

Efectos adversos de la hidroxiapatita de calcio como relleno cosmético y alternativas terapéuticas: revisión sistemática

Lina Bibiana Peña Cifuentes ^a

a. Médica Cirujana. Pontificia Universidad Javeriana. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-9620-4636>

[DOI: 10.22517/25395203.25733](https://doi.org/10.22517/25395203.25733)

Resumen

Introducción: El uso de hidroxiapatita de calcio (CaHA) como relleno dérmico se ha consolidado como un procedimiento común en la medicina estética facial por su capacidad bioestimuladora y efecto de lifting no quirúrgico. No obstante, su aplicación puede conllevar complicaciones adversas de diversa gravedad, que requieren un manejo adecuado por parte de los profesionales de la salud.

Objetivo: Realizar una revisión sistemática sobre los efectos adversos asociados al uso de hidroxiapatita de calcio como relleno cosmético y las alternativas terapéuticas disponibles para su manejo.

Métodos: Se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica en las bases de datos PubMed, SciELO, Dialnet y en el motor Google Scholar, siguiendo las directrices de la metodología PRISMA. Se incluyeron artículos publicados en los últimos diez años, en español e inglés, que abordaran efectos adversos relacionados con la aplicación de CaHA y sus opciones de tratamiento. Se seleccionaron 25 artículos tras aplicar criterios de elegibilidad y exclusión.

Resultados: Los efectos adversos reportados con mayor frecuencia incluyen nódulos dérmicos, eritema, equimosis, edema y disfonía, además de complicaciones mayores como necrosis cutánea y pérdida de la visión. Las estrategias terapéuticas descritas en la literatura incluyen el uso de tiosulfato sódico ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$), diluciones con lidocaína y/o solución salina, técnicas combinadas de ultrafonoforesis de collagenasa y diadinoforesis de tiosulfato, así como la aplicación de figuras vectorizadas para optimizar la distribución del producto y minimizar complicaciones.

Conclusión: La hidroxiapatita de calcio es un material seguro cuando es administrado correctamente; sin embargo, su aplicación requiere un profundo conocimiento de la anatomía facial, técnicas adecuadas de inyección y

protocolos efectivos para la prevención y el manejo de complicaciones. La difusión de estrategias terapéuticas basadas en la evidencia es fundamental para mejorar la seguridad de estos procedimientos en la práctica clínica.

Palabras clave: Hidroxiapatita de calcio; rellenos dérmicos; complicaciones; efectos adversos; tiosulfato de sodio; dilución; revisión sistemática.

Introducción

Los rellenos dérmicos se han consolidado como uno de los procedimientos estéticos no quirúrgicos más utilizados a nivel mundial, especialmente en la corrección de surcos nasogenianos, aumento de labios, rejuvenecimiento facial, modelación nasal y tratamiento de defectos menores (1–3). Entre los materiales empleados, la hidroxiapatita de calcio (CaHA) destaca por su capacidad bioestimuladora y su efecto tensor, lo que la convierte en una opción frecuente en medicina estética.

Si bien la aplicación de CaHA es considerada segura cuando es realizada por profesionales capacitados, no está exenta de riesgos. Las complicaciones pueden clasificarse en precoces y tardías. Entre las primeras se encuentran eritema, equimosis, edema, formación de nódulos, infecciones, necrosis y blanqueamiento cutáneo. Las complicaciones tardías incluyen migración del material, cicatrices hipertróficas, telangiectasias y granulomas (4–6).

Las zonas anatómicas como la nariz, la glabella y la región periocular son particularmente susceptibles a complicaciones graves, incluyendo necrosis y alteraciones visuales. La seguridad en estos procedimientos depende en gran medida del conocimiento anatómico del profesional, de la técnica de aplicación y de la identificación temprana de factores de riesgo (1,5,7,8).

Dado el incremento en la demanda de procedimientos con hidroxiapatita de calcio y la relevancia clínica de sus posibles complicaciones, este estudio tiene como objetivo realizar una revisión sistemática de los efectos adversos asociados al uso de CaHA como relleno cosmético, así como de las alternativas terapéuticas disponibles para su manejo.

