

Análisis de los primeros dos casos de Viruela Símica (mpox) en Reynosa, Tamaulipas

Luis G. Vargas-García,¹ Francisco E. Díaz-Cisneros,² Netzahualcóyotl Mayek-Pérez³

Analysis of the first two cases of Monkeypox (mpox) in Reynosa, Tamaulipas

Recibido: 18 de agosto de 2024

Aceptado: 29 de octubre de 2024

Resumen

Introducción: La 'viruela símica' (MPOX) ES UN VIRUS ZOONÓTICO QUE EN MÉXICO REPORTÓ MÁS DE 4000 CASOS (29 DEFUNCIONES) A JUNIO 2023. AUNQUE SE DECLARÓ EL FIN DE LA EMERGENCIA (MAYO DEL 2023), EN 2024 SE REPORTAN NUEVOS BROTES, VARIANTES DEL VIRUS Y ALERTAS.

PRESENTACIÓN DEL CASO: Dos hombres (44 y 48 años; con relaciones sexuales con hombres; seropositivos, con cargas virales indetectables, CD4>600 linfocitos/mm³) acudieron a revisión con similar cuadro clínico (exantema vesicular con pústulas o vesicular/maculopapular; fiebre; cefalea, mialgia, linfa-adenopatías, artralgia, astenia). Los pacientes contactaron personas con síntomas similares en viajes previos a su atención (octubre 2022). Los pacientes son empleados de maquiladoras en Reynosa; no se hospitalizaron y se aislaron en su domicilio. El tratamiento incluyó 1g metamisol sódico cada 8h; curaciones diarias de lesiones con fomentos secantes de té de manzanilla y petrolato puro; colocación de apósito de gasa y cinta microporosa. Los picos febriles se controlaron con antipirético. Las lesiones cicatrizaron a las 4-6 semanas, resultando en cicatrices atróficas similares a las de varicela.

Conclusiones: El reporte epidemiológico indicó casos sospechosos de MPOX; las muestras de raspado de lesiones y toma de biopsia identificó al virus MPOX mediante PCR en ambos pacientes.

PALABRAS CLAVE

Epidemiología, estudio de caso, virus.

Abstract

Introduction: 'Monkeypox' (MPOX) is a zoonotic virus that in Mexico reported more than 4,000 cases (29 deaths) by June 2023. Although the end of the emergency was declared (May 2023), new outbreaks, virus variants and alerts were reported in 2024.

Case presentation: Two men (44 and 48 years old; with sexual relations with men; HIV positive; undetectable viral loads, CD4>600 lymphocytes/mm³) were revised with similar clinical picture (vesicular rash with pustules or vesicular/maculopapular; fever; headache, myalgia, lymphadenopathy, arthralgia, asthenia). The patients contacted people with similar symptoms on trips prior to their care (October 2022). The patients are employees of maquiladoras in Reynosa; They were not hospitalized and isolated themselves at home. Treatment included 1g metamisole sodium every 8 h; daily healing of injuries with drying promotions of chamomile tea and pure petrolatum; placement of gauze dressing and microporous tape. Febrile peaks were controlled with antipyretic. The lesions healed within 4-6 weeks, resulting in atrophic scars similar to those of chickenpox.

Conclusions: The epidemiological report indicated suspicious cases of MPOX; The lesion scraping and biopsy samples identified the MPOX virus by PCR in both patients.

KEY WORDS

Epidemiology, case study, virus.

