



ORIGINAL

Iatrogenic allogenesi s and autoimmune diseases

Alogenosis iatrogenica y enfermedades autoinmunes

Daniel Noriega-Rodríguez¹  , Jonathan Quisilema-Cadena¹  , Armando Sánchez Leal¹  , Fabián Camilo Clavijo García¹  , Lissette Cárdenas de Baños²  , Sergio González-García²  

¹Departamento de Cirugía Plástica y Caumatología. Hospital Docente Clínico-Quirúrgico Miguel Enríquez. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Cuba.

²Departamento de Posgrado e Investigaciones. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Cuba.

Citar como: Noriega-Rodríguez D, Quisilema-Cadena J, Sánchez Leal A, Clavijo García FC, Cárdenas de Baños L, González-García S. Iatrogenic allogenesi s and autoimmune diseases. Interdisciplinary Rehabilitation / Rehabilitación Interdisciplinaria. 2024; 4:.72. <https://doi.org/10.56294/ri2024.72>

Enviado: 22-12-2023

Revisado: 05-04-2024

Aceptado: 29-08-2024

Publicado: 30-08-2024

Editor: Prof. Dr. Javier González Argote 

Autor para la correspondencia: Daniel Noriega-Rodríguez 

ABSTRACT

Introduction: Iatrogenic allogenesi s is currently a public health problem due to the constant increase in cases, especially in underdeveloped countries.

Objective: to characterize patients diagnosed with iatrogenic allogenesi s.

Method: an observational, descriptive, cross-sectional study was conducted in 23 patients with a confirmed diagnosis of iatrogenic allogenesi s. Adverse reactions, the appearance of autoimmune diseases, and their association with the type of substance injected were described.

Results: women aged 30-39 years, single, and with non-university education predominated. 48 % of patients received the infiltration by stylists in beauty salons. The most common infiltration area was the face, and 39 % of patients did not know the substance that was injected. Granulomatous reactions, generalized pain, and nodule formation predominated, associated with all the molding agents used and with injections in the face. Contour changes and asymmetry were associated with the use of silicones and biopolymers and were more common with injections in the face and buttocks. 47,8 % of patients were diagnosed with autoimmune diseases, with vasculitis and systemic lupus erythematosus being the most common. 63,6 % of those diagnosed with autoimmune diseases were infiltrated with substances of unknown type.

Conclusions: granulomatous reactions, generalized pain, and nodule formation predominated, along with the diagnosis of vasculitis and systemic lupus erythematosus; these were more frequently associated with the injection of substances of unknown origin and composition.

Keywords: Iatrogenic Allogenesi s; Molding Substances; Autoimmune Diseases.

RESUMEN

Introducción: la alogenosis iatrogénica representa en la actualidad un problema en la salud pública por el aumento mantenido de casos, en especial en países subdesarrollados. **Objetivo.** Caracterizar a los pacientes con diagnóstico de alogenosis iatrogénica.

Método. Se realizó un estudio observacional, descriptivo, de corte transversal en 23 pacientes con diagnóstico confirmado de alogenosis iatrogénica. Se identificaron las reacciones adversas, la aparición de enfermedades autoinmunes y la asociación de estas con el tipo de sustancia inyectada.

Resultados. Predominaron las mujeres con edades de 30-39 años, solteras y con estudios no universitarios. El 48 % de los pacientes recibieron la infiltración por estilistas en salones de belleza. La zona de infiltración más común fue el rostro y el 39 % de los pacientes desconocía la sustancia que le fue infiltrada. Predominaron las

reacciones granulomatosas, dolor generalizado y formación de nódulos, asociadas con todos los moldeantes empleados y con las inyecciones en el rostro. Los cambios en el contorno y la asimetría se asociaron con el empleo de siliconas y biopolímeros y fue más común con las inyecciones en el rostro y los glúteos. El 47,8 % de los pacientes fueron diagnosticados con enfermedades autoinmunes, destacando la vasculitis y el lupus eritematoso sistémico. El 63,6 % de los diagnosticados con enfermedades autoinmunes fueron infiltrados con sustancias de tipo desconocidas.

Conclusiones: predominaron las reacciones granulomatosas, el dolor generalizado, la formación de nódulos, junto con el diagnóstico de vasculitis y lupus eritematoso sistémico; asociadas en mayor frecuencia a la inyección de sustancias de origen y composición desconocidas.

