MEDICINA ESTÉTICA – Nº 89 – 4º T – 2026
DOI: 10.48158/MEDICINAESTETICA.089.01

Mkhitaryan, Liza[1]; Alcolea, Justo M.[2]

[1]Licenciada en Medicina y Cirugía (YSMU, Armenia). Máster en Medicina Estética. Vocal de Barcelona de la SMEC. Directora médica en Clínica MonaSmile, Barcelona.
[2]Máster en Medicina Estética. Experto en gestión y revisión editorial. Coordinador Científico y Editor de la revista Medicina Estética (SEME). Director Médico de Clínica Alcolea, Hospitalet de Llobregat (Barcelona).
https://www.seme.org/revista/autores/liza-mkhitaryan

Recepción: 30/06/2026. Revisión: 27/07/2026. Aceptación: 25/08/2026. Publicación: 04/09/2026.

Dra. Liza Mkhitaryan

Ultrasonidos microfocalizados con visualización en alteraciones faciales secundarias a materiales de relleno: caso clínico

Microfocused ultrasound with visualization for facial alterations secondary to dermal fillers: a case report

RESUMEN

Introducción y objetivo. Los ultrasonidos microfocalizados con visualización generan puntos de termocoagulación en planos tisulares predeterminados y se emplean principalmente para el tensado y la remodelación cutánea. El objetivo es describir los hallazgos ecográficos, el tratamiento individualizado y la evolución clínica de una paciente con irregularidades faciales tras múltiples procedimientos con materiales de relleno y posteriores tratamientos con hialuronidasa.

Caso clínico. Mujer de 41 años con irregularidades, asimetría malar y depresión subpalpebral después de tratamientos sucesivos con ácido hialurónico, hialuronidasa y bioestimuladores de colágeno. La ecografía inicial mostró vacuolas hipoecogénicas compatibles con depósitos residuales de ácido hialurónico y alteraciones hiperecogénicas sugestivas de cambios tisulares relacionados con materiales bioestimuladores. Se realizaron tres sesiones de ultrasonidos microfocalizados con visualización, con selección de la profundidad y energía según los hallazgos ecográficos.

Resultados. Durante el seguimiento clínico y ecográfico se observó reducción progresiva del número y tamaño de las vacuolas, disminución de la ecogenicidad del tejido subcutáneo y mejor organización de los septos, correspondientes a la mejoría de las irregularidades y del contorno facial. En el último control, realizado en marzo de 2026, persistía un único depósito profundo en la región malar izquierda. La paciente manifestó elevada satisfacción con el resultado.

Conclusiones. En este caso, el tratamiento ecoguiado se asoció con una evolución clínica y ecográfica favorable. Al tratarse de una observación aislada, no permite establecer eficacia ni generalizar un protocolo terapéutico. Son necesarios estudios prospectivos que determinen el papel de esta tecnología en alteraciones secundarias a materiales de relleno y el valor de la ecografía como herramienta objetiva de seguimiento.

Palabras clave. Ultrasonidos microfocalizados con visualización. Ultrasonido. Termocoagulación. Ácido hialurónico. Ecografía facial. Ecografía. Bioestimulación. Estimulador de colágeno. Hialuronidasa.

ABSTRACT

Background and objective. Microfocused ultrasound with visualization generates thermal coagulation points at predefined tissue planes and is mainly used for skin tightening and tissue remodeling. The aim of this report is to describe the ultrasound findings, individualized treatment, and clinical course of a patient with facial irregularities after multiple filler procedures and subsequent hyaluronidase treatments.

DOI: 10.48158/MEDICINAESTETICA.089.01

Case presentation. A 41-year-old woman presented with facial irregularities, malar asymmetry, and infraorbital depression after successive treatments with hyaluronic acid, hyaluronidase, and collagen biostimulators. Baseline ultrasound showed hypoechoic vacuoles consistent with residual hyaluronic acid deposits and hyperechoic changes suggestive of tissue alterations related to biostimulatory materials. Three microfocused ultrasound with visualization sessions were performed, with treatment depth and energy selected according to the ultrasound findings.

Results. Serial clinical and ultrasound assessment showed a progressive reduction in the number and size of the vacuoles, decreased echogenicity of the subcutaneous tissue, and improved septal organization, together with improvement in facial irregularities and contour. At the last follow-up, performed in March 2026, only one deep deposit persisted in the left malar region. The patient reported a high level of satisfaction.

Conclusions. In this case, ultrasound-guided treatment was associated with favorable clinical and ultrasound evolution. As a single observation, it does not establish efficacy or support a generalizable therapeutic protocol. Prospective studies are needed to determine the role of this technology in filler-related tissue alterations and the value of ultrasound as an objective follow-up tool.

Keywords. Microfocused ultrasound with visualization. Ultrasound. Thermal coagulation. Hyaluronic acid. Facial echography. Echography. Biostimulation,. Collagen stimulator. Hyaluronidase.

INTRODUCCIÓN

El empleo repetido de materiales de relleno facial, en ocasiones de distinta naturaleza y administrados en diferentes planos y momentos, puede originar resultados estéticos no deseados, irregularidades persistentes y complicaciones de difícil interpretación clínica [1-4]. Esta situación se hace especialmente compleja cuando el paciente desconoce parte de los productos recibidos o ha sido tratado sucesivamente por diferentes profesionales.

