



Universidad de Valladolid

Facultad de Medicina

NUEVOS AVANCES EN EL DIAGNÓSTICO ECOGRÁFICO DE TUMORES DE PARTES BLANDAS. ELASTOGRAFÍA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

GRADO EN MEDICINA

CURSO: 2021/2022

Autora: **Alba Delgado Domínguez**

Tutor: **Dr. Israel Sánchez Lite**

Cotutor: **Dr. Borja Toribio Calvo**



Servicio de Radiodiagnóstico

ÍNDICE

1) <u>RESUMEN</u>	<u>página 3</u>
2) <u>INTRODUCCIÓN</u>	<u>página 4</u>
I. <u>PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ELASTOGRAFÍA</u>	<u>página 4</u>
II. <u>TUMORES DE PARTES BLANDAS</u>	<u>página 5</u>
3) <u>HIPÓTESIS Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO</u>	<u>página 9</u>
4) <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	<u>página 10</u>
I. <u>POBLACIÓN A ESTUDIO</u>	<u>página 10</u>
II. <u>LUGAR Y FECHAS DE REALIZACIÓN</u>	<u>página 10</u>
III. <u>CONSENTIMIENTO INFORMADO</u>	<u>página 11</u>
IV. <u>PARÁMETROS EVALUADOS</u>	<u>página 11</u>
V. <u>OBTENCIÓN DE IMÁGENES</u>	<u>página 12</u>
5) <u>RESULTADOS</u>	<u>página 14</u>
I. <u>ANÁLISIS DESCRIPTIVO</u>	<u>página 14</u>
II. <u>ANÁLISIS ESTADÍSTICO</u>	<u>página 16</u>
6) <u>DISCUSIÓN</u>	<u>página 17</u>
7) <u>CONCLUSIONES</u>	<u>página 19</u>
8) <u>BIBLIOGRAFÍA</u>	<u>página 19</u>
9) <u>AGRADECIMIENTOS</u>	<u>página 20</u>

ANEXO I: OBTENCIÓN DE IMÁGENES

ANEXO II: IMÁGENES ECOGRÁFICAS

ANEXO III: ANÁLISIS DESCRIPTIVO Y ESTADÍSTICO

ANEXO IV: PÓSTER

1) RESUMEN

Introducción: La elastografía con ecografía es una novedosa e incipiente modalidad de imagen que permite analizar, en tiempo real y de forma no invasiva, la elasticidad, rigidez y consistencia de los distintos tejidos. De esta manera, puede contribuir en el diagnóstico y clasificación de distintos tipos de tumores, así como lesiones hepáticas, osteotendinosas o musculares. Gracias a los resultados observados en distintos estudios se plantea la posibilidad de que esta técnica constituya en un futuro un tercer pilar en el diagnóstico ecográfico (ecografía modo B, ecografía Doppler y elastografía).

Objetivos: Valorar la utilidad de la elastografía en el diagnóstico de los tumores de partes blandas (TPB) en nuestra población, junto con la ecografía modo B y modo Doppler. Analizar los TPB que acudan al servicio de Radiodiagnóstico del Hospital Clínico Universitario de Valladolid (HCUV), junto con la clínica, exploración física y demografía de los pacientes. Correlacionar los datos elastosonográficos obtenidos y las características histopatológicas de los TPB.

Materiales y métodos: Hemos realizado un estudio de validez diagnóstica de carácter prospectivo a todos los pacientes con TPB que acudiesen a la Unidad de Musculoesquelético del servicio de Radiodiagnóstico del HCUV. Se han incluido un total de 26 pacientes, que corresponden con 28 tumores, desde noviembre del 2021 hasta febrero del 2022 en los que se han analizado variables demográficas, clínicas y ecográficas.

Resultados: Se analizaron estadísticamente 26 masas, con una Sensibilidad 100%, Especificidad 100%, Valor Predictivo Positivo (VPP) 100% y Valor Predictivo Negativo (VPN) 100%, evaluando si la distribución de KiloPascales y Velocidad era diferente entre las distintas categorías de diagnóstico definitivo. No se obtuvieron resultados estadísticamente significativos. Por otra parte, se evaluó si alguna de las características clínicas, demográficas o elastosonográficas se relacionaban con tumoraciones malignas. Se encontraron resultados estadísticamente significativos en las asociaciones necrosis-tumor maligno ($p=0,009$) y vascularización-tumor maligno ($p=0,046$).

Conclusión: Pese a los resultados no significativos encontrados en el estudio, consideramos la elastografía como técnica complementaria útil al estudio ecográfico estándar y creemos necesario nuevos estudios con mayor número de pacientes y lesiones malignas que puedan demostrar nuestra hipótesis.

Palabras clave: elastografía, ecografía, tumores de partes blandas.

2) INTRODUCCIÓN

I. Principios básicos de la elastografía

La elastografía con ecografía o elastografía ultrasonográfica es una novedosa modalidad de imagen que permite analizar, en tiempo real y de forma no invasiva, la elasticidad, rigidez y consistencia de los distintos tejidos. De esta forma, se pueden diagnosticar y clasificar distintos tipos de tumores: musculoesqueléticos, de mama, de próstata, de páncreas... así como lesiones hepáticas, osteotendinosas o musculares. En este Trabajo de Fin de Grado (TFG) me centraré en la aplicación y utilidad de la elastografía en el diagnóstico de tumores de partes blandas.

Definimos elasticidad como el estudio de la deformación de un cuerpo bajo la acción de una carga externa. También se puede definir como la tendencia del tejido a resistirse a la deformación por una fuerza externa o de recuperar la forma original tras dejar de aplicar esa fuerza. En medicina, al palpar o al ejercer presión sobre un tejido existe una deformación que depende de su conformación molecular y organización estructural (1). La elastografía con ecografía se encarga de medir ese grado de deformación, bien cuantitativa o semicuantitativamente (según la modalidad de elastografía que se use), pudiendo evaluar la evolución de las distintas lesiones osteotendinosas y musculares. También ayuda a clasificar los tumores en base a su naturaleza maligna o benigna, partiendo de la hipótesis de que un tumor maligno es más rígido y, por tanto, tendrá menos deformación (1,2). Esta novedosa técnica de imagen surgió con el fin de superar las limitaciones de la palpación pues, pese a ser una maniobra de exploración esencial, se limita a tejidos superficiales, la discriminación espacial está limitada, la interpretación es subjetiva y depende de las habilidades y experiencia del evaluador (1).

Dentro de la elastografía, encontramos distintos tipos:

- Elastografía a tensión o por deformación (SE): se aplica con el transductor una fuerza sobre el tejido permitiendo evaluar su deformación, o bien, se mantiene estable el transductor y la deformación se evalúa mediante el movimiento fisiológico interno. La primera opción se usa para evaluar tejidos superficiales (como la mama o el tiroides) y la segunda para tejidos profundos (como el hígado). Esta deformación no se mide cuantitativamente, sino que se muestra en un elastograma o mapa de colores semitransparente que se superpone a la ecografía modo B o ecografía convencional. Otra opción es usar el método pseudocuantitativo, calculando la “relación de tensión”: tensión medida en una

región de interés (ROI) del tejido adyacente, que supuestamente es normal, entre la tensión medida en una ROI del tejido afecto. Si la relación es >1 , se interpreta como una menor deformación del área afectada y, por tanto, una mayor rigidez de esta. Esta técnica tiene distintos inconvenientes, siendo el principal la variabilidad de la presión aplicada.

- Elastografía de tensión de impulso de fuerza de radiación acústica (ARFI): se diferencia de la anterior en que la fuerza externa no es manual, sino mediante radiación acústica de corta duración, pero de alta intensidad, que produce una deformación en los tejidos. Los métodos de medida de esa deformación son iguales a la elastografía a tensión.
- Elastografía por ondas de corte transversales (SWE): a diferencia de las anteriores, no mide el desplazamiento del tejido sino la velocidad de propagación de ondas de corte, que se producen a partir de una tensión dinámica. Este método tiene 3 subtipos: elastografía transitoria unidimensional (TE), elastografía de onda cortante puntual (pSWE) y la elastografía bidimensional o tridimensional (2D o 3D SWE). Estas dos últimas usan radiación acústica para producir las ondas y suelen ser las más utilizadas actualmente. Este método también tiene sus limitaciones, ya que regiones de interés muy grandes o masas muy profundas pueden alterar la medición, obteniendo así valores de rigidez sesgados (1,2,3,5,8).

El grado de elasticidad de los tejidos se representará de dos formas. Por una parte, tendremos el elastograma o mapa de colores, cuya distribución puede variar según el proveedor del ecógrafo. Generalmente, se representan en rojo los tejidos rígidos o con baja distorsión y en azul los tejidos no rígidos (elásticos) o con alta distorsión, pudiéndose esto cambiar a la inversa en el ecógrafo. Además de este mapa de colores, cuantificaremos la rigidez en kilopascales (kPa), mediante el uso de la ecuación $E = 3\rho c^2$, y en velocidad (m/s), siendo esta la velocidad de propagación de las ondas. Es muy importante no confundir el valor de kPa con los de velocidad, ya que no están directamente relacionados. No obstante, sí hay una correlación positiva de ambas con la elasticidad: a mayor rigidez tenga un tejido, mayor serán los kPa y la velocidad (8).

