



UNA MIRADA ECOGRÁFICA DE LOS TEJIDOS EN ARMONIZACIÓN FACIAL

Nancy Díaz de Villabona

La ecografía facial hoy por hoy está a la vanguardia de los tratamientos faciales y corporales ya que aparte de aportar información fundamental anatómica, también se pueden identificar algunas alteraciones patológicas así como de determinar de forma más precisa, los distintos materiales que se emplean para mejorar la apariencia facial y por ende, enaltecer el rejuvenecimiento.

En Armonización facial, la anatomía ecográfica basada en la visión estratigráfica (estratos, planos y estructural), se hace imprescindible a la hora de planificar los distintos tratamientos faciales mínimamente invasivos, dada la complejidad que existe entre las distintas entidades que se abordan ya que permite conocer los planos anatómicos ecográficos, evaluar implantes inyectables colocados previamente, su composición y ubicación,

así como tasar el flujo vascular, aplicar los distintos procedimientos clínicos de manera eco guiadas, otorgándole al profesional más seguridad a la hora de tomar decisiones para realizar un procedimiento clínico y conseguir los mejores resultados para los pacientes, así como también evidenciar cualquier complicación.

El ultrasonido (US) se define como aquel sonido que tiene una frecuencia mayor de la que puede oír el ser humano (entre 15.000 a 20.000 Hz): mayor de 20.000 Hz. La utilización de Ultrasonidos en las ciencias médicas se debe a los hermanos Curie (siglo XIX).

En referencia a la formación de la imagen ecográfica, es un fenómeno que se produce al someter un cristal a una corriente eléctrica. La diferencia de potencial hace vibrar el interior del cristal



convirtiendo la energía eléctrica en mecánica (haz del Ultrasonido), por lo que se fundamenta en el empleo de ondas sónicas de alta frecuencia (de 1 a 20 megahercios).

Es un método imagenológico complementario, no invasiva, que no requiere de sedación ni anestesia que no solo es útil para valorar el tratamiento de medicina estética más adecuado para cada paciente. Permite conocer el recorrido vascular facial para evitar zonas de riesgo a la hora de la infiltración de un material de relleno. El hecho de no generar radiación ionizante, lo hace una herramienta inocua que puede repetirse cuantas veces sea necesario sin alterar los tejidos y obtener resultados en tiempo real. Por otra parte, la ecografía permite diagnósticos más precisos ante los tratamientos de las diferentes patologías gracias a la visualización de forma directa del estado de los tejidos.

A través de la imagen ecográfica se visualiza órganos y estructuras blandas del cuerpo, por medio de ondas sonoras (permiten diferenciar forma y tamaño de

cada estructura emitida a través de un transductor, que capta el eco de diferentes amplitudes que generan al rebotar en los diversos órganos. Estas ondas permiten diferenciar claramente la forma y tamaño de cada estructura, así como su contenido que puede ser gaseoso, liquido, solido o mixto.

El transductor es un dispositivo que tiene la propiedad de transformar una señal de un tipo de energía en otra, es decir, de eléctrica en mecánica (ultrasonido), mediante los

Cristales Piezoeléctricos que actúan como emisor y receptor de sonido.

El efecto piezoeléctrico que caracteriza a los transductores se trata de la propiedad de algunos cristales que, al recibir corriente eléctrica, se contraen y dilatan generando vibraciones, es decir energía acústica. En ello se basa el funcionamiento de una sonda o transductor ecográfico: recibe impulsos eléctricos y los convierte en pulsos acústicos. Después recibe los pulsos acústicos (ecos) y los convierte otra vez



en impulsos eléctricos, de allí que el cuarzo es un ejemplo de un cristal piezoeléctrico natural, muestra esta propiedad y es extremadamente estable.

TIPOS DE TRANSDUCTORES

TRANSDUCTOR CONVEXO DE BAJA FRECUENCIA.

- Produce una imagen biconvexa.
- Permite ver estructuras profundas.
- Frecuencia de trabajo entre 2.0 -6.5 Mhz.

TRANSDUCTOR LINEAL DE ALTA FRECUENCIA.

- Los cristales se encuentran ubicados en línea recta.
- Producen imagen rectangular en la pantalla.
- Permite ver estructuras superficiales.
- Frecuencia de trabajo entre 7 – 20 Mhz.

De allí que la interacción de las estructuras anatómicas con el haz ultrasónico genera ecogenicidad que se define como la capacidad de reflejar o transmitir las ondas ultrasonográficas en el contexto del tejido circundante (1).

