

EVALUACIÓN ECOGRÁFICA DE LA GRASA PLANTAR

NO TODO SON
BURSITIS
ADVENTICIALES



Alejandra Somoano Marfull¹, Silvia Revuelta Gómez¹, Aránzazu Sánchez Gabín¹, Rodrigo Sutil Berjón¹, Ana Berasategui Criado¹, Sofía María Bretos Azcona¹, Silvia Cayón Somacarrera¹, Elena Carmen Gallardo Agromayor¹

¹ Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Santander

OBJETIVO DOCENTE

1. Mostrar la sistemática de la exploración ecográfica y la sonoanatomía normal de la grasa plantar.
2. Ilustrar los hallazgos ecográficos característicos de las principales patologías que pueden afectar a la grasa plantar.

INTRODUCCIÓN

A pesar de su gran importancia funcional, la patología de la grasa plantar suele pasar desapercibida, por ello en este trabajo destacamos la importancia de la ecografía ya que es, simultáneamente, la prueba más accesible y asequible para su evaluación.

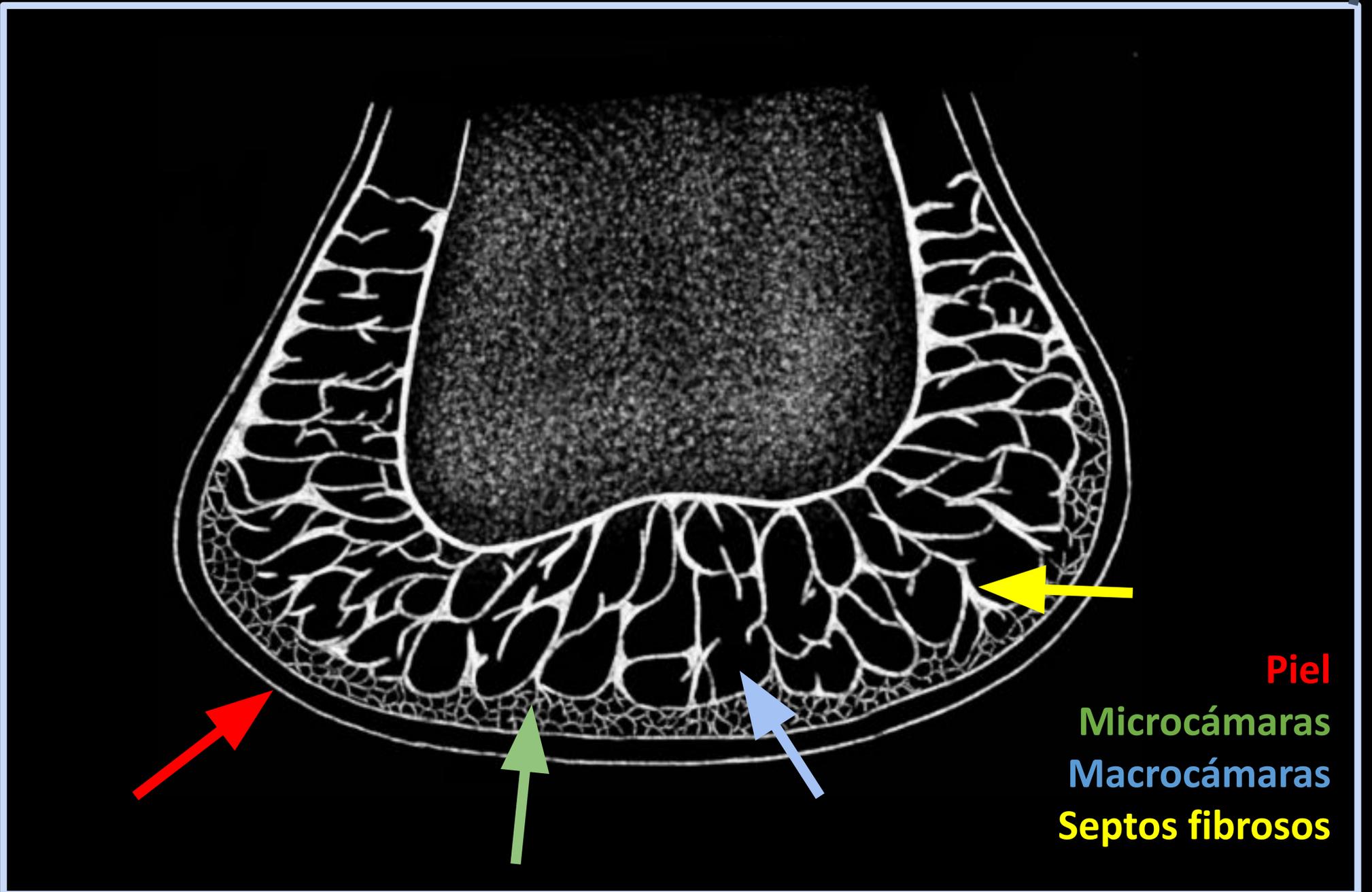
INTRODUCCIÓN

La grasa plantar está formada por haces de tejido adiposo especializado separados por septos de colágeno y fibras de elastina que se extienden desde la piel hasta el periostio del calcáneo. Estructuralmente, está formada por dos cámaras: una **microcámara** superficial rígida y una **macrocámara** profunda que se deforma con la carga separadas por una **capa fibrosa**.

La piel que recubre la almohadilla grasa plantar es una piel gruesa con una **epidermis** firmemente adherida que recubre la **dermis papilar** que contiene fibras elásticas y de colágeno.

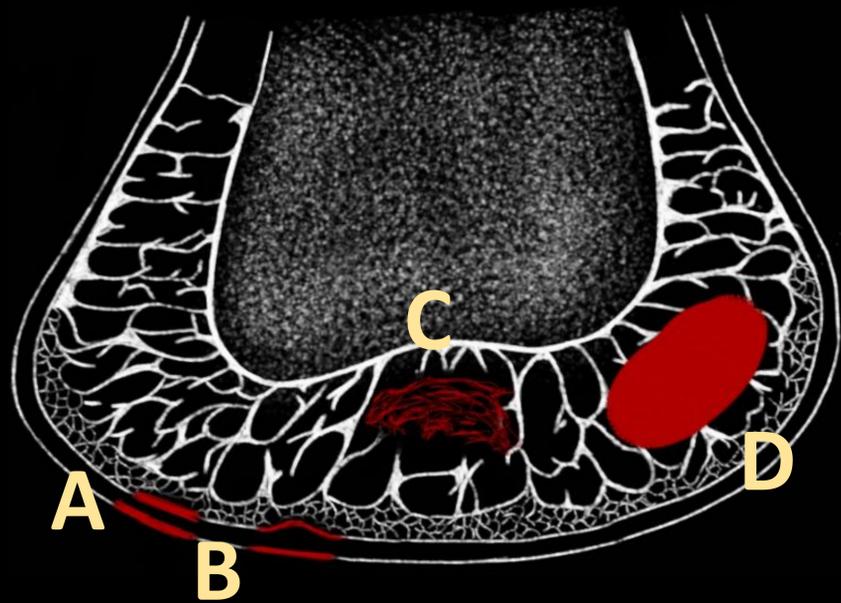
Por debajo, la dermis reticular da paso a la **capa subcutánea** superficial, separada de una capa subcutánea más profunda por un grueso tabique horizontal rico en fibras colágenas y elásticas. La capa más profunda conecta con la **aponeurosis plantar**.

La **anatomía de la piel** comprende tres capas: epidermis, dermis e hipodermis (tejido subcutáneo), cada una de ellas con una ecogenicidad distinta debido a su composición. La **epidermis** aparece como una línea hiperecoica brillante (debido al contenido de queratina) en toda la piel excepto en las palmas de las manos y las plantas de los pies, donde aparece como una estructura hiperecoica paralela bilaminar. La **dermis** aparece como una banda hiperecoica (menos brillante que la epidermis). La **hipodermis** aparece hipoecogénica debido a los lobulillos grasos intercalados con septos fibrosos.



CLASIFICACIÓN

LESIONES DE CAUSA MECÁNICA



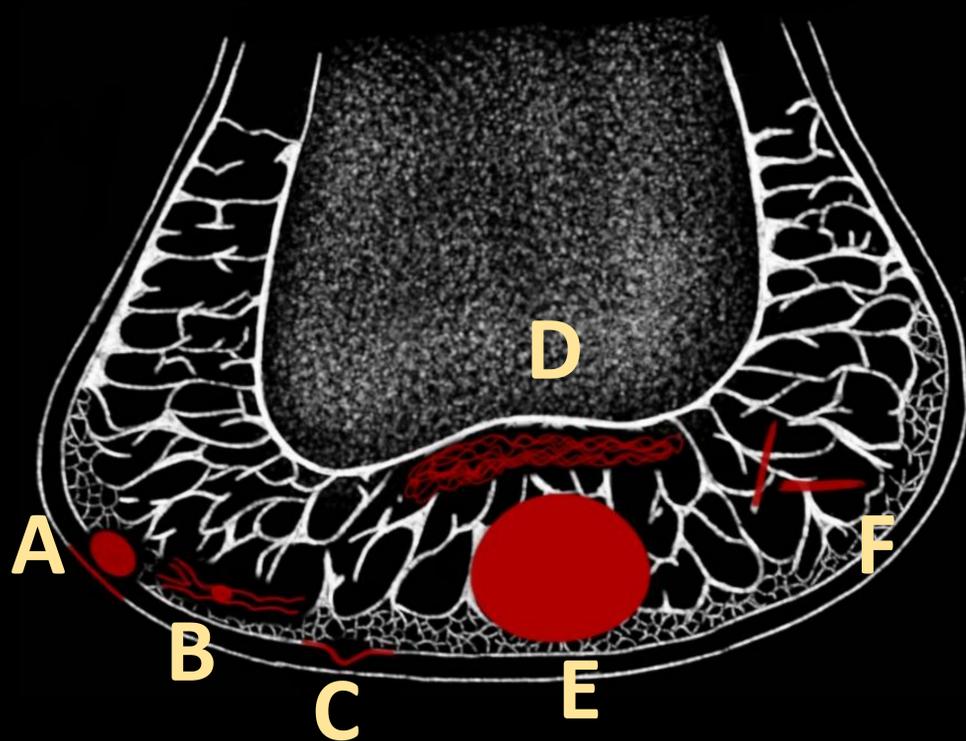
1. LESIONES DÉRMICAS

- Hiperqueratosis (A)
- Helomas (B)

