

·特约综述·

基孔肯雅热:识别、治疗与防控

石云峰, 吴本权

(中山大学附属第三医院内科ICU//呼吸与危重症医学科, 广东 广州 510630)



作者简介:吴本权, 主任医师、医学博士、博士生导师, 中山大学附属第三医院呼吸与危重症医学科主任医师, 中山大学附属第三医院医务部主任, 中山大学附属第三医院重症医学科副主任, 中山大学附属第三医院内科ICU主任。广东省康复医学会呼吸康复分会主任委员, 广东省医学会呼吸病学分会呼吸危重症学组副组长, 广东省病理生理学会重症分会副主任委员, 广东省健康管理学会重症分会常委。擅长呼吸系统和危重症疾病的诊治, 发表相关论文60余篇、SCI论文10余篇, 主编专著《MRSA的基础和临床》, 主持国家自然科学基金2项、省级和厅局级科研课题多项。E-mail: zswbq@163.com。石云峰, 第一作者, E-mail: shiyfeng@mail.sysu.edu.cn。

摘要:基孔肯雅热(CHIKF)是由基孔肯雅病毒(CHIKV)感染引起、经伊蚊媒介传播的急性病毒性传染病。轻症病例以发热、严重关节痛和皮疹为主要特征, 多数预后良好, 但有部分病例出现非典型表现与慢性并发症, 高危人群有转为重症病例的风险。近年来, CHIKF在全球流行范围不断扩大, 已成为重要的国际公共卫生问题。本文概述了CHIKF的基础知识, 重点综述了诊断、鉴别诊断、病情评估、治疗及防控的进展。对于发病前12 d内有CHIKF流行区旅居史、发热、关节疼痛、皮疹等临床表现, 结合急性期IgM抗体、特异性IgG抗体、急性期病毒分离、急性期病毒核酸等实验室检测可帮助诊断。同时应与登革病毒、寨卡病毒等相似病毒引发的疾病进行鉴别或排除。在治疗方面, 目前尚无特效抗病毒药物, 以对症支持治疗为主, 可使用非甾体抗炎药缓解发热和疼痛。在防控方面的核心策略是切断传播途径, 积极消灭蚊虫。CHIKF未来研究应继续致力于开发特效药物、安全有效的疫苗以及更便捷、准确的诊断工具, 以应对该病持续扩散带来的挑战。

关键词:基孔肯雅热; 诊断; 鉴别诊断; 治疗; 防控

中图分类号: R181.3; R512.8

文献标志码: A

文章编号: 1672-3554(2025)05-0730-07

DOI: 10.13471/j.cnki.j.sun.yat-sen.univ(med.sci).2025.0502

Chikungunya Fever: Recognition, Treatment, Prevention and Control

SHI Yunfeng, WU Benquan

(Department of MICU // Department of Respiratory and Critical Care Medicine, The Third Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University, Guangzhou 510630, China)

Correspondence to: WU Benquan; E-mail: zswbq@163.com

Abstract: Chikungunya fever (CHIKF) is a mosquito-borne infectious disease caused by Chikungunya virus (CHIKV) infection. The acute phase of CHIKF is mainly characterized by fever, severe polyarthralgia, and rash. Most cases are self-limited, however, atypical manifestations and chronic complications also occur in a minor proportion of cases. High-risk cases are at risk of complicating with severe condition. For these years, the emergence and spread of CHIKF place it as an international public health disease. This article summarizes the current knowledge and advances about CHIKF, with a focus on the diagnosis, differential diagnosis, evaluation, treatment, prevention and control. For individuals with a history of traveling to CHIKF prevalence areas within 12 days, presenting with fever, arthralgia, and

rash, combined with laboratory tests such as positive IgM antibody, specific IgG antibody, CHIKV isolation, or viral nucleic acid testing in acute stage, could establish the diagnosis. Differential diagnosis with infection caused by similar viruses such as dengue virus and Zika virus should be considered too. Regarding treatment, there is no specific antiviral drug available currently. Supportive method is the dominating treatment, with non-steroidal anti-inflammatory drugs used to alleviate fever and arthralgia. The core strategy in prevention and control of CHIKF is to interrupt the transmission and eliminate mosquitoes. To meet challenges posed by the spread of CHIKF, the future researches should emphasize on developing specific antiviral drugs, safe and effective vaccines, and convenient and accurate diagnostic means.