En estos escenarios, una anamnesis detallada y la ecografía cutánea son herramientas de especial interés para identificar la localización y extensión de los materiales, definir los planos afectados y orientar el diagnóstico diferencial entre depósitos de relleno y otros cambios tisulares [5,6]. La interpretación ecográfica debe, no obstante, mantenerse en términos de compatibilidad o probabilidad cuando no existe confirmación histológica o documentación precisa del producto inyectado.

Cuando el material identificado es ácido hialurónico (AH), la hialuronidasa constituye el tratamiento de referencia para su degradación, aunque la respuesta depende de la composición y las propiedades reológicas del producto y no existe una equivalencia simple entre el volumen de relleno y la dosis enzimática necesaria [7-11]. La guía ecográfica puede facilitar una administración dirigida cuando persisten depósitos localizados.

Los ultrasonidos microfocalizados con visualización (*microfocused ultrasound with visualization*, MFU-V) permiten depositar energía de forma focal en distintos planos tisulares y generar puntos de termocoagulación, habitualmente a profundidades de 1,5 a 4,5 mm. Su indicación principal se relaciona con el tensado y la remodelación cutánea, mediante fenómenos de desnaturalización de colágeno y posterior remodelación de la matriz extracelular [12-14].

La evidencia sobre la interacción entre ultrasonidos microfocalizados y materiales de relleno es todavía limitada. Un estudio clínico-patológico observó cierto grado de pérdida de AH cuando el tratamiento se aplicó en las primeras dos semanas tras la inyección, mientras que no demostró diferencias significativas cuando se realizó a los 28 días [15]. También se han comunicado casos aislados de mejoría de nódulos o granulomas relacionados con materiales bioestimuladores mediante ultrasonidos focalizados, aunque con protocolos heterogéneos y, en ocasiones, combinados con otras tecnologías [16-19].

El objetivo de este trabajo es describir los hallazgos ecográficos, la estrategia terapéutica individualizada con MFU-V y la evolución clínica y ecográfica de una paciente con irregularidades faciales tras múltiples tratamientos con materiales de relleno. El caso se presenta como una observación clínica generadora de hipótesis y no como demostración de eficacia ni propuesta de un protocolo generalizable.

CASO CLÍNICO

Mujer de 41 años, sin antecedentes clínicos de interés, salvo los relacionados con los tratamientos de relleno recibidos. Consultó por irregularidades cutáneas que relacionaba con inyecciones de AH administradas entre enero y julio de 2023 en otra consulta médica. Durante la anamnesis aportó las etiquetas de los productos utilizados: Restylane® Vital Skinbooster 1 ml (enero de 2023), Restylane® Vital Light 1 ml (febrero de 2023) y Fillmed

NCTF-135 HA (marzo de 2023), aplicados, según refirió, en surcos órbitomalares y regiones palpebrales inferiores y laterales. En junio de 2023 fue tratada con Fillmed® Art Filler Fine Lines 1 ml en zonas perioculares y, en julio de 2023, con Fillmed® Art Filler Volume 1,2 ml en regiones malares.

En julio de 2024 fue tratada con hialuronidasa por disconformidad con los resultados obtenidos, aunque desconocía el preparado y las cantidades empleadas. La paciente relacionaba temporalmente con este tratamiento la aparición de mayor hundimiento infraorbitario, asimetrías e irregularidades malares. Durante agosto de 2024 recibió nuevos tratamientos con AH y bioestimuladores de colágeno, cuyos productos y cantidades no pudo precisar.

En la exploración se observaron depresión bilateral de las regiones subpalpebrales e irregularidades cutáneas visibles y palpables en estas áreas y en las regiones malares, con mayor volumen en el lado izquierdo. La paciente manifestó su deseo de reducir las irregularidades y recuperar una apariencia facial más natural. Dado el desconocimiento parcial de los materiales empleados y de sus planos de implantación, se indicó la realización de un estudio ecográfico.

Estudio ecográfico

El estudio ecográfico inicial y los controles posteriores se realizaron con un equipo Sonosite MicroMaxx (Fujifilm Sonosite, Inc., Bothell, Washington, EE. UU.) provisto de un transductor multifrecuencia de 7-15 MHz, en Clínica MonaSmile, Barcelona, España.

La exploración inicial, realizada en enero de 2025, mostró múltiples vacuolas hipoecogénicas, algunas con ecos internos y refuerzo hiperecogénico periférico y posterior, de tamaño y distribución irregulares en distintos planos, compatibles con depósitos residuales de AH (Figura 1). Asimismo, se observaron pequeños focos intensamente hiperecogénicos distribuidos en dermis e hipodermis y aumento de la ecogenicidad del tejido subcutáneo, hallazgos sugestivos de material bioestimulador y cambios fibróticos asociados. Se identificaron también estructuras redondeadas y poco definidas compatibles con áreas de remodelación o fibrosis tisular que, en el contexto clínico, podrían relacionarse con los bioestimuladores referidos por la paciente (Figura 2).

