

·临床研究·

以晕厥为首发症状的鹦鹉热衣原体重症肺炎 一例报道并文献复习

余姗姗,方瑜,解翠红

作者单位
华中科技大学同济
医学院附属同济医
院重症医学科
武汉 430030
收稿日期
2023-02-13
通讯作者
解翠红
xiecuihong08@
163.com

摘要 **目的:**报道1例以晕厥为首发症状的鹦鹉热衣原体重症肺炎的临床特点、诊治过程及预后。**方法:**对患者的临床表现、辅助检查、诊断及治疗进行分析。**结果:**本患者以反复晕厥为首发症状,迅速进展为重症肺炎和呼吸衰竭,并很快接受有创机械通气治疗。经验性抗感染治疗无效,宏基因组学二代测序技术(metagenomic next-generation sequencing, mNGS)鉴定出鹦鹉热衣原体后对因治疗,患者临床转归良好。搜索既往报道的鹦鹉热衣原体重症肺炎162例,常见的临床表现为发热寒战,乏力,呼吸困难,肌痛,也可出现急性呼吸窘迫综合征、脓毒症休克及多器官功能衰竭。肺部CT表现为斑片样渗出影,可累及多个肺叶。**结论:**鹦鹉热衣原体重症肺炎临床表现异质性大,mNGS有助于该病的早期诊断。尽早确诊和规范的抗感染治疗可显著改善患者的预后。**关键词** 鹦鹉热;鹦鹉热衣原体;重症肺炎;宏基因组学二代测序技术
中图分类号 R741;R741.041 **文献标识码** A **DOI** 10.16780/j.cnki.sjssgncj.20230097
本文引用格式:余姗姗,方瑜,解翠红.以晕厥为首发症状的鹦鹉热衣原体重症肺炎一例报道并文献复习[J].神经损伤与功能重建,2023,18(9):546-549.

鹦鹉热是由鹦鹉热衣原体引起的人畜共患病,临床表现从无症状感染到致命性全身性疾病不等。由于鹦鹉热缺乏特异性临床表现,同时鹦鹉热衣原体培养和基因探针技术尚未常规应用于临床,使得早期诊断变得困难。近年来,随着检测方法的改进和对该病认识的不断深入,鹦鹉热病例报道逐渐增多。本文报道一例以晕厥为首发症状并被误诊为脑梗死的鹦鹉热衣原体感染病例的诊治经过,并复习文献资料以提高对本类疾病的认识和诊治水平。

1 资料与方法

1.1 临床资料

患者,男性,78岁,因“发作性晕厥5 d,呼吸困难1 d”入院,家属代诉患者在公交车上站立时突发晕倒,当时呼之能应,无呕吐,无四肢抽搐及大小便失禁,诉全身酸痛,无法站立行走,至当地医院行头颅CT检查未见异常,遂出院回家。当日下午在家站立位发生晕厥,意识丧失,伴小便失禁,无呕吐及肢体抽搐,约1 min后患者意识恢复,再次至当地医院就诊,体检发现血压85/50 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),余生命体征无异常,神经内科查体:神清语利,双侧瞳孔等大等圆,直径约3 mm,对光反射灵敏,四肢肌力及肌张力正常,病理征阴性,颈软,克氏征阴性,行头颅MRI+MRA检查:双侧额顶叶、半卵圆中心多发异常信号,考虑V-R间隙;双侧大脑动脉广泛硬化,右侧大脑后动脉狭窄,闭塞可能,建议CTA检查(图1),遂以“急性脑梗死”收住院,并于次日行脑血管CTA检查,结果显示各血管走行正常,未见狭窄及闭塞(图2)。同时患者肺部CT提示:双下肺多发高密度影,考虑感染性病变,给予头孢哌酮舒巴坦抗感染治疗(图3)。起病