Key words: Chikungunya fever; diagnosis; differential diagnosis; treatment; prevention and control

[J SUN Yat-sen Univ(Med Sci), 2025, 46(5): 730-736]

基孔肯雅病毒(Chikungunya virus, CHIKV)是虫媒传染病的重要一员,属于披膜病毒科甲病毒属,基因组为线性单股正链RNA,通过白纹伊蚊、埃及伊蚊叮咬传播,感染人体引起基孔肯雅热(Chikungunya fever, CHIKF)。全球110多个国家和地区报道了CHIKV感染病例,40亿人处于其威胁之下^[1]。近年来,CHIKF在非洲东部与中部,以及东南亚地区,有暴发流行的报道,而在国内多为输入性个案病例,被列为乙类传染病。今年7月起,中国南方数个城市出现一定范围的CHIKF疫情^[2-3]。据广东省卫生健康委员会每日统计数据显示,截至8月9日24时,今年全省累计报告超6000例本地病例,引起了社会和卫生管理部门的高度关注^[3]。CHIKF轻症病例多数预后良好,但有相当一部分病例出现慢性并发症^[4-5]。有报道显示,少数患者出现神志障碍、心悸等表现,严重病例进展为脑膜脑炎、恶性心律失常、心力衰竭,甚至导致临床死亡,尤其是在老年人、孕产妇和儿童等高危人群^[6-9]。新冠病毒疫情余波未远,CHIKF的出现及迅速传播,易引起社会的恐慌,目前又没有针对CHIKV确切的抗病毒药物与疫苗,给公共卫生管理带来挑战^[10]。当前,临床医疗工作最有效的措施仍是传统的“早识别,早诊断,早治疗,早隔离”^[11-12]。理解了CHIKF流行状况与防治目标后,结合理论及临床工作的经验,本文对其进行综述,重点讲述识别、治疗与防控。

1 CHIKF的发病机制及临床表现

CHIKV通过蚊媒侵入人体后,先在皮肤居留细胞内复制,之后入血形成病毒血症。播散的病毒

在巨噬细胞、上皮细胞、内皮细胞、成纤维细胞、小脑膜细胞等细胞内大量复制并进一步播散^[13-14]。病毒的繁殖过程激活机体免疫反应,诱导免疫细胞产生大量促炎性细胞因子。剧烈的炎症反应引起毛细血管通透性增加、滑膜充血水肿,导致多发的关节炎、关节痛^[14]。全身炎症反应,以及凝血、补体相关蛋白的失调,可导致不同程度的非典型临床表现,如脑膜脑炎、心脏受累、视网膜和脉络膜病变等^[13, 15-17]。

CHIKF的潜伏期约1~12 d,一般3~7 d。不同人群、不同年龄段临床表现有异质性。有研究发现高达60%的病例为无症状感染者^[18]。典例临床表现包括:①急性发热,伴或不伴寒战,热峰可达39℃,通常持续1~7 d,部分病例出现发热反复,持续3~5 d后再次恢复正常;②明显的关节痛(伴或不伴肌肉痛与骨痛)、关节炎,发生率达90%;③特异性皮疹,常有瘙痒。血常规示白细胞多为正常,部分患者白细胞总数和淋巴细胞减少、血小板轻度降低。部分患者可见血清丙氨酸氨基转移酶、天冬氨酸氨基转移酶升高^[16]。影像学可见炎性关节病变。病原学检测项目主要为急性期IgM抗体、特异性的IgG抗体、病毒核酸以及直接病毒分离^[19]。需要强调的是,部分患者出现一些非典型临床表现,常见的为脑膜脑炎与心脏受累^[6, 20-21]。脑膜脑炎患者脑脊液检测符合病毒性感染的改变。心肌受累患者主要见肌酸激酶及其同工酶、肌钙蛋白、肌红蛋白升高等心肌损害表现。部分患者关节疼痛时间明显延长,甚至转为慢性病程(3个月以上),表现为持续性关节疼痛、疲劳感,甚至出现失能性关节痛^[5, 22]。非典型临床表现与慢性病程,在老年人、婴幼儿等特殊人群发病率高。

