

Análise da capacidade funcional em universitários após Chikungunya: uma série de casos

Analysis of functional capacity in university students post Chikungunya: a series of cases

Análisis de la capacidad funcional en estudiantes universitarios tras Chikungunya: una serie de casos

Filipe de Souza Santos¹, David Costa Mendes², Lucas Soares Ramos³,
Vanessa Eduarda Lopes Santos⁴, Rodolpho Cesar dos Reis Tinini⁵,
Ana Carolina de Mello Alves Rodrigues⁶

- 1.Fisioterapia, Centro Universitário FIPMoc (UNIFIPMOC). Montes Claros-MG, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-1858-8805>
- 2.Fisioterapia, Centro Universitário FIPMoc (UNIFIPMOC). Montes Claros-MG, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-3095-5408>
- 3.Fisioterapia, Centro Universitário FIPMoc (UNIFIPMOC). Montes Claros-MG, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-1450-3468>
- 4.Fisioterapia, Centro Universitário FIPMoc (UNIFIPMOC). Montes Claros-MG, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-6556-0218>
- 5.Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais. Montes Claros-MG, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2052-5368>
- 6.Fisioterapia, Centro Universitário FIPMoc (UNIFIPMOC). Programa de Pós-graduação em Neurologia (UFF), Universidade Federal Fluminense. Niterói-RJ, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1722-1737>

Resumo

Introdução. Chikungunya (CHIK) é uma doença zoonótica incapacitante e debilitante em humanos causada pelo vírus Chikungunya (CHIKV) que é transmitido por mosquitos *Aedes spp* infectados por CHIKV. O principal acometimento observado após a febre é a artralgia e a tenossinovite que podem afetar múltiplas articulações com variação das regiões entre os indivíduos. Dessa forma, os indivíduos podem apresentar dor e diminuição da mobilidade refletindo em um comportamento sedentário com possível alteração do condicionamento cardiorrespiratório. **Objetivo.** Investigar o impacto da CHIK na capacidade funcional e cardiorrespiratória, considerando sintomas persistentes e possíveis relações com o comportamento sedentário. **Método.** Oito estudantes universitários, ambos os sexos, diagnosticados com CHIK nas fases aguda, subaguda ou crônica foram avaliados no Núcleo de Atenção à Saúde e Práticas Profissionalizantes em Montes Claros por meio de avaliações individualizadas. Foram utilizados escalas e testes para avaliar dor, mobilidade e condicionamento cardiorrespiratório. Os dados foram analisados estatisticamente no SPSS 26.0. **Resultados.** Os achados sugerem que alterações na capacidade funcional, associadas ao comportamento sedentário, podem influenciar negativamente na capacidade cardiorrespiratória após CHIK. **Conclusão.** A CHIK afeta negativamente a capacidade funcional devido à persistência da dor, principalmente na fase crônica, que dificulta completamente o trabalho ou as atividades da vida diária, o que pode levar a imobilidade e a uma vida sedentária. A associação identificada com o comportamento sedentário reforça a importância de intervenções preventivas.

Unitermos. Chikungunya; artralgia; funcionalidade; incapacitante

Abstract

Introduction. Chikungunya (CHIK) is a disabling and debilitating zoonotic disease in humans caused by the Chikungunya virus (CHIKV) that is transmitted by CHIKV-infected *Aedes spp* mosquitoes. The main condition observed after fever is arthralgia and tenosynovitis, which can affect multiple joints with variations in regions between individuals. Therefore, individuals may

experience pain and decreased mobility resulting in sedentary behavior with possible changes in cardiorespiratory fitness. **Objective.** To investigate the impact of CHIK on functional and cardiorespiratory capacity, considering persistent symptoms and possible relationships with sedentary behavior. **Method.** Eight university students, both sexes, diagnosed with CHIK in the acute, subacute, or chronic phases were evaluated at the Center for Health Care and Professional Practices in Montes Claros through individualized assessments. Scales and tests were used to assess pain, mobility, and cardiorespiratory fitness. Data were statistically analyzed using SPSS 26.0. **Results.** The findings suggest that changes in functional capacity, associated with sedentary behavior, can negatively influence cardiorespiratory capacity after CHIK. **Conclusion.** CHIK negatively affects functional capacity due to the persistence of pain, especially in the chronic phase, which makes work or activities of daily living completely difficult, which can lead to immobility and a sedentary lifestyle. The association identified with sedentary behavior reinforces the importance of preventive interventions.