Esto permite establecer una terminología que define estos grados de refracción:

- **Hipoecogénico o Hiperecoico:** Aquellas estructuras que en sus diferentes interfases reflejan más los ultrasonidos (brillantes, su espectro va del blanco al gris claro), es decir imágenes de estructuras que generan ecos de gran intensidad ej. Tendones.
- **Hipoecogénico o Hipoecoicas:** aquellas que las propagan menos y producen una menor reflectividad se conocen como espectros grises oscuro a negro, lo que implica que son estructuras que generan ecos de baja intensidad. ej. músculo.
- **Anecoica (desprovisto de ecos):** es aquella estructura que no refleja el haz ultrasónico y produce una imagen negra, debido a que son estructuras que no generan ecos por falta de interfase, como



es el caso de algunos líquidos orgánicos, ej. contenido de los quistes sinoviales.

- **Isoecogénica o isoecoica:** Cuando los tejidos sondeados producen imágenes similares a las estructuras circundantes, como por ejemplo implantes de grasa autóloga.

En algunos casos la imagen ecográfica proyecta zonas ausentes de ecos llamados artefactos. Autores como Sánchez-Serrano et al. (2), definen este término como imágenes sin correlación con las estructuras anatómicas reales, las cuales pueden aparecer de forma rutinaria en la práctica clínica, pudiendo ser útiles para los diagnósticos diferenciales de forma ocasional. Puede evitarse su formación, pero en algunos casos forman parte de manera intrínseca de la técnica ecográfica.

Pueden estar asociados con errores a la atenuación como la sombra acústica posterior y el refuerzo acústico posterior. De igual manera pueden estar implícitos a ecos múltiples como la reverberancia o la cola de cometa.

Los avances tecnológicos le otorgan gran versatilidad a los equipos de ecografía, tanto así que hoy por hoy pueden obtenerse imágenes tridimensionales en 3D, 4D y 5D, con transductores de alta frecuencia que aseguran una óptima imagen.

De allí que la importancia de utilizar transductores con frecuencias variadas de acuerdo al objeto de estudio del tejido diana. Cuando la frecuencia de onda del ultrasonido es alta, el espacio de la resolución es mayor y la profundidad de penetración es menor. Por el contrario, cuando la frecuencia es baja, la profundidad de penetración es mayor y la resolución espacial es menor. (3).

Meyer y colaboradores en el año 1951, insertan en Dermatología, la Técnica de Ecografía Cutánea, con el fin de realizar diagnósticos, cotejando por una parte la información que aporta el paciente con los resultados obtenidos a través de otros medios de diagnóstico y la clínica que presenta el paciente.

Por ello, la ecografía facial proporciona información sobre los tejidos faciales y las entidades anatómicas ubicadas debajo de la piel, a través de ondas acústicas, empleando un transductor lineal con una frecuencia entre 15b y 20 MHz, pero para ello, se debe tener un amplio conocimiento anatómo-histológico de la región facial basado en la estratigrafía facial, así como de las zonas de mayor complejidad anatómicas (zonas de riesgo) y por supuesto, conocer la gama de

productos con los cuales se realiza un tratamiento y el estrato anatómico para su aplicación.

Tal es el caso de la imagen ecográfica de la piel sana, dónde se puede observar la homología de un preparado histológico (Fig. 1), en una imagen ecográfica, tal como lo describe el estudio de Barcaui EO y colaboradores (4).

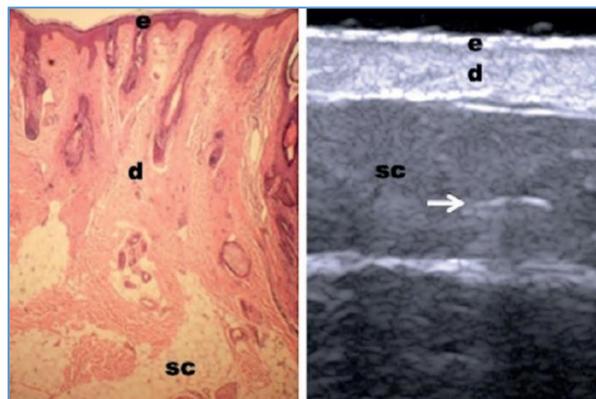


Fig. 1. Homología de un preparado histológico en una imagen ecográfica

Descripción de los planos ecográficos de piel sana

En la descripción ecográfica de Villegas Fernández et al., (5), la ecogenicidad

juega un papel fundamental en la caracterización de los estratos de la piel (Figura 2).