2 CHIKF的识别

针对CHIKF的识别,包括及时的诊断、与相似疾病的明确鉴别以及准确的病情评估。

2.1 诊断

在蚊虫繁殖或活动期,对接触过CHIKF疫区并出现发热、关节痛或皮疹等临床表现的病例,首次接诊医师要关注CHIKF的可能并及时筛查出疑似病例。

CHIKF的诊断依据包括:流行病学史(发病前12 d内CHIKF流行区的旅行史或居住史、居住场所或工作场所周围有CHIKF发生)、临床表现(发热,关节疼痛,皮疹)、病原学检测阳性(急性期IgM抗体、特异性IgG抗体、急性期病毒分离和急性期病毒核酸)。血清学IgM抗体于发病3~4 d可检出,5 d后阳性率明显增高,可持续3个月。血清学IgG抗体于发病后第5~8 d可检出。血清学抗体检测灵敏度为60%~80%。核酸检测多采用RT-PCR和real-time PCR,灵敏度、特异性均提高。一般发病后3 d内是病毒血症高峰期,但通常发病后1周内都被认为是血清病毒RNA检测的黄金时期^[14, 16]。而同时针对不同病原体设计多个引物的多重PCR能进一步提高灵敏度到>90%^[23]。

CHIKF的诊断级别包括疑似病例、临床诊断病例与确诊病例。有流行病学史,有发热,并有关节痛和/或皮疹者,为疑似病例。疑似病例并且急性期IgM抗体阳性者,为临床诊断病例。符合疑似病例或者临床诊断病例,并且符合病原学证据——特异性IgG抗体、病毒分离和病毒核酸之任意一项阳性者,为确诊病例。

2.2 鉴别诊断

诊断病例后,快速鉴别与排除相似疾病,是进行病情评估甚至决定后续治疗的重要内容。CHIKF表现的发热与毒血症状,需与常见病毒如腺病毒、流感病毒等感染引起发热伴毒血症状者进行鉴别。而其表现的发热、关节痛和皮疹,需与其他虫媒病毒感染鉴别^[16]。如有明确的发病前12 d内蚊虫叮咬史,是对诊断有力的支持。作为一个新进入国人视野的疾病,之前医护人员与群众对其认识是不足的。CHIKF与常见病毒如流感病毒或新冠病毒引起病的感染比,易快速识别并鉴别。但对同属虫媒传染如登革病毒、寨卡病毒等引起的感染,

几者在传染途径、发热、皮疹等表现相似,是鉴别的重点与难点^[24-25]。对关节痛为主的病例,尤其是CHIKV感染引起慢性关节炎的病例,需与其他原发性或继发性慢性关节炎,如类风湿性关节炎,相鉴别诊断^[26]。下文重点讲述与登革热的鉴别。

登革热与CHIKF的传播蚊虫相同,两者的流行区域、分布高度重叠,起病前的潜伏期相近,临床表现也相似,但治疗上有明显的区别,需重点鉴别。此外,临床上可见登革病毒与CHIKV共感染的病例^[27]。因此,各级指南与诊疗方案明确规定,诊断CHIKF要进行登革热排查^[16, 28]。

显著的关节痛是CHIKF特征性的鉴别要点。CHIKF的关节痛出现时间早,常多关节受累,对称性分布,远端关节多发,典型表现如腕关节压痛剧烈,常伴滑膜炎、关节周围肿胀、大关节积液等。CHIKF的皮疹一般发生在发热2~5 d后,呈典型的斑疹、丘疹或紫癜,主要分布在躯干、四肢的伸侧、手掌和足底,疹间皮肤多呈正常,病程后期可有色素沉着^[29]。非典型临床表现主要为神经系统受累与心肌受累。尤其是在老年人和新生儿,引起脑膜脑炎或心肌炎^[8, 30]。因此,在CHIKV流行期,不明原因神经系统病变需要考虑到CHIKF可能。

头痛、眼眶痛、全身骨骼关节肌肉痛是登革热特征性的临床表现。腹痛与皮下出血等出血表现也在登革热更多见。登革热的典型皮疹为四肢针尖样出血点,或融合成片的红斑疹,并可见“皮岛”。常规、生化检验可见更明显的白细胞(以中性粒细胞为主)减少、血小板降低,以及红细胞压积升高。休克、出血等重症的发病率较CHIKF高^[25]。对于登革热病毒,多数临床与疾病防控机构已开展成熟的NS1抗原、IgM抗体、IgG抗体、核酸等检测项目,只要关注到,能实现快速诊断或排除。