Materiales y métodos

Este estudio corresponde a una revisión sistemática de la literatura sobre los efectos adversos asociados al uso de hidroxiapatita de calcio (CaHA) como relleno cosmético, así como las alternativas terapéuticas para su manejo. El proceso se realizó siguiendo las directrices de la declaración PRISMA, que orienta la elaboración de revisiones sistemáticas.

Criterios de elegibilidad

Se incluyeron artículos originales que abordaran complicaciones o efec-

tos adversos derivados de la aplicación de hidroxiapatita de calcio en procedimientos estéticos, así como las estrategias de manejo asociadas. Se consideraron estudios publicados entre 2013 y 2023, en idioma español o inglés, con acceso al texto completo.

Se excluyeron tesis, libros, resúmenes de congresos, editoriales, documentos sin acceso abierto y artículos cuyo contenido no estuviera relacionado directamente con los objetivos de esta revisión.

Fuentes de información y estrategia de búsqueda

La búsqueda se realizó en las bases de datos PubMed, SciELO, Dialnet y en el motor Google Scholar. Se utilizaron los términos en inglés: “calcium hydroxyapatite”, “filler”, “facial”, y “complication”, combinados mediante los operadores booleanos AND y OR, según la sintaxis de cada base de datos.

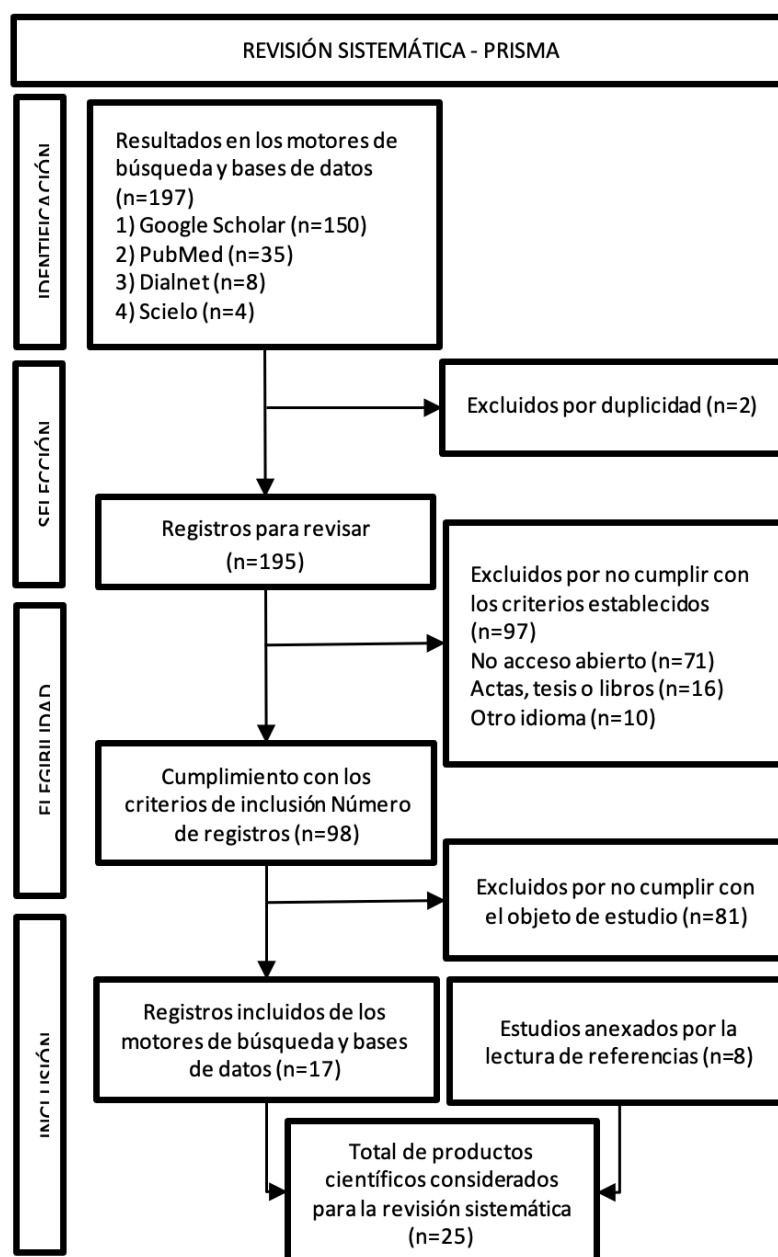
Se aplicaron filtros por fecha (últimos diez años), idioma (español e inglés) y disponibilidad de texto completo.

