

Papel de la ecografía básica y avanzada en la evaluación de los tumores de partes blandas

Marta Sanmartín López¹, David Macía Suárez¹, Bruno Diéguez González¹, Andrés Barreiro Ares¹, Moisés José Pinto Lima¹, Adriana Álvarez Martínez¹, Alejandra Mariel Rápalo Iraheta¹, Jacobo Porto Álvarez¹

¹Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela,
A Coruña

OBJETIVOS DOCENTES

- Revisar la **clasificación más reciente de tumores de partes blandas 2020** así como de los cambios que introduce respecto a ediciones anteriores.
- Revisar la técnica de realización de la ecografía de partes blandas incluyendo sus modalidades más recientes tales como la **elastografía, la ecografía Doppler microvascular o la ecografía con contraste**.
- Analizar el **papel que juega la ecografía** en la valoración de estas lesiones, teniendo en cuenta sus ventajas y limitaciones, así como conocer las características clínicas y ecográficas de los tumores de partes blandas identificando hallazgos que resulten sospechosos de malignidad.

Introducción

Clasificación
de TPB 2020

Técnica
ecográfica

Casos
prácticos

Las lesiones de partes blandas son un grupo muy heterogéneo de tumores que suponen un reto diagnóstico en la práctica clínica.

Si bien tienen una elevada incidencia, la detección de las entidades malignas es complicada debido a su baja frecuencia y sus características a menudo poco específicas. No obstante, su detección es fundamental para evitar un retraso diagnóstico y terapéutico que condiciona un peor pronóstico.



El rol de la ecografía es clave ya que suele ser la técnica de imagen empleada en la evaluación inicial. Las nuevas modalidades de ecografía avanzada aportan nuevas herramientas para una mejor aproximación diagnóstica.

Introducción

**Clasificación
de TPB 2020**

Técnica
ecográfica

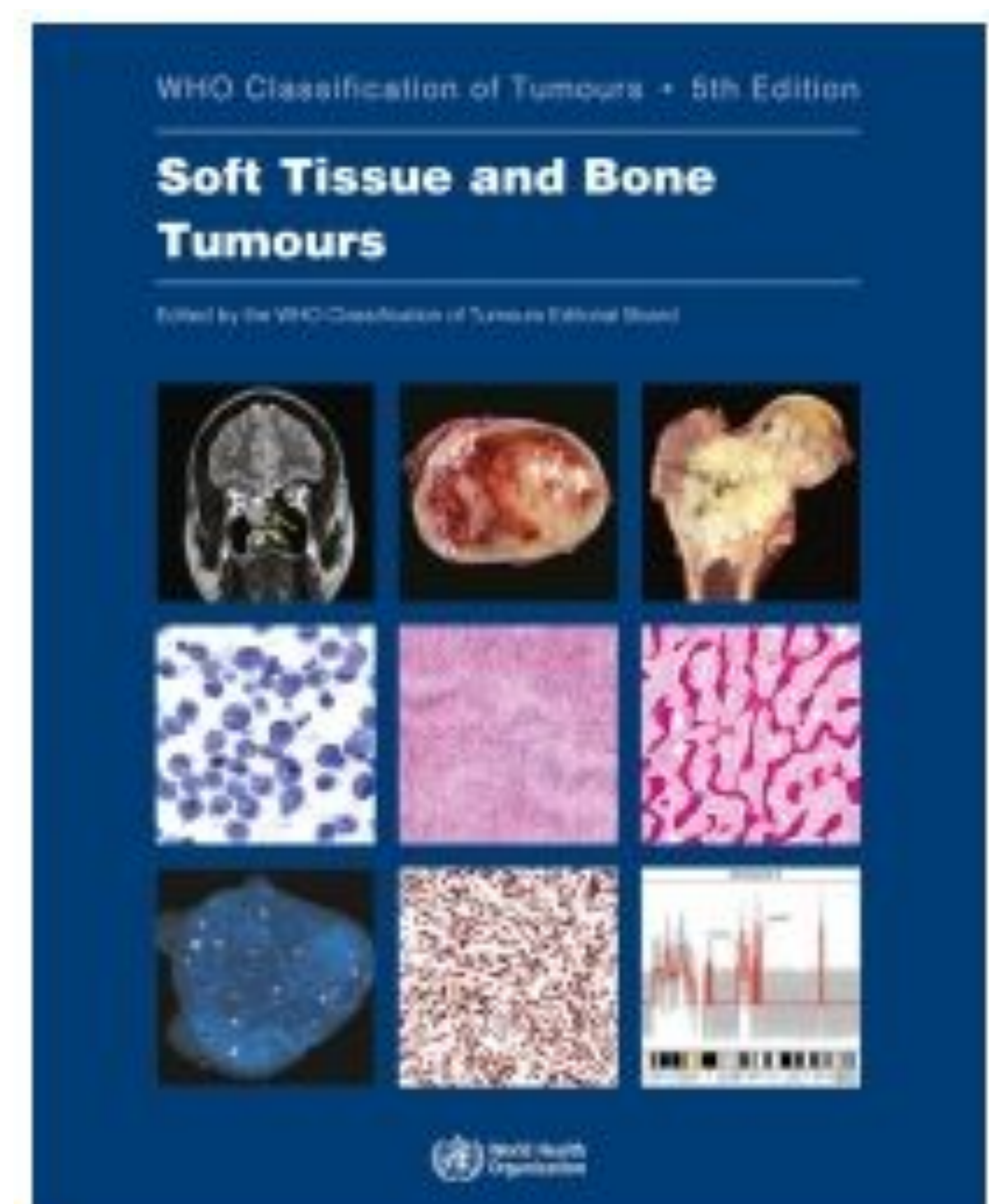
Casos
prácticos

Los tumores de partes blandas forman un grupo diverso de lesiones que surgen de los **tejidos extrasqueléticos no epiteliales** (predominantemente mesenquimales), incluyendo grasa, músculo, tendones, nervios periféricos, vasos sanguíneos y tejido fibroso (ligamentos, fascia).

La clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 2020 incluye importantes novedades de especial interés para patólogos y oncólogos, con una enorme cantidad de información sobre **características histológicas de nuevas entidades, nuevos marcadores inmunohistoquímicos y genética molecular con relevancia diagnóstica y pronóstica.**

Esta clasificación divide a los tumores de tejidos blandos en once categorías. Según el **comportamiento biológico**, estos se subdividen en benignos (no recurren después de la resección), intermedios raramente metastatizantes (en menos del 2% de los casos), localmente agresivos (infiltrativos localmente, con una alta tasa de recurrencia pero no metastatizan), y malignos (alto riesgo de metástasis).

Los sarcomas indiferenciados de células pequeñas del hueso y tejidos blandos se describen juntos en un nuevo capítulo separado de esta clasificación de tumores de tejidos blandos.



Introducción

**Clasificación
de TPB 2020**

Técnica
ecográfica

Casos
prácticos

Los principales cambios introducidos en cada categoría se detallan a continuación:

Tumores adiposos

- Se añade el tumor lipomatoso pleomórfico/atípico de células fusiformes en la categoría de tumores benignos
- Se añade el liposarcoma pleomórfico mixoide en la categoría de tumores malignos
- Se reconocen características de mal pronóstico en el lipoma desdiferenciado

Tumores fibroblásticos/miofibroblásticos

- Se presentan una variedad localmente agresiva y otra maligna del tumor fibroso solitario, identificándose mutaciones genéticas patognomónicas y predictores de recurrencia y metástasis
- Se añade el angiofibroma de tejidos blandos a la categoría de tumores benignos
- Se añade el tumor fibroblástico superficial CD34 positivo a la categoría de los que rara vez metastatizan
- Tumor fibroblástico positivo para Ewsr1-Smad3

Tumores llamados fibrohistiocíticos

NO CAMBIOS SIGNIFICATIVOS

Introducción

Clasificación
de TPB 2020

Técnica
ecográfica

Casos
prácticos

Tumores vasculares

- Hemangioendotelioma epitelióide con fusión YAP1-TFE3 en la categoría maligna

Tumores pericíticos

NO CAMBIOS SIGNIFICATIVOS

Tumores de músculo liso

- Se añade el tumor de músculo liso de potencial maligno incierto
- El leiomioma inflamatorio se designa como una entidad separada

Tumores de músculo esquelético

- El ectomesenquimoma se reclasifica como tumor de músculo esquelético

Tumores del estroma gastrointestinal

NO CAMBIOS SIGNIFICATIVOS

Tumores condroóseos

- Se elimina el condrosarcoma mesenquimal, que ahora se clasifica como tumor óseo

Introducción

Clasificación de TPB 2020

Técnica ecográfica

Casos prácticos

Tumores periféricos de la vaina de los nervios

- Schwannoma melanótico reclasificado como Tumor maligno de vaina nerviosa periférica melanótico
- Ectomesenquimoma reclasificado como tumor de músculo esquelético
- Se añade el perineuroma maligno y se elimina el tumor tritón maligno

Tumores de diferenciación incierta

- Fusión de sarcomas indiferenciados/no clasificados
- Se reclasifica el fibromixoma acral como tumor fibroblástico y se elimina de timoma hamartomatoso ectópico
- Se añade el angiomiolipoma en la categoría benigna y angiomiolipoma epitelioides en la categoría localmente agresiva
- Los tumores mesenquimales fosfatúricos se reclasifican del grupo de raramente metastatizantes a variantes benignas y malignas
- Adición de neoplasia de células fusiformes con reordenamiento de NTRK en la categoría maligna

Sarcomas indiferenciados de células redondas pequeñas del hueso y de tejidos blandos

- Esta nueva categoría se introduce por primera vez en esta clasificación.
- Incluye al sarcoma de Ewing y a otros tumores de células redondas morfológicamente similares, que a su vez se subdividen en función de nuevas características moleculares recientemente descritas.

Introducción

Clasificación
de TPB 2020

Técnica
ecográfica

Casos
prácticos

- Ecografía convencional:

- ★ Una parte importante del examen ecográfico es obtener directamente una **historia clínica específica y dirigida**, que incluya cuándo se detectó la masa por primera vez, cambios en el tamaño, presencia de dolor o drenaje, y antecedentes de traumatismos, cirugías previas o antecedentes de neoplasia.
- ★ Para el examen se debe utilizar la **sonda ecográfica** con frecuencia de transmisión más alta que permita una visualización adecuada de toda la lesión y los tejidos circundantes relevantes.
 - en lesiones superficiales se empleará un transductor lineal de alta frecuencia, con un rango típicamente entre 12 y 24 MHz.
 - Se emplearán transductores de menor frecuencia (5-9 MHz) que penetren más profundamente cuando no se detecta ninguna lesión a pesar de la presencia de una anomalía palpable claramente, en pacientes con un índice de masa corporal alto, en lesiones de gran tamaño, o cuando el ultrasonido se atenúa por la grasa inflamada o infiltrada.
- ★ La lesión debe ser examinada en al menos dos planos y medida en tres dimensiones ortogonales.
- ★ Determinar las **relaciones de la lesión** con la piel, los nervios, los vasos sanguíneos, los tendones, los músculos y las estructuras óseas adyacentes debe ser parte estándar del examen.
- ★ El **estudio dinámico** obtenido durante el movimiento articular y la contracción muscular ayuda a localizar las lesiones que surgen de los músculos, tendones y articulaciones. En la pared abdominal, las maniobras de Valsalva ayudan a distinguir las masas de las hernias. La compresión dinámica de la lesión puede ayudar a caracterizar la rigidez del tejido o mostrar movimiento interno de los ecos, lo que indicaría un componente líquido.

