang, LI Dan\*.

Medical imaging Department of Zhengzhou Sixth People's Hospital, Zhengzhou 450000, Henan Province, China

## ABSTRACT

**Objective** To investigate the differences in CT imaging findings and cellular immune function of AIDS complicated with Pneumocystis pneumonia in different stages. **Methods** The clinical data of 86 AIDS patients with Pneumocystis pneumonia admitted to the hospital from January 2018 to August 2022 were reviewed. All patients received CT diagnosis in the hospital, and the cellular immune function was examined. The differences in CT imaging findings and cellular immune function of patients with different stages were analyzed. **Results** Among the 86 AIDS patients with PCP, there were 42 patients in the early and middle stage group and 44 patients in the late stage group. The specific CT manifestations of ground-glass opacity, grid nodules and other signs were compared between the two groups ( $P>0.05$ ), but the fibrous cord shadows, cystic opacities or cavity lesions, and mixed types in the early and mid-stage groups were lower than those in the late-stage group, the "moon bow sign" was higher than that in the late group ( $P<0.05$ ). The levels of CD3<sup>+</sup>, CD4<sup>+</sup>, CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>, NK cells and CD4<sup>+</sup> T lymphocyte count in the advanced group were lower than those in the middle and early group ( $P<0.05$ ). Patients with cystic degeneration had the lowest levels of CD3<sup>+</sup>, CD4<sup>+</sup>, CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>, NK cells and CD4<sup>+</sup> T lymphocyte count, followed by mixed type, stromal type, consolidation type, cystic type and ground glass type ( $P<0.05$ ). **Conclusion** There are certain CT imaging features in patients with AIDS complicated with Pneumocystis pneumonia. The level of immune cells in advanced patients is decreased, and fibrous streak shadows, cystic shadows or cavity lesions, and mixed features are often found in patients with advanced disease. Clinical understanding should be strengthened, improve the diagnosis rate of disease.

**Keywords:** AIDS; Pneumocystis Pneumonia; CT; Cellular Immunological Function

艾滋病(AIDS)是指人体在感染人类免疫缺陷病毒(HIV)后所获得的一组免疫缺陷综合征,因HIV侵犯细胞免疫系统,甚至侵犯肺部诱发机会性感染<sup>[1]</sup>。肺孢子菌肺炎(PCP)是指机体在感染耶氏肺孢子菌后,并且无法被免疫系统所清除,从而诱发间质性肺炎,是致AIDS患者死亡的主要感染性并发症<sup>[2]</sup>。因AIDS患者合并PCP后,起病隐匿,疾病进展快,早期诊断难度较高,使其早期治疗非常棘手<sup>[3]</sup>。胸部CT是PCP检查的主要方法,探讨AIDS合并PCP患者的CT影像学特征,可提高临床对疾病的认知度,对减少疾病误诊误治有重要意义。另外AIDS合并PCP患者常存在免疫系统受损,此时基于细胞免疫学功能变化,可评价疾病进展及为临床治疗提供参考<sup>[4]</sup>。基于此,本研究分析不同临床分期的AIDS合并PCP患者的CT影像学特点及细胞免疫学功能差异,旨在为疾病诊断提供必要的参考依据,报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 临床资料** 回顾2018年1月至2022年8月期间医院收治的86例AIDS合并肺孢子菌肺炎患者的临床资料。其中男性63例,女性23例;年龄24~72(46.21±3.82)岁;呼吸系统表现:进行性呼吸困难53例,发热11例,咳嗽12例,听闻干湿啰音10例;合并其他体征:消瘦36例,浅表淋巴结肿大18例。

**纳入标准:**综合患者入院时的临床表现、实验室HIV抗体等具体信息及指标,符合AIDS诊断标准<sup>[5]</sup>;经临床表现、X线胸片等综合检查,符合PCP诊断标准<sup>[6]</sup>;年龄≥18岁;临床资料完整。**排除标准:**伴巨细胞病毒性肺炎、肺结核等其他肺部疾病者;患者曾或者已经接受过高效抗反转录病毒治疗;伴其他细菌、真菌或病毒感染;长期激素治疗者;妊娠期或哺乳期女性;伴其他病原体等混合感染者。

