

## **Neuromas traumáticos: diagnóstico por imagen y opciones terapéuticas**

**Tipo:** Presentación Electrónica Educativa

**Autores:** **Jorge Calbo Maiques**, M<sup>a</sup> Carmen Castro Copete, Alba Mas Sánchez, M<sup>a</sup> Eugenia Arias Laverde, Fátima García Navarro, Concepción Crespo Martínez

### **Objetivos Docentes**

1. Describir las características de los neuromas traumáticos con las diferentes técnicas de imagen.
2. Conocer las diferentes opciones terapéuticas en el caso de neuromas dolorosos, haciendo especial hincapié en los procedimientos percutáneos, generalmente guiados por ecografía.

### **Revisión del tema**

Los neuromas traumáticos son una proliferación no neoplásica desorganizada de fascículos nerviosos que se produce tras una lesión o sección, parcial o total, de un nervio, normalmente como resultado de una cirugía o traumatismo. No es considerado un tumor verdadero, ya que se trata de una proliferación de tejido neural normal. Un caso típico es el neuroma del muñón tras la amputación de un miembro.

Cuando un nervio es dañado, las células de Schwann periféricas en la porción distal del nervio proliferan, de manera que los axones proximales pueden crecer en este nuevo recubrimiento de células de Schwann y tratar de reunirse. En una amputación no hay esas células de Schwann distales para formar ese recubrimiento. En consecuencia, los axones proximales crecen y forman un sobrecrecimiento bulboso muy sensible, que es lo que se conoce como neuroma terminal (1-3).

Los neuromas fueron descritos por primera vez por Odier en 1811.

### **Clasificación:**

Se dividen en dos tipos:

Neuromas fusiformes: tumoración focal, interna y fusiforme, secundaria a fricción o irritación crónica de un nervio dañado pero intacto (perineuro intacto).

Neuromas laterales o terminales: resultado de un trauma severo, con sección parcial o total del nervio. Los neuromas laterales son similares a los fusiformes, pero en los laterales el perineuro de los fascículos nerviosos ha sido dañado.

### **Características generales:**

Los neuromas traumáticos tienen una morfología ovalada / bulbosa, en continuidad con el nervio proximalmente (N terminal) o proximal y distalmente (N lateral).

Aparecen normalmente 1-12 meses tras la lesión neural (2), y pueden crecer gradualmente durante 2-3 años (1), aunque se han descrito casos que se han diagnosticado hasta 40 años después de la cirugía (4).

Tienen un tamaño variable, normalmente relacionado con el tamaño del tronco nervioso.

Pueden ocurrir a cualquier edad.

Son lesiones benignas, sin potencial maligno.

La localización más frecuente es el miembro inferior tras amputación, seguido de la región cérvico-facial (normalmente tras antecedente de extracción dental). Otras localizaciones frecuentes incluyen el plexo braquial y el nervio radial.

### **Clínica:**

Pueden no detectarse a la exploración, notar una zona indurada a la palpación, o incluso presentarse como una tumoración palpable.

Normalmente son asintomáticos, pero pueden causar dolor por varios motivos: por tracción neural por el tejido cicatricial circundante (5), por compresión del sensible extremo neural por estructuras adyacentes (1), o por disminución del aporte sanguíneo al neuroma con hipoxia de los extremos neurales (6).

Es una de las causas más frecuentes de dolor crónico residual del miembro amputado, junto con el síndrome de dolor regional complejo y el miembro fantasma (7). Otras causas del dolor del muñón son la recurrencia tumoral, osteomielitis, absceso, bursitis, celulitis, hematoma, trombosis venosa (figura 1), osificación heterotópica, fracturas de estrés, cuerpo extraño, atrofia de los músculos del muñón o una cicatriz dolorosa (2).

### **Histología:**

Los neuromas traumáticos son masas de axones, células de Schwann, células endoneurales y perineurales, enmarañadas, no encapsuladas, en una matriz de colágeno con fibroblastos circundantes.

Esta desorganización del tejido neuronal generalmente permite distinguir esta lesión del neurofibroma.

### **Hallazgos de imagen:**

#### ***Hallazgos clave:***

Masa ovalada / fusiforme que se continúa con el nervio.

Antecedente de lesión neural.

#### ***Ecografía:***

Las lesiones suelen tener contornos bien definidos (3), aunque se puede detectar alguna irregularidad en

su contorno (2). Típicamente presentan una ecoestructura heterogénea predominantemente hipoeoica (8), y presentan una vascularización variable, generalmente escasa, en el doppler (figuras 2, 3, 4 y 5). Si la apariencia por imagen no es típica, la ecografía también puede usarse como guía para PAAF o BAG y confirmar el diagnóstico (3,9).

### ***TC:***

Los neuromas se visualizan la mayoría de veces como lesiones ovaladas bien definidas, con unos valores de atenuación similares al músculo (figuras 1, 5, 6 y 7).

### ***RM:***

Superior a la TC para la valoración de los tejidos blandos. Los neuromas normalmente tienen señal intermedia en secuencias potenciadas en T1 y señal intermedia - alta en secuencias potenciadas en T2. La señal es frecuentemente heterogénea, con un patrón anular especialmente en T2, que se corresponde con la morfología histológica de los fascículos neuronales. Presentan un relace variable tras la administración de gadolinio endovenoso (figuras 4, 5, 7, 8, 9 y 10).

### ***Diagnóstico diferencial:***

Si los hallazgos no son típicos, el diagnóstico diferencial principal hay que realizarlo con recidivas sarcomatosas y con verdaderas neoplasias de estirpe neural.

En un paciente amputado o tratado por un sarcoma, en cuyo seguimiento detectamos una tumoración de partes blandas, lo primero que tenemos que descartar es que se trate de una reidiva sarcomatosa. Si la lesión no presenta los hallazgos típicos, y no conseguimos demostrar su conexión con un tronco nervioso, realizar el diagnóstico de neuroma traumático puede ser complicado.

En el caso de un neuroma lateral en el que no exista claramente, o no se nos comunique, un antecedente de lesión neural, diferenciarlo de una verdadera neoplasia de estirpe neural (neurinoma - schwannoma) muchas veces no es posible. En teoría un neuroma traumático debería tener unos contornos más irregulares y una estructura más heterogénea, pero la realidad es que los hallazgos de imagen se solapan con frecuencia.

En estos casos, para realizar el diagnóstico estaría indicada la PAAF - BAG percutáneas, generalmente guiadas por ecografía.