Introducción

Clasificación de TPB 2020

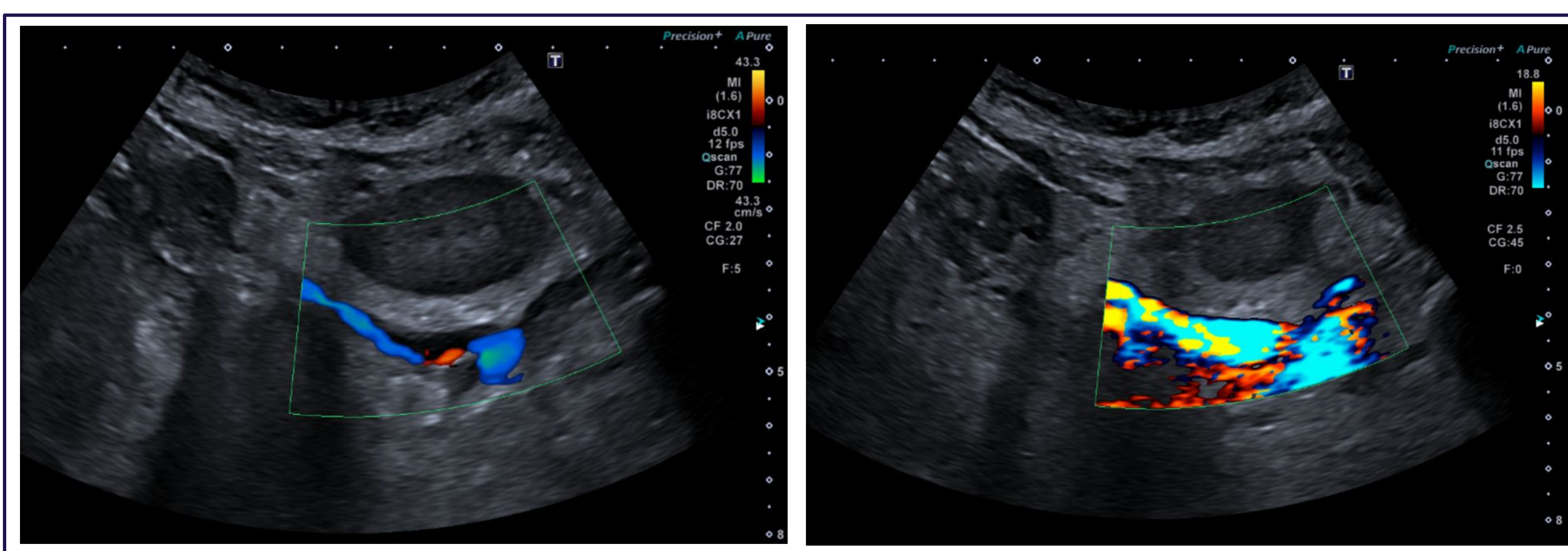
Técnica ecográfica

Casos prácticos

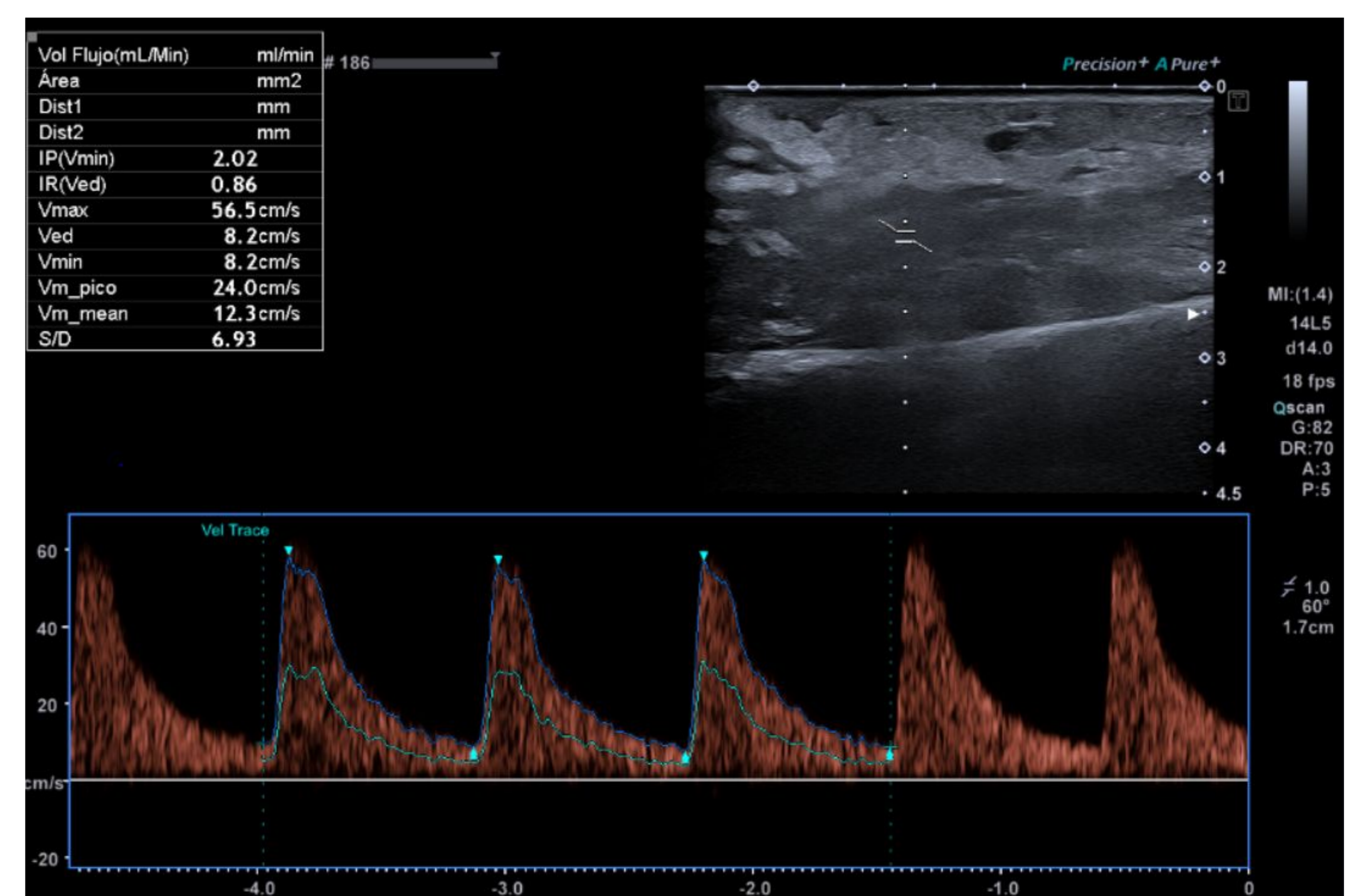
- Ecografía Doppler:

En cuanto a la **ecografía Doppler**, los modos de adquisición principales incluyen Doppler espectral, Doppler color y power Doppler:

- ★ el Doppler color muestra la presencia de flujo, incluyendo la velocidad media y la dirección
- ★ el power Doppler utiliza la amplitud de la señal Doppler para detectar movimiento. Es independiente de la velocidad y dirección del flujo y también del ángulo, lo que permite detectar velocidades menores que el Doppler normal
- ★ el Doppler espectral proporciona una representación gráfica de la velocidad del flujo a lo largo del tiempo, proporcionando información acerca de la dirección y los patrones de flujo, la pulsatilidad, la velocidad y los índices de resistencia. Además, ayuda a evitar la interpretación errónea de los artefactos del Doppler de color.



Ejemplo de uso del Doppler color (A) y power-Doppler (B) en la identificación de la anastomosis vascular en trasplante renal.



Doppler espectral

Introducción

Clasificación de TPB 2020

Técnica ecográfica

Casos prácticos

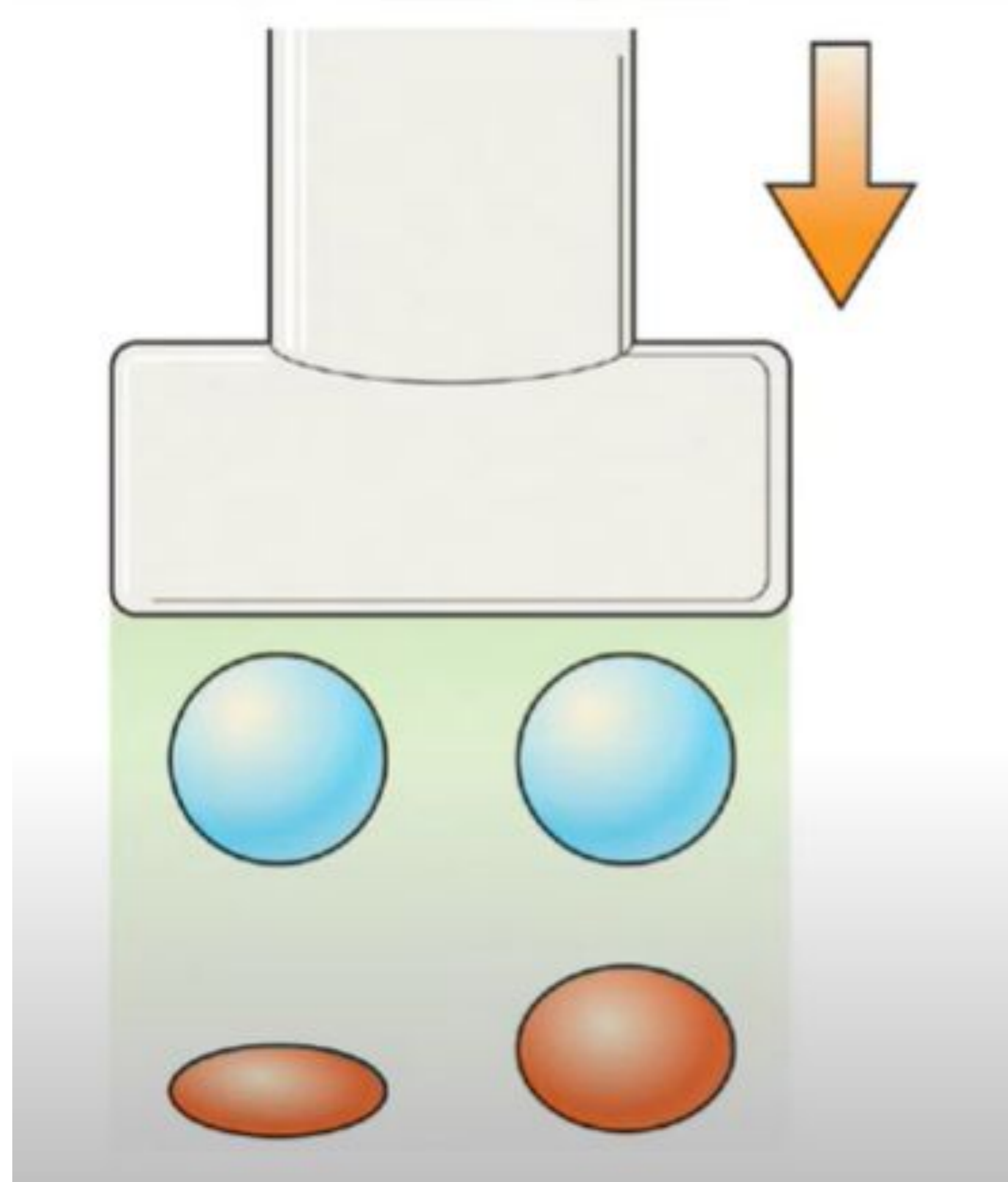
- Técnicas avanzadas de ecografía:

Además del modo B y Doppler se puede completar con otros parámetros complementarios como la elastografía, la ecografía Doppler microvascular y el estudio con CEUS. Estos parámetros no están todavía claramente estandarizados, pero sí son útiles al aportar información suplementaria

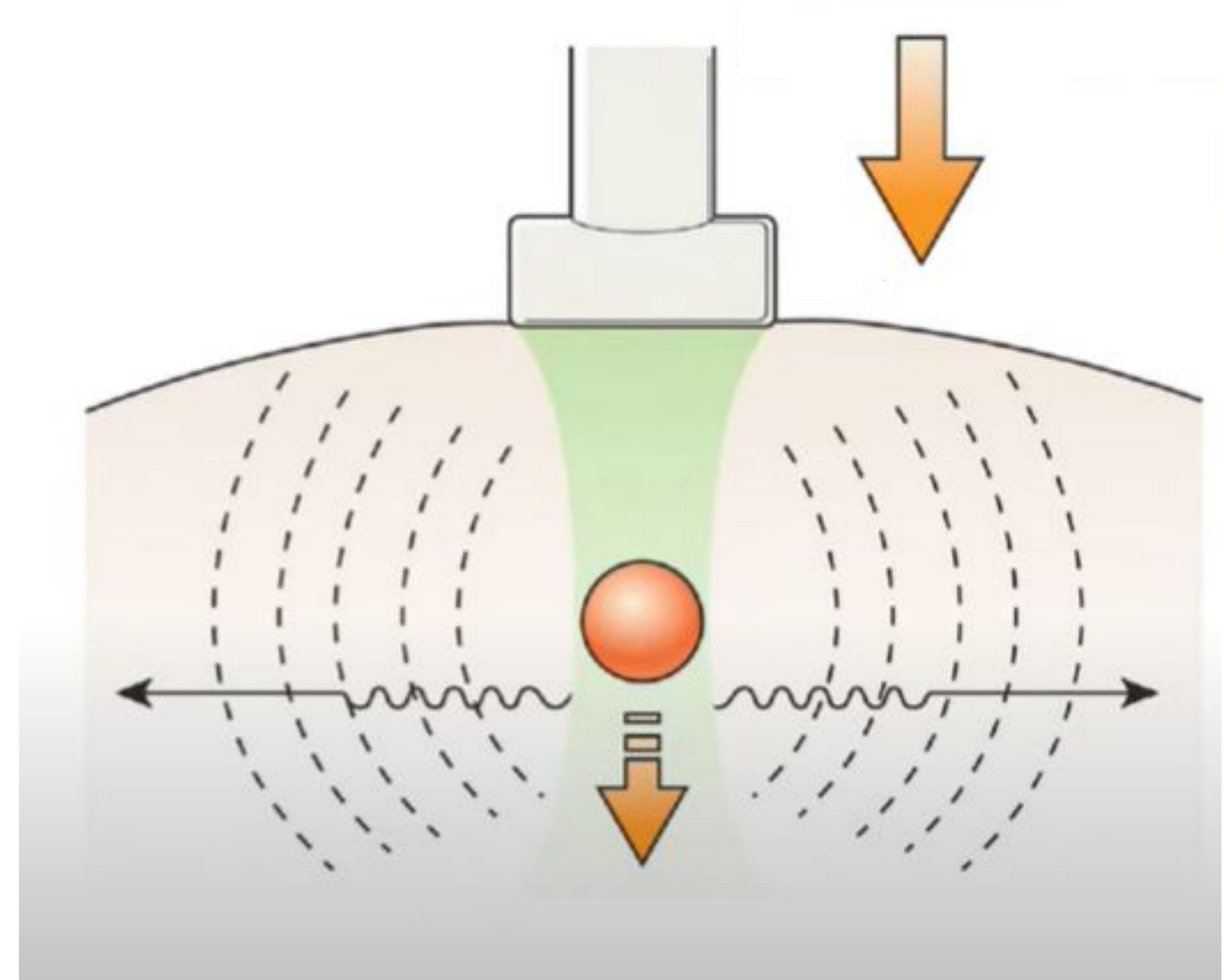
➤ **Elastografía:** es una medida no invasiva de las propiedades mecánicas del tejido, evaluando la elasticidad y proporcionando información de utilidad para diferenciar entre lesiones malignas y benignas. Existen dos tipos principales de elastografía:

- elastografía strain: evalúa de forma **cualitativa** la rigidez de un tejido antes y después de aplicar sobre él una fuerza mecánica
- elastografía shear wave: evalúa de forma **cuantitativa** la rigidez del tejido a través de la fuerza de radiación acústica emitida desde la sonda de ultrasonido. Tiene como ventaja una mayor reproducibilidad y mayor objetividad.