**1.2 方法** **CT诊断:**西门子SOMATOM Definition AS 64排128层螺旋CT诊断仪,设置参数:管电压为120kV,管电流为150mA,层厚为1.25mm,螺距为1.0。患者采取仰卧体位,抬起胳膊抱头,患者吸气充盈肺部,再进行扫描,从双肺尖扫描至肺底,肺窗宽为1150HU,窗位-650HU;纵隔窗宽为350HU,窗位为40HU。将扫描后图像传至后处理工作站,由两名主任医师级别的影像学医师阅片,并对图像进行轴位骨算法重建,仔细观察病变的位置、轮廓、边缘形态、密度、浆膜腔等具体信息结构。

**细胞免疫学功能:**所有患者在入院当天抽取外周静脉血3mL,置入抗凝管内保存,经荧光标记、孵育、离心、洗涤等一系列预处理流程后,采用流式细胞仪测定,美国BD公司产的FACSCalibur型流式细胞仪,观察及记录患者免疫指标:CD3<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>、自然杀伤(NK)细胞水平以及CD4<sup>+</sup>T淋巴细胞计数。

**1.3 观察指标** (1)分析86例患者CT影像学类型;(2)比较不同分期患者CT影像学特征,

**【第一作者】**崔萌萌,女,主治医师,主要研究方向:艾滋病呼吸系统。E-mail: ningzhai1992@163.com

**【通讯作者】**贾艳芳,女,主治医师,主要研究方向:艾滋病呼吸系统。E-mail: 576223518@qq.com

按照静息动脉血氧分压(PaO<sub>2</sub>)及动脉血氧饱和度(SaO<sub>2</sub>)水平进行分期：早中期：PaO<sub>2</sub>≥60mmHg，SaO<sub>2</sub>≥91%；晚期组：PaO<sub>2</sub><60mmHg，SaO<sub>2</sub><91%；(3)比较不同分期患者CD3<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>、NK细胞水平以及CD4<sup>+</sup>T淋巴细胞计数；(4)比较CT表现不同类型患者CD3<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>、NK细胞水平以及CD4<sup>+</sup>T淋巴细胞计数。

**1.4 统计学方法** SPSS 26.0统计学软件。计量资料符合正态分布经( $\bar{x} \pm s$ )表示，采取t检验；多组间数据用重复方差F检验；计数资料以百分比率(%)表示，采取 $\chi^2$ 检验；P<0.05为差异有统计学意义。

2 结 果

**2.1 分析86例患者CT影像学类型** 86例AIDS合并PCP患者经CT检查，观察到影像学特征有磨玻璃影，实变影，结节影，网状影，纤维化改变，囊状影。其中磨玻璃影分为透明型、浑浊型，前者呈薄纱样、淡、均匀的密度，肺部纹理走行清楚、自然；后者呈密度影呈大片或广泛分布的不透明、磨砂样，肺部纹理增粗

明显，且伴紊乱状。实变影：肺部分布均匀或不均匀的片状影，密度影逐渐移行为磨玻璃密度影。囊状影：呈磨玻璃影，内有单发或多发的气囊腔，薄壁，内壁较为光滑，磨玻璃影位于肺组织边缘时，常破裂并融合成肺大疱。网状影：肺部纹理增粗，呈扭曲分布，呈网格状或网织结节状影，分布广。混合影：同一病例内患者存在至少3种的CT表现，无一主导地位，病变广泛，伴有其他病变。其中86例患者中有8例合并胸腔积液(9.30%)，2例淋巴结肿大(2.33%)，见图1~图5。

**2.2 比较不同分期患者CT影像学特征** 86例AIDS合并PCP患者中，早中期组患者42例，晚期组44例。两组患者磨玻璃影、网格结节影等比较(P>0.05)，但早中期组患者纤维条索状影、囊变影或空腔性病变、混合型低于晚期组，“月弓征”高于晚期组，差异有统计学意义(P<0.05)，见表1。

**2.3 比较不同分期患者免疫细胞水平** 晚期组患者CD3<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>、NK细胞水平及CD4<sup>+</sup>T淋巴细胞计数均低于中早期组(P<0.05)，见表2。