2. LESIONES SUBCUTÁNEAS

- Bursitis adventicial (C)
- Síndrome de la almohadilla grasa plantar
- Necrosis grasa post-traumática (D)

LESIONES DE CAUSA NO MECÁNICA



1. LESIONES DÉRMICAS

- Papilomas (A)
- Trombosis de venas plantares (B)

2. LESIONES DERMO-HIPODÉRMICAS

- Quiste de inclusión epidérmico
- Pápula piezogénica (C)

3. LESIONES SUBCUTÁNEAS

- Cuerpos extraños retenidos (F)
- Abscesos
- Nódulos reumatoideos subcutáneos
- Lipomas (E)

4. LESIONES DEPENDIENTES DE ESTRUCTURAS MÁS PROFUNDAS QUE SE LOCALIZAN EN LA GRASA PLANTAR

- Fibromatosis plantar (D)
- Neuroma de Morton

LESIONES DE CAUSA MECÁNICA

1. LESIONES DÉRMICAS

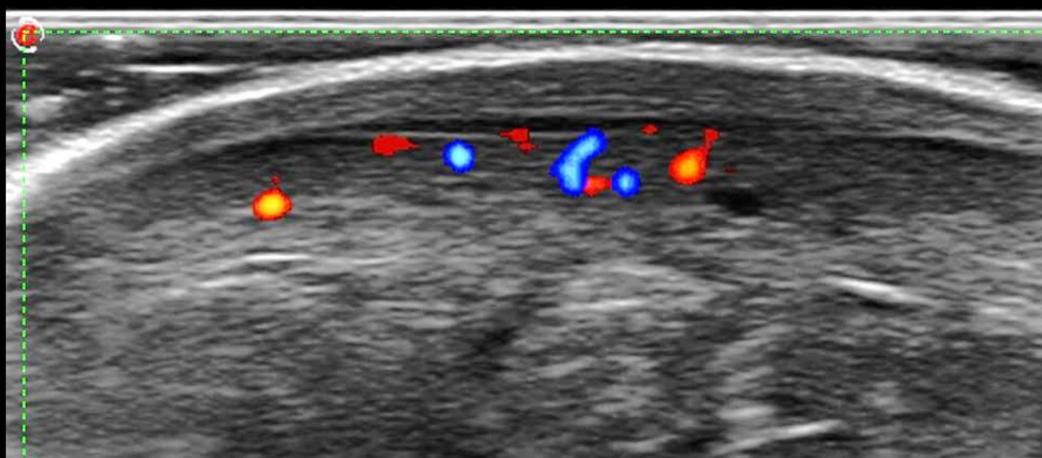
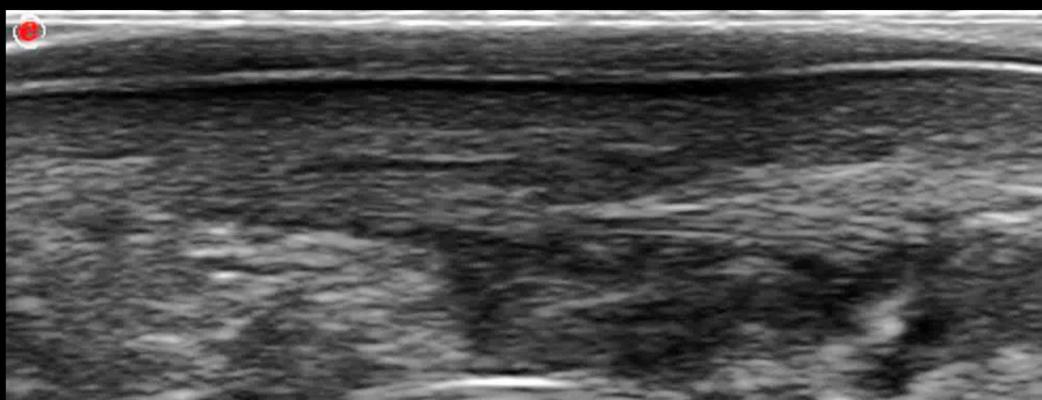
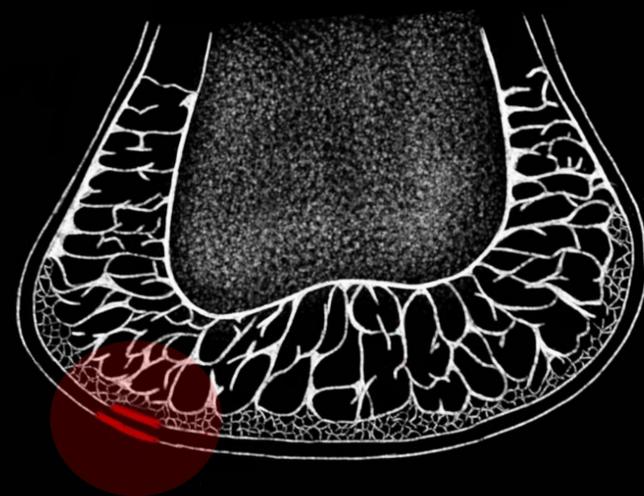
1.1. HIPERQUERATOSIS

Lesión epitelial caracterizada por un engrosamiento de la capa epitelial superficial.

Aparecen secundariamente a estímulos locales mecánicos, químicos o infecciosos y se desarrollan en áreas expuestas a fricción, dando lugar finalmente a un aumento de grosor de la dermis.

En la exploración física respetan las líneas de la piel.

Son patológicas pero no siempre sintomáticas.



Engrosamiento de la epidermis bilaminar. Engrosamiento y disminución de ecogenicidad de la línea dermoepidérmica. Vascularización disminuida o ausente.

LESIONES DE CAUSA MECÁNICA

1. LESIONES DÉRMICAS

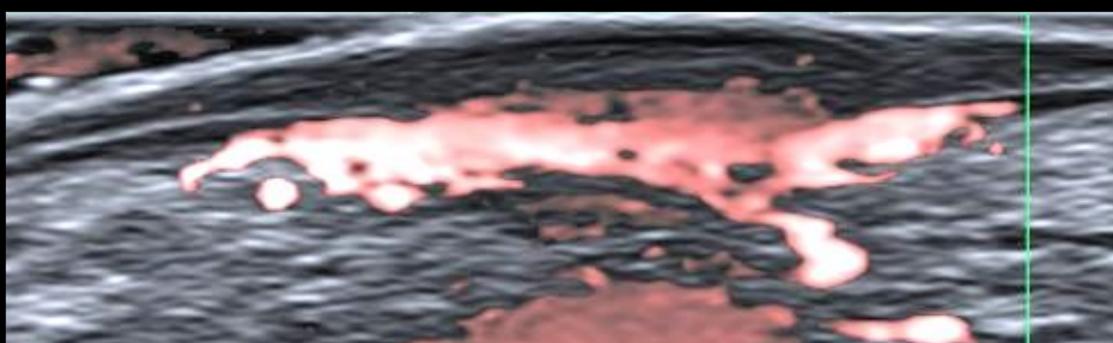
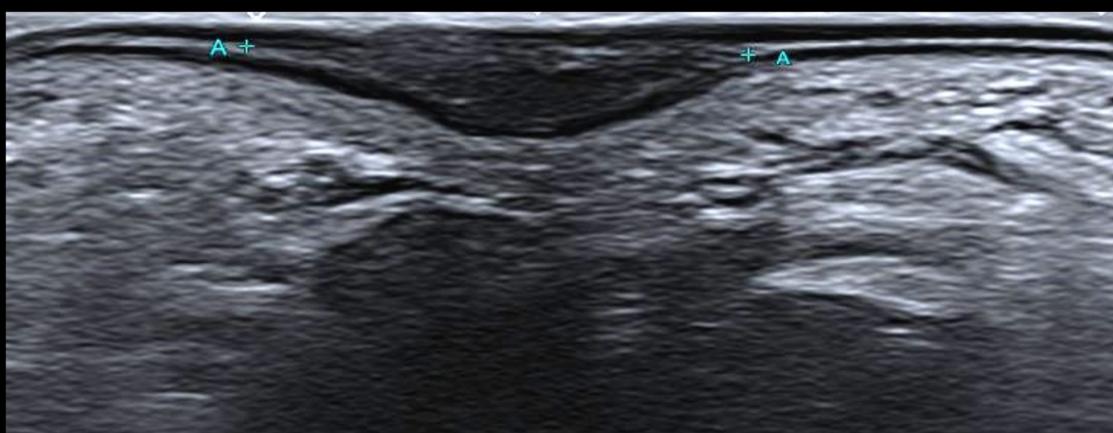
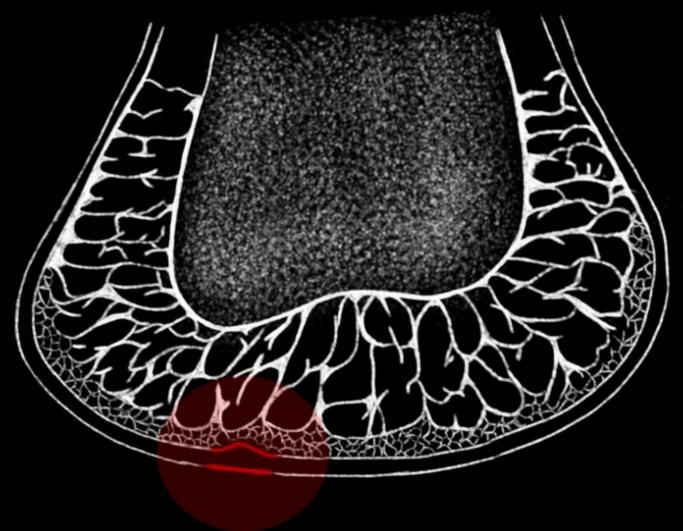
1.2. HELOMA

Son hiperqueratosis con un núcleo que se corresponde con un área de hiperpresión entre la piel y el hueso, que provoca una isquemia de la capa basal.