II. Tumores de partes blandas

Los tumores de partes blandas (TPB) constituyen un grupo grande y heterogéneo de distintos tumores de origen mesenquimal. Se dividen, a su vez, en malignos, benignos o indeterminados. Cabe destacar que existe una relación entre la edad y sexo de una

NUEVOS AVANCES EN EL DIAGNÓSTICO ECOGRÁFICO DE TUMORES DE PARTES BLANDAS. ELASTOGRAFÍA

persona con la localización, síntomas y tipo de TPB que tiene. El tumor benigno más frecuente es el lipoma mientras que el tumor maligno más común es el sarcoma (4).

Resumidamente, los TPB se dividen según el tejido del que provengan, así como de su carácter: benigno, maligno o indeterminado. En la *tabla 1* se resumen los principales tipos:

TUMORES ADIPOCÍTICOS	TUMORES FIBROBLÁSTICOS	TUMORES DEL NERVIOPERIFÉRICO
<ul style="list-style-type: none"> -Lipomas -Lipomatosis -Lipomatosis del nervio -Lipoblastoma -Angiolipoma -Miolipoma del tejido blando -Lipoma condroide -Lipoma de células fusiformes/lipoma pleomórfico -Hibernoma -Tumor lipomatoso atípico/bien diferenciado -Tumor de células fusiformes atípicas o pleomórfico atípico -Liposarcoma -Liposarcoma desdiferenciado -Liposarcoma mixoide -Liposarcoma pleomórfico 	<ul style="list-style-type: none"> -Fascitis nodular (fascitis proliferativa/proliferativa y miositis) -Miositis osificante -Elastofibroma -Cuellos de fibromatosis -Hamartoma fibroso de la infancia -Fibromatosis hialina juvenil -Fibromatosis por cuerpos de inclusión -Fibroma de la vaina del tendón -Fibroblastoma desmoplásico -Miofibroblastoma de tipo mamario -Tumor fibroso calcificante -Angiofibroma de partes blandas -Angiomiofibroblastoma -Fibroma de Gardner -Tumor fibroso calcificante -Superficial fibromatosis (plantar/palmar) -Fibromatosis de tipo desmoide lipofibromatosis -Fibroblastoma de células gigantes -Dermatofibrosarcoma protuberans -Tumor fibroso solitario -Tumor miofibroblástico inflamatorio -Sarcoma miofibroblástico / mixoinflamatorio atípico -Fibrosarcoma infantil -Fibrosarcoma del adulto -Mixofibrosarcoma -Sarcoma fibromixoide de bajo grado -Fibrosarcoma epiteloide esclerosante 	<ul style="list-style-type: none"> -Schwanomas -Schwanoma melanótico -Neurofibromas -Perineurinoma -Tumor de células granulares -Mixoma de la vaina del nervio dérmico -Neurinoma circunscrito solitario -Meningioma ectópico -Heterotopía glial nasal -Tumor tritón benigno -Tumores híbridos de la vaina nerviosa -Tumor maligno de la vaina del nervio periférico -Tumor epiteloide maligno de la vaina del nervio periférico -Tumor tritón maligno -Tumor maligno de células granulares -Ectomesenquimoma
<p style="text-align: center;">TUMORES DEL MÚSCULO LISO</p>	<p style="text-align: center;">TUMORES FIBROHISTIOCÍTICOS</p>	<p style="text-align: center;">TUMORES DEL MÚSCULO ESQUELÉTICO</p>

NUEVOS AVANCES EN EL DIAGNÓSTICO ECOGRÁFICO DE TUMORES DE PARTES BLANDAS. ELASTOGRAFÍA

<ul style="list-style-type: none"> -Leiomioma de partes blandas profundas -Leiomiomasarcoma 	<ul style="list-style-type: none"> -Tumor tenosinovial de células gigantes -Histiocitoma fibroso benigno profundo -Tumor fibrohistiocítico plexiforme -Tumor de células gigantes de los tejidos blando 	<ul style="list-style-type: none"> -Rabdomioma -Rabdomiosarcoma embrionario -Rabdomiosarcoma alveolar -Rabdomiosarcoma pleomórfico -Rabdomiosarcoma de células fusiformes/esclerosante
<p>TUMORES PERIVASCULARES</p> <ul style="list-style-type: none"> -Tumores glómicos -Glomangiomatosis -Tumor glómico maligno -Miopericitoma -Miofibroma -Miofibromatosis -Angioleiomioma 	<p>TUMORES VASCULARES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hemangioma -Hemangioma epiteloide -Angiomatosis -Linfangioma -Hemangioendotelioma kaposiforme -Hemangioendotelioma retiforme -Angioendotelioma intralinfático papilar -Hemangioendotelioma compuesto -Hemangioendotelioma pseudomiogénico -Sarcoma Kaposi -Hemangioendotelioma epiteloide -Angiosarcoma de tejido blando 	<p>TUMORES CONDRÓ-ÓSEOS</p> <ul style="list-style-type: none"> -Condroma de tejidos blandos -Condrosarcoma mesenquimatoso -Osteosarcoma extraesquelético
<p>TUMORES DE INCERTIDUMBRE DIFERENCIACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> -Fibromixoma digital -Mixoma intramuscular-yuxtaarticular -Angiomixoma profundo -Tumor pleomórfico hialinizante angiectásico -Timoma hamartomatoso ectópico -Tumor fibrolipomatoso hemosiderótico -Fibroxioma atípico -Histiocitoma fibroso angiomaatoide -Tumor fibromixoiode osificante -Tumor mixto -Mioepitelioma -Tumor mesenquimatoso fosfatúrico -Sarcoma sinovial -Sarcoma epiteloide -Sarcoma alveolar de partes blandas -Sarcoma de células claras de 		<p>TUMORES DE DIFERENCIACIÓN INCERTA</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sarcoma de células fusiformes indiferenciadas -Sarcoma pleomórfico indiferenciado -Sarcoma indiferenciado de células redondas -Sarcoma epiteloide indiferenciado -Sarcoma indiferenciado

partes blandas
-Condrosarcoma mixoide extraesquelético
-Tumor rabdoide extrarrenal
-Mesenquimoma maligno
-Tumor desmoplásico de células pequeñas y redondas
-Sarcoma Ewing extraesquelético
-Sarcoma de la íntima

--

Tabla 1: clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de los tumores de partes blandas (9).

La OMS ha actualizado recientemente la clasificación de los TPB en base a nuevos descubrimientos:

- Tumores adipocíticos: se han añadido las variantes de “tumor lipomatoso pleomórfico/células fusiformes atípico”, de carácter benigno, pero cuyas características histológicas y ecográficas dan lugar a confusión con un tumor maligno; y el “liposarcoma pleomórfico mixoide” de carácter maligno.
- Tumores fibroblásticos: se han añadido los tipos de “angiofibroma de tejidos blandos”, “tumor fibroblástico EWSR1-SMAD3 positivo” y “tumor fibroblástico CD34-superficial positivo”, siendo los tres de buen pronóstico.
- Tumores del músculo liso: se ha separado el “leiomioma inflamatorio” del “leiomioma convencional”
- Tumores con diferenciación incierta: se ha añadido de forma provisional la variante “neoplasia de células fusiformes con reordenamiento de NTRK”
- Sarcomas óseos y de tejidos blandos indiferenciados de célula pequeña y redonda: se han incorporado “sarcomas reordenados por CIC” “sarcomas con alteraciones genéticas BCOR” y “sarcomas de células redondas con fusiones de genes EWSR/FUS” (10).

La etiología de los TPB es idiopática. En ocasiones, se relaciona con otros factores: genéticos, ambientales, infecciosos... Respecto a las manifestaciones clínicas, por lo general, se presentan como bultos indoloros que, en caso de tratarse de sarcomas, suelen crecer rápidamente lo que puede conllevar la aparición de síntomas compresivos. Criterios como tamaño superior a 5 cm, crecimiento rápido y localización profunda nos deben hacer pensar en un posible sarcoma (4,6).

Gracias a las novedades y mejoras en las técnicas de imagen, se ha avanzado mucho en el diagnóstico de TPB. La primera prueba diagnóstica a realizar suele ser la

radiografía convencional. En caso de no llegar a un diagnóstico, se emplearía en segundo lugar la ecografía modo B o ecografía convencional. Con ella podremos observar distintas características del tumor: tamaño, ecogenicidad, presencia de áreas de necrosis, bordes (mal o bien definidos), infiltración del tejido adyacente, presencia de calcificaciones, profundidad de la masa o naturaleza de su contenido (sólido, quístico o heterogéneo). Además, con el modo Doppler podemos determinar la presencia o no de vascularización. Si se dispone de elastografía, esta nos proporcionará datos sobre la elasticidad del tejido tumoral, partiendo de la base de que un tejido maligno es más rígido, generalmente por infiltración de tejidos adyacentes.

Otras técnicas de imagen útiles para el estudio de los tumores de partes blandas son la Tomografía Computarizada (TC) y la Resonancia Magnética (RM).

3) HIPÓTESIS Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO

La principal hipótesis u objetivo de este estudio es valorar la utilidad de la elastografía en el diagnóstico de los tumores de partes blandas, con el fin de que el empleo de ésta junto con la ecografía convencional (modo B y modo Doppler), nos proporcione una mayor certeza diagnóstica, al aportar información sobre la deformidad de los tejidos junto con la información anatómica y vascular.