Tras valorar los hallazgos y las alternativas terapéuticas, se propuso realizar tres sesiones de tratamiento con MFU-V, individualizando la profundidad de aplicación según la localización ecográfica de las alteraciones, con el objetivo de intentar reducir las irregularidades tisulares y mejorar la textura y la simetría facial.

Equipo y técnica de tratamiento

Se empleó un sistema Ultherapy® PRIME (Ulthera, Inc., Mesa, Arizona, EE. UU.) con visualización ecográfica en

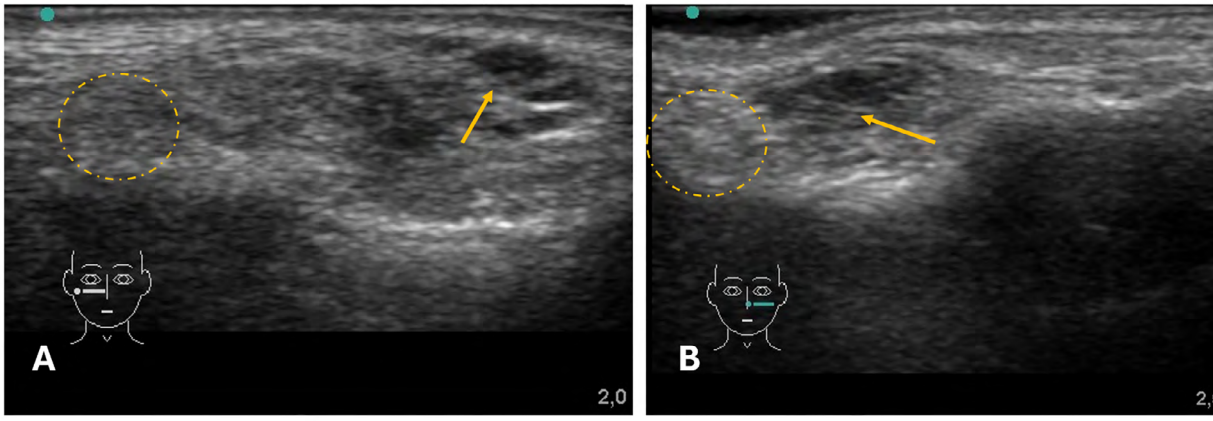

Figura 1. Ecografías de las regiones suborbitarias. **A. Derecha.** Se identifican vacuolas hipoecoicas que se extienden desde la porción inferior de la dermis hacia la hipodermis; la de mayor tamaño presenta refuerzo hiperecogénico posterior y ecos internos, hallazgos compatibles con depósitos de AH (flechas). Las zonas mal delimitadas señaladas con círculos muestran un patrón ecográfico diferente al observado en los depósitos de AH y podrían corresponder a cambios tisulares relacionados con el empleo previo de un material bioestimulador.
B. Izquierda. Se aprecia una vacuola hipoecoica de mayor tamaño con refuerzo hiperecogénico posterior y signos indirectos de fibrosis perilesional. Las áreas de compactación de colágeno son menos evidentes. Las zonas mal delimitadas señaladas con círculos muestran un patrón ecográfico diferente al observado en los depósitos de AH y podrían corresponder a cambios tisulares secundarios al tratamiento previo con hidroxiapatita de calcio.

DOI: 10.48158/MEDICINAESTETICA.089.01

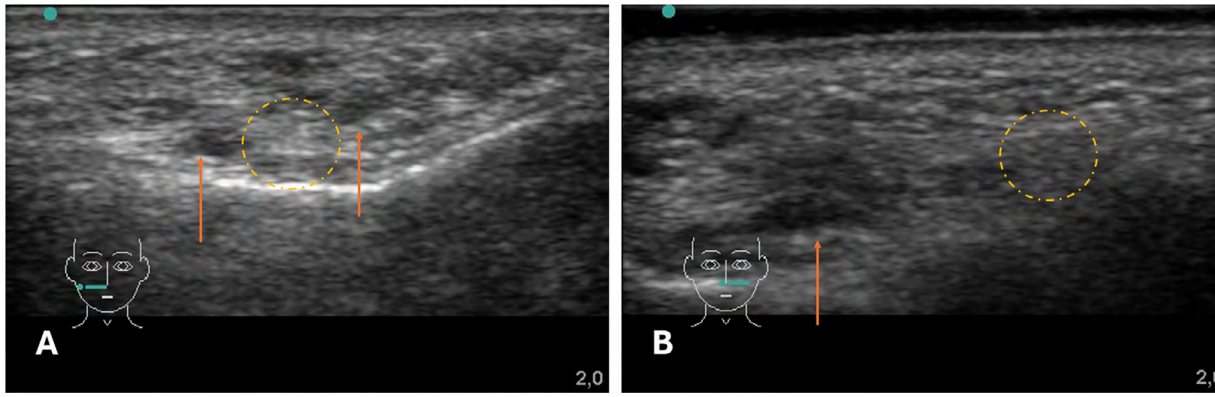

Figura 2. Ecografías de las regiones malares. **A. Derecha.** Se observan múltiples vacuolas hipoecoicas que se extienden desde la porción inferior de la dermis hasta el periostio; muchas presentan refuerzo hiperecogénico posterior, hallazgos compatibles con depósitos de AH (flechas). También se identifican áreas de mayor ecogenicidad y compactación tisular, compatibles con cambios tisulares relacionados con el empleo previo de un material bioestimulador. **B. Izquierda.** Se observan vacuolas hipoecoicas de mayor tamaño con signos indirectos de fibrosis perilesional. Las áreas de compactación de colágeno son menos evidentes. Las zonas mal delimitadas señaladas con círculos podrían corresponder a cambios tisulares secundarios al tratamiento previo con hidroxiapatita de calcio.

