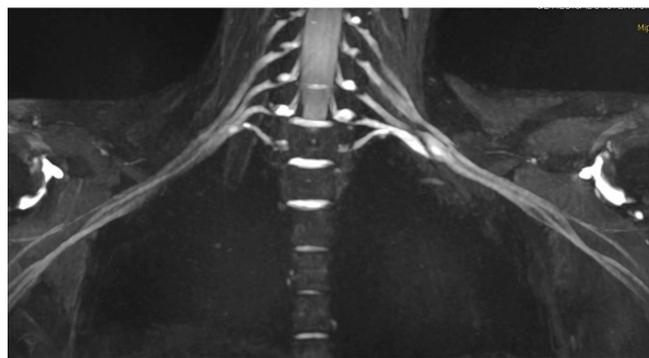


# UTILIDAD DE LAS NUEVAS SECUENCIAS DE NEUROGRAFÍA POR RM EN LA EVALUACIÓN DE SÍNDROME DE PARSONAGE-TURNER



*Mar Jiménez de la Peña, Ana Fernández Alfonso, Andres A, Maldonado, Javier Carrascoso Arranz, Luis Lopez Ruiz, Chawar Hayoun, Vicente Martínez de Vega*

Hospital Universitario QuironSalud Madrid  
Departamento Diagnóstico por Imagen

## ABSTRACT

### OBJETIVO

Presentamos una serie de casos de síndrome de Parsonage-Turner evaluados con las secuencias isovolumétricas 3D-DIR-STIR tras *civ*, que identifican las constricciones características en el plexo braquial o nervios del miembro superior en este tipo de neuropatía inflamatoria multifocal, afianzando el diagnóstico y ofreciendo un posible mapa prequirúrgico, en caso de fallo del tratamiento conservador

### MATERIAL Y MÉTODOS

Analizamos los hallazgos en RM 3T de 8 pacientes con clínica y electromiografía de neuralgia amiotrófica idiopática. Utilizamos antena flexible aircoil multicanal, para mejorar la homogeneidad magnética del área. Se adquirieron secuencias TSE-T1 y T2, y secuencia 3D-DIR-STIR (6'), cuyos parámetros son:TR:3000ms;TE:85ms;TI:280ms;nex:1;fov:260x260;352x352;slice:1,2;gap:0.

### RESULTADOS

En 9/10 se observó denervación muscular con edema y atrofia variable, afectando a los músculos supraespinoso, infraespinoso, serrato anterior, redondo menor y músculos extensores. Las estructuras nerviosas afectadas fueron: raíces C5, C6 y C7, troncos superior y medio, nervios axilar, supraescapular, radial, musculocutáneo e interóseos anterior y posterior. En 8/10 se objetivaron constricciones (estenosis cortas focales, estenosis con morfología en reloj de arena o estenosis largas lineales).8/10 manifestaron engrosamiento parcial/total del nervio, con realce variable tras *civ*. En 2/10 la afectación fue bilateral.

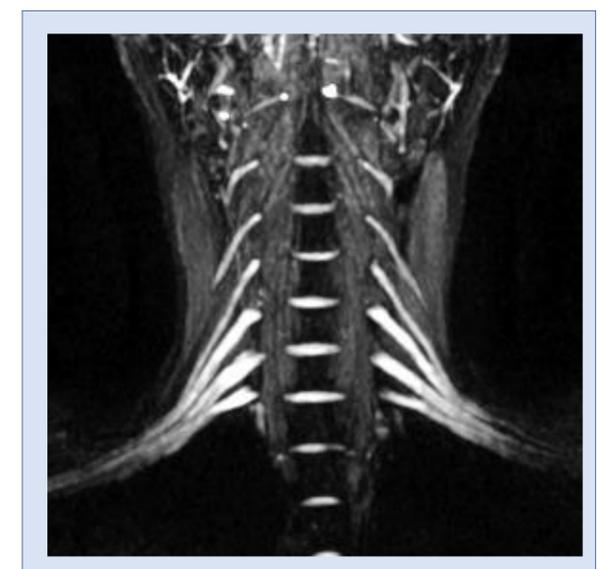
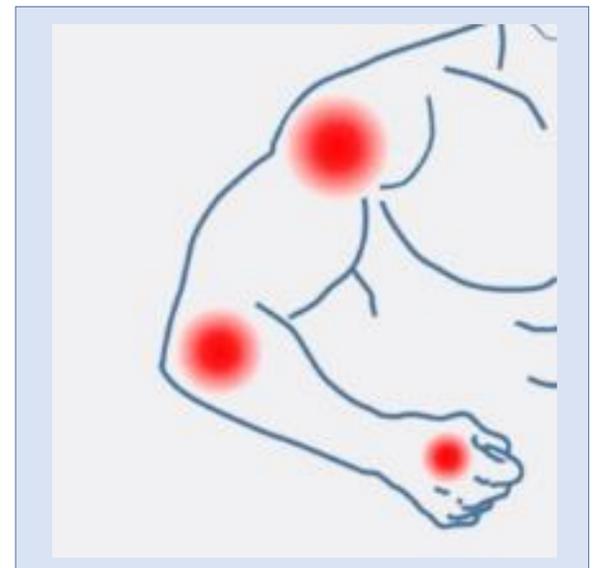
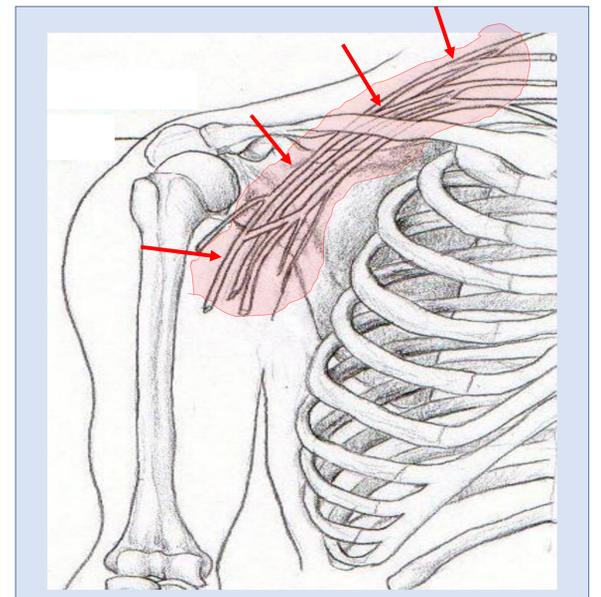
### CONCLUSION

Las nuevas secuencias de Neurografía-RM combinadas con antenas multicanal flexibles, permiten obtener imágenes de alta resolución del plexo braquial, en tiempos razonables favoreciendo el diagnóstico precoz del síndrome. En nuestra experiencia, estas secuencias proporcionan información relevante para el manejo de estos pacientes, ya que en todos los casos se objetivó mayor afectación a la esperada inicialmente en base a la clínica.

## DEFINICIÓN

*El síndrome de Parsonage-Turner, neuralgia amiotrófica (NA) o plexopatía braquial idiopática* se refiere a una neuropatía inflamatoria multifocal idiopática que suele afectar a extremidades superiores

- La presentación clínica clásica es un dolor de inicio brusco afectando a una extremidad superior, seguido de paresia de uno o varios territorios nerviosos, aunque **su presentación es muy variable** y no siempre se limita a la extremidad superior
- **No es una enfermedad rara.** Las estructuras nerviosas implicadas frecuentemente son el nervio torácico largo, el nervio supraescapular, el nervio radial superficial, el nervio axilar, los nervios interóseos y el plexo braquial. Otras localizaciones descritas en la literatura, muy poco frecuentes, son el plexo lumbosacro, el nervio frénico y el recurrente laríngeo
- **La recuperación no siempre es completa ni satisfactoria** y pueden dejar secuelas e invalidez en algunos pacientes, disminuyendo este hecho claramente, si el diagnóstico y tratamiento se establecen precozmente
- En las presentaciones atípicas, como afectaciones aisladas, paresias sin dolor previo, síntomas progresivos o localizaciones infrecuentes, **la combinación de los hallazgos en el EMG y las nuevas secuencias de RM, ayudan significativamente al diagnóstico**



## SECUENCIAS DE NEUROGRAFIA POR RM

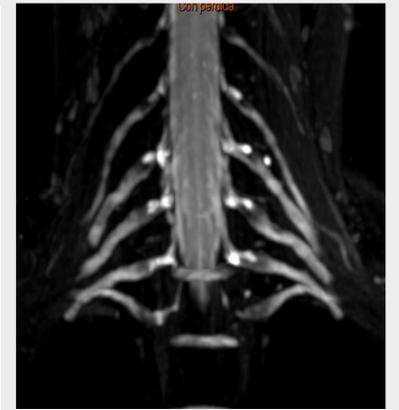
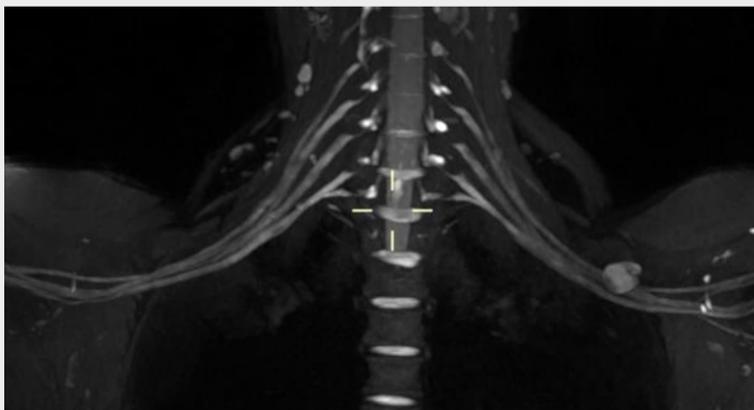
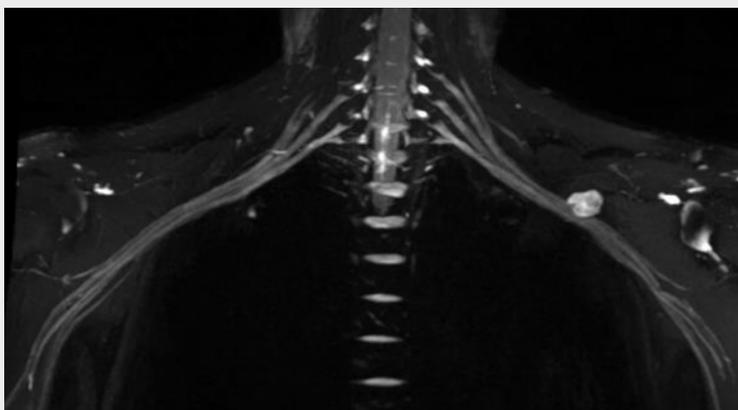
Para realizar las nuevas **secuencias 3D-DIR STIR** (CUBE/ PACE/ VISTA :three-dimensional short time inversion recovery volumetric isotropic turbo spin echo acquisition) para la obtención de imágenes de calidad del plexo braquial y sus ramas, es preferible un **imán 3T** y antenas de superficie, como las **antenas air-coil**, que se adaptan al cuerpo del paciente, especialmente en áreas de interfase con aire, como es la region supraclavicular.

Estas secuencias mantienen una buena SNR y garantizan una adecuada supresión grasa y homogeneidad del campo. Se pueden incorporar técnicas de imagen en paralelo, para reducir tiempos o mejorar la resolución espacial con el mismo tiempo de adquisición

Para obtener un adecuado brackground y diferenciar los vasos de las estructuras nerviosas es necesario la inyección de gadolinio intravenoso y la obtención de la secuencia tras civ



Los parámetros de nuestra secuencia 3D-DIR STIR son: R:3000ms; TE:85ms;TI:280ms; BW:1,67; etl:110; nex:1; fov:260x260; matrix:352x352; slice:1;gap:0.