Palabras clave: Alogenosis Iatrogénica; Sustancias Moldeantes; Enfermedades Autoinmunes.

INTRODUCCIÓN

La alojenosis se produce por la inyección de sustancias modelantes en determinadas zonas corporales con la finalidad de proporcionar volumen, mejorar el contorno corporal y la apariencia estética.^(1,2) Con este fin se emplean sustancias puras o combinadas de origen natural o sintético, catalogadas en muchos casos como sustancias peligrosas, que pueden llegar a comprometer órganos vitales e incluso provocar la muerte.^(2,3)

Existen factores importantes en el aumento de casos de pacientes con alojenosis iatrogénica, entre los que destacan: el desconocimiento de la enfermedad, el empleo de biopolímeros con capacidad migratoria, y la inyección de sustancias por personas con escasos conocimientos médicos y en locales sin las más mínimas normas de seguridad y control sanitario.^(3,4)

La enfermedad tiene una presentación clínica, tanto local como sistémica, y es el resultado de la activación exacerbada del sistema inmunológico ante la inyección de sustancias extrañas, que presentan un elevado porcentaje de antigenicidad y poco grado de biocompatibilidad con el sujeto aceptor. Las complicaciones resultantes pueden aparecer en horas, días e incluso en años después de haber sido efectuado este procedimiento y se pueden presentar reacciones inflamatorias, infecciosas, granulomatosas, migración del producto a otras partes del cuerpo y la aparición de enfermedades autoinmunes, como, por ejemplo: esclerosis múltiple, lupus eritematoso sistémico, artritis reumatoidea y síndrome de Sjogren.^(5,6,7,8)

En la actualidad no existe una guía de tratamiento que indique el proceso a seguir una vez que se considera que un paciente cumple con los criterios de diagnóstico de alojenosis iatrogénica, ni una guía de tratamiento que pueda aplicarse a pacientes con enfermedades autoinmunes producidas por la inyección del material. En este sentido, el objetivo de la presente es describir las principales manifestaciones clínicas y la aparición de enfermedades autoinmunes en pacientes con diagnóstico de alojenosis iatrogénica.

MÉTODO

Tipo de estudio

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, de corte transversal.

El universo de sujetos estuvo conformado por los pacientes con posible enfermedad por sustancias moldeantes examinados en el Servicio de Cirugía Plástica y Caumatología del Hospital "Dr Miguel Enríquez", en el período del 2021 al 2023. Se incluyeron 23 pacientes con diagnóstico confirmado de alojenosis iatrogénica, que dieron su consentimiento para participar en el estudio. Se excluyeron aquellos con enfermedades neoplásicas y con antecedentes de alteraciones inmunológicas o la presencia de enfermedades autoinmunes previas a la inyección de la sustancia moldeante.

Se recogieron variables demográficas y clínicas, y otras relacionadas con la sustancia moldeante como son: zona infiltrada, tiempo desde la inyección, lugar donde realizó el tratamiento, tipo de sustancia aplicada, manifestaciones clínicas y diagnóstico de enfermedad autoinmune.

Análisis estadístico

Con la información recolectada del paciente, se confeccionó una base de datos en formato Excel de la Microsoft Office versión XP, la que fue exportada al sistema SPSS versión 21.0 para su análisis. Se realizaron distribuciones de frecuencias, cálculos porcentuales y cálculos de dispersión y medidas de tendencia central. Los resultados del estudio se expresaron a través de tablas y gráficos, para su mejor comprensión y análisis.

Aspectos éticos

Esta investigación se diseñó y ejecuto según los principios éticos para la investigación médica con seres humanos, establecidos en la Declaración de Helsinki. (Seúl, Corea, octubre 2008, actualizada en Fortaleza, Brasil, octubre 2013).

Este estudio es considerado una investigación sin riesgo teniendo en cuenta que las muestras estudiadas se derivaron de los procedimientos quirúrgicos producto del tratamiento para la extracción de la sustancia de relleno, realizados por un médico cirujano plástico, garantizando la confidencialidad de los datos y que las muestras recolectadas para el estudio no generarán otras complicaciones a los participantes. Los participantes fueron invitados a formar parte del estudio y firmaron el consentimiento informado disponible en el Servicio de Cirugía Plástica y Caumatología, aprobando su participación.

RESULTADOS

En la tabla 1 se muestran las variables clínicas y demográficas de los pacientes incluidos en el estudio.