¹ Instituto Mexicano del Seguro Social. Reynosa, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-2487-6277>. ²Instituto Mexicano del Seguro Social. Reynosa, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4471-375X>

³Instituto Politécnico Nacional. Reynosa, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6960-6287>. nmayekdp@yahoo.com.mx

Antecedentes

La ‘viruela del mono’ o ‘viruela símica’ (MPOX) se reportó en 1970 en la actual República Democrática del Congo. La viruela del simio es endémica del África central y occidental; se considera una zoonosis viral rara en humanos. La enfermedad es similar a la viruela, con una mortalidad menor. Clínicamente se manifiesta de manera similar a enfermedades exantemáticas como la varicela, herpes simple y sífilis. El virus pertenece al género Orthopoxvirus, familia Poxviridae, que se distinguen por su ADN grande, envuelto y de doble cadena. El nombre de ‘viruela del simio’ o ‘del mono’ se debe a que la infección viral se observó por primera vez en monos macacos. Los anfitriones principales de los poxvirus son roedores, conejos y primates no humanos; ocasionalmente, se transmiten al humano, facilitando su transmisión de persona a persona.¹⁻⁴

La vacuna contra la viruela proporciona inmunidad cruzada a la viruela del mono. Al dejarse de administrar, los casos de viruela del mono se incrementaron. Hasta el brote de 2003-2004 en los Estados Unidos, la viruela símica llamó la atención mundial. La transmisión de la viruela del simio de persona a persona se atribuye a gotitas respiratorias o al contacto directo con lesiones mucocutáneas de una persona infectada. Actualmente, no hay un tratamiento para las personas infectadas; sin embargo, pueden administrarse tratamientos de apoyo para aliviar los síntomas. En casos graves, se recurre a medicamentos como el tecovirimat. Estos tratamientos son subjetivos pues no existen pautas exactas para el alivio de los síntomas. La vacunación contra la viruela ofrece la protección cruzada contra la infección por MPOX.²

Al 15 de junio del 2023 se confirmaron 4,021 casos de viruela símica en México; con 30 defunciones (29 hombres, 1 mujer), 29 directamente asociadas con la infección por MPOX. La enfermedad predomina en hombres (97 %) con edades de 30 a 34 años, principalmente homosexuales (48.3 %) y hombres que tienen sexo con hombres (30.1 %). VIH es la mayor comorbilidad asociada (57.8 %). Los síntomas reportados son: exantema (100 %), fiebre (72 %), cefalea (62.6 %) linfadenopatías (62 %), mialgia (60.4 %), astenia (52 %) y artralgia (48 %). De los 31 casos confirmados para Tamaulipas, solo uno requirió hospitalización. El estado ocupa el lugar 17 en cuanto a las tasas de incidencia (0.83), mientras que las mayores tasas corresponden a Ciudad de México (23.2), Quintana Roo (13.45) y Yucatán (7.25).⁵

A pesar que se declaró el fin de la emergencia por MPOX el 11 de mayo del 2023, en algunas partes del mundo se reportan nuevos brotes. Por ejemplo, en junio del 2024 se notificaron 930 casos y 4 muertes en 26 países, además que se identificó una nueva variante del virus, Clado I (Clado Ib), en África Subsahariana. Ante ello, la Organización Panamericana de la Salud (OPS), la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Secretaría de Salud de México, emitieron alertas epidemiológicas en agosto de 2024, sugiriendo reforzar la vigilancia, incluyendo la detección en laboratorio y la secuenciación genómica de los casos confirmados.⁶⁻⁸ En este trabajo se reportan y describen los dos primeros casos de viruela símica detectados y confirmados en Reynosa, Tamaulipas.

Caso clínico

Los dos pacientes son hombres que declararon mantener relaciones sexuales con hombres. El primer caso (Paciente 1) reporta una edad de 48 años y el segundo (Paciente 2) 44 años; uno es originario de Tamaulipas y el otro de Veracruz. Ambos pacientes declararon ser seropositivos; el primer caso se diagnosticó en 2022 y el otro en 2012. Ambos pacientes son tratados con Biktarvy, tienen carga viral indetectable y CD4>600 linfocitos/mm³. Los dos pacientes tuvieron contacto con personas que mostraban síntomas similares e, incluso, uno