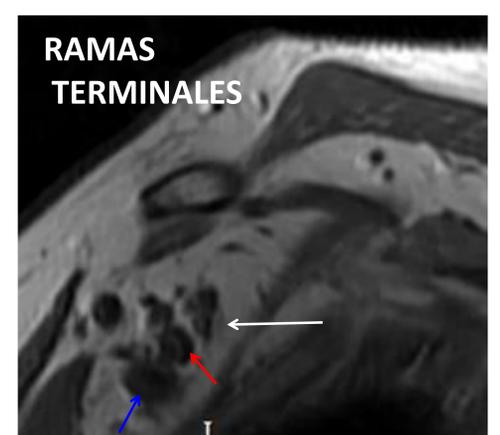
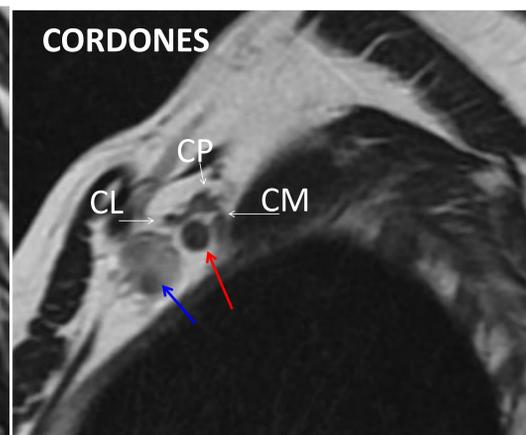
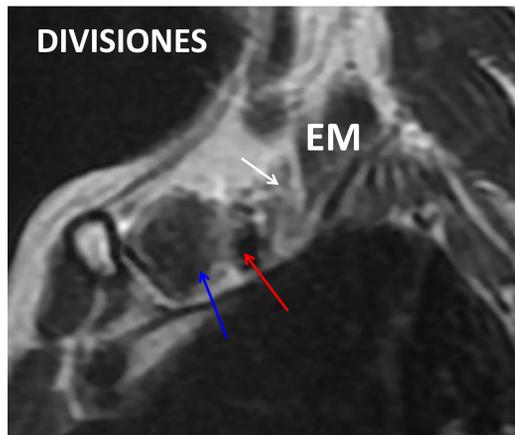
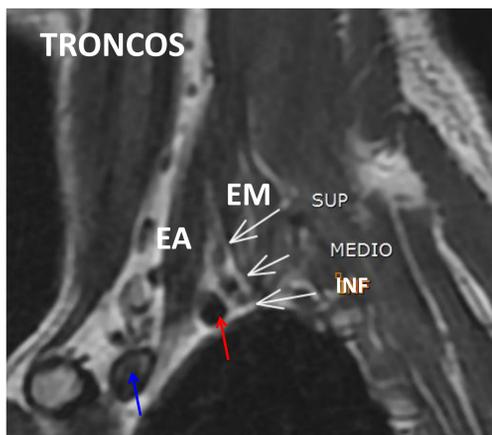
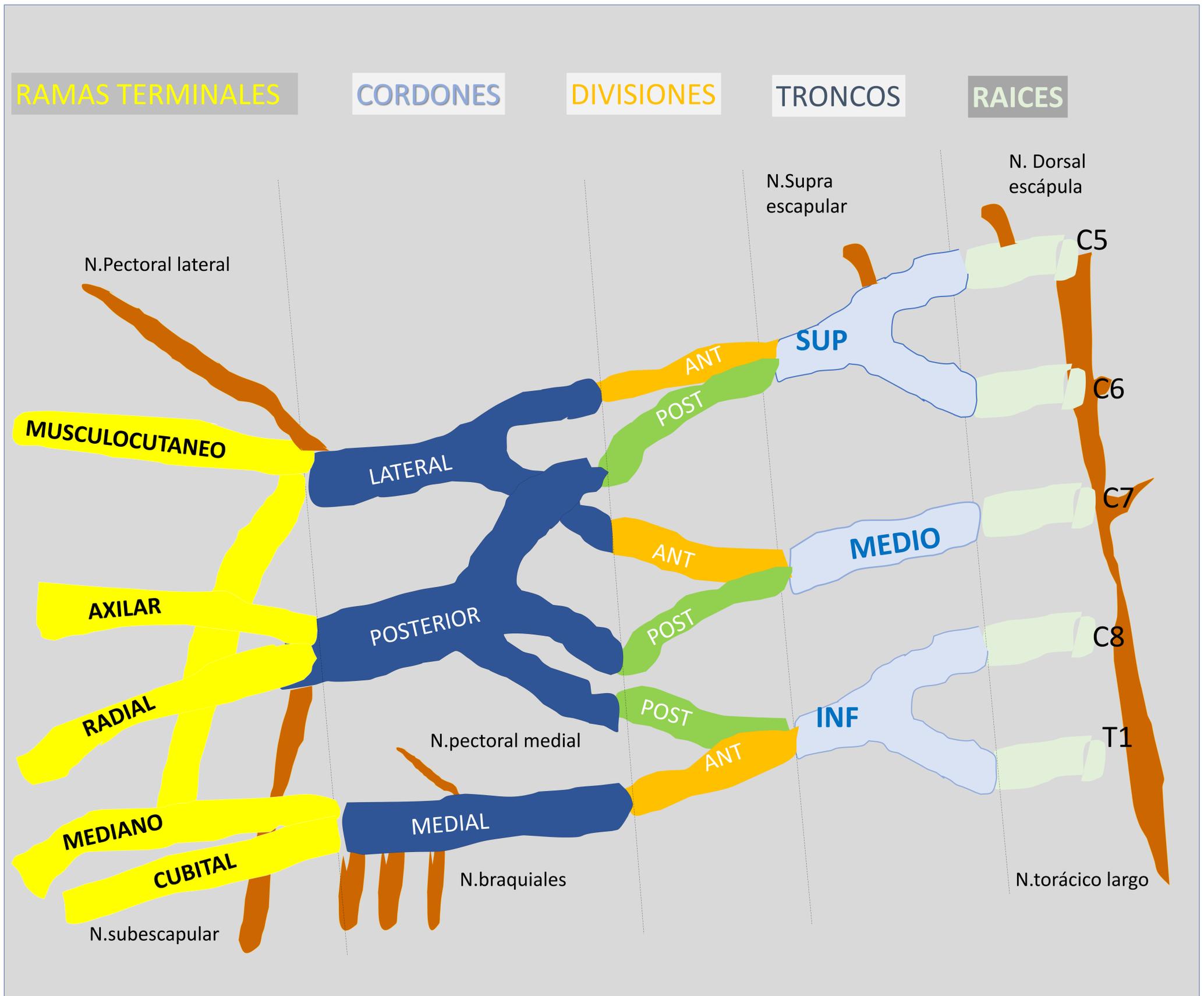
### VENTAJAS

- Adquisición en coronal
- Permite el reformateo multiplanar con alta resolución
- Permite comparar morfológicamente ambos plexos braquiales
- Mejor resultado tras gadolinio, porque anula la señal de los vasos

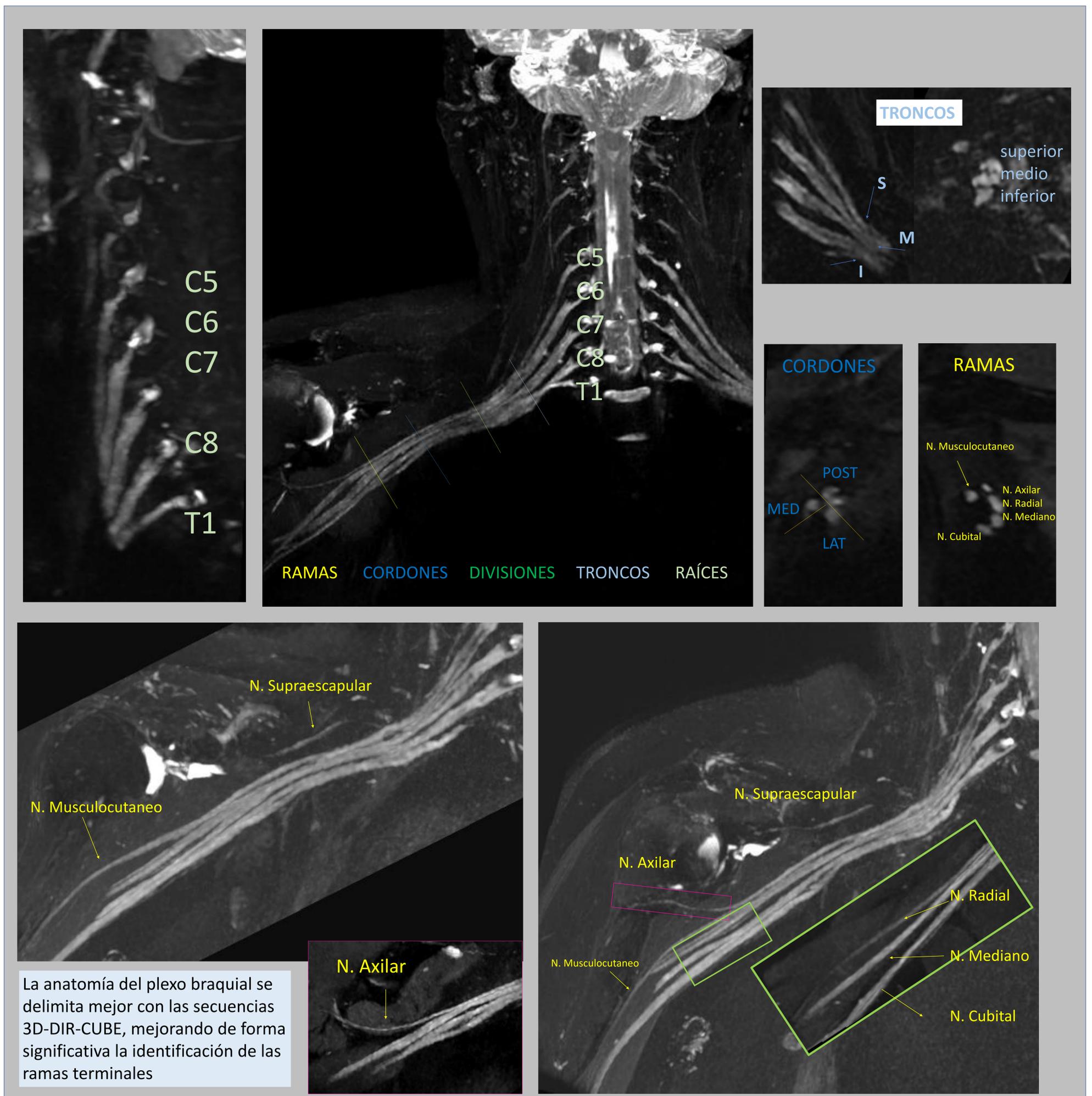
### INCONVENIENTES

- No evalúa realces tras contraste
- No evalúa tejidos adyacentes
- Necesidad de RM de alto campo y antena de superficie
- Necesidad de contraste iv

## Recuerdo anatómico del plexo braquial: secuencias convencionales



## Recuerdo anatómico del plexo braquial: secuencia DIR-CUBE



## PATOFISIOLOGÍA de la NA

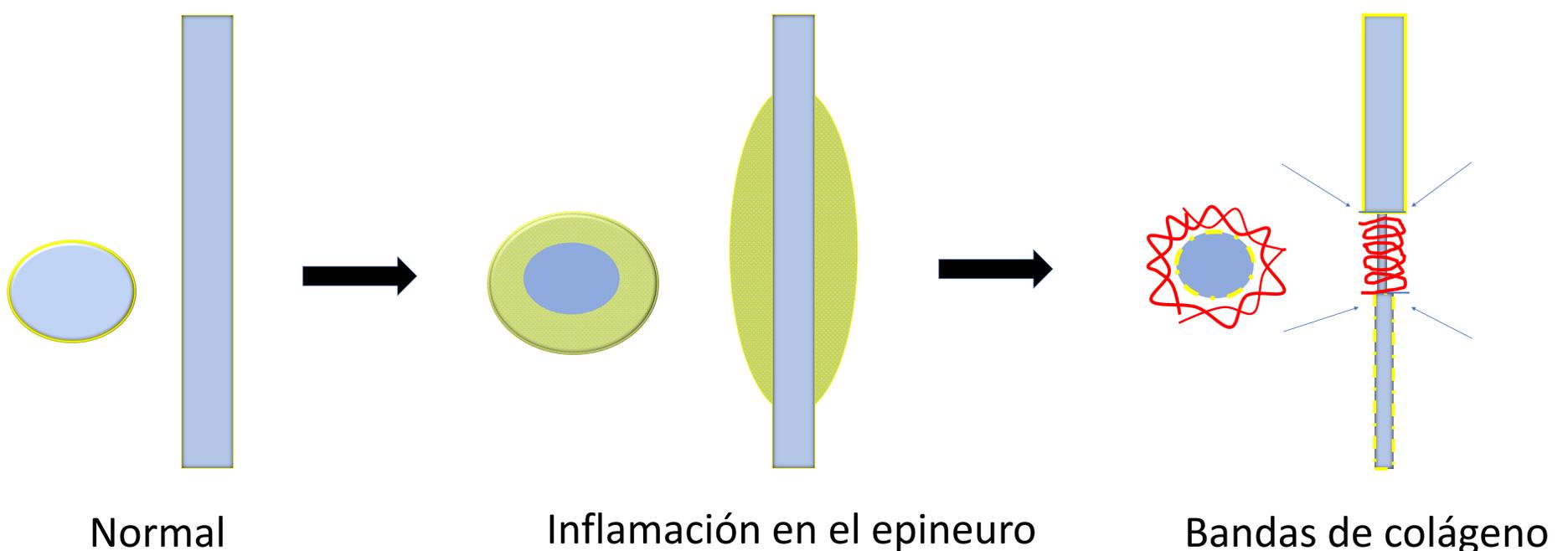
La hipótesis principal de la NA es que se trata de un proceso autoinmune, en el que múltiples factores predisponentes, como factores mecánicos, infecciones, vacunaciones, inmunoterapia, embarazo, traumatismos o situaciones de estrés, pueden desencadenar el inicio agudo de la enfermedad.