La elastosonografía todavía es una técnica de reciente incorporación y no totalmente estandarizada en la mayoría de los centros, pero gracias a los resultados observados en distintos estudios, se plantea la posibilidad de que constituya en un futuro un tercer pilar en el diagnóstico ecográfico (ecografía modo B, ecografía Doppler y elastografía). Además, el ser una técnica no invasiva, de bajo coste y estar incorporada al propio ecógrafo, hace que el tiempo de exploración y lista de espera sea más corto que con otras técnicas complementarias de diagnóstico de TPB.

Como objetivos secundarios, nos planteamos analizar los tumores de partes blandas de pacientes pertenecientes al Servicio de Radiodiagnóstico del Hospital Clínico Universitario de Valladolid con el uso de la ecografía (modo B y modo Doppler) así como la elastografía: se cuantificará la rigidez de los tumores, medida en KiloPascuales (kPa) y en Velocidad de propagación (m/s). También tendremos en cuenta la clínica de los pacientes, sus antecedentes personales y familiares, así como los datos demográficos de estos. Por último, se evaluará la correlación entre los hallazgos elastosonográficos obtenidos y las características histopatológicas del tumor.

4) MATERIALES Y MÉTODOS

Realizamos un estudio de validez diagnóstica con carácter prospectivo aprobado en 2021 por el Comité de Ética de Investigación Clínica del Hospital Clínico Universitario de Valladolid.

I. Población a estudio

Pacientes del área de Salud Este de Valladolid (área correspondiente al Hospital Clínico Universitario de Valladolid) a los que se les solicita un estudio ecográfico y elastográfico para la valoración y diagnóstico de uno o varios tumores de partes blandas. Estos pacientes pueden ser remitidos desde distintas especialidades: Atención Primaria o Atención Especializada, destacando los servicios de Traumatología, Medicina Interna o Rehabilitación. En todos los pacientes se realizará un estudio ecográfico estándar (modo B y eco Doppler) junto con un estudio elastográfico inmediatamente posterior y que supone un aumento del tiempo de exploración de sólo 2 minutos. En total, el número final de pacientes incluidos ha sido de 26, con un total de 28 lesiones tumorales.

II. Lugar y fechas de realización

El estudio se realizará en la Unidad de Musculoesquelético del Servicio de Radiodiagnóstico del Hospital Clínico Universitario de Valladolid.

Respecto a las fechas y plazos de realización del estudio, en la siguiente tabla se recogen de forma resumida las distintas fases del proyecto:

Reclutamiento de pacientes participantes en el estudio	Noviembre 2021- febrero 2022
Recogida de datos y análisis estadístico	Marzo y abril del 2022
Redacción de la memoria de los resultados obtenidos y elaboración de un póster-resumen del proyecto	Abril y mayo del 2022
Presentación y exposición del proyecto	Mayo 2022

Tabla 2: fases del proyecto y la fecha de su realización

III. Consentimiento informado

Previamente a la realización de la prueba, se entregará al paciente un consentimiento informado en el que se recogen el nombre y la finalidad del proyecto, así como los beneficios y riesgos potenciales de la prueba (al tratarse de una prueba no invasiva, carece de riesgos). En el consentimiento, también se plasma que la participación es voluntaria, sin ningún tipo de compensación económica, que el consentimiento se puede revocar en cualquier momento y la normativa legal de procesamiento de los datos personales del paciente.

El empleo de un consentimiento informado es algo esencial en este tipo de proyectos, ya que pese a ser una prueba no invasiva y sin riesgos, el paciente debe estar debidamente informado, ser consciente y estar de acuerdo en la realización de la elastografía y de la recogida de sus datos para formar parte de este proyecto.

IV. Parámetros estudiados

Los parámetros o variables por estudiar se dividen en datos clínicos, datos ecográficos y datos elastográficos.

Respecto a los datos clínicos, nos centraremos en:

- Datos de filiación: edad y sexo del paciente (masculino, femenino, no binario).
- Historia clínica: antecedentes personales y familiares relevantes, síntomas asociados al tumor, así como el tiempo de evolución de éste.
- Exploración física: nos centraremos en determinar la localización de la masa (o las masas, en caso de que sean múltiples) así como si ocasionan alguna alteración sensitiva o motora en el paciente. Se examinarán para determinar sus características: blanda o rígida, móvil o inmóvil, adherida o no a planos profundos, dolorosa o no, si se encuentra caliente o no. También evaluaremos el aspecto, en caso de que sea visible: si está eritematosa o no, si es redondeada o es asimétrica.

Respecto a los datos de imagen, los dividiremos en datos ecográficos convencionales (obtenidos con ecografía modo B), datos sobre la vascularización del tejido (ecografía Doppler) y datos acerca de la elasticidad del tejido (elastografía):

- Datos ecografía modo B: tamaño de la lesión, delimitación de los bordes, invasión o no del tejido adyacente, ecogenicidad (tumor hipocogénico, hiperecogénico o isoecogénico), naturaleza del contenido de la masa (sólido, quístico) y homogeneidad o heterogeneidad de esta.

- Datos ecografía Doppler: se evaluará la vascularización, así como el hallazgo o no de áreas de necrosis.
- Datos elastográficos: se medirá cuantitativamente la rigidez del tejido tumoral en comparación con el tejido normal adyacente. Las unidades de medida son KiloPascuales (kPa) y Velocidad de Propagación de la onda (m/s). Si el área de interés (ROI) seleccionada en la masa tiene mayor kPa o una mayor velocidad que el tejido adyacente, se interpreta que presenta una mayor rigidez. Además, con el mapa de colores se realizará una medida cualitativa: áreas coloreadas de rojo significan una mayor rigidez, en contraposición a áreas coloreadas de azul que suponen una mayor elasticidad.

Es importante tener en cuenta la calidad del estudio de imagen realizado: excelente-buena-moderada-deficiente, y reconocer la presencia de artefactos que puedan influir en la calidad de la imagen.

V. Obtención de imágenes (anexo I)

En nuestro caso, la modalidad elastográfica usada es la elastografía por ondas de corte (SWE) mediante el ecógrafo TOSHIBA Aplio a550, disponible en el Servicio de Musculoesquelético del HCUV.

Tras haber recibido el consentimiento del paciente, se realizará una ecografía de la zona donde los pacientes presenten la masa tumoral. Aspectos iniciales a tener en cuenta son: colocación de guantes, asegurarnos de tener suficiente gel, seleccionar la opción "MSK" (musculoesquelético) en la pantalla y elegir la sonda ecográfica correcta. En el caso de la ecografía musculoesquelética, se usa el transductor lineal.

Por lo general, se comienza usando el modo B de la ecografía, con el fin de valorar el tamaño, los bordes, la profundidad, la ecogenicidad, el contenido y la heterogeneidad/homogeneidad del tumor. Una vez que se ha valorado detenidamente las características comentadas, se puede pasar al modo Doppler, que nos permitirá observar la presencia o no de áreas de necrosis y de vascularización, así como la distribución de esta última.

Para la realización de la elastografía por ondas de corte, es importante utilizar una buena cantidad de gel sobre la zona a explorar y se seleccionará la opción "SWE" en la pantalla del ecógrafo. A continuación, colocamos el transductor en la zona a explorar asegurándonos de no apretar mucho (no se trata de una elastografía por compresión). En la pantalla saldrá un cuadro que se puede mover y cuya finalidad es seleccionar la zona donde queremos realizar la prueba. Nos saldrá entonces, la

distribución de las ondas elastográficas junto con el mapa de colores. Es esencial fijarnos qué color tiene determinado el ecógrafo para los tejidos rígidos y cuál para los tejidos no rígidos. Generalmente, en la literatura (al igual que en el ecógrafo que hemos utilizado), se representan de color rojo los tejidos rígidos y de color azul los tejidos menos rígidos. Si queremos conocer el valor de kPa y la velocidad, se tendrán que seleccionar las ROI. Lo ideal, es seleccionar mínimo una ROI intratumoral y otra extratumoral, pudiendo seleccionar todas las ROI que se consideren convenientes. De esta forma, podremos comparar los valores kPa y velocidad en m/s de la región o regiones de interés dentro del tumor con los del tejido adyacente.

Todo ecografista debe tener en cuenta que hay una serie de artefactos que influyen sobre la calidad de la imagen obtenida:

- Reverberación: cada haz de ultrasonidos es reflejado y transcrito como una línea, de forma que se observan varias líneas paralelas equidistantes y de intensidades decrecientes.
- Cola de cometa: ocurre cuando el haz incide sobre objetos metálicos o interfases aéreas digestivas.
- Imagen en espejo: el sonido es reflejado de un primer a un segundo reflector antes de ser captado por el transductor y éste interpreta que el haz ha viajado en línea recta.
- Lóbulos laterales: acompañando al haz principal hay haces pequeños de poca intensidad cuyo eco es interpretado por el equipo como eco del haz principal.
- Banda focal hiperecogénica: los ecos son de mayor amplitud en la zona focal, apareciendo en bandas ecogénicas.
- Volumen parcial: ocurre cuando el haz atraviesa simultáneamente una estructura sólida y otra quística, recibiendo ecos de características mixtas, pudiendo provocar errores en el diagnóstico.
- Refracción: el haz incide en una interfase con velocidades de transmisión distintas a cada lado de la misma, provocando una inadecuada localización de estructuras o que aparezcan sombras en los bordes de la estructura a estudiar.
- Artefactos de la velocidad de propagación: si el haz se transmite por un tejido a mayor o menor velocidad que la velocidad media estimada por el equipo (1.540 m/s), se interpreta como que esa estructura está más superficial o profunda, respectivamente, de lo que verdaderamente está. Un ejemplo de esto son estructuras posteriores a lesión grasa, que como el haz se transmite más lento, se interpretan como que se sitúan más profundamente de la situación real.