tiempo real. La selección de los transductores y de las profundidades focales se realizó en función de la localización ecográfica de las vacuolas y de las alteraciones tisulares observadas, con comprobación adicional mediante el ecógrafo externo descrito [12,20].

Las líneas de tratamiento se orientaron siguiendo la disposición de los septos de retención malar, con especial precaución para no dirigir la energía hacia el globo ocular y para evitar estructuras neurovasculares identificables. La entrega de energía se realizó sin superponer puntos de tratamiento.

En la región suborbitaria se utilizó el transductor DS10-1,5 (10 MHz; profundidad focal de 1,5 mm), con una energía de 0,2 J por punto de termocoagulación. Por debajo del septo órbitomalar se empleó el transductor DS7-3 (7 MHz; profundidad focal de 3,0 mm), con 0,45 J por punto. En la zona de transición malar y geniana se utilizó el transductor DS4-4,5 (4 MHz; profundidad focal de 4,5 mm), con una energía de 1,2 J por punto, mediante trazados paralelos en sentido craneocaudal (Tabla I).

Se realizaron tres sesiones de tratamiento, separadas por intervalos aproximados de 6-8 semanas, entre febrero y julio de 2025. Se efectuaron controles clínicos dos semanas después de cada sesión y controles ecográficos seriados, incluyendo exploración antes de la segunda sesión y seguimientos en septiembre de 2025 y marzo de 2026. La paciente otorgó consentimiento informado específico para el tratamiento descrito y para la utilización de los datos clínicos e imágenes con fines científicos y docentes.

RESULTADOS

La evolución clínica y ecográfica mostró una mejoría progresiva. En los controles seriados se observó disminución del número y tamaño de las vacuolas compatibles con AH, junto con reducción de la ecogenicidad del tejido subcutáneo y una organización septal más regular (Figura 3). Estos cambios fueron paralelos a la atenuación de las irregularidades visibles y palpables y a la mejoría del contorno facial (Figura 4).

TRANSDUCTOR	FRECUENCIA	PROFUNDIDAD FOCAL	ENERGÍA POR TCP	PLANO DIANA
DS 4–4,5	4 MHz	4,5 mm	1,20 J	SMAS
DS 7–3,0	7 MHz	3,0 mm	0,45 J	Tejido celular subcutáneo superficial
DS 10–1,5	10 MHz	1,5 mm	0,20 J	Dermis reticular profunda

Tabla I. Parámetros empleados según la región tratada: transductor DS10-1,5 (10 MHz; 1,5 mm; 0,2 J por punto) en región suborbitaria; DS7-3 (7 MHz; 3,0 mm; 0,45 J por punto) por debajo del septo órbitomalar; y DS4-4,5 (4 MHz; 4,5 mm; 1,2 J por punto) en la transición malar y geniana.

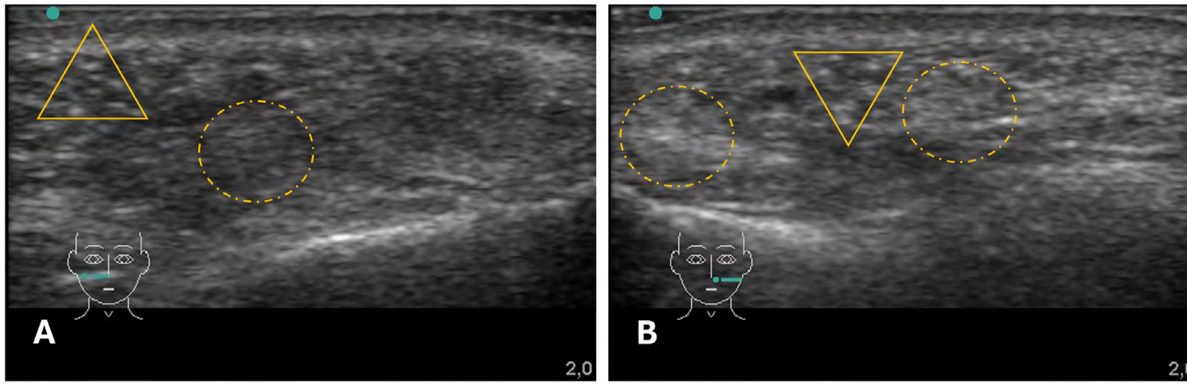

Figura 3. Ecografías de las regiones malares obtenidas después de la primera sesión de tratamiento con MFU-V. **A. Derecha**. Se aprecia una disminución del número y tamaño de las vacuolas. Persisten pequeñas áreas aisladas de mayor ecogenicidad y compactación tisular, compatibles con cambios tisulares relacionados con el empleo previo de un material bioestimulador (círculos). **B. Izquierda**. También es notoria la disminución de vacuolas. Las áreas de compactación de colágeno son menos evidentes. En ambas ecografías pueden apreciarse pequeños focos hiperecogénicos puntiformes, sugestivos de material bioestimulador residual (triángulos).