第4日,患者出现呼吸困难,活动后喘气憋闷明显,遂转至我院,急诊室就诊过程中患者出现意识模糊,呼吸窘迫,心率124次/分,呼吸35次/分,血压105/74 mmHg,氧饱和度80%(面罩吸氧8 L/min),查体:双肺可闻及明显湿性啰音,血气分析提示I型呼吸衰竭,立即给予气管插管呼吸机辅助通气,并以“急性脑梗死合并呼衰”收入ICU。
入ICU时患者体温37.9℃,心率109次/分,呼吸25次/分,血压101/54 mmHg,镇静镇痛状态,双侧瞳孔等大等圆,直径约2 mm,双肺可闻及明显湿性啰音,心律齐,未闻及明显杂音,双下肢无水肿,病理征未引出,颈软,脑膜刺激征阴性。患者既往体健,否认高血压、糖尿病及冠心病史,无肝炎、结核及过敏史,无烟酒嗜好及吸毒史。当日检验结果:血常规:白细胞 $8.1\times 10^9/L$,中性粒细胞比例96%,C反应蛋白为121 mg/L,降钙素原0.95 ng/mL,肌钙蛋白0.44 ng/mL,氨基末端B型利钠肽前体1 703 pg/mol,肌酸激酶863 U/L,LDH 1561 U/L,白蛋白30 g/L,肌酐46 $\mu\text{mol/L}$;床边心电图:窦性心律,ST-T改变;床边心脏彩超未见明显异常;入院后行抗血小板聚集及改善脑血液循环治疗;患者重症肺炎,急性呼吸衰竭,病原学未明,留取血培养、痰培养及中心静脉导管培养后,立即给予亚胺培南/西司他丁1.0 g 3次/天抗感染、甲泼尼龙40 mg 1次/天抗炎、床边雾化、床边纤支镜下支气管肺泡灌洗、胸腔穿刺置管引流、呼吸肌功能训练及肠内营养支持治疗。住院期间检查呼吸道病原体IgM抗体全套阴性,结核T-SPOT阴性,血清G试验和GM试验阴性,血(细菌+真菌)培养、痰(细菌+真菌)培养、中心静脉导管(细菌+真菌)培养、胸水(细菌+真菌)培养及纤支镜灌洗液(细菌+真菌)培养阴性;经验性抗感染治疗

3 d后患者仍发热,最高体温38.5 ℃,呼吸机参数无下调,床边胸片提示肺部病变较前进展,遂再次行床旁支气管镜下支气管肺泡灌洗,留取肺泡灌洗液及血液行病原学宏基因组二代测序(metagenomic next-generation sequencing, mNGS),48 h后结果回报:检出鹦鹉热衣原体(序列数为5 144,相对丰度为96.4%)。此时进一步追问家属病史发现,患者在发病前1周曾两次于山中猎鸟,捕获两只山鸟,自行处理并煮熟后食用。结合患者的临床表现、死鸟接触史及肺泡灌洗液mNGS检测出鹦鹉热衣原体核酸序列,诊断为鹦鹉热衣原体重症肺炎,遂于入院后第5天(病程第10天)调整抗生素治疗方案为莫西沙星400 mg静滴,1次/天。2 d后患者体温有所下降,但未降至正常,加用多西环素100 mg口服,每日2次,加用后第2天患者体温降至正常,呼吸功能也逐渐好转,于病程第17天顺利脱机拔管,拔管后患者精神稍差,伴咳嗽咳痰,轻微喘气,鼻导管吸氧(3 L/min)血氧饱和度95%,查体:神清语利,双肺呼吸音粗,未闻及明显啰音,四肢肌力均正常,短程脑电图未见明显异常,头部CT未见明显异常,胸部CT平扫:肺部实变影较前明显吸收(图3)。病程第23天患者精神明显好转,咳嗽咳痰好转,出院前复查患者肺部CT提示:双下肺炎症较前明显吸收。后期门诊随访患者无慢性咳嗽症状,胸部CT平扫提示肺炎完全吸收。

1.2 方法

收集资料并分析。通过 Pubmed 数据库,输入关键词“Chlamydia psittaci”、“Severe pneumonia”,收集所有相关英文文献,检索时间截至2023年2月1日,得到所有关于鹦鹉热衣原体重症肺炎的相关病例报道。采用描述性统计对符合条件的所有病例从临床表现、影像学表现、治疗经过、临床预后进行分析。