Elastografía strain



Elastografía shear wave



Introducción

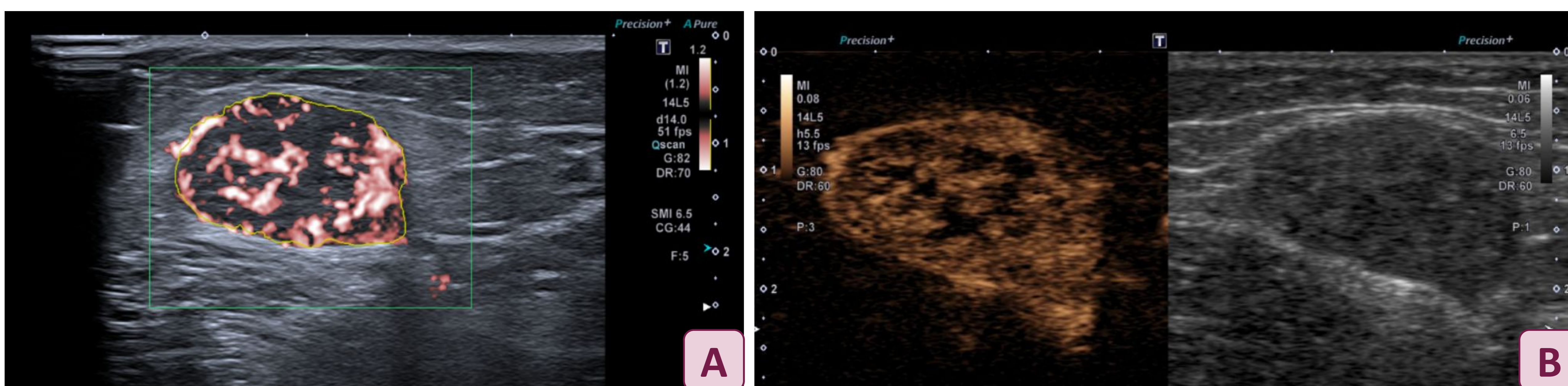
Clasificación de TPB 2020

Técnica ecográfica

Casos prácticos

- Técnicas avanzadas de ecografía:

- **Ecografía Doppler microvascular (SMI)** (*superb microvascular imaging/microvascular imaging...*): tiene como objetivo visualizar el flujo en vasos sanguíneos de baja velocidad y pequeño diámetro. A diferencia del Doppler convencional, puede suprimir el ruido causado por artefactos de movimiento sin eliminar la señal débil generada por el flujo sanguíneo en vasos pequeños, logrando así una mayor sensibilidad.
- **Ecografía con contraste:** muestra la vascularización del tumor a tiempo real, dado que las microburbujas de gas permanecen en los vasos de cualquier tamaño. Las fases arterial y venosa así como la ausencia de captación de contraste se identifican fácilmente; en particular, la vascularización arterial rápida puede detectarse con mayor precisión que con TC y RM.
A mayores, parece ser útil para aumentar la precisión de la biopsia guiada por US, al ayudar a dirigir la aguja hacia el área más anárquicamente vascularizada; y también es podría emplearse para evaluar la eficacia de la quimioterapia, ya que se puede realizar un análisis cuantitativo de la vascularización antes y después de la terapia.



Las imágenes muestran un schwannoma con elevado índice de vascularización en SMI (A) y captación en estudio con contraste (B).

Si bien el uso de estas técnicas ecográficas avanzadas no está aún estandarizado en el estudio de tumores de partes blandas, aportan información valiosa que ayuda a diferenciar entre lesiones benignas y malignas.

Introducción

Clasificación de TPB 2020

Técnica ecográfica

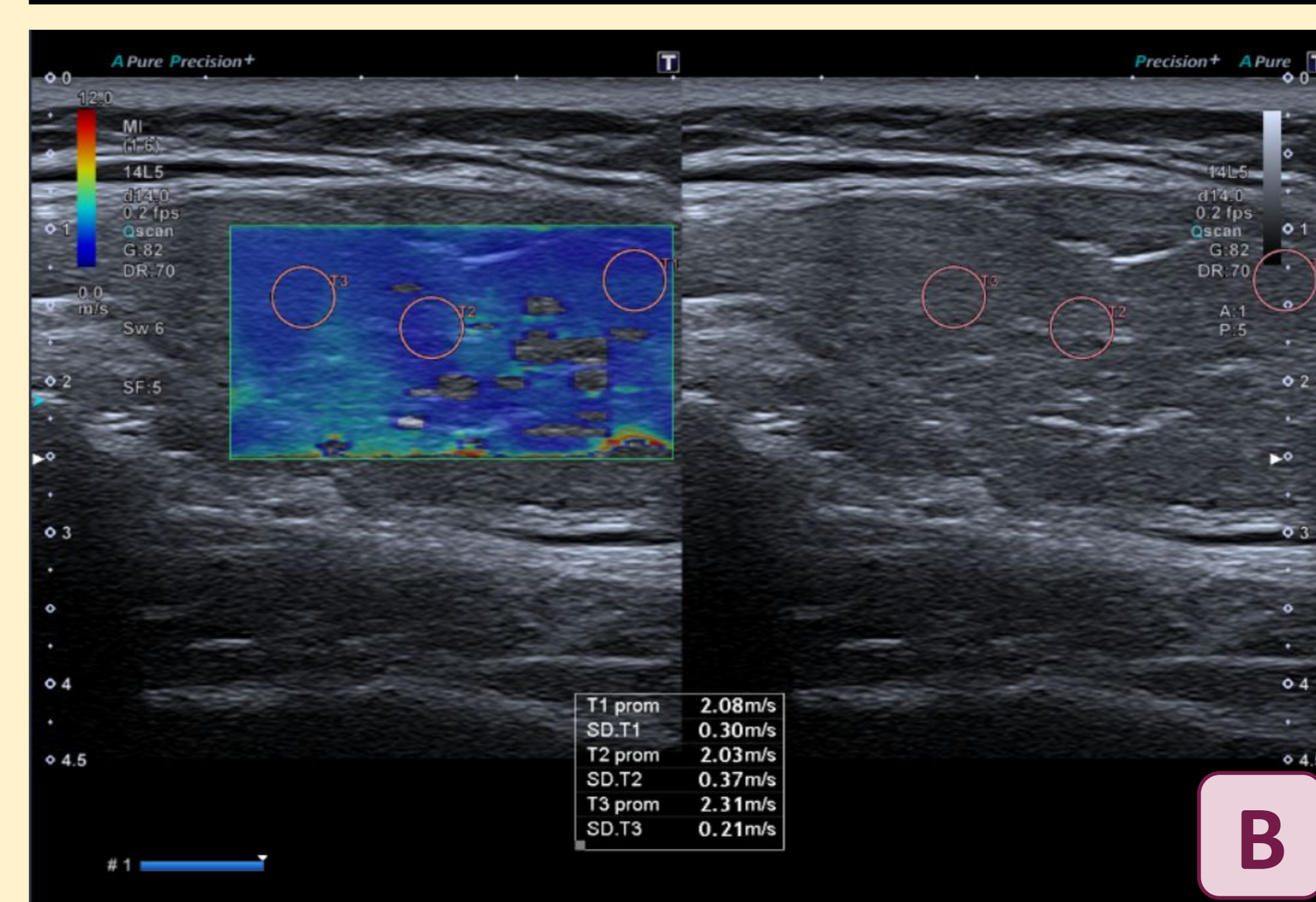
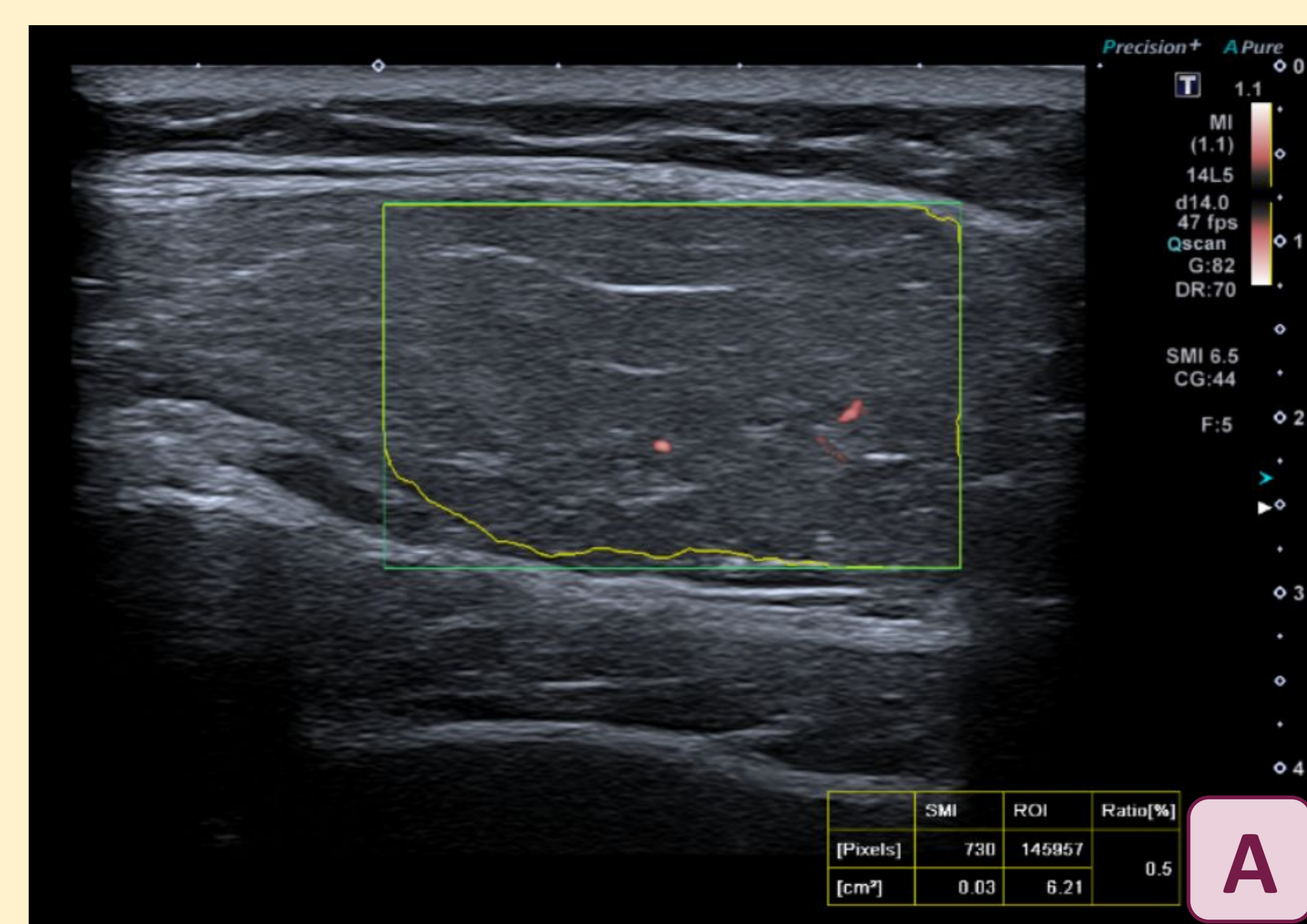
Casos prácticos