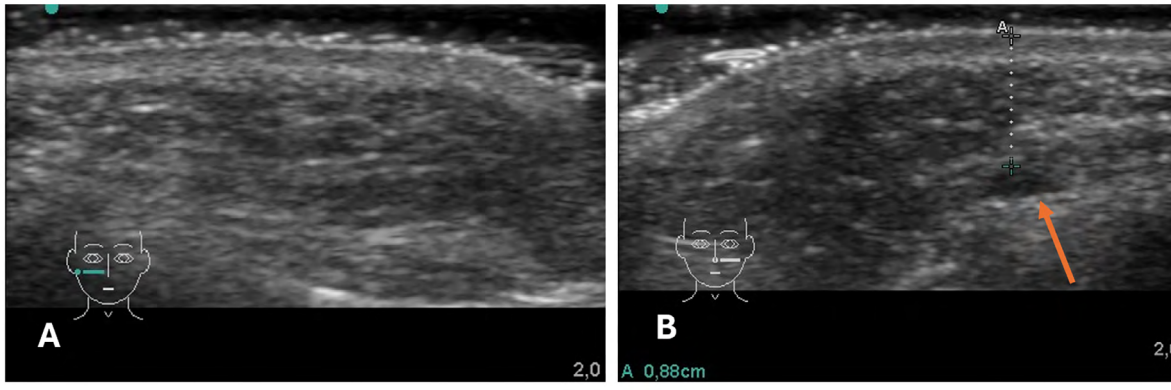

Figura 4. Ecografías de las regiones malares obtenidas en el último control (marzo 2026) **A. Derecha**. Apenas se aprecian vacuolas. Disminución de áreas aisladas de mayor ecogenicidad y compactación tisular, compatibles con áreas de remodelado tisular y neoformación de colágeno. **B. Izquierda**. Se observa mayor disminución de vacuolas. Las áreas de compactación de colágeno no son tan evidentes. Las pequeñas áreas puntiformes, que podrían corresponder a pequeños depósitos residuales de hidroxiapatita de calcio, han disminuido en cantidad. No obstante, persiste una pequeña vacuola hipoecoica (flecha), situada a más profundidad de la que pueden alcanzar los ultrasonidos.

En septiembre de 2025 la mayoría de las alteraciones superficiales ya no eran apreciables a la inspección ni a la palpación. En el último control ecográfico, realizado en marzo de 2026, se objetivó una mejoría adicional respecto a los controles previos, con persistencia de una única vacuola profunda en la región malar inferior izquierda. La paciente manifestó elevada satisfacción con el resultado alcanzado.

DISCUSIÓN

La coexistencia de materiales de relleno de diferente composición, reología y tiempo de permanencia puede generar patrones clínicos y ecográficos complejos [1-6]. En esta paciente existía documentación de varios preparados de AH administrados en 2023, pero los productos empleados en 2024 eran desconocidos. Por este motivo, la identificación ecográfica de las alteraciones correspondientes a bioestimuladores debe considerarse sugestiva y no diagnóstica, especialmente en ausencia de confirmación histológica [16,17].

La hialuronidasa sigue siendo el tratamiento de referencia para los depósitos de AH [7-11]. En este caso no puede establecerse que el hundimiento infraorbitario fuera causado directamente por la hialuronidasa, ya que la paciente había recibido múltiples procedimientos y no se disponía de información sobre el preparado, dosis o técnica empleados. Por ello, resulta más adecuado considerar que la depresión subpalpebral apareció temporalmente tras el tratamiento enzimático, sin atribuirle una causalidad demostrada.