Proceso de selección de estudios

Se identificaron inicialmente 197 registros: 150 en Google Scholar, 35 en PubMed, 8 en Dialnet y 4 en SciELO. Tras eliminar duplicados ($n=2$) y aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 17 artículos. A estos se sumaron 8 estudios adicionales obtenidos mediante búsqueda manual en las referencias de los artículos seleccionados, alcanzando un total de 25 estudios incluidos en la revisión.

El proceso de selección se resume en la Figura 1, según el diagrama de flujo PRISMA.

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA



Además de los 25 artículos seleccionados mediante la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión en el proceso de revisión sistemática, se incorporaron 8 referencias adicionales utilizadas para fundamentar conceptos generales, contextualizar el uso de rellenos cosméticos, aportar evidencia complementaria sobre complicaciones asociadas a otros materiales distintos al CaHA, y respaldar aspectos discutidos en la introducción y la discusión del presente trabajo. Estas referencias no forman parte del corpus central de la revisión sistemática, pero fueron consideradas relevantes para enriquecer la comprensión teórica y clínica del fenómeno estudiado.

Resultados

Del total de 197 registros identificados en las bases de datos y motores de búsqueda, tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 25 artículos para la presente revisión sistemática.

En términos generales, la hidroxiapatita de calcio es un material seguro cuando es utilizado de manera adecuada. Sin embargo, la falta de experiencia técnica, el desconocimiento de la anatomía vascular facial o la selección inapropiada de los pacientes incrementan significativamente el riesgo de complicaciones adversas, algunas de ellas con potencial de secuelas permanentes.

La información detallada de los estudios seleccionados se presenta en la Tabla 1, la cual sintetiza las características principales de cada artículo, incluyendo autor, país, año y revista.

Tabla 1. Estudios incluidos en la revisión sistemática sobre complicaciones asociadas al uso de hidroxiapatita de calcio como relleno cosmético.

Autor	País	Revista	Año
Li et al. (9)	China	International Journal of Dentistry	2022
Zerbinati et al. (10)	Italia	Archives of Dermatological Research	2017
Mundada et al. (11)	Suiza	Insights Imaging	2017
Cohen et al. (12)	Israel	BMC Ophthalmology	2016
Borrelli et al. (13)	Estados Unidos	Ear, Nose & Throat Journal	2022
Chou et al. (14)	China	BMC Surgery	2015
Rullan & Lee (15)	Estados Unidos	Cureus	2023
Viscomi (16)	Brasil	Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology	2022
Jang et al. (17)	China	Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology	2016
Rullan et al. (18)	Estados Unidos	Dermatología Cosmética, Médica y Quirúrgica	2024
Graivier (19)	Estados Unidos	Aesthetic Surgery Journal	2021
Leupe & Menger (20)	Países Bajos	B-ENT	2016
Vassallo (21)	Estados Unidos	The Synapse	2018
Hiwa et al. (22)	India	International Journal of Clinical Studies & Medical Case Reports	2022
Halepas et al. (23)	Estados Unidos	Journal of Oral and Maxillofacial Surgery	2022

Singh et al. (24)	Reino Unido	Aesthetic Surgery Journal	2018
Faria et al. (25)	Brasil	Surgical & Cosmetic Dermatology	2020
Sosa et al. (26)	España	Dermatología Revista Mexicana	2022
Liu et al. (27)	Taiwán	Annals of Plastic Surgery	2020
Tran & Lee (28)	Estados Unidos	Journal of Dermatology and Skin Science	2021
Van Loghem et al. (29)	Países Bajos	Journal of Cosmetic Dermatology	2020
Aksenenko et al. (30)	Rusia	Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology	2022
Virdi & Spotswood (31)	Canadá	Plastic and Reconstructive Surgery	2022
Yutskovskaya et al. (32)	Rusia	Dermatologic Clinics	2024
Lee et al. (33)	Corea	Journal of the Korean Society of Laryngology, Phoniatrics and Logopedics	2018

Los estudios incluidos reportan múltiples efectos adversos derivados del uso de hidroxipatita de calcio (CaHA) como relleno cosmético, los cuales se agrupan en dos categorías principales: complicaciones tempranas y complicaciones tardías.