Como se observa, predominaron las mujeres, de color de piel blanco, en la tercera década de la vida y con nivel de estudios de secundaria como más frecuente. Las zonas de infiltración más comunes fueron el rostro y las caderas; más de la mitad se infiltró en salones de belleza (privados), con estilistas y personal no certificado y el 39 % desconocía la sustancia que le fue infiltrada. El tiempo de aplicación del moldeante fue muy variable, osciló desde los 3 años a más de 10 años. Como media los síntomas clínicos aparecieron a los 17 meses posteriores al tratamiento.

Tabla 1. Variables clínicas y demográficas recogidas en los pacientes evaluados		
Variable		n (%)
Edad (años)		35 (23-47) [¥]
Sexo	Femenino	18 (78,3)
	Masculino	5 (21,7)
Color de la piel	Blanco	13 (56,5)
	Mestizo	7 (30,4)
	Negro	3 (13,1)
Nivel académico	Secundaria	12 (52,2)
	Tecnológico	8 (34,7)
	Universitario	3 (13,1)
Zona de infiltración de la sustancia	Glúteos	4 (17,4)
	Rostro	12 (52,2)
	Piernas	2 (8,7)
	Brazos	5 (21,7)
	Caderas	6 (26,1)
Tiempo de aplicación de la sustancia (años)		6,3 (3,5-9,4) [¥]
Tiempo de presentación de síntomas (meses)		17,5 (11,8-27,4) [¥]
Lugar de aplicación del tratamiento	Casa	5 (21,7)
	Gimnasio	2 (8,6)
	Salón de belleza	11 (48,0)
	No responde	5 (21,7)
Tipo de sustancia aplicada	Aceites	3 (13,1)
	Silicona	3 (13,1)
	Biopolímeros	6 (26,1)
	Polimetacrilato	2 (8,6)
	Desconocido	9 (39,1)
Personal que aplicó el tratamiento	Médico General [£]	2 (8,7)
	Enfermero	3 (13,0)
	Estilista	12 (52,2)
	Otros	6 (26,1)

Nota: [¥] mediana (10-90th); [£] No cirujano plástico.
Fuente. Planilla de recolección de datos.

En la figura 1 se representan los principales hallazgos clínicos detectados por el especialista durante el examen físico realizado a los pacientes con alojenosis iatrogénica. Como se muestra, predominaron las reacciones granulomatosas (87 %), seguidas por el dolor generalizado y la formación de nódulos. Los hallazgos menos frecuentes fueron la migración del relleno y la pérdida de movilidad.

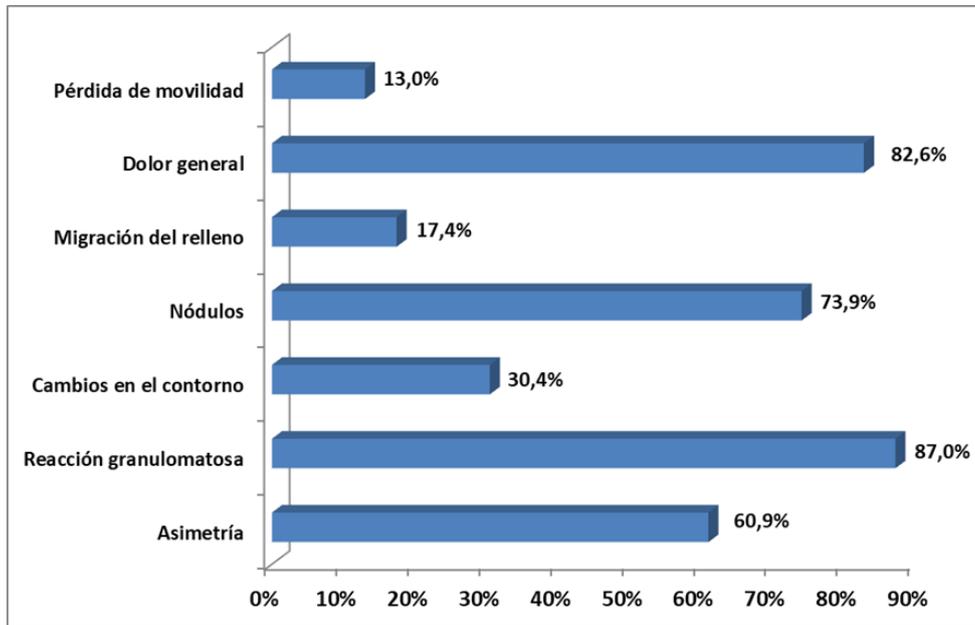


Figura 1. Principales hallazgos clínicos identificados en los pacientes incluidos