Keywords. Chikungunya; arthralgia; functionality; disabling

Resumen

Introducción. Chikungunya (CHIK) es una enfermedad zoonótica incapacitante y debilitante en humanos causada por el virus Chikungunya (CHIKV) que se transmite por mosquitos *Aedes spp* infectados con CHIKV. La principal afección que se observa después de la fiebre es la artralgia y la tenosinovitis, que pueden afectar múltiples articulaciones con variaciones en las regiones entre individuos. Por lo tanto, los individuos pueden experimentar dolor y disminución de la movilidad, lo que resulta en un comportamiento sedentario con posibles cambios en la aptitud cardiorrespiratoria. **Objetivo.** Investigar el impacto del CHIK sobre la capacidad funcional y cardiorrespiratoria, considerando síntomas persistentes y posibles relaciones con el comportamiento sedentario. **Método.** Ocho estudiantes universitarios, de ambos sexos, diagnosticados con CHIK en las fases aguda, subaguda o crónica fueron evaluados en el Centro de Atención y Prácticas Profesionales de la Salud de Montes Claros, a través de evaluaciones individualizadas. Se utilizaron escalas y pruebas para evaluar el dolor, la movilidad y la aptitud cardiorrespiratoria. Los datos se analizaron estadísticamente utilizando SPSS 26.0. **Resultados.** Los hallazgos sugieren que los cambios en la capacidad funcional, asociados con el comportamiento sedentario, pueden influir negativamente en la capacidad cardiorrespiratoria después de CHIK. **Conclusión.** CHIK afecta negativamente la capacidad funcional debido a la persistencia del dolor, especialmente en la fase crónica, lo que dificulta completamente el trabajo o las actividades de la vida diaria, pudiendo conducir a la inmovilidad y al sedentarismo. La asociación identificada con el comportamiento sedentario refuerza la importancia de las intervenciones preventivas.

Palabras clave. Chikungunya; artralgia; funcionalidad; invalidez

Trabalho realizado na Centro Universitário FIPMoc (UNIFIPMOC). Montes Claros-MG, Brasil.

Conflito de interesse: não

Recebido em: 19/03/2024

Aceito em: 06/06/2024

Endereço para correspondência: Ana Carolina MA Rodrigues. Centro Universitário FIPMoc (UNIFIPMOC). Av. Profa. Aida Mainartina Paraíso 80. Ibituruna. Montes Claros-MG, Brasil. CEP 39408-007. Telefone: +55 38 992327564. E-mail: ana.mello@umifipmoc.edu.br

INTRODUÇÃO

Chikungunya (CHIK) é uma doença zoonótica incapacitante e debilitante em humanos causada pelo vírus Chikungunya (CHIKV), que é transmitido por mosquitos *Aedes spp* infectados por CHIKV¹. O principal acometimento observado após a febre é a artralgia e a tenossinovite que

podem afetar múltiplas articulações com variação das regiões entre os indivíduos. Os primeiros sintomas podem apresentar na fase aguda (0-15 dias), subaguda (15 a 90 dias) e com possível persistência na fase crônica (acima de três meses), que pode levar a incapacidade motora e ao desenvolvimento de comorbidades, como, por exemplo, a insuficiência respiratória, descompensação cardiovascular, lesões cutâneas e insuficiência renal².

Os principais sinais e sintomas observados na fase aguda são dores intensas e incapacitantes com manifestação de disfunções musculoesquelíticas como por exemplo, limitação de movimento, alterações na marcha, redução da força muscular e instabilidade postural. Na fase subaguda a dor musculoesquelítica pode persistir de moderada há intensa, com indicação de anti-inflamatório não esteróides (AINEs) para o tratamento dos sintomas refratários e analgésico².

Além do tratamento medicamentoso, o tratamento fisioterapêutico tem sido recomendado em todas as fases. Na fase aguda as condutas tem como objetivo controlar o quadro algico, reduzir o edema, e prevenir a imobilidade por meio de exercícios de baixa intensidade com cautela, eletroterapia e crioterapia. Nas fases subaguda e crônica, as modalidades terapêuticas com calor podem ser incluídas, exercícios ativos de acordo com o tolerado pelo paciente, e exercícios resistidos voltados para recuperar mobilidade e função, além da orientação para prática de atividades aeróbicas, como caminhada, bicicleta e natação².