Complicaciones tempranas

Las complicaciones tempranas, con aparición dentro de las primeras semanas posteriores al procedimiento, incluyen:

- Reacciones locales leves: eritema, edema, equimosis y dolor transitorio (9,10,15).
- Formación de nódulos dérmicos superficiales o profundos, generalmente asociados a técnicas inadecuadas o a la inyección en planos incorrectos (11,17,18).
- Reacciones inflamatorias agudas, como celulitis facial y edema severo de vías respiratorias (13,17).
- Compromiso vascular agudo, manifestado en algunos casos por dolor ocular, visión borrosa, ptosis, náuseas, cefalea y en los casos más graves, pérdida parcial de la visión (12,14,27)

Complicaciones tardías

Las complicaciones tardías, con aparición desde semanas hasta meses posteriores al procedimiento, incluyen:

- Granulomas de cuerpo extraño y reacciones nodulares persistentes (20,26).
- Migración del material de relleno, generando asimetrías o alteraciones del contorno facial (21).
- Cicatrices hipertróficas o fibrosis localizada, especialmente en zonas de inyección repetida o manejo inadecuado de complicaciones (20,26).
- Complicaciones funcionales, como disfonía secundaria a infiltración en zonas cervicales o compromiso de estructuras cercanas (13).

Complicaciones severas documentadas

De manera particular, varios estudios reportan eventos adversos graves asociados al uso de CaHA, entre ellos:

- Ceguera unilateral, vinculada a embolización de ramas arteriales periorbitales (24,27,28).
- Necrosis cutánea, generalmente secundaria a obstrucción vascular o infiltración en planos inadecuados (24,31).
- Compromiso de vía aérea por edema severo (13).

Alternativas terapéuticas descritas

Los artículos revisados proponen diferentes estrategias terapéuticas para el manejo de estas complicaciones, destacándose:

- Infiltración de tiosulfato sódico ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) como agente reductor del CaHA en casos de nódulos o efectos secundarios severos (18,19).
- Dilución del CaHA con lidocaína y/o solución salina, lo que permite disminuir la viscosidad y mejorar su distribución, reduciendo el riesgo de complicaciones (23,25).
- Uso de técnicas combinadas, como la ultrafonoforesis de colagenasa y la diadinoforesis de tiosulfato, para el tratamiento de granulomas y nódulos persistentes (30).
- Aplicación de figuras vectorizadas, que permiten optimizar la técnica de inyección, ajustando el volumen y la distribución del material según las características anatómicas del paciente (25).

Discusión

Los hallazgos de esta revisión sistemática confirman que, aunque la hidroxiapatita de calcio (CaHA) es un material ampliamente utilizado y generalmente seguro como relleno cosmético, no está exenta de complicaciones, algunas de las cuales pueden ser graves y con potencial de secuelas permanentes.

Las complicaciones más frecuentes reportadas en la literatura incluyen nódulos dérmicos, edema, eritema y equimosis, que suelen ser transitorias y manejables cuando se identifican tempranamente. No obstante, se documentan eventos adversos de mayor gravedad, como necrosis cutánea, disfonía y, en casos aislados, pérdida parcial o total de la visión, generalmente asociada a oclusión vascular secundaria a inyección en áreas de alto riesgo anatómico, como la región glabellar, la nariz o la zona periocular (12,14,24,27,28).

Estos resultados son consistentes con revisiones previas y consensos internacionales que advierten sobre los riesgos de los materiales de relleno, particularmente en procedimientos realizados por profesionales sin formación especializada en anatomía facial y técnicas avanzadas de inyección (29).