2.3 病情评估与重点人群识别

CHIKF多数为轻症,病程呈自限性,一般病死率<1%。由某些特定病毒株引起的疫情,也有危害较大的报道。如2006年印度艾哈迈达巴德发生的CHIKF疫情,约有60 000人确诊,死亡近3 000人,病死率达到5%^[31]。近些年,不断有新的病毒株如E1-A226V突变株出现,各国各地区统计数据显示,CHIKF的平均重症与病死率平均为0.3%~0.4%^[32-33]。但近年各地疫情呈现快速扩散的态势。如从2013年底到2015年8月,美洲已有33个国家

和地区报告了本地传播病例,拉丁美洲报告了近100万例病例^[34]。2024年最新的血清学调查发现,大规模暴发流行期间,人群感染率可达30%~70%^[18, 35]。在大范围流行与高感染率之下,对高危人群或重症风险人群,须警惕严重并发症和死亡风险^[9, 28]。对特定人群,要重点关注并加强病情评估。

有高血压、糖尿病或肥胖等基础疾病者,大于65岁的老年人,儿童,尤其是<1岁的婴幼儿,妊娠晚期的孕妇,不同虫媒病毒混合感染者,以及免疫抑制者,是需要重点关注的人群。对这部分人群,需密切关注临床预警指标,主要包括:①高热时间>1周或者热退后再次发热甚至病情加重;②剧烈头痛或不伴嗜睡、烦躁不安等神志改变;③心悸、胸闷等心律失常表现;④四肢湿冷、低血压、尿量减少等休克表现;⑤胸闷、气促等呼吸困难表现;⑥皮肤瘀斑、黏膜出血、便血等出血表现。对出现以上任何情况的病例,应转诊至上级医疗机构进一步监护或治疗^[8, 16, 24, 36-37]。

出现了预警指标的高危人群,易进展为重症急性病例。重症急性病例指至少有一个器官或系统出现功能障碍,常见以下系统受累:①神经系统受累:脑膜脑炎、吉兰-巴雷综合征、脊髓炎等;②心脏受累:心肌炎、恶性心律失常、心源性休克等;③急性肝损伤:血清ALT或AST>1 000 U/L或总胆红素>85.5 μmol/L;④出凝血障碍:皮下血肿、便血等出血和弥漫性血管内凝血(DIC)等^[6, 38]。出现器官功能损害的重症病例,病情进展快、预后差,需要收到或转至重症病房进一步监护治疗^[37, 39]。

3 治疗与防控

3.1 治疗

目前,国内针对CHIKV没有特效的抗病毒药物^[40]。但是,对不同病情的病例,采取相应的一般治疗、对症治疗等综合治疗措施,是重要而且有效的^[16, 37]。

对轻症者,治疗主要在门诊或居家完成。一般治疗包括叮嘱患者卧床休息、受损的关节予制动并避免负重,对患者与家属耐心地解释病情及预后,以缓解其焦虑、恐惧并促进其积极配合治疗与疫情管理。对症治疗主要包括退热、补液、止痛与止痒

等。退热以物理降温为主。退热药物的选择与止痛治疗综合考虑,选用非甾体类消炎药(non-steroidal anti-inflammatory drugs, NSAIDs),如对乙酰氨基酚。但要注意NSAIDs的副反应如引起肝损害、胃溃疡的风险。此外,NSAIDs通过出汗等机制退热,使用时更要加强补液治疗,首选口服补液盐。同样原因,没有排除登革热或重叠感染时,避免使用阿司匹林、洛索洛芬等强效NSAIDs,以免加重液体丢失甚至引起休克。

针对CHIKV也不主张常规免疫治疗与抗菌治疗。机体接触病毒后,一般1周后淋巴细胞产生特异的抵抗性抗体,体内病毒数量明显减少甚至完全清除。在密切监测感染、器官功能情况下,不建议在非重症病例中常规使用糖皮质激素和免疫球蛋白等免疫调节治疗^[16]。轻症病例少见继发细菌或真菌感染的报道,避免经验性或预防性地使用抗菌药物^[16]。