Apesar das diretrizes² apresentarem um cenário de evolução dos sinais e sintomas como dor intensa e prolongada, bem como das disfunções musculoesqueléticas como artralguas e tenossinovite, na prática clínica observa-se uma variabilidade entre o quadro clínico dos pacientes em relação às articulações acometidas e intensidade da dor articular.

Os sintomas presentes da doença favorecem a incapacidade, pois todo o quadro de inflamação constituído progrida em disfunções musculoesquelética, desenvolvendo outras comorbidades. A inflamação local das membranas sinoviais da articulação pode levar à inflamação sistêmica crônica, que pode predispor a condições que contribuem para deficiências funcionais, incluindo resistência à insulina, dislipidemia, disfunção endotelial, aterosclerose acelerada, neuroinflamação, neurodegeneração, atrofia muscular e anemia³.

O conhecimento da associação da distribuição dos sinais e sintomas de acordo com as articulações, e sua repercussão na mobilidade, funcionalidade e condicionamento cardiorrespiratório pode contribuir na adoção de medidas terapêuticas. Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar a dor, mobilidade dinâmica e condicionamento cardiorrespiratório de universitários após Chikungunya. A hipótese é de que a alteração da percepção da dor pelo sistema nervoso pode contribuir para a diminuição do nível de atividade física e consequente comportamento sedentário.

MÉTODO

Desenho do estudo

Trata-se de um estudo de série de casos, seguindo o desenvolvimento de diretrizes para relatos de casos clínicos baseado em consenso (CARE).

Amostra

A amostra foi composta por oito estudantes universitários de ambos os sexos acometidos com Chikungunya em qualquer uma das três fases (aguda, subaguda e crônica), atendidos no NASPP (Núcleo de Atenção à Saúde e Práticas Profissionalizantes). Os critérios de inclusão foram: a) idade igual ou superior a 18 anos; e b) Diagnóstico clínico de Chikungunya. Foram excluídos do projeto os participantes que se enquadrem nos seguintes critérios de exclusão: a) comprometimento cognitivo, b) Pacientes diagnosticados com doenças neurológicas, e c) Pacientes acometidos com disfunções musculoesqueléticas nos últimos seis meses.

Todos os participantes foram informados sobre os procedimentos, riscos e benefícios da participação antes de assinar o termo de consentimento livre e esclarecido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNIPTAN (nº4.687.337/2021).

Procedimentos

A coleta de dados foi realizada em um único atendimento no Núcleo de Atenção à Saúde e Práticas

Profissionalizantes (NASPP) - Ibituruna, Montes Claros – Minas Gerais.

Inicialmente foram ser coletados dados das fichas de avaliação da fisioterapia musculoesqueléticas no NASPP, com diagnóstico clínico de Chikungunya na fase aguda, subaguda ou crônica, selecionadas dentro dos critérios de inclusão do estudo. Posteriormente foram aplicados protocolos de avaliação padronizados para quantificar a dor, avaliar a mobilidade dinâmica e medir o condicionamento cardiorrespiratório dos participantes.

A Escala Visual Analógica (EVA) foi utilizada para mensurar o nível dor dos participantes em uma escala de 0 a 10.

O Teste de Caminhada de seis minutos (TC6) foi utilizado para avaliar a capacidade funcional e cardiorrespiratória. O TC6 avalia a capacidade funcional do indivíduo e fornece informações valiosas sobre o sistema cardiorrespiratório durante a atividade física⁴. Para realizar o teste é feito um circuito de 30 metros com marcações a cada cinco metros, os pacientes recebem instruções para caminhar o mais rápido possível, em volta do percurso quantas vezes eles puderem durante seis minutos. Eles também são informados de que ficar sem fôlego ou ficar exausto é normal, e desacelerar, parar ou descansar é permitido, se necessário⁵.

A Escala Modificada de Borg foi utilizada para quantificar de forma subjetiva o esforço. Sua aplicação é feita de forma direta, usando uma tabela enumerada de zero a dez,

classificando em repouso à exaustivo, utilizada para avaliar em qualquer atividade física^{6,7}.