En la figura 2 se representan los principales hallazgos clínicos que presentaron los pacientes de acuerdo al tipo de sustancia moldeante referido por los sujetos. Como se observa la asimetría se asoció al empleo de siliconas y biopolímeros; las reacciones granulomatosas, los nódulos y el dolor se asoció con todos los moldeantes empleados; los cambios en el contorno de forma principal con el empleo de siliconas y biopolímeros y la pérdida de movilidad cuando se inyectaban sustancias de tipo desconocido.

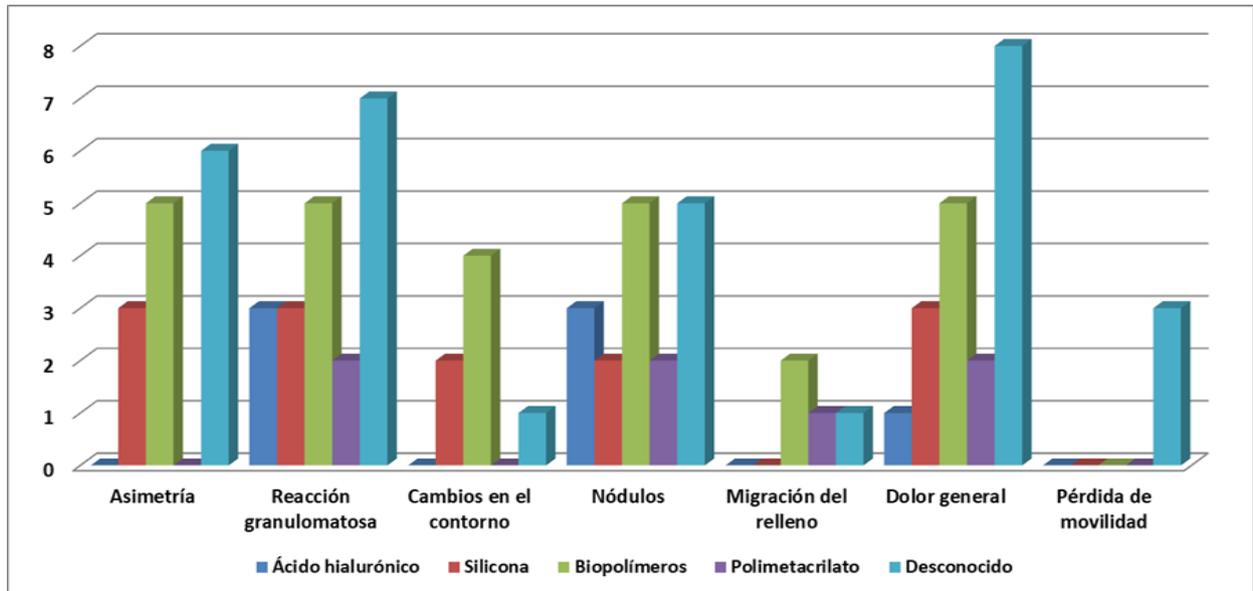


Figura 2. Principales hallazgos clínicos según el tipo de moldeante empleado

En la figura 3 se representan los principales hallazgos clínicos que presentaron los pacientes de acuerdo al sitio de inyección. Como se observa la asimetría predominó en el rostro y los glúteos; la reacción granulomatosa, los nódulos y el dolor en los pacientes expuestos a inyecciones en el rostro; la migración del relleno y cambios en el contorno se observó en los procedimientos realizados en los senos. De forma general se muestra una gran variabilidad en lo encontrado por el especialista en el examen físico según la región corporal inyectada.