### ***Tratamiento:***

El tratamiento ideal de los neuromas traumáticos sintomáticos continúa en discusión, habiéndose publicado múltiples opciones terapéuticas.

La intervención quirúrgica se ha usado normalmente como tratamiento del neuroma doloroso. Sin embargo, se han publicado complicaciones postquirúrgicas, como infección o dehiscencia de la herida, cicatrices hipertróficas y recidivas (9).

Otras opciones terapéuticas más conservadoras son aplicación de ondas de choque (10), la inyección de anestésico local, corticoides, fenol, alcohol o glicerol en el neuroma (11-13), la crioterapia y la ablación con radiofrecuencia, siendo la ecografía la técnica preferida para visualizar y localizar la lesión.

En nuestro centro hemos tratado un neuroma ciático del muñón sintomático mediante inyección perineural percutánea guiada por ecografía de anestésico y corticoide (figura 5), con buen resultado hasta el momento actual (8 meses tras el procedimiento).

En más del 50% de los pacientes afectados, el tratamiento conservador ha resultado exitoso (2).

### Imágenes en esta sección:

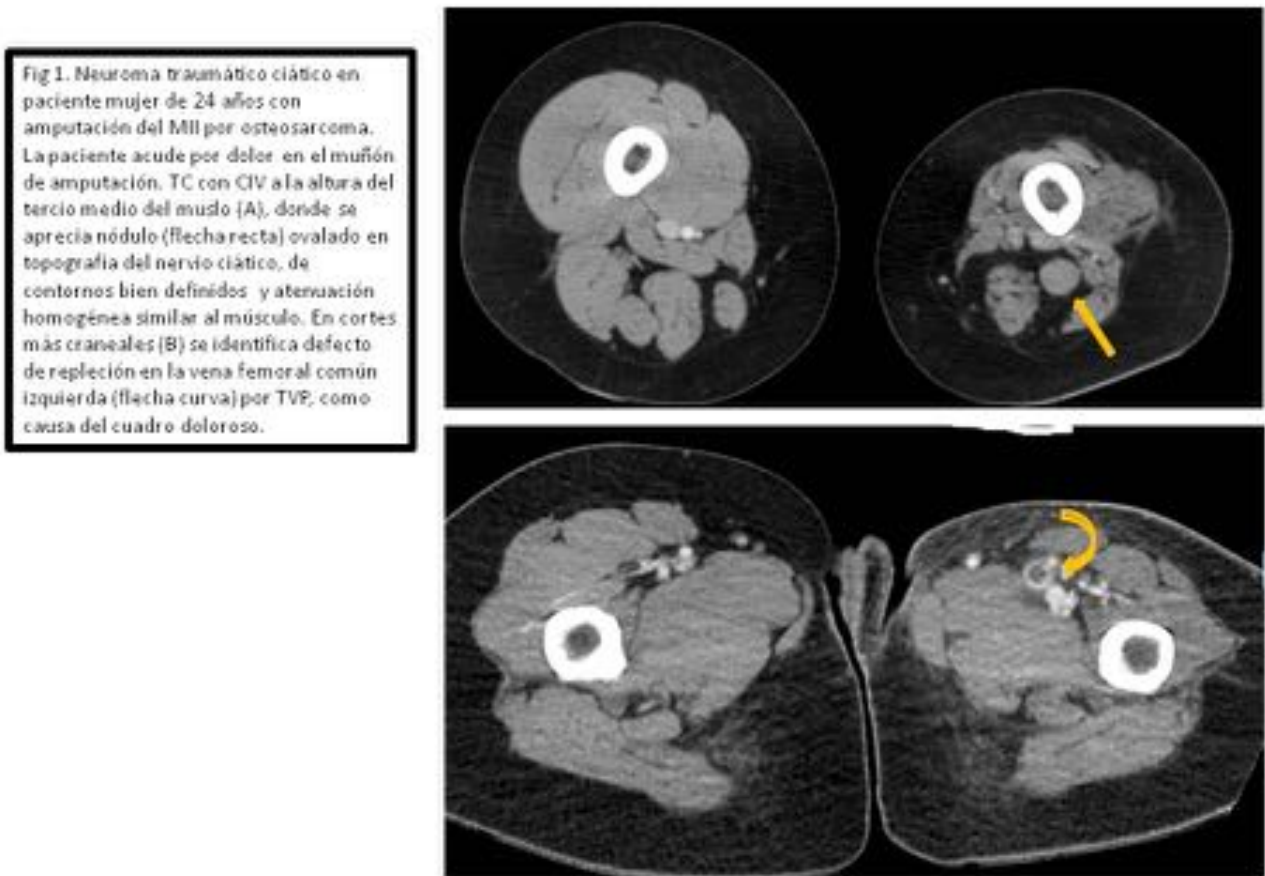
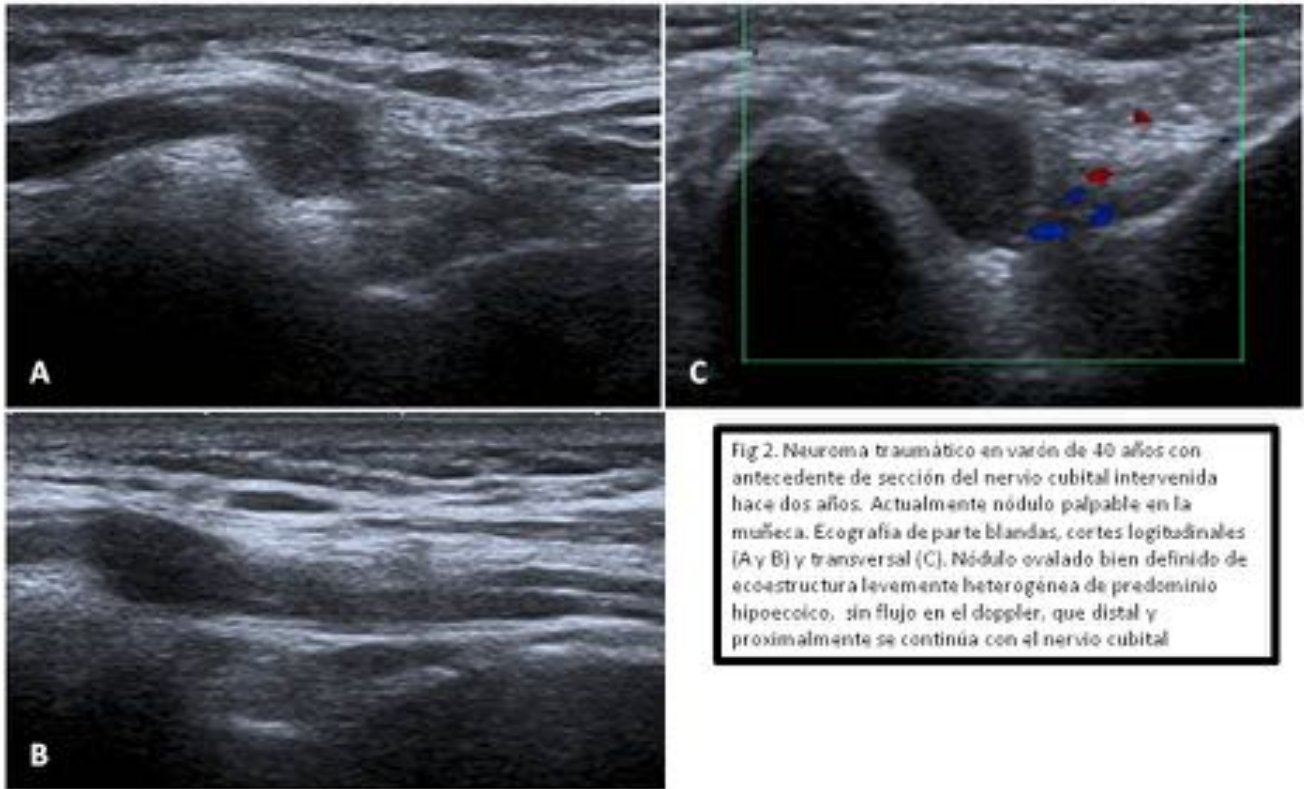
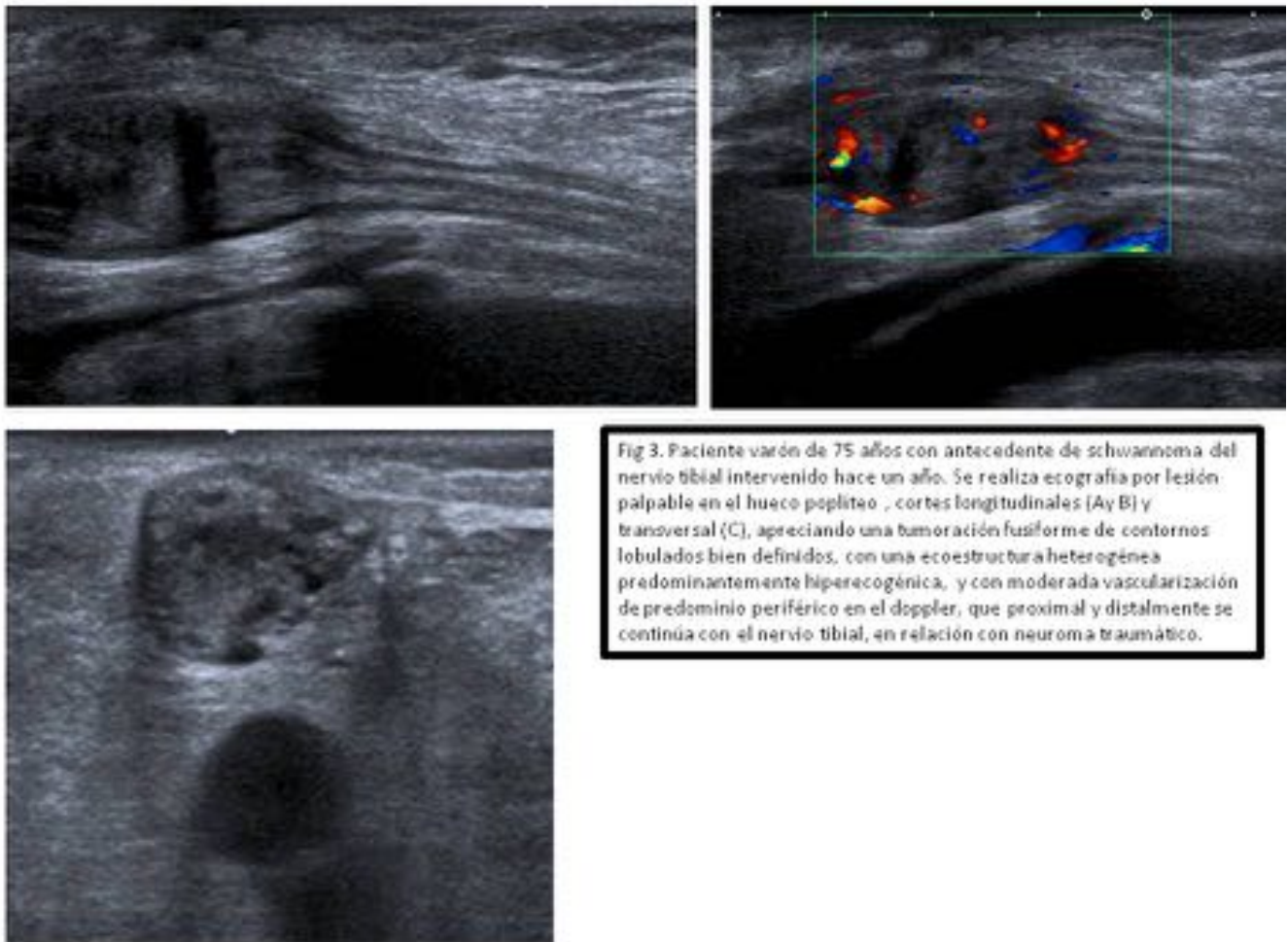


Fig 1. Neuroma traumático ciático en paciente mujer de 24 años con amputación del MII por osteosarcoma. La paciente acude por dolor en el muñón de amputación. TC con CIV a la altura del tercio medio del muslo (A), donde se aprecia nódulo (flecha recta) ovalado en topografía del nervio ciático, de contornos bien definidos y atenuación homogénea similar al músculo. En cortes más craneales (B) se identifica defecto de repleción en la vena femoral común izquierda (flecha curva) por TVP, como causa del cuadro doloroso.