El proceso inflamatorio afecta a las estructuras nerviosas y secundariamente a los vasa nervorum, ocasionando un proceso isquémico que provoca engrosamiento del tejido conectivo epi y perineural. Este hecho puede revertir o bien ocasionar constricciones / estrechamientos de las estructuras nerviosas

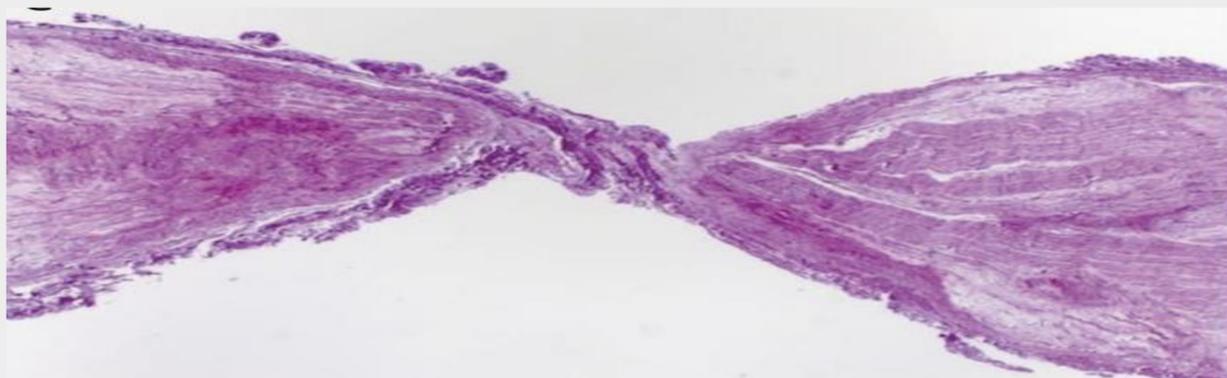
Los análisis histológicos evidencian pérdida de la mielinización o remielinización nerviosa en / o distal a las constricciones

Estas constricciones pueden identificarse con las nuevas secuencias de los estudios de RM y variarán en función del momento de la enfermedad

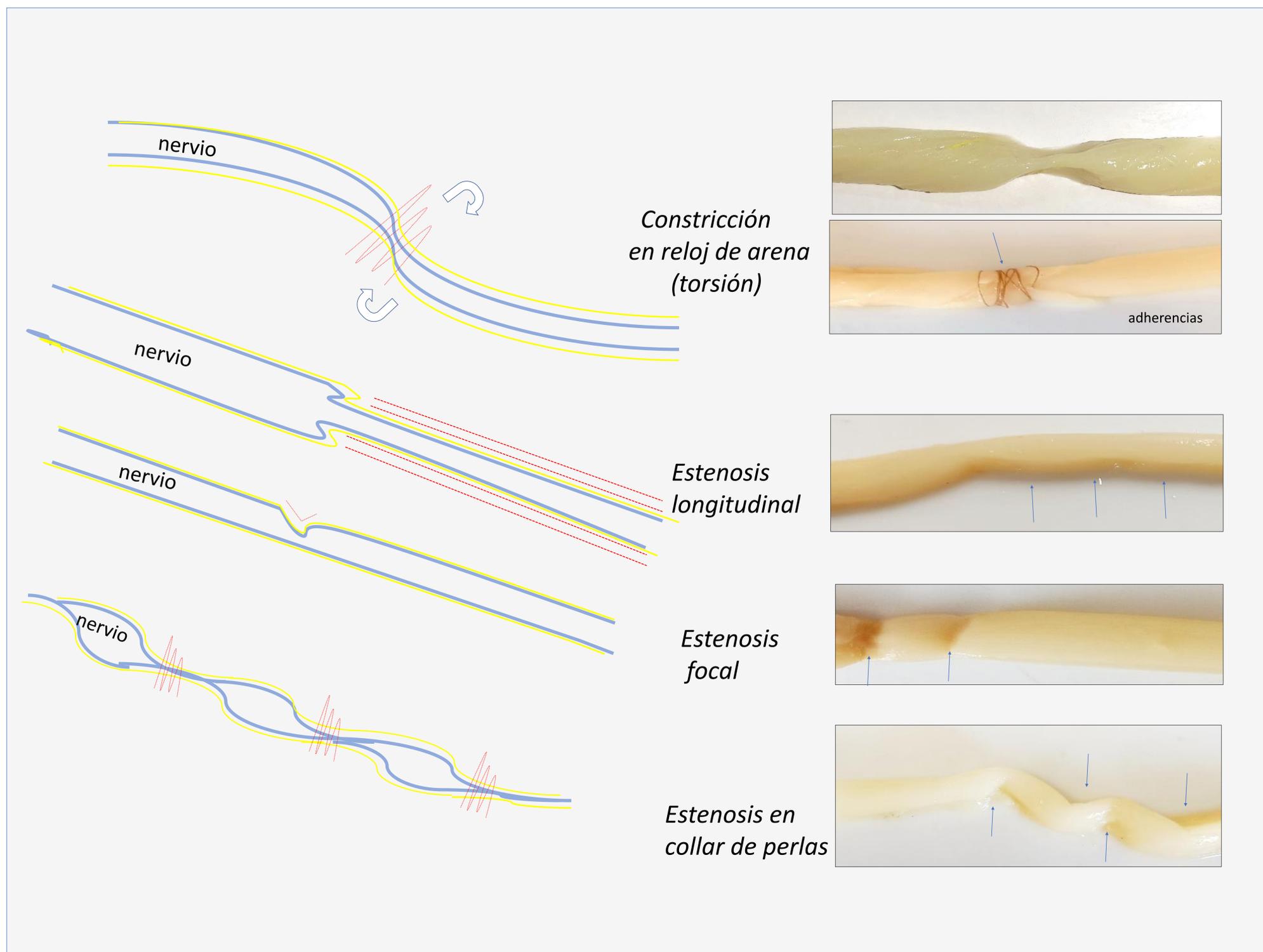
### Estructuras nerviosas



Muestra de una contricción nerviosa tipo torsión o Hourglass en análisis de anatomía patológica con tinción de hematoxilina-eosina<sup>his</sup>



## Representación esquemática de la morfología de las constricciones nerviosas



### Nuestro estudio

Analizamos los hallazgos radiológicos en RM 3T de 8 pacientes con clínica y electromiografía de neuralgia amiotrófica idiopática. Utilizamos antenas flexibles aircoil multicanal, para mejorar significativamente la homogeneidad magnética del área. Se adquirieron secuencias TSE-T1 y T2, y secuencia 3D-DIR-STIR (6'), cuyos parámetros son: TR:3000ms; TE:85ms; TI:280ms; nex:1; fov:260x260; 352x352; slice:1,2; gap:0.

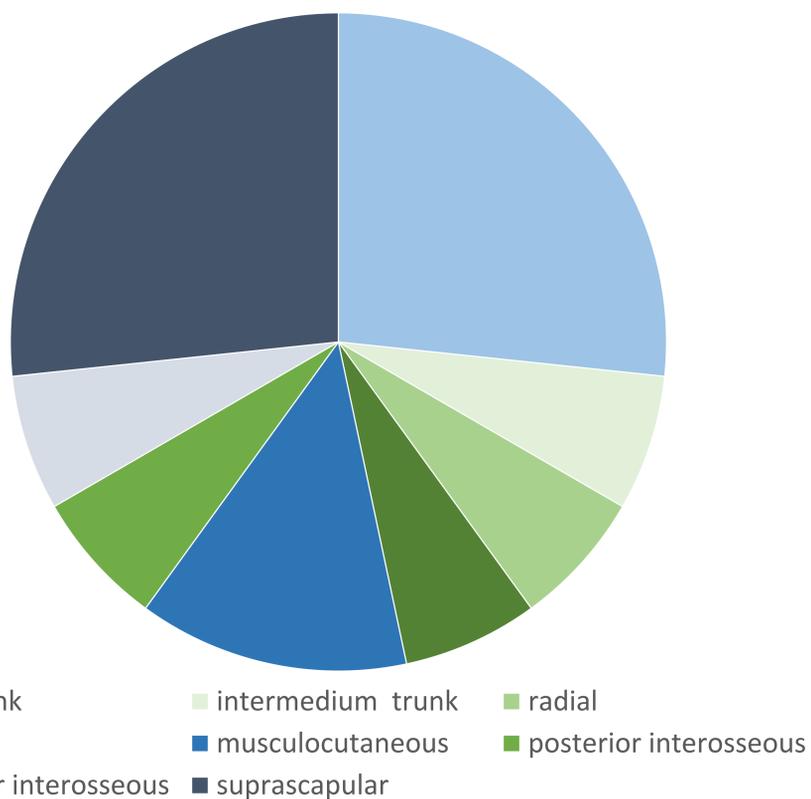
## Resultados

Describimos los hallazgos en una serie de 9 pacientes

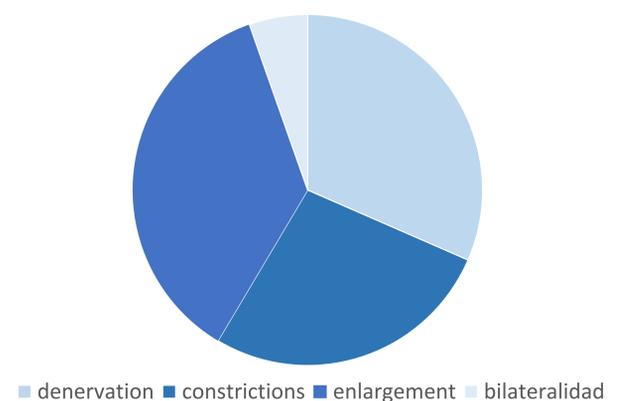
	Edad	DENERVACIÓN MUSCULAR	ATROFIA MUSCULAR	ENGROSAMIENTO	CONSTRICCIONES	NERVIOS	BILATERAL	TIEMPO HASTA MRI	POSIBLE DESENCADENANTE
Caso 1	26	SI	SI	SI	SI	supraescapular, axilar	SI	> 6 meses	Esfuerzo físico
Caso 2	40	SI	SI	SI	NO*	Tronco superior	NO	> 1 año	Ninguno
Caso 3	37	SI	SI	SI	SI	Supraescapular y tronco superior	NO	> 1 año	Esfuerzo físico
Caso 4	47	SI	SI	SI	SI	supraescapular, y tronco superior	NO	> 6 meses	Cirugía
Caso 5	40	SI	SI	SI	SI	Tronco superior, radial, musculocutáneo, interoseo posterior	SI	> 8 meses	Esfuerzo físico
Caso 6	53	SI	SI	SI	SI	supraescapular	NO	> 6 meses	Herpes zoster facial
Caso 7	40	NO	NO	SI	SI	C7; tronco intermedio	NO	<3 meses	Esfuerzo físico
Caso 8	29	SI	SI	SI	NO	división de tronco superior, interoseo anterior	NO	> 6 meses	Ninguno
Caso 9	33	NO	SI	SI	SI	C7, T1, tronco medio e inferior	NO	>6 meses	Ninguno