de ellos tuvo contacto sexual ocasional. Uno de los pacientes tiene sobrepeso y, el otro, peso normal. La frecuencia cardíaca normal; el paciente con sobrepeso registró frecuencia respiratoria normal; el paciente con normo peso exhibió FR alta. Ambos pacientes acudieron al servicio de salud en octubre de 2022 y reportaron antecedentes de viajes previos, 19 días antes de la aparición de los primeros síntomas (Paciente 1) y de once días (Paciente 2). Ambos pacientes mostraron un cuadro clínico que incluyó exantema, tanto del tipo vesicular con pústulas (Paciente 1) y como del tipo vesicular / maculopapular. En ambos pacientes los exantemas mostraron una distribución cefalocaudal, centrífuga, centripeta y simultánea; así como fiebre mayor a 38 °C. Ambos pacientes registraron cefalea, mialgia, linfa-adenopatías, artralgia, astenia; el paciente 2 registró, además, lumbalgia. Ambos pacientes son empleados de maquiladoras ubicadas en el municipio de Reynosa; acudieron algunos días a sus centros de trabajo posterior a sus viajes fuera del Estado de Tamaulipas y antes de acudir al servicio de salud; no se hospitalizaron y permanecieron en aislamiento en su domicilio (Tabla 1).

El reporte epidemiológico se envió a la Jurisdicción Sanitaria correspondiente como casos sospechosos de viruela símica, se tomaron muestras de raspado de lesiones para la identificación del virus mediante reacción en cadena de la polimerasa (PCR); además, se efectuó toma de biopsia de una de las lesiones. El resultado de PCR para 'Monkeypox virus' (MPOX) fue positivo para ambos pacientes.

Al establecer el diagnóstico de infección por viruela símica, se proporcionó un tratamiento con base en 1 g de metamisol sódico cada 8 h, así como curaciones diarias de las lesiones aplicando fomentos secantes con té de manzanilla, petrolato puro, con posterior colocación de apósito de gasa y cinta micro porosa. El paciente mostró control de los picos febriles con el suministro de antipirético al quinto día de evolución. Las lesiones cicatrizaron en un periodo de 4 a 6 semanas, resultando en cicatrices atróficas muy similares a las de varicela.

Discusión

El brote de MPOX del 2022 en México se distinguió por afectar principalmente a hombres de mediana edad que tienen sexo con hombres (HSCH) y seropositivos.⁹ Los reportes epidemiológicos sobre MPOX incluyeron números variables de pacientes, conforme avanzó el brote en el país. Por ejemplo, un estudio observacional desde el 24 de mayo hasta el 15 de agosto del 2022 confirmó 293 casos de MPOX; 96 % ERAN HOMBRES DE MEDIANA EDAD. DE ELLOS, 58 % ERAN HSCH Y 56% ERAN SEROPOSITIVOS. TODOS LOS PACIENTES MOSTRARON ERUPCIÓN CUTÁNEA, 72 % FIEBRE Y 46 % MIALGIA.¹⁰ Otro estudio, con pacientes desde el 24 de mayo hasta el 5 de septiembre del 2022, incluyó 565 casos de MPOX y reportó porcentajes similares al primer estudio mencionado: 97.2 % hombres, 59.5 % HSCH y 54.5 % seropositivos. La mediana de la edad fue de 34 años. 98.8 % de los pacientes presentó erupción cutánea, 78.9 % fiebre y 47.8 % mialgia.⁹ Un tercer estudio (que incluyó información desde el 30 de julio de 2022 hasta el 12 de enero del 2023) incluyó 54 casos positivos; 74 % fueron HSCH.¹¹ En un estudio donde se incluyó información de 5078 personas con síntomas similares a MPOX en México, 3291 (64.8 %) se diagnosticaron positivamente para la enfermedad. El modelo final de predictores clínicos incluyó: HSCH (8.75, 7.37–10.38), VIH positivo (3.04, 2.51–3.69), adenopatía inguinal (2.24, 1.81–2.77), lesiones anogenitales (2.32, 1.97–2.74) y pústulas (1.55, 1.32–1.81). La capacidad de discriminación fue excelente (estadístico-c=0.88, IC 95%: 0.87–0.89) y estuvo bien calibrada (pendiente de calibración=1, IC 95%: 0.95–1.05).¹²