- Sombra acústica y refuerzo posterior: se producen tras el paso del haz por zonas que tienen mayor o menor atenuación que el tejido adyacente.
- Anisotropía: la señal se altera en función de la angulación del haz. Un ejemplo de esto son los tendones (11).

Todos estos artefactos influyen también en la elastografía. Como bien comenté anteriormente, los tejidos dañados y los tumores malignos tienden a ser más rígidos que el tejido adyacente. No obstante, no todos los tejidos del organismo tienen la misma elasticidad: el tejido muscular es más rígido que el tejido adiposo, por ejemplo. De esta forma, es posible que al hacer una elastografía de un tumor maligno en una zona rígida, no obtengamos una diferencia de kPa y velocidad muy llamativa entre las ROI intra y extratumorales. También podemos encontrar que tengan características ecográficas benignas, pero que tengan una mayor rigidez que el tejido adyacente, ya sea por la naturaleza del contenido del tumor o porque se sitúa en una región corporal muy elástica.

5) RESULTADOS

El análisis estadístico ha sido realizado con el programa IBM SPSS Statistics versión 24.0. Se han tomado como significativos unos valores de $p < 0,05$.

I. **Análisis descriptivo** (anexo III)

En este estudio se han incluido un total de 28 lesiones tumorales, que corresponden a 26 pacientes. De esos 26 pacientes, 15 (57,69%) eran mujeres y 11 (42,3%) eran hombres. El rango de edad de los pacientes se situó entre los 11 y los 81 años, siendo la edad media de 55,5 años y la desviación estándar de 14,648. El tiempo medio de evolución de la masa tumoral fue de 13,89 meses (alrededor de un año) con una desviación típica de 23,916.

Respecto a los antecedentes personales relevantes para el proceso tumoral, 6 de los pacientes tenían antecedentes de patología tumoral previa, la mitad de ellos, patología tumoral maligna. Analizando los síntomas y signos de las 28 lesiones tumorales: 11 (39,3%) eran dolorosas, 1 (3,6%) presentaba picor o roce, 2 (7,1%) eran eritematosas y 25 (89,3%) eran palpables como bultoma. Ninguno de los pacientes presentó pérdida de peso. La localización de los tumores en el cuerpo se muestra en la figura siguiente:

NUEVOS AVANCES EN EL DIAGNÓSTICO ECOGRÁFICO DE TUMORES DE PARTES BLANDAS. ELASTOGRAFÍA

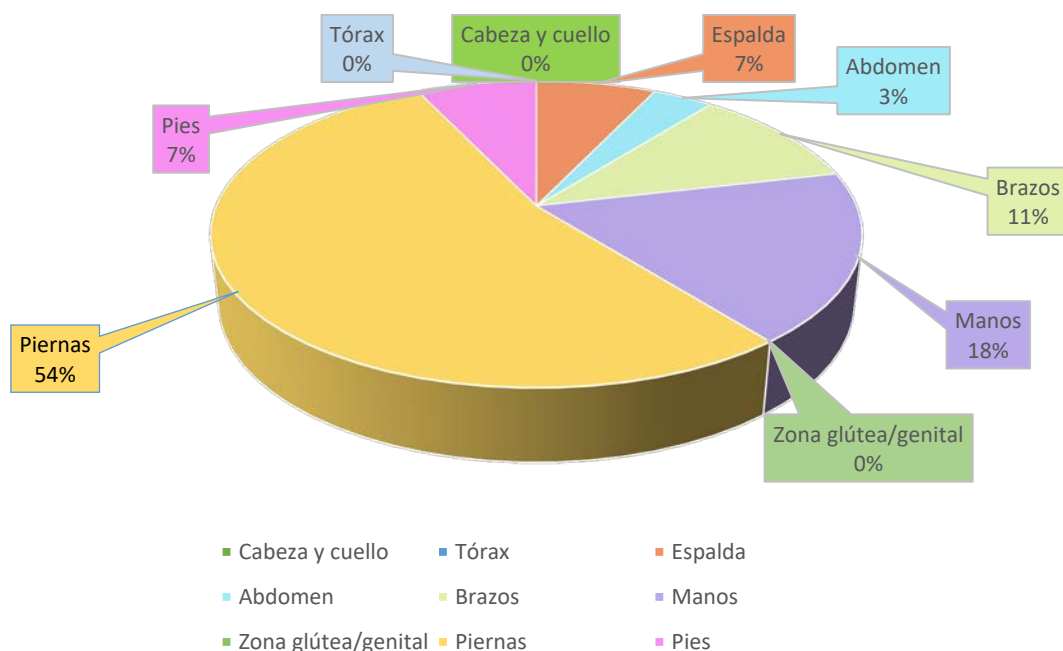


Fig 1: Localización corporal de los TPB en los pacientes analizados

Otros parámetros que se analizaron fueron las características ecográficas y elastográficas de los 28 tumores:

- Tamaño de la lesión: el tamaño mínimo fue de 2x1,7x1,6mm mientras que la masa más grande midió 10,6x7,3x15 cm.
- Contenido de la masa: el 71,4% eran de naturaleza sólida mientras que el 28,6% eran quísticas.
- Ecogenicidad: 4 (14,3%) tumores eran hiperecogénicos, 7 (25%) eran isoecogénicos y 17 (60,7%) eran hipoecogénicos.
- Heterogeneidad: 15 (53,6%) eran homogéneos frente a 13 (46,4%) que eran heterogéneos.
- Infiltración: solamente uno de los tumores infiltraba el tejido adyacente.
- Bordes: 24 (85,7%) de los tumores tenía los bordes bien delimitados.
- Localización: 21 (75%) se localizaba superficialmente.
- Vascularización: 16 (57,1%) no estaban vascularizados.
- Necrosis: 2 (7,1%) de los tumores sí presentaban áreas de necrosis en su interior.
- Elasticidad: el 50% de las masas eran más rígidas que el tejido adyacente y el otro 50% eran más elásticas.

De las 28 lesiones estudiadas, el diagnóstico de presunción fue que 23 (82,14%) eran probablemente benignas y 3 (10,7%) eran probablemente malignas. 2 (7,1%) de las

lesiones se concibieron como indeterminadas. El diagnóstico de presunción coincidió totalmente con el diagnóstico histológico o clínico final.

En las masas tumorales benignas se obtuvo un valor medio de KiloPascales de 48,39 con una desviación típica de 44,07 y una mediana de 33,11. La Velocidad media fue de 3,36 m/s con una desviación típica de 1,67 y una mediana de 3,22.

En tumores malignos, el valor medio de KiloPascales fue de 42,30 con una desviación estándar de 32,24 y una mediana de 30,40. La Velocidad media fue 4,12m/s con una desviación estándar de 1,41 y una mediana de 4,12.

Analizando las características ecográficas de los 3 tumores malignos: 2 (66,7%) eran hipoecogénicos mientras que 1 (33,3%) era isoecogénico, 2 (66,7%) tenían tanto zonas quísticas como sólidas, 3 (100%) eran heterogéneos, 2 (66,7%) se localizaban profundamente, 3 (100%) estaban vascularizados, 2 (66,7%) tenían áreas de necrosis, ninguno infiltraba el tejido adyacente, 3 (100%) tenían bordes bien delimitados y 2 (66,7%) eran más rígidos que el tejido adyacente. Respecto a las características clínicas y demográficas: 2 (66,7%) correspondían a mujeres, el 100% de los pacientes con tumores malignos eran mayores de 50 años, solamente 1 (33,3%) tenía una evolución menor de 1 año, 1 (33,3%) de los tumores producía dolor, 1 (33,3%) eritema, 3 (100%) eran palpables y ninguno produjo pérdida de peso.

Respecto al diagnóstico definitivo obtuvimos: 3 (10,7%) bursitis, 8 (28,5%) lipomas/lipomatosis, 7 (25%) quistes sinoviales, 1 (3,6%) condroma sinovial/condromatosis secundaria, 1 (3,6%) tumoración mesenquimal maligno, 1 (3,6%) endometrioma/fibroma, 1 (3,6%) liposarcoma pleomórfico, 1 (3,6%) engrosamiento muscular sin tumoración, 1 (3,6%) neuroma del tibial posterior, 1 (3,6%) sarcoma de partes blandas, 1 (3,6%) tumor de células gigantes/engrosamiento sinovial focal sin líquido y 2 (7,2%) lesiones de origen indeterminado.

II. Análisis estadístico (anexo III)

En el proyecto se pretende analizar si la elastografía es una herramienta útil para el diagnóstico de TPB. También se analiza si existe alguna relación entre las características clínicas, demográficas y ecográficas con la malignidad del tumor. Para ello, se hizo una comparación entre el diagnóstico de presunción elastosonográfico y el diagnóstico clínico o histológico definitivo. El análisis estadístico se realizó sobre 26 tumoraciones (23 benignas y 3 malignas) pues 2 de las masas se clasificaban como

indeterminadas, sin disponer del resultado de la biopsia, por lo que fueron sacadas del análisis estadístico.

La sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de la prueba han sido del 100%.