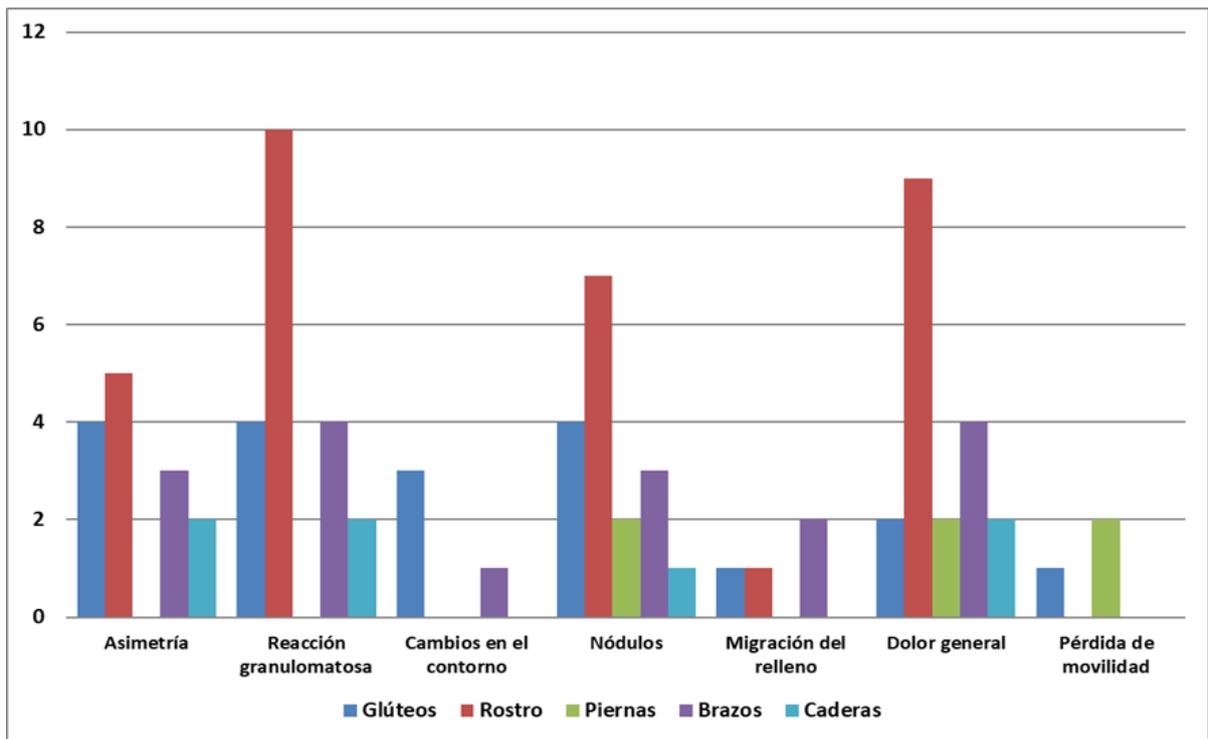


Figura 3. Principales hallazgos clínicos según la región corporal inyectada

Durante el estudio, un total de 11 (47,8 %) pacientes fueron diagnosticados con enfermedades autoinmunes a partir de estudios de inmunología y consulta por especialistas del hospital. Los principales diagnósticos fueron la vasculitis y el lupus eritematoso sistémico en seis (26,1 %) y tres (13,0 %) pacientes respectivamente.

Siete (63,6 %) de los pacientes diagnosticados con enfermedades autoinmunes se expusieron a la inyección de sustancias desconocidas; mientras que el polimetacrilato se relacionó con la aparición de vasculitis y LES. Un paciente expuesto a biopolímeros y otro a silicona desarrollaron vasculitis. El empleo de aceites no se relacionó con el diagnóstico de enfermedad autoinmune.