Lesiones benignas

Lesiones malignas

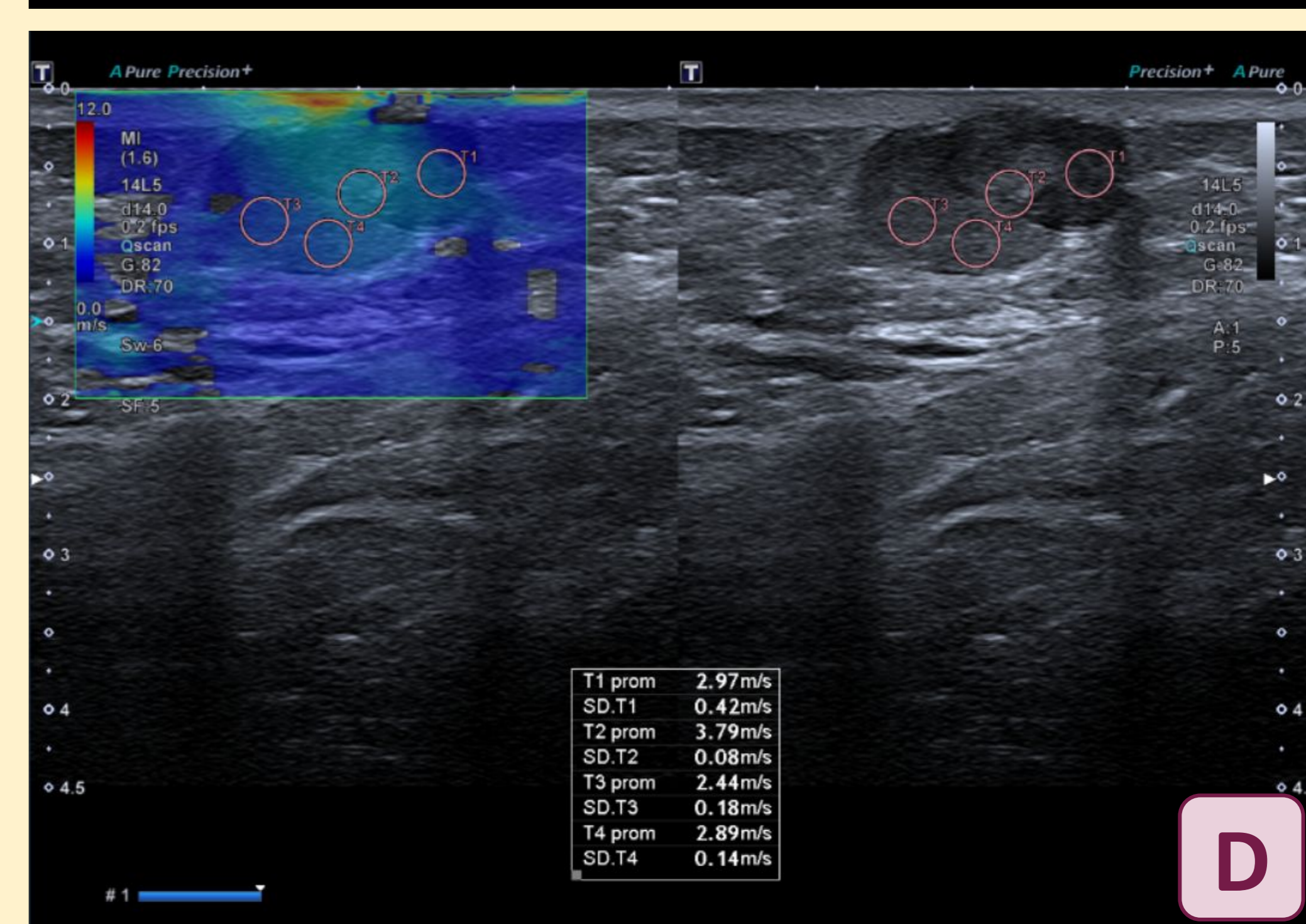
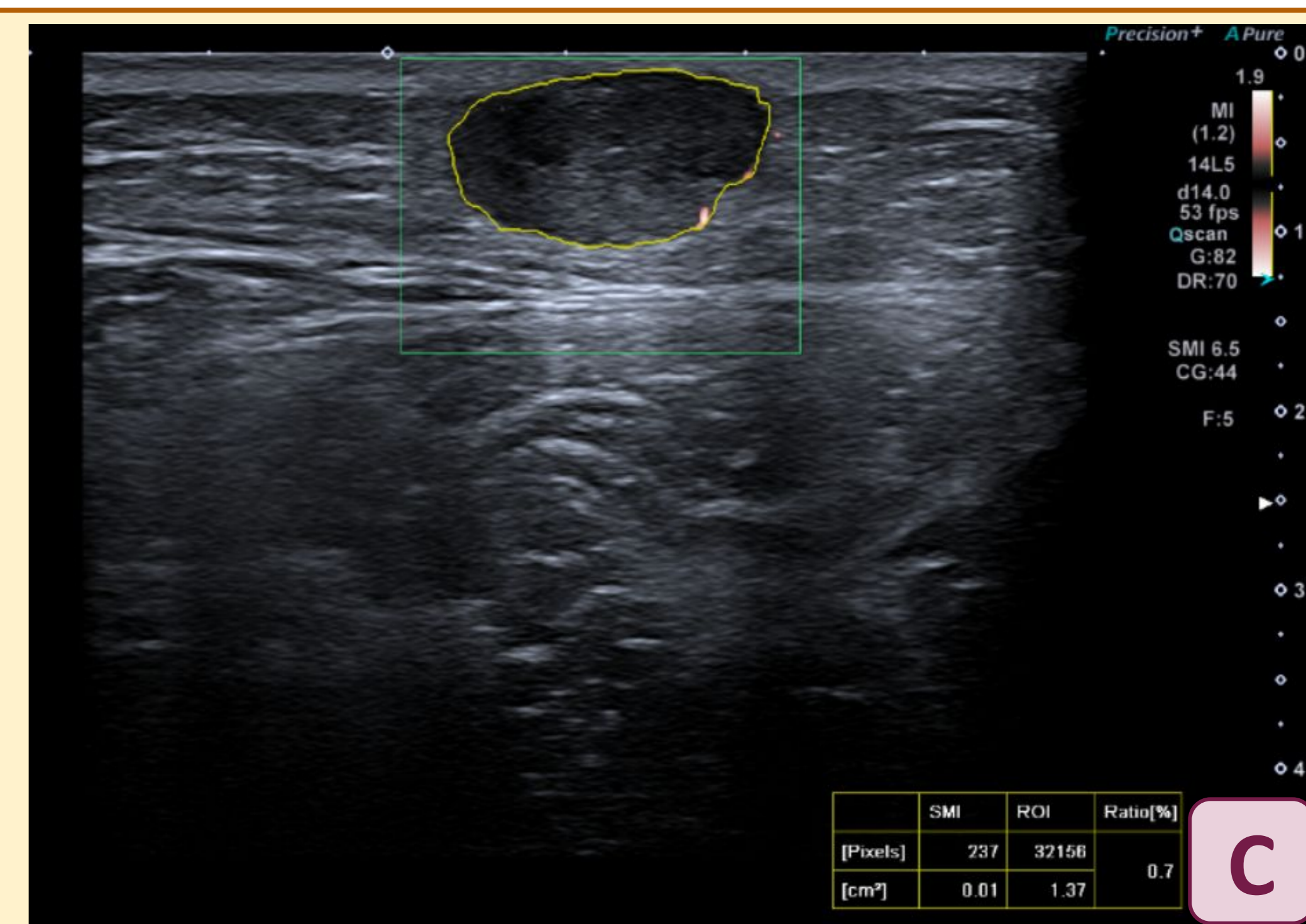
LIPOMA

- Es el tumor de partes blandas más frecuente y está compuesto por tejido maduro homogéneo. Suelen ser ovalados, compresibles y pueden contener algún septo fino en su interior que pueden tener una mínima vascularización.
- **Hallazgos atípicos** incluyen áreas focales hiperecogénicas, vascularización abundante o focal, localización profunda o aceleración del crecimiento.
- En la imagen vemos un lipoma en el tejido celular subcutáneo, que en el estudio Doppler-microvascular (A) muestra aislados vasos en su interior (ratio vascular de entre 0,5 y 3,2%) y escasa rigidez en el estudio de elastografía (B).



QUISTE DE INCLUSIÓN

- Lesiones redondas u ovaladas ligeramente hiperecoicas con halo hipoecoico, contenido lineal ecogénico en relación con debris y sin flujo Doppler.
- **Hallazgos atípicos** incluyen flujo interno, márgenes mal delimitados o lobulados e inflamación en los tejidos blandos perilesionales. Sospecharemos rotura cuando veamos márgenes mal definidos o al detectar hiperecogenicidad e hiperemia de la grasa adyacente
- En la imagen vemos una lesión heterogénea bilobulada con aislados vasos en la periferia (C) (índice del 0,7%) y valores bajos en el estudio de elastografía (D) (entre 2,4 y 3,8 m/s) que se corresponde con un quiste de inclusión.



Introducción

Clasificación de TPB 2020

Técnica ecográfica

Casos prácticos

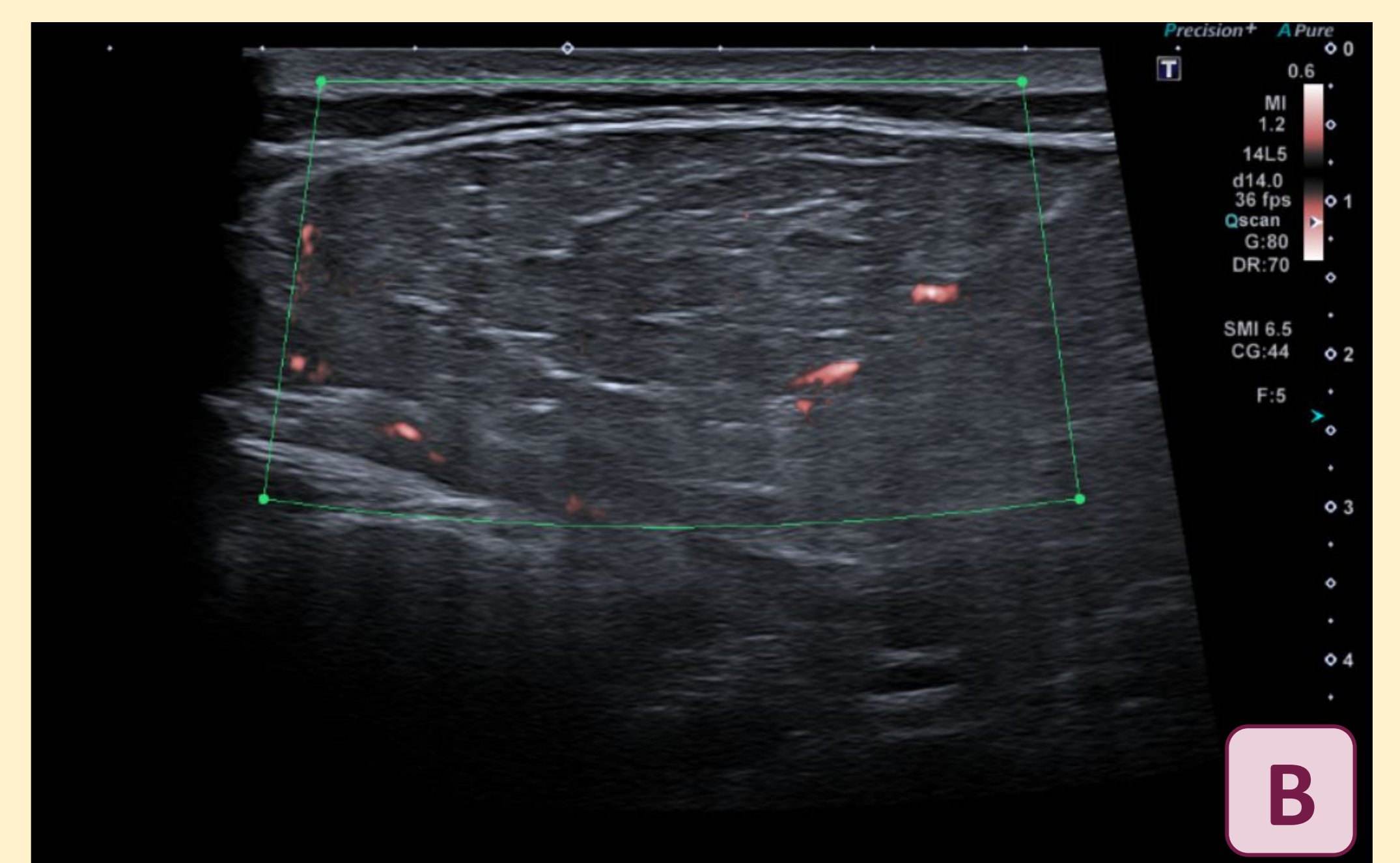
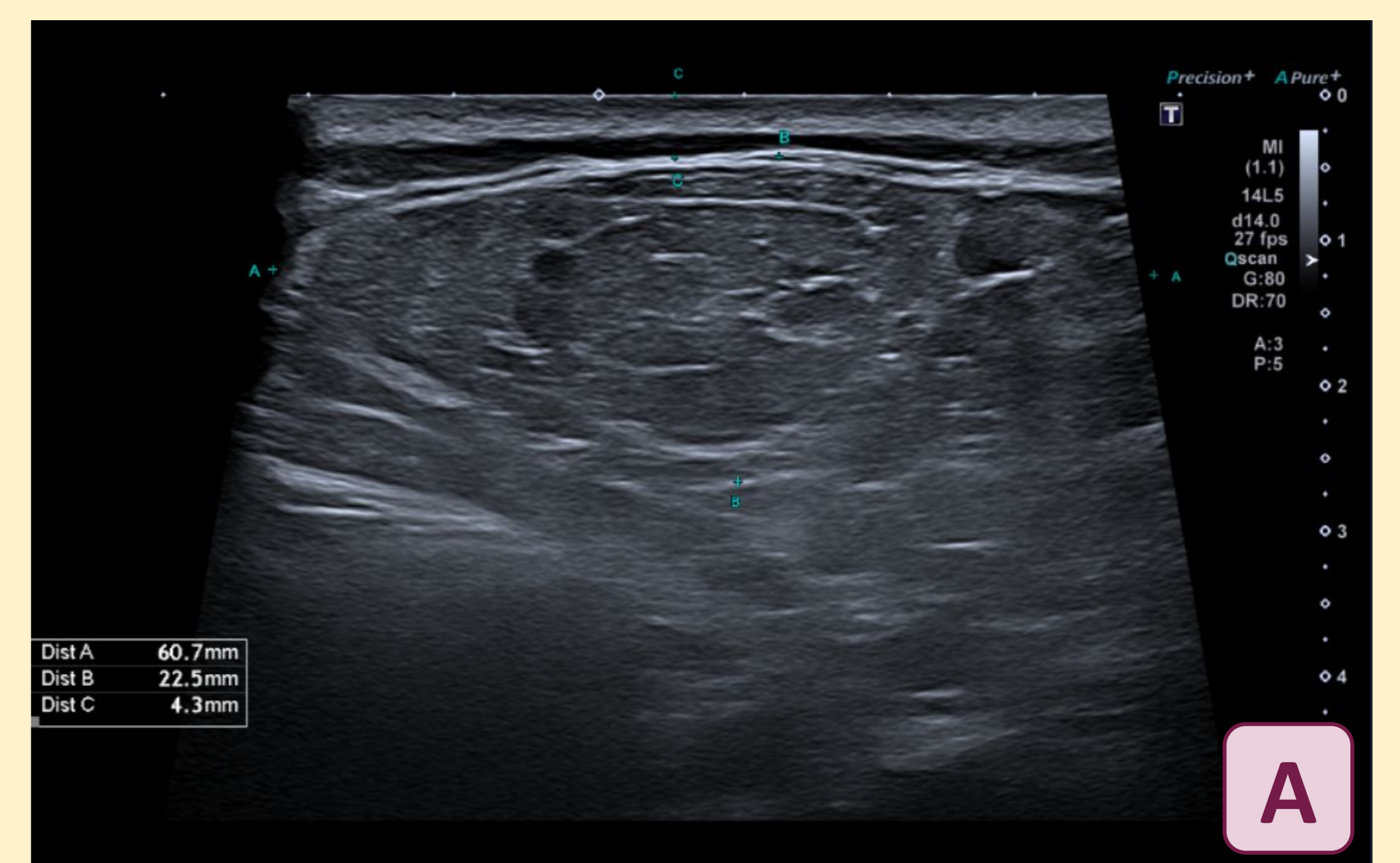
Lesiones benignas