Se establecieron como hipótesis alternativas (H1) que la distribución de los valores de kPa y velocidad era distinta entre las distintas categorías del diagnóstico definitivo. Las hipótesis nulas (H0), por tanto, consistían en que la distribución de los valores de kPa y velocidad era la misma entre las distintas categorías del diagnóstico final. Se hizo un análisis estadístico de pruebas no paramétricas, con la prueba U de Mann-Whitney de muestras independientes, y se estableció como significación estadística un valor de $p < 0,05$. Los valores obtenidos fueron de: 0,762 para la hipótesis de que la distribución de kPa es distinta entre las categorías del diagnóstico final, y de 0,554 para la hipótesis de que la distribución de velocidad es distinta entre las categorías del diagnóstico final.

Por tanto, los resultados obtenidos no son estadísticamente significativos, aceptándose ambas hipótesis nulas: la distribución de valores de kPa y velocidad es la misma para todas las categorías diagnósticas.

Como comenté anteriormente, se analizó también si existía relación entre las características demográficas, clínicas y ecográficas con la malignidad de la masa tumoral. Se han obtenido resultados estadísticamente significativos ($p < 0,05$) en las asociaciones necrosis-tumor maligno ($p = 0,009$) y vascularización-tumor maligno ($p = 0,046$). El 100% de los tumores malignos estaban vascularizados y el 66,7% tenía necrosis. En cambio, un 30,4% de los tumores benignos tenían vascularización y el 33,3% necrosis.

6) DISCUSIÓN

En este estudio, se analizaron 28 masas tumorales (de las cuales 26 han sido analizadas estadísticamente) mediante ecografía y elastografía, teniendo también en cuenta datos clínicos y demográficos de los pacientes. Se comparó el diagnóstico de presunción, en función de los datos elastosonográficos obtenidos, con el diagnóstico histológico o clínico final.

Como comenté anteriormente, se cree que los tumores malignos presentan una mayor rigidez que los tumores benignos, aspecto que no hemos podido corroborar en nuestro

estudio. Los resultados observados en el proyecto concluyen que los datos elastográficos (kPa y velocidad), por sí mismos, no suponen una diferencia importante para la clasificación de los TPB en benignos o malignos. No obstante, si tenemos en cuenta tanto las características ecográficas como las elastográficas obtenidas, el porcentaje de aciertos entre el diagnóstico de presunción y el diagnóstico definitivo es del 100%. En base a esto, la elastografía sería útil como herramienta complementaria a la ecografía convencional. Además, también evaluamos qué datos demográficos, clínicos y ecográficos se relacionaban con malignidad. Se ha visto que una mayor vascularización y presencia de áreas de necrosis se relacionan con la probabilidad de que un TPB sea maligno.

En la literatura se han descrito pocos ensayos clínicos de la elastografía como método diagnóstico de TPB. Resultados similares al de nuestro proyecto, se obtuvieron en el estudio de Ozturk M. et al (13) en el que se 2 radiólogos analizaron, de forma independiente, 109 TPB mediante ecografía y elastografía por ondas de corte, con una sensibilidad del 91,9 % y una especificidad del 72,2 %. Concluyeron que, mientras que la ecografía era útil para diferenciar los tumores malignos de los benignos, la elastografía no contribuyó a esta diferenciación. En este estudio también se constató que: mayor tamaño tumoral, sexo masculino, edad avanzada del paciente, localización profunda, aspecto hipoecoico e hipervascular, márgenes mal definidos y presencia de área quística eran rasgos de malignidad. En el estudio de Li A. et al (12) se analizaron 81 lesiones tumorales, también con ecografía y elastografía, y se concluyó que la elastografía por ondas de corte podría servir como complemento de la ecografía convencional para diagnosticar TPB. También vieron relación entre el tamaño, la profundidad, el margen, la ecogenicidad, la textura de la masa y la vascularización con tumores malignos.

Como limitaciones de nuestro estudio, en comparación con los de Ozturk M. et al y Li A. et al, el tamaño muestral es más pequeño (28 frente a 109 y 81 TPB). Además, el número de tumoraciones malignas que hemos analizado es muy pequeño: 3 TPB malignos frente a los 37 y 21 que analizaron Ozturk y Li. Esto probablemente explique que no hayamos obtenidos relación significativa entre algunos de los datos ecográficos analizados.

7) CONCLUSIONES

Consideramos la elastografía una modalidad de imagen complementaria útil al estudio ecográfico. Los tumores malignos muestran hallazgos típicos ecográficos (mayor tamaño, profundidad, invasión de estructuras, vascularización, áreas de necrosis, bordes mal delimitados y heterogeneidad). La elastografía es una nueva modalidad de imagen ecográfica que pretende valorar la rigidez o elasticidad de los tejidos. Suponemos que las lesiones malignas presentan rigidez por infiltración de estructuras adyacentes, hallazgo que no hemos podido confirmar en nuestro estudio. Creemos necesario nuevos estudios con mayor número de pacientes y lesiones malignas que puedan demostrar nuestra hipótesis.

8) BIBLIOGRAFÍA

1. Ricardo CJL, Elena ASM, Guadalupe MOM, Lucio VR, Carlos P, Cristina HD. (PDF) Elastografía como Método de Evaluación de la Biomecánica Muscular. Revista chilena de Reumatología [Internet] 2013 [cited 2022 may 11]; 29:125-34. Available from: https://www.researchgate.net/publication/275652544_Elastografia_como_Metodo_de_Evaluacion_de_la_Biomecanica_Muscular
2. Bamber J, Cosgrove D, Dietrich CF, Fromageau J, Bojunga J, Calliada F, et al. EFSUMB guidelines and recommendations on the clinical use of ultrasound elastography. Part 1: Basic principles and technology. Ultraschall Med [Internet] 2013; 34:169–184.
3. Cosgrove D, Piscaglia F, Bamber J, Bojunga J, Correas JM, Gilja OH, et al. EFSUMB guidelines and recommendations on the clinical use of ultrasound elastography. Part 2: Clinical applications. Ultraschall Med 2013; 34:238-53.
4. Busquets JCV, González SB, García JAN, Sanjuan X, Obregón JB, Ordiz MB. Nueva clasificación de la OMS de los tumores de partes blandas: Una guía para el radiólogo [Internet]. SERAM 2014 EPOS2014 [cited 2022 may 16]; Available from: <https://epos.mysr.org/poster/esr/seram2014/S-0434>
5. Taljanovic MS, Gimber LH, Becker GW, Latt LD, Klauser AS, Melville DM, et al. Shear-Wave Elastography: Basic Physics and Musculoskeletal Applications. Radiographics 2017; 37:855-70.
6. del Muro JG. Sarcomas partes blandas - SEOM: Sociedad Española de Oncología Médica © 2019. 2020 [cited 2022 may 7]; Available from: <https://seom.org/info-sobre-el-cancer/sarcomas-partes-blandas?showall=1&showall=1>

7. Botar Jid C, Vasilescu D, Damian L, Dumitriu D, Ciurea A, Ducea SM. Musculoskeletal sonoelastography. Pictorial essay. Med Ultrason 2012; 14:239-45.
8. Winn N, Lalam R, Cassar-Pullicino V. Sonoelastography in the musculoskeletal system: Current role and future directions. World J Radiol 2016; 8:868-79.
9. Vilanova JC. WHO Classification of Soft Tissue Tumors. En: Imaging of Soft Tissue Tumors. 2017. página 187-96.
10. Kallen ME, Hornick JL. The 2020 WHO Classification: What's New in Soft Tissue Tumor Pathology? Am J Surg Pathol 2021;45: e1-23.
11. del Cura J.L, Pedraza.S, Gayete A. Radiología esencial. En: Radiología esencial. 10. Editorial Médica Panamericana; 2010. p. 43-4.
12. Li A, Peng XJ, Ma Q, Dong Y, Mao CL, Hu Y. Diagnostic performance of conventional ultrasound and quantitative and qualitative real-time shear wave elastography in musculoskeletal soft tissue tumors. J Orthop Surg Res [Internet] 2020 [cited 2022 may 18]; 15:1-7. Available from: <https://josronline.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13018-020-01620-x>
13. Ozturk M, Selcuk MB, Polat AV, Ozbalci AB, Baris YS. The diagnostic value of ultrasound and shear wave elastography in the differentiation of benign and malignant soft tissue tumors. Skeletal Radiol [Internet] 2020 [cited 2022 may 18]; 49:1795-805. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00256-020-03492-y>

9) AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mis tutores, Israel y Borja, por toda la ayuda que me han prestado invirtiendo gran parte de su tiempo en mí y en este proyecto. También dar gracias a Mari Fe por su valiosa ayuda en la recogida y análisis estadísticos de los datos, así como al Servicio de Radiodiagnóstico del HCUV.

Por último, agradecer a todos mis amigos y familiares que se han preocupado por mí y me han apoyado durante todo este tiempo.

ANEXO I- OBTENCIÓN DE IMÁGENES



IMAGEN 1: En la imagen izquierda se muestra la sonda lineal, con la que se hace la ecografía musculoesquelética. A la derecha vemos la pantalla del ecógrafo una vez hemos seleccionado “MSK”. La flecha naranja señala “SWE”, opción que nos permite realizar la elastografía por ondas de corte.