Son lesiones bien delimitadas y más profundas que las hiperqueratosis.

Fundamentalmente se localizan en la región dorsal de los dedos, pero también en el área plantar del antepié, generalmente bajo la cabeza de los metatarsianos.

Tienen un componente inflamatorio.



Engrosamiento de la epidermis bilaminar. Aumento de grosor y disminución de ecogenicidad de la línea dermo hipodérmica y de la dermis subyacente. Morfología semi-elíptica con un área plana con un "corazón" central. Vascularización aumentada.

LESIONES DE CAUSA MECÁNICA

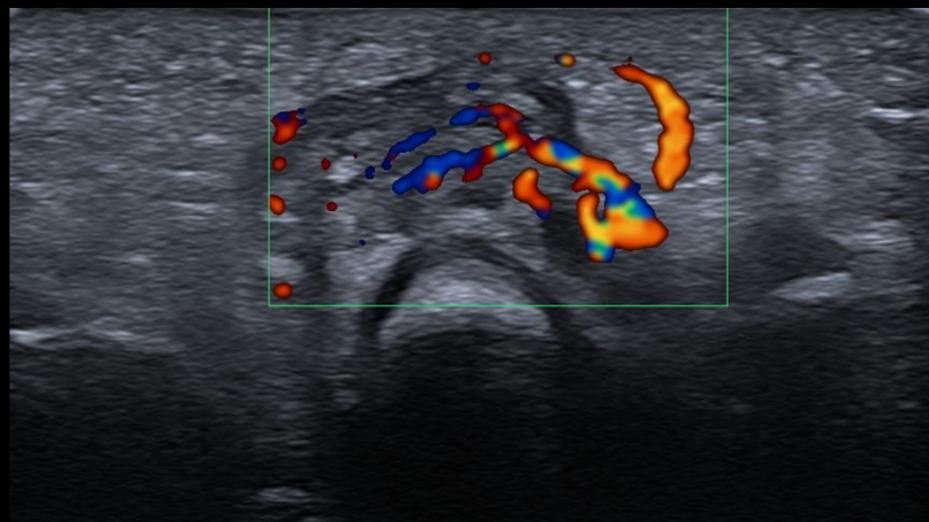
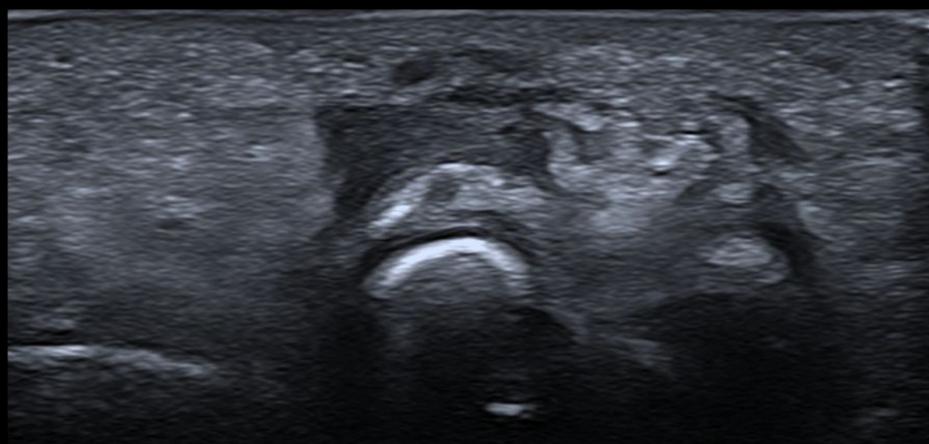
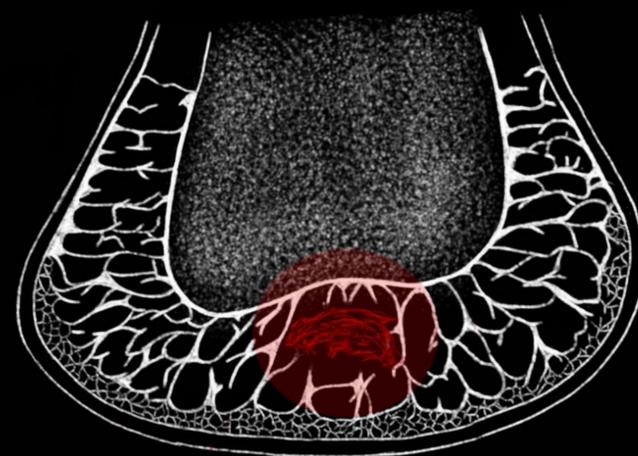
2. LESIONES SUBCUTÁNEAS

2.1. BURSITIS ADVENTICIAL

Las bursas adventiciales son estructuras que aparecen en la edad adulta en localizaciones donde el tejido subcutáneo se expone a presión elevada y fricción repetida.

Las bursitis adventiciales se caracterizan por inflamación en dichas bursas, se cree que a causa de microtraumatismos continuos y fuerzas de cizallamiento en el tejido subcutáneo de la planta del antepié.

Las localizaciones más frecuentes son en vecindad a prominencias óseas, generalmente la eminencia medial de la cabeza del primer metatarsiano y el aspecto plantar de las cabezas de los metatarsianos



La ecografía muestra una zona mal delimitada heterogénea (predominantemente hipoecoica) en el aspecto plantar del antepié, centrado bajo la cabeza del segundo metatarsiano con marcada hiperemia asociada.

RX muestra un aumento de partes blandas asociado (flechas).

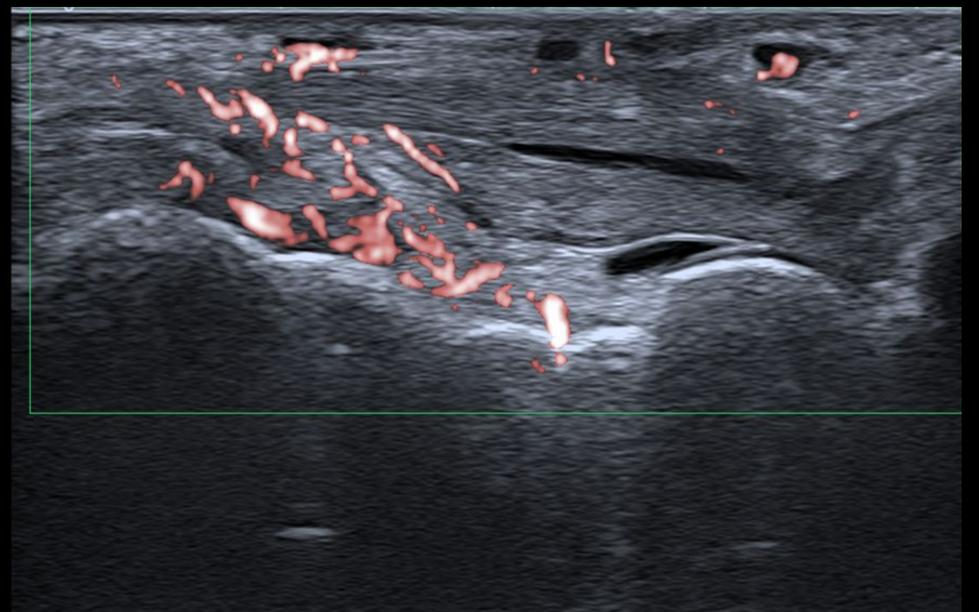
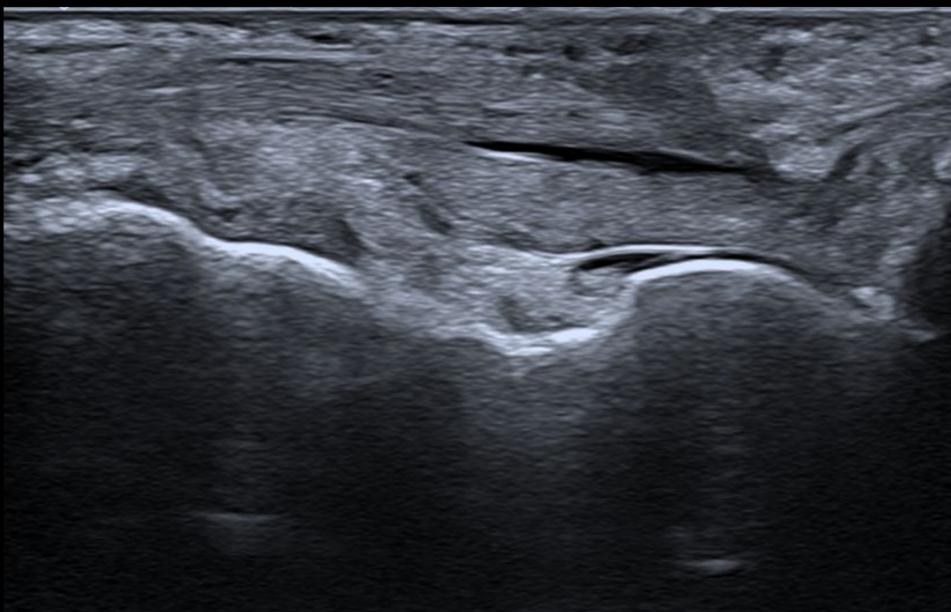
LESIONES DE CAUSA MECÁNICA

2. LESIONES SUBCUTÁNEAS

2.2. SÍNDROME DE LA ALMOHADILLA GRASA PLANTAR

También llamada **atrofia de la grasa plantar**. Se trata de la segunda causa de dolor plantar tras la fascitis plantar.