Lesiones malignas

MIMIC

NECROSIS GRASA

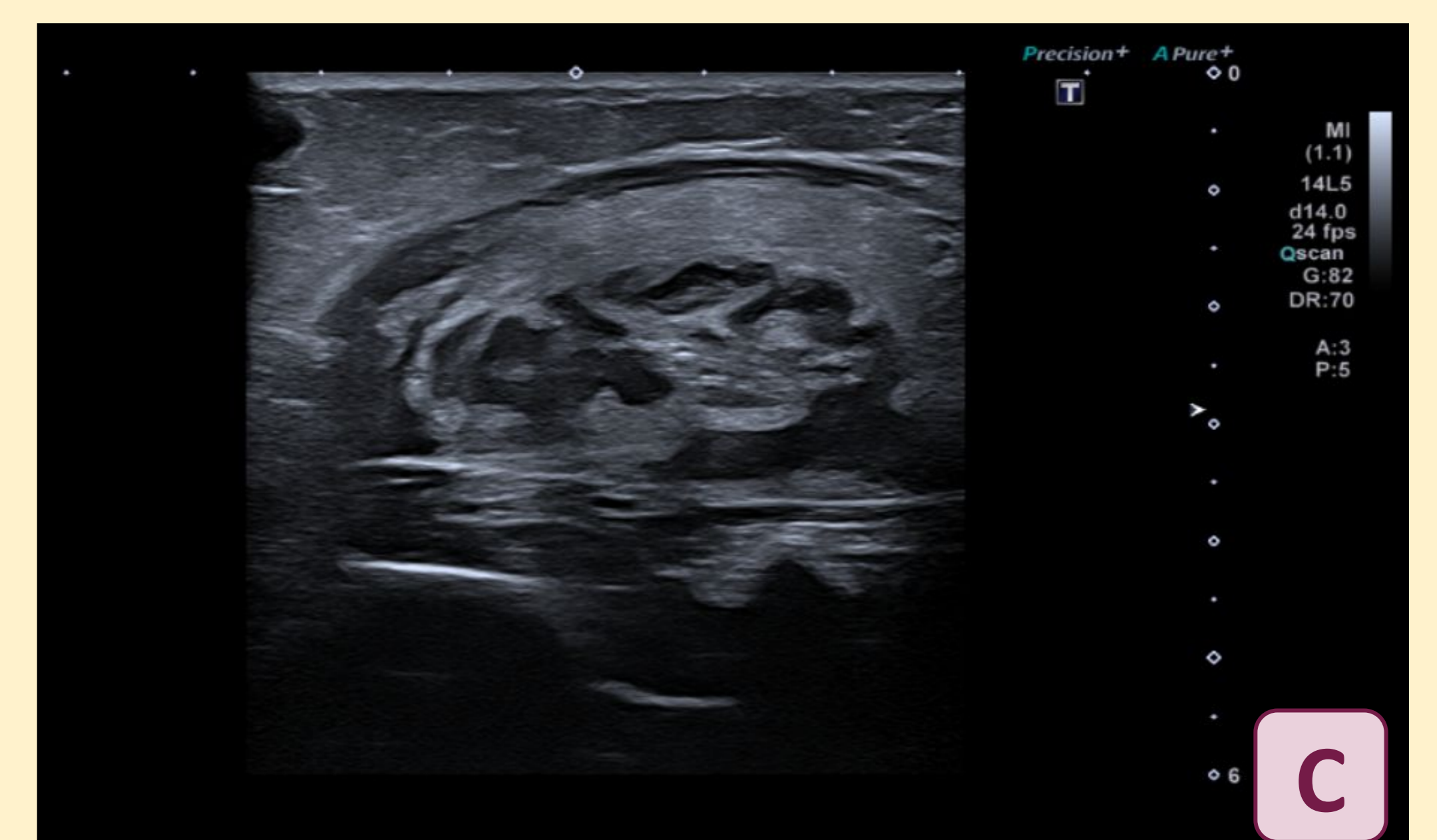
- Tiene una apariencia variable y poco específica, pero a menudo se muestra como una lesión mal definida, hiperecoica y avascular.
- **Hallazgos atípicos** serían áreas hipoeogénicas, presencia de calcificaciones, componentes licuefactados o márgenes bien delimitados.
- La ecografía muestra una lesión en la profundidad del tejido celular subcutáneo, de ecoestructura similar a la grasa (A). Al estudio de microvascularización Doppler se observa mínima vascularización (B) (índices vasculares de entre 3 y 21,8 %) y valores relativamente bajos de rigidez al estudio elastográfico (no se muestra), de entre 1,1 y 2,9 m/s. La biopsia y excisión quirúrgica coincidieron en el diagnóstico de tejido adiposo maduro con extensa necrosis grasa.



MIMIC

HEMATOMA

- La semiología ecográfica es heterogénea y en ocasiones compleja debido a la composición interna de naturaleza y edad variable (sangre fresca, trombos, fibrina, fibras musculares rotas, osificación,...)
- **Hallazgos atípicos** incluyen una historia clínica no congruente, presencia de vascularización, localización profunda o existencia de elementos calcificados u osificados.
- En la ecografía se observa una lesión heterogénea que se corresponde con un hematoma situada en el espesor del músculo sóleo (C). El estudio elastográfico (no se muestra) indicaba la presencia de zonas de alta rigidez, con valores de entre 5,7 y 7,4 m/s.



Introducción

Clasificación de TPB 2020

Técnica ecográfica

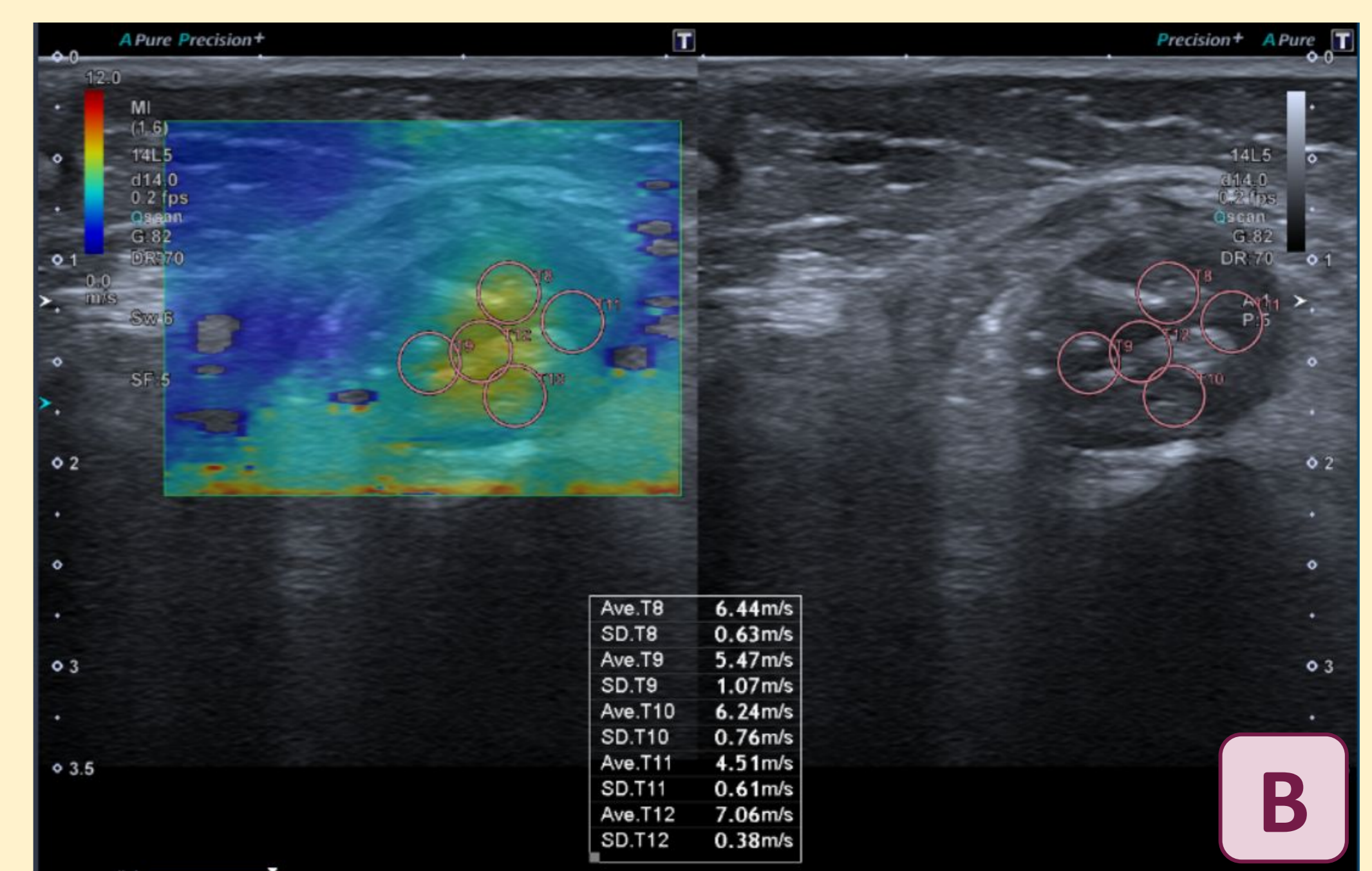
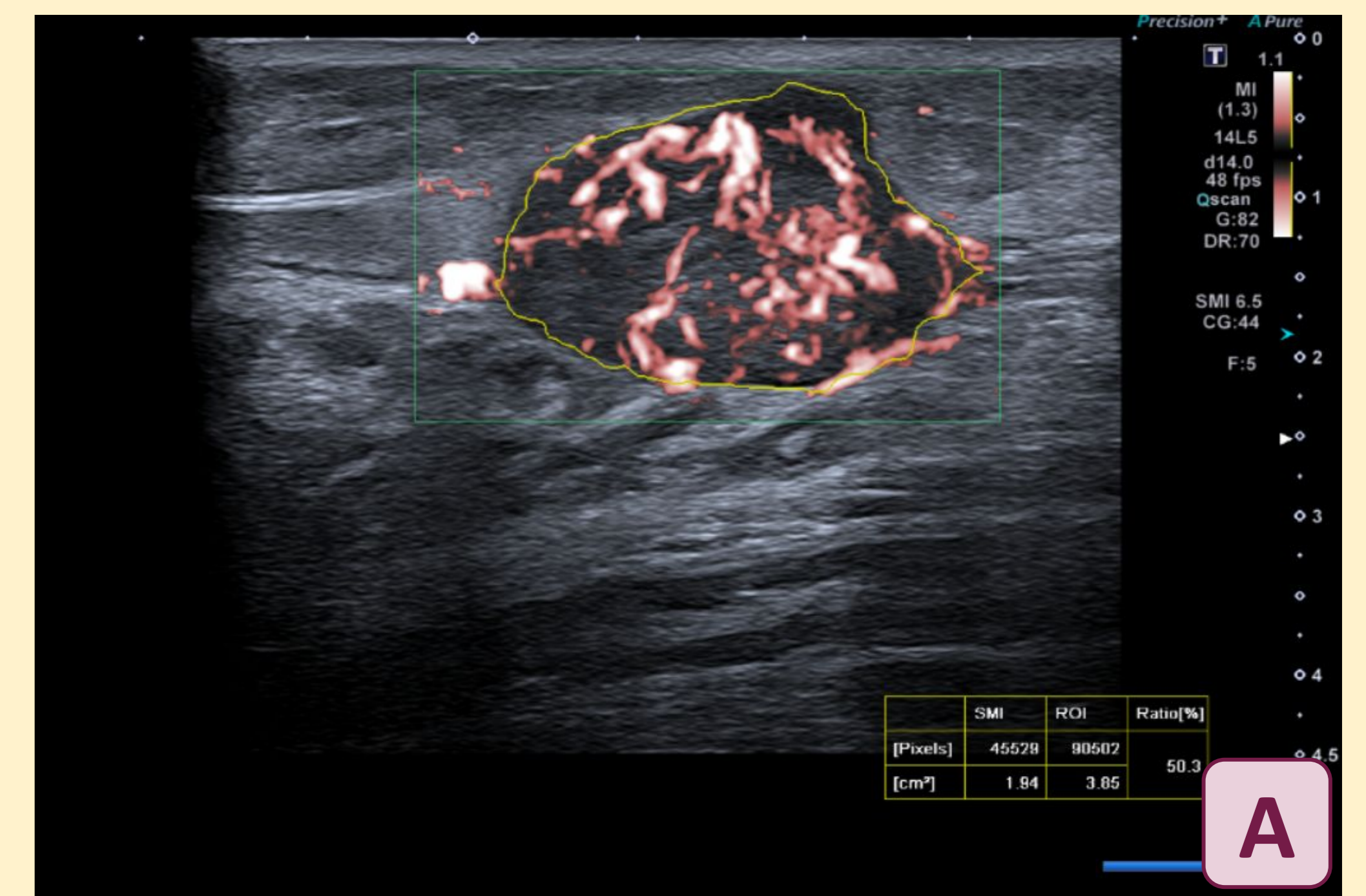
Casos prácticos