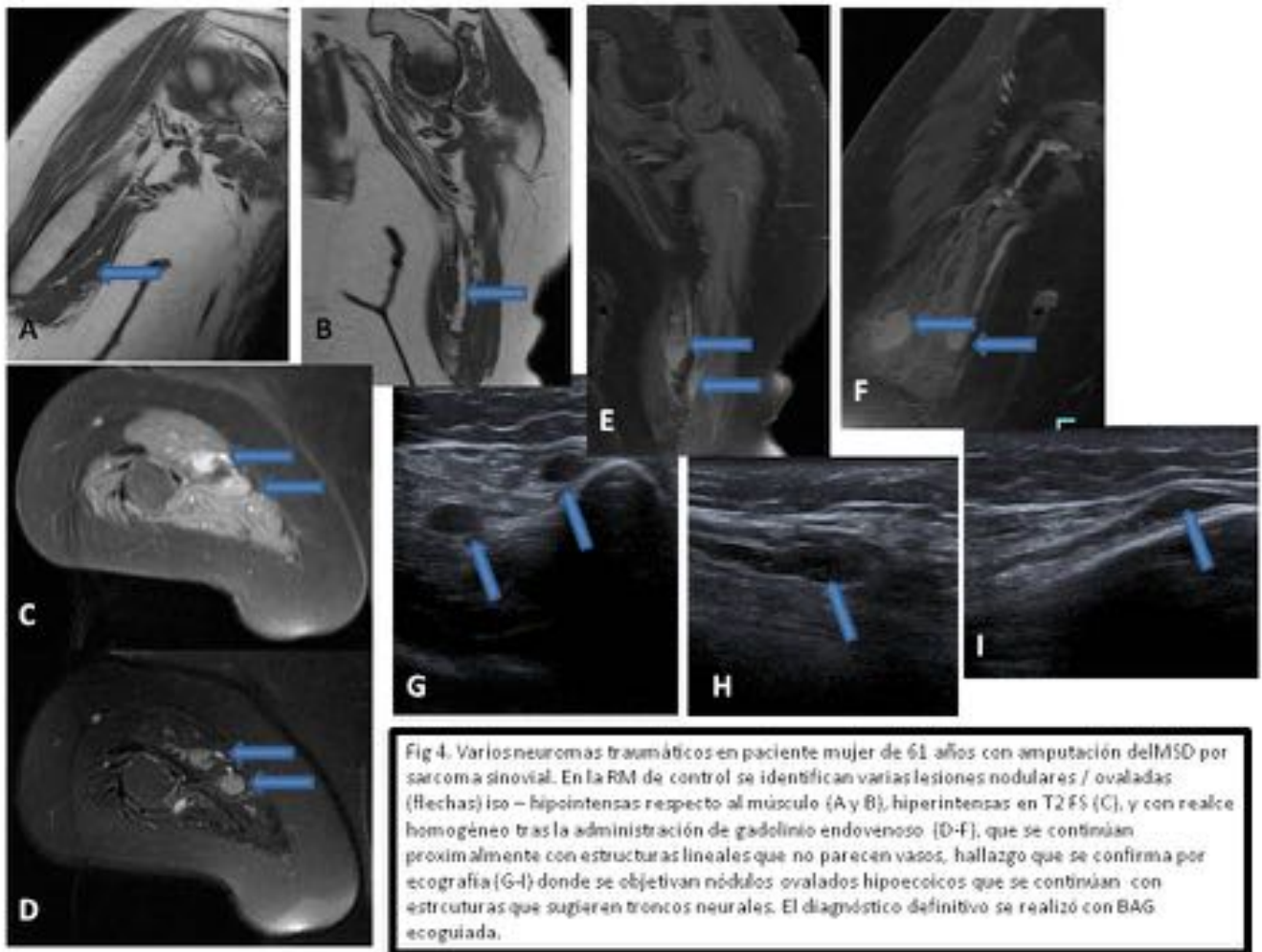
**Fig. 1:** Fig 1. Neuroma traumático ciático en paciente con amputación del MII por osteosarcoma. Dolor en el muñón de amputación. TC con CIV a la altura del tercio medio del muslo (A), donde se aprecia nódulo (flecha recta) ovalado en topografía del nervio ciático, de contornos bien definidos y atenuación homogénea similar al músculo. En cortes más craneales (B) se identifica defecto de repleción en la vena femoral común izquierda (flecha curva) por TVP, como causa del cuadro doloroso.



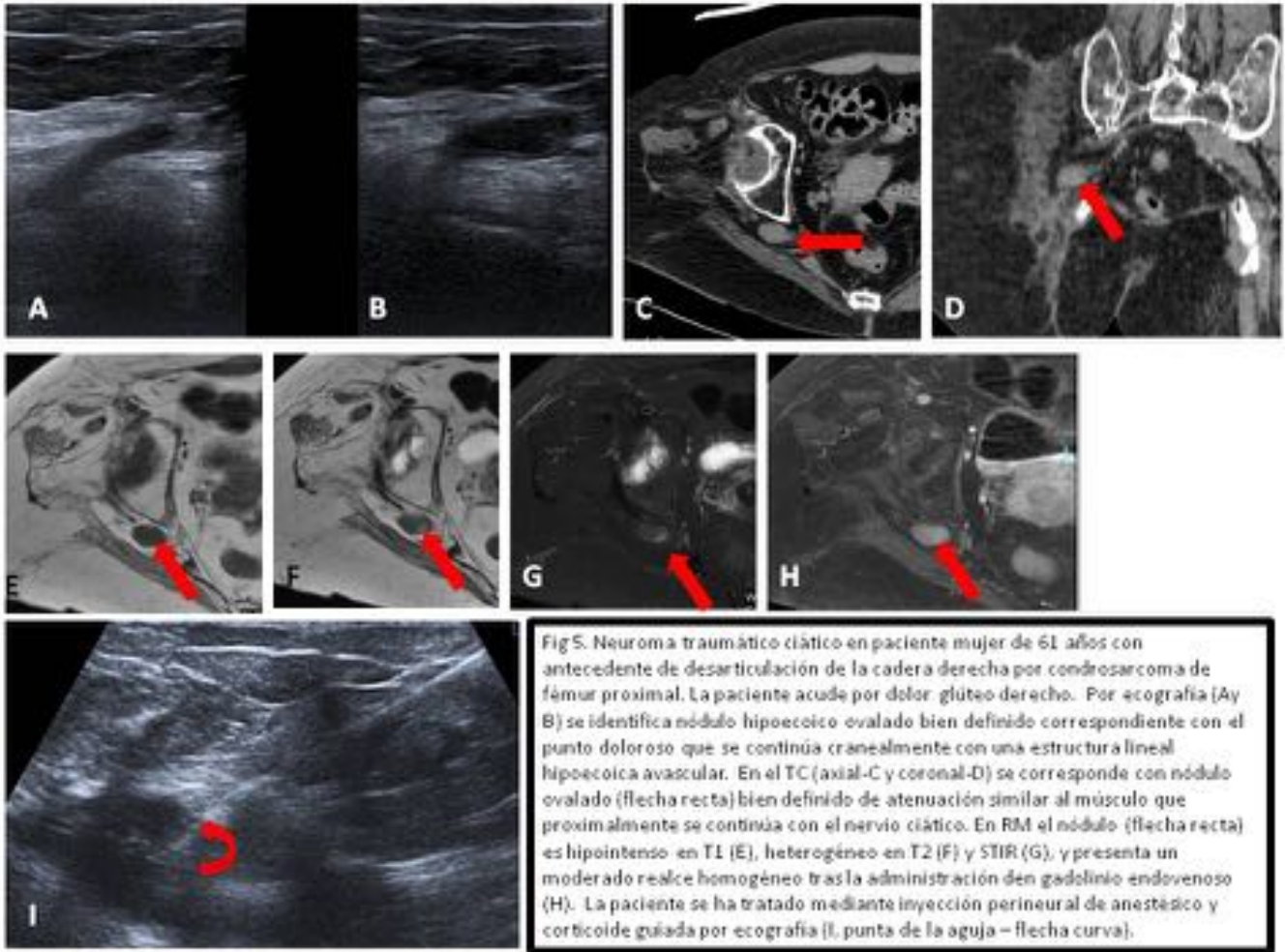
**Fig. 2:** Fig 2. Neuroma traumático en varón de 40 años con antecedente de sección del nervio cubital intervenida hace dos años. Actualmente nódulo palpable en la muñeca. Ecografía de parte blandas, cortes logitudinales (A y B) y transversal (C). Nódulo ovalado bien definido de ecoestructura levemente heterogénea de predominio hipoeoico, sin flujo en el doppler, que distal y proximalmente se continúa con el nervio cubital