DOI: 10.48158/MEDICINAESTETICA.089.01

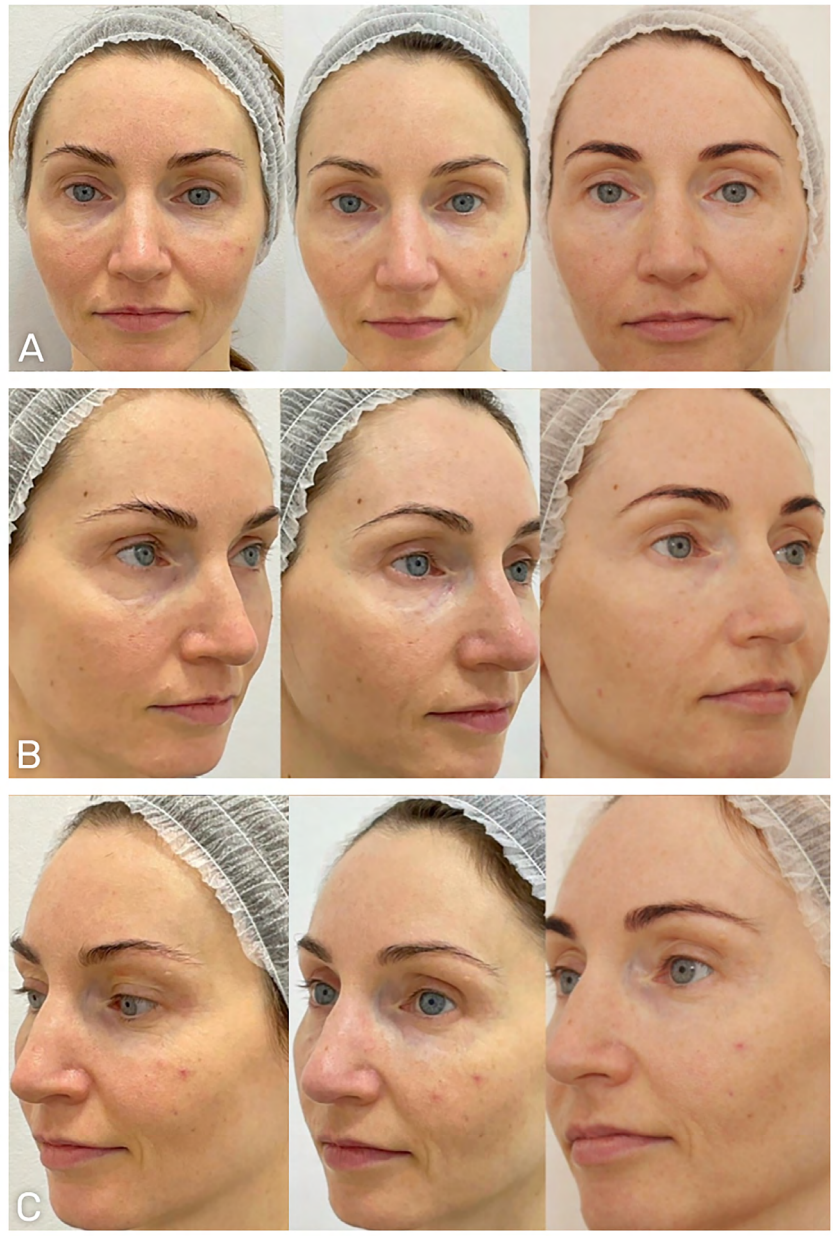

Figura 5. Evolución clínica seriada durante el tratamiento MFU-V. **Fila superior izquierda** (evaluación basal): imágenes previas al inicio del tratamiento. Se observan irregularidades del contorno facial medio, con depresión de la región infraorbitaria y órbitomalar, pérdida de uniformidad en la transición párpado-mejilla y discreta asimetría del volumen malar. Asimismo, se aprecia una distribución heterogénea de los volúmenes faciales, compatible con los antecedentes de múltiples tratamientos mediante materiales de relleno y la aplicación de hialuronidasa. **Fila superior derecha** (control previo a la tercera sesión): se evidencia una mejoría parcial de las irregularidades previamente observadas, con mayor homogeneidad de la región infraorbitaria y reducción de las diferencias de relieve entre ambos lados de la cara. La transición entre las regiones palpebral inferior y malar muestra una apariencia más regular respecto a la evaluación basal. **Fila inferior** (control realizado dos meses después de la última sesión): se observa una mejor integración de las unidades estéticas periorbitaria y malar, con disminución adicional de las irregularidades del contorno y mayor uniformidad de los volúmenes faciales. La superficie cutánea presenta un aspecto más regular y armónico en las tres proyecciones analizadas, sin evidenciarse nuevas irregularidades ni signos clínicos de empeoramiento durante el periodo de seguimiento. La evolución clínica fue concordante con los cambios observados en los controles ecográficos seriados, caracterizados por una reducción progresiva de las alteraciones detectadas en la exploración inicial.

Durante el seguimiento posterior a los MFU-V se observó una reducción progresiva de las vacuolas compatibles con AH. El estudio clínico-patológico de Vachiramon *et al* mostró pérdida parcial de AH cuando los ultrasonidos microfocalizados se aplicaron una hora o 14 días después de la inyección, mientras que no se observaron diferencias estadísticamente significativas cuando se aplicaron a los 28 días [15]. Estos resultados proporcionan una base biológica de interés, pero no pueden extrapolarse directamente al presente caso, en el que los materiales habían sido implantados meses antes y no se realizó confirmación histológica. Por tanto, no es posible afirmar que los MFU-V produjeran una degradación directa del AH.

En relación con los bioestimuladores de colágeno, pueden presentarse nódulos y granulomas por reacción a cuerpo extraño [16]. La ecografía de alta frecuencia contribuye a diferenciar depósitos nodulares de granulomas, aunque la correlación histológica sigue siendo el patrón de confirmación [17]. Se han comunicado mejorías de granulomas o nódulos asociados a materiales de relleno mediante ultrasonidos focalizados, tanto combinados con resonancia molecular cuántica (*Quantum Molecular Resonance*, QMR) como mediante ultrasonidos focalizados de alta intensidad utilizados de forma aislada [18,19]. La evidencia, sin embargo, se limita a casos clínicos y no permite establecer indicaciones ni parámetros terapéuticos estandarizados.