\* Paciente con secuencia 3D DIR STIR, no valorable

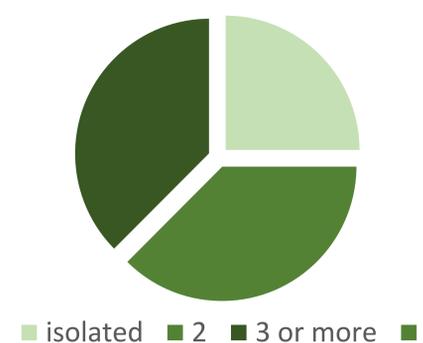
NERVIOS



3D DIR-STIR HALLAZGOS



NÚMERO DE ESTRUCTURAS NERVIOSAS AFECTADAS



## Resultados en imagen

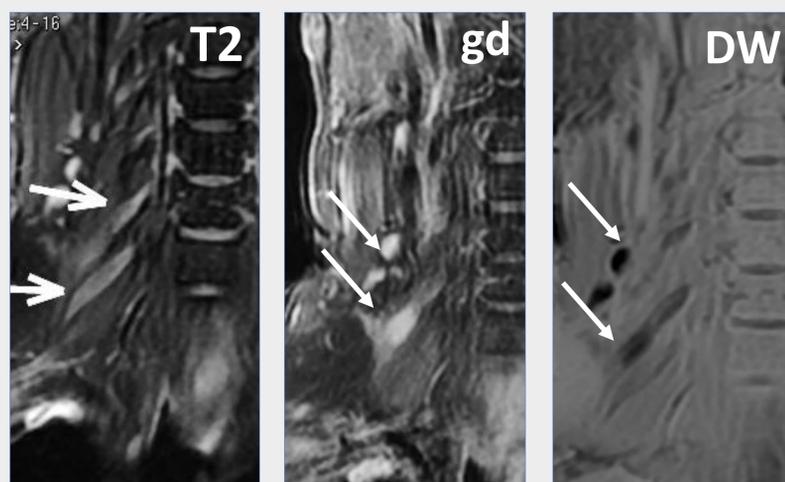
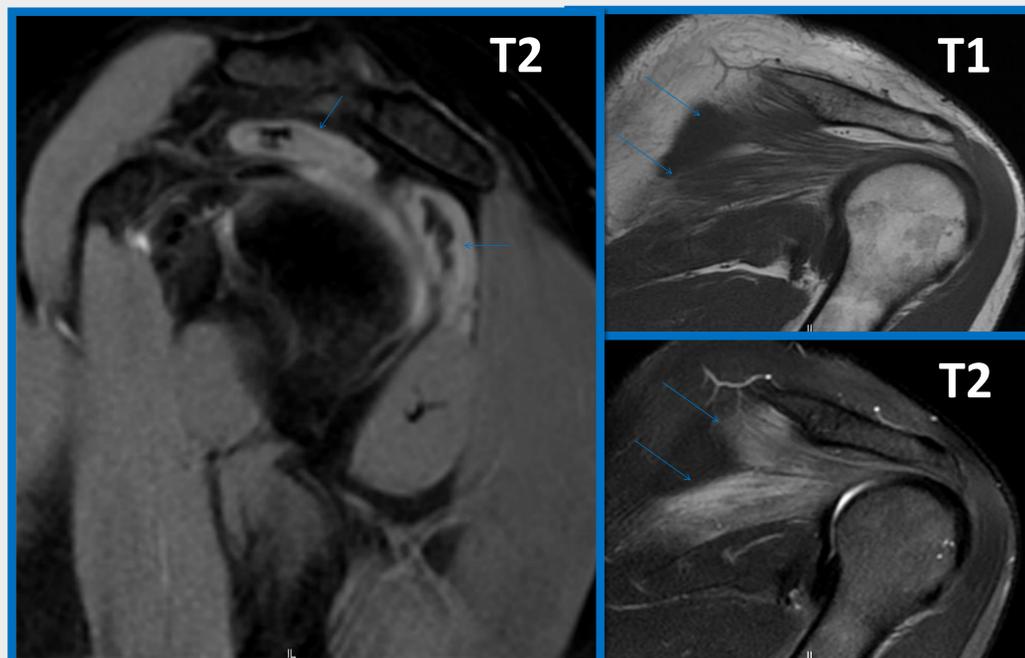
Hallazgos clásicos en la NA con las secuencias convencionales TSE-T1 / T2 fat-sat / Gd iv.



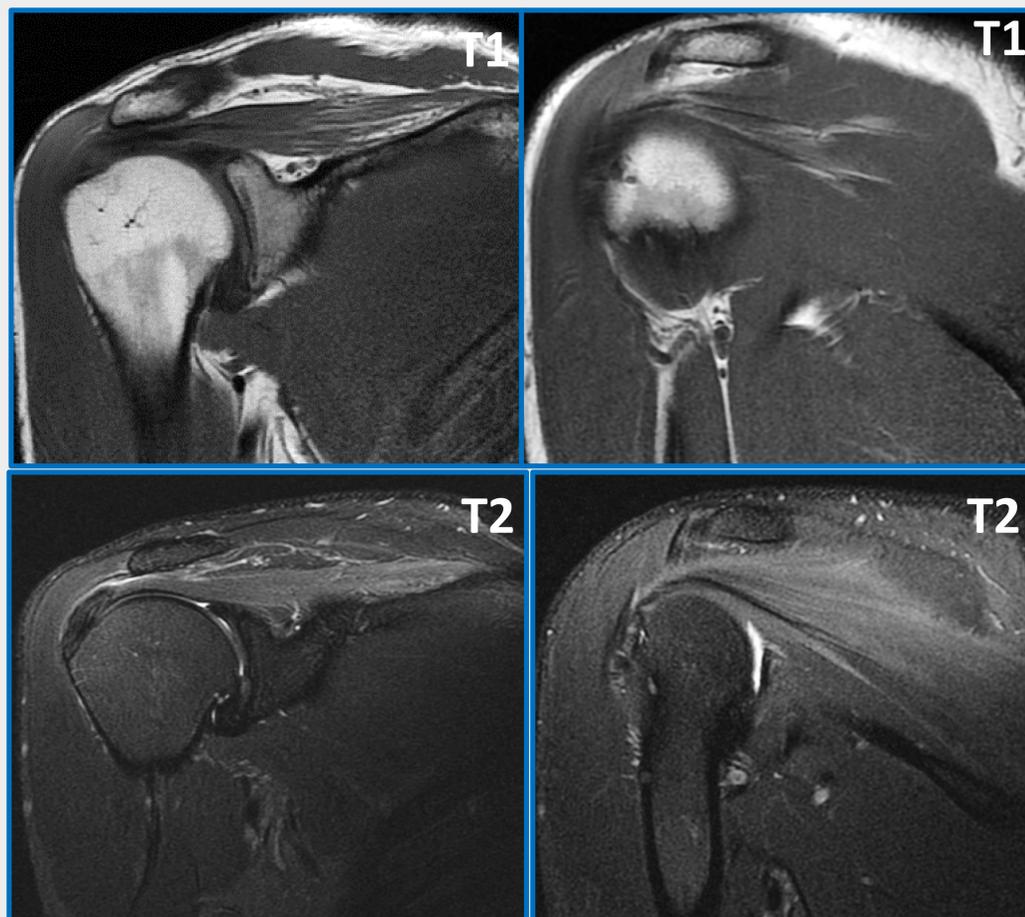
Hiperintensidad y engrosamiento en secuencias FAT-SAT potenciadas en T2 en uno o más estructuras nerviosas



Hiperintensidad de la musculatura afectada en secuencias FAT-SAT potenciadas en T2: denervación en fases agudas / subagudas del proceso. Atrofia y reemplazamiento graso del vientre muscular afecto, con hiperintensidad en las secuencias potenciadas en T1 en el período crónico



Se pueden añadir secuencias convencionales **FSE con gd intravenoso**, que evidencia el realce difuso/parcial de la estructura nerviosa afectada. La **secuencia de difusión** también puede ser útil en la fase aguda, con restricción heterogénea de la difusión en la raíz / nervio afectado



## Resultados en imagen. Discusión de los casos

Combinamos las secuencias convencionales con la secuencia isovolumétrica tras gadolinio intravenoso, **3D-DIR CUBE (resolución de 1 mm)**, en la sospecha clínica de NA, comenzando con:

### PRIMER VISTAZO GENERAL



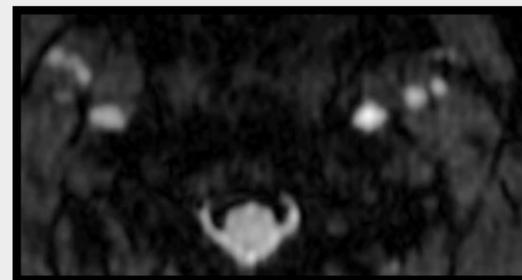
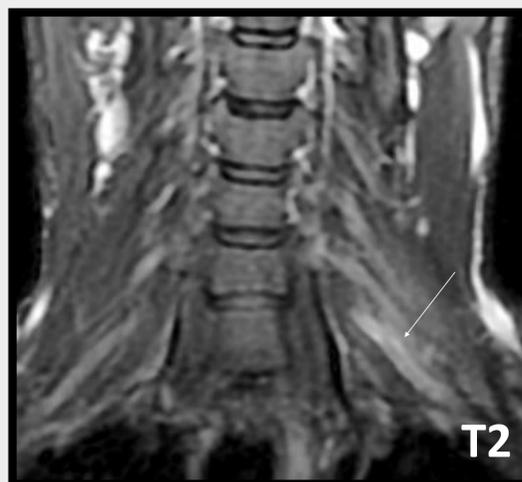
Clara asimetría entre plexos  
Marcado engrosamiento e hiperseñal de tronco superior y divisiones del plexo braquial derecho (flechas)



Fase subaguda :Denervación con realce tras gd de los ventres muculares del supra e infraespinoso (flechas), sin atrofia muscular

### IDENTIFICAR

- **Asimetrías** en señal o morfología entre ambos plexos
- **Engrosamientos** de raíces, troncos, divisiones, cordones o ramas terminales branches
- **Hiperintensidades** marcadas



Hiperseñal, engrosamiento de la raíz C7 y del tronco intermedio izquierdos (flechas)