**Fig. 3:** Fig 3. Paciente con antecedente de schwannoma del nervio tibial intervenido. Ecografía por lesión palpable en el hueco poplíteo , cortes longitudinales (Ay B) y transversal (C), apreciando una tumoración fusiforme de contornos lobulados bien definidos, con una ecoestructura heterogénea predominantemente hiperecogénica, y con moderada vascularización en el doppler, que proximal y distalmente se continúa con el nervio tibial, en relación con neuroma traumático.



**Fig. 4:** Fig 4. Varios neuromas traumáticos tras amputación del MSD por sarcoma sinovial. En RM se identifican varias lesiones ovaladas (flechas) iso – hipointensas en T1 (A y B), hiperintensas en T2 FS (C), y con realce homogéneo con el CIV (D-F), que se continúan proximalmente con estructuras lineales que no parecen vasos, hallazgo que se confirma por ecografía (G-I) donde se objetivan nódulos ovalados hipoeoicos que se continúan con troncos neurales. El diagnóstico se realizó con BAG ecoguiada.



**Fig. 5:** Fig 5. Neuroma traumático ciático sintomático. Por ecografía (A y B) nódulo hipoeoico ovalado bien definido en punto doloroso que continúa con el ciático. En TC (axial-C coronal-D) nódulo ovalado (flecha recta) bien similar al músculo. En RM nódulo (flecha recta) hipointenso en T1 (E), heterogéneo en T2 (F) y STIR (G), y con realce homogéneo tras CIV (H). Inyección perineural de anestésico y corticoide ecoguiada (I, punta de la aguja – flecha curva).



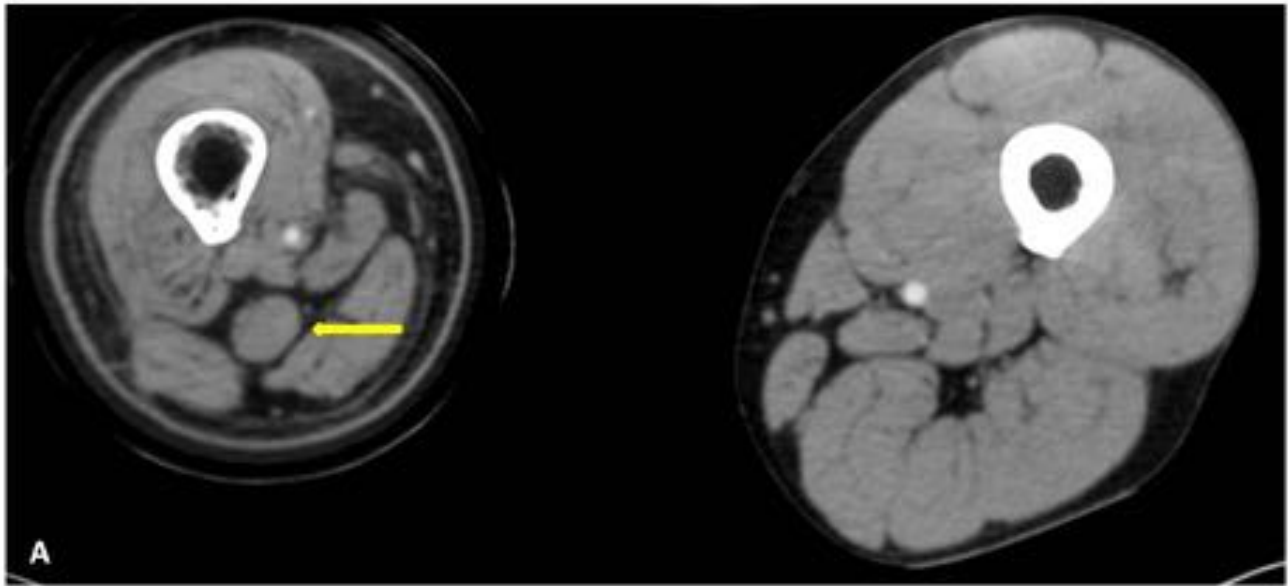


Fig 6. Neuroma traumático ciático en el seguimiento de un paciente varón de 51 años con amputación del MID por un sarcoma sinovial. TC con CIV a la altura del tercio medio del muslo (A), donde se aprecia nódulo (flecha) ovalado en topografía del nervio ciático, de contornos bien definidos y atenuación homogénea similar al músculo.

**Fig. 6:** Fig 6. Neuroma traumático ciático en el seguimiento de un paciente varón de 51 años con amputación del MID por un sarcoma sinovial. TC con CIV a la altura del tercio medio del muslo (A), donde se aprecia nódulo (flecha) ovalado en topografía del nervio ciático, de contornos bien definidos y atenuación homogénea similar al músculo.