Se cree que se origina debido a la ruptura de los septos de tejido fibroso, lo que provoca el desgaste de la almohadilla grasa. Puede ser resultado de traumatismos agudos o consecuencia de uso excesivo crónico.



La ecografía puede mostrar una disminución en el grosor del tejido de la grasa plantar con una ecogenicidad normal (<12 mm sugiere atrofia).

Cuando se produce como consecuencia de una lesión aguda, se muestra como un área geográfica móvil hipoeecogénica.

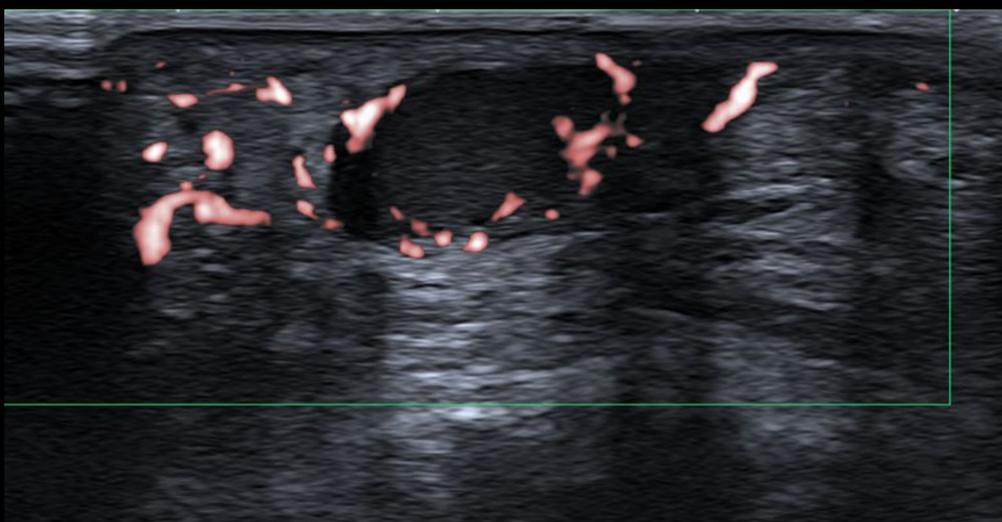
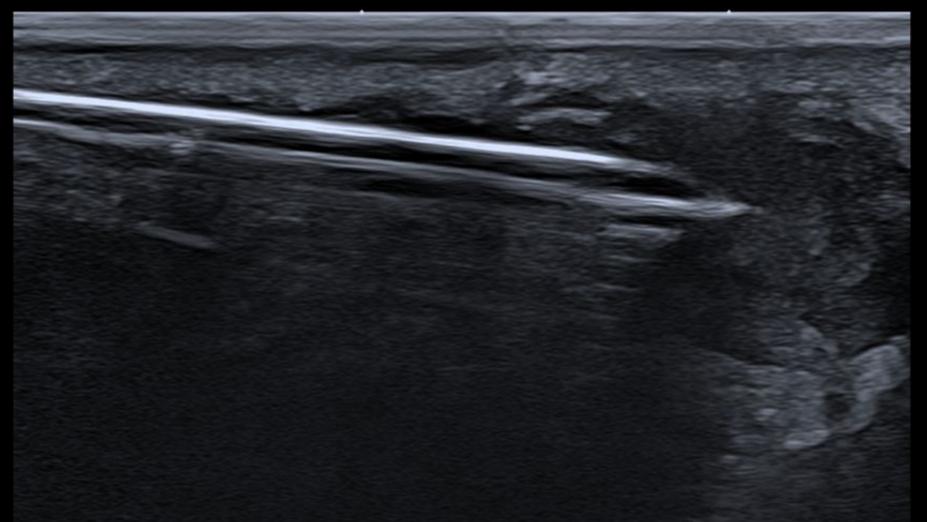
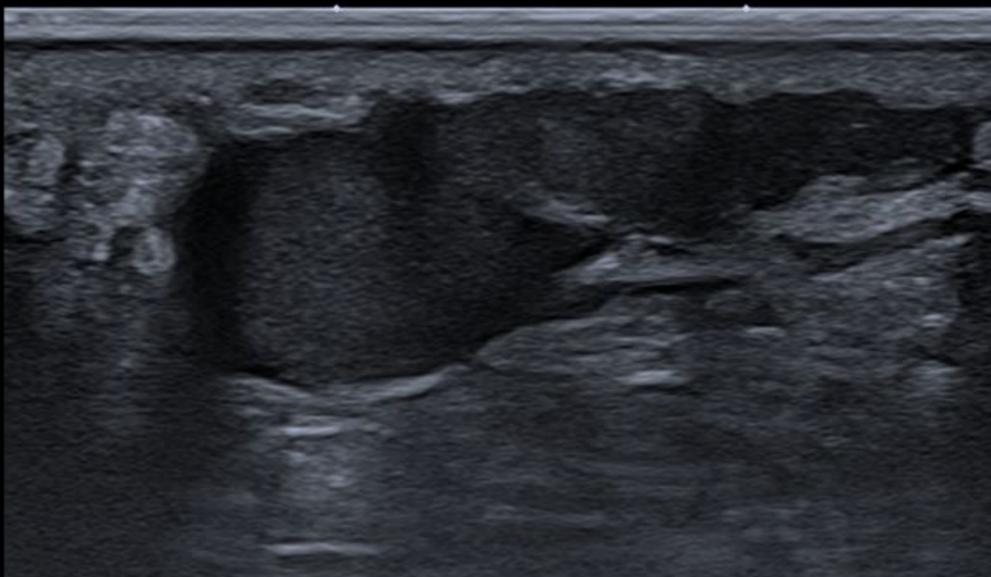
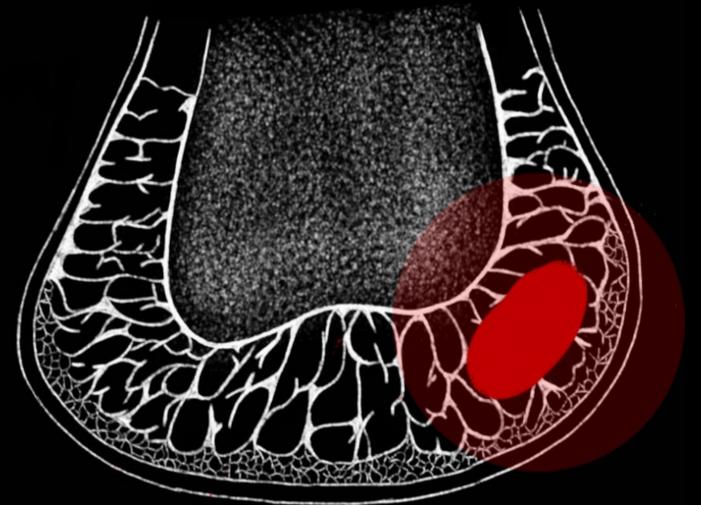
Marcado aumento de vascularización.

LESIONES DE CAUSA MECÁNICA

2. LESIONES SUBCUTÁNEAS

2.3. NECROSIS GRASA POST TRAUMÁTICA

Se trata de una condición benigna que resulta de necrosis de la grasa del tejido subcutáneo causada por un proceso traumático o inflamatorio, seguido de un proceso de curación con fibrosis. Lleva a la formación de una cápsula periférica fibrosa (que puede mostrar calcificación) que rodea a una cavidad central de "grasa líquida".



La ecografía muestra una lesión subdérmica hipoecogénica bien definida. El tejido adiposo que la rodea presenta un aumento de su ecogenicidad, así como una marcada hiperemia. También presentaba fluctuación en su porción más central, que se drenó obteniendo un centímetro cúbico de material lipídico.

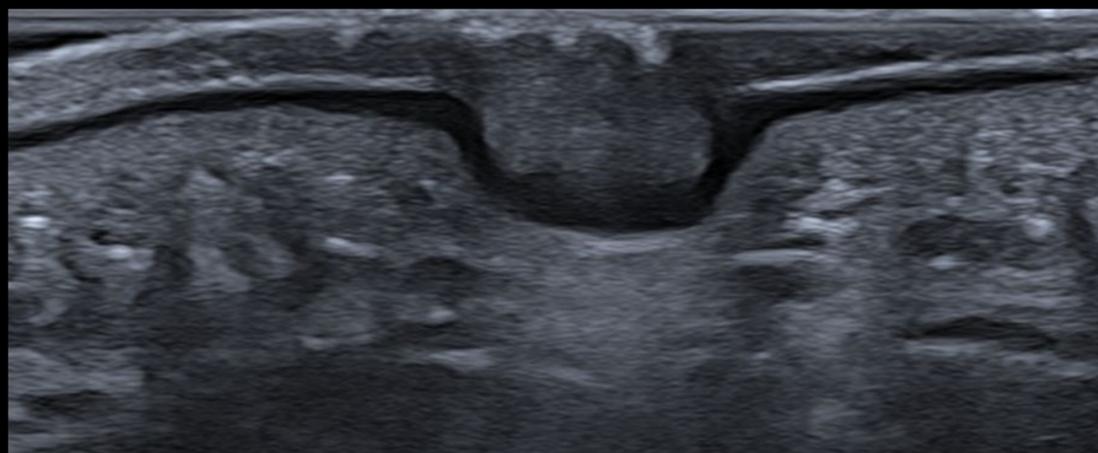
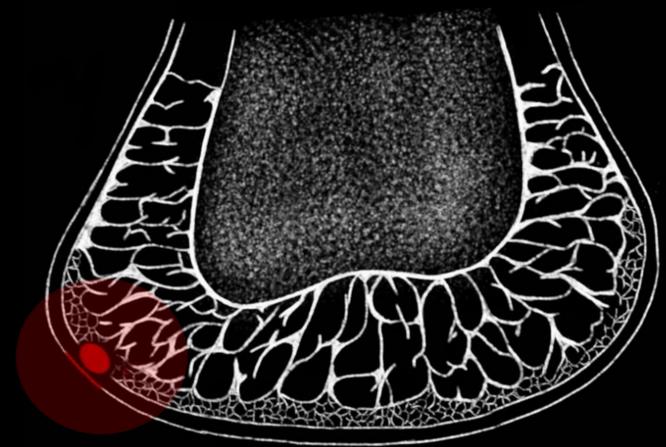
LESIONES DE CAUSA NO MECÁNICA

1. LESIONES DÉRMICAS

1.1. PAPILOMA

Se trata de pequeñas protrusiones de la piel causadas por el virus del papiloma humano, que se transmite por contacto directo.