Un aspecto relevante identificado en esta revisión es la creciente evidencia sobre alternativas terapéuticas específicas para el manejo de las complicaciones asociadas al CaHA. Destacan el uso de tiosulfato sódico ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) como agente de disolución química en casos de nódulos, granulomas o eventos vasculares, así como la aplicación de técnicas complementarias, como la ultrafonoforesis de collagenasa y la diadinoforesis de tiosulfato, que han mostrado efectividad en el tratamiento de complicaciones persistentes (18,19,30).

Asimismo, la literatura revisada respalda la práctica de diluir el CaHA con lidocaína y/o solución salina, lo cual disminuye la viscosidad del producto y permite un mejor control de su distribución, reduciendo así la incidencia de complicaciones (23,25). La utilización de figuras vectorizadas es otra estrategia emergente que optimiza la planificación del tratamiento y la precisión en la administración del producto (25).

A pesar de estas estrategias, la prevención sigue siendo la principal herramienta para evitar complicaciones. La selección adecuada del paciente, la comprensión precisa de la anatomía vascular facial, el dominio de las técnicas de inyección y el reconocimiento temprano de signos de complicaciones son factores determinantes para garantizar la seguridad del procedimiento.

Limitaciones del estudio

Este trabajo presenta algunas limitaciones inherentes al diseño de la revisión. La inclusión de Google Scholar como fuente de datos, aunque útil para ampliar la búsqueda, puede incorporar literatura de menor rigurosidad científica. Asimismo, la heterogeneidad metodológica de los estudios incluidos, que abarcan desde reportes de caso hasta series clínicas de diferentes tamaños, limita la posibilidad de establecer tasas de incidencia o realizar un metaanálisis cuantitativo.

Implicaciones clínicas

Los hallazgos de esta revisión refuerzan la necesidad de formación especializada para los profesionales que realizan procedimientos estéticos con hidroxiapatita de calcio. Del mismo modo, es imprescindible que las clínicas y centros estéticos cuenten con protocolos de manejo de complicaciones y con disponibilidad de agentes terapéuticos como el tiosulfato sódico.

Líneas de investigación futura

Se requieren estudios prospectivos con mayor tamaño muestral que evalúen la incidencia real de las complicaciones asociadas al CaHA, así como la eficacia y seguridad de las diferentes estrategias terapéuticas disponibles. Además, sería valioso realizar comparaciones directas entre CaHA y otros materiales de relleno, como el ácido hialurónico, en términos de seguridad y resultados a largo plazo.

Conclusiones

La hidroxiapatita de calcio (CaHA) es un material ampliamente utilizado en procedimientos estéticos no quirúrgicos por su capacidad bioestimuladora y su efecto de lifting facial. Sin embargo, su aplicación no está exenta de riesgos, y las complicaciones reportadas en la literatura incluyen tanto eventos leves y transitorios —como edema, eritema y nódulos dérmicos— como complicaciones mayores, entre las que destacan necrosis cutánea y pérdida de visión, asociadas principalmente a inyecciones en zonas de alto riesgo vascular.

Las estrategias terapéuticas identificadas en la literatura incluyen el uso de tiosulfato sódico, técnicas de dilución con lidocaína o solución salina, y procedimientos combinados como ultrafonoforesis de collagenasa y diadinoforesis de tiosulfato, así como la implementación de figuras vectorizadas para mejorar la distribución del material y reducir las complicaciones.

Los hallazgos de esta revisión subrayan la importancia de la formación especializada en anatomía facial y técnicas de inyección, así como la nece-

sidad de contar con protocolos de prevención y manejo de complicaciones en centros que ofrecen este tipo de procedimientos.

Se recomienda fomentar investigaciones clínicas de mayor escala que permitan evaluar la eficacia y seguridad de las estrategias terapéuticas actuales y realizar comparaciones sistemáticas entre hidroxiapatita de calcio y otros materiales de relleno en términos de resultados, seguridad y perfil de complicaciones.

Financiación: Ninguna.

Conflictos de intereses: Ninguno.