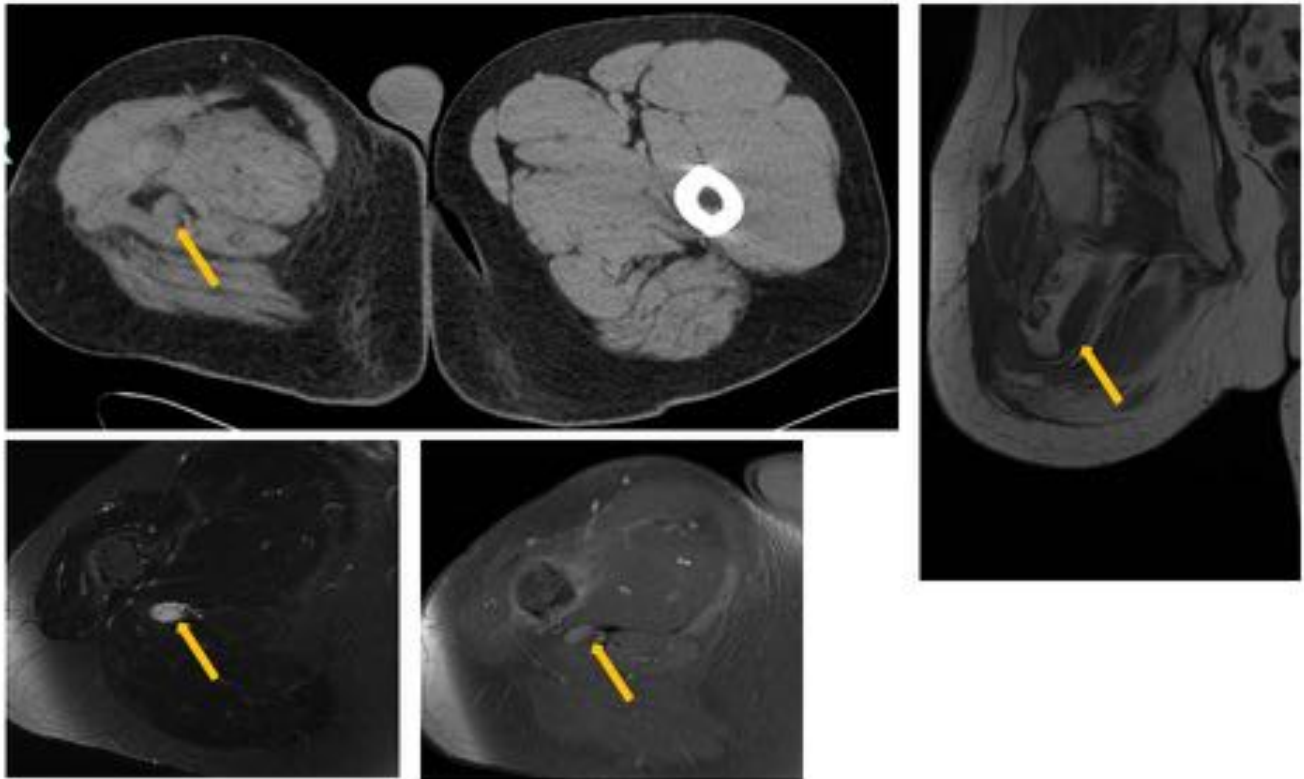
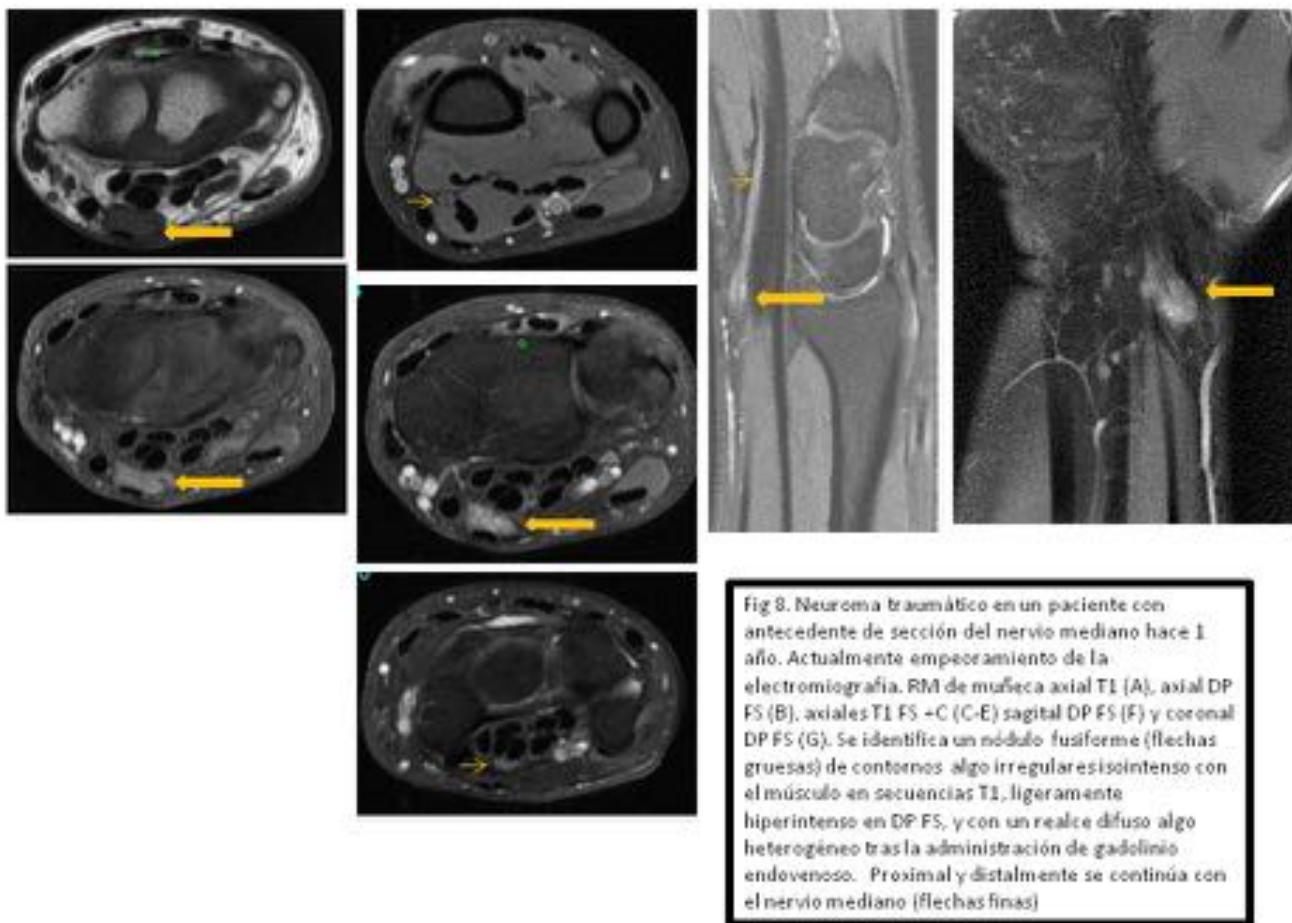