Lesiones benignas

Lesiones malignas

TUMORES DE LA VAINA PERIFÉRICA

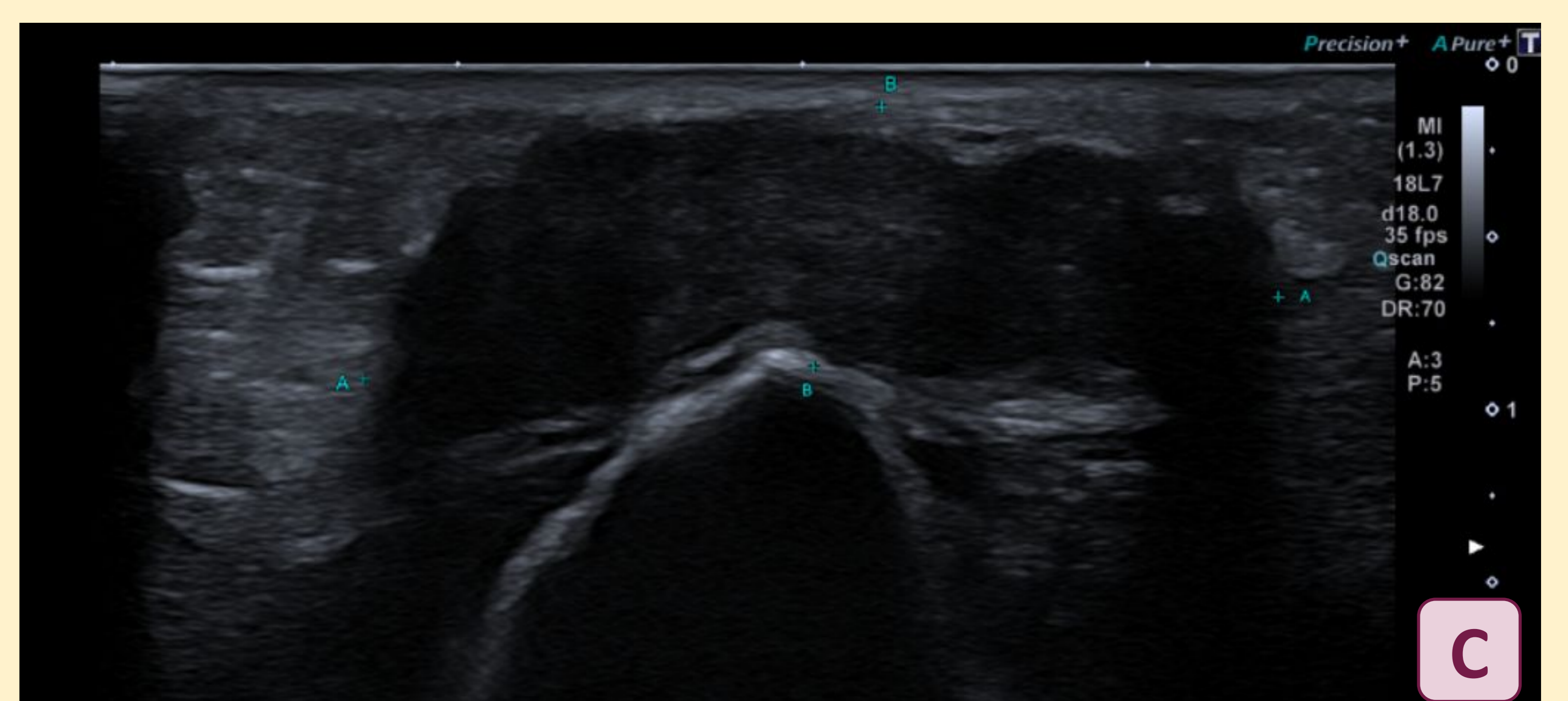
- Su apariencia ecográfica característica es de una masa redonda u ovoidea en continuidad con el nervio. Es hipoecogénico con refuerzo acústico posterior y tiene flujo en el estudio Doppler.
- **Hallazgos atípicos** incluyen el no poder determinar la continuidad del nervio, ecogenicidad heterogénea, márgenes mal definidos, áreas de necrosis central o crecimiento rápido.
- En las imágenes vemos una lesión fusiforme localizada en la cara medial de la pierna, continuándose craneal y caudalmente con una rama del nervio safeno. Es hipoecogénica con importante vascularización (índice vascular entre 56,4 y 39,6 %) (A) y baja rigidez (valores de elastografía comprendidos entre 2,1 y 4,2 m/s) (B). La biopsia reveló que se trataba de un schwannoma.



MIMIC

PATOLOGÍA BURSAL

- Se trata de una distensión líquida de la bursa que se muestra generalmente hipo o anecoica. Puede haber cambios sinoviales asociados (engrosamiento, nodularidad o ambos).
- **Hallazgos atípicos** incluyen la presencia de componentes sólidos sin o con vascularización.
- En la imagen se observa una colección líquida olecraniana bien delimitada y de contornos lobulados compatible con bursitis (C).



Introducción

Clasificación de TPB 2020

Técnica ecográfica

Casos prácticos

Lesiones benignas

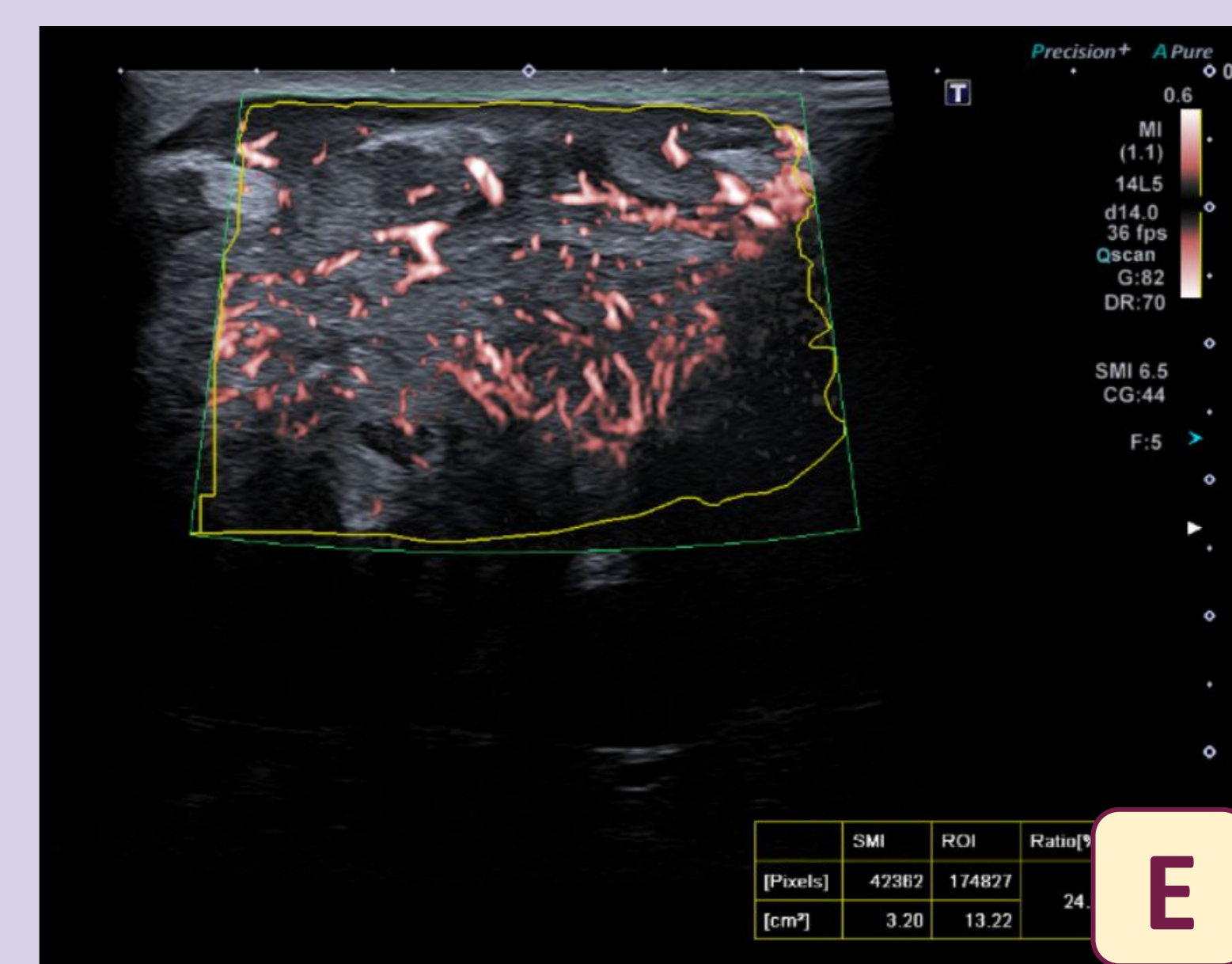
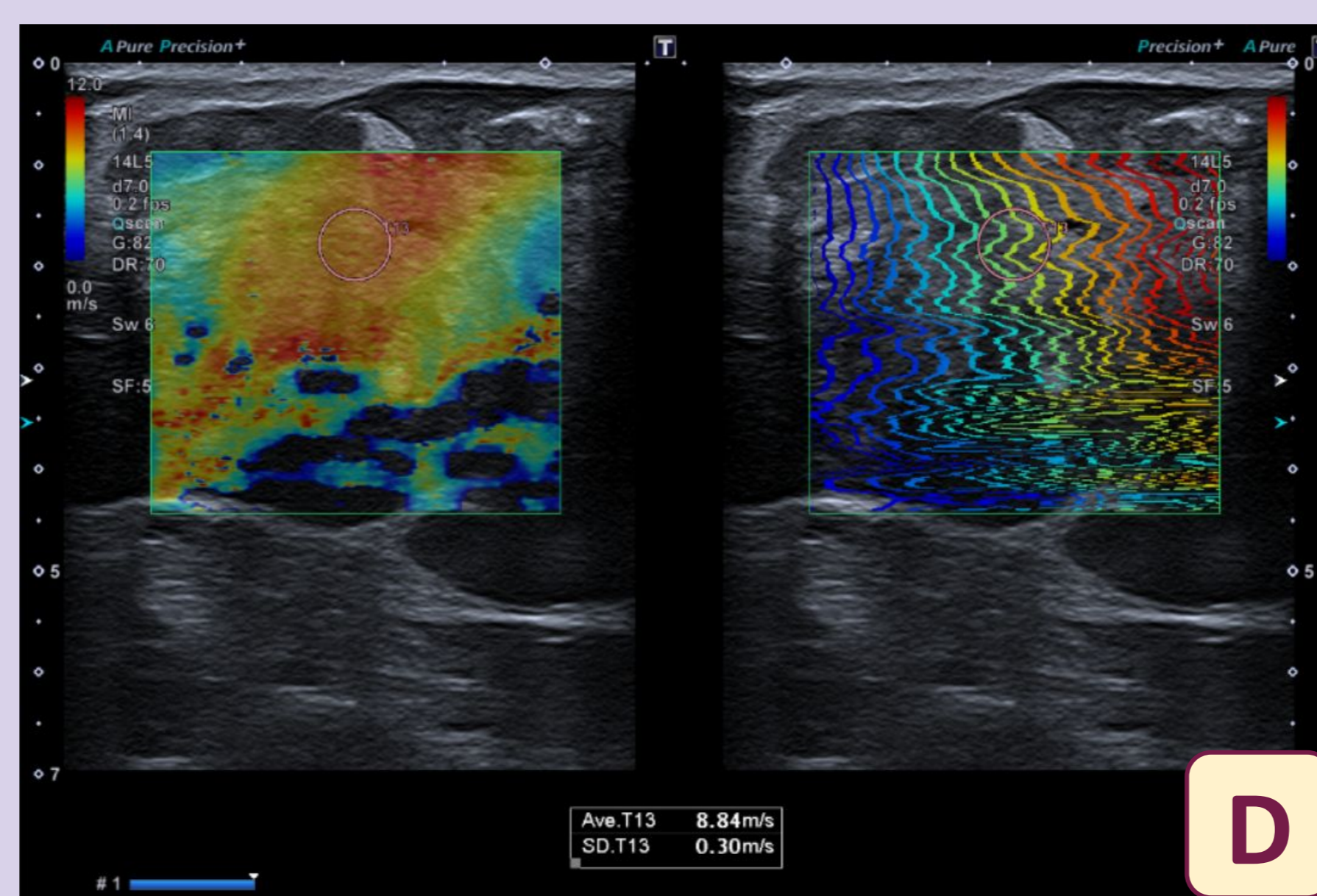
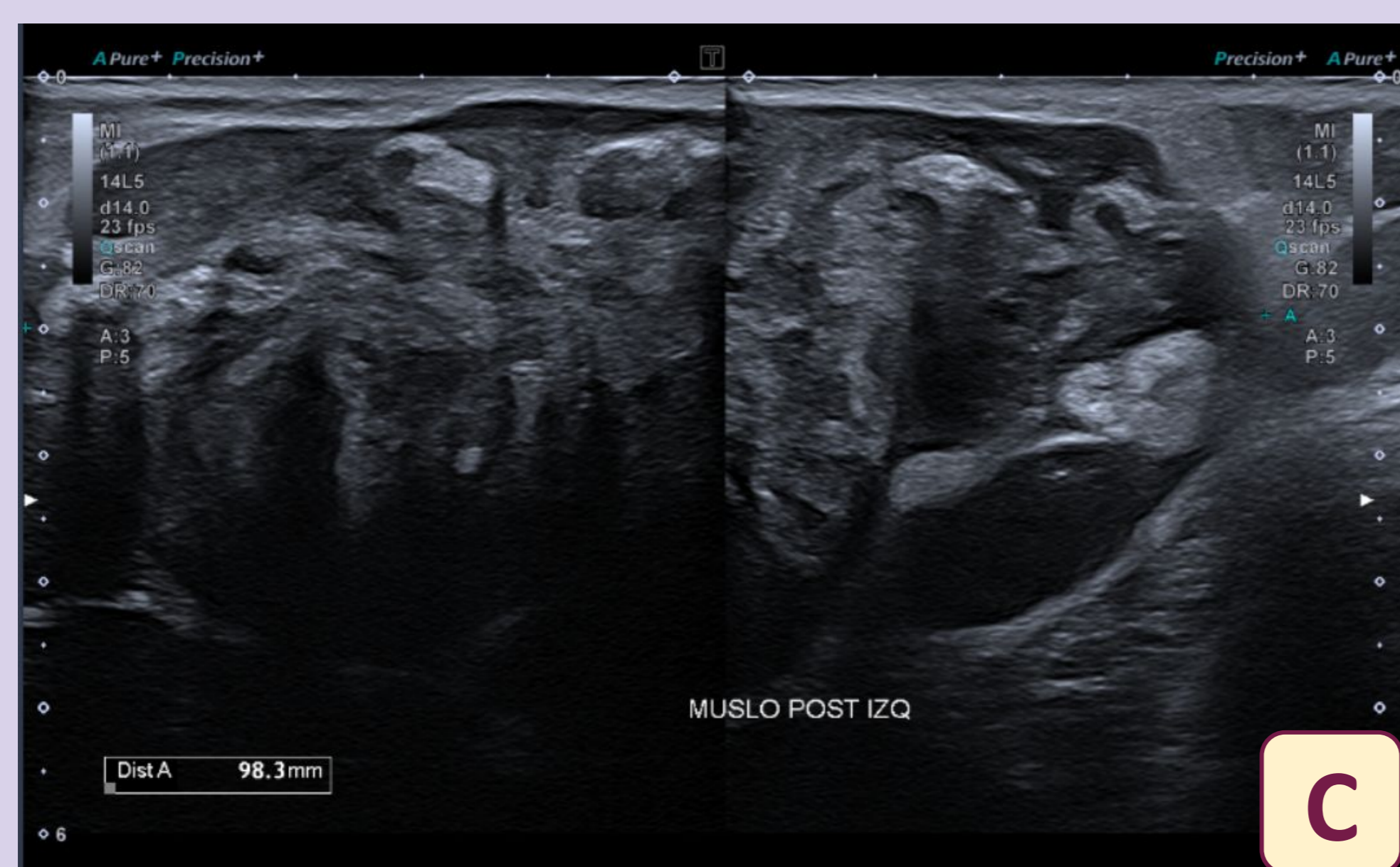
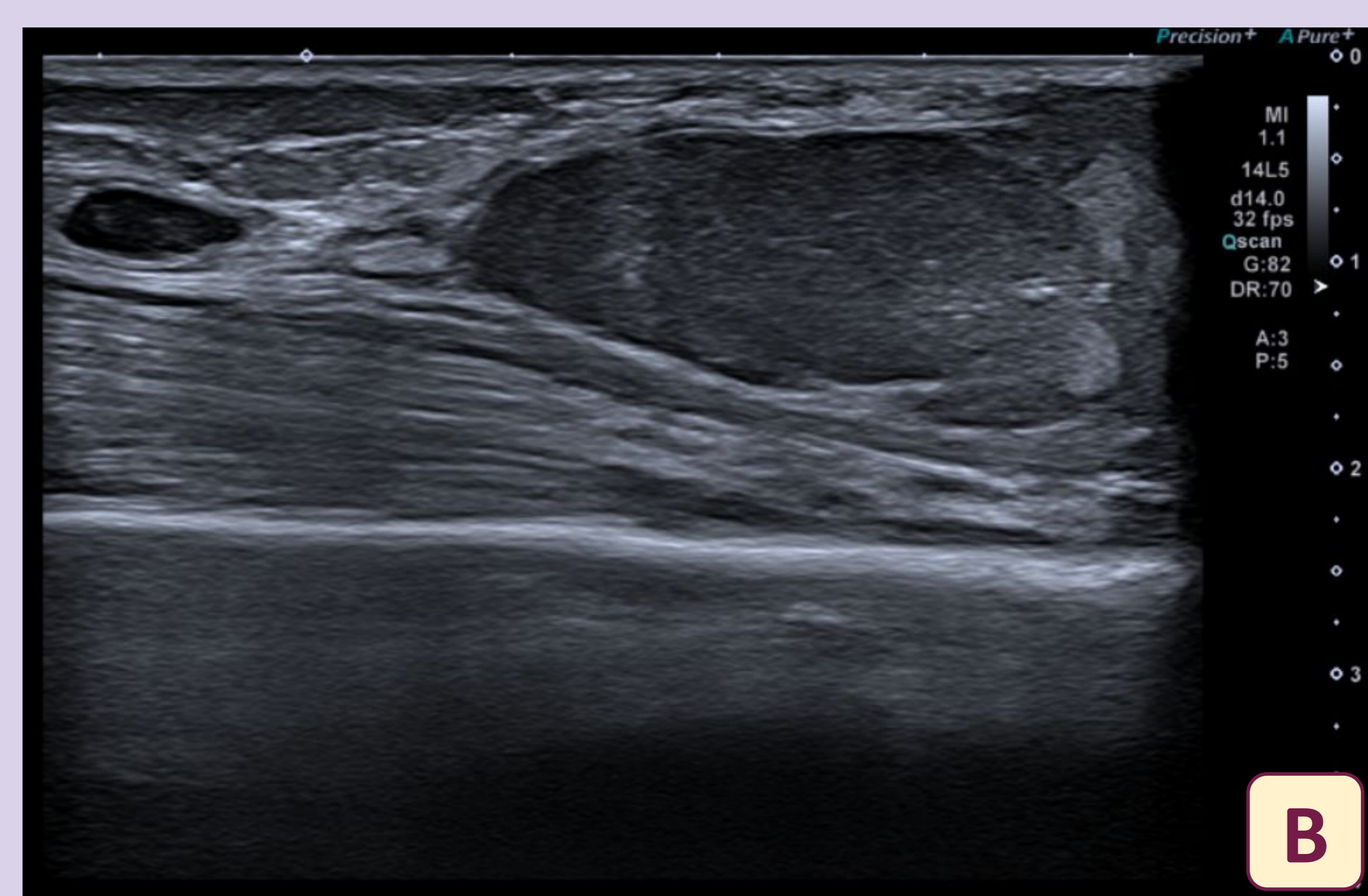
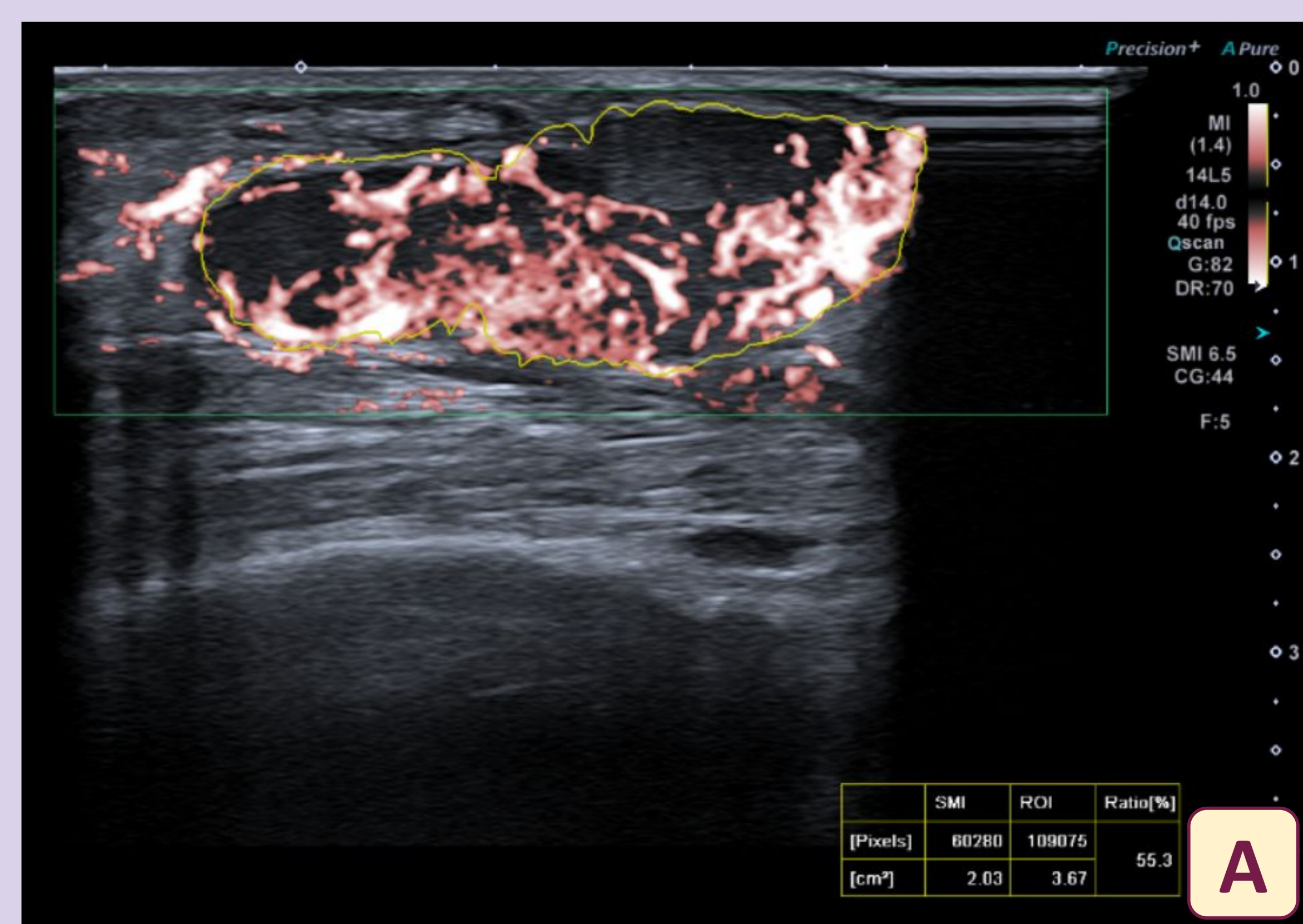
Lesiones malignas