## Resultados en imagen. Discusión de los casos

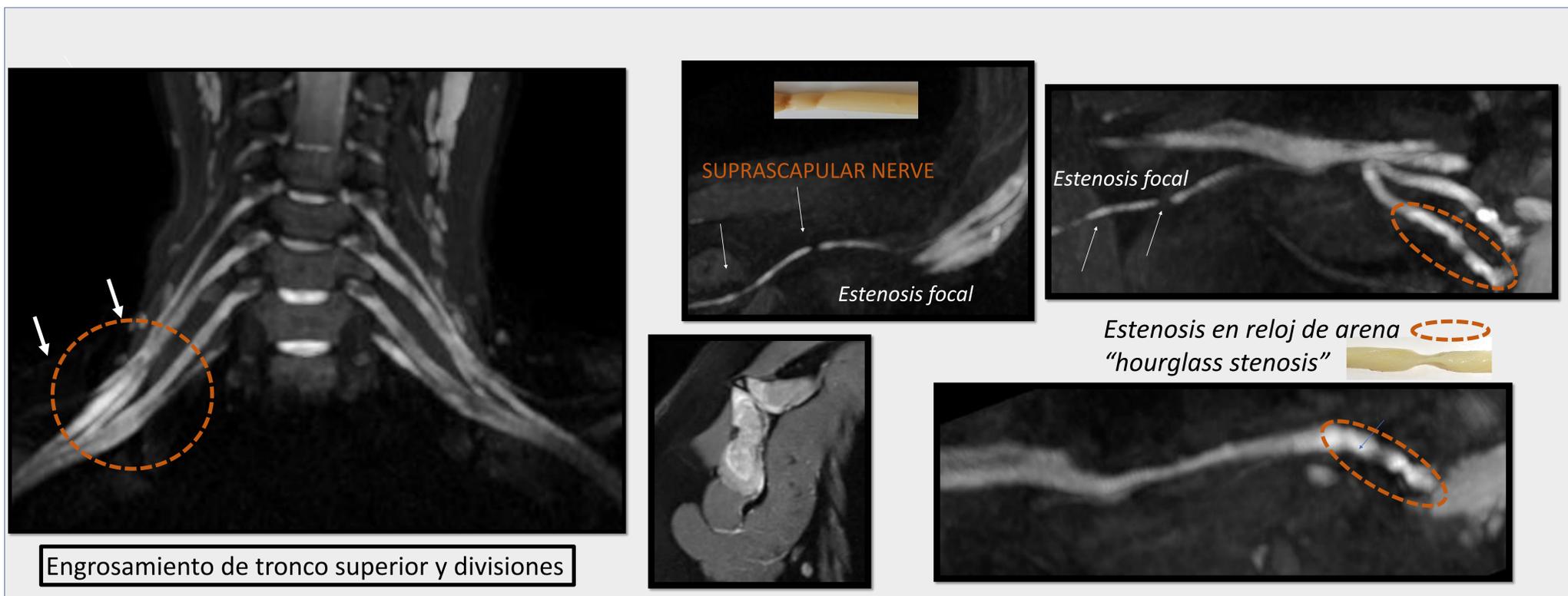


### BÚSQUEDA AVANZADA

Identificar **Constricciones Nerviosas**, usando las reconstrucciones MPR y MIP

Identificar patología en **nervios de pequeño tamaño**

Mejor valoración de **las ramas terminales en región axilar**



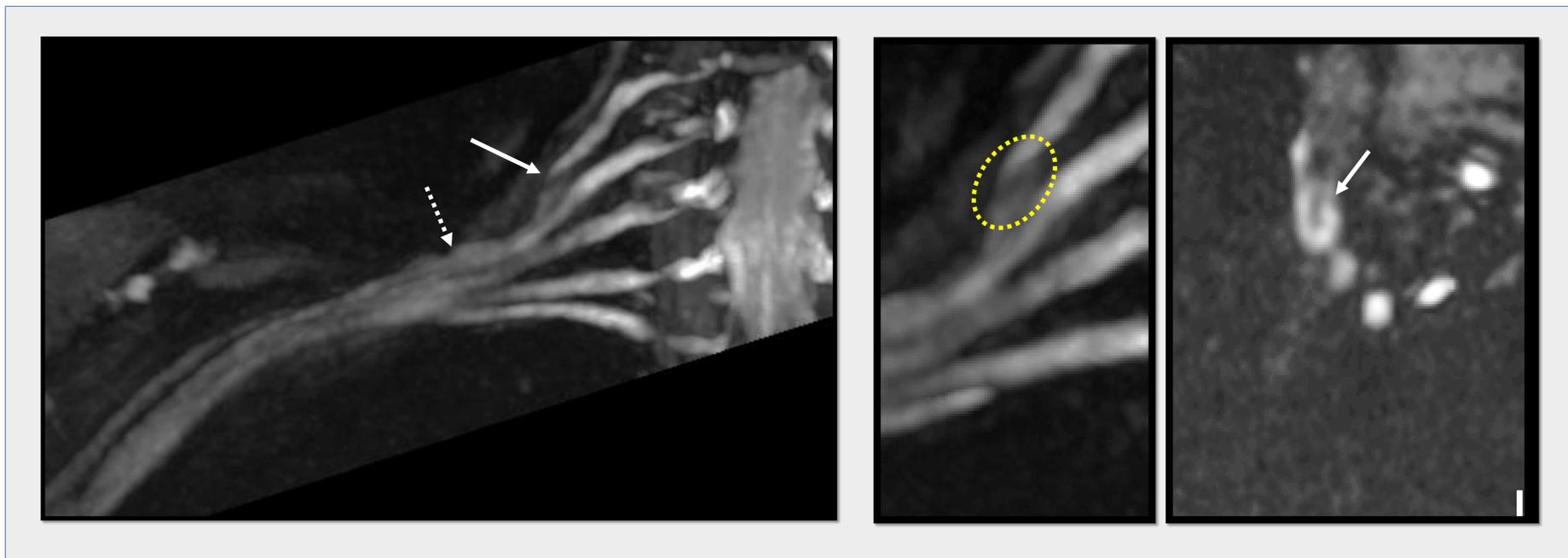
## Resultados en imagen. Discusión de los casos

### BÚSQUEDA AVANZADA

**Las constricciones nerviosas** también se han descrito en la literatura como el signo radiológico de “*ojo de buey*” o “*bull eye sign*” en la RM. Este signo es en realidad, la vista ortogonal de la constricción en morfología de “reloj de arena “  
Presenta un punto central hipointenso en la imagen 3D-DIR- CUBE , rodeado de un halo hiperintenso, similar a la raíz. Los estudios histológicos sugieren que esta hipointensidad central es la estenosis crítica con un tejido nervioso desorganizado y fibroso, rodeado de inflamación en el epineuro / perineuro.

*En nuestra experiencia, las constricciones no suelen variar morfológicamente con el tiempo, probablemente debido a una inflamación crónica residual*

### “ bull eye sign”

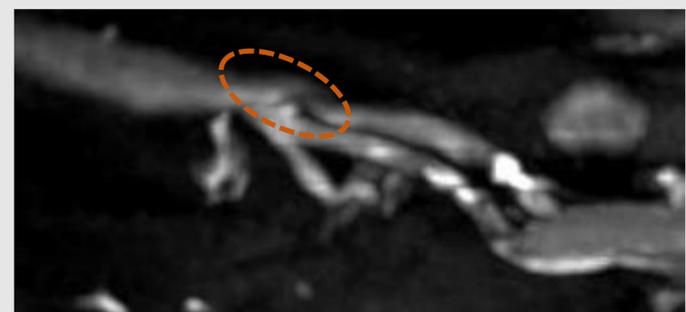


La presencia de estas constricciones podrían estar relacionadas con los pacientes con NA en los que se prolonga el dolor durante meses y que no mejoran sintomáticamente de la parestesia. La identificación de este tipo de constricciones en “reloj de arena”, podrían necesitar reparación quirúrgica en algunos casos muy seleccionados, pudiendo proporcionar las secuencias 3D-DIR- CUBE un mapa prequirúrgico.

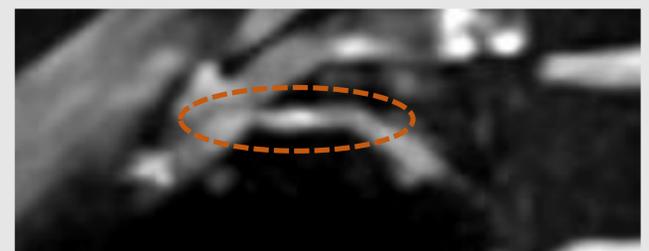
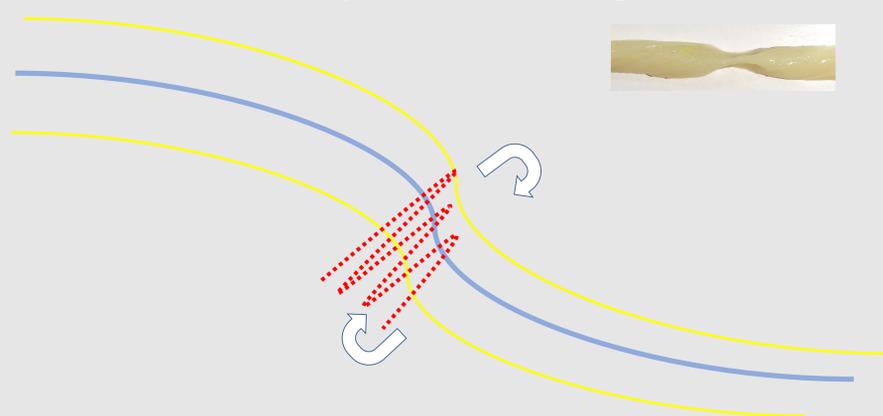
## Resultados en imagen. Discusión de los casos



**Afectación de la raíz C7 derecha con una torsión en reloj de arena y de la raíz T1 con constricción longitudinal, además de engrosamiento del tronco medio e inferior**



*Estenosis en reloj de arena "hourglass stenosis"*



*Estenosis longitudinal*

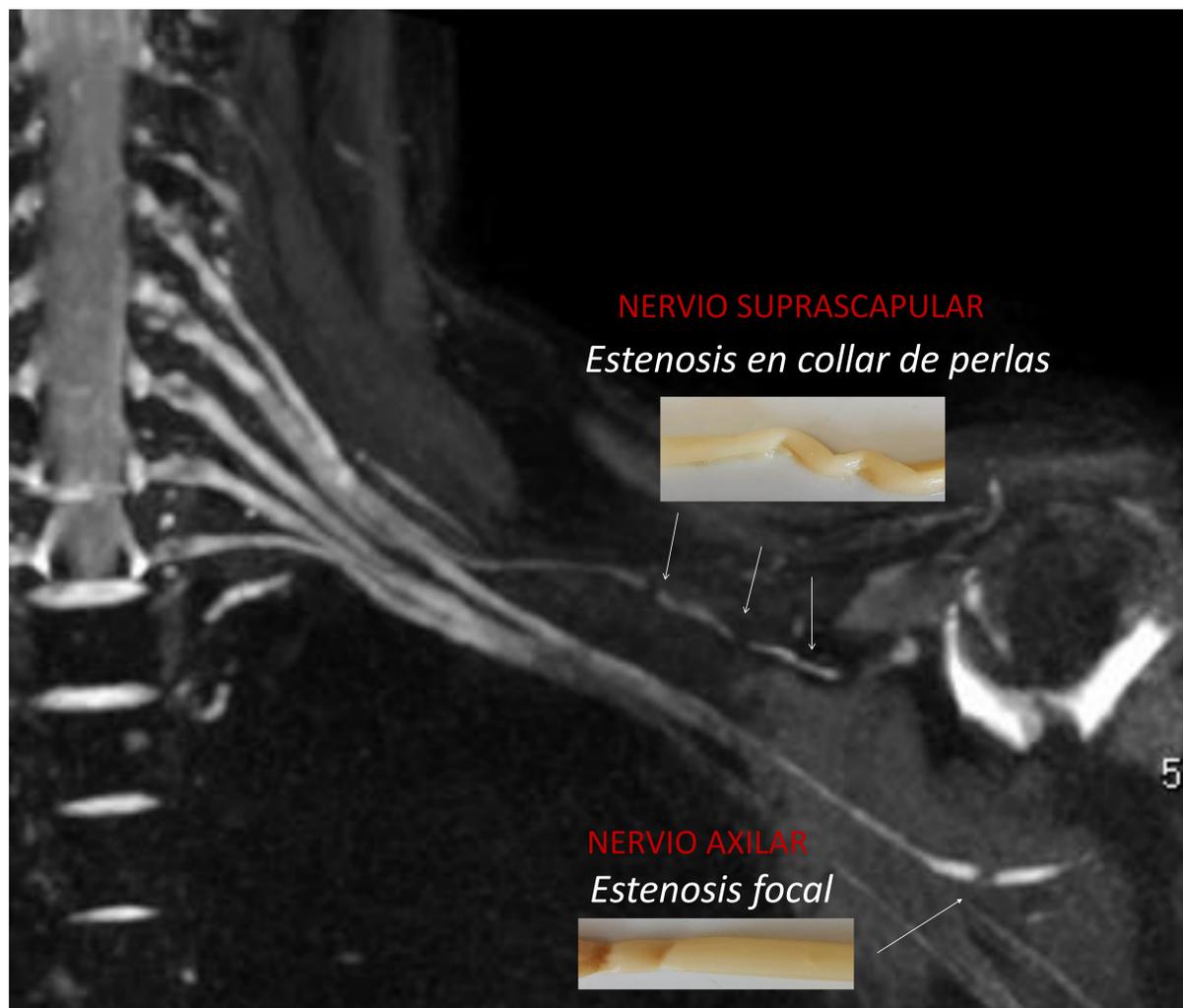
Los factores de peor pronóstico de este tipo de constricciones son la edad >50 años, retraso en la cirugía y adelgazamiento severo fascicular. Sería interesante realizar control de RM a los 6 meses para ver la evolución de estas constricciones con manejo conservador para no retrasar más de este tiempo una posible cirugía, cuyo papel también debe ser estudiado en estudios a largo plazo. En este caso la paciente llevaba dos años de evolución con síntomas neurológicos sin ninguna mejoría y con repercusión en su ámbito laboral.

Algunos autores proponen que la epineurolisis y perineurolisis microquirúrgica de los nervios afectados se ha asociado a mejoría clínica y regeneración nerviosa en una media de seguimiento de 15 meses comparados con un manejo conservador no quirúrgico con administración de corticoides o inmunoglobulinas iv.