Ecografía de la epidermis

Primera línea o eco de entrada por debajo del gel. Su ecoestructura es lineal, carácter hiperecogénico y su grosor dependerá de fenómenos de hiperqueratosis y atrofia cutánea.

Ecografía de la dermis (grosos entre 2 y 4 mm aprox)

Banda con dos niveles bien diferenciados:

- Zona hipoeoica superficial (dermis papilar), se objetivan fenómenos de carácter inflamatorio y de elastosis o envejecimiento cutáneo.
- Zona hiperecoica profunda (reticular) más rica en fibras de colágeno, apreciarán mejor todos los fenómenos relacionados

con alteraciones en los procesos de cicatrización y atrofias cutáneas. Línea dermohipodérmica (Línea hiperecoica)

Ecografía del tejido celular subcutáneo:

Los tabiques se observan como líneas perpendiculares y transversales mal definidas ubicadas entre la dermis y la fascia y los lobulillos adiposos se observan como espacios hipoeoicos entre dichos tabiques. La principal patología observada como estructura ecográfica serán las paniculitis septal o lobulillar.

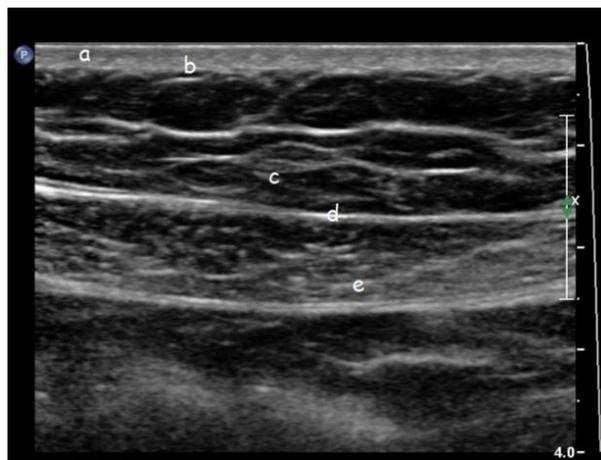


Fig. 2. Estratigrafía de la piel vista desde la ecografía: a) Epidermis: línea ecogénica que representa la interfase epidermis-gel .b) Dermis: banda hiperecogénica c) Tejido celular subcutáneo: hipoeecogénica con septos lineales ecogénicos. d) Fascia musculoaponeurótica. e) Músculo.

Por otra parte, a través de los estudios ecográficos, se pueden valorar el grado de fotoenvejecimiento y de hidratación de la piel, así como la determinación de la localización, tipo y estado de los materiales de rellenos y patologías (6,7).

De esta manera, el envejecimiento se puede medir por medio de dos parámetros:

Línea de baja ecogenicidad subepidérmica (SLEB): Distancia perpendicular desde la epidermis hasta el final de la banda hipodérmica subepidérmica es considerada signo de fotoenvejecimiento (depósito de los glicosaminoglicanos que comporta la elastosis cutánea pudiendo cuantificarse su grosor), como se describe en el estudio comparativo de Napoleone et al. (8)

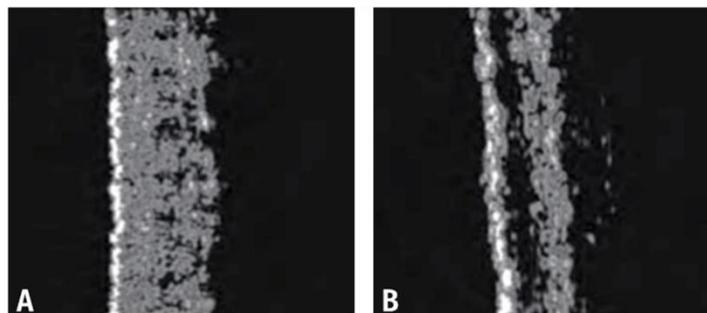


Fig. 3. Imágenes ecográficas obtenidas con transductor de 20 MHz: A) Pertenece a una paciente de 21 años; B) Imagen de una paciente de 83 años, con marcado fotoenvejecimiento; puede apreciarse muy bien la banda hipogénica subepidérmica. Tomada de Serup et al (2006).

Grosor total (GT): Distancia perpendicular desde la epidermis (incluida) hasta el punto más profundo de la banda dérmica de la dermis., mide el grado de hidratación de la piel.