2 结果

通过关键词“Chlamydia psittaci”、“Severe pneumonia”,共搜索到鹦鹉热衣原体重症肺炎162例。①流行病学特征:接近60%患者有鸟类或动物接触史,部分患者无明显接触史;无明显性别差异,多发于60岁以上老年人。②临床表现:发热(100%),乏力(92%),呼吸困难(89%),干咳(81%),寒战(46%),肌痛(27%),咳痰(15%),头痛头晕(16%),恶心呕吐(12%),还有一些更危重的临床表现,如意识障碍、急性呼吸窘迫综合征、脓毒性休克、多器官功能障碍等。③影像学表现:多表现为两个及以上的肺叶受累,气腔实变、炎性渗出物、毛玻璃样混浊和支气管扩张很常见。④实验室检查:14例患者(9%)采用实时聚合酶链反应(PCR)或(和)免疫荧光法(MIF)确诊,其余患者均采用mNGS确诊。⑤治疗方法:89例患者(55%)使用有创呼吸机辅助呼吸,33例患者(20%)使用无创呼吸机辅助呼吸,40例患者(25%)使用经鼻高流量吸氧,4例使用体外膜肺氧合(extracorporeal membrane oxygenation, ECMO)支持;54%的患者使用四环素+喹诺酮类联合治疗;25%的患者单用多西环素治疗,16%的患者单用喹诺酮治疗,5%的患者使用阿奇霉素治疗。⑥预后:12例患者(7%)死亡,死因多为病情进展迅速,出现多器官功能衰竭,治疗无效;余150例患者(93%)预后良好。

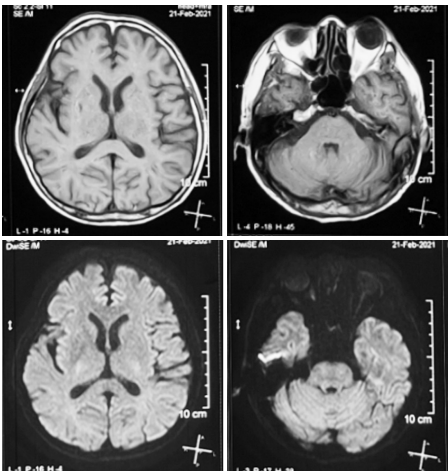


图1 患者起病时外院头部MRI+DWI检查未见明显异常

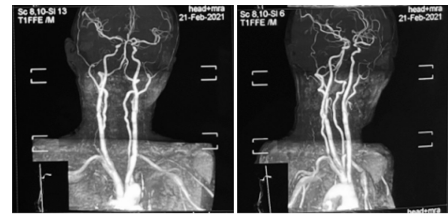
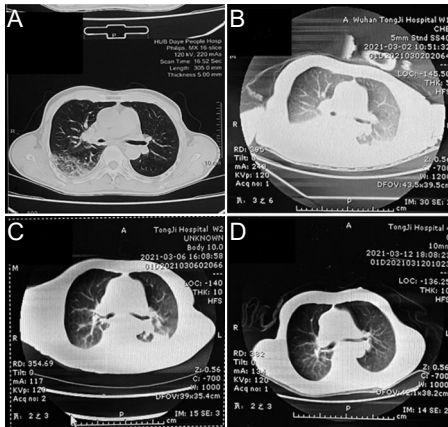


图2 患者起病时外院头部CTA检查未见明显异常



注:A:右下肺斑片状渗出影(病程第3天);B:双下肺大片实变影,可见支气管充气征(病程第13天);C:右下肺实变影明显吸收,左下肺实变影较前减少(病程第17天);D:双下肺实变影明显吸收(病程第23天)。

图3 患者胸部CT演变过程

3 讨论

本文描述了一例78岁老年男性患者,起病反复晕厥,误诊为急性脑梗死,病情迅速进展为重症肺炎和呼吸衰竭,并很快接受有创机械通气治疗。入院后经验性抗感染治疗病情无好转,支气管肺泡灌洗液(bronchoalveolar lavage fluid, BALF)和血mNGS鉴定出对应于鹦鹉热衣原体感染的序列读数,诊断为鹦鹉热衣原体感染引起重症肺炎。联合使用有针对性的四环素类和喹诺酮类抗生素后,患者病情迅速好转,起病23 d后临床治愈出院,后续随访患者的状态恢复如常。

鹦鹉热是由鹦鹉热衣原体引起的自然疫源性人畜共患病,病原体通过受感染鸟类或病禽的羽毛、尿液、粪便和其他排泄物

排出体外,可在环境中保持数月的传染性。人类吸入含菌气溶胶或粉尘,会患上流感或肺炎等疾病。鸟类、家禽和野生动物可被携带并感染。通过呼吸道吸入或密切接触可发生人和动物感染^[1-3]。也有人际传播的可能,但较为罕见^[4]。鹦鹉热衣原体肺炎约占社区获得性肺炎的1%^[5],大多数感染者是30~60岁的成年人^[6],并在全球多个国家和地区均有报道,且随着动物迁徙以及鸟类饲养的不断增加,鹦鹉热衣原体感染也呈现出逐年增加的趋势。