SARCOMA INDIFERENCIADO PLEOMÓRFICO (SIP)

- Es el sarcoma de partes blandas más frecuente.
- No tiene características patognomónicas pero se presenta como una masa heterogénea en extremidades y retroperitoneo en pacientes de edad avanzada.
- Tiene un comportamiento biológico agresivo y mal pronóstico.

Las imágenes de la derecha muestran un SIP, observándose en el estudio ecográfico una lesión heterogénea hipocogénica, con marcada vascularización en SMI (A), mostrando un elevado índice vascular (aproximadamente 74%). Se identifica también una lesión satélite a nivel superior (B).

Las imágenes inferiores son otro caso de SIP, observándose en la ecografía una lesión heterogénea predominantemente hipocóica, con (C), demostrándose rigidez en el estudio elastográfico, con valores elevados entre 4,7 y 8,8 m/s (D) y una marcada vascularización lesional, con unos índices comprendidos entre 37,5 y 45% en el estudio Doppler-microvascular (E).



Introducción

Clasificación de TPB 2020

Técnica ecográfica

Casos prácticos

Lesiones benignas

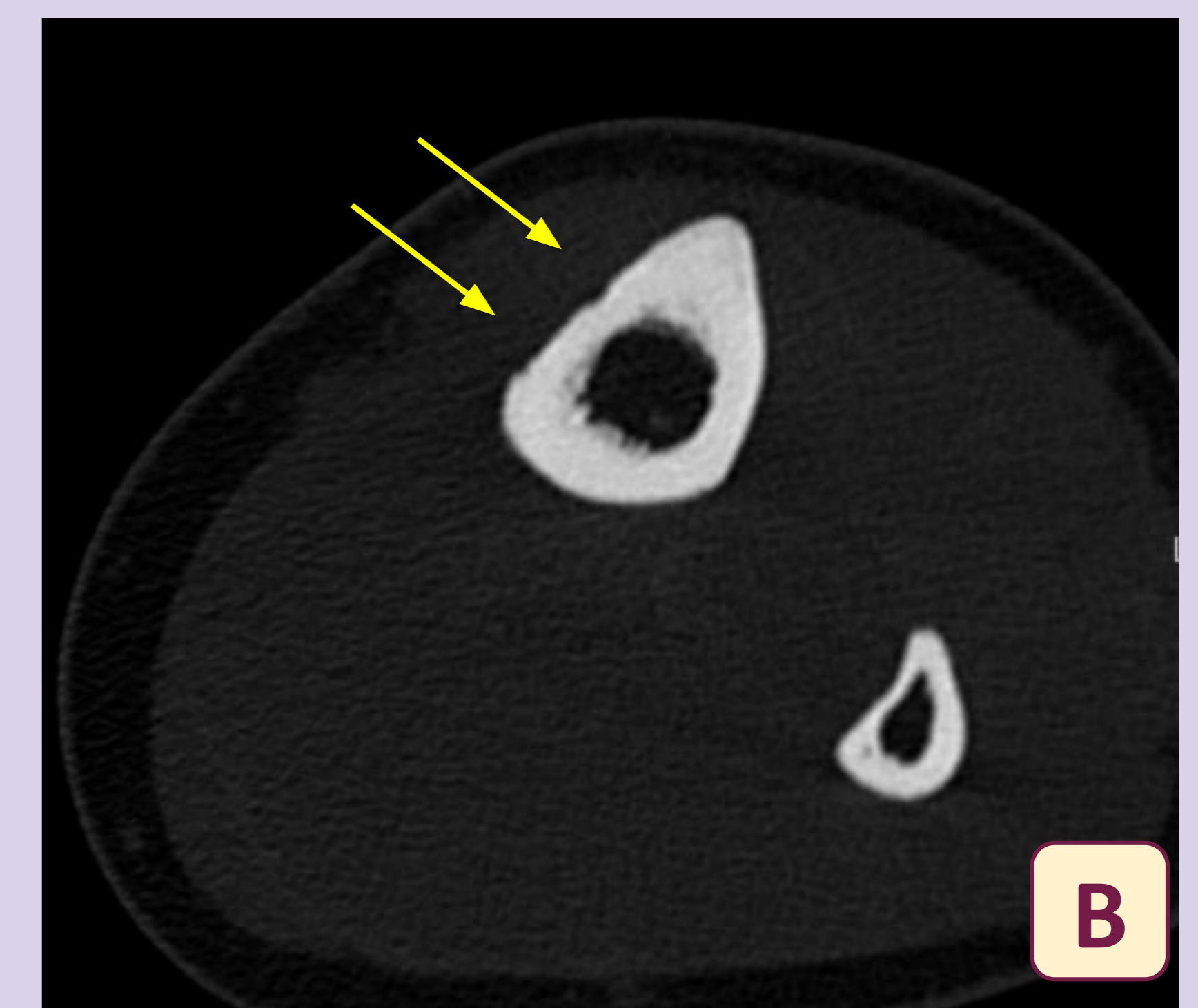
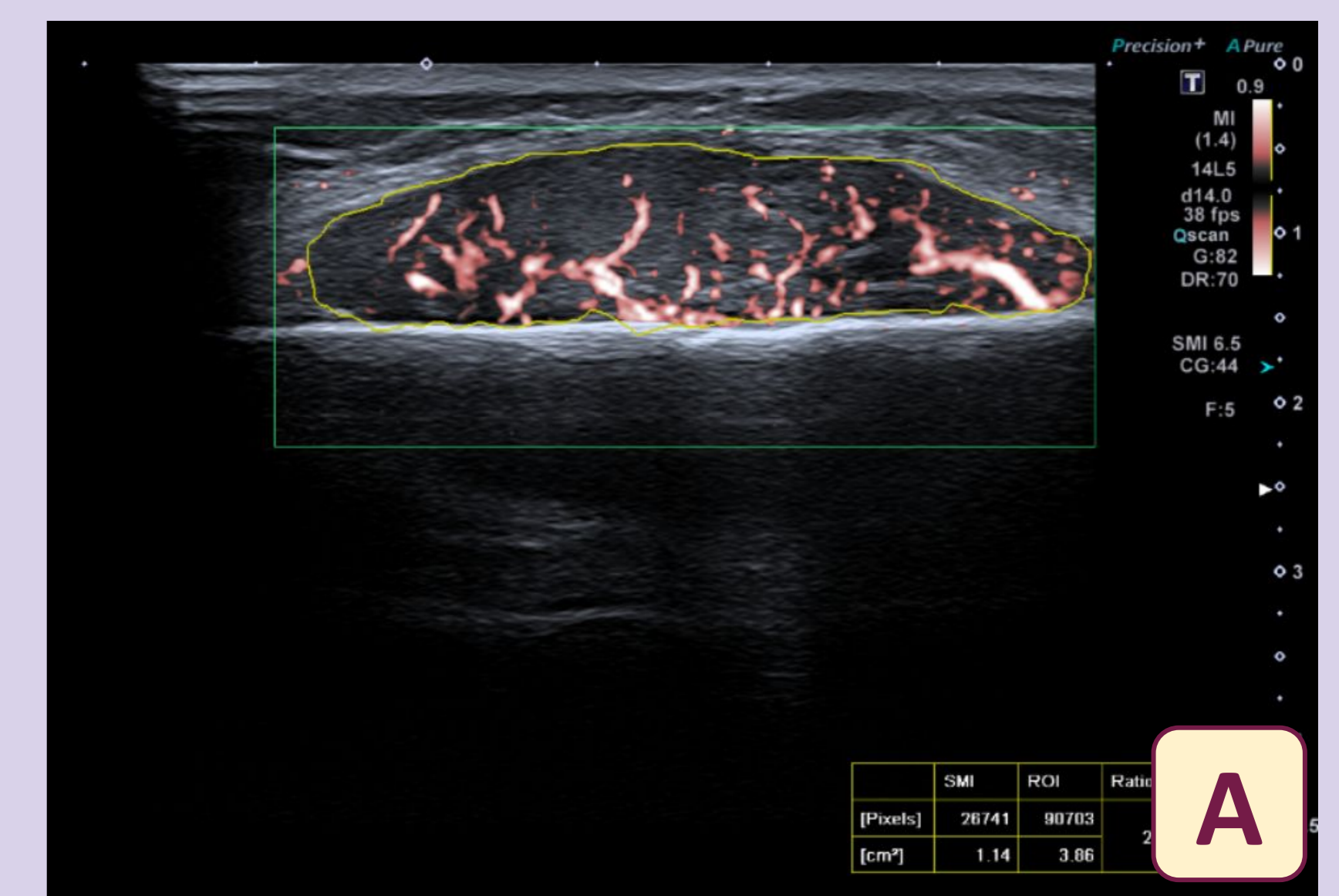
Lesiones malignas