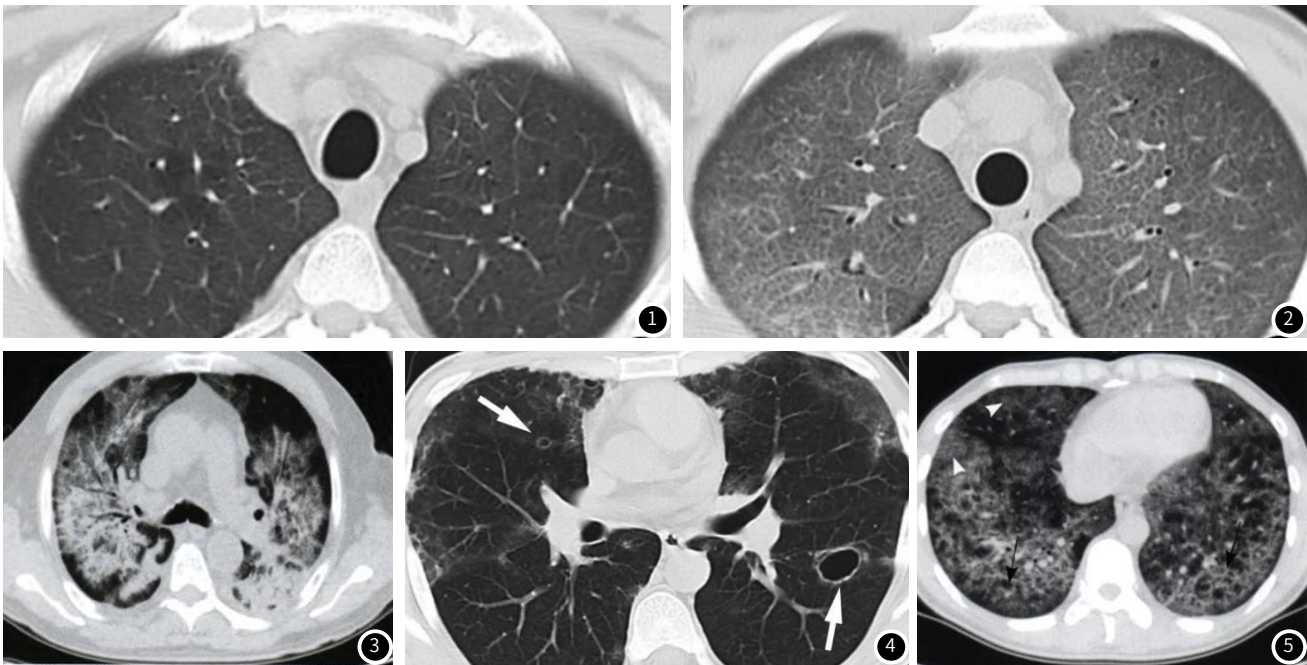


图1 患者，男，透明磨玻璃影：双肺呈磨玻璃密度影，轻薄，肺纹理清楚，呈弥漫性分布；  
图2 浑浊型磨玻璃影，男，双肺磨玻璃密度增加，提示有网格影或呈“铺路石”征象；  
图3 实变影：患者，男，肺泡内渗出液增加，肺实质呈浸润性实变；  
图4 囊变影：患者，男，CT提示双肺存在磨玻璃密度影，主要分布在胸膜下，箭头所指左肺下叶背段及右肺中叶内侧段存在气囊影；  
图5 间质型，患者，男，中轴间质增生，两肺纹理增粗、模糊；周围间质增生，呈纤维化；伴网格状或粗条索状；

表1 比较不同分期患者CT影像学特征差异[n(%)]

| 组别         | 磨玻璃影      | 斑片状影      | 网格结节影     | 小叶间隔增厚   | 纤维条索状影    | 囊变影或空腔性病变 | “月弓征”     | 混合型       |
|------------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 早中期组(n=42) | 38(90.48) | 12(28.57) | 20(47.62) | 1(2.38)  | 3(7.14)   | 1(2.38)   | 10(23.81) | 1(2.38)   |
| 晚期组(n=44)  | 42(95.45) | 16(36.36) | 26(59.09) | 5(11.36) | 38(86.36) | 15(34.09) | 1(2.27)   | 12(27.27) |
| $\chi^2$   | 0.232     | 0.594     | 1.137     | 1.467    | 54.061    | 14.268    | 8.935     | 10.376    |
| P          | 0.629     | 0.441     | 0.286     | 0.226    | <0.001    | <0.001    | 0.003     | 0.001     |