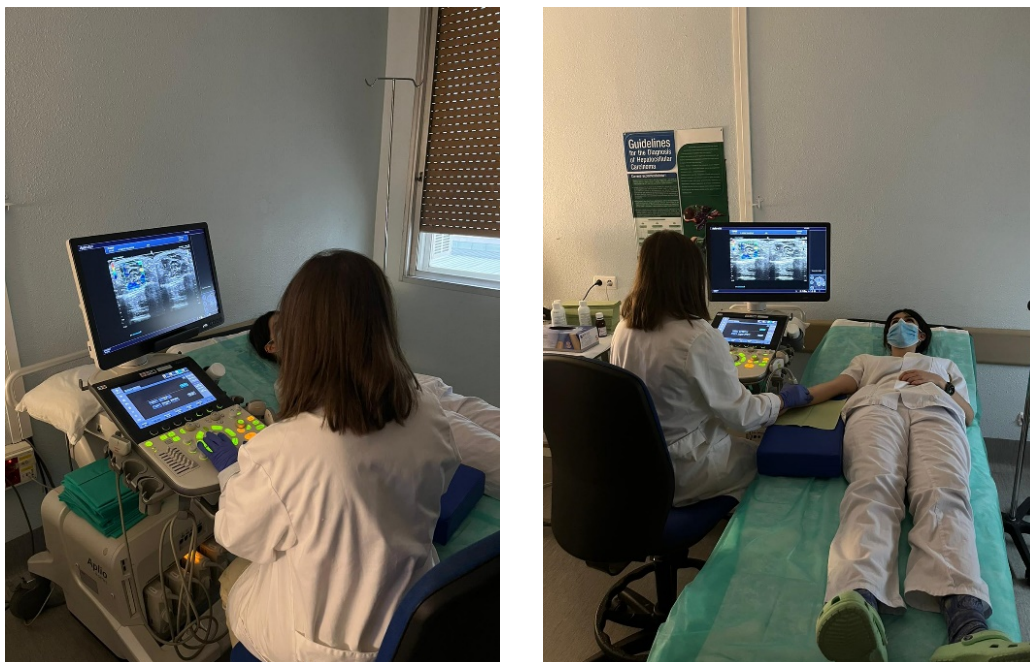


IMAGEN 2: realización de una elastografía de la muñeca derecha.

NUEVOS AVANCES EN EL DIAGNÓSTICO ECOGRÁFICO DE TUMORES DE PARTES BLANDAS. ELASTOGRAFÍA

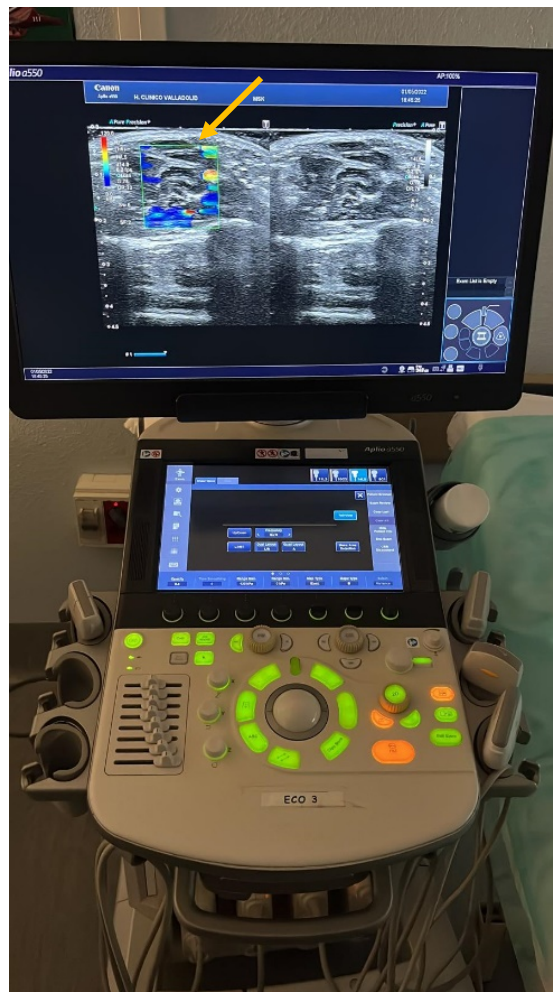


IMAGEN 3: en la imagen se muestra, señalada con una flecha amarilla, la región seleccionada para obtener el mapa de colores y de ondas. A la izquierda de la pantalla se observa la correspondencia color-rigidez. En este caso el color rojo representa los tejidos rígidos y el azul los tejidos elásticos.

ANEXO II – FOTOS ECOGRÁFICAS

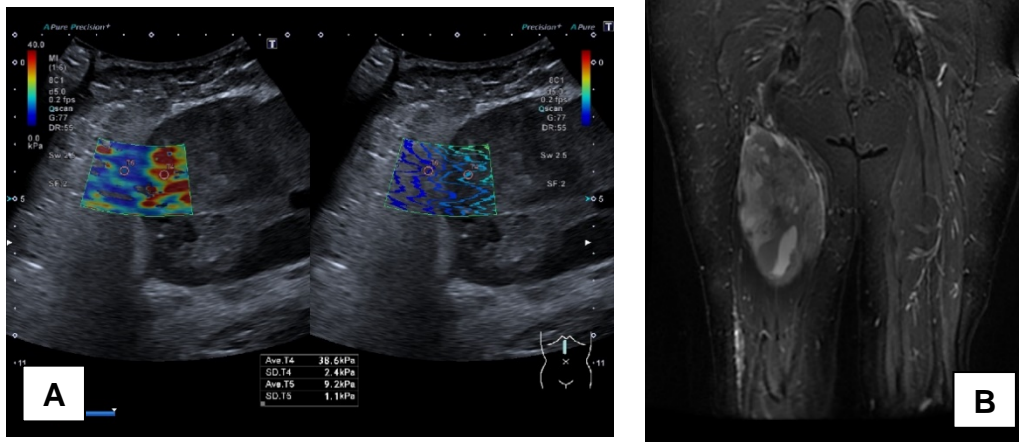
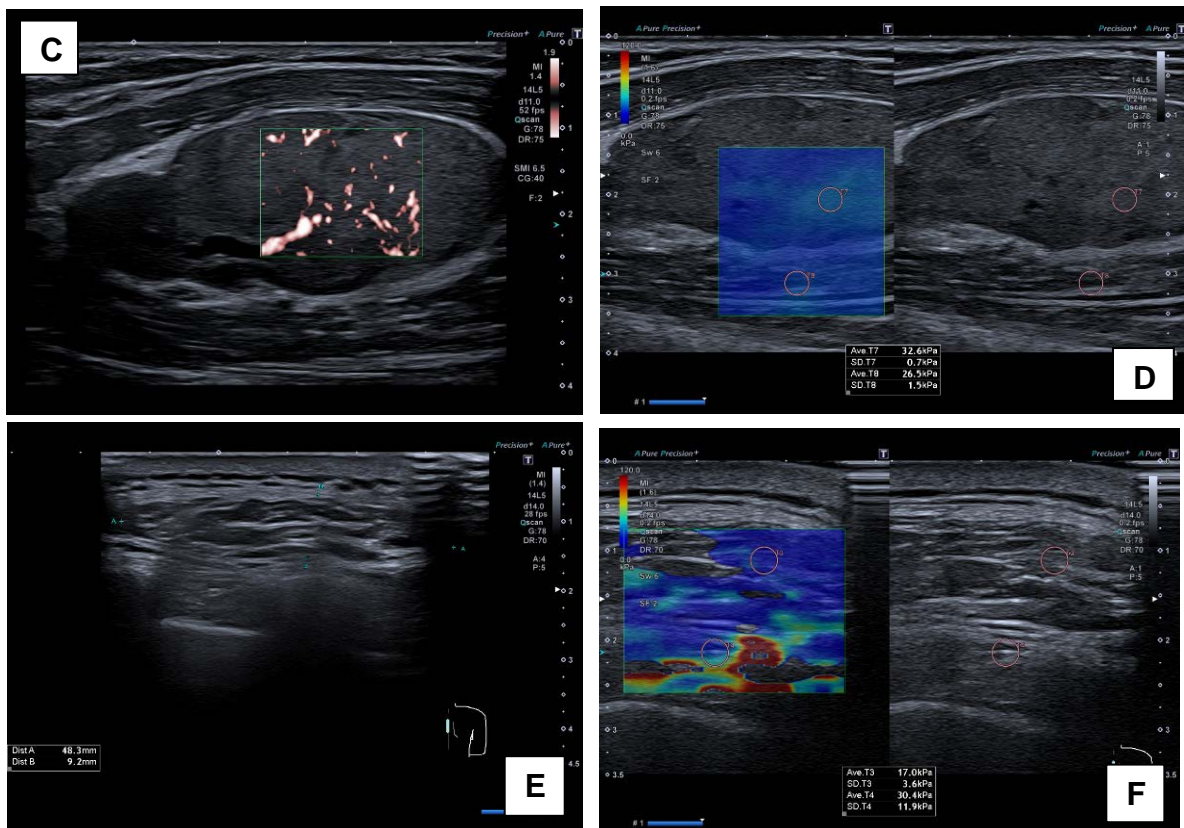


IMAGEN 4: Paciente con tumor mesenquimal fusocelular-pleomórfico de alto grado en el compartimento isquiotibial derecho. **A)** Elastografía: masa rígida heterogénea con áreas quísticas y necróticas. **B)** RM: masa heterogénea que capta contraste



NUEVOS AVANCES EN EL DIAGNÓSTICO ECOGRÁFICO DE TUMORES DE PARTES BLANDAS. ELASTOGRAFÍA

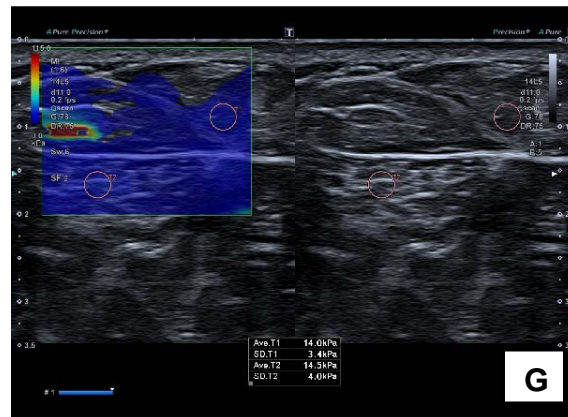


IMAGEN 5: Paciente con tres lesiones. **C, D)** Lesión en bíceps derecho de posible origen mesenquimal. **E, F)** Lesión en hombro derecho correspondiente con lipoma. **G)** Lesión en zona escapular correspondiente con lipoma.