Correspondencia electrónica: gerencia@dralinaantiage.com

Referencias

1. Alcalá D, Martínez E. Rinomodelación con rellenos inyectables. *Dermatol Cosm Med Quirúrg.* 2017;15:56–8.
2. Fabi S, Pavicic T, Braz A, Green JB, Seo K, Van Loghem JAJ. Combined aesthetic interventions for prevention of facial ageing, and restoration and beautification of face and body. *Clin Cosmet Investig Dermatol.* 2017;10:423–9. doi:10.2147/CCID.S144282.
3. Wu CW, Wu HJ. Update on the role of impression cytology in ocular surface disease. *Taiwan J Ophthalmol.* 2017;8:53–5. doi:10.4103/tjo.tjo_9_21.
4. Rahimi MK, Shariati N, Aboofazeli A, Ghasemi Z. Nasal necrosis following injection of hyaluronic acid filler into the nasal tip. *Oral Maxillofac Surg Cases.* 2022;8:100265. doi:10.1016/j.omsc.2022.100265.
5. Kim JS, Dos Santos LR, De Barros GJ, Dias MA, Munia MA, Yarak S. Herpes zoster as a differential diagnosis for ischemia after facial hyaluronic acid filler. *J Clin Aesthet Dermatol.* 2020;13:29–31.
6. Oley MH, Oley MC, Mawu FO, Aling DMR, Faruk M. Hyperbaric oxygen therapy in managing minimally invasive aesthetic procedure complications: a report of three cases. *Clin Cosmet Investig Dermatol.* 2022;15:63–8. doi:10.2147/CCID.S344408.
7. Henderson R, Reilly DA, Cooper JS. Hyperbaric oxygen for ischemia due to injection of cosmetic fillers: case report and issues. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2018;6:e1618. doi:10.1097/GOX.0000000000001618.
8. Ardeleanu V, Dobre M, Georgescu EM. Deep facial wrinkle treatment outcome after first injection of reticulated hyaluronic acid. *Rev Chim.* 2015;66:2129–31.
9. Li K, Meng F, Li YR, Tian Y, Chen H, Jia Q, et al. Application of nonsurgical modalities in improving facial aging. *Int J Dent.* 2022;2022:8332631. doi:10.1155/2022/8332631.
10. Zerbinati N, D'Este E, Parodi PC, Calligaro A. Microscopic and ultrastructural evidences in human skin following calcium hydroxylapatite filler treatment. *Arch Dermatol Res.* 2017;309:389–96. doi:10.1007/s00403-017-1734-3.
11. Mundada P, Kohler R, Boudabbous S, Toutous L, Platon A, Becker M. Injectable facial fillers: imaging features, complications, and diagnostic pitfalls at MRI and PET CT. *Insights Imaging.* 2017;8:557–72. doi:10.1007/s13244-017-0575-0.
12. Cohen E, Yatziv Y, Leibovitch I, Kesler A, Cnaan RB, Klein A, et al. A case report of ophthalmic artery emboli secondary to calcium hydroxylapatite filler injection for nose augmentation: long-term outcome. *BMC Ophthalmol.* 2016;16:27. doi:10.1186/s12886-016-0276-3.