Análise estatística

Os dados foram analisados no *Statistical Package for the Social Sciences* – SPSS, versão 26.0 para *Windows*. Inicialmente foi realizada uma análise descritiva dos dados, com valores de média, desvio padrão, frequência relativa e absoluta. Foi realizado o teste Qui-quadrado de Pearson para comparação pré e pós-reabilitação dos domínios do IVCF-20. O nível de significância adotado foi de 5%.

RESULTADOS

Os universitários avaliados tinham idade média de $31 \pm 16,65$ anos. Os sintomas mais comuns incluíram edema, dor e parestesia. Esses achados destacam a variedade de manifestações neuromusculares e o impacto significativo da Chikungunya na vida desses indivíduos.

A Tabela 1 mostra informações sobre a prática de atividade física antes e após a Chikungunya, bem como os sintomas mais comuns descritos na literatura. Os resultados mostram que 87,5% necessitaram fazer uso de medicação, somente metade dos participantes fazia atividade antes (50%) e após a Chikungunya (50%). Em relação aos principais sintomas, 50% descrever apresentar edema em alguma região do corpo, 62,5% não apresentaram parestesia e 100% não apresentaram paresia.

Tabela 1. Frequência absoluta e relativa (porcentagem - %) da prática de atividade física e sintomas comuns da Chikungunha em 8 universitários.

Variáveis		Amostra (n=8)
Utilizou medicamento na fase aguda?	Sim	7 (87,5)
	Não	1 (12,5)
	Total	8 (100)
Realizava atividades físicas?	Sim	4 (50,0)
	Não	4 (50,0)
	Total	8 (100)
Atualmente realiza atividades físicas?	Sim	4 (50,0)
	Não	4 (50,0)
	Total	8 (100)
Edema	Sim	4 (50,0)
	Não	4 (50,0)
	Total	8 (100)
Sintomas Parestesia	Sim	3 (37,5)
	Não	5 (62,5)
	Total	8 (100)
Paresia	Sim	0 (0)
	Não	8 (100)
	Total	8 (100)

A Tabela 2 mostra informações sobre o condicionamento cardiorespiratório dos universitários que tiveram Chikungunha. Os valores encontrados mostram que os participantes que realizaram o teste de caminhada de seis minutos (TC6) demonstraram bons resultados, evidenciando uma percepção de esforço moderado durante a avaliação. Em relação a EVA foi observado diferença significativa ($p=0,02$) comparado antes e após a realização do TC6, com menores valores no pós-avaliação.

Tabela 2. Média \pm desvio padrão da percepção subjetiva dor, intensidade da dor e sinais vitais antes e após a realização do TC6 em 8 universitários pós Chikungunya.

Variáveis		Amostra (n=8)	P
TC6 (m)		1223,13 \pm 377,43	-
Escala de Borg	Antes do TC6	0 \pm 0	1
	Após TC6	2,13 \pm 1,23	
EVA	Antes do TC6	1,5 \pm 2,27	0,02*
	Após TC6	0,87 \pm 1,81	
Pressão arterial sistólica (mmHg)	Antes do TC6	116,5 \pm 9,16	0,11
	Após TC6	121,25 \pm 6,41	
Pressão arterial diastólica (mmHg)	Antes do TC6	77,50 \pm 4,63	0,06
	Após TC6	78,75 \pm 3,54	
SpO ₂ (%)	Antes do TC6	96,75 \pm 1,17	0,47
	Após TC6	97,25 \pm 1,17	
FC (bmp)	Antes do TC6	71,88 \pm 12,48	0,30
	Após TC6	86,50 \pm 13,94	

TC6= Teste de caminhada de 6 minutos; EVA = Escala Visual Analógica; SpO₂ = saturação de oxigênio; e FC = frequência cardíaca, *diferença significativa (p<0,05).

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo analisar a dor, mobilidade dinâmica e condicionamento cardiorrespiratório de universitários após Chikungunya. O principal achado foi de que alterações na capacidade funcional após acometimento do Chikungunya devido ao comportamento sedentário podem influenciar na capacidade cardiorespiratória.