鹦鹉热衣原体具有高致病性,大多数感染者可出现非特异性流感样症状和社区获得性肺炎,突然起病,出现高热、头痛、寒战、乏力,可伴有肌痛、咽痛及胸痛等。危重病例可出现重症肺炎、心内膜炎和脑炎等致命性并发症^[7-15]。值得注意的是,神经系统症状可能很常见,38%的患者有头痛,5%~9%的患者会出现更严重的症状,如畏光、颈部僵硬和精神状态异常^[15]。此外,还会出现小脑局部的体征和症状^[15]。个案报告还描述了隐性癫痫发作是神经系统受累的鹦鹉螺病的一种表现^[16]。致命性脑膜炎是一种并不少见的严重并发症,主要表现为严重的头痛和精神紊乱^[12-15,17]。尽管鹦鹉热的神经侵入性疾病的发病机制尚不清楚,但局部血管炎和与冷凝集素被假设为潜在的诱发因素^[15]。病理研究证实血管周围出血和浸润,但具体病变性质尚未确定^[15]。

鹦鹉热衣原体感染后部分患者不典型起病,尤其在老年患者中,上呼吸道感染症状不明显,发热不典型,此时较易误诊,本例患者晕厥起病,早期表现与短暂性脑缺血发作相似。考虑患者晕厥可能的原因:先前的病例报告表明,鹦鹉热中可出现爆发性横纹肌溶解,引起全身肌肉酸痛,尤其是躯干和四肢,严重时甚至难以站立^[18],主要机制包括组织缺氧,细菌直接侵入肌肉,糖酵解酶活性降低,溶酶体酶活化和内毒素释放^[19]。待患者病情好转后自诉起病时伴有全身酸痛明显,入院后患者肌酸激酶明显升高也支持这一假说,其次考虑患者低血压休克引起晕厥发作。待患者感染控制,病情明显好转后,患者神清语利,四肢肌力肌张力均正常,无明显神经系统的定位体征,进一步证明患者晕厥并非脑血管疾病所致。

鹦鹉热衣原体肺炎的诊断方法包括细胞培养、血清学检测和分子生物学检验。细胞培养耗时长、阳性率低、生物安全等级要求高;血清学试验早期诊断价值低,适合回顾性诊断;PCR已取代培养,被认为是检测鹦鹉热衣原体的金标准^[20,21],但检测病原体单一,只在高度疑似时送检;目前mNGS在临床应用越来越广泛,对少见感染、新型和复杂病原体感染的检出具有明显优势^[21,22],此外,mNGS受先前抗生素暴露的影响较小,因此成为检测复杂传染病有前途的技术^[20,22]。本例患者入院后立即给予血培养、痰培养及肺泡灌洗液培养,均未见阳性结果。而NGS不仅在肺泡灌洗液中发现序列数非常高的鹦鹉热衣原体(序列数5 144,相对丰度96.4%),同时送检的血液中亦检出少量的鹦鹉热衣原体(序列数4,相对丰度100%),二者相互佐证,成为明确诊断的重要依据。既往研究尚未发现呼吸道标本存在鹦鹉热衣原体污染或作为背景菌^[20],所以一旦检出其序列就需要考虑鹦鹉热衣原体感染。患者肺泡灌洗液NGS同时检出白色念珠菌

(序列数84,相对丰度1.54%),鉴于相对丰度较低,且患者非明显免疫低下及广谱抗生素长时间使用的患者,考虑白色念珠菌定植的可能性大,而非致病菌,故未给予抗真菌治疗,患者出院时肺部病变明显吸收也证实并非真菌感染。

鹦鹉热衣原体属于细胞内致病菌,因此干扰DNA和蛋白质合成的四环素、大环内酯类和喹诺酮类药物有效,其中四环素类中的多西环素为一线治疗药物^[23],但近年来报道发现衣原体对四环素类的耐药明显增加,在我国,从不孕不育门诊妇女生殖道检出的沙眼衣原体多数已对四环素高度耐药^[24]。另有研究报道喹诺酮类药物尤其是莫西沙星对于衣原体有较强的抗菌活性,因此莫西沙星也可作为抗衣原体肺炎的药物^[25]。重症患者可联用四环素类和喹诺酮类药物^[26]。本例患者明确鹦鹉热衣原体感染后口服四环素联合静脉输注喹诺酮类效果明显,患者肺部病变明显好转,进一步支持鹦鹉热诊断。国内目前对于鹦鹉热衣原体的体外药敏数据很少,而mNGS虽能诊断鹦鹉热衣原体,却不能提供抗感染治疗建议,这也是目前对于衣原体肺炎治疗上存在的问题。