Los cambios observados en la ecogenicidad y en la organización septal son compatibles con un proceso de remodelación tisular. Los MFU-V inducen desnaturalización focal del colágeno y una respuesta reparativa posterior con remodelación de colágeno, elastina y matriz extracelular [12-14]. Aunque este mecanismo puede contribuir a explicar la mejoría de la calidad tisular observada, en un único caso no es posible separar el efecto específico del tratamiento de la evolución natural de los materiales ni de los procedimientos previamente realizados.

Debe señalarse una consideración relevante de seguridad y de interpretación del caso. Las instrucciones de uso del sistema Ulthera indican que el dispositivo no ha sido evaluado sobre diversos materiales y que no se recomienda el tratamiento directamente sobre áreas con rellenos dérmicos; asimismo, recomiendan evitar ojos, párpados, interior del reborde orbitario, grandes vasos y nervios [20]. En consecuencia, la aplicación descrita constituye una utilización no establecida para el tratamiento de alteraciones secundarias a materiales de relleno y no debe interpretarse como recomendación de uso rutinario. La selección de planos mediante visualización ecográfica y la individualización de parámetros fueron elementos esenciales en la estrategia seguida en esta paciente.

La tolerancia fue aceptable, aunque dependió del transductor utilizado. La paciente cuantificó el dolor entre 4 y 5 puntos sobre una escala visual analógica de 10 puntos con los transductores DS7-3 y DS4-4,5, y entre 2 y 3 puntos con el DS10-1,5. La mayor molestia con los primeros podría relacionarse con la mayor profundidad focal y la energía empleada.

Un aspecto destacable fue el seguimiento ecográfico seriado. La ecografía permitió no solo orientar el diagnóstico inicial y seleccionar los planos de tratamiento, sino también documentar objetivamente la evolución de las vacuolas, la ecogenicidad subcutánea y la arquitectura septal. Esta correlación clínica y ecográfica constituye uno de los principales elementos de interés del caso.

Las principales limitaciones son las inherentes a una observación única, la ausencia de confirmación histológica, el desconocimiento de parte de los materiales administrados previamente, la falta de cuantificación volumétrica de las vacuolas y la imposibilidad de excluir cambios espontáneos o relacionados con tratamientos previos. Tampoco puede establecerse una relación causal entre los MFU-V y la evolución ecográfica observada. Serán necesarios estudios prospectivos, con protocolos definidos y parámetros ecográficos cuantificables, para evaluar la seguridad y la eventual utilidad de esta estrategia.

CONCLUSIONES

En el caso presentado, la ecografía fue fundamental para identificar y localizar alteraciones compatibles con materiales de relleno y para documentar su evolución durante el seguimiento.

El tratamiento individualizado con MFU-V se asoció con atenuación progresiva de las irregularidades cutáneas, mejoría del hundimiento subpalpebral y del contorno facial, junto con cambios ecográficos favorables y elevada satisfacción de la paciente.

Estos hallazgos deben interpretarse como una observación clínica generadora de hipótesis, ya que no permiten establecer eficacia, mecanismo de acción ni un protocolo terapéutico generalizable.

DECLARACIÓN

Conflicto de intereses. Los autores declaran no tener ningún tipo de conflicto de intereses.

Uso de inteligencia artificial. Se utilizó ChatGPT (OpenAI) como apoyo para la revisión lingüística y editorial del manuscrito. Los autores revisaron y verificaron el contenido resultante y mantienen la responsabilidad sobre la exactitud, integridad y correcta atribución de la información presentada.

BIBLIOGRAFÍA

(1). Bingoel AS, Dastagir K, Neubert L, et al. Complications and Disasters After Minimally Invasive Tissue Augmentation with Different Types of Fillers: A Retrospective Analysis. Aesthetic Plast Surg. 2022 Jun;46(3):1388-1397. https://doi.org/10.1007/s00266-021-02691-9

(2). Kyriazidis I, Spyropoulou GA, Zambacos G, et al. Adverse Events Associated with Hyaluronic Acid Filler Injection for Non-surgical Facial Aesthetics: A Systematic Review of High Level of Evidence Studies. Aesthetic Plast Surg. 2024 Feb;48(4):719-741. https://doi.org/10.1007/s00266-023-03465-1

(3). Tam E, Choo JPS, Rao P, Webb WR, Carruthers JDA, Rahman E. A Systematic Review on the Effectiveness and Safety of Combining Biostimulators with Botulinum Toxin, Dermal Fillers, and Energy-Based Devices. Aesthetic Plast Surg. 2025 May;49(10):2809-2833. https://doi.org/10.1007/s00266-024-04627-5

(4). Ianhez M, de Goés E Silva Freire G, Sigrist RMS, et al. Complications of collagen biostimulators in Brazil: Description of products, treatments, and evolution of 55 cases. J Cosmet Dermatol. 2024 Sep;23(9):2829-2835. https://doi.org/10.1111/jocd.16343