对于重症高危人群以及症状严重者,在治疗过程中应密切关注重症预警指标。建议:①询问发热、呼吸困难、心悸等症状,观察神志、尿量等一般情况,监测生命体征;②动态评估血常规(血小板、红细胞压积)、炎症指标,以及转氨酶、肌酸激酶、凝血等器官功能指标。对于重症病例,积极的支持治疗尤其重要。普通的措施包括氧疗或呼吸支持、能量补充、液体管理与血制品输注等。对出现器官功能损害等并发症者,予相应的专科治疗。当脑膜脑炎、心肌炎等重症病例出现呼吸衰竭或心力衰竭时,予及时、积极的抢救措施,如呼吸机辅助通气、血液净化治疗,甚至体外膜肺氧合治疗等^[16]。

轻症病例的发热、关节痛、皮疹等表现,在接受上述治疗措施后,一般3~5 d可缓解,呈急性病程。但临床工作时刻要关注CHIKV慢性并发症的风险。最常见的慢性病发症,是慢性关节炎^[35]。慢性并发症需要以专科为主的长期管理。如对慢性关节炎者,除了避免过度活动负重、止痛贴膏以及理疗等治疗外,可加用传统合成改善病情抗风湿药(conventional synthetic disease-modifying antirheumatic drugs, csDMARDs)对症治疗^[5, 16]。甲氨蝶呤是目前应用最多的,推荐低剂量应用,7.5~15 mg口服,每周1次^[41]。其它csDMARDs包括柳氮磺吡啶、来氟米特等^[42]。但类固醇激素与csDMARDs的使用时机、类型、剂量等问题尚存在较多的争议^[43]。

因此,建议这些病例到风湿免疫、骨关节等专科规范随诊。

3.2 防控

对于CHIKF,除了开篇时呈现的流行病学以及疫情对人类健康的危害,感染者个体长期的预后也堪忧。有报道显示,CHIKF患者感染12个月后总的非典型症状发生率是21%^[21]。还有报道显示,并发慢性关节痛导致劳动能力丧失的比例更是高达54.2%^[22]。在抗病毒药物研发没有大的突破的情况下,安全有效的疫苗在预防CHIKF并改善预后中显得尤其重要^[44]。

有研究显示,特殊人群感染CHIKV后进展为重症急性病例,除了上述患者自身的高危因素,也与感染变异病毒株类型相关。而CHIKV病毒株的持续变异,也给疫苗的研制带来较大的困难。目前,有多款针对不同机制的疫苗处于研发阶段。灭活疫苗与减毒活疫苗的早期研究显示其在动物模型及部分临床试验中展现出一定免疫原性与保护效果,但大规模临床应用还需要更多的数据与研究^[45]。同样,基于病毒样颗粒、核酸及重组蛋白等新型疫苗研发也都没有取得突破性进展^[46]。

因此,除了积极地开发特效药与疫苗,各个层级的疫情防控仍是当前意义重大、收效巨大的卫生管理措施^[11,47-48]。

医疗机构针对CHIKF的防控内容包括协助社会开展疫情防控和落实院内感染防控^[20]。社会性防控措施主要包括:①关注全球疫情,教育计划到流行区的群众以及就诊者预防感染、疫区归来后自我监测以及出现可疑症状及时就诊;②管理传染源,流行区的病例就地治疗并隔离,发现疑似和确诊病例应及时上报;③切断传播途径,流行区的家

庭、小区、公共空间采取蚊帐、纱窗、驱蚊剂等防蚊措施,消灭蚊虫以及清除蚊虫孳生地;④保护易感人群,未曾暴露的人群对CHIKV普遍易感,目前我国无可供使用的疫苗,主要采取上述个人防护措施。院内感染的防控主要是对急性期病例采取防蚊隔离措施,严格执行病例解除隔离和出院的标准,并及时上报疑似和/或确诊病例。