SARCOMA DE EWING

- Es la segunda neoplasia maligna primaria ósea más frecuente en la infancia después del osteosarcoma. Suelen presentarse con un patrón destructivo y permeativo apolillado óseo con gran componente de partes blandas y reacción perióstica "en capas de cebolla".

Las imágenes corresponden a un paciente de 16 años con masa en región anteromedial de la pierna. El estudio ecográfico objetiva una lesión en contacto con la superficie tibial, con ecoestructura heterogénea, marcada vascularización en el estudio Doppler-microvascular (A) (valores de índice vascular comprendidos entre 18,7 y 29,5 %).

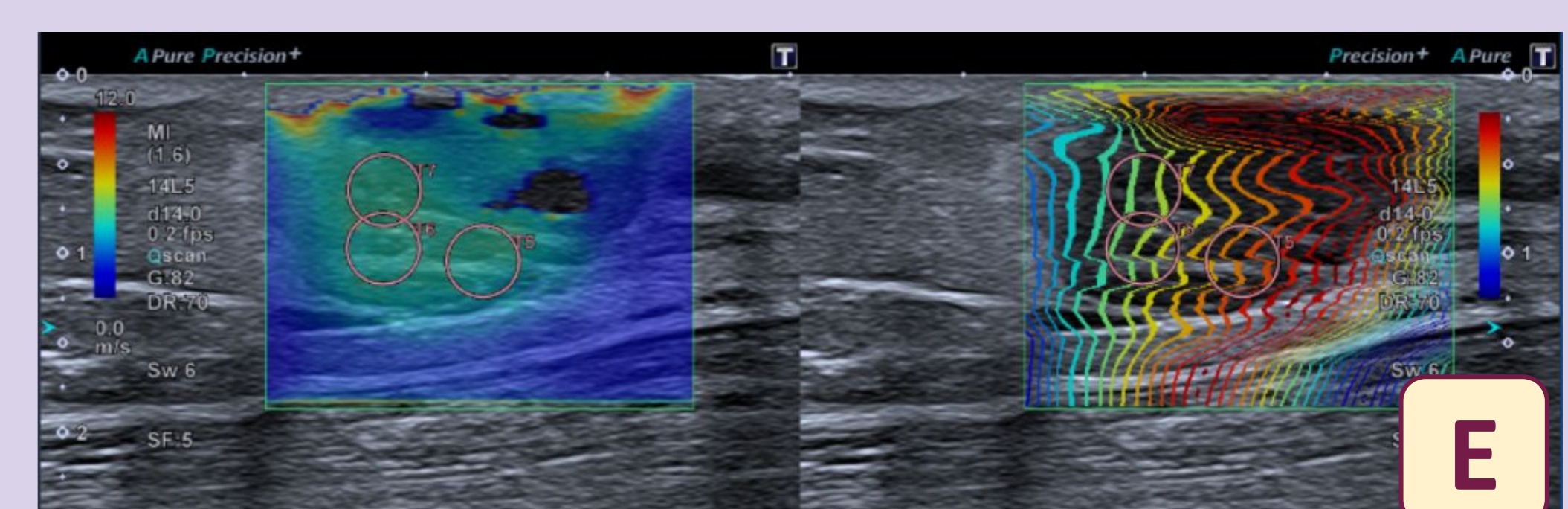
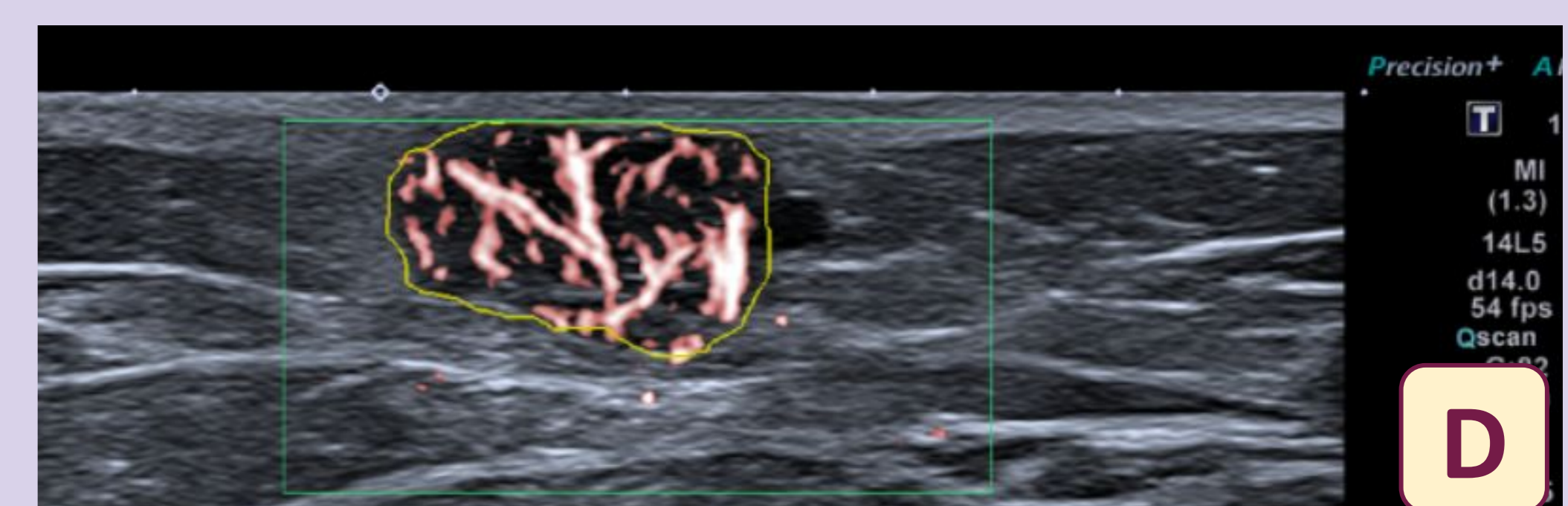
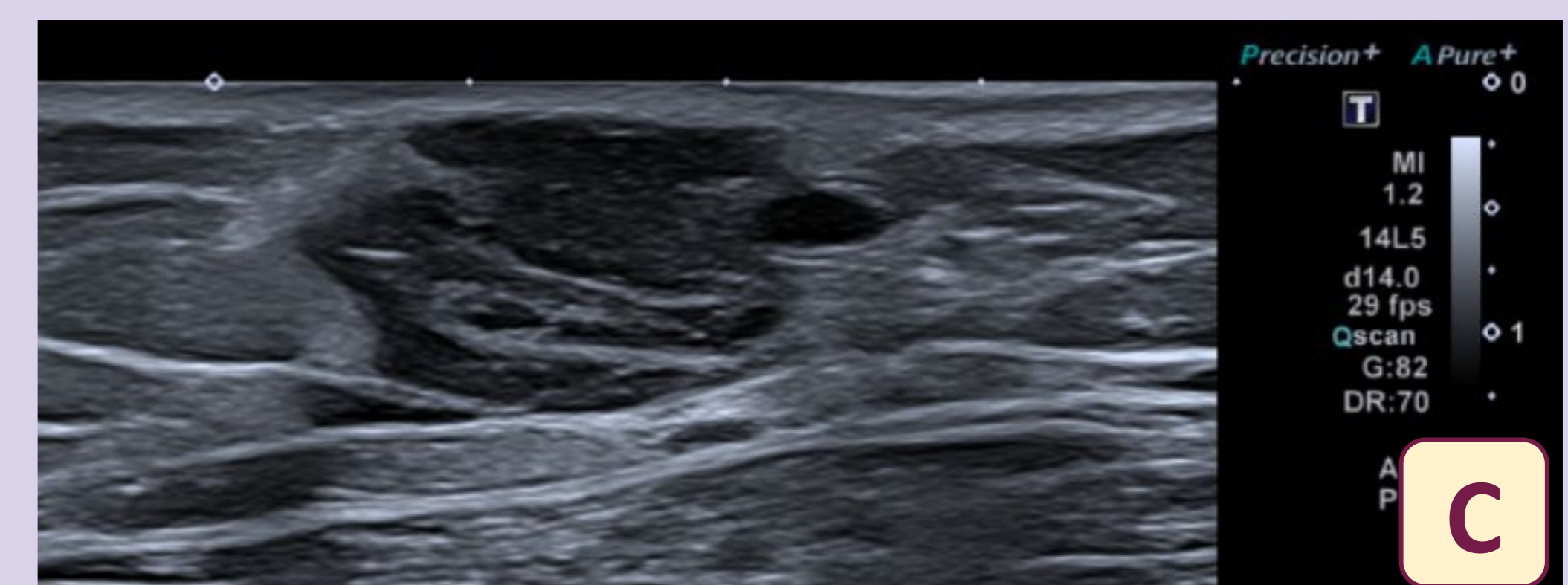
La TC muestra cambios erosivos en la superficie tibial con festoneado cortical (B).



METÁSTASIS

Las metástasis en partes blandas son infrecuentes pero no excepcionales. El tumor primario que con más frecuencia las produce es el carcinoma broncopulmonar.

La ecografía muestra una lesión que asienta en el tejido celular subcutáneo, con una ecoestructura hipoecogénica de márgenes lobulados (C). Al estudio microvascular Doppler (D) presenta elevado flujo (ratio de 44,3-54,3%), y al estudio de elastografía (E) muestra elevada rigidez (valores entre 2,4 y 5,1 m/s). El estudio de extensión y la biopsia confirmó que se trataba de un linfoma folicular.



CONCLUSIONES

- La ecografía es la técnica de imagen de elección en la valoración inicial de los tumores de partes blandas.
- En la actualidad, la ecografía en modo B y Doppler-color es útil para valorar la localización, el tamaño y características de flujo del tumor.
- Existen nuevas modalidades avanzadas como la elastografía, el estudio Doppler-microvascular y la ecografía con contraste que ayudan a una mejor caracterización de las lesiones y a la diferenciación de TPB benignos y malignos.
- El papel de la radiología, además de identificar y caracterizar la lesión, incluye la estadificación y evaluación de la respuesta al tratamiento. También ayuda a diferenciar los pseudotumores (hematoma, absceso, ganglios, bursitis, tenosinovitis, miositis...) de neoplasias verdaderas.
- Es fundamental un manejo de lesiones potencialmente agresivas en un centro especializado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jacobson JA, Middleton WD, Allison SJ et al. Ultrasonography of Superficial Soft-Tissue Masses: Society of Radiologists in Ultrasound Consensus Conference Statement. Radiology. julio de 2022;304(1):18-30.
2. Bansal A, Goyal S, Goyal A, Jana M. WHO classification of soft tissue tumours 2020: An update and simplified approach for radiologists. European Journal of Radiology. octubre de 2021;143:109937.
3. Gruber L, Gruber H, Luger AK et al. Diagnostic hierarchy of radiological features in soft tissue tumours and proposition of a simple diagnostic algorithm to estimate malignant potential of an unknown mass. European Journal of Radiology. octubre de 2017;95:102-10.
4. Hung EHY, Griffith JF, Yip SWY et al. Accuracy of ultrasound in the characterization of superficial soft tissue tumors: a prospective study. Skeletal Radiol. junio de 2020;49(6):883-92.
5. Wu M, Ren A, Xu D et al. Diagnostic Performance of Elastography in Malignant Soft Tissue Tumors: A Systematic Review and Meta-analysis. Ultrasound in Medicine & Biology. abril de 2021;47(4):855-68.
6. Cotten A. Imagerie musculosquelettique : pathologies générales. 2a ed: Elsevier Masson; 2013.