表2 比较不同分期患者免疫细胞水平

| 组别         | CD3 <sup>+</sup> (×10 <sup>6</sup> /L) | CD4 <sup>+</sup> (×10 <sup>6</sup> /L) | CD4 <sup>+</sup> /CD8 <sup>+</sup> (×10 <sup>-2</sup> ) | NK细胞(×10 <sup>6</sup> /L) | CD4 <sup>+</sup> T淋巴细胞(个/μL) |
|------------|----------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| 早中期组(n=42) | 534.24±23.64                           | 88.84±13.05                            | 7.25±1.12                                               | 75.49±8.89                | 66.36±4.28                   |
| 晚期组(n=44)  | 342.14±12.08                           | 26.71±5.15                             | 4.60±0.89                                               | 45.80±3.43                | 21.04±2.01                   |
| t          | 47.772                                 | 29.288                                 | 12.177                                                  | 20.609                    | 63.316                       |
| P          | <0.001                                 | <0.001                                 | <0.001                                                  | <0.001                    | <0.001                       |

**2.4 不同CT表现类型患者免疫指标比较** 在实变型、间质型、混合型等患者中均存在不同程度的磨玻璃影,故而磨玻璃影为其主要影像学特征,而在排除其他类型合并的磨玻璃影后,单纯合并磨玻璃影者28例,混合型、间质型、囊变型、实变型患者CD3<sup>+</sup>、

CD4<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>、NK细胞水平及CD4<sup>+</sup>T淋巴细胞计数均低于磨玻璃型,其中囊变型免疫细胞水平最低,其次是混合型、间质型、实变型、囊变型及磨玻璃型,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表3。

**表3 不同CT表现类型患者免疫指标比较**

| CT表现类型     | CD3 <sup>+</sup> ( $\times 10^6/L$ ) | CD4 <sup>+</sup> ( $\times 10^6/L$ ) | CD4 <sup>+</sup> /CD8 <sup>+</sup> ( $\times 10^{-2}$ ) | NK细胞( $\times 10^6/L$ ) | CD4 <sup>+</sup> T淋巴细胞(个/ $\mu L$ ) |
|------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| 磨玻璃影(n=28) | 485.36 $\pm$ 25.13                   | 62.53 $\pm$ 15.20                    | 5.31 $\pm$ 1.01                                         | 63.51 $\pm$ 5.28        | 52.41 $\pm$ 11.05                   |
| 间质型(n=18)  | 412.34 $\pm$ 21.28                   | 52.10 $\pm$ 12.74                    | 4.23 $\pm$ 0.86                                         | 52.84 $\pm$ 4.10        | 24.20 $\pm$ 2.16                    |
| 实变型(n=11)  | 385.43 $\pm$ 20.74                   | 43.31 $\pm$ 10.07                    | 3.64 $\pm$ 0.52                                         | 41.26 $\pm$ 3.05        | 18.36 $\pm$ 2.28                    |
| 囊变型(n=16)  | 302.21 $\pm$ 21.69                   | 23.36 $\pm$ 5.15                     | 2.08 $\pm$ 0.41                                         | 28.41 $\pm$ 2.21        | 6.28 $\pm$ 1.01                     |
| 混合型(n=13)  | 335.84 $\pm$ 19.89                   | 33.74 $\pm$ 4.08                     | 2.83 $\pm$ 0.38                                         | 32.66 $\pm$ 2.35        | 10.20 $\pm$ 1.18                    |
| F          | 205.986                              | 35.407                               | 53.309                                                  | 267.756                 | 173.094                             |
| P          | <0.001                               | <0.001                               | <0.001                                                  | <0.001                  | <0.001                              |

### 3 讨 论

AIDS患者普遍存在不同程度的免疫功能抑制、免疫受损状态,此时体内病原体无法被免疫机制清除,导致大量病原菌不断繁殖,极易诱发感染事件。其中PCP是常见的感染类型,因肺孢子菌感染并入侵肺泡腔或肺间质,免疫系统无法清除该病原菌,以此损害肺泡或肺间质组织<sup>[7]</sup>。当AIDS患者合并PCP后,肺泡内呈弥漫性炎性渗出,肺间质增生明显,肺泡壁组织出现变性坏死,随着病程延长、疾病迁延反复发作等,可导致肺组织纤维化,甚至引发低氧血症或呼吸衰竭,造成患者死亡<sup>[8]</sup>。影像学技术是临床诊断AIDS合并PCP患者的主要方法,X线检查时,图像分辨率低,早期诊断检出率较低,CT成为其首选方法。当前PCP影像学分类尚无统一标准,多根据其表现分为磨玻璃影、囊变影、间质影、实变影等;并根据其病情分为早中期及晚期<sup>[9]</sup>。不同分期患者的CT表现是否存在差异,可为疾病病情程度诊断提供依据。