A la exploración física pueden presentar diagnóstico diferencial con la hiperqueratosis, pero tras el desbridamiento superficial normalmente aparecen pequeños puntos oscuros que representan trombosis vascular (foto clínica).



Lesión nodular que desplaza la dermis, de morfología lenticular, hipoecogénica, profunda. Se pierde la diferenciación entre planos. Presenta abundante vascularización profunda.

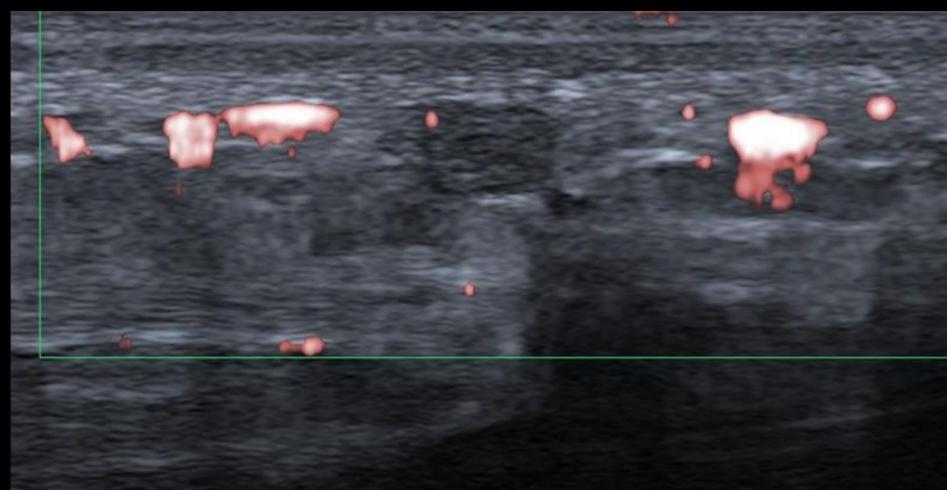
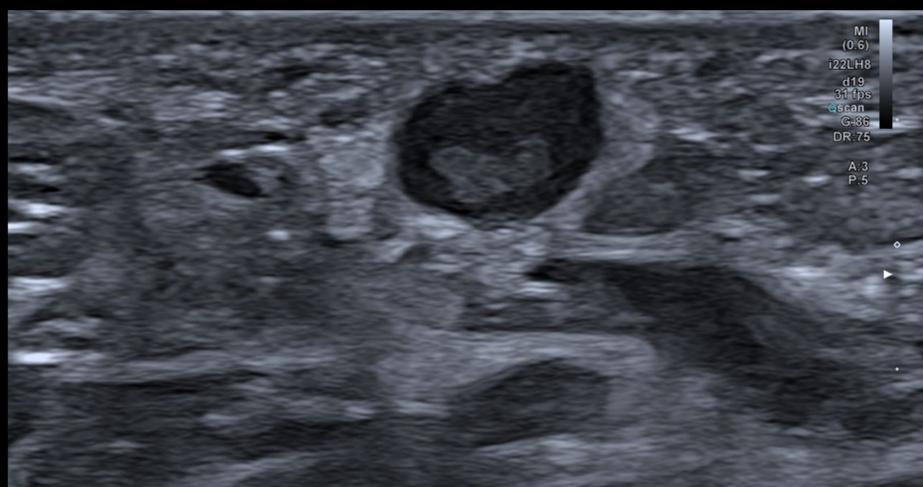
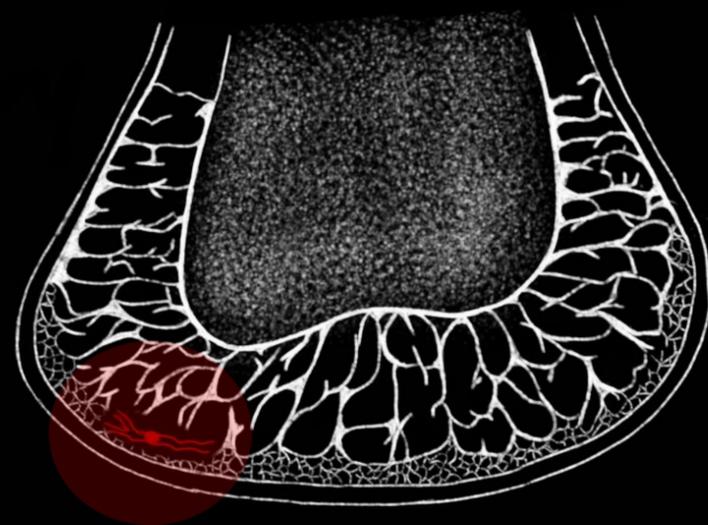
LESIONES DE CAUSA NO MECÁNICA

1. LESIONES DÉRMICAS

1.2. TROMBOSIS DE VENAS PLANTARES

Se trata de una entidad que no se suele sospechar clínicamente y cuya principal característica a la exploración física es la presencia de un nódulo palpable y doloroso.

Característicamente se presentan como lesiones nodulares bien definidas, con ausencia de vascularización interna y que se comunican con venas del tejido subcutáneo, que suelen estar dilatadas.



La paciente presentaba un área subcentimétrica de piel amoratada (foto clínica).

En profundidad a la misma, la ecografía muestra una imagen nodular hipoecogénica en el tejido subcutáneo rodeada de un discreto aumento de la ecogenicidad, con contenido avascular en su interior y comunicada con venas plantares superficiales.

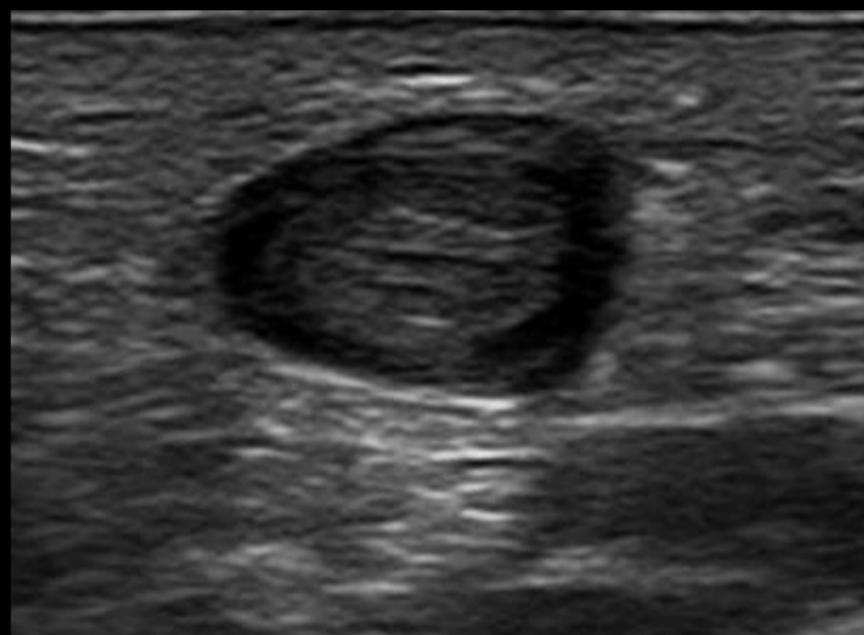
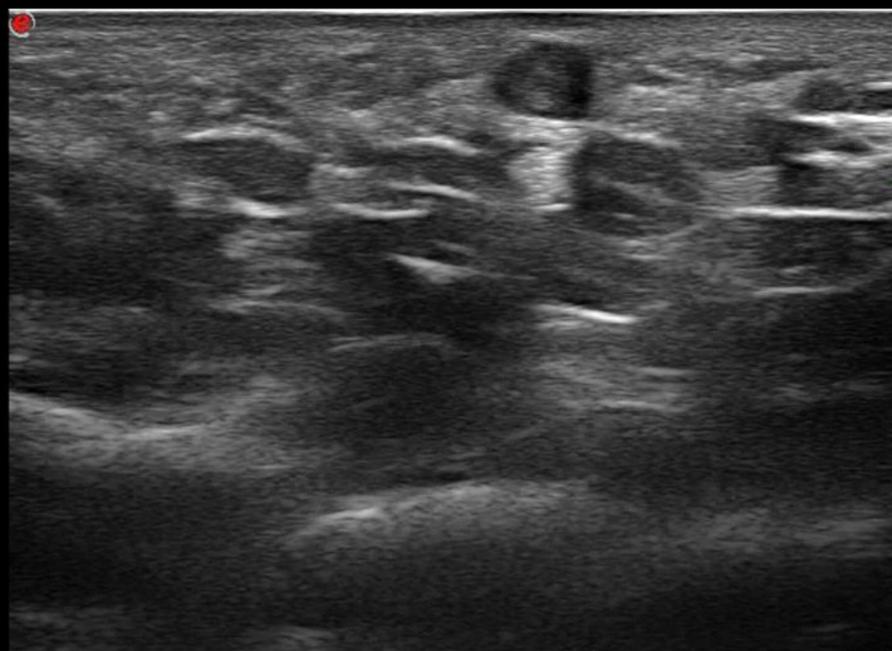
LESIONES DE CAUSA NO MECÁNICA

2. LESIONES DERMO-HIPODÉRMICAS

2.1. QUISTE DE INCLUSIÓN EPIDÉRMICO

Lesiones cutáneas muy frecuentes que contienen debris de queratina rodeados de una cápsula de epitelio escamoso estratificado dentro de un espacio confinado de la dermis o subdermis, generalmente debido a impactación traumática de la epidermis en capas más profundas.