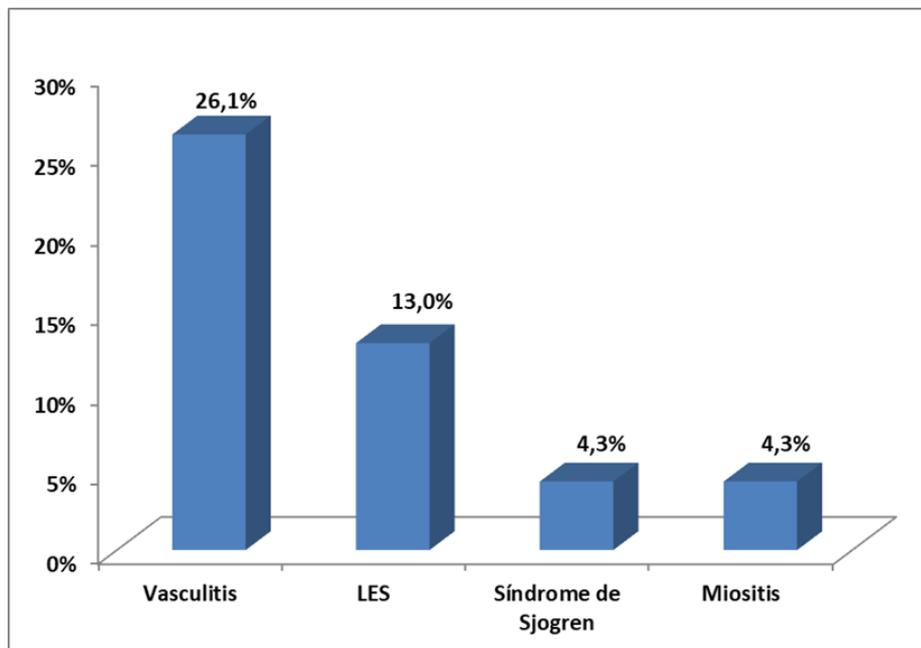


Figura 4. Principales diagnósticos de enfermedades autoinmunes.

Nota: LES - Lupus eritematoso sistémico.

DISCUSIÓN

En países pobres y en vías de desarrollo, principalmente en la región de América Sur y Central, la infiltración

de sustancias moldeantes en tejido blandos ha crecido de forma exponencial; con marcadas repercusiones físicas, psicológicas y económicas de los pacientes que se someten a este tipo de procedimientos.^(2,3) El presente estudio evidencia, que a pesar de que en Cuba no existen clínicas privadas, ni servicios o consultas de cirugía estética particulares, es común en pacientes jóvenes la inyección de sustancias moldeantes, con fines de relleno.

La distribución de las características demográficas de los pacientes es similar a la reportada en publicaciones previas, que demuestran que la enfermedad por modelantes afecta a ambos sexos, con predominio en las mujeres, solteras, entre la tercera y cuarta década de vida, con un nivel académico medio-bajo.^(9,10,11) El reporte de la zona infiltrada depende del país donde se haya realizado el estudio, aunque estudios indican que las más frecuentes son los senos y los glúteos.^(12,13) La aparición de los síntomas es en extremo variable pues depende de muchos factores, entre los que están la composición química de las sustancias moldeantes y la base genética que tienen los sujetos. La literatura estima una latencia media de 5 años,⁽¹⁹⁾ similar al reportado en el presente estudio.

Existe una gran variedad de sustancias que se emplean como relleno corporal,^(14,15) y muchos pacientes refieren desconocer el nombre del producto, o simplemente no lo recuerdan; o solo se acuerdan de la palabra biopolímero, que desde el punto de vista genérico es un término muy amplio. El personal implicado con mayor frecuencia en la manipulación de las sustancias modelantes son los especialistas en belleza, provenientes de salones estéticos; que con seguridad ofertan este tipo de procedimientos a un bajo costo, con la premisa de ser seguros y no generar complicaciones. La literatura refiere un patrón muy similar respecto al personal que ejecuto el procedimiento. Un estudio realizado por el Dr. Coiffman en Colombia destaca que las aplicaciones de estas sustancias fueron hechas por cosmetólogas y personal paramédico en un 70 % y por médicos en un 30 %.⁽¹²⁾

Los hallazgos clínicos detectados durante el examen físico son esperados por la pérdida de la integridad de la piel como barrera fisiológica y la liberación sinérgica de citoquinas proinflamatorias que contribuyen a la gravedad de la infección y del proceso de inflamación.⁽¹⁶⁾ El estudio demuestra que los hallazgos son muy variados según el tipo de moldeante empleado, y las sustancias cuyo origen es desconocido para los pacientes, y las denominadas como biopolímeros, se asocian con la aparición de una mayor cantidad de sintomatología clínica, como es esperado por la naturaleza química no descrita de sus componentes. Numerosos autores han reportado que los linfocitos CD4+ y linfocitos B se elevan en la respuesta inflamatoria de la dermis y del tejido subcutáneo ocasionadas por la infiltración de sustancias de relleno.^(17,18)

El estudio demuestra que las inyecciones de moldeantes en el rostro presentó el mayor número de manifestaciones clínicas, con las reacciones granulomatosas y el dolor generalizado como las más frecuentes. Los pacientes expuestos a moldeantes en los senos también experimentaron una amplia variedad de hallazgos clínicos, con excepción de la pérdida de movilidad. Resultados que coinciden a los presentados en estudios previos en pacientes con síndrome inflamatorio/autoinmune inducido por adyuvantes (ASIA).^(19,20)