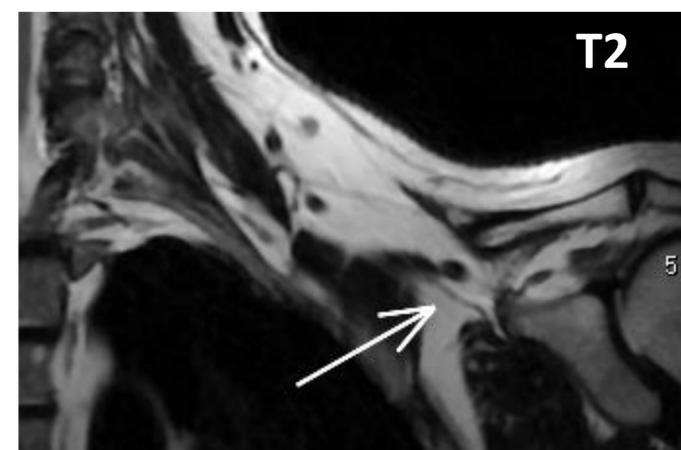
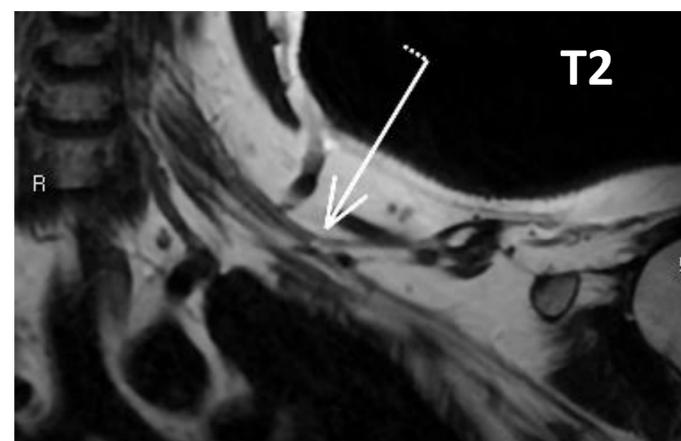
## Resultados en imagen. Discusión de los casos

### Y SIGUE BUSCANDO..

**Más territorios afectados**, incluso en pacientes con síndromes clínicos aislados



Estenosis focales en cadena en el nervio supraescapular, morfología “en collar de perlas” y estenosis puntiformes focales múltiples en el nervio axilar, con EMG compatible. Nótese la escasa visualización en las secuencias convencionales

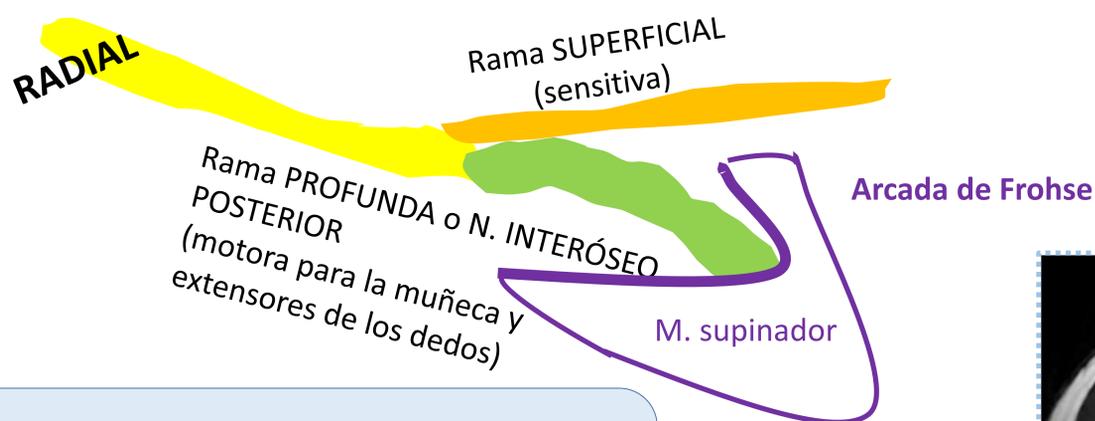


La morfología de las constricciones nerviosas dependerá del grado de inflamación que afecta al nervio, pudiendo coexistir en un solo paciente distintos territorios y diferentes tipos de constricciones.

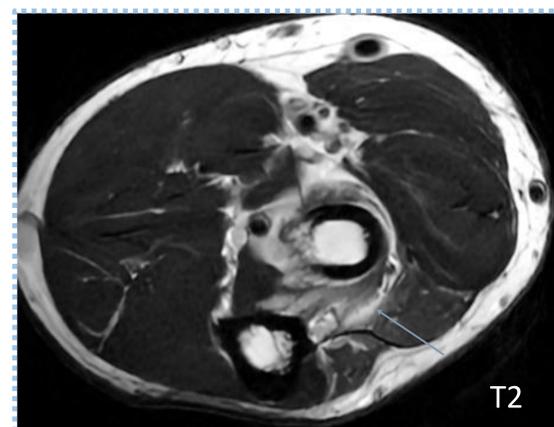
En nuestra experiencia la morfología de las constricciones no se modifica con el tiempo, por lo que parecen depender del grado de afectación inflamatoria inicial, que a su vez parece tener cualidades específicas en cada paciente.

## Resultados en imagen. Discusión de los casos

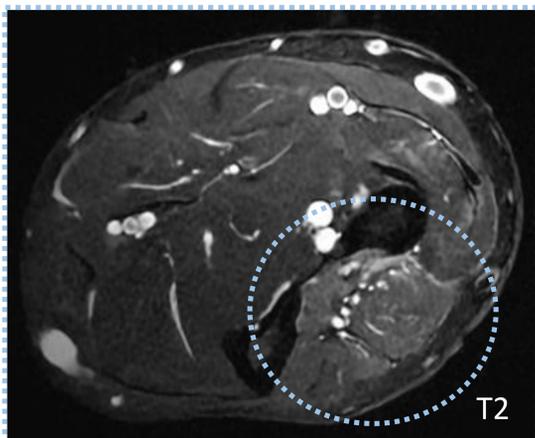
### PECULIARIDAD DEL NERVIO INTERÓSEO POSTERIOR..



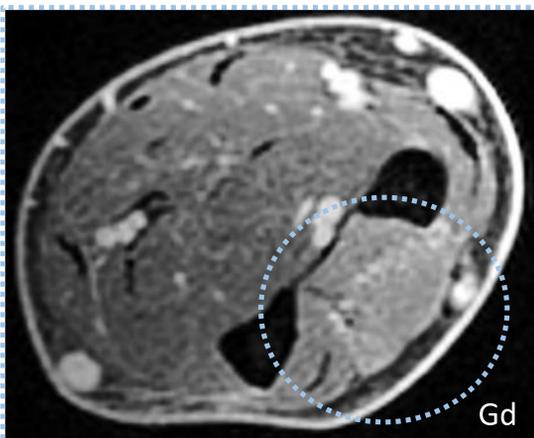
Especialmente importante la búsqueda de **más territorios afectados**, incluso en pacientes con síndromes clínicos aislados de este nervio



T2



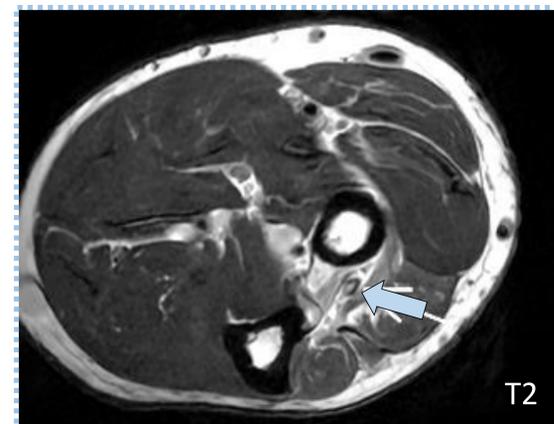
T2



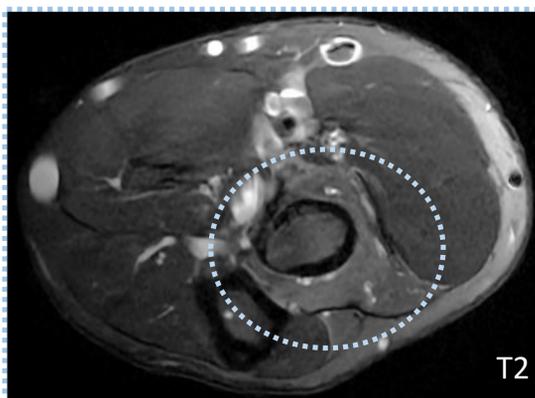
Gd



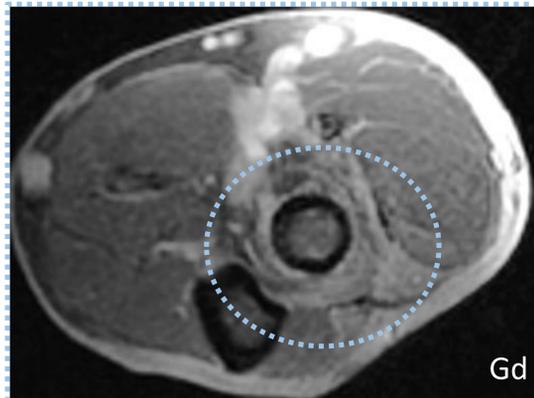
Gd



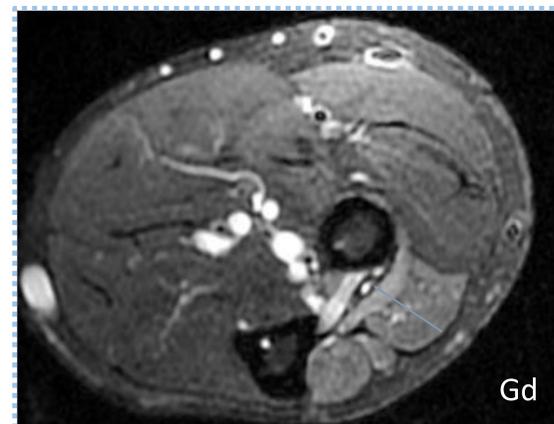
T2



T2



Gd



Gd

Paciente con denervación y atrofia muscular del compartimento muscular extensor

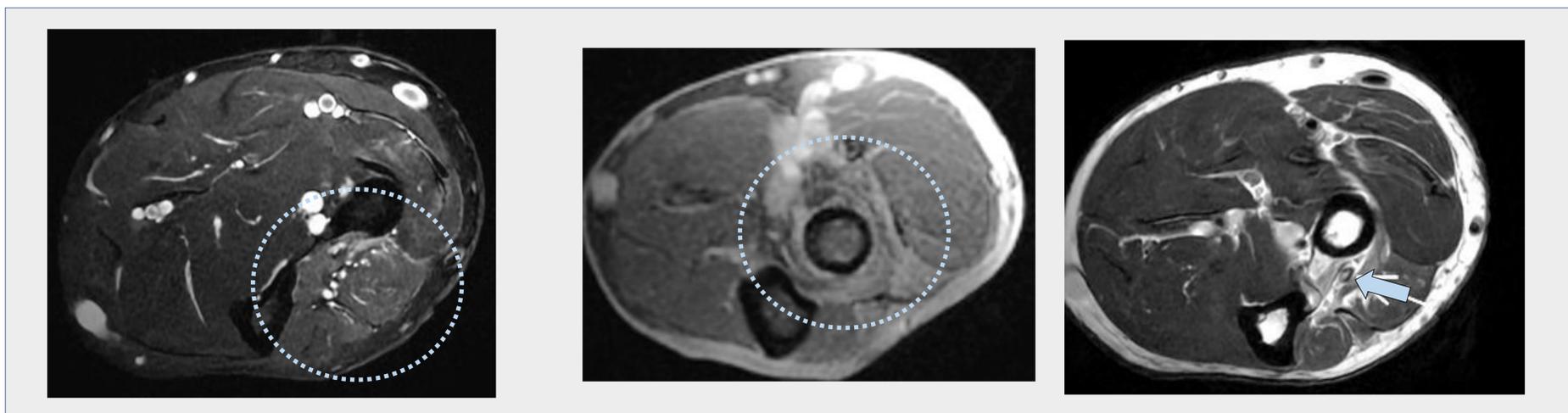
*Engrosamiento nervio interóseo posterior*