本组研究,86例AIDS合并PCP患者经CT检查,观察到影像学特征有磨玻璃影、实变影、结节影、网状影、纤维化改变以及囊状影。其中磨玻璃影、结节影、网状影等是其常见影像学表现。主要原因是肺孢子菌侵入肺部后,会对肺泡细胞或肺间质造成损害,从而诱发肺部组织炎症反应,造成小叶间隔水肿,此时经CT检查可发现病变组织呈磨玻璃影、结节影、网状影以及小叶间隔增厚影。肺气肿是PCP特异性表现,因肺泡、间质炎症及肺纤维化等,造成肺组织重构,从而形成囊性变特点<sup>[10]</sup>。本组研究发现,早中组、晚期组患者磨玻璃影、斑片状影、网格结节影、小叶间隔增厚比较( $P>0.05$ ),但早中期组患者纤维条索状影、囊变影或空腔性病变、混合型低于晚期组,“月弓征”高于晚期组( $P<0.05$ )。马胜江等<sup>[11]</sup>研究指出19例双肺呈对称分布的磨玻璃影、肺气肿及“月弓征”等特异性表现。结果提示,早中期与晚期患者CT影像学特征基本相似,但早中期特异性征象为“月弓征”,而晚期应肺组织纤维化,多出现囊变影或空腔性病变。原因在于胸膜近处的肺实质内部多分布肺气肿,随着肺纤维化进展会致肺组织重构,从而形成多囊病灶,随着病灶进展及破裂会诱发气胸或空腔性病变<sup>[12]</sup>。同时“月弓征”好发于肺下叶外侧,该部位是肺孢子菌早期感染及定植的主要部位,并经此处不断扩散至外围肺野,故而“月弓征”多见于早中期。肺部感染肺孢子菌后,肺泡腔内聚集大量、坏死肺泡上皮细胞,并不断渗出血浆蛋白、残留菌体,从而形成泡沫样物质,随着疾病进展,肺泡逐渐被大量物质填充,病变密度影不断升高从而形成实变影。

由于AIDS合并PCP患者疾病为亚急性起病,细胞免疫功能是AIDS患者的主要监测项目,一般当CD4<sup>+</sup>T淋巴细胞计数<200个/ $\mu L$ 时,可考虑AIDS患者合并口腔感染或为深部真菌感染<sup>[13]</sup>。CD3<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>、NK细胞是反映机体免疫功能的重要指标,本研究显示,晚期组患者上述免疫指标及CD4<sup>+</sup>T淋巴细胞计数均低于早中期组( $P<0.05$ )。囊变型患者CD3<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>、NK细胞水平及CD4<sup>+</sup>T淋巴细胞计数最低,其次是混合型、间质型、实变型、囊变型及磨玻璃型( $P<0.05$ )。结果表明晚期患者免疫功能抑制明显,随着PCP疾病进展,患者细胞免疫功能受

损且甚至丧失等。吴菊意等<sup>[14]</sup>研究指出晚期PCP患者免疫抑制明显高于早中期组,与本研究结果相一致。杜艳妮等<sup>[15]</sup>研究指出磨玻璃型的CD4<sup>+</sup>T淋巴细胞计数高于间质型、实变型和混合型。故而不同CT影像学类型下患者免疫功能受损不同。分析原因是磨玻璃影是PCP患者基本特异性表现,且在AIDS早期就会出现,此时疾病早期免疫功能尚存,对病原体有较高的清除能力,另外机体内的巨噬细胞、T淋巴细胞的功能较为正常,从而在疾病早期免疫功能下降不明显。而实变型、囊变型及混合型患者多发生于疾病晚期,病原菌对肺组织侵犯明显,肺组织损害严重及肺纤维化等,随着免疫细胞降低,免疫抑制等,肺组织损害会更加严重,进而使影像学表现方面也呈复杂性及多样性<sup>[16]</sup>。