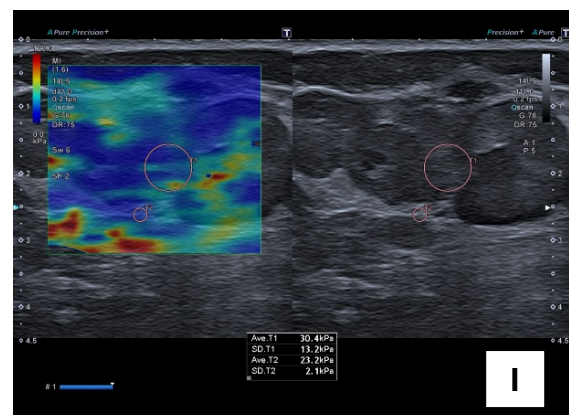
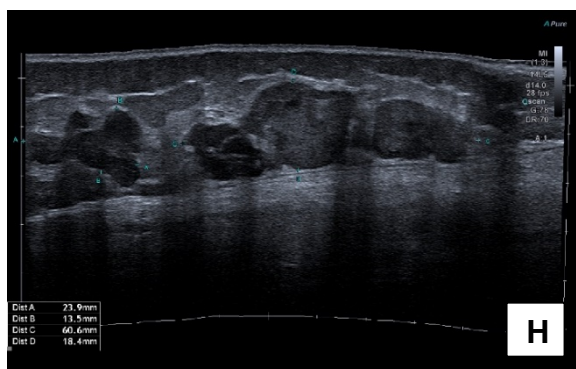


IMAGEN 6: Paciente con lesión polilobulada con dos componentes independientes (H), más rígida que el tejido adyacente (I) y de posible etiología maligna.

NUEVOS AVANCES EN EL DIAGNÓSTICO ECOGRÁFICO DE TUMORES DE PARTES BLANDAS. ELASTOGRAFÍA

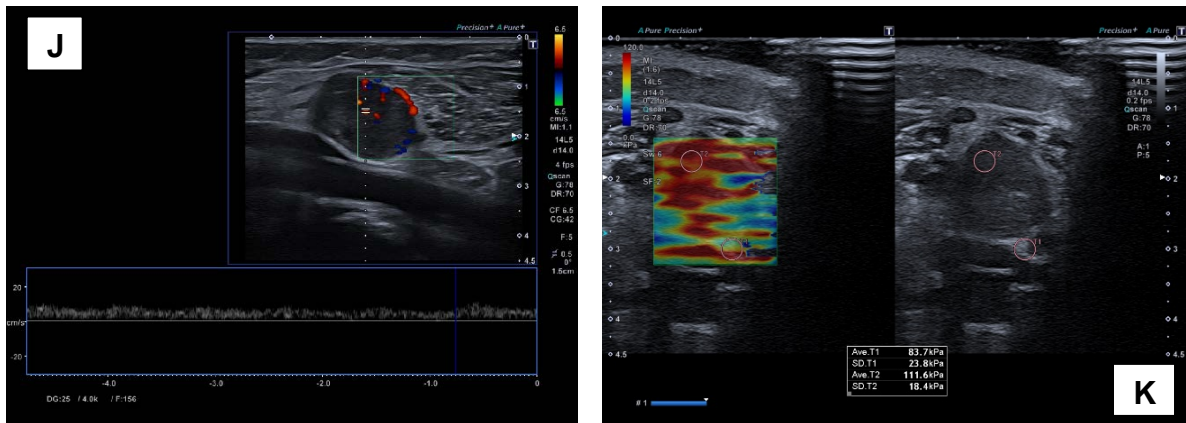


IMAGEN 7: Tumoración en hueso poplíteo derecho, con intensa vascularización cortical (J) que se corresponde con probable neurinoma del tibial posterior. Presenta mayor rigidez que el tejido circundante (K).

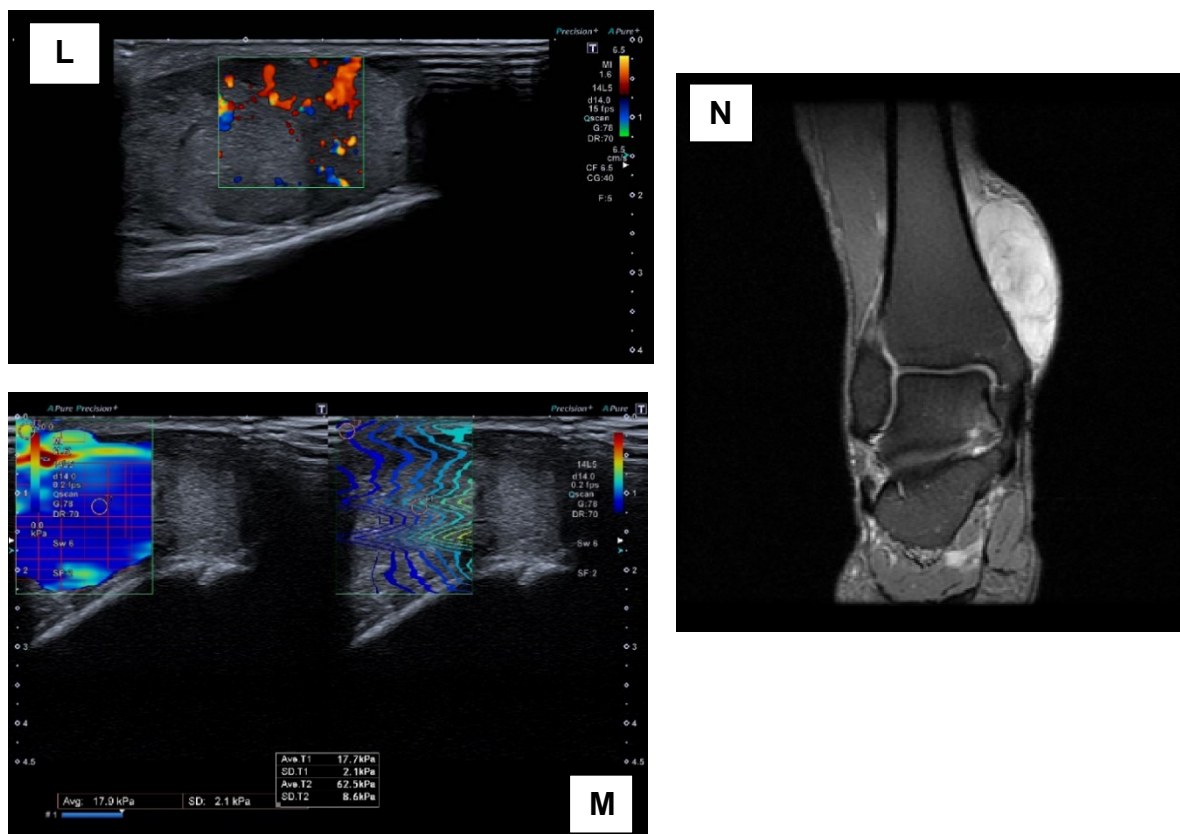


IMAGEN 8: Tumor probablemente agresivo que se encuentra vascularizado (L), capta contraste en la RM (N) y es menos rígido que el tejido adyacente (M).

ANEXO III- ANÁLISIS DESCRIPTIVO Y ESTADÍSTICO

			Media	Desviación típica	Mediana	Percentil 75	Percentil 25
Dco_definitivo	Benigno	Kp	48,39	44,07	33,11	78,50	13,10
		Velocidad	3,36	1,67	3,22	4,51	1,97
	Maligno	Kp	42,30	32,24	30,40	78,80	17,70
		Velocidad	4,12	1,41	4,12	5,11	3,12

Tabla 3: Comparación de kilopascales y velocidad entre los tumores malignos y los benignos.

	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	La distribución de Kp es la misma entre las categorías de Dco_definitivo.	Prueba U de Mann-Whitney de muestras independientes	.762 ¹	Retener la hipótesis nula.
2	La distribución de Velocidad es la misma entre las categorías de Dco_definitivo.	Prueba U de Mann-Whitney de muestras independientes	.554 ¹	Retener la hipótesis nula.

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es .05.

¹Se muestra la significancia exacta para esta prueba.

Tabla 4: Formulación de las hipótesis nulas y obtención de la significación estadística mediante la prueba U de Mann-Whitney.

NUEVOS AVANCES EN EL DIAGNÓSTICO ECOGRÁFICO DE TUMORES DE PARTES BLANDAS. ELASTOGRAFÍA

Prueba diagnóstica	Valor	IC 95%
Sensibilidad	100%	83,33 - 100
Especificidad	100%	97,62 - 100
Índice de validez	100%	97,92 - 100
Valor predictivo positivo	100%	83,33 - 100
Valor predictivo negativo	100%	97,62 - 100
Prevalencia	12,5	0 - 27,81
Índice Youden	1	

Tabla 5: Parámetros de validez diagnóstica de la ecografía y elastografía.