Un gran porcentaje de las series de pacientes publicadas con sospecha de patología aislada del nervio interóseo posterior presentan clínica y signos neurológicos en otros territorios en EMG, que se no justifican por la afectación exclusiva de este nervio, sugiriendo que podrían corresponder a un proceso inflamatorio tipo NA. Por otro lado, no siempre comparten la misma evolución clínica (en muchos pacientes no existe dolor previo a la paresia)

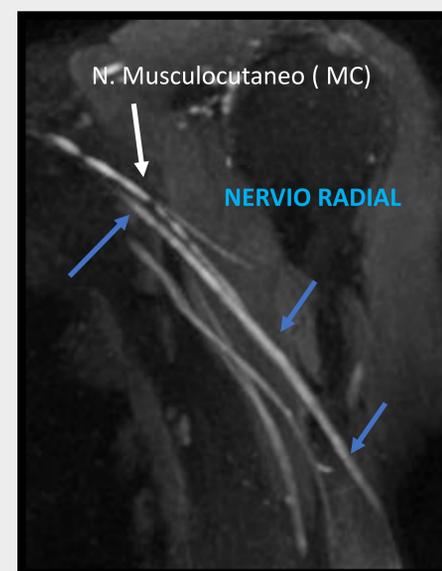
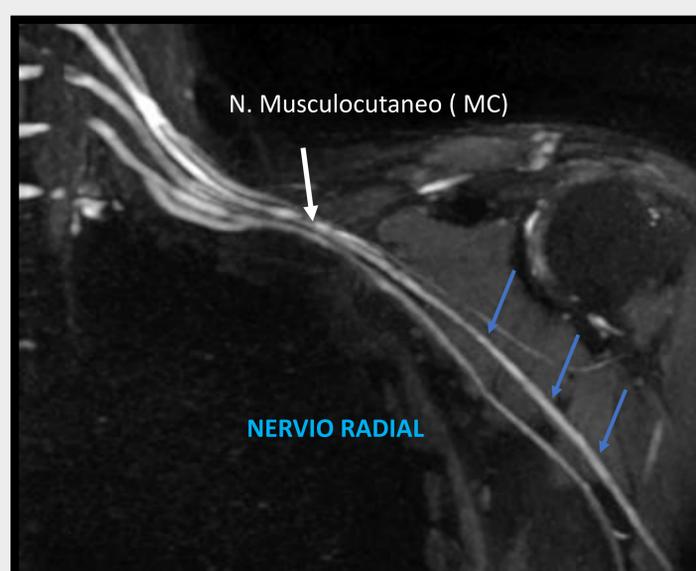
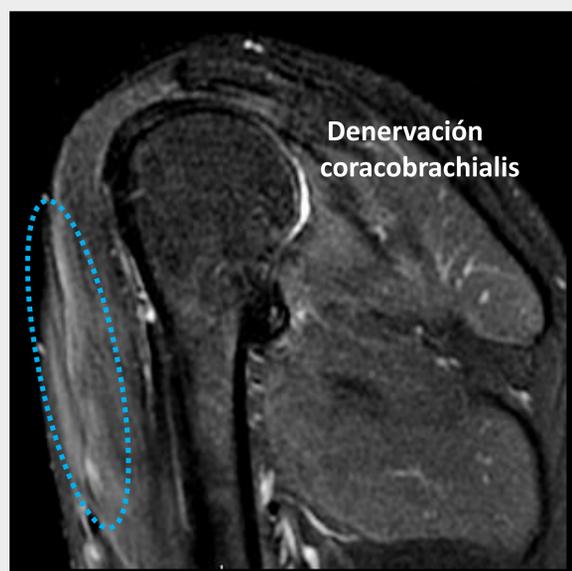
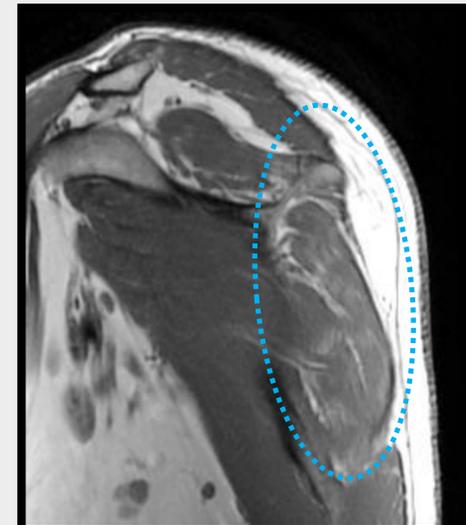
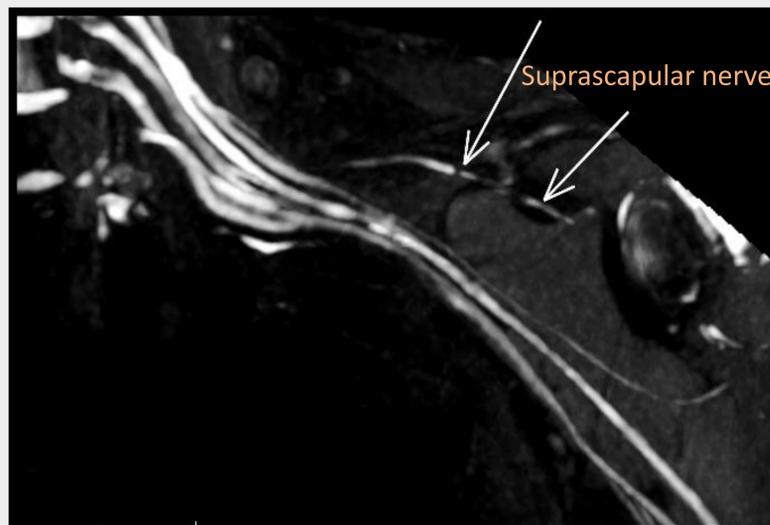
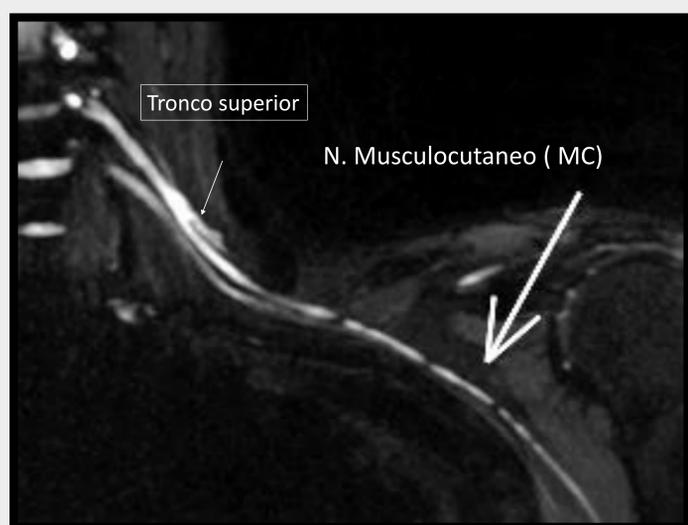
La descripción de afectaciones similares en territorios alejados del MS, como el plexo lumbosacro, hace pensar que la NA puede presentar un espectro clínico mucho más amplio, que el considerado clásicamente

## Resultados en imagen. Discusión de los casos

En este paciente con afectación del nervio interóseo posterior, el EMG evidenció patología mucho más proximal. En estudio de RM con secuencia 3D-DIR-CUBE del plexo braquial izquierdo evidenció constricciones en los nervios musculocutáneo, radial y supra escapular, con la consecuente denervación crónica y atrofia de los músculos inervados



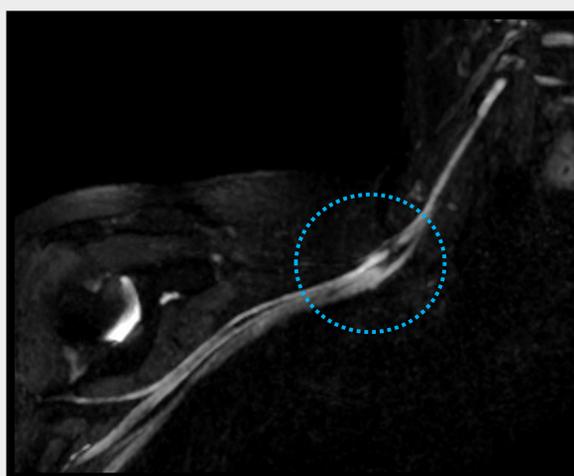
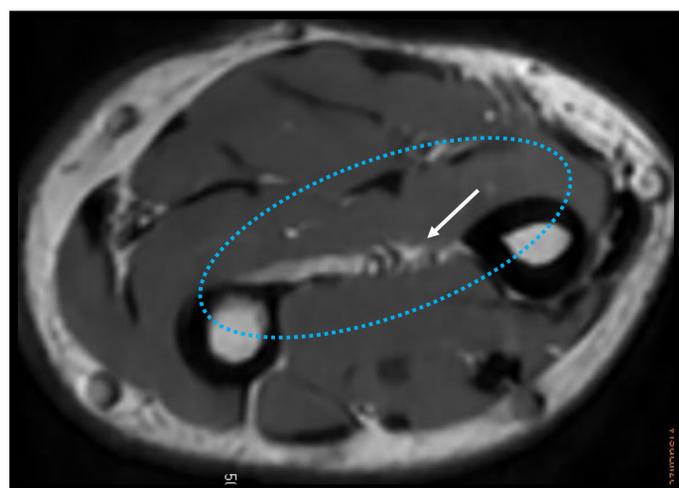
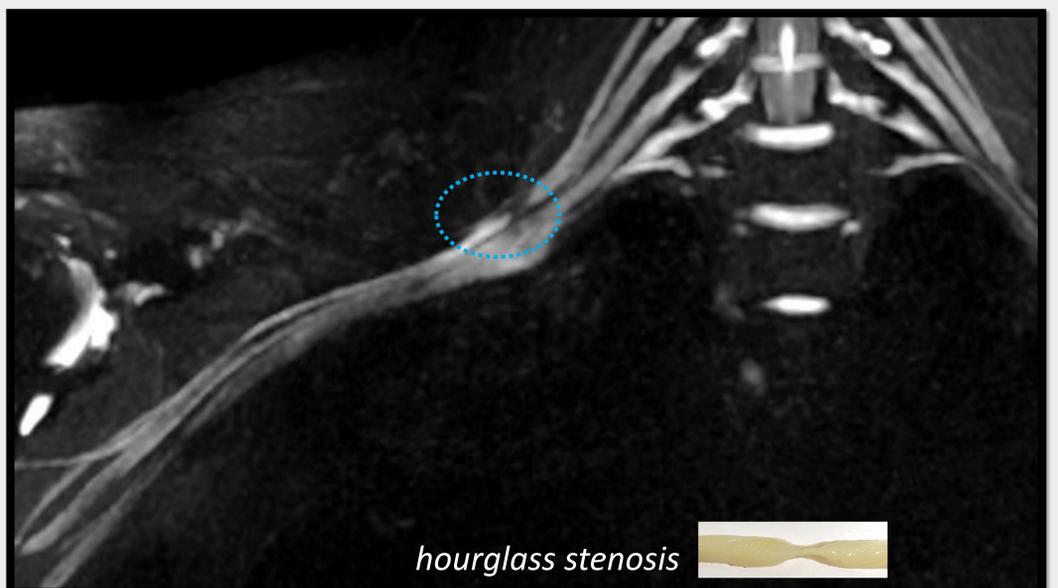
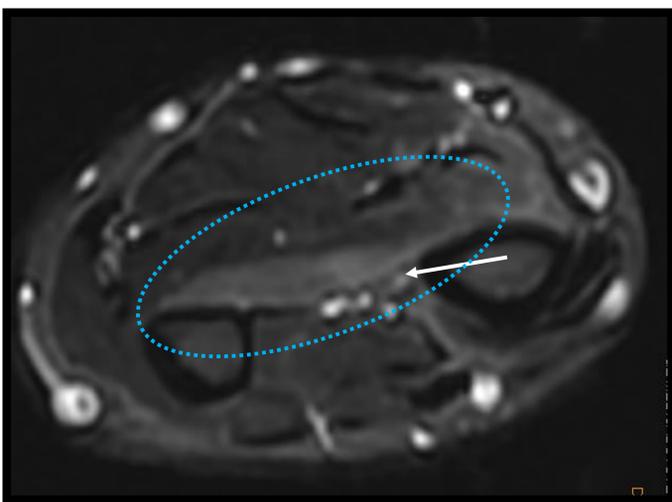
*Constricciones múltiples y multifocales*