4 总结与展望

近年来,CHIKF作为新出现的急性传染病,在全球多个国家暴发流行。当前,国际交流及经贸紧密联系,大量商旅人员在全球往来流动,输入性疫情的风险增加。此外,在全球变暖的气候环境下,伊蚊的活动范围扩大,比如向北移动,活动时间也将延长。伊蚊达到一定密度且自然条件如水分、气温适合,就可以引起CHIKF的传播甚至暴发流行,疫情防控的压力很大^[49]。及时发现并管理好输入性的个体病例,是疫情防控的第一步。因为国人对CHIKV普遍易感,若出现较大范围的暴发流行,及时诊断并评估病情,关注高危人群以及重症风险人群,积极治疗感染病例,配合社会性的疫情防控措施,努力减少疫情对患者对社会的危害,有重大的临床意义和社会效益。此次南方数省市出现CHIKF疫情,政府管理部门、民众与医务人员高度重视,短期内完成了加强防控、防蚊灭蚊活动、专业培训、收治病例以及科普宣传等措施,体现了防疫能力的巨大进步。上述进步,是此次疫情能快速得到控制的基础,也是对未来可能新出现传染病疫情保持谨慎乐观的信心来源。

参考文献

- [1] de Lima Cavalcanti TYV, Pereira MR, de Paula SO, et al. A review on chikungunya virus epidemiology, pathogenesis and current vaccine development[J]. *Viruses*, 2022, 14(5): 969.
- [2] Li Y, Jiang S, Zhang M, et al. An outbreak of chikungunya fever in China - Foshan City, Guangdong Province, China, July 2025[J]. *China CDC Wkly*, 2025, 7(32): 1064-1065.
- [3] 广东省疾病预防控制中心. 广东省基孔肯雅热监测信息(2025年8月3日-9日)[EB/OL]. (2025-08-10)[2025-09-05]. https://cdcp.gd.gov.cn/ywdt/zdzt/yfjkkyr/yqxx/content/post_4756601.html.
- [4] Bartholomeeusen K, Daniel M, LaBeaud DA, et al. Guangdong Provincial Center for Disease Control and Prevention. Surveillance Information on Chikungunya Fever in Guangdong Province (August 3-9, 2025) [EB/OL]. (2025-08-10) [2025-09-05]. https://cdcp.gd.gov.cn/ywdt/zdzt/yfjkkyr/yqxx/content/post_4756601.html.