Fig 7. Neuroma traumático ciático en paciente varón de 37 años con amputación del MID por sarcoma sinovial. En TC de control (A) se identifica nódulo (flecha) ovalado bien definido isodenso con el músculo en muslo derecho proximal, situación posterior y profunda. Se realiza RM, apreciando nódulo ovalado bien definido hipointenso en T1 (B) que se continúa proximalmente con el nervio ciático. El nódulo es hiperintenso en T2 FS y presenta un realce homogéneo tras la administración de gadolinio endovenoso.

**Fig. 7:** Fig 7. Neuroma traumático ciático tras amputación del MID por sarcoma sinovial. En TC de control (A) nódulo (flecha) ovalado bien definido isodenso con el músculo en muslo derecho proximal, situación posterior y profunda. Se realiza RM, apreciando nódulo ovalado bien definido hipointenso en T1 (B) que se continúa proximalmente con el nervio ciático. El nódulo es hiperintenso en T2 FS y presenta un realce homogéneo tras la administración de gadolinio endovenoso.



**Fig. 8:** Fig 8. Neuroma traumático tras sección del nervio mediano hace 1 año. Empeoramiento de la electromiografía. RM de muñeca axial T1 (A), DP FS (B), T1 FS +C (C-E) sagital DP FS (F) y coronal DP FS (G). Nódulo fusiforme (flechas gruesas) de contornos irregulares isoíntenso con el músculo en T1, ligeramente hiperíntenso en DP FS, y con realce difuso heterogéneo tras CIV. Proximal y distalmente se continúa con el nervio mediano (flechas finas)

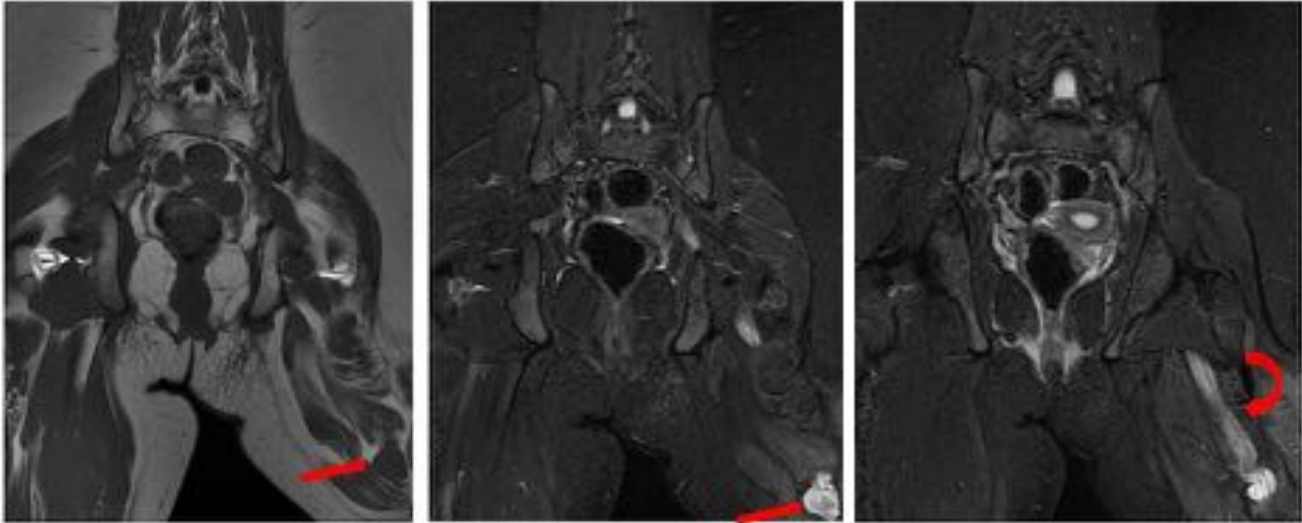
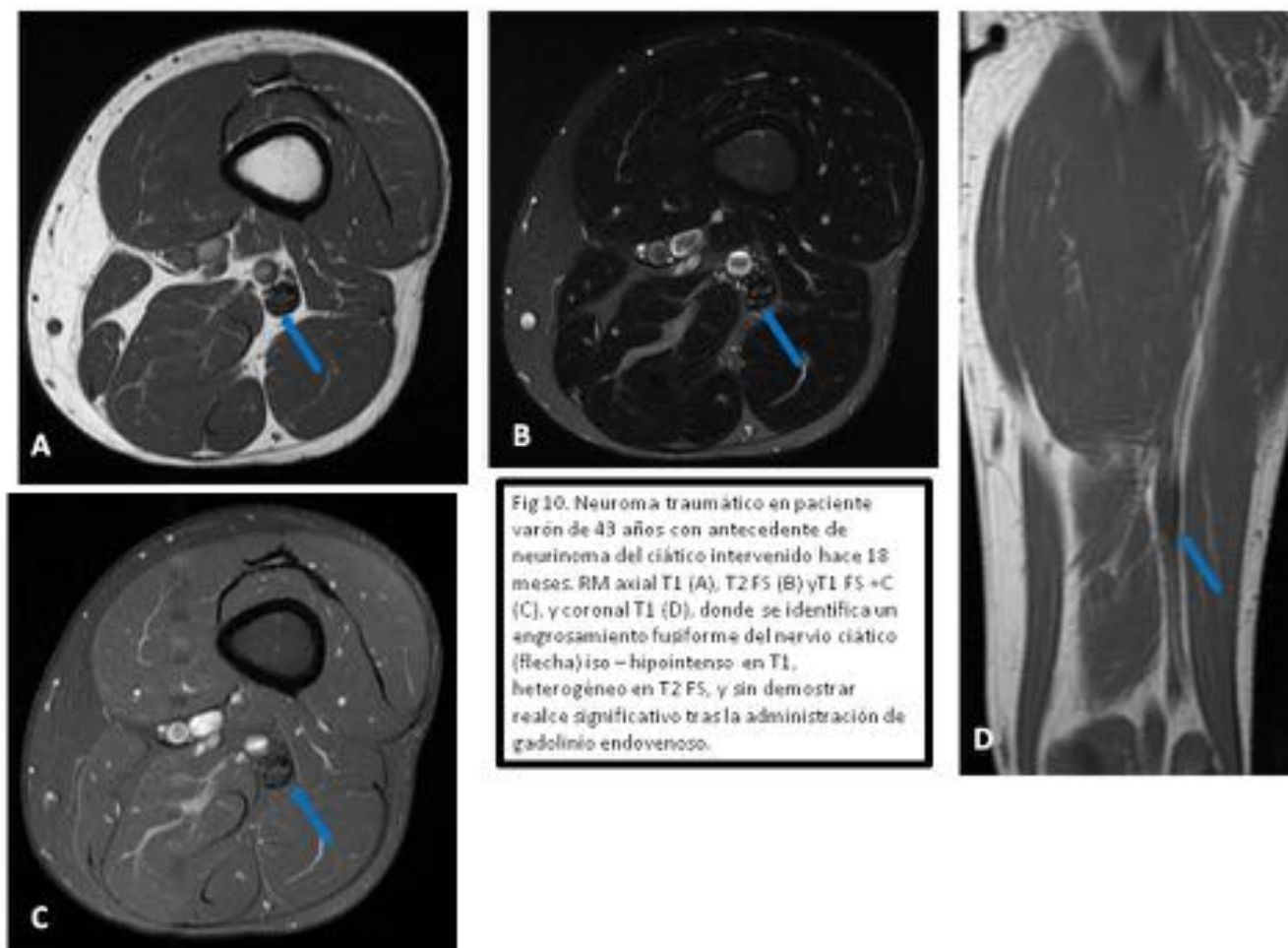