## Resultados en imagen. Discusión de los casos

Ejemplo de afectación del **NERVIO INTERÓSEO ANTERIOR**. En este caso, también el EMG evidenció patología mucho más proximal. El estudio de RM con secuencia 3D-DIR-CUBE del plexo braquial derecho evidenció:

Denervación subaguda en la musculatura dependiente del **nervio interóseo anterior**



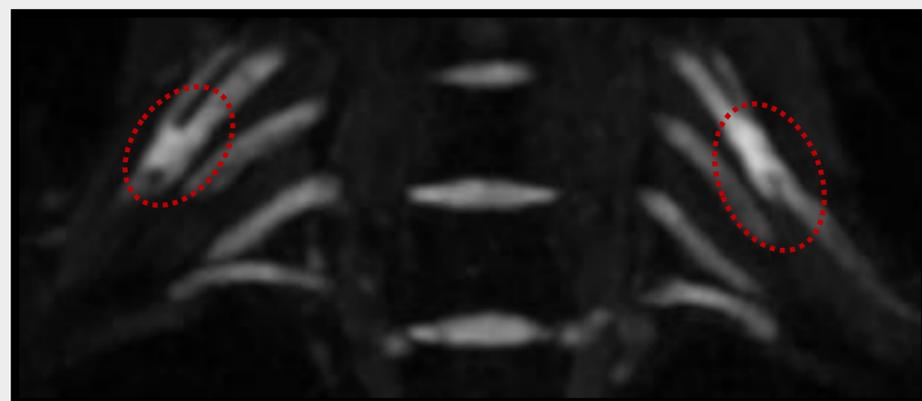
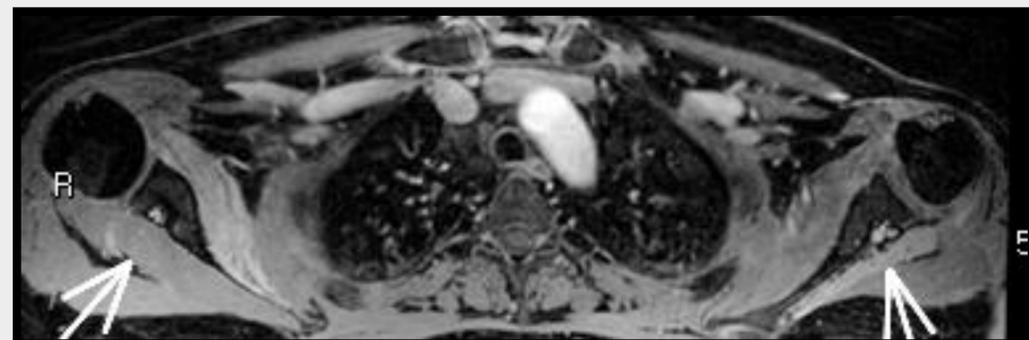
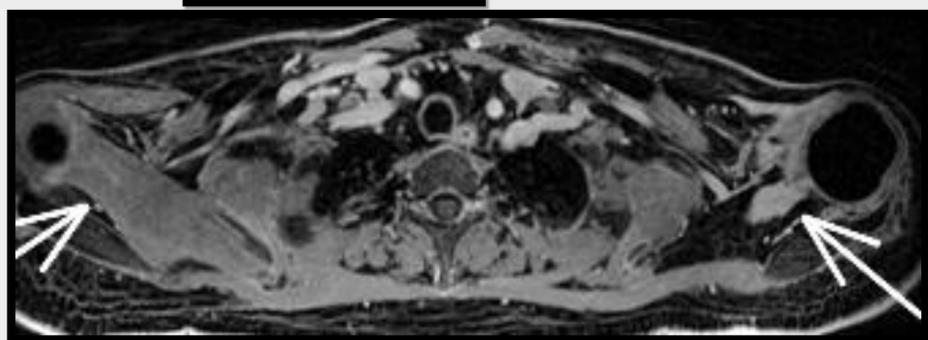
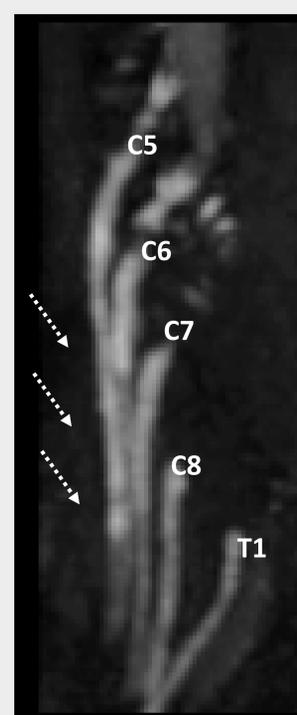
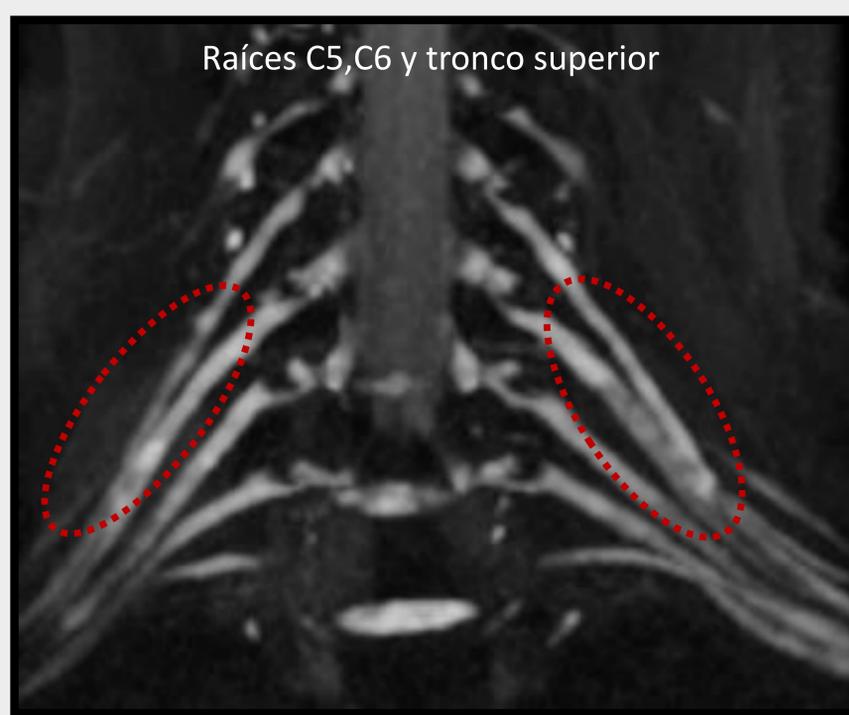
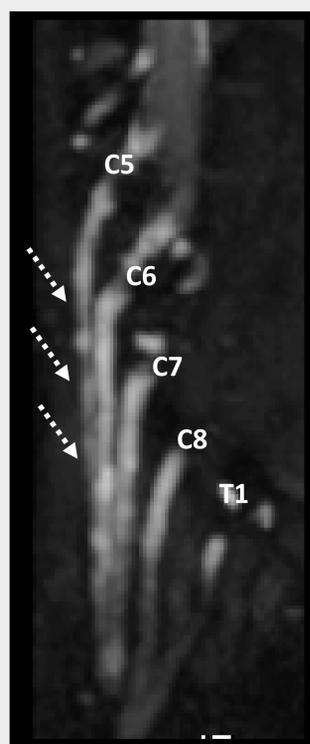
Al igual que ocurre con la afectación del nervio interóseo posterior, clásicamente la afectación clínica aislada del nervio interóseo anterior se asumía que era por compresión (con lesión asociada, edema, síndrome compartimental o variantes anatómicas). Las últimas revisiones de series de pacientes, evidencian una afectación subclínica en el EMG, claramente visible con las nuevas secuencias de RM, identificándose las constricciones nerviosas.

Por otro lado, se sabe que cuando está implicado este nervio en la NA, suele ser una afectación transitoria y muchas veces reversible.

## Resultados en imagen. Discusión de los casos

Con las secuencias isovolumétricas tras gd intravenoso, 3D-DIR CUBE, con resolución de 1mm

### Búsqueda de **BILATERALIDAD**



Otro paciente con diagnóstico de NA con síntomas exclusivos de debilidad de la musculatura dependiente del nervio supraescapular y del bíceps braquial izquierdos. Ausencia de síntomas derechos

## Conclusiones

- En nuestra experiencia y acorde a la literatura más reciente, cuando se sospecha clínicamente el síndrome de Parsonage Turner o neuralgia amiotrófica (NA), el neuroradiólogo debe **optimizar su protocolo de imagen en RM**, utilizando RM de alto campo, preferiblemente imanes de 3T, antenas flexibles multicanal, gadolinio intravenoso y secuencias de alta resolución **3D-DIR-CUBE** isovolumétricas, que permitan la valoración multiplanar de las estructuras nerviosas
- El neuroradiólogo debe buscar las **constricciones nerviosas** típicas en esta patología (aunque no exclusivas) y estar familiarizado con las distintas morfologías que se puede presentar, confirmando precozmente el diagnóstico
- El neuroradiólogo debe recordar que estas afecciones inflamatorias, suelen ir **más allá del territorio nervioso sintomático**, y buscar en otras localizaciones, permitiendo un manejo adecuado del paciente, evitando intervenciones quirúrgicas innecesarias, si la afectación es multifocal y amplia.
- Por otro lado, cuando la afección es limitada a una o pocas estructuras nerviosas y no responde al tratamiento conservador, las secuencias 3D-DIR CUBE proporcionan un válido **mapa prequirúrgico del plexo braquial y sus ramas terminales**, incluso las de pequeño tamaño

## Referencias bibliográficas

1. Jos IJspeerta, Renske M.J. Janssenb, and Nens van Alfen. *Neuralgic amyotrophy*. *Curr Opin Neurol* 2021; 34:605–612. DOI:10.1097/WCO.0000000000000968
2. Gstoettner C, Mayer JA, Rassam S, et al. *Neuralgic amyotrophy: a paradigm shift in diagnosis and treatment*. *Neurol Neurosurg Psychiatry* 2020; 0: 1-10. DOI:10.1136/jnnp-2020-323164
3. Sneag DB, Saltzman EB, Meister DW et al. *MRI bullseye sign: An indicator of peripheral nerve constriction in parsonage-turner syndrome*. *Muscle Nerve*. 2017 Jul;56(1):99-106. doi: 10.1002/mus.25480.
4. Krishnan KR, Wolfe SW, Feinberg JH, Nwawka OK, Sneag DB. *Imaging and treatment of phrenic nerve hourglass-like constrictions in neuralgic amyotrophy*. *Muscle Nerve*. 2020 Nov;62(5):E81-E82. doi: 10.1002/mus.27049.
5. Kim DH, Kim J, Sung DH. *Hourglass-like constriction neuropathy of the suprascapular nerve detected by high-resolution magnetic resonance neurography: report of three patients*. *Skeletal Radiol*. 2019 Sep;48(9):1451-1456. doi: 10.1007/s00256-019-03174-4.
6. Komatsu M, Nukada H, Hayashi M, Ochi K, Yamazaki H, Kato H. *Pathological Findings of Hourglass-Like Constriction in Spontaneous Posterior Interosseous Nerve Palsy*. *J Hand Surg Am*. 2020 Oct;45(10):990.e1-990.e6. doi: 10.1016/j.jhssa.2019.12.011.
7. Maldonado AA, Amrami KK, Mauermann ML, Spinner RJ. *Reinterpretation of Electrodiagnostic Studies and Magnetic Resonance Imaging Scans in Patients with Nontraumatic "Isolated" Anterior Interosseous Nerve Palsy*. *Plast Reconstr Surg*. 2016 Nov;138(5):1033-1039. doi: 10.1097/PRS.0000000000002689.
8. Maldonado AA, Amrami KK, Mauermann ML, Spinner RJ. *Nontraumatic "isolated" posterior interosseous nerve palsy: Reinterpretation of electrodiagnostic studies and MRIs*. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2017 Feb;70(2):159-165. doi: 10.1016/j.bjps.2016.11.017.
9. Krishnan KR, Sneag DB, Feinberg JH, Nwawka OK, Lee SK, Arányi Z, Wolfe SW. *Outcomes of Microneurolysis of Hourglass Constrictions in Chronic Neuralgic Amyotrophy*. *J Hand Surg Am*. 2021 Jan;46(1):43-53. doi: 10.1016/j.jhssa.2020.07.015.