Paralelamente, se publicaron reportes de casos específicos de MPOX; donde se repiten, caso por caso, los cuadros clínicos y el diagnóstico de la enfermedad; y donde se ratifican, así mismo, los resultados de los reportes epide-

Tabla 1
Características sociodemográficas y cuadro clínico de los dos primeros casos de MPOX en Reynosa, Tamaulipas

Características sociodemográficas	Paciente 1	Paciente 2
Edad	48	44
Género	Masculino	Masculino
Peso (kg)	83.0	58.0
Talla (m)	1.78	1.57
Índice de Masa Corporal	26.2 (sobrepeso)	23.5 (normal)
Frecuencia cardíaca (latidos/min)	75	78
Frecuencia respiratoria (resp/min)	13	19
Origen	Tampico, Tamaulipas	Papantla, Veracruz
Orientación sexual	Homosexual	Homosexual
Contacto con SS	05/10/2022	31/10/2022
Epidemiológicas		
Viajes previos	Si (Tampico y Ciudad de México) (12 y 13/09/2022)	Si (Monterrey) (07/10/2022)
Contacto con personas mismos síntomas	Si	Si (sexual ocasional)
Cuadro clínico		
Exantema (Inicio)	Si (01/10/2022)	Si (18/10/2022)
Tipo de exantema y distribución	Vesicular / Pústulas (Cefalocaudal, centrífuga, centripeta; simultáneas)	Maculopapular / vesicular (Cefalocaudal, centrífuga, centripeta; simultáneas)
Fiebre (Inicio)	Si (38.5°; 01/10/2022)	Si (38.0°; 18/10/2022)
Otros síntomas	Cefalea, Mialgia, linfadenopatías, artralgia, astenia.	Cefalea, Mialgia, linfadenopatías, artralgia, astenia, lumbalgia.
Comorbilidades	VIH positivo (2022)	VIH positivo (2012)
Hospitalización	No	No
Aislamiento	Si (Domicilio)	Si (Domicilio)

Fuente: Elaboración propia.

miológicos globales. Los reportes resaltan la necesidad de la notificación de los casos para evitar el sub diagnóstico de la enfermedad a nivel nacional y, con ello, alcanzar una vigilancia epidemiológica efectiva en el país. Además, se sugiere desestigmatizar los antecedentes que conducen al mayor riesgo de infección por MPOX.¹³⁻¹⁶

Núñez et al. (2023) propusieron una clasificación clínica de los casos de MPOX en leves, moderados o graves. Los graves requirieron hospitalización o murieron; los moderados mostraron erupciones generalizadas en al menos seis partes del cuerpo pero no se hospitalizaron; los leves no cumplieron los criterios de los casos moderados o graves y recibieron atención ambulatoria. Los resultados sugirieron que la clasificación ayudaría a evaluar la respuesta al tratamiento y, previamente validado, como un predictor de resultados, dado que el tratamiento antiviral se sugiere para los pacientes hospitalizados (MPOX grave) o con comorbilidades pre-disponentes del grave (por ejemplo, VIH avanzado). Los pacientes con MPOX moderado son una subpoblación donde se podrían evaluar intervenciones terapéuticas. Comprender mejor la carga de MPOX promoverá cambios en las políticas de salud pública en materia de prevención, por ejemplo la vacunación previa o posterior a la exposición en poblaciones en riesgo.¹⁷