A fase crônica da chikungunya é caracterizada por poliartralgia persistente e incapacitante, similar a doenças reumáticas, apresentando rigidez e dor articulares, podendo afetar consideravelmente as atividades diárias e contribuindo para uma vida sedentária⁸. A duração desses sintomas é um fator prejudicial, sendo o tempo até a

recuperação total é incerto. Observa-se que as dores musculoesqueléticas causadas pela Chikungunya são relacionadas a mecanismos neuropáticos e nociceptivos periféricos que podem progredir para sensibilização central do sistema nervoso, o que faz com que os sintomas se tornem crônicos⁹. A sensibilização a dor é quando há uma amplificação da resposta neuronal. No caso da sensibilização central na modulação da dor no sistema nervoso observa-se um aumento da resposta neuronal entre os neurônios, com maior percepção da dor. Como a dor é o principal sintoma referenciado pelos indivíduos acometidos, elucida-se que possa ocorrer modificações na modulação e sensibilização da dor repercutindo na diminuição da mobilidade articular e funcional.

A diversidade de sintomas, incluindo comprometimento cardíaco, ressalta a necessidade de avaliações abrangentes, para compreender o impacto global da doença. Uma revisão sistemática com 40 artigos selecionados com a frequência com que os sistemas orgânicos são afetados pelo vírus CHIKV¹⁰, mostrou que o envolvimento cardiovascular ocorre em 54% dos casos, ou seja, a uma prevalência significativa de paciente com vírus CHIKV desenvolver alguma alteração cardiovascular. Embora seja raro, o vírus CHIKV parece ser capaz de infectar os pulmões, causando síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) e alguns casos de insuficiência respiratória, que resultaram na morte de pelo menos um paciente¹¹. Nesse contexto, nossos achados sobre a relação entre capacidade funcional e cardiorrespiratória

após Chikungunya adicionam uma perspectiva relevante, indicando a importância de estratégias terapêuticas que abordem não apenas os aspectos musculoesqueléticos, mas também os cardiovasculares.

A análise específica dos sintomas, como edema e dor, relacionados à infecção por CHIKV, é fundamental para uma compreensão mais aprofundada das implicações clínicas e funcionais. O presente estudo destaca a persistência desses sintomas como componentes significativos da fase crônica da doença. Os achados da pesquisa evidenciam a necessidade de intervenções fisioterapêuticas adaptadas para lidar com a dor e o edema persistentes. Além disso, a presença de edema em 50% dos participantes ressalta a relevância de avaliações regulares e estratégias de gerenciamento eficazes para reduzir o impacto desses sintomas.

O entendimento dos sintomas específicos do CHIKV, como a artralgia, é essencial para orientar abordagens terapêuticas mais direcionadas. A artralgia é um dos principais sintomas presentes na fase aguda da doença⁷, confirmando os achados da pesquisa, em que 50% dos participantes relataram edema em alguma região do corpo. Esse resultado destaca a persistência desses sintomas, muitas vezes além da fase aguda, e reforça a importância de estratégias de tratamento que abordem não apenas os aspectos agudos, mas também as complicações persistentes.

Os sintomas do vírus Chikungunya mostram-se incapacitantes para a realização de atividades cotidianas como levantar da cadeira e caminhar prejudicando a qualidade de vida do indivíduo. Por esta razão, é recomendado o tratamento fisioterapêutico na fase aguda, subaguda e crônica, com uso eletroterapia, terapia manual, progressão de exercícios passivos para ativos e orientações como, praticar atividades aeróbicas para um melhor condicionamento cardiorrespiratório, evitar posições antálgicas, boa qualidade de sono e melhor alimentação². A realização das atividades e exercícios irão contribuir para que o indivíduo consiga lidar com a dor persistente, diminuindo o sedentarismo e imobilismo a fim de evitar o desenvolvimento de comorbidades que afetam fatores ambientais em sua vida.

O presente estudo mostra que indivíduos sedentários que foram acometidos pelo vírus Chikungunya parecem ter uma menor capacidade funcional e cardiorrespiratória do que em indivíduos que realizam atividades físicas. A análise dos sintomas, como edema e dor persistente, destacou a relevância de intervenções fisioterapêuticas adaptadas para lidar com esses aspectos, especialmente na fase crônica da doença. A associação entre comportamento sedentário e comprometimento cardiorrespiratório reforça a necessidade de estratégias terapêuticas que abordem não apenas os aspectos musculoesqueléticos, mas também os cardiovasculares.