En el pie lo más común es que se localicen medialmente o bajo la cabeza del primer metatarsiano.



Tumores redondeados u ovalados localizados en el tejido celular subcutáneo. Bien definidos, hipoecogénicos, encapsulados con refuerzo acústico posterior y bandas laterales. Normalmente no tienen vascularización asociada. Pueden presentar un tracto de comunicación con la epidermis.

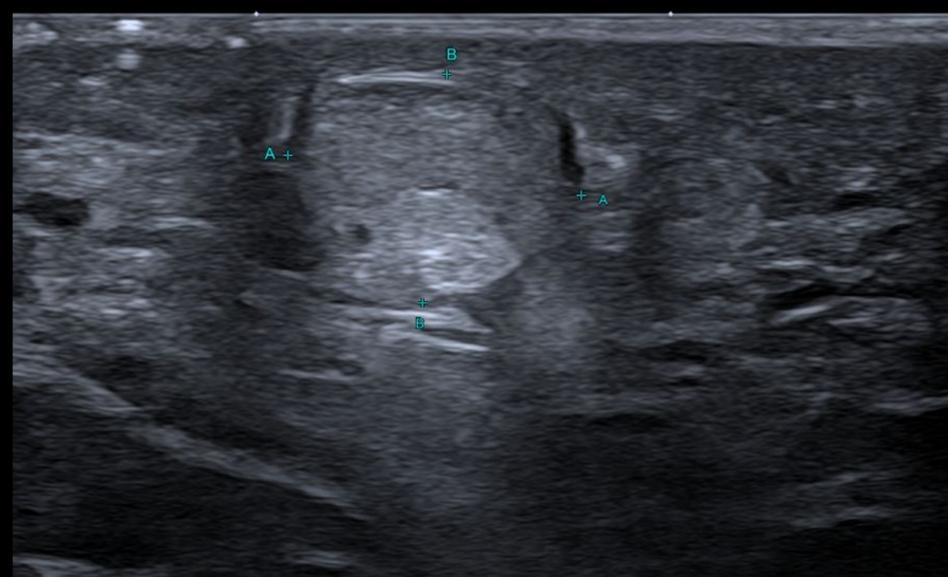
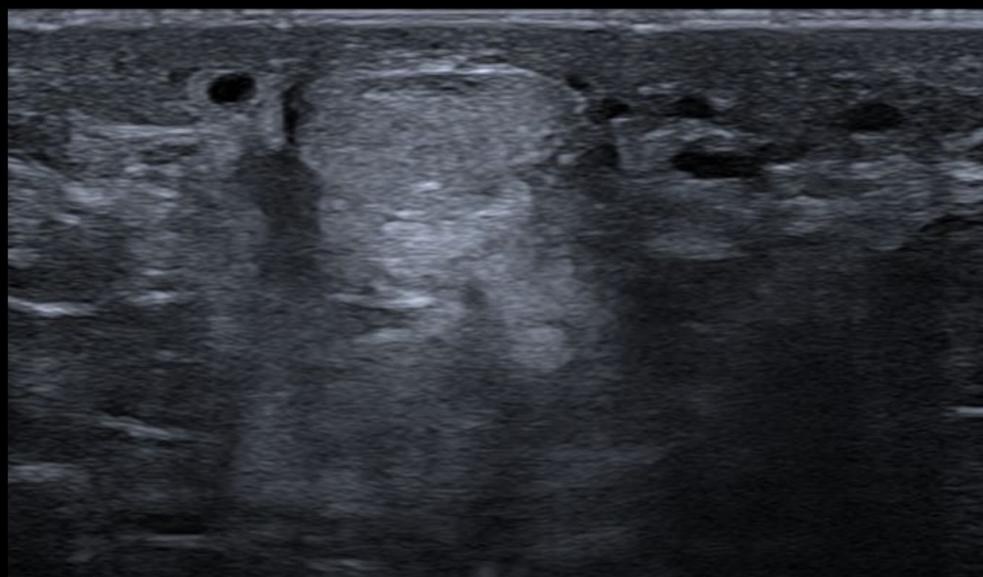
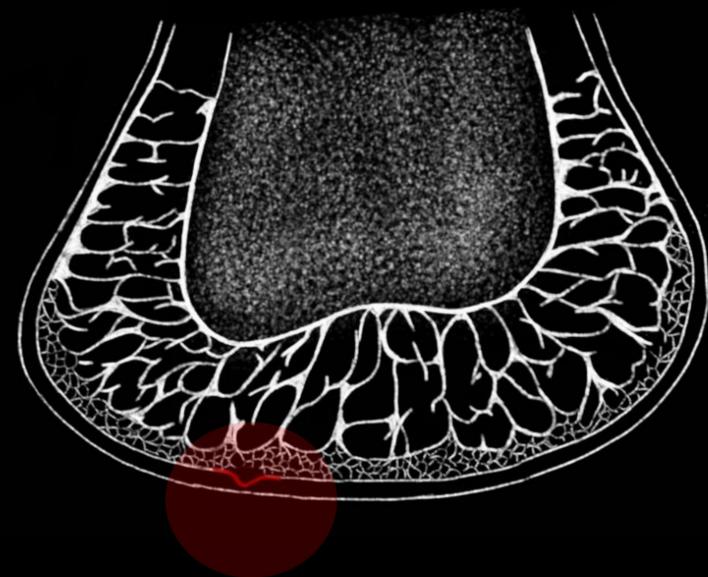
LESIONES DE CAUSA NO MECÁNICA

2. LESIONES DERMO-HIPODÉRMICAS

2.2. PÁPULA PIEZOGÉNICA

Representan herniaciones de tejido graso subcutáneo a través del tejido conectivo.

A la exploración física se presentan como pequeños nódulos a los lados de los pies que se hacen visibles al estar de pie y normalmente desaparecen cuando la planta del pie no está soportando el peso del cuerpo. Normalmente son asintomáticos aunque en el 10% de los casos pueden ser dolorosos (se cree que debido a isquemia provocada por la extrusión de la grasa acompañada de su paquete vasculonervioso).



Herniación intradérmica de tejido adiposo subcutáneo a través de un defecto en el tejido conectivo de la interfase dermo-hipodérmica.

LESIONES DE CAUSA NO MECÁNICA

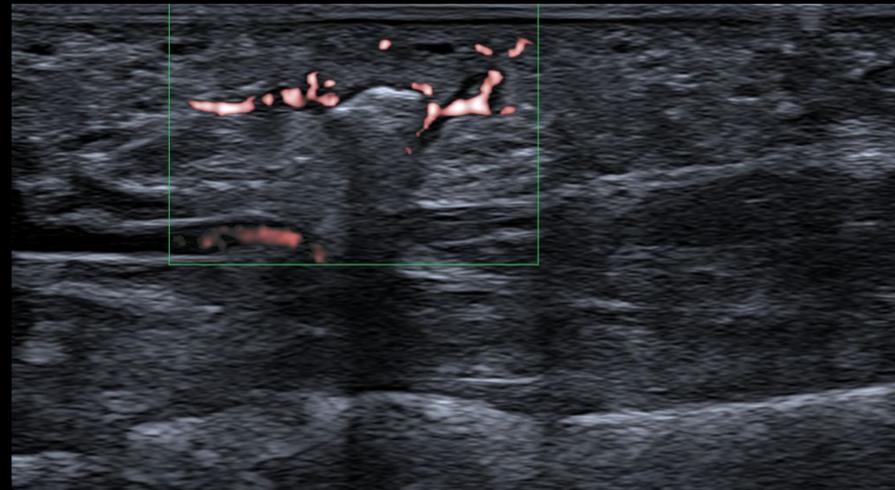
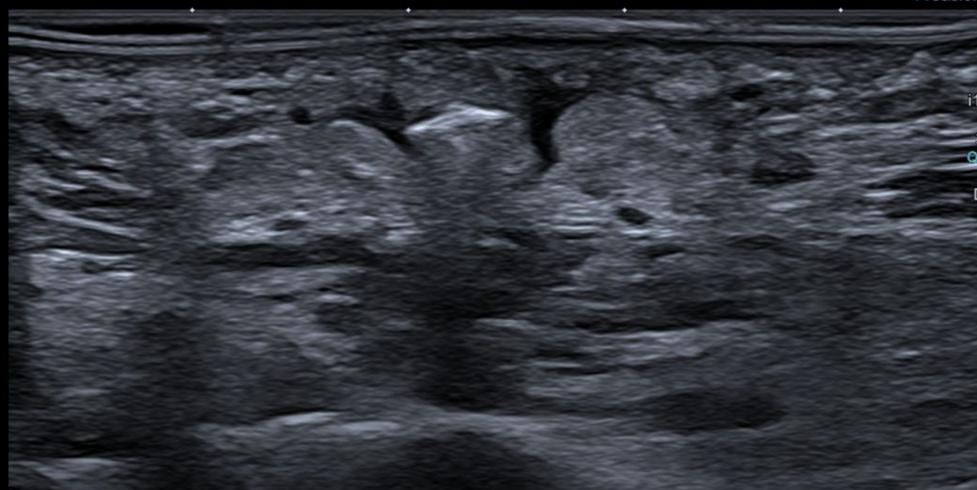
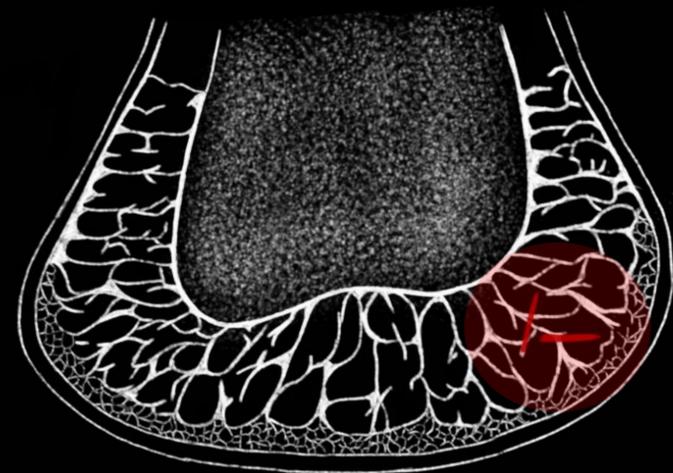
3. LESIONES SUBCUTÁNEAS

3.1. CUERPOS EXTRAÑOS RETENIDOS

Los cuerpos extraños son comunes en las plantas de los pies debido a heridas penetrantes al caminar descalzos.