Es importante saber que los implantes inyectables o relleno, al ser aplicados en los estratos tisulares, pueden ser diferenciados a través de la ecografía gracias a las diferentes propiedades de sus componentes que reflejan patrones cuyas características ecográficas permiten su identificación (9), incluso en pacientes que no recuerdan que tipo de producto le ha sido inyectado con anterioridad lo que evita producir efectos secundarios no deseados, cuando se mezcla en el tejido. El ácido hialurónico es conocido por un perfil de seguridad confiable, pero pueden ocurrir eventos adversos vasculares

graves, que suelen iniciarse con cuadros inflamatorios severos.

Características ecográficas de los principales implantes inyectables o rellenos.

Los implantes inyectables o rellenos en primer lugar se pueden definir de acuerdo con su permanencia en los tejidos como:

- Temporales: ácido hialurónico, colágeno y grasa autóloga
- Semi permanentes: hidroxiapatita cálcica, ácido poliláctico
- Permanentes: polimetilmetacrilato, metacrilato, silicona

Alguno de ellos, de acuerdo con esta clasificación, presentan patrones ecográficos que pueden visualizarse en los tejidos dadas sus características bioquímicas (10,11,12)

- Ácido hialurónico: imagen de pseudoquiste
- Ácido Poliláctico: aumento del grosor de la dermis
- Hidroxiapatita cálcica se presenta un patrón como nódulos hipoeoicos con sombra acústica posterior
- Poliacrilamida: se presenta un pseudoquiste anecoico persistente en el tiempo
- Polimetilmetacrilato: se visualiza como nódulos hipoeoicos acompañado con reverberación tipo cola de cometa
- Silicona dependiendo si es en aceite se visualiza con una imagen en forma de tormenta de nieve y si es sólida, como un pseudoquiste persistente en el tiempo.

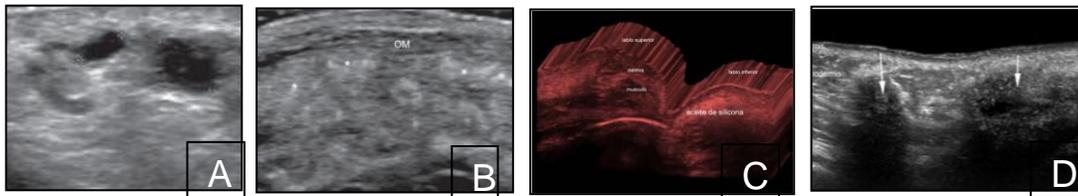


Fig. 4. Clasificación de los materiales de implante inyectable de acuerdo al patrón ecográfico. Fuente: 12, 13, 14, 15.

Otra de las importantes aplicaciones de la ecografía es en procedimientos guiados. La técnica de inyección guiada por ultrasonido puede contribuir a la determinación del método de inyección óptimo y dosificación basada en un conocimiento preciso de la morfología, la ubicación, la capa de los músculos diana

y el grosor de los tejidos grasos subcutáneos, tal como lo expresan Hyung-Jin Lee et al. (16). En su estudio determinaron la ubicación de los músculos de la expresión facial usando ultrasonido para guiar las inyecciones de BoNT-A en un paciente con una sonrisa

asimétrica, con resultados positivos (Fig. 5).

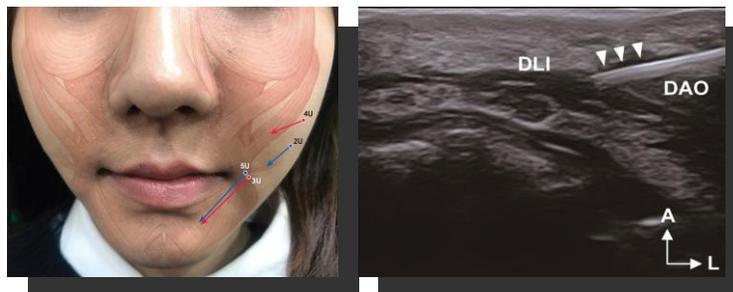


Fig 5. Inyección guiada por ultrasonido de BoNT-A en la cara del paciente. Se inyectó BoNT-A en el depresor labii inferioris (DLI) y en el risorius (flechas azules). Fuente: Hyung-Jin Lee et al (17)

Finalmente:

1. El Ultrasonido es una herramienta clínica de diagnóstico no invasiva que permite la identificación de los materiales de relleno utilizados, así como la zona anatómica de ubicación y la posterior evaluación de posibles complicaciones estéticas si fuese el caso.
- 2.- Importancia de la anamnesis y la exploración clínica para complementar la información ecográfica.
- 3.- Determinar los patrones ecográficos de acuerdo con el material utilizado

- 4.- La ecografía clínica es una herramienta útil tanto en el diagnóstico diferencial de patologías urgentes como herramienta para realizar técnicas guiadas.
- 5.- Es rápida, segura y sensible, y permite la reanimación continua y simultánea del paciente en el servicio urgencias.
- 6.- Al ser inocua, puede repetirse tantas veces como sea necesario.
- 7.- Es dinámica y nos permite ver las consecuencias de determinadas acciones que realicemos sobre un paciente en tiempo real.



Referencias

- 1.- María Fernanda Rojas-Gómez, Luis Guillermo Ardila-Torres, Natalia Jaramillo-Botero. Artificios ecográficos más frecuentes del modo B: Consideraciones para la adecuada interpretación en la práctica del ultrasonido aplicado a los cuidados médicos perioperatorios. 2017. SERAN Volumen 29: No. 3. Septiembre-Diciembre (4-15) Artículo de revisión.
- 2.- Sánchez- Serrano, I., Santa-Olalla González, M., Francisco Jiménez Sánchez, A., Navarro Baño, A., Francisco Martínez Martínez, J., & Ibáñez Caturla, S. (2018). Artefactos en ecografía: todo lo que el residente debe saber . Seram, 2(1). Recuperado a partir de <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/7197>.
- 3.- Francis O. Walker. Principios básicos de ecografía. Cap 1. © 2012. Elsevier España, S.L.
- 4.- Barcaui EO, Carvalho ACP, Lopes FPPL, Piñeiro-Maceira J, Barcaui CB. High frequency ultrasound with color Doppler in Dermatology. An Bras Dermatol. 2016;91(3):262-73.
- 5.- Villegas Fernández et al., (5) Ecografía cutánea y rellenos Dermatológicos. Actas Dermo-Sifiliográficas. 0001-7310/© 2015 Elsevier España.
- 6.- Manel Velasco Pastor. Ecografía del paciente cosmético. Actual. Med 2014; 99: (793). Supl. 60-62).
- 7.- Alfageme Roldán F. Ecografía cutánea. Actas Dermosifilogr. 2014;105:891---899
- 8.- Napoleone M, Vago Bono MA, Rosenberg Natan K, Alcolea López JM. Valoración ecográfica de las medidas de la banda subepidérmica de baja ecogenicidad tras un tratamiento con PRP. Medicina Estética. 2019;61(4):26-35. <https://doi.org/10.48158/MedicinaEstetica.061.03>.



9.- Leonie W. Schelke, Tom S. Decates, Peter J. Velthuis. Ultrasound to improve the safety of hyaluronic acid filler treatments. *J Cosmet Dermatol.* 2018; 17:1019

1024.wileyonlinelibrary.com/journal/jocd|1019).

10.- Villegas Fernández et al. Ecografía cutánea y rellenos Dermatológicos. *Actas Dermo-Sifiliográficas.* 0001-7310/© 2015 Elsevier España;

11.- González Díaz. Uso de la ecografía de alta resolución de Tejidos blandos para la caracterización de material exógeno y sus complicaciones *Rev. Colomb. Radiol.* 2019; 30(1): 5064-8;

12.- Ximena Wortsman Cánovas. Fundamentos e Introducción al Ultrasonido Dermatológico *Actual. Med.* 2014; 99: (793). Supl. 6-68).

13.- Wortsman et al. Ultrasound detection and identification of cosmetic fillers in the skin *JEADV* 2012, 26, 292–301 European Academy of Dermatology and Venereology.

14.- Wortsman et al. Ultrasound detection and identification of cosmetic fillers in the skin *JEADV* 2012, 26, 292–301 European Academy of Dermatology and Venereology;

15.- Wortsman and Quezada—Ultrasound of Polycaprolactone *J Ultrasound Med* 2017; 00:00–00.

16.- Hyung-Jin Lee; Ji-Soo Kim; Kwan-Hyun Youn; Jungwook Lee and Hee-Jin Kim. Ultrasound-Guided Botulinum Neurotoxin Type A Injection for Correcting Asymmetrical Smiles. *Aesthetic Surgery Journal* 2018, Vol 38(9).