A limitação do presente estudo refere-se a amostra pequena, de ambos os sexos, sendo necessários estudos futuros com aumento do número de participantes, a fim de permitir observar as diferenças que possam existir entre os sexos.

CONCLUSÃO

Dessa forma conclui-se que o Chikungunya afeta negativamente a capacidade funcional devido à persistência da dor, principalmente na fase crônica, que dificulta completamente o trabalho ou as atividades da vida diária, o que pode levar a imobilidade e a uma vida sedentária. A associação identificada com o comportamento sedentário reforça a importância de intervenções preventivas. O estudo destaca a necessidade de abordagens terapêuticas abrangentes, considerando os aspectos musculoesqueléticos e cardiovasculares, para melhorar a qualidade de vida dos pacientes afetados pela Chikungunya.

REFERÊNCIAS

- 1.Vairo F, Haider N, Kock R, Ntoumi F, Ippolito G, Zumla A. Chikungunya: Epidemiology, Pathogenesis, Clinical Features, Management, and Prevention. *Infect Dis Clin North Am* 2019;33:1003-25. <https://doi.org/10.1016/j.idc.2019.08.006>
- 2.Marques CDL, Duarte ALBP, Ranzolin A, Dantas AT, Cavalcanti NG, Gonçalves RSG, *et al.* Recommendations of the Brazilian Society of Rheumatology for the diagnosis and treatment of chikungunya fever. Part 2 - Treatment. *Rev Bras Reumatol* 2017;57(suppl 2):s438-51. <https://doi.org/10.1016/j.rbre.2017.06.004>
- 3.Søren TS, Pedersen BK, Abbott JH, Patterson B, Barton C. Physical Activity and Exercise Therapy Benefit More Than Just Symptoms and Impairments in People With Hip and Knee Osteoarthritis. *J Orthop Sports Phys Ther* 2018;48:439. <https://doi.org/10.2519/jospt.2018.7877>
- 4.Ferté JB, Boyer FC, Taiar R, Pineau C, Barbe C, Rapin A, *et al.* Impact

- of resistance training on the 6-minute walk test in individuals with chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review and meta-analysis. *Ann Phys Rehabil Med* 2022;65:3. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2021.101582>
- 5.Favaretto FSR, Scarmagnani RH, Yamashita RP, Fukushima AP. Borg scale: new method for hypernasality rating. *CODAS* 2018;31:6. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20192018296>
- 6.Cavallazzi TG, Cavallazzi RS, Cavalcante TMC, Bettencourt ARC, Diccini S. Evaluation of the use of the Modified Scale of Borg in the asthmatic crisis. *Acta Paul Enferm* 2005;18:39-45. <https://doi.org/10.1590/S0103-21002005000100006>
- 7.Souza CG, Costa JF, Sousa Dantas D, Abreu Freitas RP, Lopes JM, Okano AH. Evaluation of pain, functional capacity and kinesiophobia in women in the chronic stage of chikungunya virus infection: a cross-sectional study in northeastern Brazil. *Acta Trop* 2018;199:104853. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2018.12.008>
- 8.Pettersen PS, Neogi T, Magnusson K, Mathiessen A, Hammer HB, Uhlig T, *et al.* Associations between joint pathologies and central sensitization in persons with hand osteoarthritis: results from the Nor-Hand study. *Rheumatology* 2022;61:2316-24. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keab708>
- 9.Alvarez MF, Bolívar-Mejía A, Rodríguez-Morales AJ, Ramirez-Vallejo E. Cardiovascular involvement and manifestations of systemic Chikungunya virus infection: A systematic review. *F1000Res* 2017;6:390. <https://doi.org/10.12688/f1000research.11078.2>
- 10.Traverse EM, Millsapps EM, Underwood EC, Hopkins HK, Young M, Barr KL. Chikungunya Immunopathology as It Presents in Different Organ Systems. *Viruses* 2022;14:1786. <https://doi.org/10.3390/v14081786>
- 11.Van Aalst M, Nelen CM, Goorhuis A, Stijns C, Grobusch MP. Long-term sequelae of chikungunya virus disease: A systematic review. *Travel Med Infect Dis* 2017;15:8-22. <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2017.01.004>