13. Borrelli M, Nasrollahi T, Raskin J, Khan S, Mehdizadeh OB. Severe airway edema following calcium hydroxylapatite (CaHA) injection augmentation. *Ear Nose Throat J.* 2022;101(9_suppl):52S–55S. doi:10.1177/01455613221127584.
14. Chou CC, Chen HH, Tsai YY, Li YL, Lin HJ. Choroid vascular occlusion and ischemic optic neuropathy after facial calcium hydroxyapatite injection: a case report. *BMC Surg.* 2015;15:7. doi:10.1186/s12893-015-0007-3.
15. Rullan P, Lee K. Cosmetic injectable treatments improve quality of life in patients with multiple serious medical comorbidities. *Cureus.* 2023;15:e47458. doi:10.7759/cureus.47458.
16. Viscomi B. From anatomical modifications to skin quality: case series of botulinum toxin and facial fillers for facial feminization in transgender women. *Clin Cosmet Investig Dermatol.* 2022;15:1333–45. doi:10.2147/CCID.S363882.
17. Jang CS, Chen WC, Fu JH, Wu CS, Wei KC. Facial cellulitis and Ludwig's angina associated with calcium hydroxylapatite injection in an immunocompetent patient. *Indian J Dermatol Venereol Leprol.* 2016;82:112. doi:10.4103/0378-6323.162322.
18. Rullan P, Ly K, Lee KC. Resolution of CaHA nodules with synergistic STS and cannula subcision. *Dermatol Cosm Med Quirúrg.* 2024;2:91–4.
19. Graivier M. Commentary on: intraarterial degradation of calcium hydroxylapatite using sodium thiosulfate: an in vitro and cadaveric study. *Aesthet Surg J.* 2021;41:NP237–8. doi:10.1093/asj/sjab020.
20. Leupe P, Menger DJ. The injectable filler in rhinoplasty: not a complication-free alternative. *B-ENT.* 2016;12:137–42.
21. Vassallo P. Imaging in plastic surgery & soft tissue implants. *Synapse.* 2018;17:21–3.
22. Hiwa S, Zanyar M, Falah A. Acceptance of the general population about facial fillers: a case-study in Sulaimani City. *Int J Clin Stud Med Case Rep.* 2022;20:489. doi:10.46998/ijcmcr.2022.20.000489.
23. Halepas S, Christiansen C, Ferneini E. Diluted and hyperdiluted calcium hydroxylapatite for skin tightening. *J Oral Maxillofac Surg.* 2022;80:S67–8. doi:10.1016/j.joms.2022.07.091.
24. Singh P, Vijayan R, Nikkhah D. Filler rhinoplasty: evidence, outcomes, and complications. *Aesthet Surg J.* 2018;38:165–7. doi:10.1093/asj/sjy223.
25. Faria GE, Dos Santos DB, Tartare A, Bento AM, Boggio RF. Normalización de la aplicación corporal de hidroxiapatita cálcica con la técnica de figuras vectorizadas. *Surg Cosmet Dermatol.* 2021;12:172–8. doi:10.5935/SCD1984-8773.20201243771.
26. Sosa J, Estrada-Fernández M, Mejía-Posada M, Pérez-Madrid C. Nódulos subcutáneos después de la aplicación de hidroxiapatita de calcio y una opción terapéutica de esta complicación. *Dermatol Rev Mex.* 2022;66:117–22. doi:10.24245/dermatolrevmex.v66i1.7440.
27. Liu YC, Tsai MF, Chen YF. Near complete recovery of visual acuity after calcium hydroxylapatite injection-related vision loss: a case report and literature review. *Ann Plast Surg.* 2020;84:S123–7. doi:10.1097/SAP.0000000000002168.
28. Tran AQ, Lee WW. Vision loss and blindness following fillers. *J Dermatol Skin Sci.* 2021;3:1–4.
29. Van Loghem J, Funt D, Pavicic T, Goldie K, Yutskovskaya Y, Fabi S, et al. Managing intravascular complications following treatment with calcium hydroxylapatite: an expert consensus. *J Cosmet Dermatol.* 2020;19:2845–58. doi:10.1111/jocd.13353.
30. Aksenenko I, Gerasimenko M, Polunina V, Evstigneeva I. A method for treating complications developed following contour correction with calcium hydroxylapatite-based filler. *J Clin Aesthet Dermatol.* 2022;15:38–43.

31. Viridi GS, Spotswood E. Peri-oral vascular compromise due to calcium hydroxylapatite: case report. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2022;10:e4193. doi:10.1097/GOX.0000000000004193.
32. Yutskovskaya YA, Kogan EA, Koroleva AY, Galadari HI. Comparative clinical and histomorphologic evaluation of the effectiveness of combined use of calcium hydroxylapatite and hyaluronic acid fillers for aesthetic indications. *Dermatol Clin*. 2024;42:103–11. doi:10.1016/j.det.2023.06.011.
33. Lee DY, Chung EJ, Kwon SK. Efficacy of calcium hydroxylapatite in vocal fold augmentation for unilateral vocal fold paralysis in Asian patients. *J Korean Soc Laryngol Phoniatr Logop*. 2018;29:83–6. doi:10.22469/jkslp.2018.29.2.83.