对于表现为非典型病原体并伴有高热、呼吸困难和大片肺部阴影的重症肺炎患者,建议尽早进行mNGS检查。mNGS大大缩短了疾病的诊断和治疗时间,对重症鹦鹉热衣原体肺炎患者具有显著的诊断价值。

参考文献

[1] Hughes C, Maharg P, Rosario P, et al. Possible nosocomial transmission of psittacosis [J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 1997, 18: 165-168. DOI: 10.1086/647581.

[2] Hogerwerf L, Roof I, de Jong MJK, et al. Animal sources for zoonotic transmission of psittacosis: a systematic review[J]. *BMC Infect Dis*, 2020, 20: 192. DOI: 10.1186/s12879-020-4918-y.

[3] de Gier B, Hogerwerf L, Dijkstra F, et al. Disease burden of psittacosis in the Netherlands[J]. *Epidemiol Infect*, 2018, 146: 303-305. DOI: 10.1017/S0950268817003065.

[4] Balsamo G, Maxted A M , Midla J W, et al. Compendium of measures to Control Chlamydia psittaci Infection among humans (psittacosis) and pet birds (avian Chlamydiosis)[J]. *J Avian Med Surg*, 2017, 31: 262-282. DOI: 10.1647/217-265.

[5] Hogerwerf L, De Gier B, Baan B, et al. Chlamydia psittaci (psittacosis) as a cause of community-acquired pneumonia: a systematic review and meta-analysis[J]. *Epidemiol Infect*, 2017, 145: 3096-3105. DOI: 10.1017/S0950268817002060.

[6] Kong CY, Zhu J, Lu JJ, et al. Clinical characteristics of Chlamydia psittaci pneumonia[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2021, 134: 353-355. DOI: 10.1097/CM9.0000000000001313.

[7] Katsura D, Tsuji S, Kimura F, et al. Gestational psittacosis: a case report and literature review[J]. *J Obstet Gynaecol Res*, 2020, 46: 673-677. DOI: 10.1111/jog.14217.

[8] Branley JM, Weston KM, England J, et al. Clinical features of endemic community-acquired psittacosis[J]. *New Microbe New Infect*, 2014, 2: 7-12. DOI: 10.1002/2052-2975.29.

[9] Chen X, Cao K, Wei Y, et al. Metagenomic next-generation sequencing in the diagnosis of severe pneumonias caused by Chlamydia psittaci[J]. *Infection*, 2020, 48: 535-542. DOI: 10.1007/s15010-020-01429-0.

[10] Chau S, Tso EY, Leung WS, et al. Three cases of atypical pneumonia caused by chlamydia psittaci[J]. *Hong Kong Med J*, 2015, 21: 272-275. DOI: 10.12809/hkmj144321.

[11] Zhang H, Zhan D, Chen D, et al. Next-generation sequencing diagnosis of severe pneumonia from fulminant psittacosis with multiple

organ failure: a case report and literature review[J]. *Ann Transl Med*, 2020, 8: 401. DOI: 10.21037/atm.2020.03.17.

[12] Ionescu AM, Khare D, Kavi J. Birds of a feather: an uncommon cause of pneumonia and meningoencephalitis[J]. *BMJ Case Rep*, 2016, 2016: bcr2016216879. DOI: 10.1136/bcr-2016-216879.

[13] Yung AP, Lindsay GM. Psittacosis - a review of 135 cases[J]. *Med J Aust*, 1988, 148: 228-233. DOI: 10.5694/j.1326-5377.1988.tb99430.x.

[14] Shi YF, Chen JX, Shi XH, et al. A case of chlamydia psittaci caused severe pneumonia and meningitis diagnosed by metagenome next-generation sequencing and clinical analysis: a case report and literature review[J]. *BMC Infect Dis*, 2021, 21: 621. DOI: 10.1186/s12879-021-06205-5.