A pesar de los más de 4,000 casos registrados hasta mediados de 2023 en México, que lo colocaron entre los diez países con más casos acumulados y el número uno a nivel mundial, con la mayor cantidad de casos diarios, la vacuna MPOX no se había autorizado para su uso en el país.¹⁸ La situación sigue igual hasta mediados de 2024, pues solo se había autorizado un ensayo clínico para probar la eficacia de Tecovirimat para el tratamiento de esta enfermedad, lo que ya se proponía desde 2022.^{2,19} Saavedra et al. (2023)¹⁸ no cuestionan la metodología y los hallazgos de Núñez et al. (2023),⁹ sino que alenta la autorización del uso de la vacuna MPOX en México. En este sentido, se sugirió que los trabajadores de la salud, cualquier persona que trate o esté expuesta a pacientes con MPOX o SUS MUESTRAS, DEBE INMUNIZARSE POR LAS AUTORIDADES SANITARIAS NACIONALES (VACUNACIÓN EN ANILLO). LA VACUNACIÓN CONTRA LA VIRUELA OFRECE LA PROTECCIÓN CRUZADA DE 85 % CONTRA LA INFECCIÓN POR MPOX. EL AUMENTO DE LOS CASOS A NIVEL MUNDIAL EN LOS BROTES A PARTIR DE 2022 PODRÍA ESTAR EN FUNCIÓN TANTO DEL DETERIORO DEL ESTADO INMUNOLÓGICO DE LAS PERSONAS AL REDUCIRSE LA PROTECCIÓN INDUCIDA POR LA VACUNA ENTRE QUIENES SE VACUNARON; O BIEN, AL INCREMENTO DE LA PROPORCIÓN DE LOS GRUPOS DE EDAD MÁS JOVEN QUE NO SE HAN VACUNADO.²⁰

El cuadro clínico que presentaron los casos aquí reportados con respecto a lo que indican estudios previos, coincide en lo general, particularmente con respecto al periodo de incubación; periodos de aparición y desarrollo de síntomas y signos; síntomas y signos presentes. El cuadro clínico exhibió los dos periodos conocidos: uno caracterizado por la presencia de síntomas prodrómicos, seguido de un enantema y, luego, de síntomas sistémicos. El segundo periodo se destaca por la afección cutánea que ocurre entre el primer y tercer día después de los síntomas prodrómicos; donde las lesiones iniciales aparecen en el sitio de inoculación y se caracterizan por un exantema vesículo-pustular. Dado que no se aplicaron tratamientos específicos para el MPOX, SE OFRECIÓ UN MANEJO SINTOMÁTICO.^{4,16,20}

Al diagnosticarse los dos casos positivos de MPOX en trabajadores de la industria maquiladora de Reynosa, se prestó atención sobre los riesgos de la propagación de la enfermedad sugiriendo el aislamiento de los pacientes hasta su recuperación y evitando en lo posible el contacto con mecanismos de dispersión (por ejemplo, mascotas, artículos potencialmente contaminados) y la desinfección de las áreas compartidas y/o en contacto con pacientes enfermos, etc.¹⁶ El aislamiento de pacientes diagnosticados positivamente funciona, pues el número de casos confirmados en Tamaulipas hasta agosto del 2024 es de 32, correspondiendo 12 al municipio de Reynosa.^{5,21} Aunado a lo anterior, la detección rápida del patógeno y los cambios en el comportamiento de pacientes infectados serían suficientes para frenar la propagación del MPOX. Es recomendable aplicar intervenciones rápidas en salud pública para proteger a las poblaciones marginadas y vulnerables a este padecimiento.^{22, 23}

De igual forma, es pertinente poner atención en la información que sugiere que la región donde se ubica Reynosa (Valle del Río Grande) es uno de los puntos donde se predice alto riesgo de ocurrencia de MPOX entre México y Estados Unidos, en virtud de la densidad poblacional alta, las redes de viajes desarrolladas y las altas tasas de migración que se registran en el municipio, entre México y EE.UU. Por ello, se enfatiza la importancia del monitoreo temprano del MPOX para modelar la predicción de riesgos en el control de esta enfermedad infecciosa emergente.^{24,25}

Conclusiones

El MPOX está presente en México desde 2022 y, de manera similar a lo que ocurre con los brotes en el mundo, ocurre principalmente en HSCH y seropositivos. Ante los nuevos brotes, cambios genéticos en el virus y la ausencia de vacunas, es importante implementar medidas de promoción de la salud en poblaciones vulnerables o en riesgo; así como estrategias de prevención, tales como el evitar conductas de riesgo y promover la vacunación contra la viruela.