Se pueden presentar acompañados de síntomas inflamatorios, especialmente los de origen vegetal.

La ecografía es útil para confirmar su presencia, evaluar su tamaño y determinar su localización en relación con estructuras adyacentes. También es útil como guía para extraerlos o para la planificación quirúrgica con marcaje en la piel.



Normalmente se muestran como imágenes hiperecogénicas lineales, con o sin sombra acústica posterior dependiendo de su composición. Se rodean de un halo hipoeecogénico con aumento de la vascularización que representa la reacción inflamatoria o granulomatosa local en respuesta al cuerpo extraño.

LESIONES DE CAUSA NO MECÁNICA

3. LESIONES SUBCUTÁNEAS

3.2. ABSCESO

Se trata de colecciones localizadas de pus causadas por bacterias u otros patógenos rodeadas de una membrana periférica.



La ecografía generalmente muestra una colección fluida irregular, hipoecogénica, avascular en el centro y rodeada de un anillo con marcada hiperemia. El área central suele presentar ecos internos que se pueden mover con la compresión. Pueden también mostrar fluctuación con la compresión.

RX muestra un aumento de partes blandas

3.3. NÓDULO REUMATOIDEO SUBCUTÁNEO

Aparecen en pacientes diagnosticados de artritis reumatoide y se considera un signo de enfermedad avanzada.

Típicamente aparecen en el tejido subcutáneo superficial, aunque también pueden desarrollarse en estructuras más profundas como bursas, articulaciones, tendones o ligamentos. Suelen surgir en regiones propensas a microtraumatismos de repetición, fundamentalmente sobre prominencias óseas.

En los pies estas lesiones aparecen normalmente en la superficie de tejidos blandos a nivel dorsal, adyacentes al tendón de aquiles, en los dedos y en la almohadilla grasa plantar.

La ecografía muestra nódulos mal definidos, compresibles, que no provocan erosiones y sin sombra acústica posterior.

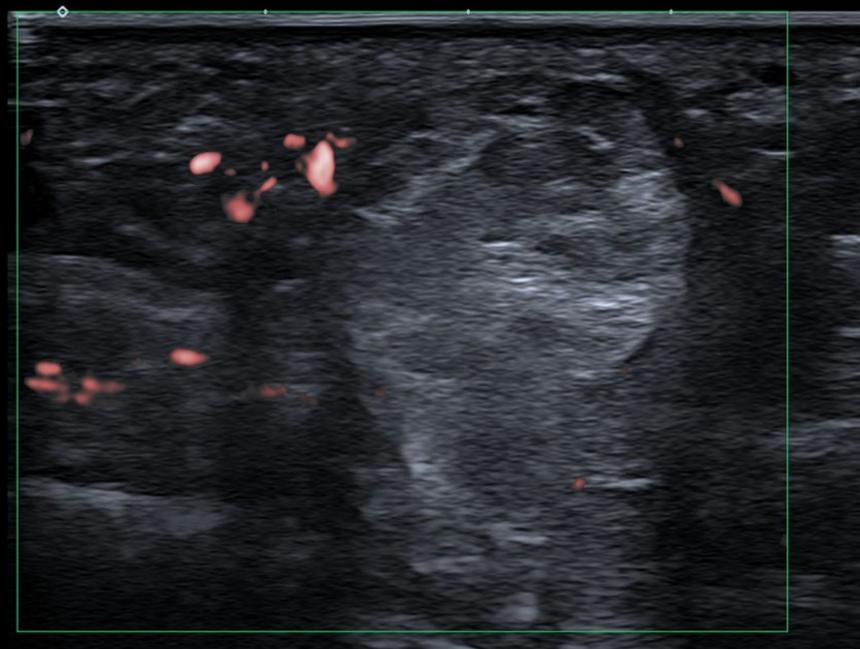
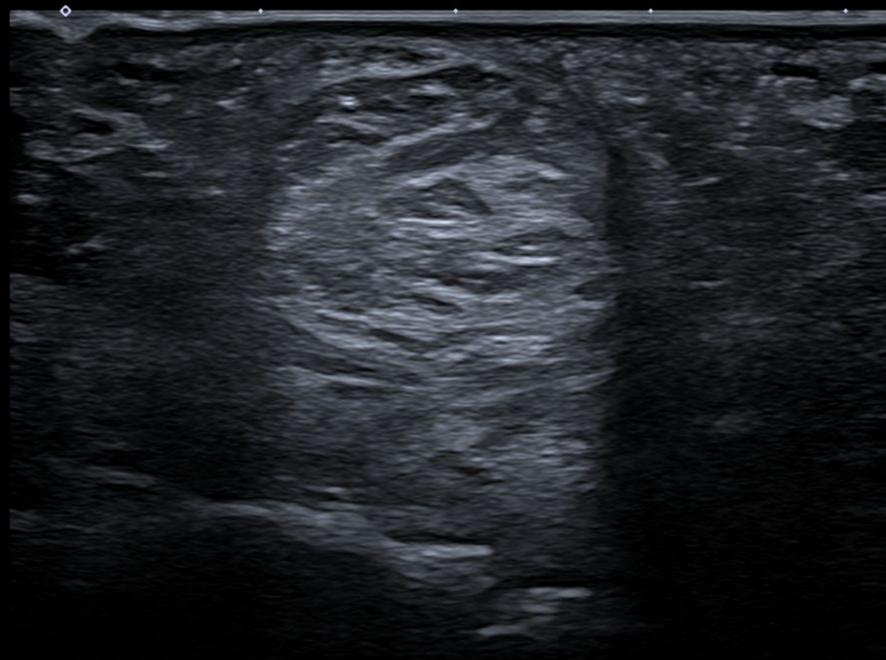
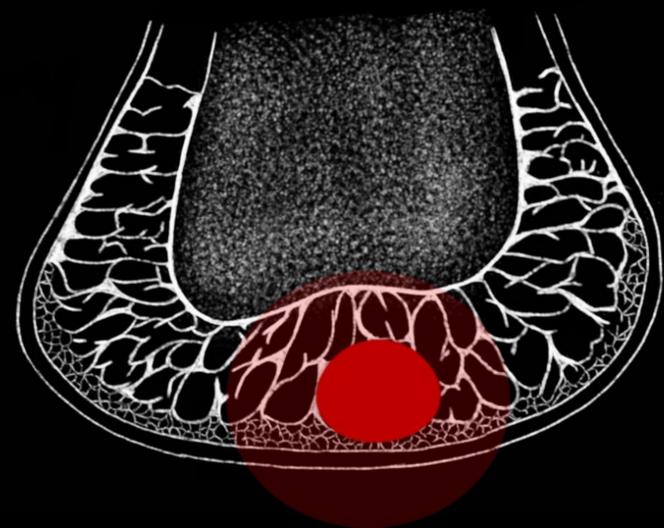
LESIONES DE CAUSA NO MECÁNICA

3. LESIONES SUBCUTÁNEAS

3.4. LIPOMA

Son los tumores de tejidos blandos más frecuentes. Se componen fundamentalmente de adipocitos maduros. Se manifiestan como lesiones bien definidas, encapsuladas, predominantemente compuestas de grasa.

Aunque la mayoría se encuentran superficialmente en el tejido subcutáneo, un pequeño porcentaje puede verse en regiones más profundas (incluyendo localizaciones intramusculares o intermusculares).



Masas de ecogenicidad variable (20-52% hiperecogénicas, 28-60% isoecogénicas, 20% hipoecogénicas). Si están encapsuladas, la cápsula puede ser difícil de identificar mediante ecografía. No presenta sombra acústica posterior. Vascularización mínima o ausente.

LESIONES DE CAUSA NO MECÁNICA

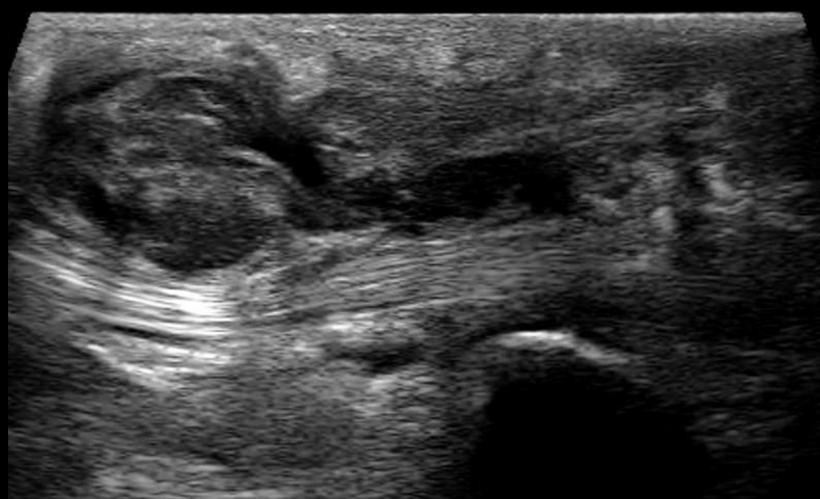
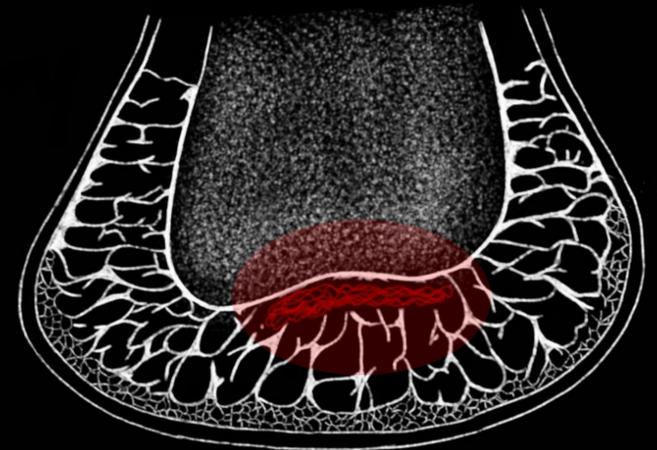
4. LESIONES DEPENDIENTES DE ESTRUCTURAS MÁS PROFUNDAS QUE SE LOCALIZAN EN LA GRASA PLANTAR