Las enfermedades autoinmunes que se presentaron con más frecuencia fueron la vasculitis y el lupus eritematoso sistémico, ambas asociadas en mayor medida con el empleo de sustancias moldeantes de origen desconocido, entre las que pueden destacar las poliacrilamidas, polialquilamidas y las siliconas industriales, que son capaces de generar una respuesta inmunológica inespecífica hacia antígenos específicos, siendo responsables de la respuesta inmune exagerada y cíclica, con períodos de agudización e inflamación progresiva y posterior estabilización del cuadro a un estado silente y refractario de la enfermedad que dependerá del estado inmunológico de cada paciente, lo que conlleva a la pérdida de la tolerancia inmunológica.^(19,20) Se ha reportado que la presencia de material alógeno se asocia con una mayor prevalencia de enfermedades autoinmunes/autoinflamatorias, con una razón de probabilidades (OR) de 1,22 (1,18-1,26).⁽²¹⁾

CONCLUSIONES

Predominaron las reacciones granulomatosas, el dolor generalizado, la formación de nódulos, junto con el diagnóstico de vasculitis y lupus eritematoso sistémico; asociadas en mayor frecuencia a la inyección de sustancias de origen y composición desconocidas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Castro CM, Ríos CA, López CA, Ospina ML, Ortiz Y. Adverse effects of modeling substances in Cali, Colombia. *Biomedica*. 2021 Mar 19;41(1):123-130. English, Spanish. doi: 10.7705/biomedica.5707. PMID: 33761195; PMCID: PMC8055588.

2. Martínez-Villarreal AA, Asz-Sigall D, Gutiérrez-Mendoza D, Serena TE, Lozano-Platonoff A, Sanchez-Cruz LY, et al. A case series and a review of the literature on foreign modelling agent reaction: an emerging problem. *Int Wound J*. 2017. Jun;14(3):546-54. doi: 10.1111/iwj.12643

3. Corrales MF, Restrepo R, Calle E, Morales D. Biopolymer sarcoid-like foreign-body granulomas: Case report and literature review. *Biomedica*. 2022 May 1;42(Sp. 1):8-16. English, Spanish. doi: 10.7705/biomedica.6059.

PMID: 35866725; PMCID: PMC9365448.