			Dco_definitivo		Total
			Benigno	Maligno	
Sospecha diagnóstica elastográfica	Probablemente benigno	n	21	0	21
		%	80,8%	0,0%	80,8%
	Indeterminado	n	2	0	2
		%	7,7%	0,0%	7,7%
	Probablemente maligno	n	0	3	3
		%	0,0%	11,5%	11,5%
Total		n	23	3	26
		%	88,5%	11,5%	100,0%

Tabla 6: Tabla de contingencia: Sospecha diagnóstica elastográfica * Diagnóstico definitivo.

NUEVOS AVANCES EN EL DIAGNÓSTICO ECOGRÁFICO DE TUMORES DE PARTES BLANDAS. ELASTOGRAFÍA

		Dco_definitivo				p-valor
		Benigno		Maligno		
		n	%	n	%	
Contenido (choice=Sólido)	No	7	30,4%	0	0,0%	0,54
	Sí	16	69,6%	3	100,0%	
Contenido (choice=Quístico)	No	14	60,9%	1	33,3%	0,556
	Sí	9	39,1%	2	66,7%	
Ecogenicidad (choice=Hiperogénica)	No	20	87,0%	3	100,0%	1
	Sí	3	13,0%	0	0,0%	
Ecogenicidad (choice=Isoecogénica)	No	17	73,9%	2	66,7%	1
	Sí	6	26,1%	1	33,3%	
Ecogenicidad (choice=Hipoecogénica)	No	9	39,1%	1	33,3%	1
	Sí	14	60,9%	2	66,7%	
Necrosis	No	23	100,0%	1	33,3%	0,009
	Sí	0	0,0%	2	66,7%	
Infiltración	No	22	95,7%	3	100,0%	1
	Sí	1	4,3%	0	0,0%	
Bordes	Mal delimitados	4	17,4%	0	0,0%	1
	Bien delimitados	19	82,6%	3	100,0%	
Localización	Superficial	19	82,6%	1	33,3%	0,123
	Profunda	4	17,4%	2	66,7%	
Vascularización	No	16	69,6%	0	0,0%	0,046
	Sí	7	30,4%	3	100,0%	
Elasticidad	No rígida	13	56,5%	1	33,3%	0,58
	Rígida	10	43,5%	2	66,7%	
Heterogéneo/homogéneo	Heterogéneo	9	39,1%	3	100,0%	0,085
	Homogéneo	14	60,9%	0	0,0%	

Tabla 7: Relación entre las características ecográficas y los tumores malignos. En amarillo están señalados los hallazgos estadísticamente significativos.

NUEVOS AVANCES EN EL DIAGNÓSTICO ECOGRÁFICO DE TUMORES DE PARTES BLANDAS. ELASTOGRAFÍA

		Dco_definitivo				p-valor
		Benigno		Maligno		
		n	%	n	%	
Dolor	No	14	60,8%	2	66,7%	0,846
	Sí	9	39,1%	1	33,3%	
Picor/roce	No	22	95,6%	3	100,0%	0,712
	Sí	1	4,5%	0	0,0%	
Eritema	No	22	95,6%	2	66,7%	0,5351
	Sí	1	4,5%	1	33,3%	
Tumefacción	No	2	8,7%	0	0,0%	0,595
	Sí	21	91,3%	3	100,0%	
Pérdida de peso	No	23	100,0%	3	100,0%	----
	Sí	0	0,0%	0	0,0%	
Sexo	Masculino	11	47,8%	1	33,3%	0,635
	Femenino	12	52,2%	2	66,7%	
Edad	<=50años	9	39,1%	0	0,0%	0,18
	>50años	14	60,9%	3	100,0%	
Tiempo evolución tumor	<=12 meses	21	91,3%	1	33,3%	0,077
	>12 meses	2	8,5%	2	66,7%	

Tabla 8: Relación entre los parámetros clínicos y demográficos y los tumores malignos.

ANEXO IV- PÓSTER



NUEVOS AVANCES EN EL DIAGNÓSTICO ECOGRÁFICO DE TUMORES DE PARTES BLANDAS. ELASTOGRAFÍA

Alba Delgado Domínguez; Israel Sánchez Lite; Borja Toribio Calvo
Servicio de Radiodiagnóstico HCUV. Unidad de Musculoesquelético



INTRODUCCIÓN

La elastografía es una novedosa técnica de imagen que analiza la elasticidad de los tejidos, contribuyendo al diagnóstico de distintos tipos de lesiones y tumores, entre ellos los tumores de partes blandas (TPB).
Se plantea la posibilidad de que constituya un tercer pilar en el diagnóstico ecográfico (ecografía modo B, Doppler, elastografía).

OBJETIVOS

- Valorar la utilidad de la elastografía en el diagnóstico de TPB, junto con el uso de la ecografía modo B y Doppler.
- Evaluar si hay correlación entre los datos elastosonográficos histopatológico-clínico del tumor.
- Analizar los datos demográficos y clínicos de los pacientes.

MATERIALES Y MÉTODOS

- Estudio prospectivo de validez diagnóstica de la elastografía en el estudio de TPB.
- Incluímos a 26 pacientes y un total de 28 lesiones, entre Noviembre 2021 y Febrero 2022.
- Se estudian variables demográficas, clínicas y ecográficas.
- Se realiza un estudio elastosonográfico de la lesión mediante el ecógrafo TOSHIBA Aplio 4550.

RESULTADOS

Se analizaron 28 TPB, de los cuales 23 eran benignos, 3 eran malignos y 2 eran indeterminados. La Sensibilidad, Especificidad, Valor Predictivo Positivo y Valor Predictivo Negativo de la prueba fue del 100%.

	Media	Desviación típica	Mediana	Percentil 75	Percentil 25
Benigno Kp	48,39	44,07	33,11	78,50	13,10
Velocidad	3,36	1,67	3,22	4,51	1,97
Maligno Kp	42,30	32,24	30,40	78,80	17,70
Velocidad	4,12	1,41	4,12	5,11	3,12

Fig 1: Tabla comparativa de los valores elastográficos entre los tumores malignos y los benignos.

Se analizaron, mediante la prueba U de Mann-Whitney de muestras independientes, las hipótesis alternativas: la distribución de Klopascasles y de Velocidad es diferente entre las distintas categorías de diagnóstico definitivo. Se han obtenido unos niveles de significación estadística de 0,762 y 0,554, respectivamente.

	Dco. definitivo		p-valor			
	Benigno	Maligno				
Necrosis	No	23	100,0%	1	33,3%	0,009
	Sí	0	0,0%	2	66,7%	
Vascularización	No	16	69,6%	0	0,0%	0,046
	Sí	7	30,4%	3	100,0%	

Fig 2: Asociación estadísticamente significativa entre la presencia de necrosis y vascularización con tumor maligno.

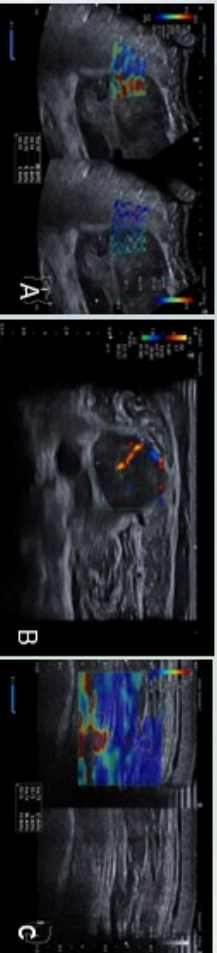


Fig 3: Imágenes elastosonográficas en las que podemos apreciar las características de distintas tumoraciones. A) Masa rígida, B) Masas vascularizada, C) Masa elástica.

DISCUSIÓN

Suponemos que los tumores malignos presentan una mayor rigidez, hallazgo que no hemos podido comprobar en nuestro estudio. Los resultados obtenidos sugieren que los datos elastográficos (Kp y velocidad), por sí mismos, no suponen una diferencia importante para discriminar los TPB en benignos o malignos.
Respecto a los hallazgos ecográficos analizados, los únicos que tuvieron relación significativa con malignidad fueron vascularización y necrosis.
Limitaciones de nuestro estudio (frente a otros que se han encontrado en la literatura) han sido un tamaño muestral reducido y un porcentaje escaso de tumoraciones malignas.

CONCLUSIONES

Consideramos la elastografía como una herramienta complementaria útil al estudio ecográfico estándar y creemos necesario nuevos estudios con mayor número de pacientes y lesiones tumorales malignas, que puedan demostrar nuestra hipótesis.

BIBLIOGRAFÍA

- Tajjanovic MS, Gimber LH, Becker GW, Latt LD, Klausner AS, Melville DM, et al. Shear-Wave Elastography: Basic Physics and Musculoskeletal Applications. Radiographics 2017; 37:865-70.
- Wirth N, Lallam R, Cassari-Pullitino V. Sonoelastography in the musculoskeletal system: Current role and future directions. World J Radiol 2016; 8:868-79.
- Ozturk M, Selcuk MB, Polat AV, Ozturk IB. Shear wave elastography in the differentiation of benign and malignant soft tissue tumors. Skeletal Radiol [Internet] 2020 [cited 2022 may 18]; 49:1179-905.