4.1. FIBROMATOSIS PLANTAR (ENFERMEDAD DE LEDHERHOSE)

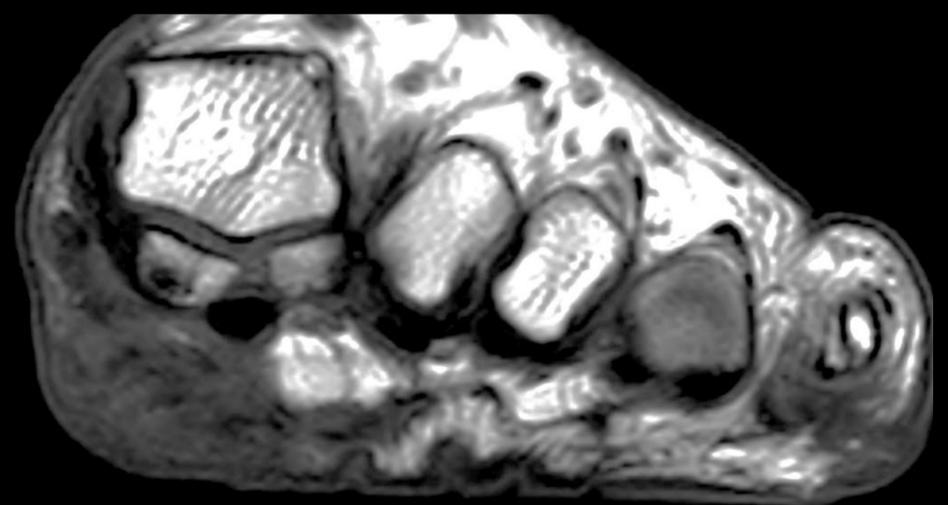
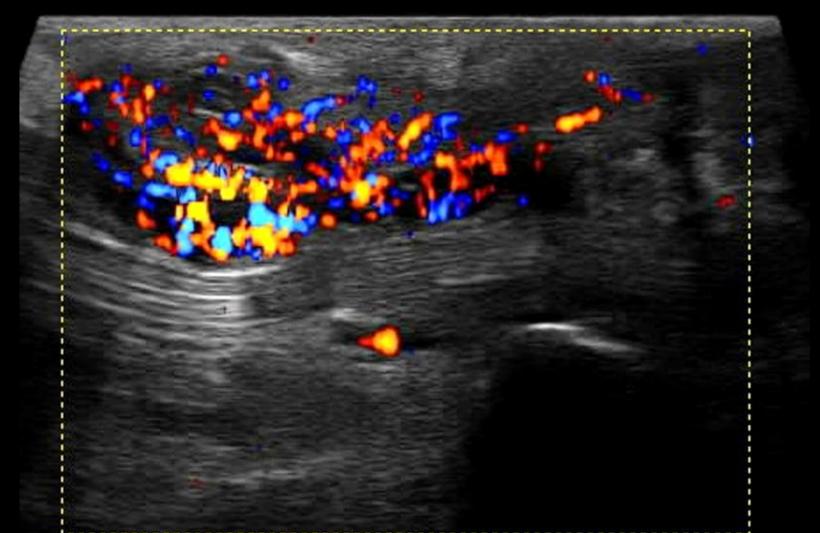
Se trata de un tipo de fibromatosis superficial, una lesión fibroblástica infiltrativa que se origina de la aponeurosis plantar.

Presenta cierta predominancia masculina, y se suele presentar entre los 30 y los 50 años.

La localización más común es en los dos tercios distales del componente central.



Nódulo hipoecogénico fusiforme longitudinalmente u ovalado en el plano axial. Superficialmente se encuentra lobulado, pero no encapsulado. No infiltra la musculatura adyacente. La vasculatura depende de la fase en la que se encuentre y la celularidad que presente.



LESIONES DE CAUSA NO MECÁNICA

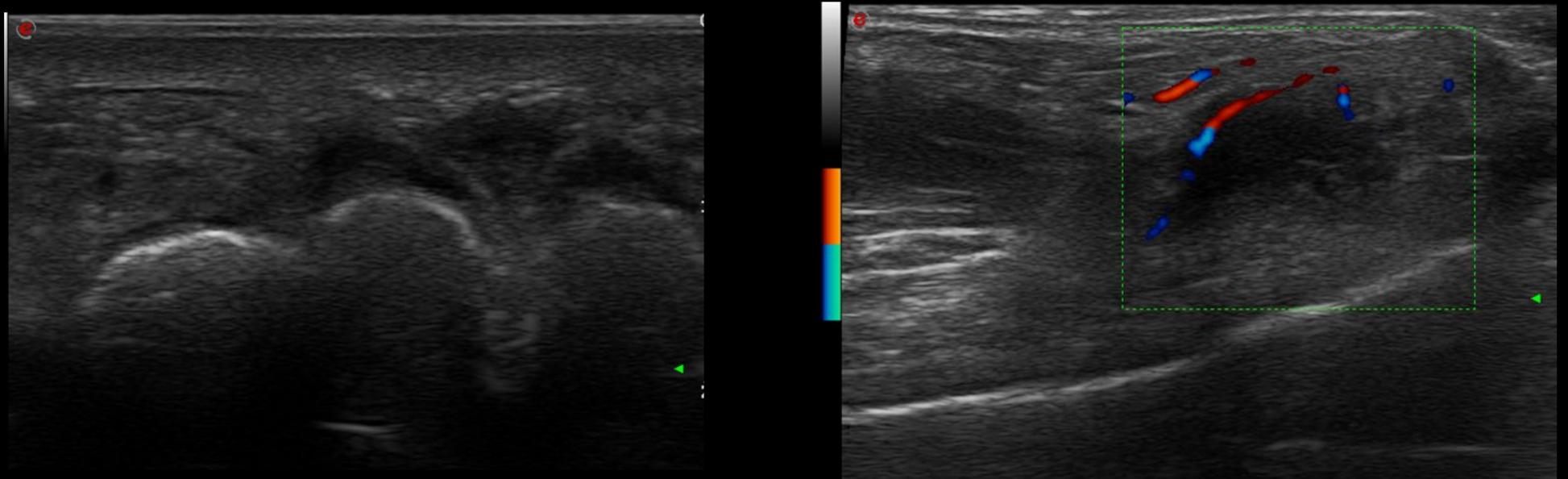
4. LESIONES DEPENDIENTES DE ESTRUCTURAS MÁS PROFUNDAS QUE SE LOCALIZAN EN LA GRASA PLANTAR

4.2. NEUROMA DE MORTON

Se trata de áreas focales de fibrosis perineural sintomática rodeando nervios plantares digitales del pie.

Se cree que se produce como resultado de atrapamiento crónico del nervio por el ligamento intermetatarsiano.

El tercer espacio (entre las cabezas del tercer y cuarto metatarsianos) es el lugar más frecuentemente afectado.



Típicamente se ven como lesiones hipoecogénicas redondeadas u ovaladas, bien definidas en el espacio intermetatarsiano próxima a la cabeza del metatarsiano. No son estructuras compresibles.

CONCLUSIONES

La ecografía es una técnica excelente para la valoración de la grasa plantar por su gran accesibilidad y resolución diagnóstica.

A pesar de su gran importancia funcional, su patología a menudo pasa desapercibida, siendo por tanto importante para los radiólogos el conocimiento de su sonoanatomía normal, así como de los principales hallazgos ecográficos de sus patologías más frecuentes.

Conocer la historia clínica del paciente (para distinguir entre lesiones de causa mecánica y lesiones de causa no mecánica), así como la localización anatómica de las lesiones es crucial para realizar un diagnóstico correcto.

BIBLIOGRAFÍA

- Buschmann, William R., et al. «Histology and Histomorphometric Analysis of the Normal and Atrophic Heel Fat Pad». *Foot & Ankle International*, vol. 16, n.º 5, mayo de 1995, pp. 254-58. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1177/107110079501600502>.
- Natali, A. N., et al. «Constitutive Formulation and Analysis of Heel Pad Tissues Mechanics». *Medical Engineering & Physics*, vol. 32, n.º 5, junio de 2010, pp. 516-22. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1016/j.medengphy.2010.02.018>.
- Wortsman, Ximena. «Sonography of Cutaneous and Ungual Lumps and Bumps». *Ultrasound Clinics*, vol. 7, n.º 4, octubre de 2012, pp. 505-23. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1016/j.cult.2012.08.006>.
- Sussman, Walter I., et al. «Subluxing Fractured Plantar Fat Pad: A Case Series and Description of Novel Sonographic Findings». *Skeletal Radiology*, vol. 50, n.º 6, junio de 2021, pp. 1241-47. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1007/s00256-020-03639-x>.
- Wagner, Jason M., et al. «Ultrasound of Soft Tissue Masses and Fluid Collections». *Radiologic Clinics of North America*, vol. 57, n.º 3, mayo de 2019, pp. 657-69. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2019.01.013>.
- Hirsch, Michael, y Francisco Vera. «Trombosis venosa plantar subcutánea y la importancia de su diagnóstico por ultrasonido: serie de casos». *Revista Chilena de Radiología*, vol. 29, n.º 1, abril de 2023, p. 10283. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.24875/RCHRAD.22000066>.