- Chikungunya fever[J]. *Nat Rev Dis Primers*, 2023, 9(1):17.
- [5] Hua C, Combe B. Chikungunya virus-associated disease [J]. *Curr Rheumatol Rep*, 2017, 19(11): 69.
- [6] Cotella JI, Sauce AL, Saldarriaga CI, et al. Chikungunya and the heart[J]. *Cardiology*, 2021, 146(3): 324-334.
- [7] Barr KL, Vaidhyanathan V. Chikungunya in Infants and children: is pathogenesis increasing? [J]. *Viruses*, 2019, 11(3): 294.
- [8] Ritz N, Hufnagel M, Gérardin P. Chikungunya in children[J]. *Pediatr Infect Dis J*, 2015, 34(7): 789-791.
- [9] Brito C, Falcão MB, de Albuquerque M, et al. Chikungunya: from hypothesis to evidence of increased severe disease and fatalities[J]. *Viruses*, 2025, 17(1): 62.
- [10] Maure C, Khazhidinov K, Kang H, et al. Chikungunya vaccine development, challenges, and pathway toward public health impact[J]. *Vaccine*, 2024, 42(26): 126483.
- [11] 中国疾病预防控制中心. 基孔肯雅热防控技术指南(2025年版)[J]. 中国感染控制杂志, 2025; 24(8):1167-1170. Chinese Center for Disease Control and Prevention. Technical guidelines for the prevention and control of Chikungunya fever (2025 Edition) [J]. *Chin J Infect Control*, 2025, 24(8): 1167-1170.
- [12] 邢学森, 王云甫. 基孔肯雅热: 全面科学认识与防控策略 [J]. 公共卫生与预防医学, 2025, 36(5): 1-7. Xing XS, Wang YF. Chikungunya fever : a comprehensive scientific understanding and prevention and control strategies [J]. *J Pub Health Prev Med*, 2025, 36(5): 1-7.
- [13] Porto Silva CN, Crispim JG, Pereira MC, et al. The communication between chikungunya infection and the central nervous system [J]. *Microb Pathog*, 2025, 206: 107747.
- [14] Freppel W, Silva LA, Stapleford KA, et al. Pathogenicity and virulence of chikungunya virus [J]. *Virulence*, 2024, 15(1): 2396484.
- [15] de Souza WM, Lecuit M, Weaver SC. Chikungunya virus and other emerging arthritogenic alphaviruses [J]. *Nat Rev Microbiol*, 2025, 23(9): 585-601.
- [16] 国家卫生健康委办公厅. 基孔肯雅热诊疗方案(2025年版) [J]. 中国感染控制杂志, 2025, 24(8): 1171-1174. Office of the National Health Commission. Diagnosis and treatments cheme for Chikungunya fever (2025 Edition) [J]. *Chin J Infect Control*, 2025, 24(8): 1171-1174.
- [17] Mahendradas P, Acharya I, Rana V, et al. Optical coherence tomography and optical coherence tomography angiography in neglected diseases [J]. *Ocul Immunol Inflamm*, 2024, 32(7): 1427-1434.
- [18] Bautista-Reyes E, Núñez-Avellaneda D, Alonso-Palomares LA, et al. Chikungunya: molecular aspects, clinical outcomes and pathogenesis [J]. *Rev Invest Clin*, 2017, 69(6): 299-307.
- [19] 余晨阳, 宁欣航, 朱香香, 等. 基孔肯雅病毒与基孔肯雅热[J/OL]. 热带医学杂志, 1-7[2025-09-05]. <https://link.cnki.net/urlid/44.1503.r.20250814.1539.002>. Yu CY, Ning XH, Zhu XX, et al. Chikungunya virus and Chikungunya fever[J/OL]. *J Tropical Med*, 1-7[2025-09-05]. <https://link.cnki.net/urlid/44.1503.r.20250814.1539.002>.
- [20] Hamilton PL, Cruickshank G. Delayed central nervous system manifestation of Chikungunya virus with magnetic resonance T2 weighted imaging high signal changes—a case report[J]. *J Surg Case Rep*, 2018, 2018(6): rjy134.
- [21] Oliveira JL, Nogueira IA, Amaral JK, et al. Extra-articular manifestations of Chikungunya [J]. *Rev Soc Bras Med Trop*, 2023, 56: 0341.
- [22] Paixão ES, Rodrigues LC, Costa MDCN, et al. Chikungunya chronic disease: a systematic review and meta-analysis [J]. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 2018, 112(7): 301-316.
- [23] Leon F, Meyer A, Reynier R, et al. An innovative multiplexed and flexible molecular approach for the differential detection of arboviruses [J]. *J Mol Diagn*, 2019, 21(1): 81-88.
- [24] Vouga M, Chiu YC, Pomar L, et al. Dengue, zika and chikungunya during pregnancy: pre- and post-travel advice and clinical management [J]. *J Travel Med*, 2019, 26(8): taz077.
- [25] Sonogo B, Schettini A, Talhari S, et al. Dermatological manifestations during dengue, chikungunya, and zika infections[J]. *Curr Opin Infect Dis*, 2025, 38(2): 92-98.
- [26] Amaral JK, Bingham CO 3rd, Taylor PC, et al. Pathogenesis of chronic chikungunya arthritis: resemblances and links with rheumatoid arthritis [J]. *Travel Med Infect Dis*, 2023, 52: 102534.
- [27] Venkatasubramani K, Paramasivan R, Thenmozhi V, et al. Diagnosis of Chikungunya dominated co-infection with dengue during an outbreak in south India (2010 and 2012) [J]. *Trop Doct*, 2015, 45(3): 197-199.
- [28] Deeba F, Islam A, Kazim SN, et al. Chikungunya virus: recent advances in epidemiology, host pathogen interaction and vaccine strategies[J]. *Pathog Dis*, 2016, 74(3): ftv119.
- [29] Palaniappan V, Gopinath H, Karthikeyan K. Chikungunya fever's chromatic chronicle: a kaleidoscope of pigmentary alterations [J]. *Clin Exp Dermatol*, 2024, 49(12): 1489-1495.
- [30] Huerta Albarrán R, Weber A, Avilés Robles M, et al. Chikungunya virus infection: a scoping review highlighting