[15] Hughes P, Chidley K, Cowie J. Neurological complications in psittacosis: a case report and literature review[J]. *Respir Med*, 1995, 89: 637-638. DOI: 10.1016/0954-6111(95)90236-8.

[16] Davar K, Wilson MR, Miller S, et al. A Rare Bird: Diagnosis of Psittacosis Meningitis by Clinical Metagenomic Next-Generation Sequencing[J]. *Open Forum Infect Dis*, 2021, 8: ofab555. DOI: 10.1093/ofid/ofab555.

[17] Ionescu AM, Khare D, Kavi J. Birds of a feather: an uncommon cause of pneumonia and meningoencephalitis[J]. *BMJ Case Rep*, 2016, 2016: bcr2016216879. DOI: 10.1136/bcr-2016-216879.

[18] Matsushima H, Takayanagi N, Ubukata M, et al. A case of fulminant psittacosis with rhabdomyolysis[J]. *Nihon Kokyuki Gakkai Zasshi*, 2002, 40: 612-616.

[19] Huerta-Alardin AL, Varon J, Marik PE. Bench-to-bedside review:

rhabdomyolysis-an overview for clinicians[J]. *Crit Care*, 2005, 9: 158-169. DOI: 10.1186/CC2978.

[20] Rybarczyk J, Verstele C, Lernout T, et al. Human psittacosis: a review with emphasis on surveillance in Belgium[J]. *Acta Clin Belg*, 2019, 75: 42-48. DOI: 10.1080/17843286.2019.1590889.

[21] Miao Q, Ma Y, Wang Q, et al. Microbiological diagnostic performance of metagenomic next-generation sequencing when applied to clinical practice[J]. *Clin Infect Dis*, 2018, 67: S231-S240. DOI: 10.1093/cid.

[22] Gu W, Miller S, Chiu CY. Clinical metagenomic next-generation sequencing for pathogen detection[J]. *Annu Rev Pathol*, 2019, 14: 319-338. DOI: 10.1146/annurev-pathmechdis-012418-012751.

[23] Wu HH, Feng LF, Fang SY. Application of metagenomic next-generation sequencing in the diagnosis of severe pneumonia caused by Chlamydia psittaci[J]. *BMC Pulm Med*, 2021, 21: 300. DOI: 10.1128/spectrum.02384-21.

[24] Chen FF, Yang ZM, Xu AL, et al. Prevalence of Chlamydia and Mycoplasma infections in infertility women and analysis of drug resistance[J]. *Chin J Nosocomiol*, 2017, 27: 3993-3996. DOI: 10.1186/s12905-020-00926-6.

[25] Beeckman DSA, Vanrompay DCG. Zoonotic Chlamydophila psittaci infections from a clinical perspective[J]. *Clin Microbiol Infect*, 2009, 15: 11-17. DOI: 10.1111/j.1469-0691.2008.02669.x.

[26] Rybarczyk J, Verstele C, Lernout T, et al. Human psittacosis: a review with emphasis on surveillance in Belgium[J]. *Acta Clin Belg*, 2020, 75: 42-48. DOI: 10.1080/17843286.2019.1590889.

(本文编辑:王晶)

(上接第545页)

595-596. DOI: 10.1007/s00415-017-8392-4.

[8] Kraayvanger L, Berlit P, Albrecht P, et al. Cerebrospinal fluid findings in reversible cerebral vasoconstriction syndrome: a way to differentiate from cerebral vasculitis? [J]. *Clin Exp Immunol*, 2018, 193: 341-345. DOI: 10.1111/cei.13148.

[9] Salvarani C, Brown RD, Jr., Christianson TJ, et al. Adult primary central nervous system vasculitis treatment and course: analysis of one hundred sixty-three patients [J]. *Arthritis Rheumatol*, 2015, 67: 1637-1645. DOI: 10.1002/art.39068.

[10] Salvarani C, Brown RD, Jr., Hunder GG. Adult primary central nervous system vasculitis [J]. *Lancet*, 2012, 380: 767-777. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)60069-5.

[11] Boulouis G, de Boysson H, Zuber M, et al. Primary Angiitis of the Central Nervous System: Magnetic Resonance Imaging Spectrum of Parenchymal, Meningeal, and Vascular Lesions at Baseline [J]. *Stroke*, 2017, 48: 1248-1255. DOI: 10.1161/STROKEAHA.116.016194.