4. Croes C. Alogenosis Iatrogénica. Los Biopolímeros Atacan. *Revista Salud*, 2002; 2: 17-24.
5. Heidekrueger PI, Juran S, Ehrl D, Aung T, Tanna N, Broer PN. Global aesthetic surgery statistics: a closer look. *J Plast Surg Hand Surg*. 2017 Aug;51(4):270-274. doi: 10.1080/2000656X.2016.1248842. Epub 2016 Nov 15. PMID: 27844485.
6. Urdiales-Gálvez F, De Cabo-Francés FM, Bové I. Ultrasound patterns of different dermal filler materials used in aesthetics. *J Cosmet Dermatol*. 2021 May;20(5):1541-1548. doi: 10.1111/jocd.14032. Epub 2021 Mar 11. PMID: 33641224; PMCID: PMC8252486.
7. Martínez-Villarreal AA, Asz-Sigall D, Gutiérrez-Mendoza D, Serena TE, Lozano-Platonoff A, Sanchez-Cruz LY, Toussaint-Caire S, Domínguez-Cherit J, López-García LA, Cárdenas-Sánchez A, Contreras-Ruiz J. A case series and a review of the literature on foreign modelling agent reaction: an emerging problem. *Int Wound J*. 2017 Jun;14(3):546-554. doi: 10.1111/iwj.12643. Epub 2016 Aug 4. PMID: 27488810; PMCID: PMC7950136.
8. Alijotas-Reig J, Esteve-Valverde E, Gil-Aliberas N, Garcia-Gimenez V. Autoimmune/inflammatory syndrome induced by adjuvants-ASIA-related to biomaterials: analysis of 45 cases and comprehensive review of the literature. *Immunol Res*. 2018;66(1):120-140. doi:10.1007/s12026-017-8980-5
9. Domínguez A, Haddad J, Torres I, Jiménez G, Satré N, Espinosa S. Enfermedad por modelantes: problemática actual en México y presentación de casos. *Cir Plást Iberolatinoam*. 2013;39:399-405. doi: 10.4321/S0376-78922013000400010 - DOI
10. Ricaurte AI, Forense M, Castaño DA, Castro JA, Paz DA De, Echeverry DA. Alogenosis iatrogénica vs alogenosis secundaria en Cali, Colombia. 2016;0684.
11. Gordillo-Hernández J, Alegre-Tamez E, Torres-Baltazar I, Mendieta-Espinosa M J, Sastré-Ortiz N. Abordaje multidisciplinario de la enfermedad humana por infiltración de sustancias modelantes. *Cir. plást. iberolatinoam*. [Internet]. 2013 Sep [citado 2021 Nov 18];39(3): 269-277. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0376-78922013000300009&lng=es. <https://dx.doi.org/10.4321/S0376-78922013000300009>.
12. Coiffman F. Alogenosis iatrogénica: una nueva enfermedad. *Cir Plást Iberolatinoam*. 2008;34:1-10.
13. Colaris MJL, de Boer M, van der Hulst RR, Cohen Tervaert JW. Two hundreds cases of ASIA syndrome following silicone implants: a comparative study of 30 years and a review of current literature. *Immunol Res*. 2017 Feb;65(1):120-128. doi: 10.1007/s12026-016-8821-y. PMID: 27406737; PMCID: PMC5406475.
14. Chiang YZ, Pierone G, Al-Niaimi F. Dermal fillers: pathophysiology, prevention and treatment of complications. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2017;31(3):405-413. doi:10.1111/jdv.13977
15. Dermal Fillers Soft tissue. FDA U.S FOOD & DRUG ADMINISTRATION. 26.10.2021. Disponible en: <https://www.fda.gov/medical-devices/aesthetic-cosmetic-devices/dermal-fillers-soft-tissue-fillers>
16. Israeli E, Agmon-Levin N, Blank M, Shoenfeld Y. Adjuvants and autoimmunity. *Lupus*. 2009;18(13):1217-1225. doi:10.1177/0961203309345724.
17. Alimoradi J, Novaa K. (Complications in connection with injection of dermal fillers). *Ugeskrift for Laeger*. 2019 Mar;181(12). PMID: 30931884. <https://doi.org/10.1016/j.jdds.2016.01.001>.
18. Sanz-Barriga Helen Amelia, Eróstegui Revilla Carlos Pedro. Alogenosis Iatrogénica, el Gran Peligro de los Biopolímeros. 2010; 13 (1): 31-34. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-74332010000100010&lng=es.
19. Lopez-Mendoza J, Vargas-Flores E, Mouneu-Ornelas N, Altamirano-Arcos C. Disease presentation and surgical treatment of patients with foreign-body granulomas and ASIA syndrome: case series. *Arch Plast Surg*. 2021 Jul;48(4):366-372. doi: 10.5999/aps.2020.02152. Epub 2021 Jul 15. PMID: 34352946; PMCID: PMC8342243.

20. Montealegre G, Uribe R, Martínez-Ceballos MA, Rojas-Villarraga A. ASIA syndrome symptoms induced by gluteal biopolymer injections: Case-series and narrative review. *Toxicol Rep*. 2021; 8:303-314. doi: 10.1016/j.toxrep.2021.01.011. PMID: 33552929; PMCID: PMC7856393

21. Seida I, Alrais M, Seida R, Alwani A, Kiyak Z, Elsalti A, Nil Esirgun S, Abali T, Mahroum N. Autoimmune/inflammatory syndrome induced by adjuvants (ASIA): past, present, and future implications. *Clin Exp Immunol*. 2023; 213(1):87-101. doi: 10.1093/cei/uxad033. PMID: 36881788; PMCID: PMC10324553.

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Daniel Noriega-Rodríguez, Jonathan Quisilema-Cadena.

Curación de datos: Lissette Cárdenas de Baños, Sergio González-García.

Investigación: Daniel Noriega-Rodríguez, Jonathan Quisilema-Cadena, Armando Sánchez Leal, Fabián Camilo Clavijo García.

Metodología: Armando Sánchez Leal, Fabián Camilo Clavijo García.

Redacción - borrador original: Daniel Noriega-Rodríguez, Lissette Cárdenas de Baños, Sergio González-García.

Redacción - revisión y edición: Daniel Noriega-Rodríguez, Lissette Cárdenas de Baños, Sergio González-García.