Fig 9. Neuroma traumático ciático en paciente mujer de 14 años con amputación de I MII por una coagulación intravascular diseminada. RM coronal T1 (A) y coroneales STIR (B y C) en el que aparece un engrosamiento del nervio ciático izquierdo (flecha curva), que termina en una estructura nodular (flecha recta) lobulada, isointensa con el músculo en T1 y heterogénea en STIR, con centro de menor intensidad y aspecto irregular y periferia hiperintensa.

**Fig. 9:** Fig 9. Neuroma traumático ciático en paciente mujer de 14 años con amputación de I MII por una coagulación intravascular diseminada. RM coronal T1 (A) y coroneales STIR (B y C) en el que aparece un engrosamiento del nervio ciático izquierdo (flecha curva), que termina en una estructura nodular (flecha recta) lobulada, isointensa con el músculo en T1 y heterogénea en STIR, con centro de menor intensidad y aspecto irregular y periferia hiperintensa.



**Fig. 10:** Fig 10. Neuroma traumático en paciente varón de 43 años con antecedente de neurinoma del ciático intervenido hace 18 meses. RM axial T1 (A), T2 FS (B) y T1 FS +C (C), y coronal T1 (D), donde se identifica un engrosamiento fusiforme del nervio ciático (flecha) iso – hipointenso en T1, heterogéneo en T2 FS, y sin demostrar realce significativo tras la administración de gadolinio endovenoso.

## Conclusiones

Los neuromas traumáticos son una complicación frecuente tras un daño neural, y pueden producir dolor, siendo una de las principales causas del dolor del muñón tras amputación.

Para los radiólogos es importante conocer la apariencia de estas lesiones con las distintas técnicas de imagen, y no confundirlos con recidivas tumorales.

En el caso de neuromas sintomáticos, existen múltiples opciones terapéuticas, aparte de la intervención quirúrgica, y muchos de estos procedimientos se realizan guiados por ecografía en los servicios de radiodiagnóstico. Como radiólogos debemos estar familiarizados con estos procedimientos para, llegado el caso, ser capaces de ofrecer al paciente el mejor tratamiento posible.

## **Bibliografía / Referencias**

- 1.- Fisher GT, Boswick JA Jr. Neuroma formation following digital amputations. *J Trauma* 1983; 23:136–142.
- 2.- Henrot P, Stines J, Walter F, Martinet N, Paysant J, Blum A. Imaging of the painful lower limb stump. *RadioGraphics* 2000; 20:S219-S235.
- 3.- Provost N, Bonaldi VM, Sarazin L, Cho KH, Chhem RK. Amputation stump neuroma: ultrasound features. *J Clin Ultrasound* 1997; 25:85–89.
- 4.- Kitcat et al. Sciatic Neuroma Presenting Forty Years After Above-Knee Amputation. *The Open Orthopaedics Journal*, 2009, 3, 125-127
- 5.- Thomas AJ, Bull MJ, Howard AC, Saleh M. Peri operative ultrasound guided needle localisation of amputation stump neuroma. *Injury* 1999; 30:689–691.
- 6.- Mathews GJ, Osterholm JL. Painful traumatic neuromas. *Surg Clin North Am* 1972; 51:1313–1324.
- 7.- Fischler AH, Gross JB. Ultrasound-guided sciatic neuroma block for treatment of intractable stump pain. *J Clin Anesth* 2007; 19: 626-628.
- 8.- Valle M, Zamorani MP. Nerve and vessels. In: Bianchi S, Martinoli C, Editors. *Ultrasound of the musculoskeletal system*, 1st ed, New York: Springer-Verlag, 2007, 97-122.
- 9.- Ernberg LA, Adler RS, Lane J. Ultrasound in the detection and treatment of a painful stump neuroma. *Skeletal Radiol* 2003; 32: 306-309.
- 10.- Yun Jae Jung, et al. Extracorporeal Shock Wave on Stump Neuroma Pain. *Ann Rehabil Med* 2014;38(4):523-533
- 11.- Whipple RR, Unsell RS. Treatment of painful neuromas. *Orthop Clin North Am* 1988;19:175-85.
- 12.- Gruber H, Kovacs P, Peer S, Frischhut B, Bodner G. Sonographically guided phenol injection in painful stump neuroma. *AJR* 2004; 182: 952-954
- 13.- Kil-Byung Lim, et al. US-Guided Alcohol Injection in Painful Stump Neuroma. *Ann Rehabil Med* 2012; 36: 404-408.