El reporte epidemiológico indicó dos casos sospechosos de MPOX; las muestras de raspado de lesiones y toma de biopsia identificaron al virus mediante PCR en ambos pacientes. Es necesario que se establezcan medidas de detección oportuna y tratamiento, sobre todo considerando que, al ser una enfermedad nueva en México, el personal de salud no necesariamente estará capacitado sobre las mejores opciones de cuidado y tratamiento.

Financiamiento

Los autores manifiestan que no tienen ningún conflicto de intereses.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Referencias

1. Tiecco G, Degli-Antoni M, Storti S, Tomasoni LR, Castelli F, Quirós-Roldan E. Monkeypox, a Literature Review: What Is New and Where Does This concerning Virus Come From? *Viruses*. 2022, 14(9): 1894. DOI: <https://doi.org/10.3390/v14091894>
2. Kaler J, Hussain A, Flores G, Kheiri S, Desrosiers D. Monkeypox: A Comprehensive Review of Transmission, Pathogenesis, and Manifestation. *Cureus*. 2022, 14(7): e26531. DOI:10.7759/cureus.26531.
3. Haller SL, Peng C, McFadden G, Rothenburg S. Poxviruses and the evolution of host range and virulence. *Infection, Genetics and Evolution*. 2014; 21:15-40. DOI:10.1016/j.meegid.2013.10.014.
4. Romo-López A, Arteaga-Pérez R, Vega-Memije ME, Fonte-Ávalos V. Viruela símica, revisión de la literatura: antecedentes históricos, epidemiología, formas de contagio, cuadro clínico, síntomas, mortalidad y grupos vulnerables, tratamiento y vacunación. *Dermatología CMQ*. 2022, 20(4): 459-467. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/cosmetica/dcm-2022/dcm224q.pdf>. Fecha de consulta: 13 de agosto, 2024
5. Secretaría de Salud. Informe técnico quincenal de vigilancia epidemiológica de MPOX (antes viruela símica) en México. 2023. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/833598/Informe_Tec_MPOX_150623.pdf. Fecha de consulta: 13 de agosto, 2024

6. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Países de las Américas deben reforzar la vigilancia de mpox ante la posible propagación de la nueva variante detectada en África: OPS. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/9-8-2024-paises-americas-deben-reforzar-vigilancia-mpox-ante-posible-propagacion-nueva>. Fecha de consulta: 13 de agosto, 2024
7. World Health Organization (WHO). Multi-country outbreak of mpox, External situation report # 35- August 2024. Available in: <https://www.who.int/publications/m/item/multi-country-outbreak-of-mpox--external-situation-report-35--12-august-2024>. Last accessed date: 14th August, 2024
8. Secretaría de Salud. Aviso Epidemiológico por Incremento de casos de Mpox (Viruela símica) en la Región de África (Clado I). Dirección General de Epidemiología. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/documentos/aviso-epidemiologico-por-incremento-de-casos-de-mpox-viruela-simica-en-la-region-de-africa-clado-i>. Fecha de consulta: 15 de agosto, 2024
9. Núñez I, García-Grimshaw M, Ceballos-Liceaga SE, Toledo-Salinas C, Carbaljal-Sandoval G, Sosa-Laso L et al. Epidemiological and clinical characteristics of patients with human monkeypox infection in Mexico: a nationwide observational study, *The Lancet Regional Health-Americas*. 2023, 17: 100392. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lana.2022.100392>
10. Núñez I, García-Grimshaw M, Ceballos-Liceaga SE, Toledo-Salinas C, Carbaljal-Sandoval G, Sosa-Laso L et al. Epidemiological and clinical characteristics of patients with Human Monkeypox infection in Mexico: A Nationwide Observational Study. 2022, 17: 100392. DOI: 10.1016/j.lana.2022.100392.
11. Zamudio LI, Pastrana ZAA, Ridaura VC, Amaral VD, Rodríguez POM, Serrano LR et al. Epidemiología de Mpox (antes viruela símica) en un hospital de Ciudad de México. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología*. 2023; 43(4):151-159.
12. Núñez I, Ceballos-Liceaga SE, De la Torre A, García-Rodríguez G, López-Martínez I, Sierra-Madero J et al. Predictors of laboratory-confirmed mpox in people with mpox-like illness. *Clinical Microbiology and Infection*. 2023; 29(12):1567-72. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2023.07.016>
13. Pérez-Barragán E, Pérez-Cavazos S. First case report of human monkeypox in Latin America: The beginning of a new outbreak. *Journal of Infection and Public Health*. 2022; 15(11):1287-89. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2022.10.001>
14. Olivares-Schietekat S, Andrade-Galindo R, Ordóñez-Oviedo M, Becerril-Vargas E, Deloya-Brito G. Mpox in the Mexican population: Case Report and review of the literature. *Journal of Microbiology and Experimentation*. 2023, 11(2):56-59. DOI: 10.15406/jmen.2023.11.00387
15. Díaz-Benavides MV, López-Rocha JD. Viruela símica: reporte de un caso clínico. *Revista de Pediatría de Atención Primaria*. 2024, 26: 75-9. DOI: <https://doi.org/10.60147/f4cfab79>
16. De los Santos-Villavicencio M, Bueno-Wong JL, Baruch-Domínguez R, Ramos-Rodríguez G, Jaidar-Monter A. Viruela símica en humanos; enfermedad emergente que ya está en México. *Dermatología Revista Mexicana*. 2022, 66 (5): 598-605. DOI: <https://doi.org/10.24245/dermatolrevmex.v66i5.8145>
17. Núñez, I., Sierra-Madero, J., Galindo-Fraga, A., Ceballos-Liceaga, S. E., Reyes-Terán, G., & Valdés-Ferrer, S. I. Burden and severity of mpox in Mexico 6 months into the outbreak. *Clinical Microbiology and Infection*, 29(6):800-2. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2023.02.018>
18. Saavedra J, Faviero GF, Baruch R, Pinzond A. MPOX vaccines needed in Mexico. *The Lancet Regional Health-Americas*. 20:100457. DOI: 10.1016/j.lana.2023.100457
19. Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS). Cofepris autoriza ensayo clínico de medicamento contra mpox o viruela símica. Disponible en: <https://www.gob.mx/cofepris/articulos/cofepris-autoriza-ensayo-clinico-de-medicamento-contram-pox-o-viruela-simica>. Fecha de consulta:15 de agosto,2024.

20. Tabarsi P. Human Monkeypox. *Iranian Journal of Medical Sciences*. 2022, 47(4):289–290. DOI: <https://doi.org/10.30476/ijms.2022.48507>
21. Perales-Rodríguez JC. Tamaulipas con un caso de Mpox. *El Diario MX*. 2024. Disponible en: <https://eldiariomx.com/2024/08/15/tamaulipas-con-un-caso-de-mpox/#:~:text=Reynosa%20lidera%20en%20casos%20de,del%202024%20solo%20va%20uno>
22. Paredes MI, Ahmed N, Figgins M, Colizza V, Lemey P, McCrone JT et al. Under detected dispersal and extensive local transmission drove the 2022 mpox epidemic. *Cell*. 2024. 187 (6): 1374-1386. DOI: 10.1016/j.cell.2024.02.003.
23. Laurenson-Schafer H, Sklenovská N, Hoxha A, Kerr SM, Ndumbi P, Fitzner J, et al. Description of the first global outbreak of mpox: an analysis of global surveillance data. *The Lancet Global Health*. 2023; 11: e1012–23. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(23\)00198-5](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(23)00198-5)
24. Gao S, Zeng Z, Xin Q, Yang M, Feng X, Liu X et al. Global transboundary transmission path and risk of Mpox revealed with Least Cost Path model. *International Journal of Infectious Diseases*. 2024, 146: 107101. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2024.107101>.
25. Gao S, Zeng Z, Zhai Y, Chen F, Feng X, Xu H et al. Driving effect of multiplex factors on Mpox in global high-risk region, implication for Mpox based on one health concept. *One Health*. 2023; 17:100597. DOI: 10.1016/j.ijid.2024.107101.