(5). De Cabo-Francés FM, Alcolea JM, Bové-Farré I, Pedret C, Trelles MA. Ultrasound of injectable fillers and its role in diagnosis tracking. Cir Plast Iberolatinoam. 2012;38(2):179-187. https://doi.org/10.4321/S0376-78922012000200012

(6). Almushayt SJ. The role of ultrasound in facial hyaluronic acid dermal filler injections - A review article. Clin Imaging. 2025 Mar;119:110413. https://doi.org/10.1016/j.clinimag.2025.110413

(7). Urdiales-Gálvez F, Delgado NE, Figueiredo V, et al. Treatment of Soft Tissue Filler Complications: Expert Consensus Recommendations. Aesthetic Plast Surg. 2018 Apr;42(2):498-510. https://doi.org/10.1007/s00266-017-1063-0

(8). Kroumpouzos G, Treacy P. Hyaluronidase for Dermal Filler Complications: Review of Applications and Dosage Recommendations. JMIR Dermatol. 2024 Jan;7:e50403. https://doi.org/10.2196/50403

(9). Arrigoni F, Belletti S, Caboni S, et al. Hyaluronidase Use in Aesthetic Medicine: Formulations, Safety, and Clinical Practice. J Clin Med. 2026 Dec;15(1):279. https://doi.org/10.3390/jcm15010279

(10). Flégeau K, Jing J, Brusini R, et al. Multidose Hyaluronidase Administration as an Optimal Procedure to Degrade Resilient Hyaluronic Acid Soft Tissue Fillers. Molecules. 2023 Jan;28(3):1003. https://doi.org/10.3390/molecules28031003

(11). Faivre J, Wu K, Gallet M, Sparrow J, Bourdon F, Gallagher CJ. Comparison of Hyaluronidase-Mediated Degradation Kinetics of Commercially Available Hyaluronic Acid Fillers In Vitro. Aesthet Surg J. 2024 May;44(6):NP402-NP410. https://doi.org/10.1093/asj/sjae032

(12). Park JY, Lin F, Suwanchinda A, et al. Customized Treatment Using Microfocused Ultrasound with Visualization for Optimized Patient Outcomes: A Review of Skin-tightening Energy Technologies and a Pan-Asian Adaptation of the Expert Panel's Gold Standard Consensus. J Clin Aesthet Dermatol. 2021 May;14(5):E70-E79.

(13). Contini M, Hollander MHJ, Vissink A, Schepers RH, Jansma J, Schortinghuis J. A Systematic Review of the Efficacy of Microfocused Ultrasound for Facial Skin Tightening. Int J Environ Res Public Health. 2023 Jan;20(2):1522. https://doi.org/10.3390/ijerph20021522

(14). Marquardt K, Hartmann C, Wegener F, et al. Microfocused Ultrasound With Visualization Induces Remodeling of Collagen and Elastin Within the Skin. J Cosmet Dermatol. 2025 Jan;24(1):e16638. https://doi.org/10.1111/jocd.16638

(15). Vachiramon V, Rutnin S, Patcharapojanart C, Chittasirinuvat N. The effect of combined of hyaluronic acid dermal filler and microfocused ultrasound treatment: A clinicopathological study. J Cosmet Dermatol. 2023 Mar;22(3):792-797. https://doi.org/10.1111/jocd.15498

(16). Wang H, Wu D, Lo C, et al. Foreign Body Granulomas Reaction Related to Collagen Stimulatory Cosmetic Fillers: A Systematic Review. J Cosmet Dermatol. 2025 Oct;24(10):e70459. https://doi.org/10.1111/jocd.70459

(17). Mlosek RK, Skrzypek E, Skrzypek DM, Malinowska S. High-frequency ultrasound-based differentiation between nodular dermal filler deposits and foreign body granulomas. Skin Res Technol. 2018 Aug;24(3):417-422. https://doi.org/10.1111/srt.12444
(18). Hong JK, Han HS, Jang YN, Yoo KH, Kim BJ. A foreign body granuloma after dermal filler injection successfully treated with a combination of high-intensity focused ultrasound and quantum molecular resonance technology device. Skin Res Technol. 2021 Nov;27(6):1169-1171. https://doi.org/10.1111/srt.13055
(19). Vilar AN, Azulay V, Vargas E, et al. High-Intensity Focused Ultrasound as a Therapeutic Option to Treat Biostimulator's Nodules: A Case Report. J Cosmet Dermatol. 2026 May;25(5):e70902. https://doi.org/10.1111/jocd.70902
(20). Ulthera, Inc. Ulthera System Instructions for Use. Featuring DeepSEE Technology for Ultherapy PRIME. Mesa (AZ): Ulthera, Inc.; 2026. https://ultherapy.com/app/themes/ultherapy2020/pdfs/ultherapy-prime-instructions-for-use.pdf

Licencia

Este artículo está sujeto a una licencia internacional **CC BY-ND 4.0** (*Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International*), que permite su uso, distribución y reproducción en cualquier medio o formato, siempre que se otorgue el reconocimiento adecuado al autor. No permite la generación de derivados ni adaptaciones de la obra.
Para consultar una copia de esta licencia, visite: **https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/**