综上所述,AIDS合并肺孢子菌肺炎患者经CT检查,影像学表现较为复杂、多样,早期以“月弓征”、“磨玻璃样”等表现为主,疾病晚期以实变型、囊变型及混合型为主,而且晚期患者免疫抑制,免疫细胞下降明显。因此临床医师应加强对AIDS合并肺孢子菌肺炎患者的影像学、免疫功能的认识,以此提高疾病诊断率。

### 参考文献

- [1] 朱刘丹, 赵梦月. 三种不同免疫检验法在HIV诊断中的可靠性分析[J]. 罕少疾病杂志, 2022, 29(7): 110-112.
- [2] 师志磊, 张舒, 戴亚丽. 艾滋病合并肺结核中的CT影像学特征和诊断价值分析[J]. 罕少疾病杂志, 2022, 29(2): 32-33, 41.
- [3] 尹恒, 阮军, 寇国先, 等. 艾滋病合并肺孢子菌肺炎101例临床分析[J]. 中国感染控制杂志, 2020, 19(5): 470-474.
- [4] 张健, 陈平, 宋芹霞, 等. AIDS合并卡氏肺孢子菌肺炎的多排螺旋CT表现及鉴别诊断[J]. 中华全科医学, 2020, 18(11): 1901-1903.
- [5] 中华医学会感染病学分会艾滋病丙型肝炎学组, 李太生<sup>1</sup>, 王福生<sup>2</sup>, 等. 中国艾滋病诊疗指南(2018版)[J]. 协和医学杂志, 2019, 10(1): 31-52.
- [6] 中国研究型医院学会感染与炎症放射专业委员会, 中华医学会放射学分会传染病学组, 北京影像诊疗技术创新联盟. 获得性免疫缺陷综合征相关耶氏肺孢子菌肺炎影像学诊断专家共识[J]. 医学新知, 2021, 31(6): 405-409.
- [7] Ojuaowo O, Htwe T, Thein OS, et al. Pneumocystis pneumonia causing cavitating lung nodules in an immunocompetent individual[J]. BMJ Case Rep, 2021, 14(4): 241061.
- [8] Ghembaza A, Vautier M, Cacoub P, et al. Risk Factors and Prevention of Pneumocystis jirovecii Pneumonia in Patients With Autoimmune and Inflammatory Diseases[J]. Chest, 2020, 158(6): 2323-2332.
- [9] 林怡如, 李帆, 丁国锋. 艾滋病与非艾滋病病例合并卡氏肺孢子菌肺炎的临床特征对比研究[J]. 国际病毒学杂志, 2022, 29(2): 129-132.
- [10] 董春娇, 李若旭, 邢卫红. 艾滋病合并肺孢子菌肺炎的临床及高分辨率CT分析[J]. 河北医科大学学报, 2020, 41(3): 335-339.
- [11] 马胜江, 郭学军. 艾滋病合并卡氏肺孢子菌肺炎的CT诊断[J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17(7): 74-76.
- [12] “十三五”国家科技重大专项艾滋病机会性感染课题组. 艾滋病合并肺孢子菌肺炎临床诊疗的专家共识[J]. 西南大学学报(自然科学版), 2020, 42(7): 49-60.
- [13] 向琴, 叶鹏程, 何蓉会, 等. CD4细胞计数, IL-6/IL-10比值联合对艾滋病合并肺孢子菌肺炎的诊断价值[J]. 公共卫生与预防医学, 2020, 31(1): 95-99.
- [14] 吴菊意, 邹毅, 杨莹校, 等. 艾滋病合并肺孢子菌肺炎患者免疫功能变化及CT影像学分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17(3): 4-6.
- [15] 杜艳妮, 闫钰, 张紫欣, 等. 艾滋病合并肺孢子菌肺炎CT影像与CD4<sup>+</sup>T淋巴细胞及血浆HIV病毒载量相关性分析[J]. 实用放射学杂志, 2019, 35(2): 200-203.
- [16] 谢浩锋, 郑晓林, 黄翔, 等. 胸部CT评估艾滋病相关肺孢子菌肺炎宿主的免疫状态[J]. 中国医学影像学杂志, 2019, 27(3): 197-201.

(收稿日期: 2022-11-03)

(校对编辑: 谢诗婷)