- pediatric systemic and neurologic complications [J]. *Semin Pediatr Neurol*, 2025, 54: 101213.
- [31] Renault P, Josseran L, Pierre V. Chikungunya-related fatality rates, Mauritius, India, and Reunion Island [J]. *Emerg Infect Dis*, 2008, 14(8): 1327.
- [32] Rama K, de Roo AM, Louwsma T, et al. Clinical outcomes of chikungunya: a systematic literature review and meta-analysis [J]. *PLoS Negl Trop Dis*, 2024, 18(6): e0012254.
- [33] Cardona-Ospina JA, Henao-SanMartin V, Paniz-Mondolfi AE, et al. Mortality and fatality due to Chikungunya virus infection in Colombia [J]. *J Clin Virol*, 2015, 70: 14–15.
- [34] Pineda C, Muñoz-Louis R, Caballero-Urbe CV, et al. Chikungunya in the region of the Americas. a challenge for rheumatologists and health care systems [J]. *Clin Rheumatol*, 2016, 35(10): 2381–2385.
- [35] Kang H, Auzenbergs M, Clapham H, et al. Chikungunya seroprevalence, force of infection, and prevalence of chronic disability after infection in endemic and epidemic settings: a systematic review, meta-analysis, and modelling study [J]. *Lancet Infect Dis*, 2024, 24(5): 488–503.
- [36] Furuya-Kanamori L, Liang S, Milinovich G, et al. Co-distribution and co-infection of chikungunya and dengue viruses [J]. *BMC Infect Dis*, 2016, 16: 84.
- [37] World Health Organization. WHO guidelines for clinical management of arboviral diseases: dengue, chikungunya, Zika and yellow fever [M]. Geneva: World Health Organization, 2025: 16–81.
- [38] Sunthwal S, Lad S, Kulkarni S, et al. Acute liver failure: a complication of Chikungunya infection [J]. *Indian J Pediatr*, 2025, 92(8): 876.
- [39] de Souza WM, Fumagalli MJ, de Lima STS, et al. Pathophysiology of chikungunya virus infection associated with fatal outcomes [J]. *Cell Host Microbe*, 2024, 32(4): 606–622.
- [40] 龚祖康, 徐斌, 林文珍. 基孔肯雅热的防控与治疗进展 [J]. *广西医科大学学报*, 2025, 42(4): 483–488.
- Gong ZK, Xu B, Lin WZ. Progress in prevention and treatment of Chikungunya fever [J]. *J Guangxi Univ*, 2025, 42(4): 483–488.
- [41] Amaral JK, Taylor PC, Teixeira MM, et al. The clinical features, pathogenesis and methotrexate therapy of chronic Chikungunya arthritis [J]. *Viruses*, 2019, 11(3): 289.
- [42] Chopra A, Venugopalan A. Chikungunya and other viral arthritis [J]. *Best Pract Res Clin Rheumatol*, 2025, 39(2): 102068.
- [43] Arroyo-Ávila M, Vilú LM. Rheumatic manifestations in patients with Chikungunya infection [J]. *P R Health Sci J*, 2015, 34(2): 71–77.
- [44] Powers AM. Vaccine and therapeutic options to control Chikungunya virus [J]. *Clin Microbiol Rev*, 2017, 31(1): e00104–16.
- [45] Ly H. Ixchiq (VLA1553): the first FDA-approved vaccine to prevent disease caused by Chikungunya virus infection [J]. *Virulence*, 2024, 15(1): 2301573.
- [46] Shaikh MS, Faiyazuddin M, Khan MS, et al. Chikungunya virus vaccine: a decade of progress solving epidemiological dilemma, emerging concepts, and immunological interventions [J]. *Front Microbiol*, 2024, 15: 1413250.
- [47] Hucke FIL, Bestehorn-Willmann M, Bugert JJ. Prophylactic strategies to control chikungunya virus infection [J]. *Virus Genes*, 2021, 57(2): 133–150.
- [48] Hierlihy C, Waddell L, Young I, et al. A systematic review of individual and community mitigation measures for prevention and control of chikungunya virus [J]. *PLoS One*, 2019, 14(2): e0212054.
- [49] Tozan Y, Sjödin H, Muñoz ÁG, et al. Transmission dynamics of dengue and chikungunya in a changing climate: do we understand the eco-evolutionary response? [J]. *Expert Rev Anti Infect Ther*, 2020, 18(12): 1187–1193.

(编辑 余 菁)