[12] Arnett N, Pavlou A, Burke MP, et al. Vessel wall MR imaging of central nervous system vasculitis: a systematic review [J]. *Neuroradiology*, 2022, 64: 43-58. DOI: 10.1007/s00234-021-02724-9.

[13] Zhang G, Zhang S, Qin Y, et al. Differences in Wall Shear Stress Between High-Risk and Low-Risk Plaques in Patients With Moderate Carotid Artery Stenosis: A 4D Flow MRI Study [J]. *Front Neurosci*, 2021, 15: 678358. DOI: 10.3389/fnins.2021.678358.

[14] Jung SC, Kim HS, Choi CG, et al. Spontaneous and Unruptured Chronic Intracranial Artery Dissection : High-resolution Magnetic Resonance Imaging Findings [J]. *Clin Neuroradiol* 2018, 28: 171-181. DOI: 10.1007/s00062-016-0544-x.

[15] 孙钦峰, 刘莹, 钱菊, 等. 椎动脉斑块内出血引起反复后循环缺血性脑卒中1例报道[J]. *神经损伤与功能重建*, 2023,18: 307-310. DOI: 10.16780/j.cnki.sjssgncj.20221071.

[16] Byram K, Hajj-Ali RA, Calabrese L. CNS Vasculitis: an Approach to Differential Diagnosis and Management [J]. *Curr Rheumatol Rep*, 2018, 20: 37. DOI: 10.1007/s11926-018-0747-z.

[17] Lehman VT, Brinjikji W, Kallmes DF, et al. Clinical interpretation of high-resolution vessel wall MRI of intracranial arterial diseases [J]. *Br J Radiol*, 2016, 89: 20160496. DOI: 10.1259/bjr.20160496.

[18] Elkind MS. The varicella zoster virus vasculopathies: clinical, CSF, imaging, and virologic features [J]. *Neurology*, 2009, 72: 1028-1030; author reply 1129-1030. DOI: 10.1212/01.wnl.0000339389.10848.4a.

[19] Namitome S, Shindo S, Wada K, et al. [Cerebral infarction related to varicella zoster virus vasculopathy] [J]. *Rinsho Shinkeigaku*, 2018, 58: 182-187. DOI: 10.5692/clinicalneuro.cn-001117.

[20] Tsvigoulis G, Lachanis S, Magoufis G, et al. High-Resolution Vessel Wall Magnetic Resonance Imaging in Varicella-Zoster Virus Vasculitis [J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2016, 25: e74-76. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2016.03.019.

[21] English SW, Carabenciov ID, Lehman VT, et al. Zoster vasculopathy surveillance using intracranial vessel wall imaging [J]. *Neurol Clin Pract*, 2019, 9: 462-464. DOI: 10.1212/CPJ.0000000000000626.

[22] Nehme A, Lanthier S, Boulanger M, et al. Diagnosis and management of adult primary angiitis of the central nervous system: an international survey on current practices [J]. *J Neurol*, 2022, 270: 1989-1998. DOI: 10.1007/s00415-022-11528-7.

[23] Calabrese LH, Mallek JA. Primary angiitis of the central nervous system. Report of 8 new cases, review of the literature, and proposal for diagnostic criteria [J]. *Medicine (Baltimore)*, 1988, 67: 20-39. DOI: 10.1097/00005792-198801000-00002.

[24] Salvarani C, Brown RD, Jr., Calamia KT, et al. Primary central nervous system vasculitis: analysis of 101 patients [J]. *Ann Neurol*, 2007, 62: 442-451. DOI: 10.1002/ana.21226.

[25] Hecker C, Welpner T, Herold M, et al. Update on treatment strategies for vasculitis affecting the central nervous system [J]. *Drug Discov Today*, 2022, 27: 1142-1155. DOI: 10.1016/j.drudis.2021.11.020.

[26] Obusez EC, Hui F, Hajj-Ali RA, et al. High-resolution MRI vessel wall imaging: spatial and temporal patterns of reversible cerebral vasoconstriction syndrome and central nervous system vasculitis [J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2014, 35: 1527-1532. DOI: 10.3174/ajnr.A3909.

[27] Patzig M, Forbrig R, Küpper C, et al. Diagnosis and follow-up evaluation of central nervous system vasculitis: an evaluation of vessel-wall MRI findings [J]. *J Neurol*, 2022, 269: 982-996. DOI: 10.1007/s00415-021-10683-7.

(本文编辑:王晶)